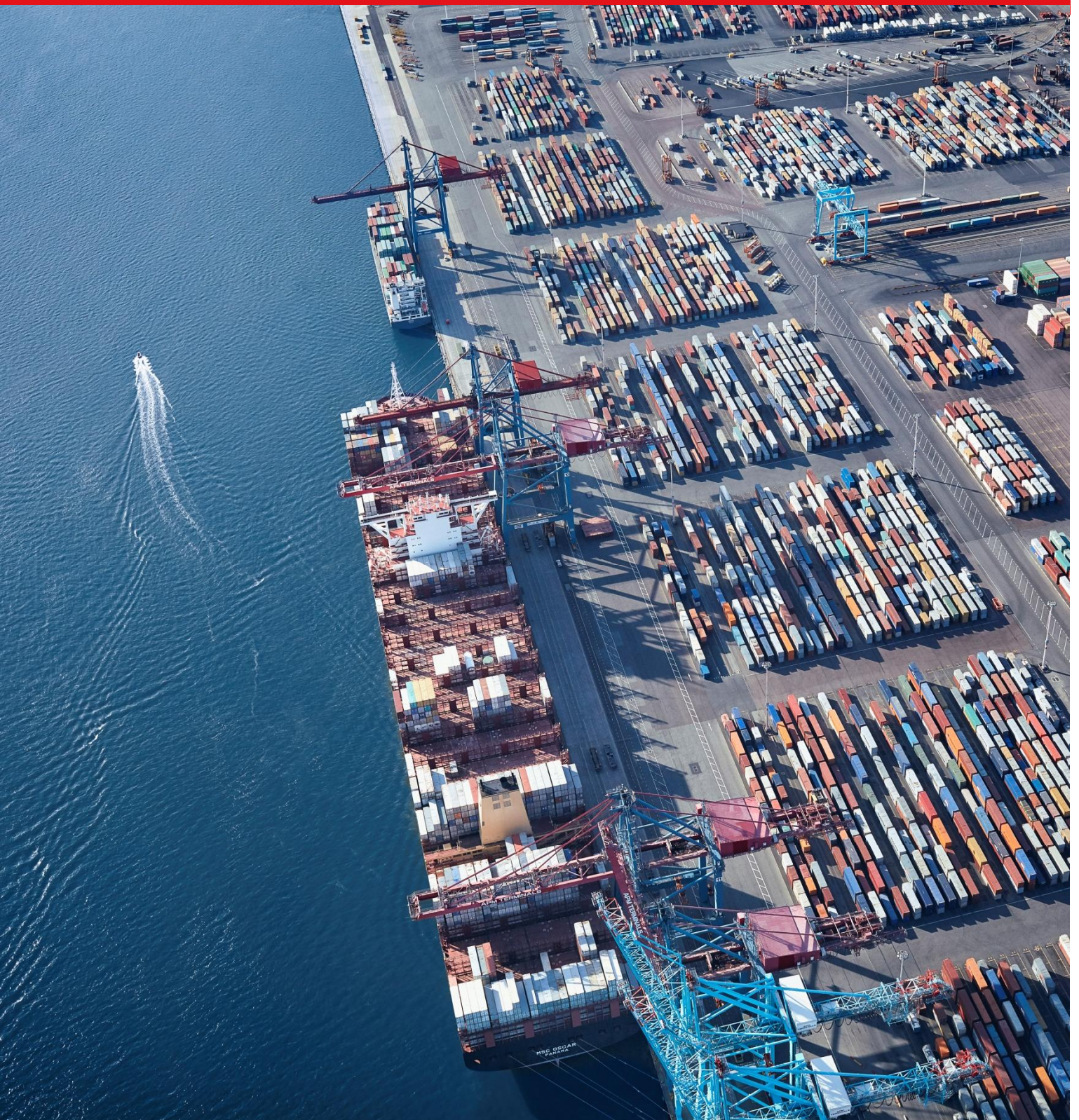


RAPPORT

Kapacitetshöjning av farled och hamn – Göteborg

Tekniskt PM om behov, åtgärder och samhällsekonomiska effekter

Slutversion, 2017-03-24



Trafikverket

Postadress: 781 89, Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Kapacitetshöjning av farled och hamn – Göteborg

Skapat av: Kristoffer Persson, Katja Vuorenmaa Berdica, WSP Analys & Strategi

Dokumentdatum: 2017-03-24

Ärendenummer: TRV 2014/73014

Kontaktperson: Patrik Benrick, utredningsledare Trafikverket, Planering Storgöteborg

Telefon: 010-123 49 84. E-post: patrik.benrick@trafikverket.se

Bild på förstasida: Göteborgs Hamn AB

Innehåll

1. INLEDNING	5
1.1. Syfte	5
1.2. Genomförande	5
1.3. Underlag till föreliggande utredning	5
2. GÖTEBORGS HAMN	9
2.1. Hamnens utveckling inom containersegmentet	9
2.2. Identifierade brister – sjöinfrastruktur Göteborgs hamn	10
2.3. Sjösäkerhet	12
2.4. Bristbeskrivning i sammandrag	13
3. BESKRIVNING AV ÅTGÄRDERNA	14
3.1. Utredningsalternativ	14
3.2. Bedömning av kostnader för utredningsalternativen	15
4. KOPPLING TILL ANDRA UTREDNINGAR OCH ÅTGÄRDER	16
4.1. Säkrare farleder 2000-2004	16
4.2. Utbyggnad av hamnbanan och Marieholmsförbindelsen	16
4.3. Väginfrastruktur vid och kring Göteborgs hamn	17
4.4. Investeringar i Skandiahamnen	17
4.5. Nya terminal- och logistikområden Västra Hisingen	18
4.6. Slutsats – beslutade investeringar	18
5. CONTAINERSJÖFART	19
5.1. Containersjöfart i linjetrafik	19
5.2. Containerhamnar	21
5.3. Containertrafikens utveckling hittills	24
5.4. OECD och effekterna av storskalig containersjöfart	27

5.5.	Ansats till framtidsbild.....	28
6.	PRINCIPIELLA UTGÅNGSPUNKTER FÖR ANALYSEN.....	31
6.1.	Godsvolym 2040	31
6.2.	Beräkning av nyttor	34
6.3.	Kalkylupplägg	36
7.	BERÄKNADE OCH BEDÖMDA EFFEKTER.....	37
7.1.	Samhällsekonomisk kalkyl	37
7.2.	Fördjupad analys kring miljöeffekter	42
7.3.	Samlad effektbedömning.....	47
8.	UTREDNINGENS VIKTIGASTE BUDSKAP	49

1. Inledning

Utredningen *Kapacitetshöjning av farled och hamn – Göteborg* beskriver behov, åtgärdsförslag samt samhällsekonomiska effekter kopplat till åtgärder för att öka kapacitet, tillgänglighet och sjösäkerhet för containertrafiken till Skandiahamnen i Göteborg.

Denna typ av utredning benämns i samverkansavtalet mellan Trafikverket och Sjöfartsverket som ett *Tekniskt PM* och är en fördjupning av den tidigare genomförda åtgärdsvalsstudie som avslutades i juni 2015¹.

1.1. Syfte

Ytterst syftar denna utredning till att ge Trafikverket ett fördjupat beslutsunderlag i åtgärdsplaneringen inför arbetet med *Nationell plan för transportsystemet 2018 – 2029*.

Beslutsunderlaget kommer huvudsakligen bestå i *samlad effektbedömning* innefattande en *samhällsekonomisk kalkyl* där ett jämförelsealternativ ställs mot två utredningsalternativ, definierade i den tidigare åtgärdsvalsstudien.

1.2. Genomförande

Utredningen följer Trafikverkets metod och riktlinjer för fullständig samlad effektbedömning med samhällsekonomisk kalkyl. Datainsamling, beräkning och beskrivning har genomförts av upphandlad extern konsult. Data och resultat har stämts av under utredningens framdrift via regelbunden avstämning med utredningsansvarig på Trafikverket. Antaganden, resultat och övriga beslut har stämts av och godkänts i utredningens styrgrupp och i kontakt med Trafikverkets Expertcenter.

Utöver utredningens grundomfattning har en *företagsekonomisk konsekvensbeskrivning* och en *klimatkalkyl för byggskedet* tagits fram enligt Trafikverkets metodik. För att fördjupa kunskapen om åtgärdernas miljöpåverkan har även en *expertgrupp för miljöfrågor* sammankallats för en gemensam workshop.

Styrgruppen har bestått av representanter från Trafikverket, Sjöfartsverket och Göteborgs Hamn AB.

1.3. Underlag till föreliggande utredning

Underlag till föreliggande utredning utgörs i första hand av den tidigare genomförda åtgärdsvalsstudien¹. Styrgruppens beslut i denna åtgärdsvalsstudie lyder:

*”Styrgruppens parter godkänner innehållet i WSP:s rapport
Åtgärdsvalsstudie: Kapacitetshöjning av farled och hamn – Göteborg,*

¹ Åtgärdsvalsstudie *Kapacitetshöjning av farled och hamn – Göteborg*. Trafikverket 2014/73014

Trafikverket 2014/73014 med tillhörande bilagor samt med följande tillägg.

Behovet av maximalt djupgående bör kopplas till, och rimlighetsbedömas utifrån, bedömd utveckling av såväl volymen av containeriserat gods över kaj i Göteborgs hamn, som utvecklingen av framtida containerfartyg. Detta innebär att den kapacitet i farled och i hamnbassäng/kaj som bör utredas i kommande studie utgår från behoven för ett containerfartyg med cirka 430 meters längd och cirka 60 meters bredd upp till ett maximalt djupgående om cirka 17,5 meter. Stygruppen konstaterar vidare att den optimala kapaciteten bör fastställas genom känslighetsanalyser. Dessutom måste behovet av att säkerställa motsvarande kapacitet även i hamnbassäng/kaj klargöras.”

Ovanstående beslutstext utgör utgångspunkt för genomförandet av den studie som redovisas i föreliggande Tekniskt PM.

Utifrån åtgärdsvalsstudien kunde vidare konstateras att det fortsatta utredningsarbetet måste fördjupas inom nedanstående områden och även anpassas tidsmässigt till den nationella statliga inriktningsplaneringen.

- Kostnadsuppskattning för åtgärdsförslagen, utifrån befintlig kunskap.
- Samlad effektbedömning med samhällsekonomisk kalkyl.
- Avsiktsförklaring mellan berörda parter.

Farledsutredning, inklusive bland annat fartygssimulering och geoteknisk utredning, kan påbörjas först i ett läge då finansiering är säkrad i nationell plan.

Inom ramen för föreliggande utredning, och tidigare nämnd åtgärdsvalsstudie, har ett flertal underlag tagits fram.

- Osäkerhetsanalys enligt successivprincipen för utredningsalternativen UA1 och UA2
- Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning
- Klimatkalkyl
- Samhällsekonomisk kalkyl
- Samlad effektbedömning
- Underlag avseende containersjöfartens utveckling (volym, fartygsflottan och trafiken). Framtaget av Maritime-insight under åtgärdsvalsstudien.
- Underlag om uppskattning av volym för åtgärder i farled och i vändyta. Framtaget av Sjöfartsverket under åtgärdsvalsstudien.

1.3.1. Granskning av statliga investeringar i allmänna farleder

Riksrevisionen har granskat statens insatser för att åstadkomma effektiva investeringar i allmänna farleder². Syftet med granskningen har varit att undersöka om det i praktiken är så att investeringsalternativ i farleder prövas på ett likvärdigt sätt som inom övriga trafikslag. Resultat av granskningen redovisas i en granskningsrapport som innehåller slutsatser och rekommendationer som avser regeringen, Trafikverket, Sjöfartsverket och Trafikanalys.

Det finns flera iakttagelser i granskningen som är relevanta att beakta och bemöta i föreliggande utredning, kanske i första hand behovet av att:

- Tydligare tillämpa fyrstegsprincipen och i det belysa möjligheterna att på alternativa sätt lösa samma transportproblem som åtgärderna avser.
- Göra realistiska antaganden när det gäller uppskattningar av förändrade transportkostnader, exempelvis antaganden om vilken del av trafiken som får nytta av åtgärden, och även nytta av förbättrad sjösäkerhet.
- Göra kompletterande känslighetsanalyser avseende godsprognos respektive åtgärdens ekonomiska livslängd.
- Göra realistiska antaganden om referensalternativet, det vill säga effekter om ingen investering görs.
- Tydliggöra avgränsningen med vilka kostnader som belastar den samhällsekonomiska kalkylen. Det finns dels en risk att inte alla kostnader som krävs för att uppnå nyttorna inkluderas, dels att nyttor räknas dubbelt. Sammantaget finns en risk att ett projekt framstår som mer lönsamt än det egentligen är.

1.3.2. Regeringsuppdrag angående inlands- och kustsjöfart i Sverige

Under 2016 genomförde Sjöfartsverket i samverkan med Trafikverket ett regeringsuppdrag med fokus på inlands-, kust- och närsjöfart³. I arbetet har vissa aspekter framkommit som har koppling till denna utredning.

Under beskrivningen av potentiella relationer där inlandssjöfart skulle kunna avlasta väg- och järnvägssystemet nämns containertransport från Vänern och Göta älv till och från Göteborgs hamn. Samtidigt konstateras att transportavståndet för sjöfartstransporter med inlandssjöfart är relativt kort (Kristinehamn-Göteborg är 250 kilometer), ett avstånd inom vilket lastbilen är konkurrenskraftig.

Göteborgs hamn förekommer i två av de fallstudier inom containertrafik som beskrivs i regeringsuppdraget; Kristinehamn-Göteborg respektive Sundsvall-Göteborg. Den senare linjen jämförs även med en potentiell linje Sundsvall-Rotterdam.

² *Statliga investeringar i allmänna farleder. RIR 2016:30. Riksrevisionen, 2016.*

³ *Regeringsuppdrag. Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige. Sjöfartsverket, 2016, DNR 16-00767*

Resultatsammanställningen av samtliga sex fallstudier visar att de hamn- och hanteringsrelaterade kostnaderna utgör merpart av total transportkostnad, i genomsnitt drygt 50 procent. I synnerhet gäller detta kostnaderna i omlastningshamnen, som i samtliga inrikes relationer är den enskilt största kostnadsposten, i genomsnitt 30 procent.

1.3.3. OECD och effekterna av storskalig containersjöfart

The International Transport Forum inom OECD beskriver i rapporten *The Impact of Mega-Ships*⁴ drivkrafter, nytta och kostnader som kan kopplas till trafik med allt större containerfartyg, inte minst kostnader för hamnbolag, terminaloperatörer och offentliga infrastrukturförhållare.

OECD beskriver även effekterna av storskalig containersjöfart specifikt för Göteborgs hamn⁵.

Slutsatserna i rapporterna beskrivs i avsnitt 5.4.

⁴ *The Impact of Mega-Ships, International Transport Forum, OECD, 2015*

⁵ *The Impact of Mega-Ships – The case of Gothenburg, International Transport Forum, OECD, 2015*

2. Göteborgs hamn

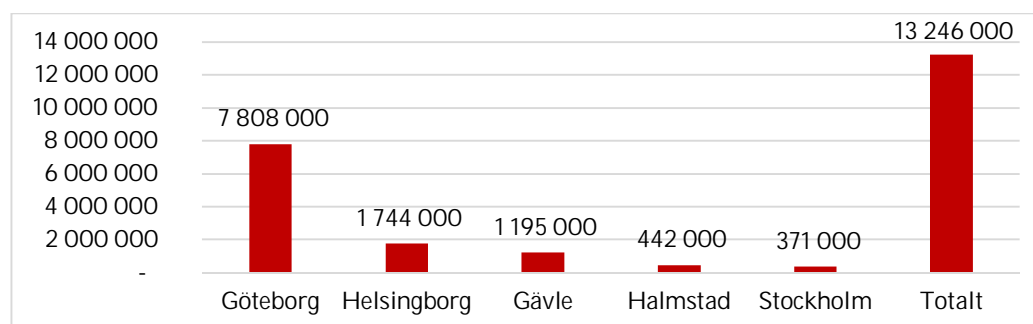
Göteborgs hamn är Skandinaviens största hamn, utpekat Riksintresse och Core-hamn inom Europeiska Unionens transeuropeiska transportnätverk, TEN-T. Hamnens betydelse för svensk utrikeshandel, särskilt avseende den transoceana direkttrafiken till och från Fjärran Östern, understryks även av OECD⁶.

Beräkningar uppskattar att Göteborgs hamn årligen hanterar ett varuvärde motsvarande cirka 500 miljarder kronor motsvarande omkring en tredjedel av svensk utrikeshandel. Hamnen erbjuder linjetrafik till ett 140-tal destinationer globalt med direktlinjer till USA, Indien, Mellanöstern och Asien. Det sker årligen omkring 11 000 anlöp vid hamnen.

Den sammanlagda godshanteringen i Göteborgs hamn uppgick under 2016 till 40,9 miljoner ton, en uppgång med sju procent från 2015. De stora verksamhetsområdena är energiprodukter (omkring 58 procent av total godsmängd mätt i ton), import och export av bilar, roro-frakter samt containerhantering. Under 2016 hanterades i Göteborg motsvarande knappt 800 000 tjugofotscontainers (TEU), en minskning med tre procent från 2015.

2.1. Hamnens utveckling inom containersegmentet

Under perioden 2006-2015 noteras en fortsatt tillväxt inom det sjöburna containersegmentet via svenska hamnar med en total utveckling under perioden på 20 procent. Totalt har Sverige 17 hamnar⁷ som varaktigt hanterar containervolymer sjöledes (över kaj i import/export). Utav dessa hamnar är det ett fåtal som hanterar godsmängder överskridande 300 000 ton på årsbasis. De fem största hamnarna hanterade gemensamt under 2015 upp emot 90 procent av den totala mängden containers (i vikt) nationellt. Dessa hamnar är, i storleksordning:



Figur 1 Containeriserat gods (i ton) hanterat över kaj i de 5 största svenska containerhamnar 2015 (Transportgruppen, Sveriges Hamnar 2017)

I Skandiahamnen vid Göteborgs hamn hanteras årligen mellan 55-60 procent av all containertrafik till och från svenska hamnar och hamnen har ett, i princip, rikstäckande upptagningsområde. Göteborgs hamn är i dagsläget nationellt unik i att erbjuda

⁶ Promoting well-being and inclusiveness in Sweden, Better Policies Series, OECD, augusti 2016

⁷ Transportgruppen, Sveriges Hamnar 2017

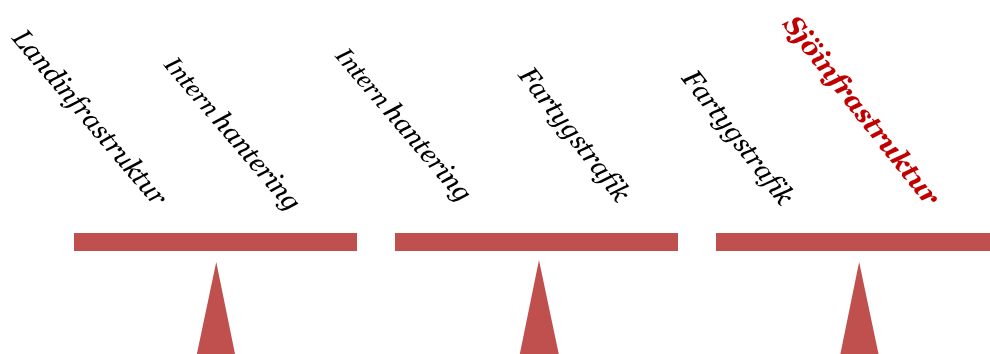
transoceanica direktanlöp och är den enda hamnen med tillräcklig kapacitet för att ta emot dagens största containerfartyg.

Av totalt antal containers hanterat vid Göteborgs hamn är cirka 35 procent utan last. Vidare noteras en obalans mellan 40- och 20-fotscontainers, där svensk export företrädesvis sker i den mindre containern med totalvikten på godset som restriktion. Vice versa sker den största andelen av importen i 40-fotscontainers och begränsas främst av volymen på godset.

2.2. Identifierade brister – sjöinfrastruktur Göteborgs hamn

Försörjning till en hamnanläggning är ett komplext system av dels väg- och järnvägstransporter, sjötransporter med varierande storlek på fartygstonnaget samt intern terminalhantering. En hamnanläggning är således beroende av välfungerande landinfrastruktur, terminalens infrastruktur vad gäller ytor och hanteringsutrustning likväl som dess sjöinfrastruktur.

Utifrån ovan kan brist i kapacitet och effektivitet i försörjning till hamnen uppstå i flera led, visualiserat via nedan "balansbrädor" (Figur 2).

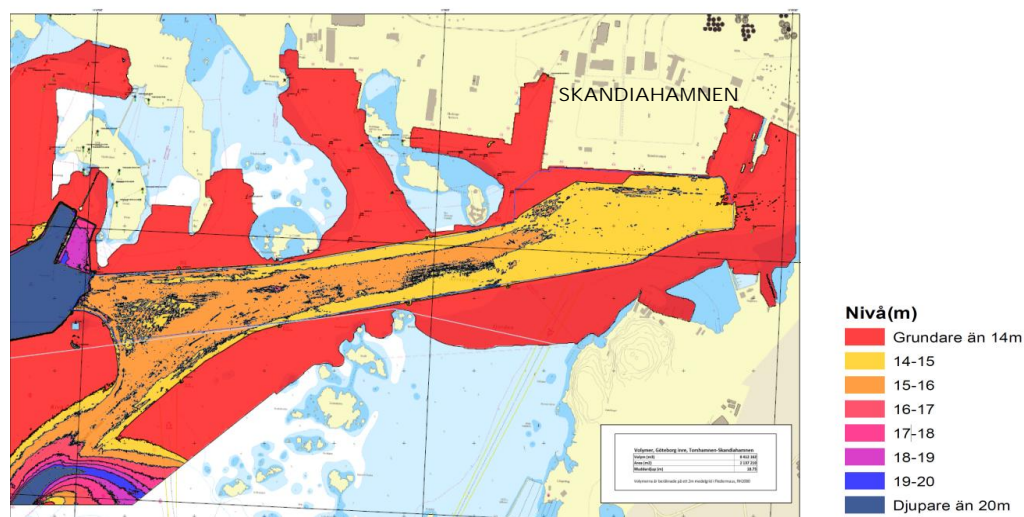


Figur 2 Effektivitet och kapacitet i hamnens försörjning kräver en balanserad kapacitet i sjö-, land samt intern terminalinfrastruktur

I begreppet sjöinfrastruktur innefattas infrastruktur som möjliggör transport sjöledes till och från Göteborgs hamn. Tre komponenter innefattas i bristanalysen av sjöinfrastrukturen; *farled*, *hamnbasäng* och *kaj*.

2.2.1. Farled

I nedan karta (Figur 3) visas dagens befintliga vattendjup vid medelvattennivå i farled och vid Skandiahamnen. De olika färgsättningarna visualiserar ytor med olika djup i vattenområdet. Minsta tillåtna *klarning under köl* (UKC) är 0,7 meter i farleder och 0,5 meter vid kaj⁸.



Figur 3 Befintliga djup vid medelvattennivå i farleden till Skandiahamnen (Sjöfartsverket)

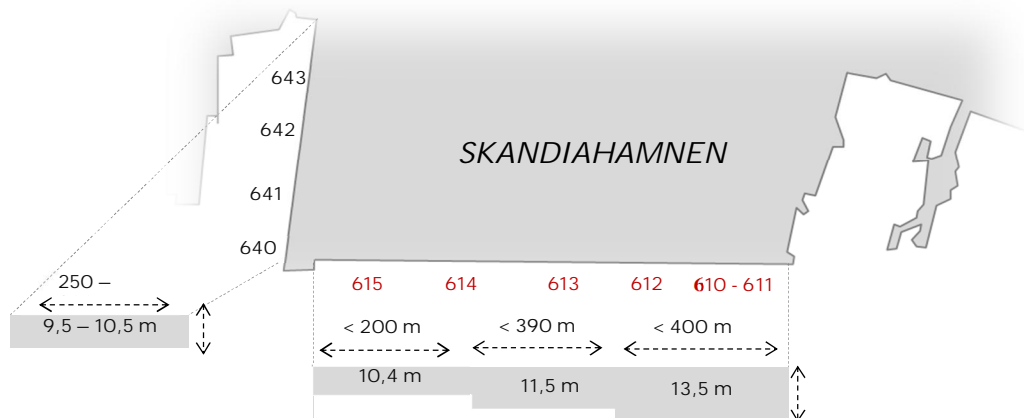
I farleden Torshamnnsleden, mellan Torshamnen och Skandiahamnen, innebär befintligt djup att dagens största transocean containerfartyg (+15 000 teu) kan nedlastas till cirka 50 procent lastnivå. Vidare har storleken på fartyg som hanterar inomeuropeisk trafik också ökat, vilket innebär att även fartyg inom detta segment påverkas av kapacitetsbegränsningar på grund av farledsdjupet.

2.2.2. Hamnbassäng och kaj

Innan fartyget lägger till vid kaj måste fartyget kunna vända i hamnbassängen. Dagens utformning av vändytan i hamnbassängen begränsar fartygets maxlängd till 400 meter.

Av befintliga kajlägen (Figur 4) är det de östliga kajlägena 610-612 vid södra kajen av Skandiahamnen som ger möjlighet att hantera transocean containerfartyg. Maxlängd är 400 meter och tillåtet maxdjupgående är 13,5 meter. Vid kajlägen 613-615 kan endast mindre containerfartyg (så kallade *feeder*-fartyg) anlöpa på grund av gällande djuprestriktioner.

⁸ <http://www.sjofartsverket.se/sv/Sjofart/Lotsning/Lotsomraden/Lotsomrade-Goteborg/Goteborg/>



Figur 4 Kajlägen med djup- och längdbegränsningar för fartygen vid Skandiahamnens containerterminal (Göteborgs Hamn AB)

Begränsningarna innebär att endast ett större containerfartyg kan hanteras åt gången vid Skandiahamnens kaj. Detta begränsar hamnens flexibilitet och möjligheten att erbjuda samtida anlöp. Med endast ett möjligt kajläge för större containerfartyg ökar sårbarheten vid exempelvis dåligt väder eller dylika oförutsedda omständigheter. De begränsade tidsfönster som varje anlöp ges kan leda till att fartygets last inte kan lossas eller lastas fullt ut av tidsskäl.

Hamnens marknadsmässiga förutsättningar begränsas också, man kan endast erbjuda plats för fyra större containerfartyg per vecka och dessa tidsfönster är redan idag uppbokade för befintliga regelbundna anlöp.

2.3. Sjösäkerhet

I denna studie har ett antal brister avseende sjösäkerhet identifierats som en direkt konsekvens till att trafikera med större fartyg och/eller med högre fyllnadsgrad trafikerar Göteborgs hamn.

Nuvarande farled är ursprungligen utformad för 340 meter långa fartyg. Redan idag trafikeras farleden av fartyg på 400 meter och framöver möjligen av ännu längre fartyg. Vidare bör noteras att Sjöfartsverket nyligen har infört nya rutiner för hantering av stora containerfartyg i hård vind i Göteborg.⁹ Den problematik som uppkommer vid stark vind och stora containerfartyg finns utförligt beskriven i förarbetena till dessa rutiner.¹⁰

Vid *Mävholmskröken* (sydväst om Torshamnen) finns ett behov av att utöka farledsytan. Vid trafikering med längre fartyg än dagens 400 meter blir det så kallade "svepet" vid gir större, vilket kräver ett större girområde. Redan idag upptar de största fartygen hela farledsytan.

⁹ Mörker-, sikt- och vindrestriktioner. Lotsområde Göteborg. Sjöfartsverket, daterad 2016-12-01.

¹⁰ Safe handling of Ultra Large Container Ships in strong wind. Lotsområde Göteborg. Sjöfartsverket, daterad 2016-12-01.

Vid skäret *Dynan* (syd om Torshamnen) måste farleden breddas, ett behov som i första hand uppstår utifrån ett vindperspektiv. Vid hård vind måste fartyget generellt hålla en högre fart för att minska avdriften och avdriftsvinkeln. Vid lägre fart ökar avdriften och avdriftsvinkeln vilket kräver ökad bredd på farleden. När fartygen blir längre ökar dessa effekter och den större massan gör att högre fart inte är något alternativ, det blir helt enkelt svårt att få stopp på fartyget. Sammantaget blir marginalerna vid Dynan för små och det går heller inte att kompensera med högre fart.

Vidare görs gällande att dagens fartyg (med längder upp till 400 meter) redan i dagsläget inte uppfyller rekommendationer som utfärdats av *PIANC*¹¹ i vändytan i hamnbassängen. Vid en potentiell framtida investering kommer dessa rekommendationer att beaktas.

2.4. Bristbeskrivning i sammandrag

Farledens djup och vändytan för fartygen i hamnbassängen begränsar storleken på de fartyg som kan anlöpa till Göteborgs hamn.

Djupet i farled och vid kaj begränsar fyllnadsgraden på, i första hand, de största fartygen som trafikerar i slingorna mellan Europa och Fjärran Östern. Även om de största containerfartygen idag anlöper Göteborgs hamn är fyllnadsgraden begränsad till omkring 50 procent. I takt med att dimensionerna även inom övriga mindre fartygssegment ökar påverkas även inomeuropeisk sjötrafik av nuvarande farledsdjup.

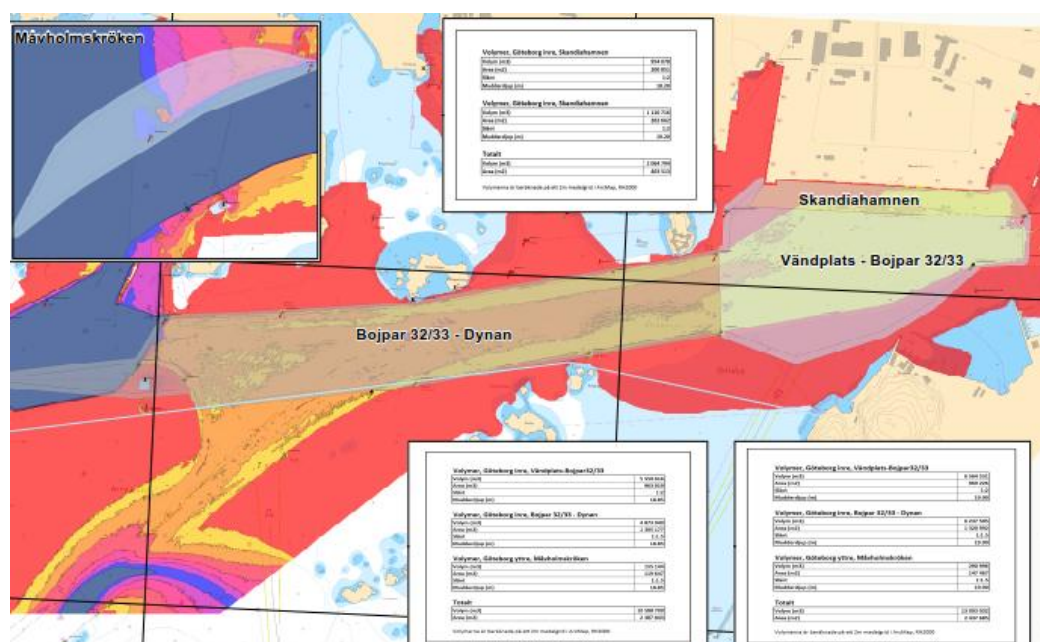
Djupgåendet vid Skandiahamnens kaj begränsar antalet stora containerfartyg som kan ligga vid kaj samtidigt. Således är bristen i första hand relaterad till kapacitet, detta i termer av storlek på fartyg, fyllnadsgrad samt samtidighet. Därtill finns viktiga brister knutna till sjösäkerhet.

¹¹ *PIANC* är den världsomspännande organisation som tar fram riktlinjer kring standarder för vattenburen transportinfrastruktur

3. Beskrivning av åtgärderna

De åtgärder som har studerats syftar till att till att öka kapacitet, tillgänglighet och sjösäkerhet för anlöp till Skandiahamnen. Detta sker genom att utvidga och öka djupet i farled, i hamnbassäng (vändyta) samt vid Skandiahamnens södra kaj. Ökat djup vid kaj kräver omfattande åtgärder för att anpassa kajkonstruktionen (kajplatser 610-615). För att förbättra sjösäkerheten behöver ett område vid Mävholmskröken fördjupas och skäret Dynan tas bort.

Totalt handlar det om omfattande muddrings- och sprängningsarbeten samt pålning, spontning och omfattande betongarbeten för att anpassa kajkonstruktionen. Området där åtgärder behöver genomföras framgår i Figur 5.



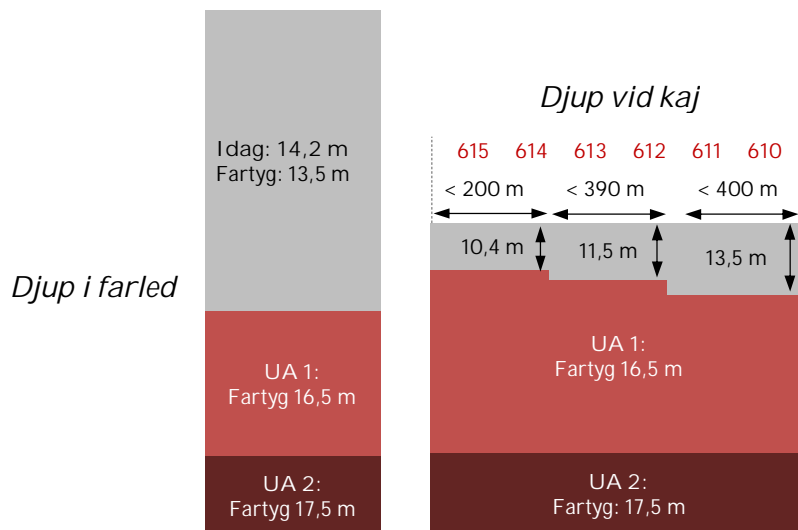
Figur 5 Område där åtgärder behöver genomföras för att öka kapaciteten, tillgängligheten och säkerheten för anlöp till Skandiahamnen i Göteborg (Sjöfartsverket)

3.1. Utredningsalternativ

De utredningsalternativ som har studerats är:

- Utredningsalternativ 1 (UA1): åtgärder för att möjliggöra anlöp med fartyg upp till ett maximalt djupgående om 16,5 meter vid medelvattnenytan (MVY) 2015.
- Utredningsalternativ 2 (UA2): åtgärder för att möjliggöra anlöp med fartyg upp till ett maximalt djupgående om 17,5 meter vid medelvattnenytan (MVY) 2015.

I Figur 6 illustreras skalenligt UA1 och UA2 i förhållande till dagens djup.



Figur 6 Illustration av UA1 och UA2 jämfört med dagens djup i farled och vid kaj (Trafikverket)

De studerade utredningsalternativen UA1 och UA2 består av likartade moment och kräver sannolikt likartad tidsåtgång vad gäller förberedande arbeten och själva genomförandet. Fysiska åtgärder inom respektive UA består i två relativt skilda arbeten, dels åtgärder i vatten, dels åtgärder i kajkonstruktionen. Båda har förhållandevis likvärdig förberedelsetid medan genomförandetiden är betydligt längre för arbeten i kajkonstruktionen.

Val av djup vid kajen, främst beroende på geotekniska förutsättningar och utmaningar, är ett mer eller mindre ett definitivt beslut som måste fattas på mycket långsiktiga grunder. Det bedöms inte realistiskt att vid kaj först vidta åtgärder enligt UA1 för att en viss tid senare utöka åtgärder enligt UA2.

3.2. Bedömning av kostnader för utredningsalternativen

I syfte att bedöma kostnader och osäkerheter för de båda utredningsalternativen genomfördes i mars 2016 en osäkerhetsanalys enligt successivprincipen¹². Resultatet av analysen framgår nedan:

- Utredningsalternativ 1 (UA1): 2 900-4 800 Mkr.
- Utredningsalternativ 2 (UA2): 3 500-5700 Mkr.

Den ungefärliga fördelningen av kostnaderna på grundposterna är:

- Byggherrekostnad: 10 procent
- Åtgärder i vatten (inklusive miljökostnader): 44 procent
- Åtgärder kajkonstruktion: 46 procent

¹² Futura, 2016-03-15. Osäkerhetsanalys - en kostnadsanalys med Successivprincipen av "Kapacitetshöjning av farled och hamn – Göteborg"

4. Koppling till andra utredningar och åtgärder

Med hänvisning till Figur 2 (se kapitel 2.2) är det viktigt att konstatera att de, i denna utredning, studerade åtgärderna är en viktig del i den sammanlagda kapaciteten för containertrafiken till och från Göteborgs hamn. För att kunna uppnå effektivitet och balans i kapacitet krävs att anslutande landinfrastruktur, terminalens infrastruktur samt sjöinfrastrukturen är anpassad och optimerad sinsemellan. Om så inte är fallet uppstår flödesmässiga flaskhalsar i systemet.

I följande avsnitt beskrivs genomförda och planerade investeringar inom andra delar av infrastrukturen med direkt påverkan för containerverksamheten vid Skandiahamnen.

4.1. Säkrare farleder 2000-2004

Den senaste investeringen i sjöinfrastrukturen vid Göteborgs hamn genomfördes under åren 2000-2004, detta som ett samprojekt (*Säkrare farleder*) mellan Sjöfartsverket och Göteborgs Hamn AB. Projektet var ett muddringsprojekt av mycket stor omfattning som innefattade breddning, fördjupning och rätning av farlederna.

Syftet var att skapa goda förutsättningar för att på ett säkert, effektivt och miljömedvetet sätt hantera trafiken till Göteborgs hamn. Vidare syftade investeringen till att uppfylla internationella rekommendationer för sjösäkerheten i farlederna, en viktig förutsättning för att bibehålla och utveckla transoceaniska direktanlöp till Göteborgs hamn. Åtgärderna i farlederna innebar också att Göteborgs hamn kunde öka sin operationella kapacitet. En samhällsekonomisk analys av projektet visade på god samhällsnytta.

Viktiga delresultat i projektet var att Torshamnsleden anpassades till fartyg med 18,9 meters djupgående. Skandiahamnen anpassades till fartyg med 13,5 meters djupgående.

Totalt muddrades 11,8 miljoner kubikmeter bottensediment och 930 000 kubikmeter berg (pråmvolymer). Själva muddringsarbetet pågick i drygt 13 månader.

4.2. Utbyggnad av hamnbanan och Marieholmsförbindelsen

Hamnbanan är en av Sveriges viktigaste järnvägs-länkar och har till uppgift att möjliggöra för godstrafiken att nå hamnområdena i Göteborg. Den nästan 10 kilometer långa banan är enkelspårig och har idag för låg standard för att klara av framtidens trafikbehov.

Göteborgs hamnbana inklusive Marieholmsbron var ett namngivet objekt i den nationella planen 2010-2021. Kapacitetsförstärkningen syftar enligt planens beskrivning till att "möjliggöra en fortsatt tillväxt av godsvolymer som transporteras på järnväg till Göteborgs hamn, och åtgärden möjliggör en överflyttning av godstransporter från väg till järnväg"¹³. Kapacitetsbristen kunde kopplas till den ökade järnvägstrafiken med containerpendlar till och från Göteborgs hamn.

¹³ Nationell plan för transportsystemet 2010-2011.

I nationell transportplan för perioden 2014-2025 ingår järnvägsobjektet Göteborgs hamnbana och Marieholmsbron, ökad kapacitet och dubbelspår över Göta älv.

Den nya (södra) Marieholmsbron öppnade för trafik 2016. Hamnbanan byggs ut i tre etapper:

- Kville bangård: etapp färdigställd,
- Eriksberg-Pölsebo: byggstart planerad till 2019, dubbelspåret öppnas för trafik i december 2022,
- Pölsebo-Skandiahamnen: byggstart planerad till 2017, dubbelspår öppnas för trafik under 2018.

Vidare finns kapacitetsbrister i järnvägssystemet utanför de delar som kan räknas till anslutningarna till Göteborgs hamn. Sådana brister har dock långt ifrån enbart med containertrafiken till och från Göteborgs hamn att göra.

4.3. Väginfrastruktur vid och kring Göteborgs hamn

I nationell transportplan för perioden 2014-2025 ingår ett flertal objekt som utgör anslutande väginfrastruktur till ytterhamnarna i Göteborg. I första hand märks:

- E6.21 Göteborgs hamn/Lundbyleden
- E6.20 Hisingsleden, Södra delen: I detta objekt ingår även Halvorslänk, en tvärlänk mellan Ytterhamnsmotet på väg 155 och Hisingsleden. Länken kommer att underlätta för godstransporter till Göteborgs hamn.
- E6.20 Söder/Västerleden, Sisjömotet

I direkt anslutning till ytterhamnarna har Ytterhamnsmotet på väg 155 färdigställts. Motet blir framöver den huvudsakliga in- och utfarten till Ytterhamnarna vid Göteborgs hamn. Hamnbolaget har vid den nya infarten till hamnen investerat i ett *Port Entry* som en gemensam entré för lastbilstrafiken. Syftet är att få ett bättre trafikflöde och skapa en tydligare, säkrare och effektivare väg in till respektive hamnterminal.

4.4. Investeringar i Skandiahamnen

Vid containerterminalen i Skandiahamnen har terminaloperatören APM Terminals under perioden 2011-2016 genomfört ett investeringspaket på omkring 800 Mkr. Investeringen omfattade bland annat utbyggd järnvägsterminal, där kapaciteten ökat med 50 procent, och förlängning av spåren som ökar möjlig längd på tåg från 640 till 750 meter. Därutöver har investering i ny hanteringsutrustning för att lasta och lossa containerfartyg genomförts: tre nya *superpost-panamax*-kranar, två nya järnvägskrantar samt tio nya grensletruckar¹⁴.

¹⁴Grensletruckar = containertruckar som används i hamnar för interna terminalförflyttningar.

4.5. Nya terminal- och logistikområden Västra Hisingen

För närvarande pågår genomförande och planering av ett flertal större logistikverksamheter i området omkring Göteborgs hamn och västra Hisingen.

Under 2017 etableras Göteborgs nya *kombiterminal vid Arken*. Trafikstart är planerad till december 2017.

I anslutning till ytterhamnarna planeras *Port of Gothenburg Logistics Park*. I ett första skede, fram till 2025, sker exploatering av omkring 500 000 kvadratmeter verksamhetsområde med inriktning mot lager- och logistikverksamhet. Liknande exploatering sker längs Hisingsleden, där *Hisingen Logistikpark* för närvarande byggs.



Figur 7 Illustration över framtida logistikområdet Port of Gothenburg Logistics park (Göteborgs Hamn AB)

Väster om nuvarande RoRo-terminal vid Arendal etableras en helt ny hamnterminal med arbetsnamnet *Arendal 2*. Ytan uppgår till 220 000 kvadratmeter. Byggstart är planerad under 2017 och anläggningen förväntas vara färdigställd 2024.

4.6. Slutsats – beslutade investeringar

Det kan konstateras att statens beslutade investeringar i det anslutande väg- och järnvägssystemet och terminaloperatörens nyligen genomförda investeringspaket har förberett hamnen för att möta ökade containervolymer, främst i anslutande landinfrastruktur och för intern hamnlogistik.

Sammantaget pekar dessa satsningar på kraftigt ökad logistikverksamhet i områden med nära anslutning till Göteborgs hamn. Vidare visar bristbeskrivning (avsnitt 2.2) att de investeringar i farleden som genomfördes i början av 2000-talet inom projektet *Säkrare farleder* (avsnitt 4.1) i närtid förefaller otillräckliga.

5. Containersjöfart

5.1. Containersjöfart i linjetrafik

Inom transportbranschen talas om enhetsberedning av försändelser, så kallad *containerisering*. Med introduktionen av sjöcontainern under 1950-talet har styckegods i allt större utsträckning blivit föremål för enhetsberedning, något som har inneburit en mer kostnads- och tidseffektiv hantering av godsförsändelser. Därutöver ges möjlighet att rationellt förflytta godsvolymer mellan fartyg eller till väg- och järnväg utan att bryta försändelsen. Med ökad globalisering och därmed längre distans mellan produktion och konsumtion har containern visat prov på att vara den idag mest effektiva enhetsbäraren av gods. Över tid har allt fler varugrupper blivit föremål för enhetsberedning i container, något som även avspeglas på svenska export- och importflöden.

Containersjöfart i linjetrafik är en komplex form av sjötrafiksystem som bygger på en strävan att, genom konsolidering av godsvolymer i ett fåtal större hamnar (så kallade *bashamnar*), skapa ekonomiska skalfördelar. Distribution från respektive bashamn sker med lastbil, järnväg och mindre feeder-fartyg. Valet av distributionsupplägg för den regionala distributionen baseras på ett flertal parametrar såsom geografi och godsvolymer. Containersjöfartens linjeupplägg enligt ovan benämns ofta som ett *nav- och ekersystem* (på engelska: Hub and Spokes).

För att skapa skalfördelar har rederierna lagt order på allt större containerfartyg. För de tidiga generationerna av fartyg hade Panama-kanalen en stor betydelse för fartygens dimensionering (fartyg av typ *Panamax*). Ökande globala handelsflöden med stark tillväxt i de asiatiska marknaderna har medfört att kanalen idag inte längre begränsar fartygens storlek i samma utsträckning. Därmed har fartygsdimensionerna ökat explosionsartat. Göteborgs hamn är en av de bashamnar i Europa som idag anlöps av den största storleken av containerfartyg, om än i begränsad omfattning.

Medan de största containerfartygen i huvudsak trafikerar öst-västliga rutter mellan Asien och Europa, trafikeras de nord-sydliga rutternas av mindre fartygsstorlekar. Typiska öst-västliga rutter är en slinga som förbinder Kina och Sydkorea med nordvästra Europa (Benelux-länderna, Tyskland och för vissa linjer Sverige, Danmark och Polen). Förtransport sker i stor utsträckning med feeder-fartyg i en fast slinga (exemplifierat i Figur 8).



Figur 8 Exempel på en feeder-slinga från hamnar på ostkusten med destination i kontinental bashamn (Baltic Transport Maps)

Exempel på nord-sydliga rutter är Nord-Sydeuropa, Nord-Sydamerika, Sydeuropa-Nordafrika, Nordeuropa-Sydafrika, Nordvästeuropa-Sydamerika samt flertalet rutter inom Asien och i relationer med Australien.

I takt med växande tonnage på öst-västliga rutter har mindre fartyg ompositionerats till nord-sydliga rutter. Detta benämns inom containersjöfarten som "kaskadeffekten" (på engelska: Cascade Effect). Sammantaget växer således fartygstonnaget inom samtliga segment av containersjöfarten, drivet av vilja att erhålla skalfördelar genom konsolidering av godsflöden.

För utomeuropeisk transport av containervolymer finns idag tre generella transportupplägg till och från Sverige.

5.1.1. Feeder-fartyg från svensk containerhamn

Feeder-trafiken ombesörjs främst i slingtrafik. Utöver de större transoceana rederiernas egna utbud av feeder-fartyg finns ett antal specialiserade rederier. Feeder-trafiken opererar i ett stort antal regionala slingor i norra Europa som ansluter till en större omlastningshamn (bashamn) på kontinenten. Godsets ursprung och destination är till stor del utomeuropeiskt och i hamnar på kontinenten erbjuds ett markant större globalt utbud av direkta transoceana containerlinjer jämfört med Göteborgs hamn.

Ett flertal svenska hamnar har idag ett reguljärt utbud av feeder-trafik, ofta med ett regionalt upptagningsområde. För svenska ostkusthamnar sker en stor del av regional export via feeder-trafik. Det är viktigt att poängtera att även de transoceana

containerfartyg som anlöper Göteborgs hamn delvis utnyttjas för feeder-trafik för omlastning i kontinental bashamn.

5.1.2. Landtransport till europeisk omlastningshamn

Landtransport till/från Sverige till kontinenten för omlastning till transocean fartyg kan ske via väg- alternativt järnvägstransport. Transporterna går på svensk väg- eller järnvägsinfrastruktur via RoPax¹⁵-förbindelser i södra eller västra Sverige, alternativt via Öresundsförbindelsen. Färdigställandet av förbindelsen Fehmarn Bält kan komma att underlätta järnvägstransport till kontinentala omlastningshamnar.

5.1.3. Landtransport till Göteborgs hamn

Det tredje alternativet är landtransport på väg eller järnväg till Göteborgs hamn för omlastning till transocean containerfartyg. Omkring hälften av den containermängd som hanteras i Göteborgs hamn vidaretransporteras med transocean direktanlöp.

Med järnvägspendelssystemets tillkomst har Göteborgs hamn utökat sitt upptagningsområde av enhetsberett gods och i dagsläget transporteras cirka 50 procent av det landburna containergodset med tåg.

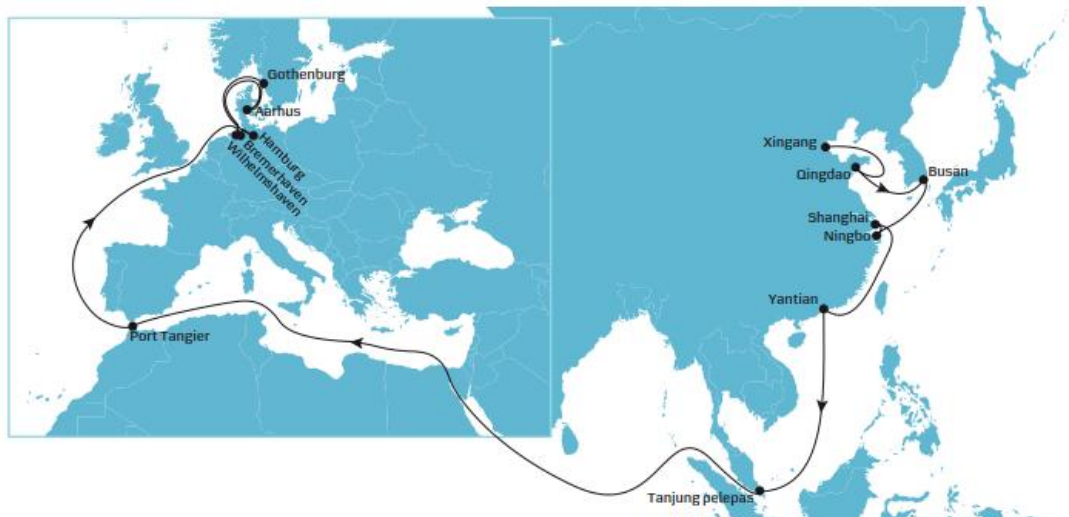
5.2. Containerhamnar

Göteborgs hamn anlöps med transocean containerfartyg på de öst-västliga slingorna mellan Europa och Fjärran Östern. Därutöver sker reguljära anlöp med containerfartyg i direkttrafik till Nordamerika, dock med väsentligt mindre fartygsstorlekar. Totalt hanteras tre till fyra direktanlöp per medelvecka.

De slingor som anlöper Göteborgs hamn har generellt 4-5 anlöp i Europa innan de seglar vidare mot hamnar i Fjärran Östern. Sekvensen för anlöp av de största transocean fartygen – det vill säga i vilken ordning respektive hamn anlöps – beror på ett flertal olika faktorer såsom seglingstid, volym och inte minst möjlig nedlastningsgrad (tillåtet djupgående). Hamnar med större begränsning avseende djup i farled och i hamnbassäng anlöps företrädesvis inte som första eller sista hamn inför översjötransporten till exempelvis Asien. Med utgångspunkt i den begränsning i nedlastning som Göteborgs hamn idag föranleder är rederierna tvungna att anpassa sitt seglingschema.

I Figur 9 och Figur 10 visas de två transocean slingor där Göteborg idag ingår.

¹⁵ RoPax = horisontellt lastade fartyg med rullande gods som även bedriver passagerartrafik



Figur 9 Slinga för 2M (slinga AE5, westbound) och Göteborgs placering på slingan. I Europa sker anlöp i ordningen Bremerhaven-Hamburg-Göteborg-Århus-Wilhelmshaven (Maersk Line).



Figur 10 Slinga för G6 (slinga 7) och Göteborgs placering på slingan. I Europa sker anlöp i ordningen Rotterdam-Hamburg-Gdansk-Göteborg-Antwerpen-Southampton. (OOCL).

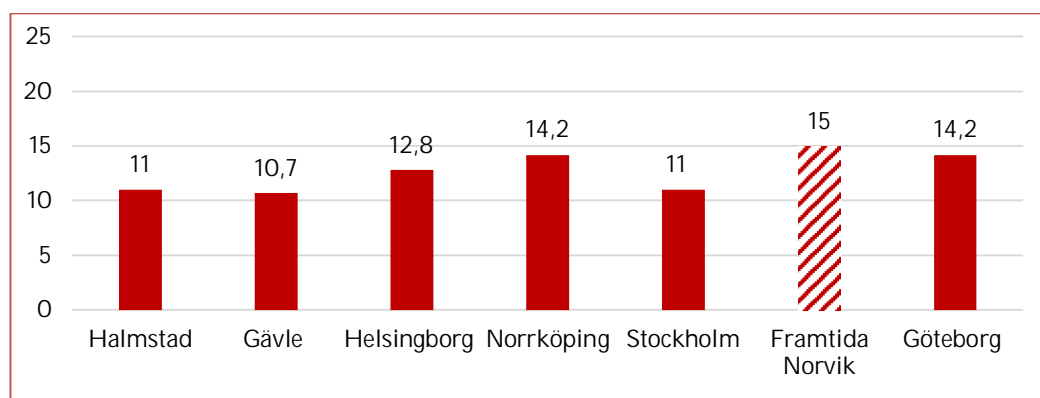
Med större fartyg begränsas rederiernas "spelrum" med avseende på sekvens i hamnanlöp för deras slingor. Det fåtal hamnar i Europa vars infrastruktur är dimensionerande (utifrån sjöinfrastruktur och hanteringskapacitet) är således de hamnar som utgör första alternativt sista europeiska hamn före vidare seglats österut.

I följande avsnitt redogörs för de förutsättningar som ett urval av hamnar har för att kunna möjliggöra ett ökat kapacitetsutnyttjande på större containerfartyg.

5.2.1. Containerhamnar i Sverige

Sjöinfrastrukturen har en avgörande roll för de nationella hamnarnas förmåga att ta emot befintliga och framtida fartygsdimensioner. En avgörande fysisk begränsning som påverkar hamnar längs ostkusten är det maximala djup som tillåts vid passage av den så kallade Kadettrännen i södra Östersjön mellan Danmark och Tyskland. I dag begränsas fartygens tillåtna djupgående till 15,0 meter. Detta ger således en påverkan på den maximala fartygsstorlek och lastkapacitet som kan segla på hamnar i Östersjön.

Nedan redovisas befintligt (och planerat) djup i farled för ett urval av containerhamnar i Sverige.



Figur 11 Maximalt djup i farled (m) i ett urval av svenska containerhamnar

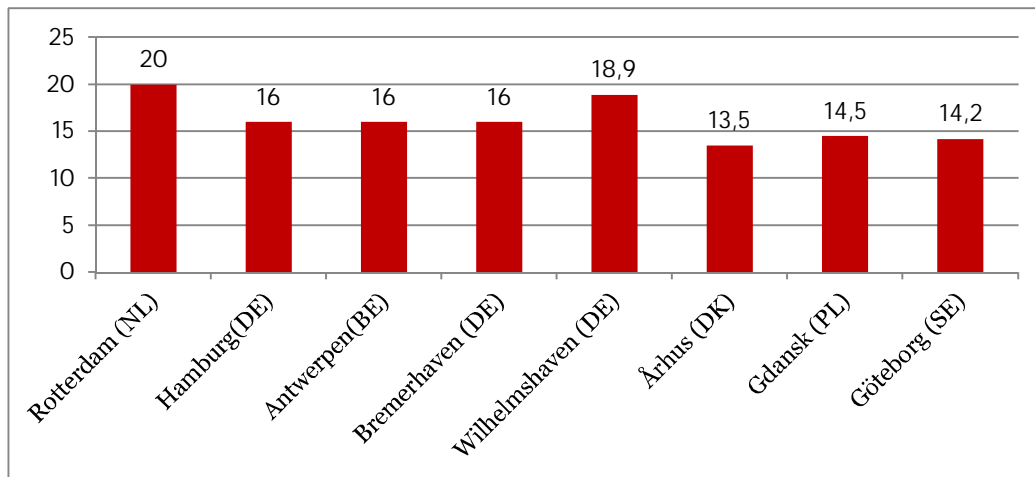
Ovan visar på att Göteborgs hamn, i förhållande till övriga svenska containerhamnar, inte erbjuder ett större djup i farleden. Detta bör således beaktas i ljuset av att Göteborgs hamn är den enda som anlöps av dagens största containerfartyg.

5.2.2. Containerhamnar i Europa

Ur ett europeiskt perspektiv är de volymer som hanteras via de svenska hamnarna förhållandevis ringa. De största europeiska containervolymererna hanteras via hamnar längs engelska kanalen, företrädesvis i Rotterdam, Antwerpen och Hamburg. Dessa hamnar spelar en viktig roll för svenskt näringsliv, då de erbjuder ett stort linjeutbud och därmed hanterar en stor del av de svenska import- och exportvolymererna med förtransport av feeder-fartyg till transoceaniska linjefartyg.

Bashamnar i Europa som hanterar transoceaniska containerfartyg har, likt Göteborg, intresse i att erbjuda ett tillräckligt maximalt djupgående för att möjliggöra fullt utnyttjande av den kapacitet som fartygen erbjuder. Sammanställningen nedan (Figur 12) visar djup i farleden i ett urval av europeiska hamnar. Det är viktigt att ha skillnader i vattendjup vid tidvatten i åtanke, något som påverkar djup i farled och bassäng för flertalet hamnar på kontinenten.

Urvalet är baserat på att de i flertalet fall ligger på samma linjeservice som de transoceaniska fartyg som anlöper Göteborg ingår i.



Figur 12 Maximalt djup i farled (m) i ett urval av hamnar i Europa

Värt att notera är att hamnar som Rotterdam, Antwerpen och Hamburg oftast anlöps tidigt eller sent under fartygens seglats i europeiska vatten och således är sannolikheten hög att fartygens nedlastning är väsentligt större här än vid anlöp i nordligare hamnar (Göteborg, Århus, Gdansk). Detta kan vara en bidragande förklaring till att beslut om större djup har tagits och genomförts tidigare här än i de hamnar som anlöps mellantidligt under resan ut från Europa.

5.2.3. Containerhamnar i Asien

En viktig faktor, starkt förknippad med framtida fartygsstorlekar, är att värdera huruvida de främsta asiatiska hamnarna möjliggör större maximalt djupgående för fartygen. Djup i farled i hamnar för hamnar såsom Shanghai (16 meter), Hong Kong (15,5 meter) och Busan (17 meter) möjliggör en ökad nedlastning av fartyg jämfört med Göteborgs hamn. Dock kan framtida krav om ökat kapacitetsutnyttjande – genom att erbjuda ett framtida större djupgående för framtida fartygstyper – ställa krav på stora muddringsinsatser.

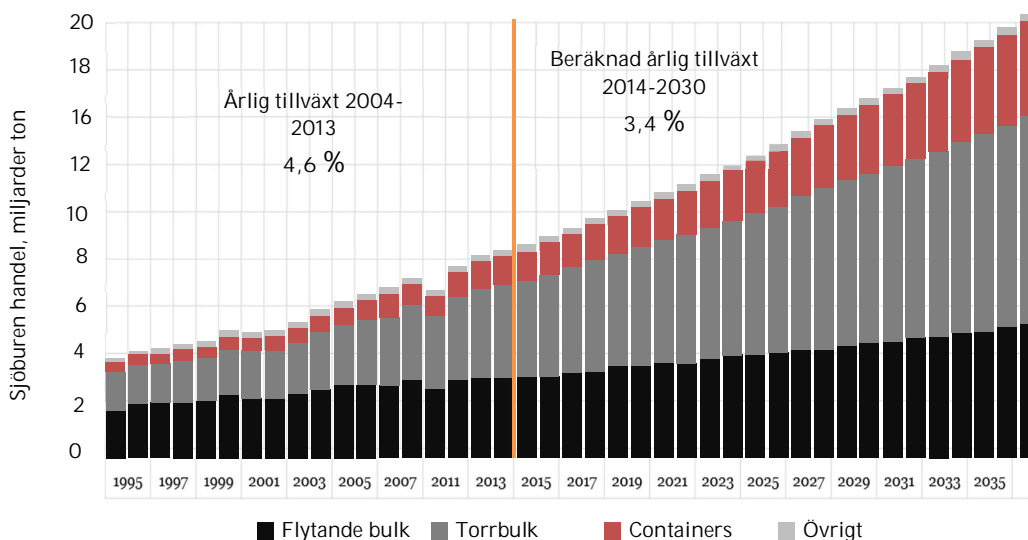
5.3. Containertrafikens utveckling hittills

Containertrafiken har historiskt visat på en stark stark utveckling. Effektiviteten i att transportköparen kan stå för lastning eller lossning av containern sparar både tid och kostnader vid hantering under transport. För hamnterminaler har containern inneburit kraftigt ökad produktivitet jämfört med tidigare styckegodshantering.

5.3.1. Volymutveckling

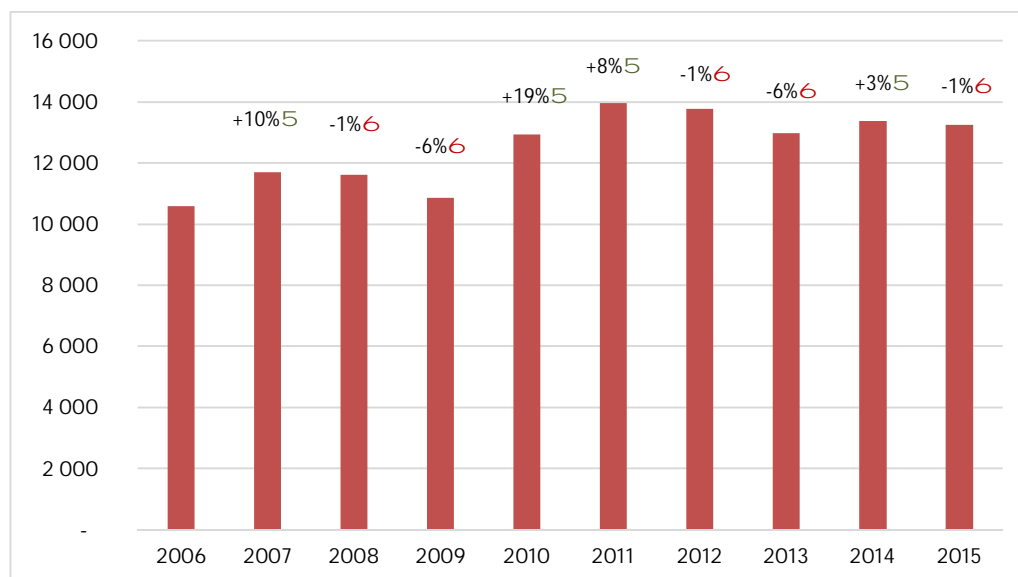
Även om sjötrafik med container har ökat kraftigt står denna form av transport endast för en bråkdel av de globala handelsvolymerna. Bulkprodukter i lös eller flytande form står fortsatt för den klart största volymen.

Under åren 2004-2013 var den genomsnittliga årliga volymtillväxten inom global sjöfart 4,6 procent. Prognoser visar på en viss avmattning framöver, med en ökning på 3,4 procent per år till 2030. Containersjöfarten förväntas dock vara en starkt bidragande faktor till den fortsatta ökningen. I Figur 13 återges utvecklingen 2004-2013 med prognos för år 2030 avseende volymutveckling inom global sjöfart.



Figur 13 Volymutveckling inom global sjöfart inklusive prognos 2030 (Maritime-insight/IHS Global Limited, 2014)

För svenskt vidkommande följer trenden den globala utvecklingen. Under åren 2006-2015 har volymtillväxten i ton av containeriserat gods totalt inneburit en ökning på 25 procent, dock med årliga variationer (Figur 14).









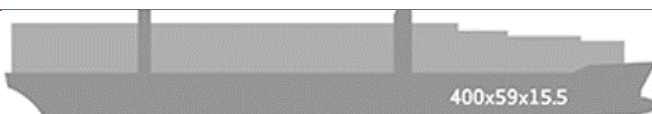


Figur 14 Volymutveckling (1000-ton) för gods hanterat över kaj i container nationellt under år 2006-2015 (Trafikanalys)

Tillväxten nationellt kan härledas till en ökad enhetsberedning av gods likväl som ökad utrikeshandel. Från att initialt främst ha innefattat varor med medel till högt varuvärde (färdigvaror, maskiner med flera) används container numer som enhet för insatsprodukter, halvfabrikat och, i ökande grad, obearbetat material.

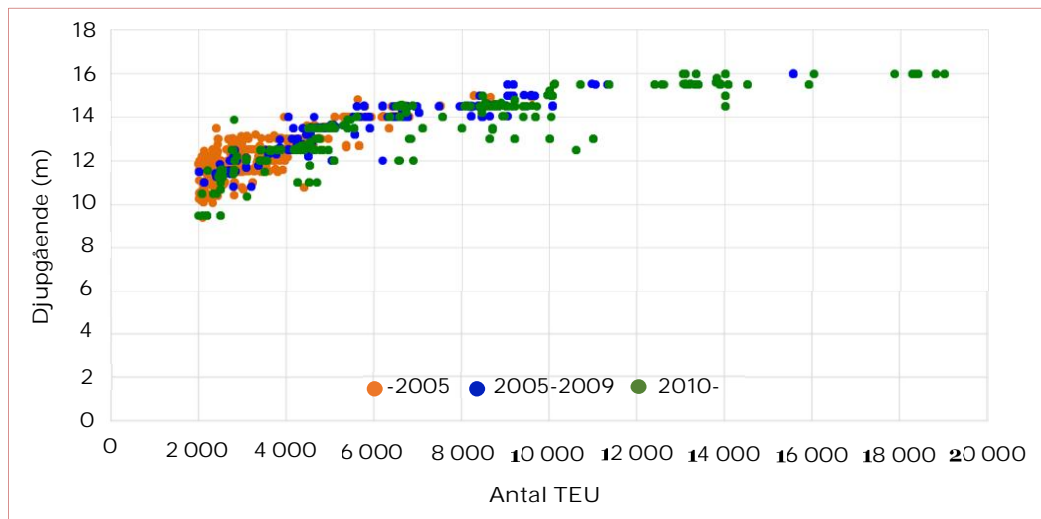
5.3.2. Fartygens utveckling

Sedan tidigt 2000-tal har fartygens dimensioner ökat kraftigt samtidigt som antalet rederier inom sjöfartssegmentet kraftigt har minskat. De ökande dimensionerna¹⁶ möjliggör en mycket stor lastkapacitet. Med en i princip oförändrad bemanning och en mer bränsleeffektiv konstruktion innebär detta sammantaget att rederiets strävan efter ökande skalfördelar möts. Figurerna 15 och 16 nedan presenterar översiktligt utvecklingen inom containerfartygsflottan.

Generation av fartyg	Längd – bredd – djupgående
Tidiga containerfartyg (1956-) 500 – 800 TEU	 137x17x9
A Fully cellular (1970-) 1 000 – 2 500 TEU	 
B Panamax (1980-) 3 000 – 3 400 TEU	
Panamax (1985-) 3 400 – 4 500 TEU	
C Post Panamax (1988-) 4 000 – 5 000 TEU	
Post Panamax plus (2000-) 6 000 – 8 000 TEU	
D Post Panamax plus (2014-) 12 500 TEU	
Post New Panamax (2006-) 15 000 TEU	397 X 56 X 15,5
E Super Post Panamax (2013-) +18 000 TEU	 400x59x15.5

Figur 15 Historisk utveckling av containerfartyg (källa: Transnet.net)

¹⁶ Dagens största containerfartyg har en längd av 400 meter, är 60 meter breda och har ett maximalt djupgående av 16 meter.



Figur 16 Containerfartygsflottan (fartyg över 2 000 TEU) utveckling i djupgående per ålderskategori (Maritime-insight/IHS global, 2014)

Det bör noteras att utvecklingen i fartygsdimensioner är direkt avhängigt ökade handelsflöden till asiatiska marknader. Den tidigare dimensionerande Panamakanalen är idag inte i samma utsträckning som tidigare begränsande för fartygens storlek.

5.4. OECD och effekterna av storskalig containersjöfart

The International Transport Forum inom OECD beskriver i rapporten *The Impact of Mega-Ships*¹⁷ drivkrafter, nyttor och kostnader som kan kopplas till trafik med allt större containerfartyg, inte minst kostnader för hamnbolag, terminaloperatörer och offentliga infrastrukturhållare.

Utvecklingen mot allt större fartyg inom containertrafiken har inneburit kostnadseffektiviseringar för globala rederier. Genom lägre transportkostnader för transportköparna har containertrafiken möjliggjort global handel. Samtidigt innebär de stora containerfartygen att omfattande investeringar krävs i farleder, hamnar och anslutande infrastruktur.

I rapporten konstateras bland annat att utvecklingen under 2000-talet med kraftigt ökad kapacitet på fartygen inneburit betydande skalekonomiska fördelar för rederierna. Utifrån storleken på de fartyg som nu byggs bedöms dock de skalekonomiska effekterna av än större fartyg att avta. Det konstateras vidare att containerflottans totala kapacitet har fyrdubblats från 2000 till 2015 och att utvecklingen inte överensstämmer med motsvarande utveckling i världsekonomin eller global transportefterfrågan. Utvecklingen mot allt större containerfartyg har än så länge dikterats av de globala containerrederierna, som har haft en stark förhandlingsposition gentemot hamnbolag och indirekt mot offentliga aktörer.

OECD beskriver även effekterna av storskalig containersjöfart specifikt för Göteborgs hamn¹⁸. I rapporten beskrivs containerverksamhetens kapacitet, begränsningar och

¹⁷ *The Impact of Mega-Ships, International Transport Forum, OECD, 2015*

¹⁸ *The Impact of Mega-Ships – The case of Gothenburg, International Transport Forum, OECD, 2015*

påverkan på sjösidan, i terminalen och i den anslutande infrastrukturen. Rapporten betonar utmaningen för Göteborgs hamn att med nuvarande kapacitetsbegränsningar över tid behålla sin plats på slingorna i den transoceana trafiken till och från Fjärran Östern. Tre faktorer framhålls som driver behov av åtgärder i sjöinfrastrukturen:

- Fartygsstorleken inom containertrafiken ökar i samtliga segment, vilket innebär att både den största den genomsnittliga fartygsstorleken har ökat och kommer att öka givet de nybeställningar som redan är lagda.
- Lönsamhet för rederier bygger på högt resursutnyttjande av fartygen. Detta innebär att redarna kommer att fokusera på att uppnå högre fyllnadsgrad på fartygen.
- Sannolikt kommer det ske en ytterligare koncentration till hamnar som kan erbjuda rätt förutsättningar avseende tillräckliga godsvolymer, möjligt djupgående och hög terminaleffektivitet. Detta innebär att det finns en risk att Göteborg – om ingen åtgärd genomförs – på sikt förlorar direkttrafiken gentemot Fjärran Östern.

5.5. Ansats till framtidsbild

Investering i infrastruktur är förknippat med osäkerhet om framtida utveckling. Detta gäller möjligen i ökad utsträckning för åtgärder i sjöinfrastruktur och hamnar, då sannolikheten att framtidsbilden realiserar till stor del påverkas av globala faktorer och internationella aktörer.

Komplexiteten i investeringar kopplat till de största containerfartygen beskrivs utförlig av International Transport Forum vid OECD¹⁹. Här betonas att utvecklingen mot större fartyg styrs av ett relativt fåtal globala containerrederier, vilket under senare tid skett utan koppling till marknadens utveckling.

Vad gäller de åtgärder som har studerats för Göteborgs hamn är det relevant att diskutera osäkerheter i form av: *framtida godsvolymer, framtida fartygsstorlek, utveckling i andra hamnar och utveckling av de slingor som de största fartygen trafikerar.*

I tabellen nedan ges ett försök att för den storskaliga containertrafiken – för respektive osäkerhet – beskriva faktorer som talar för och emot att den utveckling som hittills varit, även gäller framöver.

¹⁹ *The Impact of Mega-ships, International Transport Forum, OECD, 2015*

Tabell 1 Osäkerheter kopplat till den storskaliga containersjöfarten och faktorer som talar för och emot att utvecklingen hittills fortsätter

Osäkerhet och utvecklingen till idag	Talar för fortsatt utveckling	Talar för alternativ utveckling
Godsvolymerna har strukturellt ökat, dock med konjunktur-mässiga nedgångar	<ul style="list-style-type: none"> • Över tid tillväxt i världshandeln, med ökad produktion och konsumtion. Dock cykliska tendenser. • Fortsatt globalisering. • Sveriges beroende av utrikeshandel. • Ökad containeriserings-grad. Högre värde på svensk export och generellt lägre volym. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ökad regionalisering, kan leda till mer måttlig ökning i världshandeln. • Utjämnning av produktionskostnadsnivåer. • Politisk oro (kort sikt) kan ha hämmande effekter.
Fartygsstorleken har kraftigt ökat, med krav på anpassningar i farleder och hamnar som följd	<ul style="list-style-type: none"> • Över tid fortsatt jakt på skalfordelar. • Långt kvar till definitivt max. med Malacka-max (21 m) • Sjöfart cyklisk bransch. Nästa generations fartyg omkring 24-25 000 TEU. • "Tuppfäktnig" mellan fåtal globala aktörer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Skaleffekten på de största fartygen har nått taket. • Infrastrukturmässiga begränsningar i flertal hamnar och farleder samt i strategiska passager som Suez och Panama-näset. • Fartygsdesign måste anpassas till rådande begränsningar. • Fartygsstorleken har nått taket vad gäller sjösäkerhet och navigation samt motoreffekt. • Begränsad marknad, endast Asien-Europa. • Marknaden kan efterfråga ökat fokus på frekvens. • Utveckling av järnvägstrafik mot Asien.
Konkurrerande hamnar har anpassat sina anläggningar för större fartyg	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrens mellan hamnar för att fortsatt attrahera trafiken med största fartygen. • Hamnkonzentration ger ökat fokus på relativt fåtal hamnar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stora investeringar gjorda i närtid. • Politiskt motstånd (statligt och kommunalt) mot ytterligare investeringar, i sjö- och landinfrastruktur. • Stora investeringar ofta kopplade till medfinansieringskrav från privata terminaloperatörer. • Miljöfrågan, politiskt motstånd mot ytterligare åtgärder i marina miljön.
Slingorna har etablerats mellan ett relativt fåtal stora hamnar, där första och sista anlop sker i ett fåtal hamnar	<ul style="list-style-type: none"> • Endast ett fåtal hamnar i Europa kan erbjuda tillräckliga godsvolymer och infrastrukturella förutsättningar. • Avsaknad av infrastruktursatsningar i andra hamnar gör att slingorna består. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaskadeffekter i kombination med generellt ökade godsmängder skapar nya slingor, med nya första och sista hamnar. • Infrastrukturinvesteringar kan skapa nya transportmönster. • Världskartan ritas om, t.ex. ny slinga via Nordost-passagen (lång sikt).

Sammantaget handlar det i första hand om osäkerheter kopplat till utvecklingen för världsekonomin i allmänhet och den svenska ekonomin och utrikeshandeln i synnerhet. Vidare finns stora osäkerheter i form av huruvida hamnarna framöver kommer att anpassas till fartygen eller tvärtom. Här spelar den tekniska utvecklingen av fartygen stor roll, exempelvis inom design och motorkraft. Fartygens design över lång sikt är den faktor den är mest svårbedömd.

De aktörer som i första hand påverkar utvecklingen är de globala rederiernas strategier och finansiella styrka, respektive stater, kommuners och privata terminaloperatörers möjligheter och vilja och att finansiera åtgärder i hamnarnas infrastruktur.

5.5.1. Vad innebär detta för de studerade åtgärderna i Göteborg?

Den framtidsbild som kan utkristalliseras för det långsiktiga behovet av åtgärder till Skandiahamnen beror på flera faktorer. Dessa kan betraktas dels var för sig, dels utifrån samspelet och hur de påverkar varandra.

Framtidensbilden påverkar i sin tur bland annat vilken åtgärd som är den långsiktigt mest lämpliga att genomföra, när åtgärder behöver genomföras och även sannolikheten att åtgärder kommer att nyttjas fullt ut.

Det är i sammanhanget lätt att den utveckling som har varit och de förutsättningar som råder exakt i nuläget präglar framtidsbilden. Detta i ett läge där åtgärderna måste betraktas över lång tid (minst 60 år) och dimensioneras efter en realistisk framtidsbild.

Framtidensbilden för lämpligheten av åtgärder i Göteborgs hamn måste bland annat beakta:

- Utvecklingen av godsvolymerna inom containersegmentet i svenska hamnar i allmänhet och i Göteborg i synnerhet. I detta måste utvecklingen av containertrafiken i andra svenska hamnar beaktas, inklusive effekterna av ett framtida Norvik.
- Utvecklingen av fartygens kapacitet och design samt krav på djupgående.
- Göteborgs plats på de transoceaniska slingorna och vad detta innebär i termer av krav på djupgående för fartygen. I detta måste utvecklingen i andra hamnar som är aktuella för slingorna beaktas.
- Den ekonomiska livslängden på åtgärderna.

6. Principiella utgångspunkter för analysen

Utöver investeringskostnaden (avsnitt 3.2) finns två faktorer som är av central betydelse för utfallet i beräkningen av de studerade åtgärdernas samhällsekonomiska effekter; dels vilken godsvolym som beräkningarna baseras på, dels antaganden om på vilket sätt nyttor och kostnader uppstår i jämförelsen mellan nuläget och ett framtida läge givet att åtgärdsförslagen genomförs.

6.1. Godsvolym 2040

En gemensam nämnare för det gods som transporteras med container är att det i mycket stor utsträckning har en utomeuropeisk start- eller målpunkt. Intra-europeiska transporter sker i stor utsträckning främst med trailer som lastenhet. Analysen fokuserar således på utomeuropeiska godsflöden.

De statistiska varugrupper²⁰ som har valts ut för att representera containeriserat gods redovisas i Tabell 2.

Tabell 2 Varugrupper föremål för enhetsberedning (Samgods)

Varugrupp	Beskrivning
6	Sågade och hyvlade trävaror
9	Obearbetade material eller halvfabrikat avs. textil textilartiklar, konstfibrer och andra råmaterial från djur eller växter
10	Livsmedel och djurfoder
17	Obearbetat material eller halvfabrikat av järn eller metall
24	Pappersmassa, returpapp och pappersavfall
25	Transportmedel och -utrustning, samt delar därtill
26	Arbeten av metall
28	Papper, papp och kartong, obearbetat
29	Diverse andra färdiga varor (t.ex. textilier)
32	Maskiner, apparater, samt delar därtill
33	Papper, papp och varor därav

I Tabell 3 presenteras prognostiserad tillväxt för utomeuropeiska containervolymer med start- alternativt målpunkt i Sverige samt hur stor del av detta gods som förväntas gå via Göteborgs hamn. Data baseras på Trafikverkets prognos²¹ för år 2040 samt statistik från Trafikanalys²² för år 2015. Sammanställningen baseras på antagandet att andelen gods

²⁰ Enligt Samgods varugrupper

²¹ Trafikverkets basprognos 2016 (2016-04-01)

²² Trafikanalys, Sjötrafik 2015; tabell 9A

som hanteras i Göteborgs hamn förblir densamma för 2015 och 2040: 57 procent av import- och 60 procent av exportflödena.

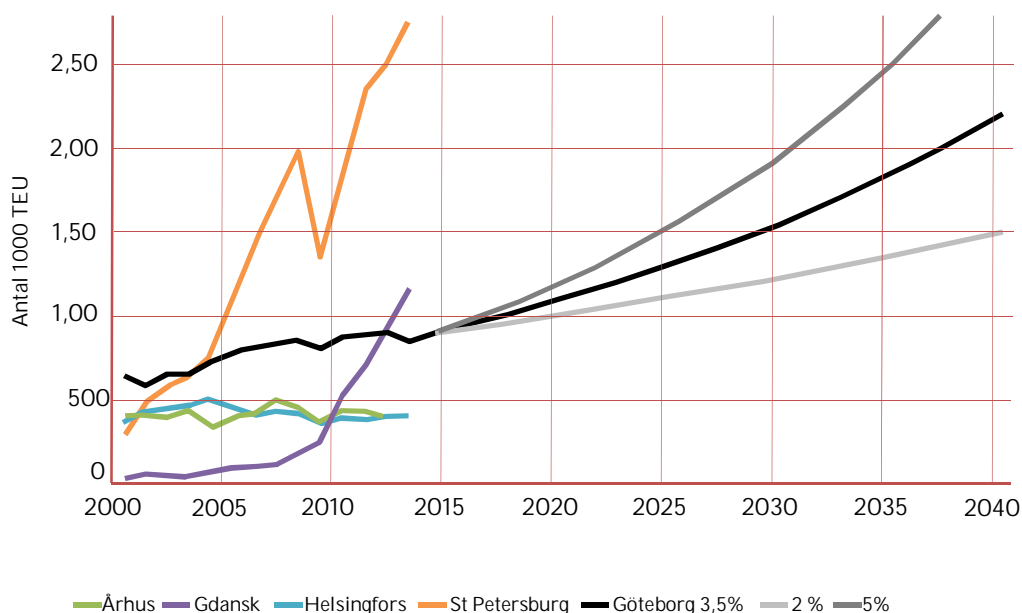
Tabell 3 Utveckling i antal ton nationellt och för Göteborg för utomeuropeiskt gods för år 2040

	Nationellt		Göteborgs hamn	
	Total internationell handel (ton)	Containeriserat gods (ton)	Utomeuropeiskt containergods (ton)	Utomeuropeiskt containergods (ton)
2040	315 958 000	133 860 542	27 466 237	16 098 843

Prognosen visar på en förväntad genomsnittlig tillväxttakt för utomeuropeiska containervolymer av omkring 4 procent per år fram till år 2040.

Beräknad tillväxttakt överskrider både prognostiserad svensk BNP-tillväxt likväl som Göteborgs hamns prognos²³ på 3,7 procent årligen fram till 2035. Främsta förklaringen till den starka tillväxten kan härledas till att godsmängderna har beräknats avgränsat till utomeuropeisk import och export inom containersegmentet, där Trafikverkets basprognos totalt sett visar på en stark utveckling.

I Figur 17 redogörs utveckling i antal TEU via ett antal hamnar i Sveriges närområde inklusive tillväxtscenario för Göteborgs hamn.



Figur 17 Historisk tillväxt för ett urval av hamnar inklusive tillväxt scenarion för Göteborgs hamn (Maritime Insight, 2014)

Inom ramen för den samlade effektbedömningen kommer känslighetsanalyser att genomföras avseende en starkare eller svagare godsutveckling än det som framgår i Trafikverkets basprognos (se avsnitt 7.1.5).

23 Generalplan Göteborgs hamn – Ytterhamnarna 2035

Den största exporten och importen framöver förväntas ske i handelsutbyten med Fjärran Östern²⁴. Av de totala utomeuropeiska volymerna år 2040 kommer 51 procent att utgöras av gods med ursprung eller destination i denna region (Tabell 4).

Godsvolymererna i den samhällsekonomiska kalkylen har därför avgränsats ytterligare till att endast omfatta de flöden som passerar Göteborgs hamn med start- alternativt slutdestination i Fjärran Östern. Motivet för detta ligger i att de totala volymerna för övriga utomeuropeiska landområden inte kommer upp i en tillräcklig mängd för att upprätthålla en godtagbar frekvens med fartyg med en lastkapacitet över 19 000 TEU.

Tabell 4 Fördelning av nationella containervolymer 2040 per geografiskt område

Geografiskt område	Total godsmängd (ton)	Andel av utomeuropeiskt containergods
Nordamerika	4 459 910	16 %
Sydamerika	1 321 008	5 %
Mellanöstern	1 513 243	6 %
Indien	2 405 686	9 %
Fjärran Östern	14 084 765	51 %
Nordafrika	687 270	3 %
Sydafrika	2 268 701	8 %
Oceanien	725 655	3 %
Totalt	27 466 237	100 %

Av den nationella mängd containeriserat gods med start-/målpoint i Fjärran Östern som förväntas passera Göteborgs hamn har en *select-link*-analys genomförts med hjälp av SAMGODS-modellen. Resultat pekar på att ett totalt antal ton av 9 282 369 förväntas passera Göteborgs hamn, motsvarande ungefär 66 procent av totala mängden containeriserat gods mot Fjärran Östern år 2040.

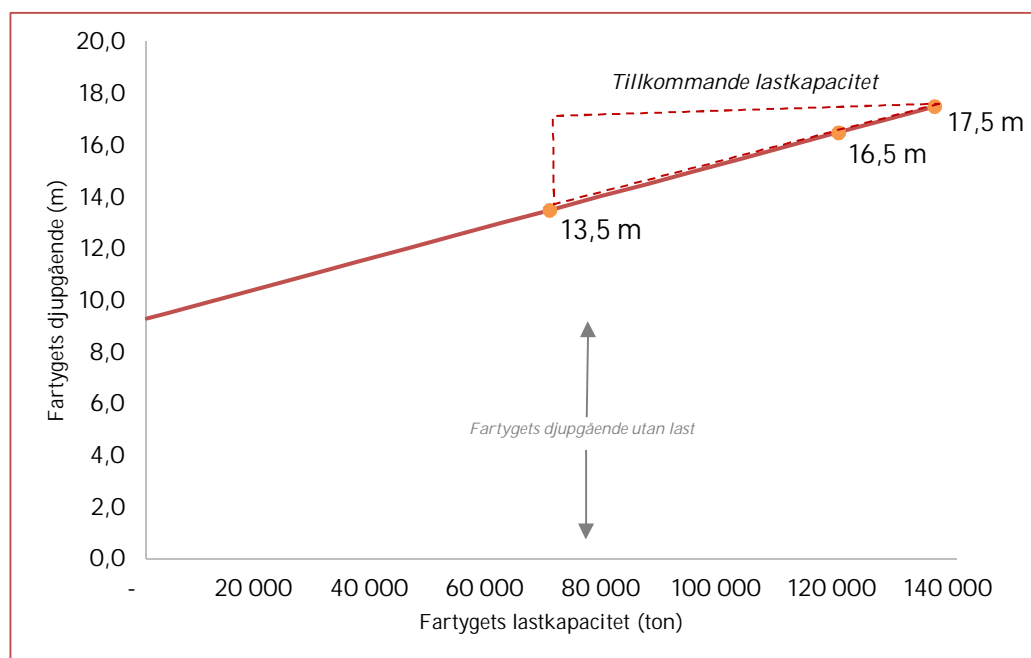
Baserat på en snittvikt²⁵ av 9,3 ton per container för år 2015 resulterar antalet ton 2040 i total 966 161 teu hanterat på årsbasis.

²⁴ Fjärran Östern är ett samlingsnamn för marknaderna i Indonesien, Japan, Kina, Hong Kong, Malaysia, Singapore, Sydkorea, Taiwan, Thailand och "övriga borte Asien"

²⁵ Genomsnittlig vikt per container beräknas både fulla och tomma containers exklusive containerns egenvikt (TARA) av 2 ton.

6.2. Beräkning av nyttor

Nyttan i respektive utredningsalternativ utgörs av dels ökad lastkapacitet (möjlig större fyllnadsgrad) tack vare ett ökat djupgående för fartygen, dels tillgången till transoceana direktanlöp i stället för feeder-transport till annan bashamn. Figur 18 avser att principiellt visualisera tillkommande nytta vid olika djupgående.



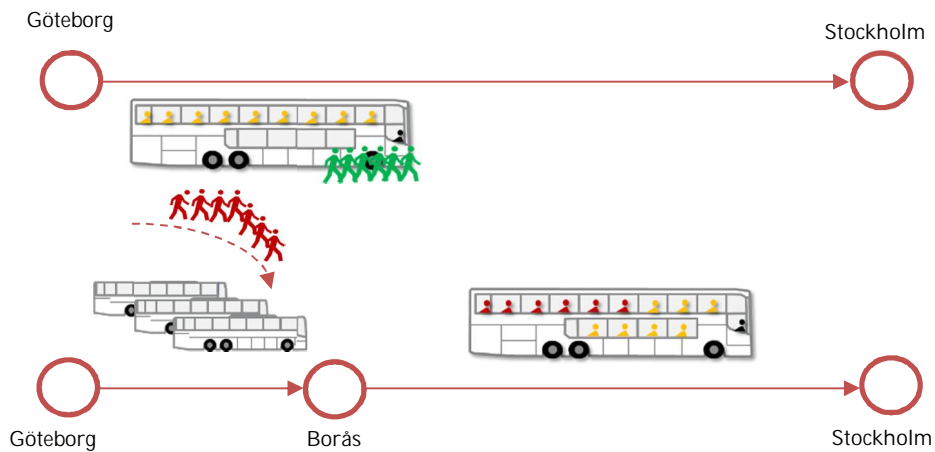
Figur 18 Teoretiskt (linjär uppställning) tillkommande lastkapacitet vid referensfartygets olika djupgående

En fördjupad beskrivning av förhållandet mellan fartygens djupgående och lastfall återfinns i underlag²⁶ framtaget till den tidigare genomförda åtgärdsvalsstudien.

Många gånger beräknas sjöfartskalkyler enbart med avseende på ökad lastkapacitet, men här är ambitionen att även ta hänsyn till själva transportupplägget. I den samhällsekonomiska kalkylen antas att den mängd gods (antal ton) som inte kan hanteras med direktanlöp (avseende tillgänglig kajplats och möjlig nedlastning) istället transporteras med feeder-fartyg. Godset lastas om vid i en nordvästeuropeisk bashamn (för beräkningar i denna rapport har Rotterdams hamn använts) till ett transoceant fartyg. Effekten blir att den godsmängd som på grund av kapacitetsbegränsningen inte kan transporteras med direktanlöpet istället transporteras med ett mindre fartyg en kortare sträcka (till Rotterdam) för att omlastas och därefter transporteras den långa sträckan på ett fartyg motsvarande det som antagits för direktanlöpet i Göteborg.

²⁶ Maritime Insight, 2014

För att illustrera principen kan man tänka sig en busslinje mellan Göteborg och Stockholm, där passagerarna har två möjligheter: antingen att resa direkt med en storskalig långfärdsbuss eller att först åka lokalbuss till Borås och därefter storskalig långfärdsbuss resterande sträcka till Stockholm (Figur 19).



Figur 19 Trafik med direkttrafik alternativt medelst feeder-trafik i förtransport för omlastning har för principen jämförts med busstrafik mellan Göteborg och Stockholm

Den storskaliga långfärdsbussen har ett begränsat antal säten och transporterar även passagerare från tidigare stopp på sin färd. Effekten är att en viss andel av passagerarna som vill kliva på i Göteborg hänvisas till det alternativa upplägget med lokalbussar till Borås för att därefter byta till storskalig direktbuss mot Stockholm. För bussoperatören innebär alternativet med den betydligt mer storskaliga direktförbindelsen en högre effektivitet, vilket ger en lägre transportkostnad per passagerare. För de passagerare som inte får möjlighet att åka direkt från Göteborg till Stockholm innebär det alternativa upplägget ett högre biljettpris samt att det uppstår tidsförlust vid bytet och principiell risk att missa avgången i Borås.

I takt med att kapaciteten på det storskaliga direktbussupplägget ökar, och fler passagerare kan åka med detta upplägg, minskar de totala reskostnaderna och den totala restiden för passagerarna. Det är på detta sätt resenärnyttorna genereras. Därtill ger det storskaliga upplägget en minskad miljöpåverkan per passagerare.

6.3. Kalkylupplägg

Jämförelsealternativet (JA) utgörs av en situation där farledsdjupet i Göteborgs hamn är oförändrat med ett maximalt tillåtet djupgående för fartygen på 13,5 meter. Detta innebär att fartyg med direkttrafik till Fjärran Östern har möjlighet till tre anlöp per vecka, med begränsad lastförmåga på grund av begränsningen i djupgående. Resterande volym transporteras med feeder-fartyg till Rotterdam för vidare omlastning.

Utredningsalternativ 1 (UA1) innebär att farleden muddras och fördjupas så att ett maximalt djupgående för fartyg om 16,5 meter medges. Därutöver sker insats vid Skandiahamnens södra kajlägen som möjliggör fler samtida anlöp (6 anlöp/vecka till och från Fjärran Östern). Ett antagande för kalkylen är att detta inte kommer innebära att större fartyg trafikerar sträckan, däremot kommer befintliga transoceanafartyg ges möjlighet att utnyttja större del av maximal lastkapacitet. Detta medför att inget gods behöver transporteras med feeder-fartyg utan hela godsmängden hanteras på fartyg i direkttrafik.

Utredningsalternativ 2 (UA2) är identiskt med UA1 bortsett från att farleden muddras och fördjupas ytterligare, till en kapacitet med ett maximalt djupgående om 17,5 meter. Samma insats görs vid kajlägen för fler samtidiga anlöp (6 anlöp/vecka) och precis som i UA1 behöver inget gods transporteras med feeder-fartyg. Ett större djupgående ökar lastkapaciteten, vilket gör att den aktuella godsmängden kan hanteras med ett mindre antal fartyg i direkttrafik, jämfört med UA1.

7. Beräknade och bedömda effekter

7.1. Samhällsekonomisk kalkyl

7.1.1. Förutsättningar

Två referensfartyg har använts i kalkylen, feeder-fartyg i närsjöfartstrafik och ett fartyg som går i transocean trafik (se Tabell 5). Fartyget MSC Maya är ett av de största kända containerfartyg som idag seglar på Göteborgs hamn och får därför representera fartyg i transocean trafik med direktanlop. Som referensfartyg för närsjöfartsalternativet med feeder har fartyget Lisbon Express använts.

Tabell 5 Referensfartyg för fartyg i transocean trafik respektive närsjötrafik

	MSC Maya (transocean fartyg)	Lisbon Express (feeder-fartyg)
Dödsvikt (ton)	197 362	34 330
Högsta hastighet (km/tim)	42	35

Systemgränsen i kalkylberäkningarna har dragits vid Rotterdam. Det innebär att enbart ruten mellan Göteborg och Rotterdam är inkluderad²⁷. Motiveringen till detta tillvägagångssätt är att sträckan mellan Rotterdam och Fjärran Östern redan idag trafikeras med transoceangående fartyg. Åtgärden innebär således ingen förändring på denna del av resan, varför den har exkluderats i kalkylen.

Trafikflöden i kalkylen motsvarar de godsvolymer (import och export) kopplade till Fjärran Östern som förväntas passera Göteborgs hamn år 2040. Enligt Trafikverkets senaste basprognos för 2040 (daterad 2016-04-01) förväntas dessa volymer att öka från 2,9 miljoner nettoton 2012 till 9,3 miljoner nettoton 2040. Den årliga tillväxten har tagits fram genom en linjär interpolering mellan dessa två volymer. Statisk efterfrågan antas, det vill säga samma godsvolym hanteras i såväl JA som UA1 och UA2.

En grundförutsättning för utredningsalternativen är att andelen "svenskt" gods bibehålls, det vill säga den andel av fartygets totala last som lastas/lossas i Göteborg är densamma. Således fördelas den ökade lastkapacitet som ett ökat djupgående ger med samma konstant i relation mellan övrigt gods och det nationella godset.

Anläggningskostnaden för UA1 och UA2 har tagits fram av Trafikverket i form av en osäkerhetsanalys enligt successivprincipen genomförd under våren 2016²⁸. Kostnaden för UA1 uppgår till 3 842 mkr enligt 50 procentsnivån (prisnivå 2016-03). Motsvarande siffra för UA2 är 4 605 mkr.

²⁷ För fartyg med direktanlop räknas en omlastning i Göteborg och en i Rotterdam. På så vis speglas tidsåtgång i Rotterdam då godset "väntar" ombord samtidigt som övrigt gods lastas. Tre omlastningar (en i Göteborg och två i Rotterdam) inkluderas för feeder-fartyg, för att utöver lossning från feeder-fartyg få med även lastning till fartyg för vidaretransport mot Fjärran östern.

²⁸ Futura, 2016-03-15. Osäkerhetsanalys - en kostnadsanalys med Successivprincipen av "Kapacitetshöjning av farled och hamn – Göteborg"

7.1.2. Kalkylvärden och -principer

En samhällsekonomisk kalkyl skall bygga på godkända kalkylvärden och kalkylprinciper. Samtliga förutsättningar i föreliggande kalkyl framgår av Kalkyl-PM²⁹ och bygger på de värderingar som fastställts inom ASEK 6, om inget annat anges.

Tabell 6 Sammanställning av allmänna kalkylförutsättningar

Prisnivå	2014
Skattefaktor	1,3
Kalkylränta	3,5 %
Trafikstartsår	2020
Kalkylvärden	ASEK6
Byggtid	3 år
Trafiktillväxt, 2012-2040	4,2 % per år
Trafiktillväxt, 2041-2060	4,2 % per år
Trafiktillväxt, 2061-2080	0 %
Kalkylperiod	60 år
Prognos	Basprognos 2040 (daterad 2016-04-01)

I kalkylen finns ett viktigt metodmässigt antagande, som har stor påverkan på utfallet. Detta rör hanteringen av utrikes transportrelationer, där man tidigare räknade med *halva* konsumentnyttan av effektiviserade internationella transportströmmar i den svenska kalkylen, för att endast räkna med den svenska intressentens andel. Numera lyder rekommendationen att hela transportnyttan ska räknas med, med hänsyn till att det internationella transportmönstret har förändrats.

7.1.3. Beräknade effekter

Godstransportkostnad omfattar förändring i kostnadsbild för omlastningsmoment till följd av överföring av gods från feeder-fartyg till direktanlöp. Kostnadsbildens förändras också för transportutövande på grund av en överföring till direktanlöp samt till följd av ett ökat djuggående.

Godstidskostnad omfattar förändrade kostnader för kapitalbindning till följd av förändrade transport- och omlastningstider.

Externa effekter omfattar förändrade kostnader för samhället till följd av förändrat antal transportkilometer till sjöss. De externa effekter som beräknas är CO2 och luftföroreningar.

²⁹ WSP, 2017-01-13. Kalkyl-PM Utredning av farledsfördjupning i Göteborgs hamn, en samhällsekonomisk bedömning

Budgeteffekter omfattar förändrade intäkter för staten till följd av ändrade skatt- och avgiftsinbetalningar. Enbart en avgift är inkluderad i kalkylen, farledsavgifter.

Det är i sammanhanget viktigt att notera att värdet av förbättrad sjösäkerhet – till skillnad från flera andra åtgärder i sjöinfrastrukturen – inte har beräknats i denna samhällsekonomiska kalkyl. Detta då effekterna snarast är relaterade till ökad kapacitet. Se vidare avsnitt 7.2.4.

7.1.4. Resultat

Det samhällsekonomiska resultatet bygger på en analys av olika lastkapacitet på fartyg som transporterar gods mellan Göteborgs hamn och Fjärran Östern.

Tabell 7 Samhällsekonomiskt kalkylresultat, miljoner kr/år samt diskonterat till nuvärde

Huvudanalys				
	UA1		UA2	
	2040	Nuvärde	2040	Nuvärde
<i>Effekter för infrastrukturhållaren</i>		-5 314		-6 370
Investeringskostnad UA		-5 314		6 370
<i>Effekter för kunden/näringslivet</i>		16 783		19 273
Operativa transportkostnader	150	4 322	206	5 919
Omlastningskostnad	360	10 354	391	11 248
Tidsvärde för godset	73	2 106	73	2 107
<i>Övriga samhällskostnader</i>				
Externa effekter		5 248		8 075
- CO2	63	2 027	87	2 820
- Luftföroreningar	100	3 221	163	5 255
<i>Budgeteffekter</i>				
Farledsavgifter	-19	-535	-23	-659
Summa effekter	746	21 496	921	26 689
Nettonuvärde		16 181		18 408
NNK-i		3,04		3,2

En nettonuvärdeskvot (NNK) på 0,0 innebär att beräknade nyttor precis väger upp kostnaderna för aktuell åtgärd. En nettonuvärdeskvot för UA1 på 3,04 innebär att nyttorna av åtgärden med god marginal överstiger kostnaderna. För var investerad krona som satsas får samhället tillbaka 4,04 kr. I UA2 är nyttorna ännu större, där får samhället för var investerad krona tillbaka 4,20 kr.

7.1.5. Känslighetsanalys och osäkerheter i kalkylvärden

För att hantera de osäkerheter som ofrånkomligen föreligger i samband med prognoser och uppskattade kalkylvärden genomförs ett antal obligatoriska känslighetsanalyser av den samhällsekonomiska kalkylen. Känslighetsanalyserna innebär att ett antal, för kalkylen centrala, antaganden varieras. Resultatet av dessa redovisas i tabellen nedan.

Tabell 8. Resultat av obligatoriska känslighetsanalyser.

Analys	UA1		UA2	
	Nettonuvärde Mkr	NNK-i	Nettonuvärde Mkr	NNK-i
Grundkalkyl	16 181	3,04	18 408	3,2
Investering hög 85 %	14 587	2,11	18 408	2,2
CO ₂ hög (3,50 kr/kg)	19 835	3,73	26 765	4,2
Trafiktillväxt 0 %	6 138	1,15	7 717	1,2
Trafiktillväxt +50 %	33 608	6,32	42 084	6,6

Osäkerheter på flera plan föranleder att studera återbetalningstid, vilket är den tid som krävs för att de aggregerade nuvärdena ska bli lika stora som investeringskostnaden. I tabellen nedan redovisas den teoretiska återbetalningstiden för de olika känslighetsanalyserna i respektive scenario. Noteras bör att det handlar om just teoretiska tider, eftersom nyttorna i en samhällsekonomisk kalkyl inte utgörs av reda pengar.

Tabell 9 Återbetalningstid (år)

Analys	UA1 (År)	UA2 (År)
Huvudanalys	15,2	15,5
Investering hög 85 %	20,8	19,2
CO ₂ hög (3,50 kr/kg)	13,0	13,9
Trafiktillväxt 0 %	9,3	9,5
Trafiktillväxt +50 %	13,3	13,6

Flera av resultaten kan tyckas mindre intuitiva vid första anblicken. Exempelvis är återbetalningstiden längre i UA1 än i UA2 trots att nyttan är större för UA2, eller att lågtrafikscenariot har kortare återbetalningstid än högtrafikscenariot. Förklaringen ligger i hur nyttorna är fördelade över tid, vilket i känslighetsanalyserna påverkas av hur diskonteringsfaktorn och trafiktillväxtfaktorn justeras för respektive scenario.

7.1.6. Slutsatser kring samhällsekonomisk lönsamhet

Enligt resultaten av den samhällsekonomiska kalkylen (avsnitt 7.1.4 och 7.1.5) visar båda de studerade åtgärderna UA1 och UA2 på en hög samhällsekonomisk lönsamhet och ett robust resultat.

Vidare innebär åtgärderna stora positiva effekter för kunden/näringslivet. I första hand består nyttorna av minskade omlastningskostnader, vilket är en direkt effekt av att transport i ökad utsträckning sker med direkttrafik kontra feeder-trafik. Vidare består nyttorna för näringslivet av minskade operativa transportkostnader samt tidskostnader för godset. Dessa effekter uppstår utifrån kombinationen av trafik med direkttrafik och transporter med större fartyg.

7.1.7. Fördelning av nyttor

Det är utifrån beräkningarna och ASEK:s värderingar emellertid inte möjligt att dra några direkta slutsatser kring hur nyttorna för näringslivet fördelar sig mellan de olika aktörerna i transportkedjan, däribland rederier, speditörer, hamnbolag, terminaloperatör samt varuägaren.

De godstransporter som studeras i föreliggande utredning uteslutande är utrikes transporter (export och import) och som sker i internationella transportupplägg. Detta innebär att varuägare och transportköpare består av såväl inhemska som utländska företag. De rederier som utför transporter i den trafik som avses är för närvarande uteslutande utländska företag.

Sammantaget innebär detta att nyttorna sannolikt kommer att fördelas dels på flera olika aktörer i transportkedjan, dels på både svenska och utländska aktörer. Hur fördelningen i praktiken sker beror på många faktorer, däribland vilken aktör som köper själva transporten, vilka avtal och förhandlade prisnivåer som transportköparen har tillgång till, konkurrenssituationen samt vilket fraktvillkor som tillämpas.

Det har inom ramen för utredningen inte genomförts någon fördelningsanalys avseende hur nyttorna fördelar sig på de olika aktörerna och inte heller någon marknadsanalys avseende hur de studerade åtgärderna kan påverka det verkliga transportpriset. Dock har en företagsekonomisk konsekvensbeskrivning genomförts, se avsnitt 7.3.1.

Utredningen bedömer dock – givet de stora nyttorna för näringslivet enligt ASEK:s värderingar – att de kvaliteter som direkttrafiken innebär gentemot feeder-trafiken samt de skalekonomiska fördelar som åtgärderna medför, gör sannolikt att svenskt näringsliv kan tillgodogöra sig en betydande andel av de beräknade nyttorna. Även om enbart halva nyttorna skulle kunna tillgodoräknas svenskt näringsliv visar beräkningarna på en god samhällsekonomisk lönsamhet.

7.2. Fördjupad analys kring miljöeffekter

Under utredningen har en inledande miljöbedömning gjorts, vilket innebär att miljöaspekter översiktligt har identifierats samt att preliminär miljöpåverkan och konsekvenser för människans hälsa och miljö har analyserats³⁰. Denna miljöbedömning redovisar icke kvantifierbara miljöaspekter och resultatet ska ses som en indikation på var fokus bör ligga i framtida utredningar och analyser. Sammanställningen ska dock ej betraktas som uttömmande.

I ett första skede genomfördes en förberedande studie, vilken förankrades vid ett dialogmöte med deltagare från Länsstyrelsen, Göteborgs Hamn, Havs- och Vattenmyndigheten och Göteborgs Stad. Mötet med intressenterna syftade även till att fånga upp eventuella frågeställningar som inte framkommit i den förberedande studien.

Vid identifiering av miljöaspekterna har ett "från vaggan till graven"-perspektiv tillämpats där samtliga moment finns representerade; projektering, byggnation, drift och underhåll samt rivning och återställning. Utgångspunkten har också varit att tänka utifrån normala förhållanden, onormala förhållanden samt tillbud och olyckor. En påverkan kan antingen vara positiv eller negativ, direkt eller indirekt och ha inverkan lokalt, regionalt, nationellt eller internationellt. Någon värdering och prioritering av miljöaspekterna har inte genomförts i detta skede. För att kunna göra en sådan värdering krävs mer ingående bedömningar av konsekvensens storlek, grad av påverkan/allvarlighet samt en kalkylering av konsekvensens omfattning.

Den största negativa miljöpåverkan bedöms uppstå under anläggningskedet och berör framför allt vattenkvalitet och strömningsförhållanden, marin miljö, buller och vibrationer samt risk och säkerhet. Vidare togs även aspekter upp gällande kulturmiljö, landskapsbild/friluftsliv, naturmiljö/fågelliv samt luft och klimat.

7.2.1. Vattenkvalitet och strömningsförhållanden

Planerad verksamhet innebär att muddring av såväl lera och berg kommer att genomföras och kommer att ske under cirka två års tid. Vidare kommer borrhning, spontning och pålning att ske vid byggnation av ny kajanläggning. Totalt beräknas arbeten i kajanläggningen pågå under cirka 5-7 år.

Vid muddring av sediment riskerar vattenkvaliteten att försämrans. Sedimentprovtagning av sediment i hamnen och i farleden måste ske för att kunna avgöra om och hur förorenat området är. I anaeroba sediment frigörs metangas och fosfor och när syrefattiga sediment utsätts för syre kan föroreningar frigöras. I berört område för farledsfördjupningen finns metangas och fosfor i de djupare sedimenten. Att det förekommer förorenat sediment i Hakefjorden är allmänt känt, men exakt innehåll och vilka föroreningar som riskerar att spridas när dessa sediment rörs är inte fastlagt. Det är därför av stor vikt att en sedimentprovtagning kommer till stånd i ett inledande skede

³⁰ Med begreppet miljöaspekt avses i aktuellt fall den verksamhet/åtgärd som kan ge upphov till en påverkan (positiv eller negativ) på människans hälsa och/eller miljön. Begreppet miljöpåverkan avser den förändring av människans hälsa och/eller miljön som miljöaspekten medför, d.v.s. miljökonsekvensen som uppkommer. En konsekvens kan vara positiv eller negativ, av direkt eller indirekt art, på nationell, regional och/eller lokal nivå.

för att ta reda på vad för massor det rör sig om för att därefter kunna avgöra hur de ska tas omhand (se vidare avsnitt 0).

Genom att fördjupa farleden släpps en större ström med saltvatten in i hamnen vilket kan innebära en förändrad saltkil uppströms Göta älv. Om saltvatten tränger allt längre uppströms kan en negativ påverkan ske på befintlig dricksvattentäkt. En förändrad saltkil innebär också påverkan på den marina miljön, när bräckvattnet förändras, samt en påverkan på vattnets kemi. Detta kan i sin tur innebära en eventuell spridning av uppströms förorening nedströms.

En indirekt påverkan av farledsfördjupningen under anläggningens drifttid kan innebära att en mer frekvent underhållsmuddring riskerar en snabbare uppgrumling och ökad sedimentation som påverka vattenkvaliteten. Vidare riskerar större fartyg och/eller en mer frekvent fartygstrafik ge upphov till att sediment sprids över större områden. Det föreligger även risk för spridning av giftiga ämnen kopplade till fartygens bottenfärger. Vid spridning av föroreningar i samband med planerad verksamhet riskerar vattenlevande organismer ett ökat upptag av miljögifter.

Större fartyg och/eller en mer frekvent fartygstrafik kan också innebära att temperatursprångskiktet bryts. Om temperatursprångskiktet bryts transporteras närsaltrikare vatten närmare ytan. Omblandningen med kallare vatten innebär även en risk för påverkan på temperaturen i grundområden.

För att kunna avgöra hur planerad verksamhet bidrar till en ökad spridning av föroreningar krävs således att det förorenade sedimentet identifieras och kartläggs genom en sedimentprovtagning, en hydrologisk utredning och spridningsberäkningar.

Vid åtgärder av kaj kommer undervattengjutning att ske. Detta är ett moment som kan innebära förändrade pH-värden i vatten.

Vid en mer fördjupad utredning på påverkan på vattenkvaliteten och strömningsförhållandena måste hänsyn tas till kumulativa effekter, det vill säga hänsyn måste tas till andra pågående projekt i omnejd och uppströms i älven.

Det är av yttersta vikt att påverkan på miljö kvalitetsnormer för vatten utreds.

7.2.2. Marin miljö

Planerad verksamhet innebär att mjukbotten och hårdbotten kommer att tas bort i samband med muddring, vilket dels kan betyda förlust av habitat, dels att habitat kan påverkas vid en återsedimentering. I närhet av hamnen finns värdefulla habitat för ålgräs, hummer och musselbankar. Planerad verksamhet innebär en risk för att habitat förstörs och/eller att habitatens utbredning minskar eller försvinner i samband med grumling och spridning av sediment. Vid dialogmötet framkom dock att aktuella habitat kontinuerligt utsätts för grumling redan idag.

Som översiktligt redogjorts för påverkar en farledsfördjupning hydromorfologin och strömningarna i vattnet. Detta kan försvåra möjligheten för fiskvandring i samband med anläggningskedde såväl som driftskede. Idag uppnår inte miljö kvalitetsnormen för vattenkvaliteten god status och påverkan på fisk kräver särskilt beaktande då Göta älv är

en av de viktigaste fiskvandningsledningarna till uppströms liggande vatten och som även utgör Natura 2000-områden.

En indirekt miljöpåverkan på den marina miljön kan ske då större fartyg för med sig och tömmer ballastvatten som kan innehålla främmande arter. Det föreligger således en risk för att växter, djur eller mikroorganismer sprider sig utanför sitt naturliga utbredningsområde med människans hjälp. Främmande arter som lyckas etablera sig kan få starkt genomslag i den artfattiga miljön och därmed utgöra hot mot de inhemska arterna, antingen genom konkurrens eller genom spridning av sjukdomar.

7.2.3. Buller och vibrationer

Då anläggningstiden för den planerade verksamheten är lång kommer buller och vibrationer av olika karaktär att förekomma under flertalet år. Buller i form av maskiner, arbetsfordon och ökad aktivitet i hamnen samt buller från pålning och spontning. Vibrationer uppkommer vid pålning, spontning och sprängning under vatten. Vidare riskerar att en förändrad och utökad verksamhet i Göteborgs hamn att innebära en ökad bullerpåverkan även under drifttid. De buller och vibrationsalstrande verksamheten som uppkommer under entreprenadarbetena sker både ovan och under vatten och påverkar dels närboende och friluftslivet, dels marina däggdjur, fiskar och fåglar.

Även om Göteborgs hamn förhåller sig till angivna bullervillkor idag, reglerat i gällande tillstånd, kan större fartyg och en mer frekvent fartygstrafik i området ge en ökad bullerpåverkan för närboende, friluftslivet och för fågellivet.

En bullerutredning kommer att krävas som tar hänsyn till en ökad sjöfart och ökad hamnverksamhet. En bullerutredning som utreder bullerpåverkan under anläggningsskede såväl som driftskede måste även ta hänsyn till och vägas samman med övriga projekt/verksamheter i hamnens omnejd för att säkerställa att den totala bullerpåverkan inte överskrider tillåtna värden.

7.2.4. Risk och säkerhet

En fördjupad farled innebär en förbättrad sjösäkerhet. Farleden anpassas utifrån skärpta krav och utveckling av handelssjöfarten och innebär därmed att möten i trånga farledsområden undviks. Således minskar risken för olyckor. Vidare innebär en farledsfördjupning en klarning av botten.

Anläggningsskedet innebär dock en lång och omfattande entreprenad. Under anläggningsskedet, då muddring av farleden genomförs och byggnation av kajkonstruktionen sker, kommer mycket maskiner, arbetsfordon och människor att uppehålla sig inom farleden och i anslutning till hamnen. Detta innebär en ökad risk för skador på människor, material och miljö. Risker som finns är bland annat kopplade till mudderverk, siltgardiner och vid kajkonstruktion.

7.2.5. Masshantering

Som nämns i avsnitt 7.2.1 kommer omfattande muddring av såväl sediment som berg att ske. En identifierad miljöaspekt är således hur omhändertagande av muddermassor ska ske. Tippning av muddermassor till havs kräver en skyndsamt utredning av ny deponi då deponin vid Vinga är full. Masshanteringen ska följa avfallshierarkin och det är viktigt att så långt som möjligt begränsa uppkomsten av muddermassor för att därefter se om nyttiggörande kan ske. Sprängstensmassor som uppkommer skulle exempelvis kunna nyttjas genom återanvändning som gynnar den marina miljön i form av byggnation av infrastruktur, erosionsskydd och konstgjorda fiskrev.

En deponering av muddermassor utgör ett sista alternativ i omhändertagande och möjlighet till dispens från förbudet är restriktivt.

7.2.6. Natur och kulturmiljö

Planerad verksamhet riskerar en negativ påverkan på naturmiljö/fågelliv. I anslutning till hamnen återfinns Natura 2000-området Torsviken. En påverkan på Torsvikens värden och på häckningsplatser på skären vid Hakefjorden kan ske bland annat i form av en ökad bullerpåverkan, en ökad mänsklig närvaro under anläggningskedet, förändring av vattenbalansen vid muddring och påverkan på födosöksområden och inflygningsvinklar.

En indirekt effekt är också att större och mer djupgående fartyg kan ge upphov till att skvalpzonen ökar på omkringliggande holmar och skär.

En påverkan på kulturmiljön kan uppkomma för riksintresset Älvsborgs fästning. Till följd av en ökad fartygstrafik med större fartyg kan den visuella påverkan och en förändrad upplevelse från Älvsborgs fästning uppkomma. Att ta in mer last i befintligt tonnage kommer dock inte att synas, snarare tvärtom eftersom det innebär att fartygen ligger lägre under vatten. Upplevelsevärden är dock subjektiva och därmed är aspekten svårbedömd. Ett förändrat upplevelsevärde behöver per automatik inte innebära en negativ påverkan. En ökad fartygstrafik med större fartyg kan likväl locka besökare och förstärka upplevelsevärdet som är kopplat till Älvsborgs fästning.

Vidare kan marinarkeologin och de kulturhistoriska lämningarna på botten komma att påverkas. En marinarkeologisk undersökning, om sådan inte redan har gjorts, bör genomföras för att identifiera och dokumentera eventuella marinarkeologiska lämningar.

7.2.7. Landskapsbild och friluftsliv

Den påverkan som planerad verksamhet kan innebära för landskapsbild och det friluftsliv som bedrivs inom området och med omnejd kan både vara av positiv och negativ art. Genom att öka hamnens kapacitet kommer upplevelsevärdet av hamnen och skärgården att förändras och upplevas mer storskalig. Som beskrivs i avsnitt 7.2.6, innebär dock inte ett förändrat upplevelsevärde per automatisk en negativ påverkan.

Om större fartyg och en mer frekvent fartygstrafik kommer tillstånd uppmärksammades frågan om vissa delar av vattenområdet behöver avhysas för fritidsbåtar. Större fartyg

med mer last trycker undan mer vatten och kan därmed påverka strömmar, som i sin tur kan påverka småbåtstrafiken.

Grumling och spridning av sediment under anläggningskedde och svallvågspåverkan samt utsläpp från fartyg under driftskede påverkar vattenkvaliteten och badvattnet.

7.2.8. Luft och klimat

En utbyggnation av hamnen innebär att möjlighet för handelssjöfart att utvecklas vilket kan minska behov av land- och luftbaserade transporter. Men en utbyggnation kräver också att hamnen kan nyttiggöras. I vilken riktning utvecklingen sker går dock inte att säga i nuläget.

Genom en ökad kapacitet i hamnen kan större fartyg ersätta en del av de mindre fartygstransporterna och att fartygsfrekvensen i hamnen till följd av detta minskar. Men det kan också innebära att fartygsfrekvensen generellt ökar med anledning av hamnen kommer kunna hantera större mängder inkommande och utgående last.

En analys avseende klimatpåverkan för såväl anläggningskedde som driftskede behöver göras i ett vidare arbete.

7.2.9. Övriga miljöaspekter

Hur anläggningen och driften av en farledsfördjupning och kapacitetsökning i hamnen påverkar de nationella miljömålen måste utredas. Verksamhetens tillåtlighet måste prövas. Vidare måste en alternativutredning till utbyggnation av Göteborgs hamn påvisa vilken miljöpåverkan blir om en utbyggnation och farledsfördjupning inte kommer till stånd. Vilken blir miljöpåverkan om fartygstrafiken lokaliseras till annan hamn eller transporteras via land- eller luftbaserade transporter? Föreliggande utredning har inte gjort någon bedömning av de miljömässiga effekterna av olika möjliga alternativ för att transportera containeriserat gods mellan Sverige och Fjärran Östern.

7.2.10. Planerad verksamhets tillåtlighet

En tillåtlighetsprövning av Regeringen enligt 17 kap. miljöbalken (MB) är obligatorisk vid bland annat byggnation av allmänna farleder (enligt 17 kap. 1 § 2p MB). Men då aktuellt fall berör en fördjupning av befintlig farled och inte inrättande av en ny farled krävs inte en tillåtlighetsprövning enligt 17 kap. per automatik. Resultatet från workshopen visar dock att deltagarna fann det som en god idé att frivilligt låta tillåtlighetspröva planerad verksamhet.

7.3. Samlad effektbedömning

Den samlade effektbedömningen (SEB) är ett sätt att strukturera och sammanfattande beskriva en föreslagen åtgärd inom transportsektorn, dess kostnader och de effekter som den förväntas få om den skulle genomföras. Den samhällsekonomiska kalkylen är en del i SEB, och beskriver de effekter som kan kvantifieras och värderas i ekonomiska termer. Den här delen i SEB omfattar också bedömning av effekter som inte kan kvantifieras monetärt.

Om summan av alla positiva nyttoeffekter av åtgärden minus summan av alla negativa nyttoeffekter (den totala kostnaden) av åtgärden sammantaget är större än noll är åtgärden samhällsekonomiskt lönsam. Då tar man dock inte hänsyn till vem som får nyttan eller drabbas av kostnaderna, vem som vinner och vem som förlorar på åtgärden. Därför innehåller SEB en fördelningsanalys som visar hur nyttan och kostnaderna av den aktuella åtgärden fördelar sig på olika grupper av medborgare, olika samhällssektorer eller olika delar av landet.

Den tredje huvuddelen av SEB omfattar en beskrivning av vad den föreslagna åtgärden ger för bidrag till såväl övergripande transportpolitiska mål, som till regionala och lokala mål. Bland annat bedöms bidraget till en samhällsekonomiskt effektiv transportförsörjning och en hållbar utveckling utifrån kriterier för ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter.

7.3.1. Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning

Som ett led i den samlade effektbedömningens fördelningsanalys kan en företagsekonomisk konsekvensbeskrivning (FKB) göras. Detta är en metod som syftar till att beskriva de företagsekonomiska effekterna för näringslivet av olika åtgärder på ett jämförbart sätt.

Resultat från FKB visar på en delad bild med avseende på konsekvens för näringslivet och de aktörer som bedöms påverkas av föreslagna åtgärder. För transportköpare ses ökad frekvens och minskade ledtider som positivt. Möjlighet till färre antal omlastningar ses som positivt, dels utifrån ökande kostnader men även utifrån administrativt börda.

7.3.2. Klimatkalkyl

I den samlade effektbedömningens transportpolitiska målanalys ingår en så kallad klimatkalkyl. Byggnad, drift och underhåll av infrastrukturobjekt medför energianvändning och genererar klimatpåverkande utsläpp och den påverkan som detta innebär beräknas i klimatkalkylen.

Klimatkalkylen för en eventuell investering i en farledsfördjupning i Göteborgs hamn visar på ett utsläpp av klimatgaser om cirka 114 000 ton CO₂-ekvivalenter för UA1 och cirka 137 000 ton CO₂-ekvivalenter för UA2. Den totala klimatpåverkan är ungefär densamma som för byggnation av 120 km genomsnittlig motorväg med 4 körfält (2 i vardera riktningen).

7.3.3. Sammanvägt resultat

De studerade åtgärderna bedöms ha negativ inverkan på marinmiljön, med tillgodoser bättre förutsättningar för näringslivet.

De studerade åtgärderna bedöms varken ha positivt eller negativt bidrag till social hållbarhet. Bidraget till ekologisk hållbarhet är osäkert. Åtgärdens bidrag till samhällsekonomisk hållbarhet bedöms som positivt, då åtgärden visar på god samhällsnytta, där värderade effekter överstiger kostnaderna.

8. Utredningens viktigaste budskap

Viktig fråga för svensk utrikeshandel, främst mot Fjärran Östern

- I Göteborgs hamn hanteras för närvarande 55-60 procent av total containervolymer vid svenska hamnar. Därtill är Göteborg den enda hamnen i Sverige som erbjuder transoceaniska direktanlöp till Fjärran Östern.
- Tillgången till transoceaniska direktanlöp generellt ger en lägre transportkostnad, färre omlastningar och kortare transporttid för transportköparen.
- I transportrelationen med Fjärran Östern har Göteborgs hamn därför en unik marknadsposition. De transoceaniska direktanlopen nyttjas för export och import av svenska företag i ett rikstäckande upptagningsområde.
- Trafikverkets prognos 2040 visar att 65-70 procent av containervolymer till och från Fjärran Östern passerar Göteborgs hamn.

Åtgärder för ökad kapacitet, tillgänglighet och säkerhet för containertrafiken

- Rådande förutsättningar i farled, vändyta och vid kaj innebär redan idag begränsningar för containertrafiken, främst i relationen med Fjärran Östern, där de största containerfartygen trafikerar.
- Bristerna handlar dels om maximalt möjligt djupgående för de största containerfartygen, dels om möjligheten att samtidigt kunna hantera dessa fartyg vid Skandiahamnens kaj. Bristerna gäller även delar av den inomeuropeiska trafiken. Därtill finns viktiga brister avseende sjösäkerhet.
- Studerade åtgärder syftar till att öka kapacitet, tillgänglighet och säkerhet för anlöp till Skandiahamnen i Göteborg, främst för de största containerfartygen.

Hög samhällsekonomisk lönsamhet, i linje med statliga investeringar

- Investeringskostnaden för åtgärderna uppgår till 2,9–4,8 miljarder kronor.
- Utredningen visar på hög samhällsekonomisk lönsamhet för de studerade åtgärderna. En nettonuvärdeskvot på omkring 3 innebär att varje investerad krona ger tre kronor i återbäring. Nyttorna tillfaller i första hand näringslivet.
- Den teoretiska återbetalningstiden – då de samhällsekonomiska nyttorna med åtgärderna har motsvarat investeringskostnaden – är uppskattad till omkring 15 år efter trafikstart.
- Studerade åtgärder ligger i linje med redan genomförda eller beslutade kapacitetshöjande statliga investeringar i anslutande järnvägs- och väginfrastruktur till Göteborgs hamn.

Osäkerheter kring vad som långsiktigt är mest lämpliga åtgärder

- Osäkerheter kopplat till långsiktigt mest lämpliga åtgärdsval utgörs i första hand av framtida fartygsdesign, interkontinentala slingor samt containervolymer.



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se