

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INTRODUKTION	2
2	SAMMANFATTNING	3
3	DEFINITIONER	4
4	NUVARANDE FARTYGSTRAFIK	4
4.1	Nuvarande begränsningar	4
5	FRAMTIDA UTVECKLINGSMÖJLIGHETER	5
6	EXEMPEL PÅ FARTYGSTYPER OCH KAPACITETER	5
6.1	Metod	5
6.2	Torrlastfartyg	5
6.2.1	<i>Aspen, Patria & Skagen</i>	6
6.2.2	<i>Tidan, Alice & Helge</i>	6
6.2.3	<i>M/V Frisian Lady</i>	7
6.2.4	<i>M/V Diamant</i>	7
6.3	Containerfartyg	7
6.3.1	<i>M/V Atlantic Dawn</i>	9
6.3.2	<i>M/V Franciska</i>	9
6.4	Ytterligare exempel	9
6.5	Inland Waterways-fartyg	9

1 INTRODUKTION

Trafikverket genomför en fördjupad åtgärdsvalstudie i syfte att ta fram ett inriktningsbeslut inför den kommande infrastrukturplanen 2018. Huvudalternativen består i att utveckla sjöfarten till Vänern, alternativt att avveckla farleden för kommersiell handelssjöfart.

Den samhällsekonomiska effekten är svårtydd, men om alternativet med nya slussar beslutas betyder det att investeringen bidrar till positiva effekter för företag, människa och miljö samt bidrar till uppfyllelse av de transportpolitiska målen.

Den nu pågående åtgärdsvalstudien är en fortsättning på den genomförda trafikslagsövergripande stråkstudien och åtgärdsvalsanalys, Göta älv–Vänerstråket, 2013-04-04.

Den nuvarande slussleden har en begränsad livslängd till 2030 och valet mellan avveckling och utveckling av farleden för yrkestrafik måste göras inom en snar framtid.

Rapportens förslag om utvecklad trafik beskriver möjligheten för trafik med containerfartyg, bulkfartyg och fartyg certifierade enligt Inland Water Way (IWW-fartyg). Bulk och containerfartyg certifierade för internationell fart kan segla till hamnar i exempelvis Östersjön, Storbritannien eller kontinenten utan omlastning, men fartyg certifierade enligt IWW-direktivet måste omlastas i Göteborg, alternativt ha till exempel Göteborg som slutdestination. Ett exempel på detta senare är en bioenergiskyttel.

FKAB har fått i uppdrag av Sjöfartsverket att beskriva de fartyg som idag bedriver sjöfart på Vänern och beskriva de fartyg och fartygsdimensioner som kan vara aktuella i en utvecklad Vänersjöfart. Kopplat till detta beskrivs fartygens maximala lastförmåga uttryckt i dödvikt för torrlastfartyg alternativt TEU för containerfartyg. Metoden har varit att studera och visa befintliga fartyg som trafikerar Göta Älv, och räkna om dimensioner, men också jämföra med andra fartyg som inte trafikerar Vänern.

I stråkstudiens framtidsbild diskuteras en anpassning av slussarna till Europastandard. Europastandard innebär där ett fartyg med längd 110m och bredd 17,0m. Detta förväntas skapa bättre förutsättningar för containertrafik, samt skapa en utökad konkurrens. I stråkstudien nämns att slussar bör byggas för att klara fartyg med Europastandard och med bibehållet aktuellt djupgående, 5,4m.

Studien har inte beaktat navigations- eller manövertekniska eller geografiska farledsbegränsningar

Farledsbegränsningar, inklusive bropassager har inte studerats i denna rapport. Samråd har dock hållits med Sjöfartsverket fortlöpande för att kunna göra rimliga avgränsningar och rekommendationer utifrån farledens nu kända begränsningar.

Begränsningarna i farledsavsnittet påverkas av kombinationen mellan fartygs längd, bredd och djupgående. Dessa farledstekniska aspekter kan behöva utredas vidare av Sjöfartsverket/Trafikverket.

Eventuella begränsningar i hamnarnas infrastruktur har inte studerats inom ramen för uppdraget, vilket också kan komma att kräva ytterligare utredningar.

Foton har publicerats med tillstånd av Thunbolagen (M/V Alice och M/V Helge) och Boomsma Shipping (M/V Frisian Lady).

Göteborg 2015-10-08

Fartygskonstruktioner AB

2 SAMMANFATTNING

Idag trafikeras Vänern och Göta Älv av i huvudsak torrlastfartyg med maximalt tillåtna dimensioner:

- Längd 89 meter
- Bredd 13,4 meter
- Djupgående 5,4 meter
- Air Draught 27m

I Trafikverkets åtgärdsvalsstudie finns ett förslag om utvecklad fartygstrafik på Vänern med möjlighet till större fartygsdimensioner och möjligheter för trafik med nya fartygstyper, till exempel containerfartyg och fartyg konstruerade enligt regelverket för Inland Waterways.

Trafiken kommer sannolikt att även i framtiden att begränsas av dagens maximalt tillåtna djupgående på 5,4m. Tillkommande höjdrestriktioner (air draught) orsakat av andra infrastrukturprojekt är till exempel en ny bro i Marieholm och en ersättare till Göta Älvbron. Idag är maximal seglingsfri höjd 27 meter, orsakat av järnvägsbron i Trollhättan.

Nya typer av godsslag, t e x last i containers är ett önskemål från näringslivet.

FKAB rekommenderar följande fartygsdimensioner för att optimera möjligheten vid containertransport, öka lastkapacitet, samt minimera farledsbegränsningar och störningar med övrig infrastruktur:

- Längd 100 - 110m
- Bredd 15,2m
- Djupgående 5,0 till 5,4m.
- Air-draught, 17-27m.

Lastkapacitet för ett containerfartyg med givna dimensioner är 300 till 360 TEU, vilket kan utläsas mer utförligt i tabell på sidan 8 i rapporten.

Lastkapacitet för torrlastfartyg med kanalens maximala dimensioner idag är 4200 ton. Med nya fartygsdimensioner kan lastkapaciteten öka till i storleksordningen 5000-6000 ton, beroende på kombinationer av längd, bredd och djupgående. Det är inget uttalat krav från näringen på större fartygsdimensioner, men de bör inte heller minska.

Seglingsfri höjd för dagens nybyggda bulk/torrlastfartyg är 17 meter. Lönsamheten för ett containerfartyg är starkt beroende av att antalet TEU kan optimeras och maximeras i förhållande till fartygens dimensioner. Air-draught för ett containerfartyg med 300-360 TEU, med minst 3 TEU i höjd på däck är 20m.

I rapporten visas ett exempel på fartyg med ett air-draught på 9,1 meter utan last av containers. Minimikrav på besättningens bostäder, krav på navigationsutrustning, krav på fri sikt från bryggan och last av containers/däckslast medför att air-draught för fartyg hamnar mellan 17-27 meter. En nybyggd bro i Göteborg, med seglingsfri höjd av 13m skulle innebära broöppning för nästan samtliga handelsfartyg som ska passera, oavsett typ av last.

3 DEFINITIONER

I texten används följande definitioner:

Längd, Längd över allt, (m)

Bredd, maximal (största) bredd (m)

Djupgående, avståndet från vattenlinje till underkant av köl, (m)

Air-draught, avstånd från vattenlinjen till översta del av fartyget (m)

1 TEU, motsvarar volymen av en (1) 20-fots lastcontainer, med måtten (LxBxH) (6,058x2,438x2,591) (m)

Dödvikt, fartygs lastförmåga i ton, vid ett givet djupgående (ton).

4 NUVARANDE FARTYGSTRAFIK

4.1 Nuvarande begränsningar

Fartygstrafiken i Göta Älv idag begränsas av de maximala fysiska begränsningarna:

- Längd 89 meter
- Bredd 13,4 meter
- Djupgående 5,4 meter
- Air-draught 27,0 meter (Järnvägsbron i Trollhättan)

Marieholmsbron i Göteborg utgör också en begränsning i fartygs bredd. Den existerande järnvägsbron har en bredd av 22,5 meter och medger passage av fartyg med bredd av 16,5m. Den byggs nu om med ytterligare en bro nedströms och bedöms inte byggas om i den närmaste tiden varför denna begränsning förväntas kvarstå under överskådlig tid. Således anses inte heller en framtida fartygsbredd överstigande 16,5 m som något reellt alternativ.

Det transporterade godset är till största delen bulkgoods som uppgår till över 50% av totalt transporterade 1,9 miljoner ton gods (2010).

Fördelning av gods i vikt enligt nedan:

- Bulkgoods är det dominerande transportslaget med över 50%.
- Trävaror och skogsprodukter (massaved, papper och pappersmassa) står för 37%
- Kemiska produkter (urea och metanol) är cirka 6%
- Oljeprodukter 6%
- Övrigt styckegods (Industriprodukter)

I nuläget förekommer varken trafik med ro-ro-fartyg eller containertrafik i stråket.

Ingen omlastning av varor sker idag i Göteborgs hamn utan trafiken går till hamnar på kontinenten, i Östersjön eller till Storbritannien. Tidigare har det förekommit frekvent trafik med oljetankfartyg, ro-ro-trafik från Göteborg till Karlstad. Idag är det bara enstaka tankfartyg som trafikerar Vänern.

Thun (Lidköping) och Ahlmark Lines (Karlstad) är exempel på rederier som bedriver trafik med torrlastfartyg i Vänern och Göta Älv.

5 FRAMTIDA UTVECKLINGSMÖJLIGHETER

Sjöfarten är ett trafikslag som har en stor outnyttjad potential som transportör. Stora godskapaciteter kan flyttas från väg- och järnvägsnätet som idag har nått sin kapacitet på flera av de vägar och banor som är i området. Farlederna har inga kapacitetsproblem med avseende på antal fartygsrörelser och infrastrukturen klarar därför en ökning av godsmängder. Farlederna är också robusta och lider inte av den sårbarhet som för närvarande råder i väg- och järnvägsnätet, framförallt i och kring Göteborg.

Vänersjöfarten har under flera år visat en negativ trend vad avser transporterad godsmängd. Trafikverkets nuvarande prognoser pekar dock på en ökning från dagens 1,6 miljoner ton till i storleksordningen 3,0 till 3,9 miljoner ton fram till 2030.

Framtida trender är fortsatt globalisering, stordriftsfördelar, energieffektivitet och containerisering.

Sjöfarten på Väneren har alla dessa möjligheter men det krävs anpassning av farleder och infrastruktur och att hamnarna följer med i utvecklingen med exempelvis lasthanteringsutrustning och tillgänglig plats för godshantering.

Sjöfarten är redan idag ett energieffektivt transportslag. Ökade krav leder till ytterligare energieffektivisering och fokus på minskade utsläpp orsakade av fartyg.

Med större fartyg ökas möjlighet att transportera större godsmängder, vilket skapar bättre ekonomiska förutsättningar och ytterligare minskat energibehov och minskade utsläpp per transporterad godsmängd.

I framtiden kan trafik med containerfartyg eller ro-ro-fartyg bidra till att öka godsmängder på fartyg och att skapa förutsättningar för lastägare att välja fartygstransport för containers eller trailers.

Trafik med inlandsfartyg (Inland Water Ways) förekommer idag inte alls i Sverige. I Europa är fartygstypen vanlig och stora mängder gods transporteras i de europeiska inre vattenvägarna. Fartygstypen kan bidra till sänkta transportkostnaden främst genom fartygens enklare konstruktion, att fartygen kan lasta mer i förhållande till sin storlek samt att de kan bemannas med en mindre besättning. Exempel på framtida godsslag som kan vara aktuell för denna typ av trafik är skogsråvara för energiproduktion.

6 EXEMPEL PÅ FARTYGSTYPER OCH KAPACITETER

6.1 Metod

Vid nybyggnation finns möjligheten att anpassa ett fartygs design och huvuddimensioner mot givna maximala farledsdimensioner. Detta gör att lastkapacitet kan optimeras för en given trafik eller en specifik rutt. Det är ett omfattande arbete som inte har rymts i den här studien.

Metoden har istället varit att visa och studera existerande fartyg och därefter räkna om dimensioner och lastkapaciteter mot en tänkt ny slussled.

Containerfartygens dimensioner optimeras utifrån bredd på en 20-fots container. För ett containerfartyg med gejdssystem används multipeln 2,6 m och för ett fartyg utan gejdrar för styrning av containrar används multipeln 2,5 m. I utredningen har antagits att fartygen lastar i lastrum och på lastluckor och att gejdrar inte är nödvändigt. Fartyg med bredd 12,5, 15 respektive 17,5m är aktuella för att optimera antalet containrar ombord. Det är volymen i förhållande till antalet containrar snarare än dödvikten (lastförmågan) som är avgörande för ett containerfartyg.

6.2 Torrlastfartyg

6.2.1 Aspen, Patria & Skagen

Ahlmarks driver trafik på Vänern med fartygen vars dimensioner är längd 82,5 meter, bredd 12,5 meter och djupgående 5,4 meter. Fartygens air draught är 17,0 meter. De kan passera dagens Göta Älvbro utan broöppning. Lastkapacitet för fartygen är 3200 ton. Last utgörs av huvudsakligen av skogsprodukter, men även andra laster förekommer.

6.2.2 Tidän, Alice & Helge

Thun reder 12 fartyg som också är anpassade för trafik på Vänern. De är maximerade för trafiken och driver trafik med skogs- och jordbruksprodukter. Torrlastfartyget Tidän har en längd av 88,3m bredd 13,17 och djupgående 5,46m. Lastförmågan är 4250 ton.

Helge och Alice är två nybyggda systerfartyg och har en längd av 89 m, bredd 13,35 och djupgående 6,145. Vid djupgåendet 6,145 är lastförmågan 5100 ton. Fartygens air-draught är 18,4 m med fälld aktermast och 25m utan fälld mast. Se bild M/V Helge. Med tillstånd från Erik Thun AB.



Generell lastkapacitet för torrlastfartyg med längd från 89m upp till Europastandard hamnar i intervallet 4000-7000 dödviktston. Utifrån farledsdimensioner som kan anpassas till Europastandard kan optimering av lastkapacitet ske utifrån typ av last och fartygens dimensioner. De torrlastfartyg som trafikerar Göta Älv och Vänern idag begränsas främst av de tre dimensionerna längd, bredd och djupgående och har en kapacitet på storleksordningen 4200 ton.

Dödvikter i ton i förhållande till Fartygs Bredd/Fartygs längd vid max djupgående 5,4m	90m	100m	110m
12,5m	4250	4725	5200
15m	5100	5600	6200

17m	5800	6400	7000
-----	------	------	------

6.2.3 M/V Frisian Lady

Fartyget är ett torrlastfartyg med dimensionerna 105x15x5,6m. Fartygets air-draught när hon lastar i lastrummet och inte tar containrar är 9,1 meter. Fartyget kan lasta torrlast i 2 lastrum eller containrar på däck. 5 containrar kan stackas i bredd på däck och 4-5 i bredd i lastrum.

Dödvikten är 4680 ton vid djupgåendet 5,5 meter. Se bild nedan. Med tillstånd från Boomsma Shipping BV.



6.2.4 M/V Diamant

Fartyget har dimensionerna 99,99x13,35x6,2m och en dödvikt på 5276 ton. En lastlucka och ett lastrum med 62m längd. Kapacitet för 192 TEU.

6.3 Containerfartyg

Fartyg som idag trafikerar Vänern är inte designade eller optimerade för containrar. Med ett lastrum med dimensioner som lastrummet för ett motsvarande torrlastfartyg har, kan fartygets lastförmåga under däck uppskattas till 108 containrar och 72 containrar på däck. Totalt 180 TEU.

Ett fartyg, byggt enligt kanalens maxdimensioner idag, kan lasta 4 containrar i bredd i lastrum och 5 i bredd på däck. För att utöka detta till ytterligare en container i bredd behöver fartygets bredd ökas med 2,2m och vara minst 15 meter brett. Kapacitetsökningen som uppnås är 50 TEU med given längd (89 meter). För varje 6,5 meter ökning av fartygets längd kan antalet TEU ökas med 25.

Ett fartyg optimerat för last av containers i lastrum och på lastluckor får följande dimensioner av lastlådan. Se tabell 1

Antal TEU i längd	Lastlådans läng	Fartygets längd
8	56,9	84m
9	65,2	93m
10	72,1	101m
11	79,6	110m

Dimensioner av lastlådans bredd. Se tabell 2.

Antal TEU i bredd i lastrum/på däck	Lastlådans bredd	Lastdäckets bredd	Fartygets bredd
4/5	10,28	12,19	12,5
5/6	12,85	14,63	15
6/7	15,42	17.01	17,5

Totalt antal TEU i förhållande till längd och bredd.

Fartygs längd/Fartygs bredd	12,5m	15m	17,5m
84m	216	264	312
93m	243	297	351
101m	270	330	390
110m	297	363	429

En 20 fots container (1 TEU) har en maximal kapacitet av 21,6 ton, och en maximal vikt av 24,0 ton. Vid dimensionering av ett fartygs linjer är det inte rimligt att anta att en så hög totalvikt uppnås i samtliga containrar. Ett rimligare antagande är 15-16 ton per container. Detta ger att fartygets djupgående inte är dimensionerande för ett containerfartyg utan snarare längd/bredd och hur fartyget kan byggas och optimeras för en given trafik och speciella förutsättningar som gäller i en specifik trafik.

Maximerad lastkapacitet nås vid multiplar av längd och i synnerhet bredd för en TEU. En fartygsstorlek med dimensionerna (LxB), 110mx15m kan då vara ett lämpligt alternativ. Nästa valbara bredd blir 17,42 m om det är antalet containers som ska optimeras.

Vid dimensionering har antagits att 3 TEU kan stackas i höjd i lastrum samt på däck. Begränsande faktor är lastrummets djup, som begränsas dels av fartygets djupgående, dels av total seglingsfri höjd och fribord.

Dimensionerande faktorer är fri sikt från bryggan och fartygets air-draught, innan något kommer i konflikt med fasta hinder (broar, kraftledning).

Den seglingsfria höjden i älven har antagits vara 27 meter. De broar som i dagsläget existerar i Trollhättan har en seglingsfri höjd på 27 meter. I Göteborg planeras en bro med samma seglingsfria höjd, men som i stängt läge har en höjd av 13m.

Med kapaciteter på upp mot 360 TEU i ett fartyg med 15 m bredd, och med en antagen totalvikt på 15 ton/TEU, blir fartygens dödvikt 5445 ton, med djupgående i intervallet från 5,0 till 5,4 meter.

En ökning av bredd till 17,42 meter ger en kapacitet enligt tabellen ovan. Detta är en ansenlig ökning av bredd från dagens 13,4 meter. Standard i europeiska vattenvägar är en bredd på 17,0 meter, men den bredden ger ingen kapacitetsökning i TEU jämfört med en bredd av 15m.

Generell lastkapacitet för ett containerfartyg som är dimensionerad för trafik i kanaler med mått enligt Europastandard är 300-350 TEU.

Rekommendationen är ett fartyg med längd i intervallet 100 till 110m samt en bredd på upp till 15 meter. Detta ger kapaciteter på intervallet 330-360 TEU.

6.3.1 M/V Atlantic Dawn

Atlantic Dawn är ett specialfartyg avsett för tungt gods och containers med dimensionerna 111x17x5,95m (Loa x B x D). Fartyget har en lastförmåga (dödvikt) på 4400 ton och containerkapacitet om 261 TEU. Fartyget har 2 kranar med kapacitet på 150 ton med utliggning mellan 4,0 -16,0m för att själv hantera last. Om fartyget modifieras genom att ta bort kranar och ersätta med plats för ytterligare containrar kan kapaciteten ökas med 22 TEU i varje längd. Containerkapaciteten blir då över 305 TEU.

Fartyget har ett air-draught på 28,05 meter.

6.3.2 M/V Franciska

M/V Franciska är ett torrlastfartyg med 2 lastrum och lastluckor som lastar container i lastrum och på däck. Fartyget har dimensionerna (99,99 x 17,0 x 6,36) m. Med givna dimensioner har fartyget ett displacement om 5930 ton. Med korrigerigering av djupgående till 5,4 m och med samtidig ökning av längd till 110m blir lastkapaciteten 5600 ton.

Air-draught är 32 m i barlast.

Med 3 containrar på höjden i lastrum och på däck är kapaciteten 300 TEU.

En förlängning med 12 m till 112m ger utrymme för ytterligare 2 stackar containers. Detta ökar kapacitet till 360 TEU.

6.4 Ytterligare exempel

M/V Marus är ett containerfartyg med dimensioner 99,3x16,2x5,2m. Kapaciteten är 340 TEU.

M/V Alrek har dimensionerna 100x17x4,6m och har en containerkapacitet om 366 TEU.

Katharina B har en dödvikt på 5276 vid 6,6m djupgående. Dimensionerna är 100x18x5,5m och kan stacka 7 containers i bredd ovanpå lastluckorna.

6.5 Inland Waterways-fartyg

EU:s direktiv om inre vattenvägar öppnar för en ny typ av fartyg, byggda enligt ett separat regelverk. Konstruktion av fartyg enligt direktivet för Inland Waterways innebär avsevärda lättnader för fartyg med längd under 110m.

Avgörande dimensioneringsprinciper som påverkar ett fartygs lastförmåga är exempelvis lättare krav på fartygens fribord och befrielse från krav på uppfyllande av läckstabilitet.

Sjöfartsverket dnr: 15-00896-5

För fartyg med maximal längd understigande 110m saknas krav på läckstabilitet. Konsekvensen är att fartygets lastutrymme kan göras större (bredare) i förhållande till fartygets bredd eftersom delar av fartygets bredd inte behöver användas för sidobarlasttankar och därmed ökar fartygets lastkapacitet.

Ett mindre fribord medför också att fartygen kan lastas djupare vilket också bidrar till en större lastförmåga.

Fartygen kräver också generellt en mindre besättning än andra fartyg vilket ytterligare kan reducera driftskostnaden för fartygen i förhållande till lastvolymen.

Motverkande faktorer är trots möjligheterna i regelverket att det finns regleringar nationellt avseende bemanning och regler som avser skydd mot förorening vilka kan motverka en ökad nedlastning, eller konstruktion enligt dessa regler. Speciellt gäller detta tankfartyg.

En annan nackdel är att fartygen inte kan bedriva trafik internationellt. Det medför en begränsning eftersom det innebär omlastning i exempelvis Göteborg.

Exempel på två kategorier containerfartyg och deras lastförmåga är ett standard containerfartyg. Längd 110m, bredd 11,4m, djupgående 3,0 meter och en kapacitet av 200 TEU. Ett stort containerfartyg har dimensionerna, längd 135m, bredd 17m, djupgående 3,5m och lastar 500 TEU.