



Båtpendling för ökad kapacitet

**Rapport
2013:8**

Båtpendling för ökad kapacitet Rapport
2013:8

Trafikanalys

Adress: Sveavägen 90

113 59 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 10

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Ansvarig utgivare: Brita Saxton

Publiceringsdatum: 2013-08-07

Förord

I Sverige har framför allt Göteborg och Stockholm ett antal båtlinjer avsedda för arbetspendling men även för fritidsresor.

Båttrafikering på Stockholms vattenvägar har diskuterats bland annat i en utredning av RTK 2005, i samarbete med Storstockholms lokaltrafik (SL) och ÅF. I november 2011 presenterade SL en rapport där man utvärderade två tänkbara nya båtlinjer, utöver existerande kollektivtrafik. I juni 2013 publicerade Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting rapporten "Utredning om båtpendling i Stockholm". Här utvärderades nio olika båtlinjer. I maj 2011 lyfte Trafikanalys också fram denna möjlighet i rapporten Arbetspendling i storstadsregioner – en nulägesanalys (Rapport 2011:3).

Trafikanalys har tagit fram föreliggande underlag med ett syfte som skiljer sig från tidigare analyser eftersom vi här inte utvärderar om en ny båtlinje är lönsam utöver existerande kollektivtrafik, utan om båt skulle kunna komplettera andra kollektiva färdmedel *om kapaciteten bör ökas* i stråk som har eller förväntas få bristande kapacitet. Med hjälp av ett räkneexempel har vi försökt att bedöma om båt *skulle kunna vara* ett samhällsekonomiskt lönsamt trafikslag i jämförelse med spårvagn, buss, pendeltåg och tunnelbana.

Med denna rapport har Trafikanalys avsett att lägga grunden till eventuellt fortsatta analyser av båt som komplement till andra färdmedel i verkliga relationer som har eller kan förväntas få kapacitetsproblem.

För räkneexemplet har samarbetspartners redovisat kostnadsuppskattningar; konsulten Transportekonomi Sverker Enström vad gäller pendeltåg, tunnelbana, spårvagn och buss och konsulten Arnström Consulting beträffande båttrafikering.

Kjell Jansson vid Trafikanalys har svarat för beräkningar, analys och rapportskrivning.

Stockholm i augusti 2013

Brita Saxton
Generaldirektör

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	7
1 Inledning	9
2 Båttrafikering i dag	11
2.1 Översikt.....	11
2.2 Båttrafik i Stockholm	11
2.3 Båttrafik i Göteborg	12
3 Förutsättningar	15
3.1 Fordon, anläggningar och drift	15
3.2 Efterfrågan och utbud	19
3.3 Åktid	21
3.4 Väntetid.....	23
3.5 Externa effekter.....	24
4 Resultat	29
4.1 Fordon, anläggningar och drift	29
4.2 Åktid	32
4.3 Väntetid.....	33
4.4 Externa effekter.....	35
4.5 Samhällsekonomi.....	37
5 Slutsatser	43
6 Diskussion	45
6.1 Inledning	45
6.2 Aspekter att beakta i verklighetsnära analys.....	45
Referenser	49
Bilaga 1 Väntetidsberäkning	51
Bilaga 2: Kostnader för olika slag av kollektivtrafik i Stockholm	53
Bilaga 3: Båtar som del av den lokala kollektivtrafiken	57

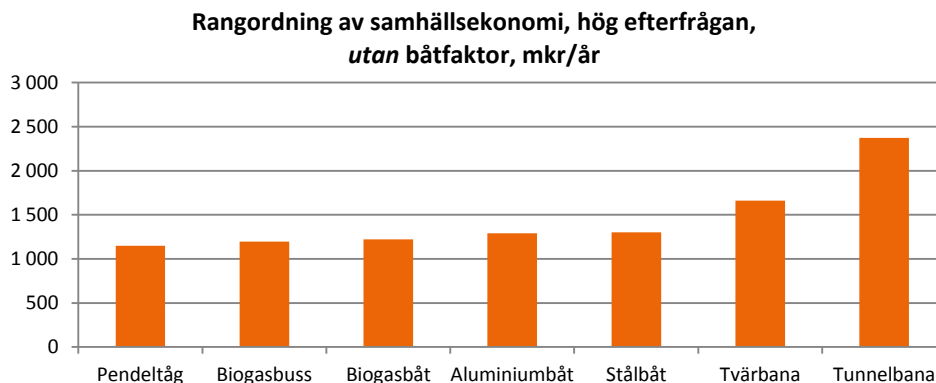
Sammanfattning

Mellan många områden i större städer i Sverige, kanske mest accentuerat i Stockholm, är det trängsel både på vägar och i kollektivtrafiken. Och dessa problem förväntas växa även om kollektivtrafiken byggs ut. Frågan är om båt kan utgöra ett effektivt komplement till andra kollektiva trafikmedel? Denna rapport visar med hjälp av ett räkneexempel att svaret är ja. Båt kan förmodligen i vissa sträckningar utgöra en samhällsekonomiskt effektivt länk i en kedja tillsammans med andra kollektiva trafikmedel.

Tidigare utvärderingar av nya båtlinjer har ställt frågan om dessa är lönsamma utöver redan existerande kollektivtrafik. Syftet med denna rapport är annorlunda genom att fokusera på båt som ett komplement där det råder eller kan komma att råda kapacitetsbrist.

Rapporten utgör ett diskussionsunderlag där båt jämförs med andra kollektiva färdmedel i form av kostnader för fordon, anläggningar (inklusive infrastruktur), drift, åktid, väntetid samt externa effekter, vilka summerar till total samhällsekonomisk kostnad. Jämförelsen visar att båt tycks stå sig bra samhällsekonomiskt sett.

Nedanstående diagram visar resultat av rapportens samhällsekonomiska bedömningar. Vid högre efterfrågan, utan beaktande av en s.k. båtfaktor (att båt skulle upplevas som bekvämare än andra trafikslag), har dieselbåt en samhällsekonomisk kostnad som är ungefär 8 procent högre än för buss och 12 procent högre än för pendeltåg. Biogasbåt har en samhällsekonomisk kostnad som är 2 procent högre än för buss.



Rapporten säger dock ingenting om var båt kan passa in. En slutsats är därför att det vore intressant att gå vidare med ett nytt projekt.

På basis av de synpunkter som framfördes av deltagarna vid det seminarium som Trafikanalys arrangerade kring ett rapportutkast den 8 maj 2013 diskuteras olika aspekter som bör beaktas för ett sådant nytt projekt. Detta skulle innehålla bedömningar av kapacitets- och samhällsekonomiska effekter av båt i kombination med andra trafikslag för sträckningar i ett verkligt linjenät, exempelvis i Stockholm och/eller i Göteborg.

1 Inledning

Denna rapport syftar till att på en principiell nivå diskutera realismen i att använda båt för ökad kapacitet, i kombination med buss, pendeltåg, tunnelbana eller spårvagn för någon eller några korridorer där kapaciteten är eller kan bli ansträngd mot eller i de centrala delarna av exempelvis Stockholm och Göteborg. Översiktlig bedömning av kostnader, standard, externa effekter och samhällsekonomi görs för ett schablonartat exempel.

Båttrafikering på Stockholms vattenvägar har diskuterats under många år, bland annat i en utredning av RTK 2005, i samarbete med SL och ÅF.

I maj 2011 lyfte Trafikanalys också fram denna möjlighet i rapporten Arbetspendling i storstadsregioner – en nulägesanalys (Rapport 2011:3).

I november 2011 presenterade SL en rapport där man utvärderade två tänkbara nya båtlinjer, utöver existerande kollektivtrafik, med hjälp av modellen Vips, en västra och en östra linje. Ingen av dem bedömdes vara samhällsekonomiskt lönsam. I juni 2013 publicerade Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting, rapporten "Utredning om båtpendling i Stockholm". Här utvärderades nio olika båtlinjer, också med modellen Vips. Inte heller någon av dessa bedömdes vara samhällsekonomiskt lönsam.

Syftet i denna rapport skiljer sig från tidigare utvärderingar som har analyserat om en ny båtlinje är lönsam ovanpå existerande trafik.

Diskussionen i rapporten bygger på ett räkneexempel för en sträcka på 10 kilometer, dvs. 20 kilometer i båda riktningarna, som antas kunna trafikeras med tunnelbana, pendeltåg, buss, spårvagn eller buss. Att välja ett sådant antagande innebär sannolikt att båt favoriseras, åtminstone jämfört med buss och spårvagn. En båtangöringspunkt kan inte byggas mitt i ett bostadsområde eller mitt i centrum på samma sätt som en buss- eller spårvagnshållplats. Men inte heller pendeltåg och tunnelbana kan alltid komma nära bostads- och arbetsområden utan kan kräva matning med buss. Å andra sidan kan båttrafik erbjuda tvärförbindelser över vatten där det är orimligt dyrt att anlägga annan infrastruktur. Om båtalternativet framstår som ekonomiskt intressant och med dessa förutsättningar kan det vara värt att gå vidare och analysera mer verklighetsnära exempel.

Beräkningarna görs för två antaganden om efterfrågan som kallas hög respektive låg efterfrågan. Hög innebär 3 000 resenärer i båda riktningar i genomsnitt under en timme. Låg innebär 1 000 resenärer.

För vardera av dessa efterfrågenivåer antas att alla trafikslag erbjuder samma antal sittplatser per timme. Utnyttjandet av antal sittplatser antas i genomsnitt över året vara 50 procent för samtliga trafikslag. Exempelvis kan utnyttjandet vara 100 procent eller mer under del av högtrafik och bara 25 procent vissa dagar under vissa tider på dygnet, så att genomsnittet blir 50 procent.

I kalkylen ingår kostnader för fordon, drift och investeringar, för åktid, för väntetid samt för externa effekter, vilka summerar till total samhällsekonomisk kostnad.

I kostnaden för investeringar ingår anläggningar (inklusive infrastruktur) för pendeltåg, tunnelbana, spårvagn (här ibland kallad tvärbana), depåplatser för pendeltåg, tunnelbana, spårvagn och buss, bussgata samt kajer och vänthallar för båttrafikering. Driftkostnader är beroende av körsträcka, vilken är lika för alla trafikslag, samt hastighet och turtäthet vilka är olika för de respektive trafikslagen.

Beträffande åktid med båt beaktas att det *kan finnas* en så kallad "båtfaktor", dvs. att tiden kan upplevas som kortare när man färdas på vatten. Detta kan bero dels på att resan kan upplevas som trevligare på vatten dels på att resan kan vara punktligare eftersom båtar generellt inte fastnar i köer eller har mindre risk att drabbas av förseningar jämfört med andra trafikslag.

För båtalternativet beaktar vi tre olika båttyper. Aluminiumbåt lämpar sig för exempelvis de inre delarna i Stockholm och Göteborg där det under de flesta perioder på året inte finns is eller så tunn is att dessa båtar klarar den. Stålbåt lämpar sig för trafikering i exempelvis Mälaren. Båda dessa typer är dieseldrivna. Den tredje typen drivs av biogas och kan användas både inom städerna och i Mälaren. Alla tre kan köras med samma hastighet. Stålbåten är dyrast i inköp följd av aluminiumbåt och biogasbåt. Stål- och aluminiumbåt tar 300 sittande passagerare medan biogasbåt har 100 sittplatser.

Om båt i denna översiktliga bedömning förefaller att kunna konkurrera med de andra färdmedlen kostnadsmässigt, och om samtidigt båt bedöms medföra någorlunda likartad standard som alternativen, och kanske till och med högre standard i form av upplevelse/bekvämlighet, finns det anledning att gå vidare med ett projekt för att analysera det samhällsekonomiska utfallet för en eller flera reella sträckningar i ett verkligt linjenät där båt skulle kunna utgöra en länk i en kedja från start till mål, exempelvis i Stockholm eller i Göteborg.

Med ett utkast till denna rapport som underlag arrangerade Trafikanalys ett seminarium den 8 maj 2013 med experter inom området.

I avsnitt 2 ges en bakgrund i form av båttrafikering i dag. Avsnitt 3 innehåller förutsättningar. I avsnitt 4 redovisas resultat för antaganden om hög respektive låg efterfrågan. Slutsatser av analysen redovisas i avsnitt 5. I avsnitt 6 slutligen diskuteras vilka aspekter som bör beaktas i en studie av båt i kombination med andra trafikslag för verkliga sträckningar som har eller bedöms få kapacitetsproblem.

Bilaga 1 innehåller tekniska principer för beräkning av väntetidskostnader. I bilaga 2 återfinns det underlagsmaterial som har redovisats av konsulten Transportekonomi Sverker Enström vad gäller uppskattning av olika slag av kostnader för pendeltåg, tunnelbana, tvärbana och buss. Bilaga 3 innehåller motsvarande redovisning av konsulten Arnström Consulting beträffande olika båttyper.

2 Båttrafikering i dag

2.1 Översikt

I Sverige görs 35 miljoner resor per år med drygt 350 mindre fartyg som tar högst 500 passagerare.

Färjetrafiken har tidigare varit helt oreglerad och vem som helst som uppfyller myndighetskraven vad gäller fartyg och besättningens kompetens har kunnat frakta passagerare. Trafikhuvudmännen i skärgårdslänen (i huvudsak SL, Västtrafik och Blekingetrafiken) har upphandlat båttrafik. Någon egentlig konkurrens från privata intressenter har inte funnits. Subventioner från trafik huvudmannen har varit en förutsättning för trafiken.

Den nya kollektivtrafiklagen innefattar från och med 2012 även båttrafiken. I praktiken innebär detta inga större skillnader vad gäller avregleringseffekter. Till skillnad från till exempel busstrafiken har emellertid båttrafiken reglerats med bland annat anmälnings- och informationskrav.

Det finns flera skäl att beakta båtar som en möjlighet att komplettera och i flera fall förbättra den lokala kollektivtrafiken.

- En båtförbindelse kan i vissa fall förkorta både reslängd och restid.
- En båtförbindelse kan avlasta en överbelastad sträckning. Båten kan vara ett alternativ till att bygga ut infrastrukturen på land.
- Det finns ytterligare sjönära markområden som skulle kunna exploateras om de försörjdes med båttrafik.
- Det kan vara svårt att i enbart ekonomiska termer beskriva nyttan av att båttrafik som uppfattas som rogivande och tillföra energi inför dagens arbete, vilket exempelvis passagerare från trafiken över Göta Älv i Göteborg har vittnat om. Movias båttrafik i Köpenhamn har marknadsförts som "Lad sjælen være med - brug Havnebussen".

Som bakgrund redovisas i avsnitten 2.2 och 2.3 vilken båttrafik som finns idag i Stockholm och Göteborg, hämtade från Trafikanalys rapport Arbetspendling i storstadsregioner – en nulägesanalys (Rapport 2011:3).

2.2 Båttrafik i Stockholm

Stockholm har med sitt geografiska läge även viss båttrafik, även om pendlingen med båt står för en anmärkningsvärt liten andel. Den bedrivna sjötrafiken består av skärgårdstrafik samt mer central trafik för arbetspendling i innerstaden och närförorter.

Waxholmsbolaget ansvarar för Vaxholmslinjen samt Djurgårdsfärjan Slussen–Skeppsholmen–Allmänna gränd. Stockholms stad driver linjen Norra Hammarbyhamnen–Hammarby Sjöstad. På Djurgårdsfärjorna gäller både SL:s och Waxholmsbolagets månadskort som färdbevis. På Vaxholmslinjen gäller

Waxholmsbolagets taxa och periodkort¹. Färjelinjen mellan Norra Hammarby-hamnen och Hammarby Sjöstad är gratis.

En annan linje trafikerar Hammarby Sjöstad och Nybrokajen, via Södermalm, Saltsjö kvarn och Djurgården. Restid Lumabryggan-Nybrokajen är 25 minuter, ungefär så lång tid som det tar med SL-trafiken. Färjan drivs som vardagstrafik bara under sommarmånaderna.

En annan linje trafikerar Lidingö–Nacka Strand–Finnboda-Saltsjöqvarn-Nybroviken.

Restiden, med två mellanliggande stopp, är 20 minuter mellan Nybroplan och Nacka strand (28 minuter med SL-trafiken), och 10 minuter mellan Larsberg/Lidingö och Nacka Strand (över en halvtimme med SL-trafiken)². Denna trafik drivs i privat regi av företaget AP Fastigheter med egen taxa, men i år genomförs ett försök där SL-kort gäller ombord på denna färja.

Under sommarhalvåret (maj-juni) finns färjetrafik i privat regi med pendelbåt Stadshusbron-Lilla Essingen–Alviks Strand–Solna Strand och omvänt. Också denna båttrafik sköts av ett privat rederi och finansieras av ett fastighetsbolag, Vasakronan. Trafiken går vardagar mellan Stadshusbron och Solna Strand med anlöpande av mellanliggande bryggor, i morgonens och eftermiddagens rusningstid. Från Stadshuset tar det 20 minuter till Alviks strand, som är ett stort arbetsplatsområde, respektive 35 minuter till Solna strand, likaså med många arbetsplatser.³ Mellan Slagsta och Ekerö driver Trafikverkets färjerederi sedan mer än 10 år, på uppdrag av Ekerö kommun, färjeleden Slagsta-Ekerö som helt betalas med avgifter.

2.3 Båttrafik i Göteborg

Göteborg har även pendlingstrafik på Göta Älv och till/från öarna i södra och norra skärgården. Huvudmän för denna färjetrafik är Västtrafik samt Trafikverket Färjerederiet.⁴ På Göta Älv genom centrala Göteborg är arbetspendling med båttrafik möjlig med linjen Älvsnabben, sträckan Lilla Bommen–Rosenlund–Norra Älvstranden–Klippan med turtäthet 30 minuter i rusningstid och linjen Älvsnabbare som trafikerar Rosenlund–Lindholmospiren vardagar med turtäthet blir 6 minuter 07:00-09:00 och 7,5 minuter 09:00-19:00. Antalet resenärer är ca 120 000 per månad under vår och höst, och något mindre under höst och vinter. På ett år blir det drygt 1,4 miljoner resenärer⁵. Denna trafik bedrivs på uppdrag av Västtrafik och är på den ena linjen, linje 183 Älvsnabbare mellan Rosenlund och Lindholmospiren Älvsnabbare, avgiftsfriad från och med 20 april 2011⁶.

¹ (Regionplanenämnden, Stockholms läns landsting, 2008)

² Boende och arbetande i Nacka Strand erbjuds ett så kallat Nacka Strand-kort för 350 kr. Övriga betalar 400 kr för månadskort eller 40 kr enkel resa oavsett sträcka. Källa: <http://www.nackastrand.se/>

³ Priserna på Älvikbåten varierar mellan 20 och 40 kr för en enkel resa, beroende på sträcka. Rabattkort finns för 12 enkelresor, mellan 200-400 kr. Källa: <http://www.malartoskargardstrafik.a.se/>

⁴ (Trafikkontoret i Göteborgs Stad)

⁵ <http://www.styrsobolaget.se>

⁶ www.styrsobolaget.se

Göteborgs Stad står för merkostnaden som beräknas till knappt 20 miljoner kronor per år.⁷

Två nya färjor ska köpas in till en beräknad kostnad på 90 miljoner kronor för att klara resandeökningen över Göta älv. De nya färjorna skall klara snabba på- och avstigningar, även för passagerare med cyklar. När ett resecentrum med spårväg till Lilla torget och Järntorget står klart vid Skeppsbron om ett par år flyttas hållplatsen dit från Rosenlund.⁸

⁷ <http://www.gp.se/nyheter/goteborg/1.559783-alvsnabbentur-bli-gratis>

⁸ <http://www.gp.se/nyheter/goteborg/1.559783-alvsnabbentur-bli-gratis>

3 Förutsättningar

Samtliga beräkningar har utförts för ett förenklat schablonfall där den sträcka enkel väg som de olika alternativen ska trafikera är 10 kilometer, dvs. 20 kilometer i båda riktningarna. I detta avsnitt anges ett antal förutsättningar för beaktande av kostnader för fordon, anläggningar och drift, åktid, väntetid och externa effekter.

Kalkylperioden är 60 år och den av ASEK 5 rekommenderade kalkylräntan på 3,5 procent tillämpas.

Eftersom alternativet busstrafikering i detta schablonfall beräknas kräva mycket hög turtäthet och eftersom det kan antas vara brist på gatukapacitet i de centrala delarna av städer som Stockholm eller Göteborg antas att busstrafikering kräver bussgata.

3.1 Fordon, anläggningar och drift

Alla kostnader för anläggningar bygger på av konsulterna uppskattade genomsnittskostnader och genomsnittlig livslängd för alla ingående komponenter.

Arnström Consulting diskuterar följande båttypen som kan vara aktuella.

- Båt A: Stålbåt, 300 personer, 12 knop (12x1,852 km/tim), 30 m, går i ytterskärgård
- Båt B: Aluminiumbåt, 300 personer, 20 knop, 40 m, går i ytterskärgård
- Båt C: Aluminiumbåt 300 personer, 12 knop, 30 m, går i innerskärgård

För Stockholmsförhållanden menar Arnström Consulting att Båt C skulle vara tillfyllest för den trafikering som kan vara aktuell i exempelvis de centrala delarna av Stockholm och Göteborg utan större krav på isbrytning. Normalt finns där brutna rännor och dessutom klarar denna båttyp lättare is. Däremot krävs Båt A för trafikering i exempelvis Mälaren. Båda dessa är dieseldrivna. Som alternativ har vi också med en båt med biogasdrift som har 100 sittplatser och vilken också antas gå i 12 knop. Därför görs här kalkyler för alla tre båttyperna. Båtar som farkoster är på många sätt ett mer komplicerat kapitel än andra kollektiva färdmedel, genom den stora variation som finns beträffande storlek, motorer, drivlina, skrov, bränsle mm., vilket framgår av bilaga 3. Däremot är båt betydligt enklare vad gäller infrastruktur.

Såvitt bekant finns inte biogasbåt i drift i Sverige, men att den inkluderas i den här studien motiveras av att den är relevant både som känslighetsanalys och som ett av flera tänkbara framtida alternativ.

I tabellen nedan anges bedömda livslängder för anläggningar, båtar och depåplatser. Anläggningskostnader för tvärbana, tunnelbana och pendeltåg samt kostnader per depåplats för buss, tvärbana, tunnelbana och pendeltåg kommer från Transportekonomi Sverker Enström (2012).

Observera att för de kollektiva färdmedlen, utom för båtar, ingår här kapitalkostnader för fordonen i driftkostnader. Livslängder för båtar, båtkajer och vänthallar kommer från Arnström Consulting (2012). Livslängd för bussgata bygger på en tolkning av Trafikverket (2008). I samband med det seminarium som anordnades i maj 2013 för att diskutera ett rapportutkast argumenterade flera deltagare för att avskrivningstiden för båt bör vara längre, "minst 35 år". De beräkningar som redovisas bygger dock på den kortare livslängd som redovisas i tabellen.

Tabell 3.1 Bedömda livslängder

Livslängd	
1 Anläggningar och båtar	År
Tvärbana	40
Tunnelbana	40
Pendeltåg	40
Båtar	20
Båtkajer + vänthallar	30
Bussgata	20
2 Depåplats	År
Buss	30
Tvärbana	50
Tunnelbana	50
Pendeltåg	50

Eftersom livslängder är kortare än kalkylperioden 60 år krävs nya tillkommande investeringar under kalkylperioden för samtliga anläggningar och depåer. Vid kalkylperiodens slut avräknas restvärden för dessa tillkommande investeringar.

I nästa tabell anges antagna värden för sittplatsutbud och hastighet. Uppgifterna för buss, tvärbana, tunnelbana och pendeltåg har hämtats från SL:s Trafikplan 2020 (2010). Här anges också sittplatskapacitet i pendeltåg relativt de övriga fordonen. Uppgifterna för båt kommer från Arnström Consulting (2012).

Tabell 3.2 Antagna värden för sittplatsutbud och hastighet

	Sittplatsutbud och hastighet			
	Sittplatser	Hastighet Km/h	Hastighet NM/h	Sittplatser P-tåg relativt övriga
Pendeltåg	750	65		1,00
Tunnelbana	380	35		1,97
Tvärbana	155	23		4,84
Buss	50	23		15,00
Aluminiumbåt	300	22	12	2,50
Stålbåt	300	22	12	2,50
Biogasbåt	100	22	12	7,5

Nedan anges driftkostnader för SL:s fordon (inklusive kapitalkostnader), kommer från Transportekonomi Sverker Enström (baserat på SL:s kalkylprogram SAMS men uppräknat av Enström från juni 2011 till mars 2012).

Tabell 3.3 Driftkostnader för SL: s fordon (inklusive kapitalkostnader)

Driftkostnader	Buss	Buss	Buss	Tvärbana	Tunnelbana	Pendeltåg
	<25 km/h	30-45 km/h	>45 km/h	(A32)	(C20)	(X60)
kr/fordonskm	49	40	27	146	80	108
Kr/tågkm				292	240	216

Bränslekostnader är enligt Arnström Consulting beräknade efter priset på diesel i juni 2012 6,70 kronor per liter.⁹ Personalkostnader är angivna så som de skulle uppstå i Stockholm i juni 2012. 1 nautisk mil (NM) per timme = 1,852 km/timme.

Tabell 3.4 Grunduppgifter om driftkostnader för dieselbåtar

	Nypris	Bemanning	Driftkostnad kr per timme				Fart	Driftkostnad kr per NM ¹⁾
			Bränsle	Personal	Övrigt	Totalt		
Båt A	55 mkr	3	1 250	1 500	1 300	4 050	12	400
Båt B	50 mkr	4	1 250	2 000	1 300	4 550	20	225
Båt C	40 mkr	2	700	1 000	1 300	3 000	12	300

1) Beräknad per uppskattad genomsnittlig fart under en timme

Driftkostnader (exklusive kapitalkostnader) för de tre båttyperna sammanfattas i tabellen nedan. För båt C och A kommer uppgifterna från Arnström Consulting och för biogasbåt kommer uppgifterna från Transek (2003), där de senare har räknats upp med KPI 2002-2012.

Tabell 3.5 Driftkostnader för alla båttyper

Driftkostnader	Båt C Aluminiumbåt, dieseldrift						Biogasbåt
	rörliga Kr/NM	rörliga Kr/h	fasta Kr/h	summa Kr/h	Hastighet Km/h	summa Kr/km	
Kr/NM	300						
Kr/km, Kr/h		162	1 300	1 462	22	66	
Driftkostnader	Båt A Stålbåt, dieseldrift						Biogasbåt
	rörliga Kr/NM	rörliga Kr/h	fasta Kr/h	summa Kr/h	Hastighet Km/h	summa Kr/km	
Kr/NM	400						
Kr/km, Kr/h		216	1 300	1 516	22	69	60

⁹ Utan skatt eftersom båtars bränsle inte är skattebelagd.

Nedan anges beräknade kostnader för anläggningar för SL:s spårtrafikmedel, baserade på investeringskostnader och livslängd enligt Transportekonomi Sverker Enström (2012). Investeringskostnad för bussgata bygger på KTH (2009) och Trivector (2012). I KTH:s rapport anges kostnaden till 50 mkr per kilometer och i Trivectors till 12 mkr per kilometer. Den förstnämnda kostnaden avser avancerad BRT och den sistnämnda en enkel bussgata. För Förhållanden i Stockholm eller Göteborg där det eventuellt krävs inlösen av mark, alternativt begränsning av bilkörfält, samt tillägg för kostnader för hållplatser, antar vi en kostnad på 40 mkr per kilometer.

Tabell 3.6 Anläggningskostnader för SL: s spårtrafikmedel

	Anläggningskostnader, mkr/km			
	Tvärbana (Light Rail)	Tunnelbana	Pendeltåg	Bussgata
Investering	500	3 150	900	40
Annuitet	0,044	0,044	0,044	0,041
mkr/km/år	22,21	139,90	39,97	1,66
mkr/10km/år	222	1399	400	17

Nedan anges kapitalkostnader per båttyp, samt infrastrukturkostnader för kajer och väntehallar, enligt Arnström Consulting (2012). Kajer och väntehallar avser båda ändarna. Investeringskostnad för biogasbåt har hämtats från Transek (2012), uppräknad med KPI 2002-2012. För biogasbåt antas dubbelt så hög kostnad för kajer och väntehall eftersom turtätheten är så hög att trängsel annars riskerar att uppstå.

Tabell 3.7 Kapitalkostnader per båttyp, samt infrastrukturkostnader för kajer och väntehallar

	Kostnader per båt, mkr kajer, väntehallar i båda ändrar, mkr				
	Båt C Aluminiumbåt	Båt A Stålbåt	Biogasbåt	Båtkajer, väntehallar	Båtkajer, väntehallar, biogasbåt
Investering	40	55	29	3	6
Annuitet	0,079	0,079	0,079	0,061	0,123
Mkr/år	3,18	4,37	2,29	0,18	0,37

Nedan anges kostnader per depåplats för SL: s fordon enligt Transportekonomi Sverker Enström (2012).

Tabell 3.8 Kostnader per depåplats för SL: s fordon

	Depåplats, mkr per tåg respektive buss			
	Tvärbana	Tunnelbana	Pendeltåg	Buss
Investering	60	120	150	4
Annuitet	0,041	0,041	0,041	0,053
mkr/år	2,486	4,971	6,214	0,210

3.2 Efterfrågan och utbud

Kalkyler har gjorts för två alternativa antaganden om efterfrågan, 3 000 resenärer per riktning och timme respektive 1 500 resenärer per riktning och timme.

Nedan anges antaganden om turintervall för de olika trafikslagen. Vi har antagit ett turintervall om 15 minuter för pendeltåg för hög efterfrågan och turintervall 45 minuter för låg efterfrågan. De övriga ges de turintervall som ger samma sittplatsantal per avgång som pendeltåg, med hjälp av de ovan beräknade faktorerna för sittplatskapacitet i pendeltåg relativt de övriga trafikslagen. Med antagna turintervall blir utnyttjandet av antal sittplatser 50 procent i genomsnitt under hela året för samtliga trafikslag. Detta genomsnittliga kapacitetsutnyttjande kan exempelvis komma av att det är 100 procent eller mer under vissa högtrafiktimmar och kanske 25 procent under vissa lågtrafiktimmar. Antagandet spelar ingen roll för rangordningen mellan alternativen eftersom utnyttjandet antas vara detsamma för alla trafikslag.

Tabell 3.9 Antaganden om turintervall för de olika trafikslagen för hög respektive låg efterfrågan

Hög efterfrågan	Efterfrågan/ timme i båda riktningar 3 000	Låg efterfrågan	Efterfrågan/ timme båda riktningar 1 000
	Turintervall		Turintervall
Pendeltåg	15,0	Pendeltåg	45,0
Tunnelbana	7,6	Tunnelbana	22,8
Tvärbana	3,1	Tvärbana	9,3
Buss	1,0	Buss	3,0
Aluminiumbåt	6,0	Aluminiumbåt	18,0
Stålbåt	6,0	Stålbåt	18,0
Biogasbåt	2,0	Biogasbåt	6,0

Därmed kan vi beräkna antal avgångar och passagerare per timme och riktning, samt med ovan angivna antagna hastigheter och därmed den tid det tar att köra 20 kilometer också det antal fordon (för tåg helt tåg) som krävs för respektive trafikslag.

Tabell 3.10 Beräknat antal avgångar, körtid och antal fordon vid hög efterfrågan

Hög efterfrågan	Avgångar/h och riktning	Pass/avgång och riktning	Hastighet Km/h	Tid 20 km timmar	Antal tåg, buss, båt
Pendeltåg	4,00	375,00	65,00	0,31	1,23
Tunnelbana	7,89	190,00	35,00	0,57	4,51
Tvårbana	19,35	77,50	23,00	0,87	16,83
Buss	60,00	25,00	23,00	0,87	52,17
Aluminiumbåt	10,00	150,00	22,00	0,91	9,09
Stålbåt	10,00	150,00	22,00	0,91	9,09
Biogasbåt	30,00	50,00	22,00	0,91	27,27

Tabell 3.11 Beräknat antal avgångar, körtid och antal fordon vid låg efterfrågan

Låg efterfrågan	Avg/timme och riktning	Pass/avgång och riktning	Hastighet Km/h	Tid 20 km timmar	Antal tåg, buss, båt
Pendeltåg	1,33	375,00	65,00	0,31	0,41
Tunnelbana	2,63	190,00	35,00	0,57	1,50
Tvårbana	6,45	77,50	23,00	0,87	5,61
Biogasbuss	20,00	25,00	23,00	0,87	17,39
Båt C	3,33	150,00	22,00	0,91	3,03
Båt A	3,33	150,00	22,00	0,91	3,03
Biogasbåt	10,00	50,00	22,00	0,91	9,09

Här har vi bortsett från att det krävs reglertid där fordonen vänder samt att det i praktiken krävs ett heltal för antal fordon. Detta spelar dock en obetydlig roll i dessa översiktliga beräkningar eftersom det är rimliga kostnadsrelationer vi strävar efter. Beroende på antaganden om turintervall kommer ju det antal fordon som krävs att variera under eller över olika heltal. Att jämna ut till heltal är därför meningslöst i detta sammanhang. Om en motsvarande analys görs för ett verkligt linjenät måste emellertid bland annat dessa hänsyn tas. För biogasbåt som har många avgångar per timme antas emellertid att kostnaden för brygga är dubbelt så hög som för stål- och aluminiumbåt eftersom bryggan behöver vara större för att undvika trängsel vid av- och pålastning.

Med hjälp av avståndet i båda riktningar samt antaganden om antal trafikerade timmar per dag, 18, och antal trafikerade dagar per år, 365, beräknas antalet trafikerade timmar per år, enligt nedan.

Tabell 3.12 Beräknat antal trafikerade timmar per år

Antal km båda riktningar	20
Trafikerade timmar/dag	18
Trafikerade timmar/år	6 570

Med hjälp av antagen hastighet per trafikslag beräknas så antal timmar och fordonskilometerproduktion (fkm/år) per för respektive trafikslag, enligt nedan.

Tabell 3.13 Beräknat antal timmar och fordonskilometerproduktion

Hög efterfrågan	Timmar/år	fkm/år	Låg efterfrågan	Timmar/år	fkm/år
Pendeltåg	4 043	262 800	Pendeltåg	1 348	87 600
Tunnelbana	14 820	518 684	Tunnelbana	4 940	172 895
Tvärbana	55 288	1 271 613	Tvärbana	18 429	423 871
Buss	171 391	3 942 000	Buss	57 130	1 314 000
Aluminiumbåt	29 864	657 000	Aluminiumbåt	9 955	219 000
Stålbåt	29 864	657 000	Stålbåt	9 955	219 000
Biogasbåt	89 591	1 971 000	Biogasbåt	29 864	657 000

3.3 Åktid

Principer för beräkningar av åktider bygger på följande förutsättningar.

Vi betraktar bara den 20 kilometer långa sträckan tur och retur. De flesta resenärer behöver säkerligen använda kompletterande linjer eller färdmedel för hela resan, men dessa kompletment betraktas här som desamma för alla alternativ. Detta antagande är förmodligen mest missvisande för båttrafikering eftersom många måste ta sig till och från kaj med något annat kollektivt färdmedel, oftast sannolikt en buss. Men detsamma kan ofta gälla även för tunnelbana och pendeltåg.

Som åktidsvärde väljs rekommendationen från ASEK 5,53 kr/timme i prisnivå 2010, vilket värde avser buss för arbetsresor, men vilket vi väljer för alla trafikslag. Omräknat till prisnivå 2012 innebär det ungefär 55 kr/timme.

Det kan också vara värt att beakta förekomst av en så kallad "båtfaktor". I en utredning av båttrafik på Stockholms inre vatten genomförd av Regionplane- och trafiknämnden på uppdrag av landstingsfullmäktige 2005, Regionplane- och trafikkontoret RTK (2005), konstaterades vid kalibreringen att en så kallad "båtfaktor" på 0,6 måste användas i modellen för att resandet ska nå rätt nivå. Det betyder att 1 minuts restid med båt av resenären värderas som 0,6 minuter jämfört med 1 minut för de andra färdmedlen, dvs. som 40 procent kortare åktid. I valet mellan olika färdmedel ger det ett plusvärde för båt.

Att restiden på båt upplevs som kortare i förhållande till annan trafik kan bero på att själva upplevelsen av att färdas på vatten är positiv och att båtar generellt har god framkomlighet och därför inte fastnar i exempelvis köer som bussar kan göra.

SL (2011) genomförde analyser både med och utan båtfaktor, för att kunna se skillnader för samhällsekonomiskt utfall. Vid det seminarium som Trafikanalys arrangerade i maj 2013, för att diskutera ett utkast till denna rapport, konstaterades att det råder oklarheter om båtfaktorn. En rekommendation från forskningsprojektet Koll på vatten är att tills vidare tona ner användningen av denna.

Frågan är om det också kan finnas en "tunnelfaktor", som speglar att människor i genomsnitt ogillar att färdas i tunnel i kollektivtrafiken? Kottenhoff (1995) genomförde en stated-preference studie som antydde att åka i tunnel värderades som omkring 50 procent obehagligare än att resa ovan jord. Studien genomfördes på tåg på sträckorna Stockholm-Södertälje-Gnesta och Stockholm-Nyköping. Kottenhoff menar i samtal att detta resultat kan vara specifikt för dessa sträckor där många klagat över att det slår lock för öronen när tåget går in i tunnel och han tror att tunnlar i tunnelbana och pendeltåg inte alls behöver upplevas som lika obehagligt.

Ljungberg (2003) skriver "I SP-spelet framkommer att "spårvagnstypen" (tunnelbaneresenärer som önskar färdas med annat kollektivt färdmedel och de spårvagnsresenärer som är nöjda med spårvagn/inte önskar byta) uppvisar en 50 % högre restidskostnad på tunnelbana i jämförelse med på spårvagn. Samtidigt resulterar tunnelbaneresenärernas SP-spel i motsatsen."

Ljungberg (2003) refererar också till Sandberg Eriksen (1993) som fann att en närmast fördubblad tunnellängd till 20 mil på Bergensbanan hade nästan samma negativa värde (99 kr) som värdet av en timmes restidsbesparing (129 kr).

Samtidigt finns det undersökningar som pekar på en "spårfaktor", dvs. att spår skulle upplevas som bekvämare än buss. Dessutom har SL funnit i sina kalibreringar vid simuleringar med Vips (såsom i nämnda SL-studie om båttrafikering) att många tunnelbanestationer måste ges en lägre vikt på vänte- och bytestid än busshållplatser för att erhålla en fördelning av efterfrågan mellan buss och tunnelbana som överensstämmer med trafikanträkningar. Denna lägre vikt kan förmodligen förklaras av det skyddade läget i tunnlar.

Vi kan konstatera att det finns en del forskning inom detta område. Vi kan också konstatera att resultaten inte ger oss entydig vägledning på den här punkten. Vi väljer därför att inte sätta olika vikter för åktid i buss och tåg. Trafikanalys har valt att göra på samma sätt som SL (2011), dvs. att tillämpa alternativa antaganden enbart för åktidsvärdering med båt, dvs. utan respektive med båtfaktor.

Antagna åktidskostnader för alla trafikslag, för båt utan respektive med båtfaktor, framgår av tabellen nedan.

Tabell 3.14 Antagna åktidskostnader för alla trafikslag, för båt utan respektive med båtfaktor

	Åktid 20 km timmar	Åktidsvärde Kr/h	Åktidskostnad/ resa, 20 km, kr
Pendeltåg	0,31	55	16,92
Tunnelbana	0,57	55	31,43
Tvårbana	0,87	55	47,83
Buss	0,87	55	47,83
Båt utan båtfaktor	0,91	55	50,00
Båt med båtfaktor	0,91	33	30,00

3.4 Väntetid

Vi beräknar väntetid på ett litet mer komplicerat sätt eftersom det finns två slag av väntetider enligt tabellen nedan. Väntetidsvikten antas vara 1 (i förhållande till åktid) i genomsnitt för väntetid vid turintervall över 12 minuter. Skälet till den lägre vikten vid turintervall över 12 minuter är att väntetiden tas hemma. Väntetidsvikten antas vara 3 (i förhållande till åktid) för turintervall under 12 minuter. Därtill kommer väntetid vid hållplats på tre minuter, en marginal för att inte missa avgången. Se viktningar i tabellen nedan.

Tabell 3.15 Antagna vikter för väntetid beroende på turintervall

	Vikt	Tillägg, min.
Åktid	1,0	
Väntetid hemma, intervall \geq 12 min	1,0	12
Väntetid hållplats, intervall $<$ 12 min	3,0	

I bilaga 1 ges en förklaring till de två väntetiderna. Nedan återges beräkningsresultaten för väntetider. Tillägg/IK, 3 minuter då turintervallen är över 12 minuter, står för kostnaden för att informera sig om tidtabellen uttryckt i minuter. Det totala tillägget vid turintervall över 12 minuter är dessa 3 minuter plus väntetiden vid hållplats (marginal) multiplicerad med vikten 3 för väntetid vid hållplats (marginal) på 3 minuter.

3.16 Beräknade väntetider vid hög efterfrågan

Hög efterfrågan	Turintervall minuter	Väntetid "hemma", min.	Tillägg/IK min.	Väntetid vid hållplats, min.
Pendeltåg	15,0	7,5	3	3
Tunnelbana	7,6			3,8
Tvärbana	3,1			1,55
Buss	1,0			0,5
Aluminiumbåt	6,0			3
Stålbåt	6,0			3
Biogasbåt	2,0			1

Tabell 3.17 Beräknade väntetider vid låg efterfrågan

Låg efterfrågan	Turintervall minuter	Väntetid "hemma", min.	Tillägg/IK min.	Väntetid vid hållplats, min.
Pendeltåg	45,0	22,5	3	3
Tunnelbana	22,8	11,4	3	3
Tvärbana	9,3			4,65
Buss	3,0			1,5
Aluminiumbåt	18,0	9	3	3
Stålbåt	18,0	9	3	3
Biogasbåt	6,0			3

Här observeras för antagandet om låg efterfrågan att både tunnelbana och pendeltåg kan ha orealistiskt långa väntetider beroende på de långa turintervallen.

3.5 Externa effekter

Externa effekter är effekter på individers eller företags konsumtion/ produktion, som de individer eller företag som förorsakar dessa effekter inte tar hänsyn till. Dessa externa effekter kan vara positiva eller negativa. I denna rapport är de externa effekterna negativa, bestående av emissioner, slitage, trängsel och olyckor.

Enligt ASEK 5 har eldrivna tåg, pendeltåg och tunnelbana i detta fall externa effekter enbart för olyckor, vilka värderas till 0,5-0,7 kr per tågakilometer, varför vi väljer 0,6 kr per tågakilometer. Spårvagn har dock dessutom externa effekter i form av trängsel där de går i gata.

Biogasbuss har externa effekter i form av olyckor, gatuunderhåll och emissioner. Enligt SL:s SAMS uppgår dessa till värdena i tabellen nedan. Trängsel beaktas inte här eftersom bussen antas gå i bussgata.

Tabell 3.18 Externa kostnader från bussar

	Biogasbuss kr/fkm
Olyckor	0,55
Gatuunderhåll	0,13
Emissioner	0,61
Summa	1,29

Båt bedöms inte förorsaka vare sig olycks-, trängsel eller slitagekostnader av betydelse. Slitage bortser vi ifrån på grund av att vågrörelser bedöms vara obetydliga vid den låga hastighet, 12 knop, som är aktuell, och olyckor med denna typ av båttrafik bedöms vara försumbara. Trängsel på sjön bedöms vara försumbar.

Vi beräknar emissionskostnader från dieselbåtar på två alternativa sätt. Det ena bygger på Waxholmsbolagets uppgift om utsläpp per personkilometer och genomsnittlig beläggning per båt. Det andra bygger på Waxholmsbolagets uppgift om utbudstimmar per år och antagen hastighet.

Beräkning baserad på utsläpp per personkilometer och genomsnittlig beläggning

Waxholmsbolaget (2012) redovisar följande emissioner i gram per personkilometer i dess Miljöredovisning 2011, här också uttryckt i kg per personkilometer. Waxholmsbolaget skiljer inte på var utsläpp av partiklar sker.

Tabell 3.19 Emissioner från dieselbåtar i gram per personkilometer enligt Waxholmsbolaget

	Waxholms- Bolagets miljö- redovisning 2011	
	g/personkm	kg/personkm
CO2	558	0,5580
NOx	5,8	0,0058
HC	0,2	0,0002
PM	0,2	0,0002

Nedan har värderingarna i kronor från ASEK 5 applicerats på Waxholmsbolagets specifika utsläpp för att få följande värderingar i kronor per personkilometer samt kostnad per år. Värderingen av koldioxid är densamma som den svenska beskattningen. Värderingen består då av en del som är fiskalt motiverad och en som kan anses gälla koldioxidbeskattning.

Tabell 3.20 Värderingar i kronor per personkilometer samt kostnad per år

	Kg/personkm	Kr/kg	Kr/personkm	mkr/år
CO ₂	0,0558	1,45	0,8091	32
NO _x	0,0058	158	0,9164	37
HC	0,0002	150	0,03	1
PM Stockholm ytterstad	0,0002	10 314	2,0628	83
PM Stockholm innerstad	0,0002	16 331	3,2662	131

Enligt både Waxholmsbolaget och Stockholms Sjötrafik (telefonsamtal) är genomsnittlig beläggning per båt ungefär 75 personer. Det betyder att antal båtkilometer genom antal personkilometer är $1/75 = 0,013$. Därmed erhålles följande emissionskostnader per fordonskilometer för dieselbåt.

Tabell 3.21 Emissionskostnader per båtkilometer för dieselbåt

Emissioner båt	Kr/personkm	Kr/fkm	Kr/år
CO ₂	0,81	60,68	32 364 000
NO _x	0,92	68,73	36 656 000
HC	0,03	2,25	1 200 000
PM Stockholm ytterstad	2,06	154,71	82 512 000
PM Stockholm innerstad	3,27	244,97	130 648 000
Summa ytterstad	3,82	286,37	152 732 000
Summa innerstad	5,02	376,63	200 868 000

Vi antar att för partiklar (PM) är Stockholm ytterstad mest representativt för båt eftersom den lokala påverkan gäller i första hand de resande, inte dem som bor eller vistas i närheten. Den kostnad per båtkilometer som väljs på basis av denna beräkning är därför 286 kronor och totalkostnaden för Waxholmsbolaget är 153 mkr per år.

Beräkning baserad på utbudstimmar, antagen hastighet och därmed utbudskilometer

Waxholmsbolagets årsredovisning (2011) anger att antalet utbudskilometer per år är 65 807. Vi antar att hastigheten är 12 knop eller 22,22 km/timme. Baserat på tidigare beräknad årskostnad per, 153 mkr, år och på beräknat antal utbudskilometer per år erhålles följande alternativa resultat för emissionskostnad i kronor per fordonskilometer för dieselbåt.

Tabell 3.22 Alternativt resultat för emissionskostnad i kronor per fordonskilometer för dieselbåt

Utbudstimmar per år	Hastighet Knop	Hastighet km/h	Utbudskm Per år	Kr/år	Kr/fkm
65 807	12	22,224	1 462 495	152 732 000	104,43

Baserat på utbudskilometer och hastighet blir således kostnaden per fordonskilometer bara 104 kr jämfört med 286 kronor när beräkningen baserades på antagande om antal personer i genomsnitt per båt.

Vi bedömer att uppgiften om antal utbudskilometer och genomsnittshastighet utgör det säkrare underlaget och väljer därför kostnaden 104 kr per fordonskilometer. Märk att skillnaden mellan de två beräkningssätten enbart består i att det första använder antagande om genomsnittsanstal passagerare ombord och det andra på utbudskilometer och hastighet, och därmed utbudskilometer. I båda fallen är utgångspunkten den totala kostnaden som har baserats på emissioner per personkilometer och antal personkilometer per år enligt Waxholmsbolaget (2012).

För biogasbåt antas att den har en emissionskostnad som är dubbelt så hög som för buss, baserat på det enkla antagandet att båten har dubbelt så många sittplatser som bussen, dvs. att emissionerna är proportionella mot platsantalet. Detta innebär 2 gånger ovan angivna 0,61 kr/fkm lika med 1,22 kr/fkm. Förmodligen innebär detta antagande en underskattning av båtens emissionskostnader på grund av båtens väsentligt större motor. För resultaten är en sådan underskattning emellertid negligerbar eftersom emissionskostnaderna från trafikslag som drivs med biogas utgör en mycket liten del av de totala kostnaderna.

Nedan sammanfattas de samlade antagna externa effekterna per trafikslag, uttryckta i kronor per fordonskilometer (för tåg hela tåget).

Tabell 3.23 Samlade antagna externa effekterna per trafikslag

	Kr/fkm
Pendeltåg	0,60
Tunnelbana	0,60
Tvärbana	0,60
Buss biogas	1,29
Aluminiumbåt	104,43
Stålbåt	104,43
Biogasbåt	1,22

Vi noterar att den externa kostnaden från dieselbåtar är 130 gånger högre än från biogasbussar, per fordonskilometer. Jämfört med dieselbussar är de externa kostnaderna från båtar 14 gånger högre än från dieselbussar enligt SL (7,13 kr). De externa kostnaderna från dieselbåtar är således höga även jämförda med dem från dieselbussar.

Det finns egentligen mer att diskutera kring uppskattningar av koldioxidutsläpp från dieselbåtar. Ovan har nämnts att Waxholmsbolaget (2012) anger 558 g/personkilometer. SSPA (2013) uppger 63 g/personkilometer. Chalmers (2012) uppger 30 g/personkilometer och nämner att NTM uppger 326 g/personkilometer. Vi ser att uppgifterna är högst varierande. Det är ju också så att uppgifterna här bygger på Waxholmsbolagets hela trafik, även i yttre skärgården, samt att båtarna i genomsnitt är förhållandevis gamla, så att nyare båtar förmodligen skulle släppa ut mindre.¹⁰ Vid de diskussioner som i maj 2013 fördes kring ett utkast till rapporten var en återkommande synpunkt att det vore bättre att försöka beräkna emissionskostnader mot bakgrund av bästa tillgängliga teknik, snarare än att titta på dagens, eller rent av på lite föråldrad teknik.

Antaganden om lägre utsläpp skulle dock betyda tämligen litet för kalkylerna, en samhällsekonomisk kostnad endast något under den som här har beräknats för dieselbåt eftersom emissionskostnaderna utgör en relativt liten andel av de totala samhällsekonomiska kostnaderna, för dieselbåt ungefär 5 procent. I en eventuellt kommande studie med beräkningar för verkliga situationer finns det anledning att penetrera frågan ytterligare.

¹⁰ Susanna Hall Kihl (2013) har också sänt e-post med beräkningsförutsättningar för Waxholmsbolaget utförda av NTM. Emissioner av koldioxid från Djurgårdstrafiken, om den skulle vara mest representativ, så är dessa 13 procent av den mängd som Waxholmsbolaget (2012) anger.

4 Resultat

Här redovisas resultat i form av kostnader för i tur och ordning:

- Fordon, anläggningar och drift,
- Åktid,
- Väntetid,
- Externa effekter.

Sist redovisas samhällsekonomi i form av summan av ovanstående kostnader.

4.1 Fordon, anläggningar och drift

Med hjälp av ovan angivna antagna driftkostnader per kilometer och antal kilometer per beräknas den årliga driftkostnaden per trafikslag enligt nedan. Observera att fordonskilometer (fkm) för spårtrafikmedel avser helt tåg, inte vagn.

Tabell 4.1 Beräkning den årliga driftkostnaden per trafikslag

	Driftkostnad	Driftkostnad	
		Hög efterfrågan	Låg efterfrågan
	Kr/km	mkr/år	mkr/år
Pendeltåg	216	57	19
Tunnelbana	240	124	41
Tvärbana	292	371	124
Buss	49	194	53
Aluminiumbåt	66	44	15
Stålbåt	69	45	15
Biogasbåt	60	118	39

Tabellerna nedan innehåller också kostnader för anläggningar. För pendeltåg, tunnelbana och tvärbana består anläggningskostnaderna av infrastruktur. För båt avser anläggningskostnaderna båtkajer plus väntehallar. För buss avser de bussgata. Kostnader för depåplatser och båt anges i den näst sista kolumnen.

Tabell 4.2 Sammanställning av samtliga kostnader vid hög efterfrågan

Hög Efterfrågan	Drift mkr/år	Anläggning mkr/år	Depå SL mkr/år	Båt mkr/år	Antal tåg, buss, båt	Depåer och båt mkr/år	Totalt mkr/år
Pendeltåg	57	399,7	6,2		1,2	7,6	464
Tunnelbana	124	1 399,0	5,0		4,5	22,4	1 546
Tvärbana	371	222,1	2,5		16,8	41,8	635
Bussgata	194	16,6	0,2		52,2	11,0	222
Aluminiumbåt	44	0,2		3,2	9,1	28,9	73
Stålbåt	45	0,2		4,4	9,1	39,7	85
Biogasbåt	118	0,2		2,3	27,3	62,3	181

Tabell 4.3 Sammanställning av samtliga kostnader vid låg efterfrågan

Låg efterfrågan	Drift mkr/år	Anläggning mkr/år	Depå SL mkr/år	Båt mkr/år	Antal tåg, buss, båt	Depåer och båt mkr/år	Totalt mkr/år
Pendeltåg	19	399,7	6,2		0,4	2,5	421
Tunnelbana	41	1 399,0	5,0		1,5	7,5	1 448
Tvärbana	124	222,1	2,5		5,6	13,9	360
Bussgata	53	16,6	0,2		17,4	3,7	73
Aluminiumbåt	15	0,2		3,2	3,0	9,6	24
Stålbåt	15	0,2		4,4	3,0	13,2	29
Biogasbåt	39	0,2		2,3	9,1	20,8	60

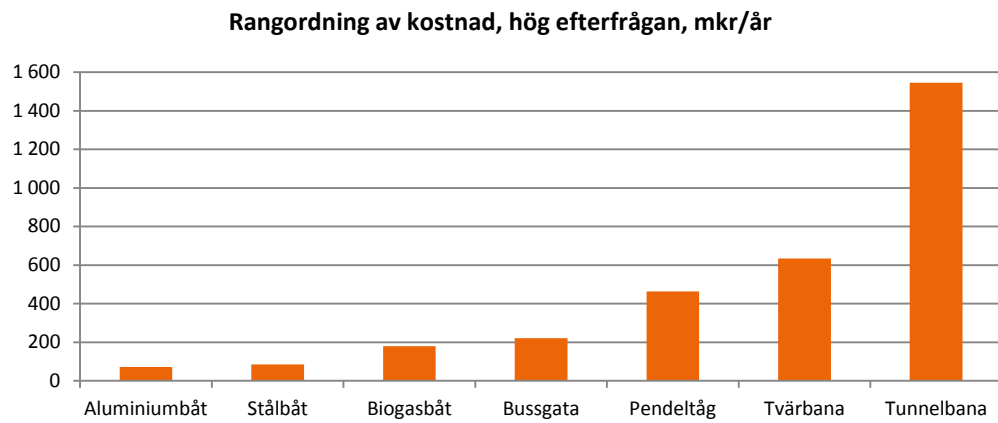
Nedan rangordnas de totala årskostnaderna från lägsta till högsta.

Tabell 4.4 Rangordning av de totala årskostnaderna från lägsta till högsta

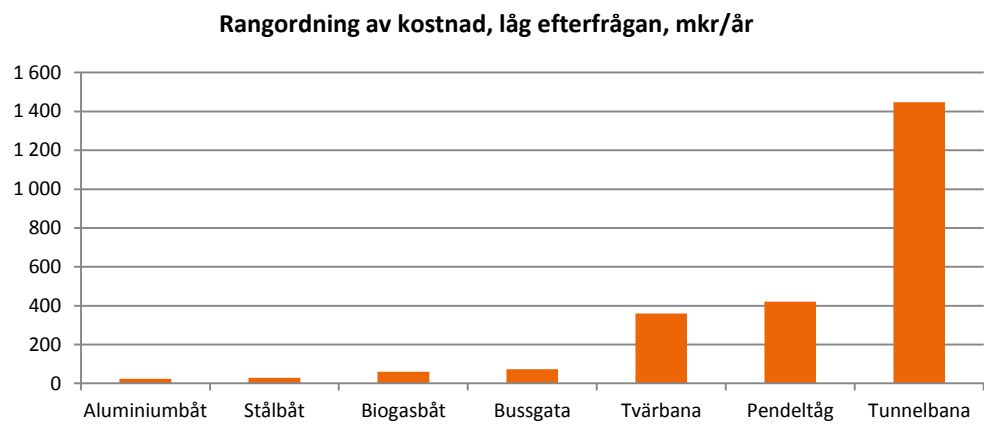
Hög Efterfrågan	Rangordning kostnad mkr/år	Låg efterfrågan	Rangordning kostnad mkr/år
Aluminiumbåt	73	Aluminiumbåt	26
Stålbåt	85	Stålbåt	31
Biogasbåt	181	Biogasbåt	60
Buss	222	Buss	73
Pendeltåg	464	Tvärbana	360
Tvärbana	635	Pendeltåg	421
Tunnelbana	1 546	Tunnelbana	1 448

Aluminiumbåt och stålbåt beräknas således vara ungefär 3 gånger billigare än buss och 20 gånger billigare än tunnelbana vid hög efterfrågan och 50 gånger billigare än tunnelbana vid låg efterfrågan. Kostnaden för biogasbuss är ungefär 20 procent lägre än kostnaden för buss. Att tunnelbana är så dyr beror på de höga anläggningskostnaderna. Vid låg efterfrågan är tvärbana billigare än pendeltåg men tvärtom vid hög efterfrågan.

Nedan framgår rangordningarna i diagramform, från lägsta till högsta, för hög respektive låg efterfrågan.



Figur 4.1 Rangordning av kostnad, hög efterfrågan



Figur 4.2 Rangordning av kostnad, låg efterfrågan

4.2 Åktid

Åktid och åktidskostnad med de olika färdmedlen framgår av följande tabell, utan respektive med antagande om båtfaktor.

Tabell 4.5 Åktid och åktidskostnad med de olika färdmedlen

	Åktid 20 km timmar	Åktidsvärde Kr/timme	Åktidskostnad/ resa, 20 km, kr	Åktidskostnad per år, mkr Hög efterfrågan	Åktidskostnad per år, mkr Låg efterfrågan
Pendeltåg	0,31	55	16,92	334	111
Tunnelbana	0,57	55	31,43	619	206
Tvärbana	0,87	55	47,83	943	314
Buss	0,87	55	47,83	943	314
Utan båtfaktor					
Båt	0,91	55	50,00	986	329
Med båtfaktor					
Båt	0,91	33	30,00	591	197

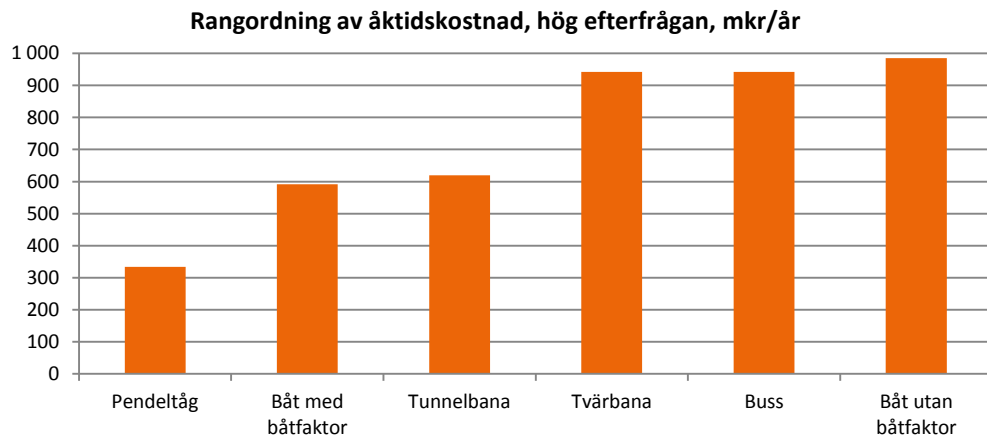
I tabellen nedan rangordnas åktidskostnaderna per år från lägsta till högsta. Rangordningen mellan trafikslagen är densamma vid hög och låg efterfrågan.

Båt ligger på sista plats utan hänsyn till båtfaktor men på andra plats med hänsyn tas till båtfaktor. Åktidskostnaden för respektive trafikslag är givetvis omvänt proportionell mot respektive trafikslags hastighet. Båtfaktorn kan således motiveras om båt av resenärerna *upplevs* ha kortare åktid (högre hastighet) än den faktiskt har.

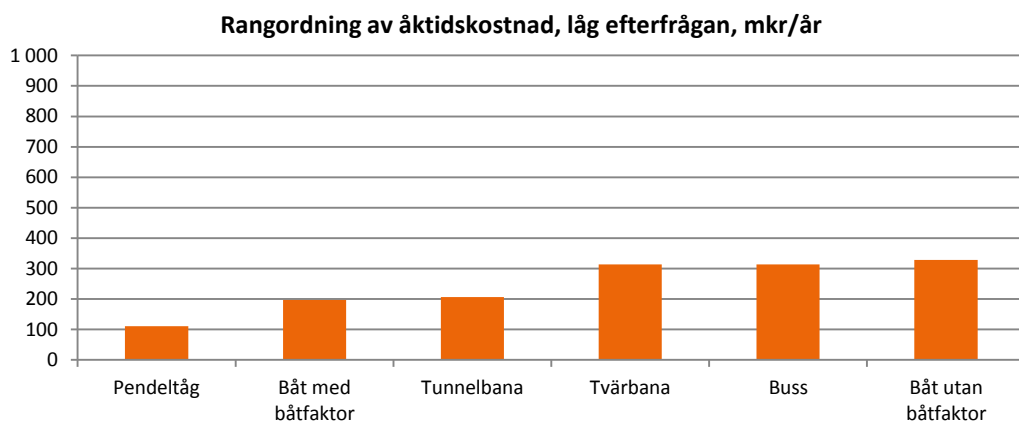
Tabell 4.6 Rangordning av åktidskostnad med de olika färdmedlen vid hög respektive låg efterfrågan

Hög efterfrågan	Rangordning åktidskostnad mkr/år	Låg efterfrågan	Rangordning åktidskostnad mkr/år
Pendeltåg	334	Pendeltåg	111
Båt med båtfaktor	591	Båt med båtfaktor	197
Tunnelbana	619	Tunnelbana	206
Tvärbana	943	Tvärbana	314
Buss	943	Buss	314
Båt utan båtfaktor	986	Båt utan båtfaktor	329

Nedan visas rangordningen av de totala årliga åktidskostnaderna i diagramform, från lägsta till högsta, för hög respektive låg efterfrågan.



Figur 4.3 Rangordning av åktidskostnad med de olika färdmedlen vid hög efterfrågan



Figur 4.4 Rangordning av åktidskostnad med de olika färdmedlen vid låg efterfrågan

4.3 Väntetid

Nedan redovisas beräknade väntetidskostnader.

Tabell 4.7 Beräknade väntetidskostnader

Hög efterfrågan	Väntetids-kostnad/resa Kr	Väntetids-kostnad/år, mkr	Låg efterfrågan	Väntetids-kostnad/resa, Kr	Väntetids-kostnad/år, mkr
Pendeltåg	17,88	352	Pendeltåg	31,63	208
Tunnelbana	10,45	206	Tunnelbana	21,45	141
Tvärbana	4,26	84	Tvärbana	12,79	84
Buss	1,38	27	Buss	4,13	27
Aluminiumbåt	8,25	163	Aluminiumbåt	19,25	126
Stålbåt	8,25	163	Stålbåt	19,25	126
Biogasbåt	2,75	54	Biogasbåt	8,25	54

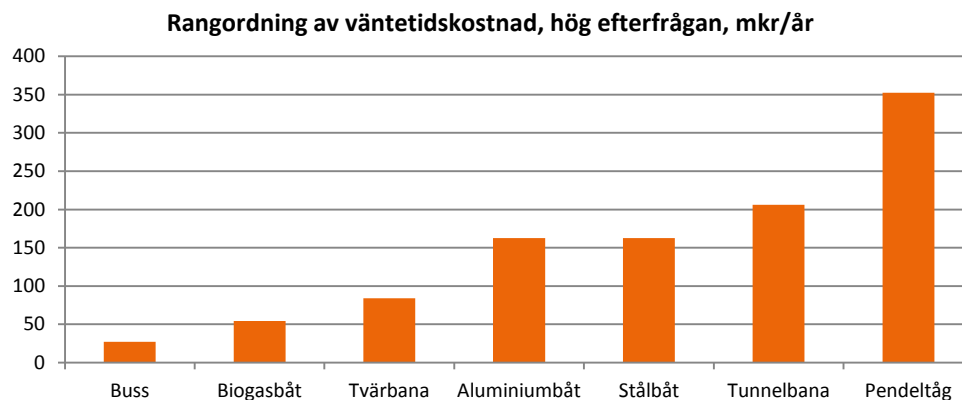
Nedan rangordnas väntetidskostnaderna per år från lägsta till högsta, för hög respektive låg efterfrågan.

Tabell 4.8 Rangordning av väntetidskostnader

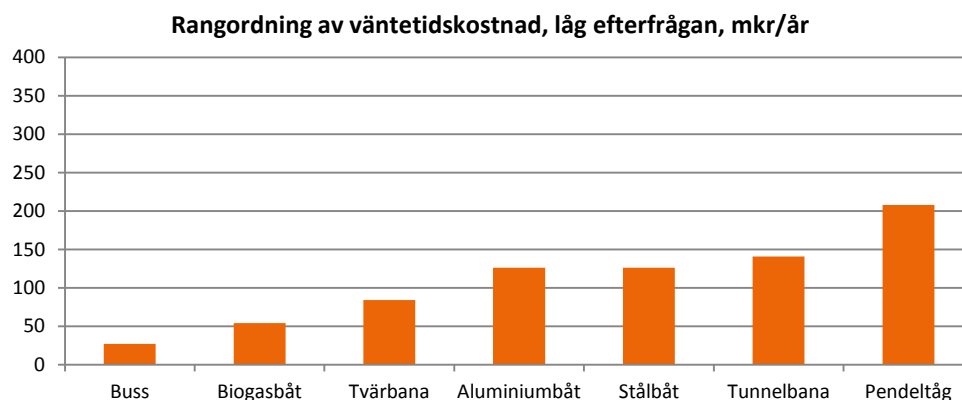
Hög efterfrågan	Rangordning väntetidskostnad mkr/år	Låg efterfrågan	Rangordning väntetidskostnad mkr/år
Buss	27	Buss	27
Biogasbåt	54	Biogasbåt	54
Tvärbana	84	Tvärbana	84
Aluminiumbåt	163	Aluminiumbåt	126
Stålbåt	163	Stålbåt	126
Tunnelbana	206	Tunnelbana	141
Pendeltåg	352	Pendeltåg	208

Buss har självfallet den kortaste väntetidskostnaden, följd av tvärbana, på grund av de höga turtätheterna. Rangordningen är densamma vid hög och låg efterfrågan.

Nedan visas rangordningen av de totala årliga väntetidskostnaderna i diagramform, från lägsta till högsta, för hög respektive låg efterfrågan.



Figur 4.5 Rangordning av väntetidskostnader vid hög efterfrågan



Figur 4.6 Rangordning av väntetidskostnader vid låg efterfrågan

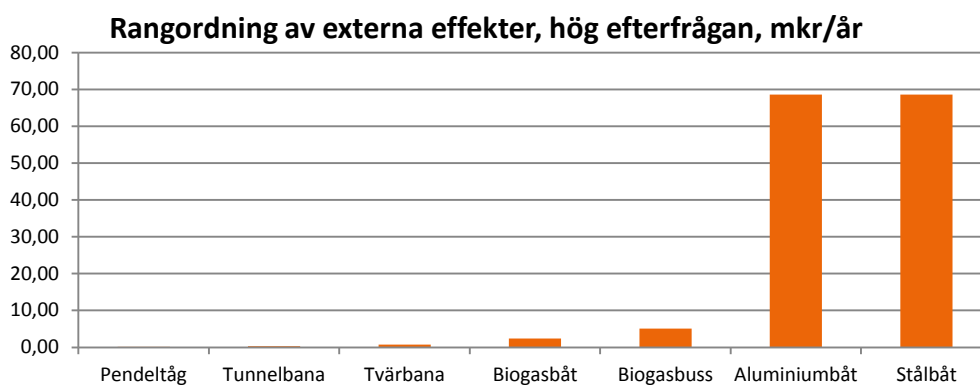
4.4 Externa effekter

Baserat på tidigare angivna värderingar av externa effekter per fordonskilometer respektive tågmilometer har följande kostnader för externa effekter per år beräknats, angivna i rangordning från lägsta till högsta emissionskostnader. För spårtrafik härrör de externa kostnaderna enbart från olyckskostnader. Både buss och biogasbåt drivs med biogas, varför dess har mycket låga emissionskostnader relativt diesel driven båt.

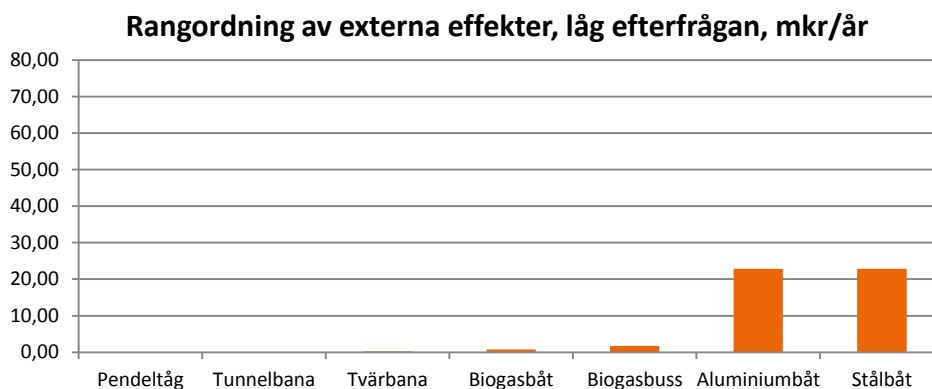
Tabell 4.9 Rangordning av kostnader för externa effekter per år

Hög efterfrågan	Externa kostnader mkr/år	Låg efterfrågan	Externa kostnader Mkr/år
Pendeltåg	0,16	Pendeltåg	0,05
Tunnelbana	0,31	Tunnelbana	0,10
Tvärbana	0,76	Tvärbana	0,25
Biogasbåt	2,40	Biogasbåt	0,80
Biogasbuss	5,09	Biogasbuss	1,70
Aluminiumbåt	68,61	Aluminiumbåt	22,87
Stålbåt	68,61	Stålbåt	22,87

Nedan ges rangordningen i diagramform där det framgår mycket tydligt att aluminiumbåt och stålbåt, givet de beräkningsantaganden som här tillämpas, har mycket större externa kostnad än de övriga trafikslagen. Dieselbåtalternativen skulle falla bättre ut om beräkningarna istället baserades på bästa tillgängliga teknik.



Figur 4.7 Rangordning av externa effekter vid hög efterfrågan



Figur 4.8 Rangordning av externa effekter vid låg efterfrågan

4.5 Samhällsekonomi

Här redovisas samtliga kostnader samt summan av dessa. Denna summa betraktas som den totala samhällsekonomiska kostnaden för respektive trafikslag. Resultatet redovisas för hög respektive låg efterfrågan, utan respektive med antagande om båtfaktor.

Tabell 4.10 Komponenterna i samhällsekonomisk kostnad per år vid hög efterfrågan

Hög efterfrågan	Kostnad mkr/år	Åktidskostnad/ per år, mkr	Väntetids-kostnad/år, mkr	Externa kostnader mkr/år	Summa kostnad mkr/år
Pendeltåg	464	334	352	0,16	1 150
Tunnelbana	1 546	619	206	0,31	2 372
Tvärbana	635	943	84	0,76	1 663
Biogasbuss	222	943	27	5,09	1 197
Utan båtfaktor					
Aluminiumbåt	73	986	163	69	1 289
Stålbåt	85	986	163	69	1 302
Biogasbåt	181	986	54	2	1 223
Med båtfaktor					
Aluminiumbåt	73	591	163	69	895
Stålbåt	85	591	163	69	908
Biogasbåt	181	591	54	2	829

Tabell 4.11 Komponenterna i samhällsekonomisk kostnad per år vid låg efterfrågan

Låg efterfrågan	Kostnad mkr/år	Åktidskostnad/ per år, mkr	Väntetids-kostnad/år, mkr	Externa kostnader mkr/år	Summa kostnad mkr/år
Pendeltåg	421	111	208	0,05	740
Tunnelbana	1 448	206	141	0,10	1 796
Tvärbana	360	314	84	0,25	758
Biogasbuss	73	314	27	1,70	416
Utan båtfaktor					
Aluminiumbåt	26	329	126	23	502
Stålbåt	31	329	126	23	506
Biogasbåt	60	329	54	1	444
Med båtfaktor					
Aluminiumbåt	26	197	126	23	371
Stålbåt	31	197	126	23	375
Biogasbåt	60	197	54	1	313

Nedan rangordnas samhällsekonomisk kostnad per år för de olika trafikslagen från lägsta till högsta kostnad, för hög respektive låg efterfrågan, utan respektive med antagande om båtfaktor.

Tabell 4.12 Rangordning av samhällsekonomisk kostnad vid hög efterfrågan

Hög efterfrågan utan båtfaktor	Rangordning samhällsekonomi mkr/år	Hög efterfrågan med båtfaktor	Rangordning samhällsekonomi mkr/år
Pendeltåg	1 150	Biogasbåt	829
Biogasbuss	1 197	Aluminiumbåt	895
Biogasbåt	1 223	Stålbåt	908
Aluminiumbåt	1 289	Pendeltåg	1 150
Stålbåt	1 302	Biogasbuss	1 197
Tvärbana	1 663	Tvärbana	1 663
Tunnelbana	2 372	Tunnelbana	2 372

Tabell 4.13 Rangordning av samhällsekonomisk kostnad vid låg efterfrågan

Låg efterfrågan utan båtfaktor	Rangordning samhällsekonomi mkr/år	Låg efterfrågan med båtfaktor	Rangordning samhällsekonomi mkr/år
Biogasbuss	416	Biogasbåt	313
Biogasbåt	444	Aluminiumbåt	371
Aluminiumbåt	502	Stålbåt	375
Stålbåt	506	Buss	416
Pendeltåg	740	Pendeltåg	740
Tvärbana	758	Tvärbana	758
Tunnelbana	1 796	Tunnelbana	1 796

Vid hög efterfrågan utan båtfaktor har dieselbåt en samhällsekonomisk kostnad som är ungefär 8 procent högre än buss och 12 procent högre än pendeltåg. Biogasbåt har en samhällsekonomisk kostnad som är 2 procent högre än buss.

Vid hög efterfrågan med båtfaktor har biogasbåt den lägsta samhällsekonomiska kostnaden, följd av de två dieselbåtarna.

Vid låg efterfrågan utan båtfaktor har dieselbåt en samhällsekonomisk kostnad som är ungefär 20 procent högre än för buss.

Vid låg efterfrågan med båtfaktor har biogasbåt den lägsta samhällsekonomiska kostnaden, följd av de två dieselbåtarna.

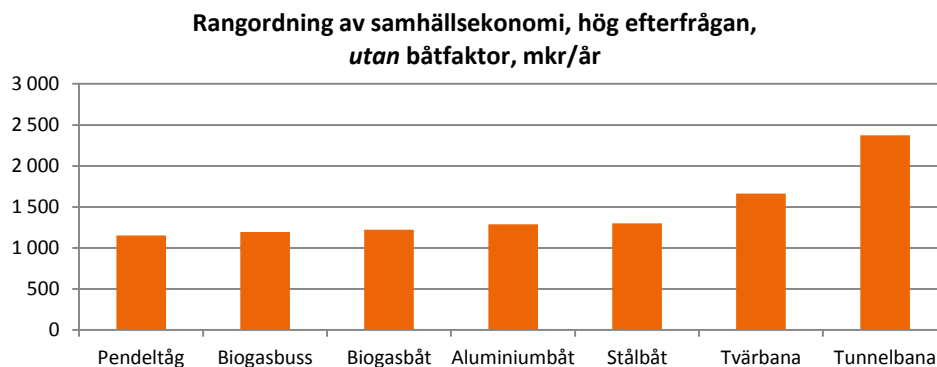
Vi har noterat att dieselbåtar har väsentligt högre externa kostnader per fordonskilometer jämfört med de andra trafikslagen. I tabellen nedan kan vi se hur andelarna externa kostnader av den totala samhällsekonomiska kostnaden ser ut för de olika trafikslagen för fallet med hög efterfrågan utan båtfaktor.

Tabell 4.14 Andelar externa kostnader av den totala samhällsekonomiska kostnaden

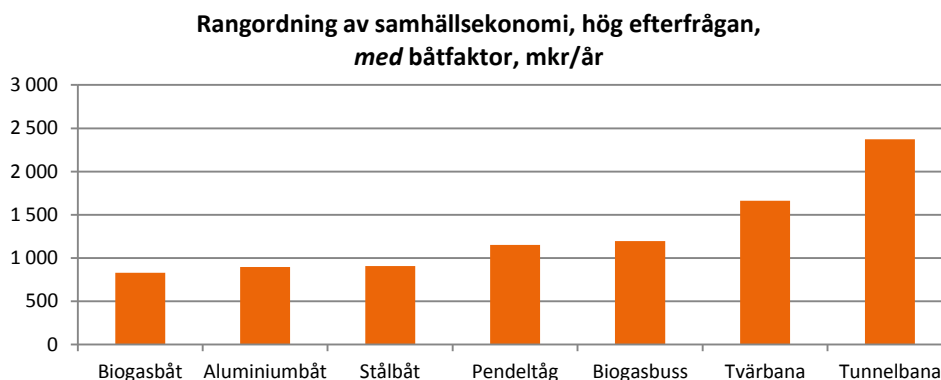
Hög efterfrågan utan båtfaktor	Samhällsekonomisk kostnad mkr/år	Procentandel externa kostnader
Pendeltåg	1 150	0,01
Tunnelbana	2 372	0,01
Tvärbana	1 663	0,05
Biogasbuss	1 197	0,42
Aluminiumbåt	1 289	5,32
Stålbåt	1 302	5,27
Biogasbåt	1 223	0,20

Vi ser att de externa kostnaderna som andel av de samhällsekonomiska är närmast försumbara för alla trafikslag utom för dieseldriven båt.

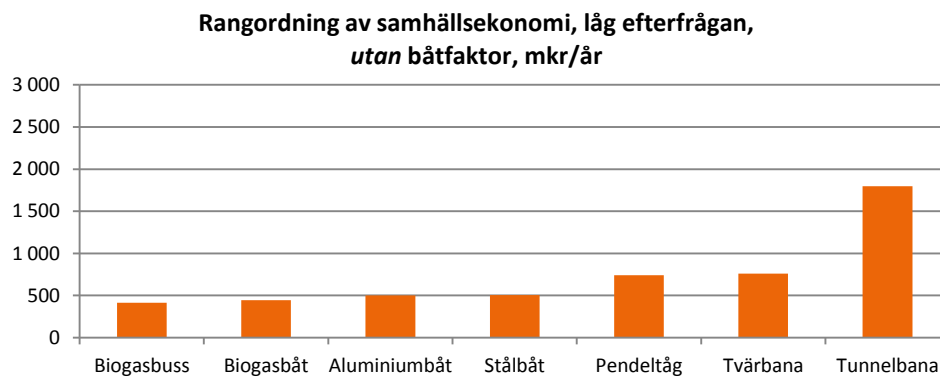
Nedan visas rangordningen av de totala samhällsekonomiska kostnaderna i diagramform, från lägsta till högsta, för hög respektive låg efterfrågan.



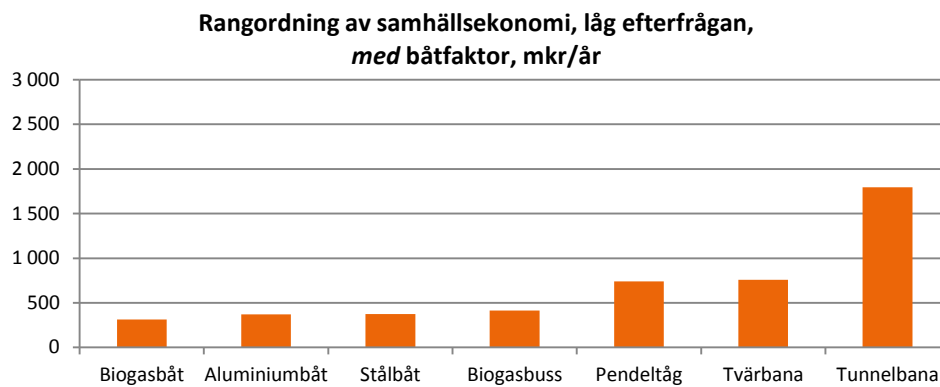
Figur 4.9 Rangordning av samhällsekonomiska kostnader vid hög efterfrågan *utan* båtfaktor



Figur 4.10 Rangordning av samhällsekonomiska kostnader vid hög efterfrågan *med* båtfaktor



Figur 4.11 Rangordning av samhällsekonomiska kostnader vid låg efterfrågan *utan* båtfaktor



Figur 4.12 Rangordning av samhällsekonomiska kostnader vid låg efterfrågan *med* båtfaktor

5 Slutsatser

Beräkningarna tyder på att båt kan vara ett realistiskt komplement till de andra trafikslagen.

Vid hög efterfrågan är de närmaste konkurrenterna till båt i första hand buss och i andra hand pendeltåg.

Vid låg efterfrågan har båt och buss de klart lägsta samhällsekonomiska kostnaderna.

Tunnelbana och tvärbana beräknas ge sämre samhällsekonomiskt utfall, åtminstone med de efterfrågenivåer som beräkningarna bygger på.

Slutsatsen är att det är av intresse att gå vidare till ett projekt för att bedöma kapacitets- och samhällsekonomiska effekter av kombinationer av de olika alternativa trafikslagen för en eller flera reella sträckningar i ett verkligt linjenät, exempelvis i Stockholm och i Göteborg.

6 Diskussion

6.1 Inledning

Denna diskussion är framåtblickande, med utgångspunkt från det diskussionsunderlag som presenterades i avsnitten 1-5 och från det seminarium som Trafikanalys arrangerade 8 maj 2013, med påföljande kommentarer från seminariedeltagarna. Med framåtblickande menas att försöka lägga en grund för analyser av båt som ett komplement i kombination med andra färdmedel för resrelationer som har eller förväntas få kapacitetsproblem.

Tre kriterier krävs för en eventuell studie för att analysen ska bli realistisk och praktiskt användbar:

- Sträckningar bör väljas så att båt ger en genare väg, över vatten, än de andra trafikslagen, dvs. att ta vara på ett av båtens främsta försteg vid sidan om att den kräver endast små investeringar i infrastruktur.
- Det ska vara realistiskt att trafikera en sträckning med båt i en länk tillsammans med andra kollektiva färdmedel för att nå från start till mål,
- Avståndet från resenärernas start- och målpunkter till båtbyggor får inte vara för långt, sannolikt maximalt 2 kilometer, för att kunna nå bryggorna genom att gå eller cykla, som alternativ till eventuellt nödvändig bussmatning.

Båt ska inte nödvändigtvis endast ses som ett medel att avlasta andra pendlingsstråk. Båt bör också ses som ett medel att höja kvaliteten i kollektivtrafiksystemet.

Det torde vara sällsynt att båt kan fungera som enda färdmedel från start till mål. Det normala är att det krävs en kombination av färdmedel där båt skulle kunna utgöra en länk i kedjan. Det är sådana kombinationer, utan respektive med båt som en länk, som bör jämföras och utvärderas.

Erfarenheterna talar för att båt och cykel är en intressant kombination. Med hjälp av båt kan nya cykelstråk skapas.

I avsnitt 6.2 diskuteras olika aspekter, delvis på basis av framförda synpunkter, aspekter som är av betydelse för en studie av båt som komplement i verkliga resrelationer.

6.2 Aspekter att beakta i verklighetsnära analys

Tidshorisonter

En fråga är vilken tidshorisont som ett projekt ska avse. Redan nu finns kapacitetsproblem och därmed trängsel både i vägnätet och i kollektivtrafikfordonen, kanske mest accentuerat i Stockholm. Dessa kapacitetsproblem förmodas växa även om nya busslinjer, spårvagnslinjer och ny tunnelbanelinje kan tillkomma. Tidshorisonten spelar också roll för vilken teknisk utvecklingsstandard, bland annat miljöstandard, som olika trafikslag har.

En kort och en lång tidshorisont kan övervägas. Den korta ska spegla prognostiserade resflöden och teknisk standard inom exempelvis två år, 2015. Den långa ska spegla prognostiserade resflöden och teknisk standard inom exempelvis sjutton år, 2030.

En aspekt som lyfts fram vid diskussioner med externa experter är att båt, genom sin flexibilitet, också kan vara ett alternativ för att redan på kort sikt överbrygga tiden fram till dess att nya infrastrukturlösningar är på plats.

Kartläggning

Oavsett tidshorisont måste inventeras och bedömas vilka sträckningar som dels har kapacitetsproblem med då gällande infrastruktur, dels om båtar i dessa sträckningar kan utgöra ett realistiskt komplement. Här måste också kartläggas var det finns tillgänglig mark för kapacitetsstarka bytespunkter och plats för kajlägen, servicekajer, tilläggsplatser för "nattparkering" etc.

Viktigt att beakta vid val av sträckningar är att kombinationer av linjer och färdmedel ska klara att betjäna hela resan, dörr till dörr, med respektive utan båt som ett färdmedel i reskedjan.

Alternativa färdmedel

I avsnitten 1-5 jämförs det samhällsekonomiska utfallet för följande färdmedel: tunnelbana, pendeltåg, spårvagn, buss, stålbat och aluminiumbat (båda dieseldrivna) samt biogasbat.

Andra färdmedel som kanske skulle kunna beaktas är helt automatisk tunnelbana utan förare samt (kanske mer exotiskt) gondolbana, som exempelvis finns i London och Koblenz.

För den kortare tidshorisonten, om sträckningar läggs i nya stråk, är förutom båt endast buss och eventuellt spårvagn möjliga färdmedel.

Teknisk standard och kostnader

För vardera tidshorisonten måste förutsättas att bästa tillgängliga teknik används för alla färdmedel.

Kostnaderna måste beräknas mer i detalj. Detta betyder exempelvis att olika slag av investeringskostnader med olika livslängd måste beräknas var för sig och sedan adderas.

Typ av båtar

För båttyper är variationen stor. I avsnitten 1-5 diskuterades endast stålbat och aluminiumbat (båda dieseldrivna) samt biogasbat.

Här bör inventeras, i Sverige och utomlands, såväl befintliga som kommande båttyper med olika slag av framdrivningsteknik. Såväl rederier som motortillverkare och forskningsorgan bör kunna bidra. Även olika båtars isbrytningskapacitet och vågbildning för olika aktuella sträckningar måste klarläggas.

Beroende på båttyp och aktuell sträckning kan behovet av och därmed kostnaden för ombordpersonal variera.

Vidare:

- Skrovkonstruktioner med avseende på vågbildning, vikt och energiåtgång,
- Fartygsutrustning med avseende på adekvat bemanning,
- Hur man kan åstadkomma minimering av tilläggstid/lastning/lossning med hjälp av utformning av fartyg och infrastruktur.

Infrastruktur för båtar

Infrastruktur för båtar är på flera sätt mindre komplicerad än för tunnelbana, pendeltåg och spårvagn och buss på bussgata.

För båtar krävs kajer och vänthallar samt förmodligen cykelparkering. Om båtförbindelse kräver anslutning med buss, vilket ofta är sannolikt, krävs även vändplats för buss. Kostnader för sådan infrastruktur är emellertid normalt mycket låga jämfört med infrastrukturkostnader för andra färdmedel.

En fråga som bör diskuteras är om båtar kan ges "båtfiler" till sjöss, motsvarande reserverade körfält för bussar och spårvagnar. För båtfilerna till sjöss är det inte i första hand framkomlighet som eftersträvas utan tillåtelse att köra snabbare än annan båttrafik.

Externa effekter

En fråga är om alla relevanta externa effekter har behandlats i avsnitten 1-5. Bör exempelvis buller tillföras och värderas?

Emissioner från olika slag av båtar med olika slag av framdrivningsteknik är mycket viktigt att inventera och då beakta bästa tillgängliga teknik.

För båtar är en viktig diskussionspunkt vågbildning och hur sådan kan hanteras.

Trafikering

De olika trafikslagen har olika förutsättningar beträffande trafikering. Beroende på sträckningar och efterfrågenivåer i ett verkligt linjenät är det möjligt att vissa trafikslag inte är realistiska och därför inte inkluderas i utvärderingarna.

Spårtrafikmedel är beroende av var banor kan placeras och bussar av var bussgator kan anläggas, om sådana skulle krävas. Båttrafikering är något friare i detta avseende även om båtar bör hålla sig till farleder.

En aspekt som ligger båttrafikering i fatet är att hållplatsuppehåll under vägen tar väsentligt längre tid än hållplatsuppehåll för andra färdmedel. Detta är dock något som kodas in i det analysprogram som används och som därmed automatiskt påverkar åktiderna med båt.

De olika färdmedlen har också olika förutsättningar för att nå boende, arbetsplatser etc. En båtangöringspunkt kan inte byggas mitt i ett bostadsområde eller mitt i centrum på samma sätt som en buss- eller spårvagnshållplats utan kan kräva matning med buss.

Men inte heller pendeltåg och tunnelbana kan alltid komma nära bostads- och arbetsområden, och kan därför också kräva matning med buss. Detta beror dock oftast på att dessa kapacitetsstarka trafikmedel kräver stora upptagningsområden.

Det kanske inte nödvändigtvis är så att alla båtar måste trafikera 12 månader per år. Erfarenheter från Göteborgsområdet ger vid handen att resenärer har förståelse för att trafik ställs in vid besvärligt isläge eller extremt väder. En förutsättning är då rimligen att det finns andra, om än mindre attraktiva, alternativ.

Linjerna måste definieras i detalj för de olika trafikslagen, med exakta hållplatslägen, gångavstånd till dessa från områden, avstånd och tid på varje länk mellan hållplatser samt turintervall. Zontaxor bör preciseras eftersom antal zonpassager kan tänkas skilja sig åt beroende på de olika trafikslagens körvägar. Det kan också uppstå situationer där det finns konkurrens från andra än den regionala kollektivtrafikhuvudmannen, exempelvis från kommersiell båttrafik, varför alla operatörers taxor bör tas med.

Kalkylparametrar

Följande kalkylparametrar måste specificeras för alla trafikslag inklusive depåer och all infrastruktur. Speciellt för olika slag av båtar kan dessa parametrar behöva diskuteras extra noggrant. För de andra trafikslagen är de normalt mer kända och redan tillämpade.

- Livslängd för färdmedel, depåer och infrastruktur
- Investeringskostnad för färdmedel, depåer och infrastruktur
- Driftkostnad för respektive färdmedel
- Färdmedlens hastighet utan hållplatsstopp
- Åktid och avstånd på vare länk mellan hållplatser
- Taxa och taxestruktur
- Tid för hållplatsuppehåll inklusive retardation och acceleration
- Sittplatskapacitet
- Antal cykelplatser
- Turintervall
- Externa effekter av varje slag

Referenser

Arnström Consulting (2012). Båtar som del av den lokala kollektivtrafiken.

Blomquist, K., och Jansson, K. (1994). Valuation of travel time and information - with and without use of timetable. PTRC Summer Annual Meeting.

Chalmers (2012). Angående miljöbelastning från vattenburen kollektivtrafik, av Klas Brännström, Prefekt.

DN.se (2006). Det blir inga sjöbussar i stan. 2006-11-22.

Kottenhoff, K.(1995). Travelling by train in tunnels and over bridges. KTH Trafikplanering. Arbetsmaterial.

Kottenhoff, K. Gibrand, M. Andersson P-G., Kottenhoff, K. (2009). Bus Rapid Transit i Sverige – kunskapssammanställning med identifiering av forskningsfrågor . KTH med stöd från "Framtidens Persontransporter", Banverket, Vägverket och Vinnova.

Ljungberg, A. (2003). Spårvagn kontra tunnelbana – inledande enkätstudier, resenärsvärderingar. Utkast. Linköpings universitet.

Regionplane- och trafikkontoret RTK (2005). Båtpendling på inre vattenvägar.

Sandberg Eriksen, K, (1993). Opplevelse eller kort reisetid? En undersökelse bland passasjerer på Bergensbanen, Transportøkonomisk Institutt, TØI rapport 158/1993, Oslo.

SL (2010). Trafikplan 2020.

SL (2011). Trafikanalyser, pendelbåt.

SL:s SAMS (2010) v1 9.

SSPA SWEDEN AB (2013). E-postkontakt.

Stockholms läns landsting, Trafikförvaltningen. Utredning om båtpendling i Stockholm. Rapport 2013-05-06.

Susanna Hall Kihl (2013). E-postkontakt med beräkningsunderlag från NTM.

Sweco (2008). UPPSALA. FÖP Gunsta Funbo Trafiksystem, koncept 19 maj 2008 rev 7 juli 2008.

Trafikanalys (2011). Arbetspendling i storstadsregioner – en nulägesanalys (Rapport 2011:3).

Trafikverket (2008). Handledning för Samhällsekonomiska kalkyler för investeringsobjekt i - Åtgärdsplaneringen (2008-09-02).

Trafikverket (2012). ASEK 5, Kapitel 5 Övergripande kalkylparametrar.

Trafikverket (2012). ASEK 5, Kapitel 7 Tid och kvalitet i persontrafik.

Trafikverket (2012). ASEK 5, Kapitel 11 Luftföroreningar; kostnader och emissionsfaktorer Version 2012-05-16.

Transek (2003). Räkna med Biogasbåtar också! Nyckeltal för Sjöbussen och andra fordon.

Transportekonomi Sverker Enström (2012). Kostnader för olika slag av kollektivtrafik i Stockholm.

Trivector (2008). Litteratursammanställning över kollektivtrafiksystem - som finns på världsmarknaden och är i bruk. Rapport 2008:26.

Trivector (2012). Bus Rapid Transit – ett kollektivt färdssätt med framtid. Rapport 2012:112. På uppdrag av Trafikverket.

Waxholmsbolaget (2012). Miljöredovisning 2011.

Bilaga 1 Väntetidsberäkning

Vi antar att gränsen för när tidtabell används eller inte går vid 12 minuters turintervall. Se exempelvis Blomquist och Jansson (1994). Den genomsnittliga väntetiden antas vara halva turintervall, dvs. 6 minuter. Här måste beaktas att den totala uppoffringen för resenärer måste vara densamma när man väntar hemma respektive vid hållplats vid 12 minuters turintervall, annars är inte kostnadsfunktionen för väntetid kontinuerlig.

Vi antar att den säkerhetsmarginal i form av väntetid som resenärer i genomsnitt har vid ankomst till hållplats är 3 minuter. Vi kallar kostnaden för att informera sig om tidtabell, uttryckt i minuter är IK (för informationskostnad).

Om resenären inte använder tidtabell vid gränsen 12 minuter är väntetidskostnaden:

Vikt 3,0 gånger 6 minuter, lika med 18 minuter.

Om resenären använder tidtabell vid gränsen 12 minuter är väntetidskostnaden:

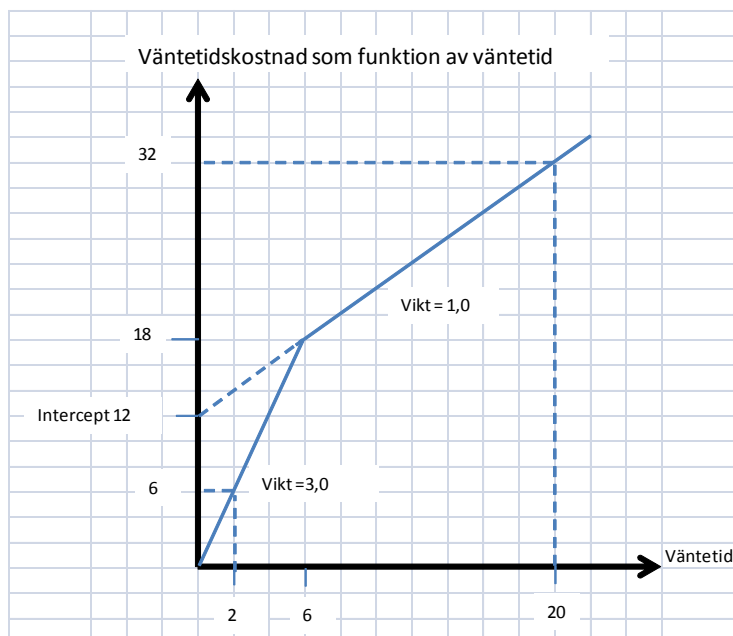
Vikt 1,0 gånger 6 minuter, plus vikt 3,0 gånger 3 minuter plus IK,

lika med 6 minuter + 9 minuter plus IK.

För kontinuitet krävs att: $18 = 6 + 9 + IK$.

Detta betyder att informationskostnaden IK är 3 minuter.

Diagrammet nedan illustrerar detta, vilket betyder att det finns ett intercept på 12 minuter ($9+IK$) vid turintervall 12 minuter.



Diagrammet visar exempelvis följande.

Vid väntetid 2 minuter (turintervall 4 minuter) är väntetidskostnaden 6 minuter.

Vid väntetid 20 minuter (turintervall 40 minuter) är väntetidskostnaden
 $1,0 \times 20 \text{ min.} + 12 \text{ min.} = 32 \text{ min.}$

Vid väntetid 6 minuter (turintervall 12 minuter) är väntetidskostnaden:
 $1,0 \times 6 \text{ min.} + 12 \text{ min.} = 18 \text{ min.}$ Eller $3,0 \times 6 \text{ min.} = 18 \text{ min.}$ Det innebär kontinuitet vid just 12 minuters intervall.

Bilaga 2: Kostnader för olika slag av kollektivtrafik i Stockholm

Av Transportekonomi Sverker Enström

Bakgrund

Arbetet har beställts av Trafikanalys för användning i myndighetens analysarbete.

Underlagsmaterialet består av öppna källor. Detta innebär bl. a att SL:s trafikavtalsindex (driftkostnader) inte varit tillgängliga eftersom dessa är konfidentiella m a p viktningen av olika ingående delindex. Istället har uppskattningar gjorts utifrån prisutvecklingen under tidigare tidsperioder. För anläggningskostnader har en framskrivning av Banverkets (numera Trafikverkets?) indexkorg gjorts. De objekt som används i underlaget härrör ofta från den statliga infrastrukturplaneringen 2010-2021.

Beträffande anläggningskostnader för banor bör också framhållas att dessa givetvis är mycket beroende av andelen konstbyggnader (broar och tunnlar), markens beskaffenhet och pris etc. samt antalet nyanlagda stationer. Markens beskaffenhet och pris påverkar givetvis också i hög grad kostnaden för uppförande av depåer för spår och buss. De siffror som presenteras representerar sålunda av naturliga skäl i hög grad de förhållanden som anses råda i de objekt som ingår i beräkningsunderlaget.

Trafikanalys har önskat en så aktuell prisnivå som möjligt. De kostnader som presenteras har enligt det sätt som anges ovan räknats fram till nivån mars 2012.

Trafikdriftkostnader

Underlaget utgörs av nyckeltalen i SL:s metod för samhällsekonomiska bedömningar, SAMS. Den senaste prisnivån i denna är juni 2010 som alltså räknats upp till mars 2012. Detta har skett genom att kostnadsnivån har antagits utvecklas jämfört med utvecklingen av Konsumentprisindex i samma takt som mellan tidigare versioner av SAMS.

Kostnadsutvecklingen har antagits vara lika för samtliga ingående färdmedelsslag. I grundmaterialet har kostnadsutvecklingen varit snabbare för tunnelbana och pendeltåg än för övriga färdmedel, men detta har bedömts i hög grad bero på att avtalen är förhållandevis nya liksom att nya typer av fordon har inköpts.

För buss har biogas valts som drivmedel. Detta för att biogas bedömts vara det av dagens drivmedel som är mest aktuellt för framtiden.

Kilometerkostnaderna baserar sig på SL:s kostnadsuppföljning och består av tidsberoende (personal), vägberoende (drivmedel, högfrekvent underhåll mm) samt kapacitetsberoende (fordonsleasing, som är den finansieringsform som används av SL, samt lågfrekvent underhåll). Dessutom ingår overheadkostnader för administration (t ex företagsledning och planering). Denna post utgörs av ett påslag på 15 %. Om det objekt som skall kostnadsberäknas endast utgörs av en marginell förändring som inte antas innebära några ökade overheadkostnader så kan alltså kostnaderna i tabellen divideras med 1,15.

Med dessa förutsättningar blir de till jämnt antal kronor utjämnade kostnaderna per km:

	Buss 30-45 km/tim*	Buss >45 km/tim*	Tvärbana (A32)***	Tunnelbana (C20)***	Pendeltåg (X60)***
Kr/fordonskm	40	27	146	80	108
Kr/tågkm**			292	240	216

* Avser hastigheten "i trafik" dvs. linjelängden tur och retur delad med körtid + regleringstid vid ändhållplatser.

** Avser maximalt möjlig tåglängd.

***Fordonstyp

Anläggningskostnader

Kostnaderna för banor och spårdepåer baserar sig huvudsakligen på objekt som ingår i den statliga investeringsplaneringen 2010-2021. Som nämnts ovan så är kostnaderna i hög grad beroende av de specifika förhållanden som råder i respektive fall. Sålunda kan anläggningskostnaden/km jämfört med ovanjordssträckning vara ca 1/3 högre för en bro med "normal" höjd, dubbelt så hög för en "högbro" och ca 50 % högre för en bergtunnel.

En station för tunnelbana eller pendeltåg kan kosta uppåt 300 mkr och en hållplats på tvärbanan drygt 10 mkr. Dessa kostnader antas ingå i kilometerkostnaderna nedan. Med dessa förutsättningar blir kostnaderna i mkr/km för anläggande av banor (utjämnat till närmaste 100 mkr):

Tvärbana	Tunnelbana	Pendeltåg
500	2 100	600

Kostnaderna för Tvärbana baserar sig på objekten Tvärbana Solna och Tvärbana Kista (tre olika alternativ). Kostnaderna för Tunnelbana baserar sig på T-bana till Karolinska och T-bana till Nacka via Sofia. En viss justering har gjorts m h t att Karolinskagrenen har en station på en mycket kort sträcka. Kostnaderna för Pendeltåg baserar sig i brist på annat på Mälärbanan mellan Barkarby och Kallhäll som ju egentligen inte är en bana för pendeltåg.

För kostnaderna för spårdepåer finns en tumregel: det förändrade antalet fordon x 50 % av anskaffningspriset per fordon. Motsvarande för bussdepåer är det förändrade antalet fordon x hela anskaffningspriset per fordon. Emellertid tyder de enda kända kostnadsberäkningarna av planerade spårdepåer (Tvärbanan) snarare på att kostnaden/for don närmar sig densamma som anskaffningskostnaden för fordonet.

En av Tvärbanedepåerna planeras ligga så centralt som i Ulvsunda industriområde och ha två våningar, vilket driver upp kostnaderna.

Kostnaderna för spårdepåer skulle med Tvärbanans depåer som mall enligt ovan kunna uppskattas till följande belopp i mkr/fordon (utjämnat till närmaste 5 mkr-intervall):

Tvärbana (40 o 60 st.) A32)	Tunnelbana (ca 48 o 54 st.) C20)	Pendeltåg (24 o 24 st.) X60)
30	40	75

Siffrorna inom parentes anger storleken på de planerade nya spårdepåerna (två per färdmedelsslag) räknat i antalet fordon enligt en SL-beskrivning från december 2008.

Motsvarande kostnad för bussdepåer skulle bli ca 4 mkr/fordon, vilket är enligt tumregeln. En normal depåstorlek skulle kunna vara 90-100 bussar. Marginella antalsökningar kan ofta klaras genom anlåtande av befintliga lastbilsreparatörer.

Bilaga 3: Båtar som del av den lokala kollektivtrafiken

Av Arnström Consulting:

Bakgrund

I Sverige finns drygt 350 mindre fartyg – kallas skärgårdsfartyg och tar högst 500 passagerare – som tillsammans utför 35 miljoner resor per år.



De flesta fartygen utför en ren turisttrafik under sommarsäsongen men i våra skärgårdar finns också en omfattande kollektivtrafik med båtar. I de svenska skärgårdsområdena bor 80 000 människor. 35 000 av dessa bor på 500 öar utan fast förbindelse.

Huvudmannaskap

Färjetrafiken har tidigare varit helt oreglerad och vem som helst som uppfyller myndighetskraven vad gäller fartyg och besättningens kompetens har kunnat frakta passagerare. Trafikhuvudmännen i skärgårdslänen (i huvudsak SL, Västtrafik och Blekingetrafiken) har upphandlat båttrafik. Någon konkurrens från privata intressenter har inte funnits eftersom det är relativt kostsamt att driva båttrafik. Subventioner från trafik huvudmannen har varit en förutsättning för trafiken.

Större öar med vägar som ingår i det allmänna vägnätet trafikeras i huvudsak av trafikverkets gula bilfärjor. De flesta av dessa är inte avgiftsbelagda.

Den nya kollektivtrafiklagen innefattar från och med 2012 även båttrafiken. I praktiken innebär detta inga större skillnader vad gäller avregleringseffekter. Till skillnad från t.ex. busstrafiken som till viss del har avreglerats har båttrafiken däremot reglerats med bland annat anmälnings- och informationskrav.

Taxor och taxesystem

Det finns stora skillnader på hur trafikhuvudmännen prissatt resandet med båt. I Göteborgs skärgård är båttrafiken en helt integrerad del av Göteborgs ordinarie kollektivtrafik. Ordinarie månadskort och enhetstaxan gäller även båttrafiken till Södra Skärgården.

I övrigt längs Västkusten gäller Västtrafiks biljetter och betalssystem. Dock finns flera exempel på förhöjd taxa för tillfälliga resenärer.

I Stockholms skärgård är Waxholmsbolaget trafikhuvudman. Waxholmsbolagets taxa är i princip inte kopplad till SL:s taxa. Det finns undantag vad gäller Djurgårdsfärjorna och vissa produkter, men i stort gäller inte SL:s biljetter i Waxholmstrafiken.

Båttrafikens möjligheter som lokal kollektivtrafik

För möjlighet att bo och leva på öar utan fast förbindelse krävs båttrafik. Hur stort underlaget måste vara för att trafikera ön och vilken turtäthet som bör finnas är politiska frågor som behandlas av respektive RKTU. Även taxesättningen är i hög grad, liksom för all Svensk kollektivtrafik, politiskt styrd.

Att bevara och hålla våra skärgårdsområden levande är viktigt av många skäl. Detta råder det också stor enighet om. I allmänhet har båttrafik en låg kostnadstäckning jämfört med t.ex. bussar. Detta beror i huvudsak på låg färdhastighet, stora bemanningskostnader och en ojämn beläggning. Beläggningens faktor har att göra med att det, särskilt i Stockholm skärgård, är mycket stor skillnad mellan lågsäsong och högsäsong medan fartygen behöver dimensioneras för det sistnämnda.

Det finns emellertid flera skäl att beakta båtar som en möjlighet att komplettera och i flera fall förbättra den lokala kollektivtrafiken.

- En båtförbindelse kan i vissa fall förkorta både reslängd och restid.
- En båtförbindelse kan avlasta en överbelastad vägsträcka. Båten kan vara ett alternativ till att bygga ut infrastrukturen på land. Ett problem i detta fall kan vara att alternativen inte ställs mot varandra då olika myndigheter har ansvar såväl för drift- och investeringsmedel som för trafikens effekter.
- Det finns sjönära markområden som skulle kunna exploateras om de försörjdes med båttrafik.
- Det kan vara svårt att i ekonomiska termer beskriva nyttan av att båttrafik uppfattas som rogivande och tillför energi t.ex. inför en dags arbete. Sådana reaktioner finns dock från passagerare från trafiken över Göta Älv i Göteborg. Movias båttrafik i Köpenhamn har marknadsförts som "Lad sjælen være med - brug Havnebussen".

Parametrar som påverkar kostnader och omloppstider.

Följande bör beaktas i en kostnadsberäkning
Fartygsspecifika kostnader är t.ex. storlek, material i skrovet, motor och drivlina samt typ av fartyg.

Skroven är vanligtvis av stål eller aluminium, men olika kompositmaterial som kolfiber är möjliga.

Motorer är i huvudsak dieselmotorer vars storlek bestäms av båtens typ, storlek och prestandakrav. Motorn kan vara direktdrivande eller driva en elmotor som i sin tur driver propellern. Drivlina kan vara propeller på axel, vridbart drev eller vattenjet. Båttyp kan vara enskrovs eller flerskrovs, planande, halvplanande eller displacementskrov.

Personalrelaterade kostnader, dvs. bemanningens antal och utbildningskrav, är beroende av fartygets storlek och typ, hur många passagerare som ska tillåtas samt klassificeringen av de vatten som ska trafikeras.

Transportstyrelsen är den myndighet som fattar beslut om bemanningens storlek och utbildningsnivå. Utgångspunkt för beslutet är säkerhetsmässiga bedömningar för t.ex. utrymning av fartyget.

Drifrelaterade kostnader är t.ex. bränslekostnader och underhållskostnader.

Bränslekostnaderna liksom **kostnaderna för underhåll** påverkas av motorns storlek och typ, skrovets typ och båtens prestanda.

Övriga kostnader kan vara kostnader för landorganisation, infrastrukturkostnader på landsidan och ibland angöringsavgifter till bryggägare eller hamnmyndigheter.

Förutom det **administrativa stöd** som behövs för att driva ett rederi krävs en säkerhetsorganisation som delvis är fristående från fartyget.

Infrastrukturkostnader kan bestå av bryggkonstruktioner och deras underhåll samt i vissa fall av sjömärken, vågbrytare etc.

Det är vanligt med **angöringsavgifter eller hamnavgifter**. Dessa kan vara per passagerare, per angöring eller en fast årlig summa.

Något om omloppstider

Avgörande för båttrafikens effektivitet är dess omloppstid, dvs. hur lång tid det tar att komma tillbaka till startpunkten och vara klar för nästa tur.

Omloppstidens parametrar är:

- *Fartygets operationella hastighet*

Ofta cirka 80-85 % av maxhastigheten

- *Farledens tillåtna hastighet*

Hastighetsbegränsningar är vanligt förekommande i skärgårdstrafikens rutter. Anledningarna till dessa begränsningar kan t.ex. vara trånga farleder eller vägornas påverkan på stränder och bryggor. Länsstyrelsen är beslutande organ i frågor som rör hastighetsbegränsningar till sjöss. Det kan i vissa fall eventuellt vara möjligt att få dispens från en begränsning om man kan visa att t.ex. det fartyg man ämnar använda, genom sin bemanning och manövrerbarhet är extraordinärt säkert samt att fartyget typ orsakar vågor med betydligt lägre höjd och energi än traditionella fartyg.

- *Fartygets acceleration*

Hur lång tid det tar att komma upp i marschfart.

- *Fartygets retardation*

Hur lång tid det tar att komma från marschfart till tilläggningsläge, dvs. då endast vind och ev. strömmar påverkar tilläggningsmanövern. Detta är mer komplicerat än accelerationsprocessen eftersom många fartyg drar med sig vågenergi (i form av en våg som pressar på akterspegeln) när farten minskar. Detta måste hanteras innan fartyget kan lägga till. Ju lättare fartyg desto mindre våg att ta hänsyn till och desto snabbare tilläggningsläge.

- *Antalet bryggor och bryggornas tillgänglighet och anpassning för tilläggningsläge.*

För stävtilläggnig bör t.ex. anläggningsytan vara tillräckligt stor och tillräckligt fritt vatten bör finnas runt bryggan för säkra manövrar.

- *Tid för att lägga till*

I vissa fall kan särskilda klackar eller andra anordningar underlätta en snabb tilläggnig.

- *Tid för lossning och lastning*

Vi större passagerarströmmar är det viktigt att såväl båt som bryggor är anpassade till en effektiv och snabb av- och påstignig.

Vid en rutt med många bryggor och/eller korta avstånd mellan dem är det av största vikt att minimera tiden för tilläggnig + tiden på att lossa/lasta.

- *Övrigt*

På samma sätt som kollektivtrafiken prioriteras på land vad gäller egna körfält, signalprioriteringar mm, bör den sjöbundna kollektivtrafiken prioriteras på alla sätt detta är möjligt.

Fartygstyper

De flesta skärgårdsfartyg som är en del av kollektivtrafiken har byggts för att utföra just en speciell trafikuppgift. Därför är det ofta svårare än med t.ex. bussar att flytta ett fordon till en annan uppgift med ett optimalt resultat.

Skroven byggs i stål, aluminium eller plast/komposit. Stål måste användas om båten ska kunna bryta is. Aluminium ger en lättare konstruktion och kan om den förstärks klara lättare is. På senare år har kolfiber blivit ett prismässigt alternativ när fartyget inte behöver gå i is.



Gällnö (Stål)



Älvsnabben 4 (Aluminium)



Valö (Kolfiber)

Waxholmsbolagets skärgårdsflotta består till hälften av isgående båtar och till hälften av snabbgående båtar. De isgående opererar i farter kring 12 knop och de snabbgående kring 20 knop.

I Göteborgs skärgård använder Styröbolaget, förutom stål- och aluminiumbåtar, två kolfiberkatamaraner. Fördelen med dessa är att de förutom låg bränsleförbrukning kan hålla hög fart (25-30 knop) utan att producera stora vågor. Katamaraner med aluminiumskrov trafikerar Kosteröarna från Strömstad.

Motorer och tekniska system

I huvudsak är det traditionella dieselmotorer som används. Många av dem är konverterade buss- och industrimotorer. Tyvärr har båtmotorer inte samma utveckling av miljövärden som motsvarande bussmotorer. Detta beror på att myndighetskraven är högst olika för bussar och båtar när det gäller avgaskrav och att kostnaderna för en motortillverkare att certifiera en motor för sjöfart är avsevärda.

Det finns exempel på andra motortyper som gas-, etanol-, bensin-, batteri-, vätgas-, RME-, svänghjulsdrift mm.

Drivlinan består vanligtvis av en axel och en propeller men många andra framdrivningssätt finns också. T.ex. ett vridbart drev eller vattenjet.

Krav på infrastruktur

Båtar behöver stabila bryggor och kajer i rätt höjd för enkla ombord- och avstigningar. På Västkusten är flytbryggor vanligt förekommande på de mest frekventa båthållplatserna på grund av relativt stora nivåskillnader mellan hög- och lågvattenstånd.

De flesta skärgårdsbåtar använder stävtilläggnings. Därför krävs det stabila och tillräckligt breda bryggor med fritt vatten på sidorna som underlättar manövrering.

Vid bryggor där båten ligger längre tid måste utrymme finnas för att ligga långsides. Där ska också finnas landström. Båten måste också ha tillgång till anordningar för bränsle- och vattenpåfyllning samt för tömning av avlopp och spillvatten.

Trånga farleder kan behöva muddras och sjömärken och fyrar kan behöva ses över och kompletteras.

Vid mycket stora resandeströmmar och samtidig på- och avstigning kan det vara lämpligt med en infrastruktur där kan man köra in mellan två bryggor där avstigning sker på den ena och påstigning från den andra.

Båtars miljöpåverkan

Båtar påverkar miljön inte bara genom avgasutsläpp och buller utan också genom vågornas påverkan på stränder och botten. Som tidigare nämnts har myndighetskraven på båtmotorer inte varit lika omfattande som för t.ex. bussmotorer. Båtmotorer kan inte heller drivas med lika stor inblandning av RMA som bussmotorer. Volvo tillåter max 10 % RMA.

Partikelfilter används i allt större utsträckning men är relativt dyra i inköp och underhåll.

Vågbildningen är i många fall ett problem som får hanteras med sänkt fart vilket innebär längre restider och omloppstider, vilket i sin tur minskar effektiviteten.

Kostnader

Nedan anges ungefärliga kostnader för tre exempelbåtar.

Båt A: Stålbåt, 300 personer, 12 knop (12x1,852 km/tim), 30 m, går i ytterskärgård

Båt B: Aluminiumbåt, 300 personer, 20 knop, 40 m, går i ytterskärgård

Båt C: Aluminiumbåt 300 personer, 12 knop, 30 m, går i innerskärgård

Bränslekostnader är beräknade efter priset på diesel i juni 2012 (6,70). Bränsle till fartyg är skattebefriat. Personalkostnader är angivna så som de skulle uppstå i Stockholms skärgård i juni 2012. 1 knop är 1 distansminut/tim = 1 nautisk mil (NM)/tim = 1,852 km/timme.

	Nypris	Bemannning	Driftkostnad kr per timme				Fart	Driftkostnad kr per NM ¹⁾
			Bränsle	Personal	Övrigt	Totalt		
Båt A	55 mkr	3	1 250	1 500	1 300	4 050	12	400
Båt B	50 mkr	4	1 250	2 000	1 300	4 550	20	225
Båt C	40 mkr	2	700	1 000	1 300	3 000	12	300

1)Beräknad per uppskattad genomsnittlig fart under en timme

För administrationskostnader kan man översiktligt räkna med ett pålägg på drygt 10 % av den totala driftkostnaden.

Man bör alltid kontrollera om det kommer att läggas hamnavgifter på trafiken.

Observera att kostnaderna ovan endast är exempel. Nypriset t.ex. är inte bara beroende på båttyp och utrustning utan också på tillgången på varv som vill bygga. Bemanningen avgörs som tidigare nämnts från fall till fall.

Sammanfattningsvis skulle en kostnadsberäkning av båttrafik kunna följa mallen nedan:
Rörliga båtberoende kostnader

Bränsle *Beroende av båtens storlek och typ*
Personal *Beroende av båtens storlek typ och uppdrag*

Fasta båtberoende kostnader Cirka 1300 kr tim 1)

Administrationskostnader Cirka 10 % av totalkostnaden

Finansiella kostnader

Kapitalkostnader *Beroende av ränteläget*
Avskrivningskostnader *Beroende av båttyp*
Infrastrukturkostnader *Får beräknas från fall till fall*
Hamnavgifter mm *Får beräknas från fall till fall*

1) Myndighetskostnader, flotteservice, varvskostnader, maskinservice, försäkring, tekniska system, inredning, mm.

Leasing

För bussar är leasing vanligt förekommande. Här finns en fungerande marknad och rutiner mellan bussbolag och banker. På båtsidan förekommer också leasing men endast på stora fartyg



Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades den 1 april 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.