Hur påverkar tillförlitligheten resenärers val av färdmedel?

En förstudie om långväga resor med fokus på tåg och flyg

Lisa Svanberg
Jessica Göransson

vti

VTI rapport 1060
Utgivningsår 2020
vti.se/publikationer

Foto: Fotograf Satu AB, VTI

VTI rapport 1060

Hur påverkar tillförlitligheten resenärers val av färdmedel?

En förstudie om långväga resor med fokus på tåg och flyg

Lisa Svanberg

Jessica Göransson

vti

Författare: Lisa Svanberg (VTI), Jessica Göransson (Sweco)
Diarienummer: 2019/0561–7.4
Publikation: VTI rapport 1060
Utgiven av VTI, 2020

Publikationsuppgifter – Publication Information

Titel/Title

Hur påverkar tillförlitligheten resenärers val av färdmedel? En förstudie om långväga resor med fokus på tåg och flyg/ Does reliability affect travellers' choice of transportation mode? A pre-study of long-distance travel by train and flight

Författare/Author

Lisa Svanberg (VTI, https://orcid.org/0000-0002-3996-6254)

Jessica Göransson (Sweco)

Utgivare/Publisher

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut
Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)
www.vti.se/

Serie och nr/Publication No.

VTI rapport 1060

Utgivningsår/Published

2020

VTI:s diarienr/Reg. No., VTI

2019/0561–7.4

ISSN

0347–6030

Projektnamn/Project

Påverkas färdmedelsvalet mellan tåg och flyg av tilliten av att komma fram i tid?/ Is the choice between train and flight affected by passengers' trust to be on time?

Uppdragsgivare/Commissioned by

Trafikverket/ The Swedish Transport Administration

Språk/Language

Svenska/Swedish

Antal sidor inkl. bilagor/No. of pages incl. appendices

59

Referat

Punktlighetsstatistiken för persontåg har varit relativt hög och jämn i Sverige sedan 2013, ändå verkar människor förknippa tåg med förseningar. Att restid och pris är faktorer som påverkar färdmedelsvalet är allmänt känt, vad som är mindre känt är, hur tillförlitlighet påverkar resenärers färdmedelsval. I den här litteraturstudien undersöker vi hur förseningar och tillförlitlighet uppfattas av resenärer, hur tillförlitlighet mäts och hur den påverkar resenärers färdmedelsval på långväga kollektivtrafikresor. Syftet med studien är att sammanfatta kunskapsläget på persontrafikresors tillförlitlighet kopplat till färdmedelsval med fokus på tåg och flyg. Studien har funnit indikationer på att tillförligheten har en påverkan på färdmedelsvalet, tidigare intervjuundersökningar visar att en stor del av respondenterna har valt bort tåg på grund av restidsosäkerheten. Studien indikerar att det är variationen i förseningar som påverkar resenärernas upplevda tillit för ett färdmedel. Att ge information till resenärer så tidigt som möjligt minskar restidsosäkerheten, vilket ökar resenärernas nytta.

Nyckelord

Tillförlitlighet, punktlighet, färdmedelsval, tåg i tid, restidsosäkerhet, försening, värdering tillförlitlighet, långväga resor, tåg, flyg.

Abstract

The share of punctual passenger trains has been relatively high and stable in Sweden since 2013, and yet people seem to associate trains with delays. Travel time and price are known factors that affect travellers' choice of transportation mode, however, what is less known is how reliability affects these choices. This literature review investigates how delay and reliability is perceived by travellers, how reliability is measured and how it affects the choice of transportation mode for long distance travel. The purpose of the study is to summarize research and reports about reliability related to the choice of transportation mode, focusing on passenger trains and flights. This study finds indications that reliability affects the choice of transportation mode, interview surveys show that many respondents steer away from choosing trains because of travel time uncertainty. This study indicates that variability of delays affects traveller's trust of the mode of transport. Providing passengers with information about delay as soon as possible, reduces travel time uncertainty, thereby increasing travellers' utility.

Keywords

Reliability, transportation mode, travellers' choice, travel time variability, delay, value of reliability, long-distance, travel, train, rail, flight

Förord

Den här förstudien är genomförd inom ramen för Forskningsprogrammet Transportekonomi och resultat av ett samarbete mellan VTI och Sweco Society AB. I den här litteraturstudien har vi utforskat vad tillförlitlighet är och hur det påverkar resenärers färdmedelsval av långväga resor. Projektet är finansierat av Trafikverket. Vi finner indikationer på att resenärer väljer bort tåg till förmån för andra färdmedel som flyg och bil på grund av låg tillförlitlighet. På grund av att resenärer uppfattar färre tåg som punktliga än det i själva verket är finns potential att förbättra kommunikation och information om resan.

Vi vill framföra ett stort tack till Charlotte Wahl (Sweco), Ola Wilhelmsson (Sweco), Maria Börjesson (VTI) och Bo-Lennart Nelldal (KTH) för värdefulla synpunkter på rapporten. Vi vill också tacka Fredrik Gullberg (Trafikverket) för stöd under arbetet, Ida Kristoffersson (VTI) för vetenskaplig granskning, Pär Ström (Trafikverket), Johan Unebrand (Trafikverket), Per Näsman (KTH), Han-Suck Song (KTH) och Staffan Algers (KTH) för samtal, rekommendationer och material.

Stockholm, augusti 2020

Lisa Svanberg
Projektledare

Kvalitetsgranskning

Granskningsseminarium har genomförts 23 juni 2020 där Ida Kristoffersson var lektör. Lisa Svanberg har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Forskningschef Jan-Erik Swärdh har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 17 september 2020. De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis myndigheten VTI:s uppfattning.

Quality review

A review seminar was held on 23 June 2020, with Ida Kristoffersson as the reviewer. Lisa Svanberg has made adjustments to the final report. Research Director Jan-Erik Swärdh has thereafter reviewed and approved the report for publication on 17 September 2020. The conclusions and recommendations in the report are those of the authors and do not necessarily reflect the views of VTI as a government agency.

Innehållsförteckning

1. Inledning 15

1.1. Syfte 15
1.2. Avgränsning 15
1.3. Metod 15

2. Långväga resor i Sverige 17

2.1. Färdmedelsval för långväga resor 17
2.2. Utvecklingen av långväga kollektivtrafikresor 17

3. Punktlighet och förseningar 22

3.1. Punktlighetsmått tåg 22
3.2. Punktlighetsstatistik tåg 22
3.3. Resenärspunktlighet tåg 23
3.4. Förseningsstatistik tåg 24
3.5. Flygförseningar i Sverige 27
3.6. Hur tillförlitlighet kommuniceras till resenärer 28
3.7. Sammanfattning/slutsats 28

4. Hur uppfattas restid och förseningar av resenärer? 30

4.1. Resenärer upplever onytta av hög restidsvariation 30
4.2. Resenärer upplever förlustaversion avseende restid 31
4.3. Negativitetsbias 31
4.4. Förseningar minskar kundnöjdheten 32
4.5. Sammanfattning/Slutsats 32

5. Hur värderas restid och tillförlitlighet? 33

5.1. Restidsvärdering 33
5.2. Hur tillförlitlighet mäts och värderas i akademisk litteratur 35
5.3. Sammanfattning/Slutsats: 37

6. Hur planeras och prioriteras tågtrafiken? 38

6.1. Hur Trafikverket sätter tågplanen 38
6.1.1. Prioritering efter samhällsnytta 38
6.1.2. Kapacitetsförutsättningar och headway 38
6.2. Hur Trafikverket prioriterar tåg vid förseningar 39
6.3. Sammanfattning/Slutsats: 39

7. Påverkar tillförlitlighet resenärers färdmedelsval? 40

7.1. När valet står mellan tåg, höghastighetståg och flyg 42
7.2. Tillförlitlighetens påverkan på färdmedelsvalet 42

8. Slutsats 46

8.1. Diskussion 47
8.2. Förslag på vidare arbete 47

Referenser 49

Bilaga 1 53

Bilaga 2 55

Bilaga 3 59

Sammanfattning

Hur påverkar tillförlitligheten resenärers val av färdmedel? En förstudie om långväga resor med fokus på tåg och flyg

av Lisa Svanberg (VTI) och Jessica Göransson (Sweco)

På 90-talet introducerades nya tågtyper i Sverige som reducerade restiden och ökade komforten, vilket ledde till att långväga tågresor tog marknadsandelar av inrikes flyg- och bussresor (Nelldal, et al., 2020). De flesta långväga resor inom Sverige, strax över 70 procent, görs idag med bil enligt nationella resvaneundersökningar. Tåg utgör knappt 20 procent och flyg utgör ca 10 procent av alla långväga inrikes resor (Berglund & Kristoffersson, 2020). När resenärer står inför valet mellan konventionellt tåg, höghastighetståg och flyg väljer en stor majoritet höghastighetståg och flyg. Restid och pris är bland de viktigaste, hittills undersökta faktorer, för resenärers färdmedelsval (Nilsson, et al., 2011).

Punktlighet (tillförlitlighet) för persontåg mäts med två olika mått i Sverige: *Sammanvägt tillförlitlighetsmått,* (STM 5) och *Rätt i tid + 5 minuter,* (RT+5) (Gummesson, 2019). STM 5 är det officiella måttet på tillförlitlighet sedan 2013 och mäts genom att beräkna andelen planerade persontåg som ankommit inom 5 minuter och 59 sekunder efter tidtabell. Andelen punktliga tåg har legat stadigt omkring 90 procent i flera år men har nyligen förbättrats under år 2019 (Nelldal, et al., 2018; Trafikanalys, 2020). Däremot har medelförseningar ökat marginellt över tid för alla distanser. Det innebär att andelen tåg som är i tid är ungefär lika många sedan 2013 men de försenade tågen blir, i genomsnitt, marginellt mer försenade över tid. Resenärspunktligheten, som är andelen resenärer som ankommer i tid, är något lägre än tågens punktlighet. Detta beror på att det är vanligare med förseningar i högtrafik, när fler reser (Nelldal, et al., 2020). Långdistanstågens punktlighet var 79 procent år 2019 (Trafikanalys, 2020). Sett över tid har långdistanstågen både högre sannolikhet för försening och högre sannolikhet för en långvarigare försening än vad kort- och medeldistanståg har (Nelldal, et al., 2018; Nelldal, et al., 2020; Trafikanalys, 2020). En jämförelse gjord av SJ (2019) visar att 72 procent av långdistanstågen var i tid (inom 5 minuter) medan 77 procent av flygen var i tid (inom 15 minuter) år 2018. Förutom ovannämnda studie var det svårt att finna offentlig statistik på flygförseningar och dess punktlighet.

Studier visar att resbeteendet påverkas starkt av punktlighet och tillit till färdmedlet (Bates, et al., 2001). Förseningar har en signifikant påverkan på kundnöjdheten, den minskar kraftigt när tågen är mer än fem minuter försenade (Hansson, et al., 2019; Nelldal, et al., 2020). Högre sannolikhet för förseningar leder till minskad sannolikhet att välja färdmedlet. Många resenärer anser att det är viktigare med förbättrad punktlighet än sänkta biljettpriser (Hansson, et al., 2019). Studier visar att det är själva osäkerheten om restiden som resenärer upplever som negativ. I vissa situationer värderar resenärer en minskning i restidsvariationen högre än en minskning i restiden (Bates, et al., 2001). Resenärer värderar restid asymmetriskt, onyttan av en försening uppfattas som värre än nyttan av en restidsvinst (Hjorth & Fosgerau, 2012). Förseningars variation reflekterar mer korrekt resenärers uppfattning om tillförlitlighet än vad medelförsening gör, därför bör ett mått på restidens osäkerhet, som standardavvikelsen, användas för värdering av tillförlitlighet (Börjesson, et al., 2012). Information om resans eventuella försening är viktig att förmedla så tidigt som möjligt för att minska osäkerheten och potentiellt öka tilliten. Information värderas också högt av kollektivtrafikresenärer (Engelson & Fosgerau, 2020; Börjesson, et al., 2012; Hansson, et al., 2019).

I enkätintervjuer svarar ca en tredjedel att de någon gång har valt bort tåg som resealternativ av rädsla för att bli försenad och istället åkt bil eller flyg (Kantarsifo, 2015; Röder, 2017). På Svealandsbanan ledde ökade förseningar till resandeminskning och minskade förseningar gav en ökning i resandet (Fröidh & Lindfeldt, 2008). Dessa resultat indikerar att tillförlitligheten har en påverkan på resenärers

färdmedelsval. Den främsta anledningen att icke-resenärer inte väljer tåg är att de inte litar på att det kommer i tid. En av fyra icke-resenärer uppger att de skulle börja resa med tåg ifall de skulle kunna lita på att tågen är i tid (Transportstyrelsen, 2019 a). Fram till 2019 innebar de operativa reglerna för tågtrafik att försenade tåg nedprioriterades framför tåg som var rätt i tid (Trafikverket, 2020 c), vilket kan ha lett till osäkerhet kring hur försenad en resenär blir, om resenären befann sig på ett försenat tåg. Nya regler innebär att undantag kan göras från huvudregeln på särskilt kritiska punkter, vilket kan komma att mildra förseningar i framtiden och potentiellt öka tilliten (Trafikverket, 2018 c).

Summary

Does reliability affect travellers' choice of transportation mode? A pre-study of long-distance travel by train and flight

by Lisa Svanberg (VTI) and Jessica Göransson (Sweco)

New train models were introduced in Sweden in the 90's which reduced travel time and increased comfort. This led to long distance trains taking market share from domestic flights and buses (Nelldal, et al., 2020). More than 70 percent of long-distance domestic trips are made by car according to national transport surveys. Train travel barely make out 20 percent and flights account for 10 percent of all long-distance domestic travel (Berglund & Kristoffersson, 2020). When travellers are offered to choose from regular trains, high speed trains or flights, a large majority choose high speed trains and flights over regular trains. Travel time and price are amongst the most important factors for traveller's choice of transportation mode, that have been studied so far (Nilsson, et al., 2011).

Passenger train punctuality (reliability) is measured in two ways in Sweden: weighted reliability measure STM 5 and on time + 5 minutes, RT+5 (Gummesson, 2019). STM 5 is the official measure of reliability in Sweden since 2013 and is measured by the share of planned passenger trains that arrive within 5 minutes and 59 seconds of the scheduled arrival time. The share of punctual trains on average, has been approximately 90 percent for several years and recently improved in 2019 (Nelldal, et al., 2018; Trafikanalys, 2020). On the other hand, average delay has marginally increased over time for all distances. This implies that the average share of trains on time, has been constant since 2013, while delayed trains become slightly more delayed over time. Travellers' punctuality, the share of travellers that arrive on time, is slightly lower than train punctuality. The reason being that delays are more common in peak traffic when more passengers travel (Nelldal, et al., 2020). Long-distance train punctuality was 79 percent in 2019 (Trafikanalys, 2020). Over time, long distance trains have a higher probability of delay and a higher probability of longer delay than short- and mid-distance trains (Nelldal, et al., 2018; Nelldal, et al., 2020; Trafikanalys, 2020). A comparison by SJ (2019) shows that 72 percent of long-distance trains were on time (within 5 minutes), while 77 percent of flights were on time (within 15 minutes) in 2018. Apart from the mentioned study, there were difficulties finding public statistics on flight delays.

Studies show that travel behaviour is highly affected by reliability and trust towards the mode of transport (Bates, et al., 2001). Delays have a significant effect on customer satisfaction, when trains are more than five minutes late, customer satisfaction drastically decreases (Hansson, et al., 2019; Nelldal, et al., 2020). Higher probability of delay leads to lower probability of travellers choosing that mode of transport. Many travellers consider improved reliability as more important than lowering ticket prices (Hansson, et al., 2019). Studies show that it is travel time uncertainty that reduces travellers' utility. In some situations, travellers value a reduction in travel time variability higher than reduced travel time (Bates, et al., 2001). Travellers exhibit asymmetric preferences for the value of travel time, the disutility of a delay is perceived as worse than the utility of travel time gain (Hjorth & Fosgerau, 2012). Travel time variability measured as standard deviation reflects more correctly traveller's valuation of reliability opposed to mean delay (Börjesson, et al., 2012). Passengers should be informed about their trip and potential delays as soon as possible to reduce uncertainty and potentially increase trust (Engelson & Fosgerau, 2020; Börjesson, et al., 2012). Information is highly valued by public transport passengers (Hansson, et al., 2019).

In survey interviews, approximately one third of travellers respond that they have chosen car or flight over train, due to fear of being delayed by train (Kantarsifo, 2015; Röder, 2017). Increased delay on Svealandsbanan in Sweden has been shown to reduce demand, and fewer delays increases demand (Fröidh & Lindfeldt, 2008). These results indicate that reliability influences travellers' choice of

transportation mode. The primary reason why non-railway-travellers do not choose trains is the lack of trust in being on time. One out of four respondents state that they would start travelling by rail if they could rely on them being on time (Transportstyrelsen, 2019 a). Until 2019 the national railway operating rules in Sweden dictated that trains on time should be given priority over trains that are, or have become delayed (Trafikverket, 2020 c). In the past, this could have led to uncertainty about the duration of delay for passengers on-board a delayed train. New rules dictate that exceptions can be made from the main rule on certain critical points in the railway system, which could reduce delays in the future and potentially improve trust (Trafikverket, 2018 c).

1. Inledning

Förseningar och punktlighet är ämnen som starkt berör många människor och som är ett vanligt samtalsämne, i synnerhet när det kommer till järnväg. Under tidigt 90-tal gjordes förbättringar på järnvägen och nya tågtyper utvecklades som ledde till kortare restider. Trenden för punktlighetsstatistiken har varit konstant sedan 2013, förutom år 2018 som var lägre. Ändå verkar människor förknippa tåg med förseningar. Det har identifierats att hur vi talar om tåg har förändrats över tid. Förra året skrevs en artikel i Svenska Dagbladet (2019) som beskrev hur språket har förändrats och att yngre personer inte förstår innebörden av vissa uttryck. *”Det går som tåget!” eller ”Det går som på räls!” vad kommer hända med dessa rälsanknutna uttryck, positivt laddade uttryck? Kommer deras betydelse att förändras?*

Att restid och pris påverkar människors färdmedelsval är allmänt känt, men hur påverkar tillförlitligheten och förseningar resenärernas färdmedelsval? Trafikverkets samhällsekonomiska kalkylverktyg mäter i stora drag differensen i restid, trafiksäkerhet, klimatpåverkan och livscykelkostnader mellan olika alternativ. Den långsiktiga effekten om resenärer upplever en minskad eller ökad tillförlitlighet till ett färdmedel analyseras sällan. En långsiktig effekt hade kunnat vara en överflyttning mellan färdmedel.

Denna litteraturstudie undersöker hur resenärer upplever tillförlitlighet av olika färdmedel och undersöker hur stor påverkan tillförlitligheten har i färdmedelsvalet. Fokus i litteraturöversikten ligger på långväga resor och mer specifikt på relationen mellan tåg och flyg.

Rapporten undersöker kunskapsläget för fyra frågeställningar:

- Hur uppfattas förseningar och tillförlighet av resenärer?
- Hur mäts och värderas tillförlitlighet?
- Hur planeras och prioriteras tågtrafiken?
- Påverkar tillförlitligheten resenärers färdmedelsval?

Definitionen av tillförlitlighet som används i denna rapport är ett mått som vid upprepade mätningar uppnår samma resultat, hur väl ett färdmedel kommer i fram tid. Definitionen av resenärers tillit att komma fram i tid, är att resenärerna litar på att komma fram enligt ankomsttid.

1.1. Syfte

Syftet med studien är att sammanfatta kunskapsläget på området tillförlitlighet kopplat till färdmedelsval, med fokus på tåg och flyg vid långväga resor. Dels att beskriva hur tillförlitlighet mäts och utvärderas i praktiken och i den akademiska litteraturen, dels hur resenärerna upplever tillförlitlighet och slutligen undersöka hur tillförlitlighet påverkar deras val av färdmedel.

1.2. Avgränsning

Den här studien fokuserar på långväga kollektiva persontrafikresor där färdmedelsvalet i huvudsak står mellan tåg och flyg. Studien tar upp lokala och regionala resor, färdmedelsval av långväga buss och bil omnämns där det bedöms som viktigt för att förstå helheten.

1.3. Metod

Metoden för studien är en litteraturöversikt samt analys av ett datamaterial på resenärers färdmedelsval. Litteraturstudien går systematiskt igenom kvantitativa och kvalitativa forskningsartiklar på området, rapporter och nyhetsrapportering för att sammanfatta kunskapsläget i Sverige och omvärlden. I januari och februari 2020 samlades kvantitativa och kvalitativa forskningsartiklar, rapporter och nyhetsrapportering inom ämnet in. En stor del av sökningen skedde till en början via Google Scholar.

Följande sökord har använts: *variance, travel, delay, trust, rail, travel, reliability, value of travel reliability, attitydundersökning, färdmedelsval, attitydundersökning färdmedelsval långväga, restidsosäkerhet och restidsvärden*.

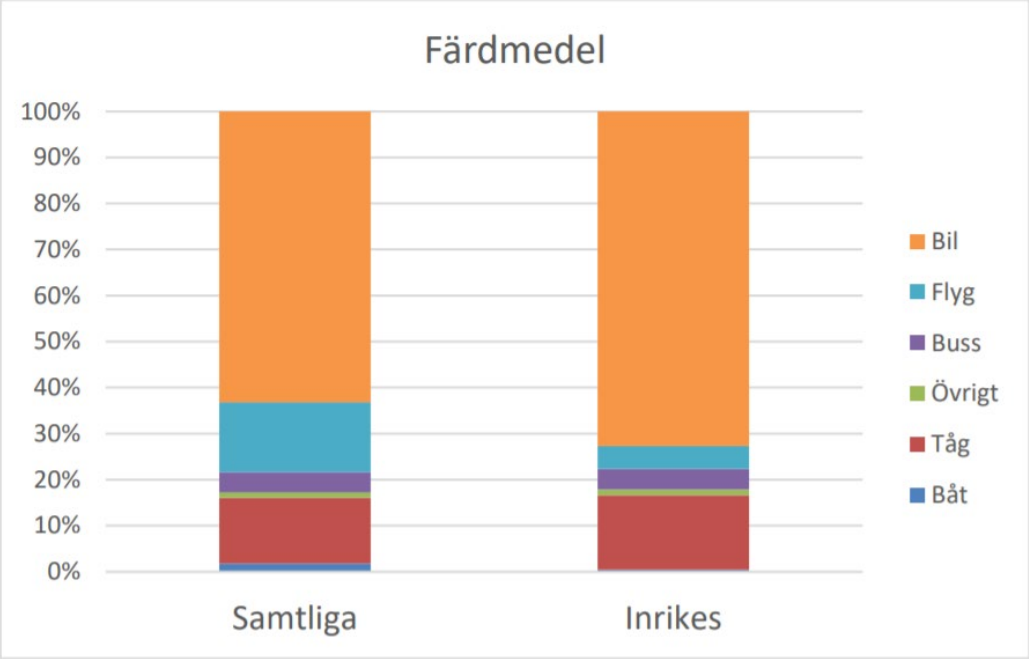
Efter den första sökningen gick författarna igenom litteraturlistan med expertråd på VTI och Sweco där ytterligare rapporter och artiklar identifierades. Snöbollseffekten har även använts genom att referenslistan på studerad litteratur har granskats vilket har resulterat i mer relevant litteratur. Trafikverket har varit behjälpliga med att svara på frågor kopplat till statistik, tågplaneprocessen och samhällsekonomiska verktyg och gett rekommendationer på ytterligare rapporter som inkluderats. I mars hade vi och handläggaren på Trafikverket ett möte där vi kom överens om vilken litteratur och statistik som skulle ingå i litteraturstudien. I april skickades en första version av rapporten till Järnvägsgruppen på KTH som resulterade i ytterligare referenser till rapporter vilka har inkluderats i studien. I maj skickades en andra version av rapporten till Sweco och Trafikverket för synpunkter. Under projektets gång har författarna följt nyheter inom ämnesområdet.

2. Långväga resor i Sverige

I detta kapitel beskrivs hur långväga resor ser ut i Sverige och vilka faktorer som varit bidragande till förändringar av efterfrågan över tid. Syftet med detta kapitel är att ge en inblick i ämnet för att vi ska kunna fördjupa oss på respektive frågeställningar i kommande kapitlen.

2.1. Färdmedelsval för långväga resor

De flesta långväga[1] resor inom Sverige, strax över 70 procent, görs med färdmedlet bil. Tågresor utgör lite mindre än 20 procent och flyg omkring 5 procent. Buss utgör en ännu mindre andel av långväga resor, se Figur 1 (Berglund & Kristoffersson, 2020).

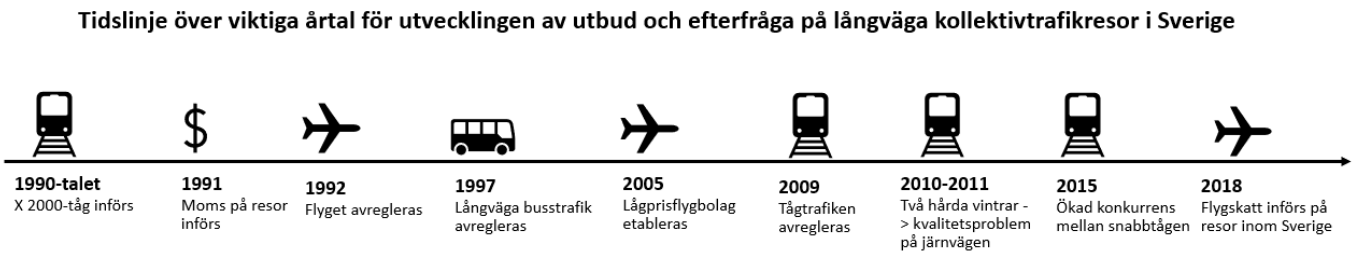


Figur 1. Färdmedelsval för långväga resor i Sverige, data från RVU 2011–2016. Figuren är hämtad från rapporten Anslutningsresor – En deskriptiv analys (Berglund & Kristoffersson, 2020).

2.2. Utvecklingen av långväga kollektivtrafikresor

Sedan 90-talet har resande med långväga kollektivtrafikresor förändrats mycket i Sverige, i och med avregleringar, teknikutveckling och andra förutsättningar. Nedan presenteras en tidslinje med viktiga händelser som påverkat utvecklingen av långväga kollektivtrafikresor i Sverige de senaste 30 åren (Figur 2). Restid, pris och förseningar är några viktiga faktorer som påverkar efterfrågad kvantitet av resor. Tidslinjen och punktlistan nedan baseras på information från rapporten *Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2019* av Nelldal, et al., (2020).

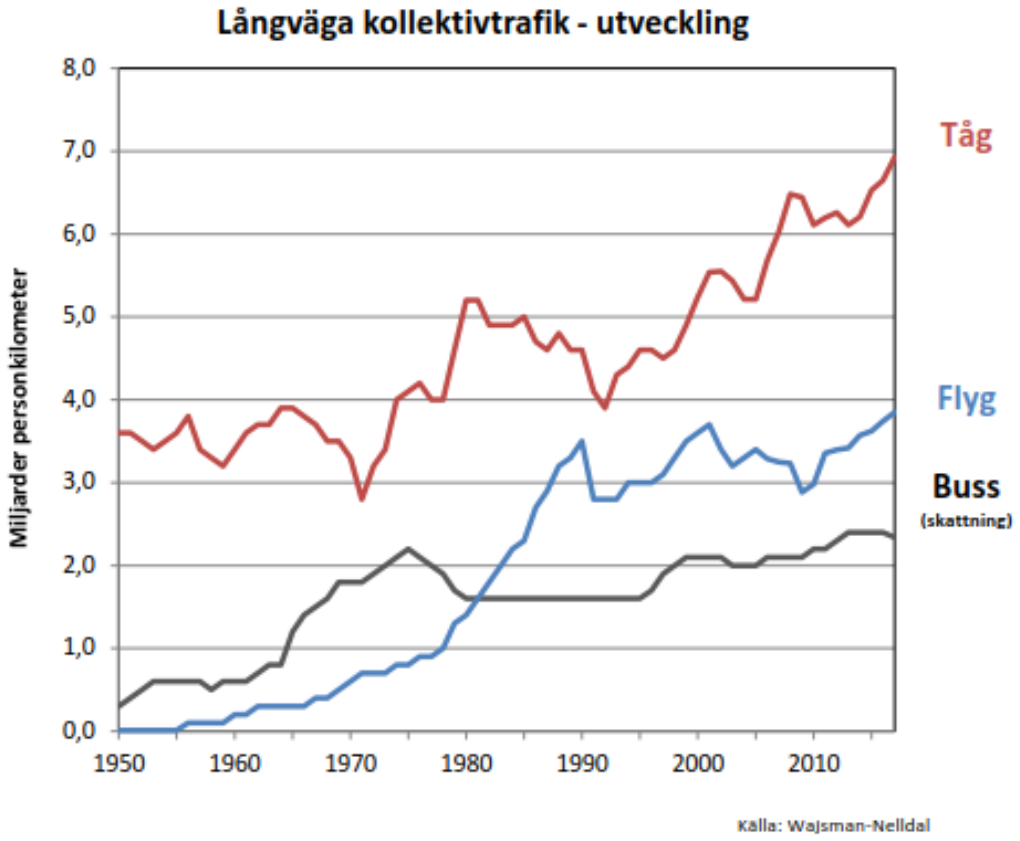
[1] Resor längre än 10 mil.



Figur 2. Tidslinje över viktiga årtal för utvecklingen av resande med långväga kollektivtrafikresor.

- Tågtypen X2000 som erbjuder högre komfort och kortare restider än föregående tågmodeller, introducerades på marknaden på 90-talet. Tågen började konkurrera med flyget gällande restid men till ett högre biljettprisnivå än de traditionella tågen. Restiden mellan Stockholm och Göteborg förkortades från 4 till 3 timmar. Marknadsandelen av tåg- och flygresor gick från cirka 40 procent tågresor till cirka 60 procent tågresor.
- Införande av 25 procent moms på resor 1991 var en bidragande faktor till en stor nedgång i efterfrågan på tåg- och flygresor.
- Efter ett par år reducerades momsen till 6 procent, där den ligger kvar idag. Därefter skedde en kontinuerlig ökning i antalet tågresor. Under 90-talet byggdes nya tågbanor vilket förbättrade utbudet.
- Flyget avreglerades 1992.
- Långväga busstrafik avreglerades 1997, vilket ökade både utbudet och efterfrågan på bussresor. Konkurrensen från långväga busstrafik gjorde att tågföretagen sänkte sina priser, vilket medförde att många bilister valde tåget.
- SJ införde dynamisk prissättning 1997, ett mer flexibelt prissystem och erbjöd lägre priser.
- Lågprisflyg etablerade sig på marknaden 2005. Till följd av en avreglerad järnvägsmarknad kom fler tågföretag in på marknaden 2009.
- Under åren 2005–2009 ökade tågresandet, som kan bero på en följd av ökat utbud, lägre priser på långväga tågresor och ökad miljömedvetenhet.
- Kapacitetsproblem uppenbarade sig på järnvägen i samband med två hårda vintrar i Sverige 2010–2011. Kapacitetsutnyttjande på järnvägen var hög och i kombination med eftersatt underhåll uppstod många fel som orsakade förseningar och inställda tåg. Detta resulterade i en nergång i antalet tågresor.
- Som en följd av avreglering av järnvägsmarknaden ökade utbudet av regionaltåg under perioden 2012–2017, vilket resulterade i sänkta priser på tågresor och ökat tågresande.
- MTR Express introducerade sig på marknaden 2015 och började erbjuda tågresor på sträckan Göteborg–Stockholm vilket pressade biljettpriserna på tågresor.
- Flygskatt infördes 2018. Idag är flygskatten för inrikesresor 60 kr per avresande.
- Punktligheten för tågresor försämrades 2018 jämfört med året innan. Den varma sommaren 2018 orsakade problem med solkurvor och avstängda banor som påverkade punktligheten negativt.

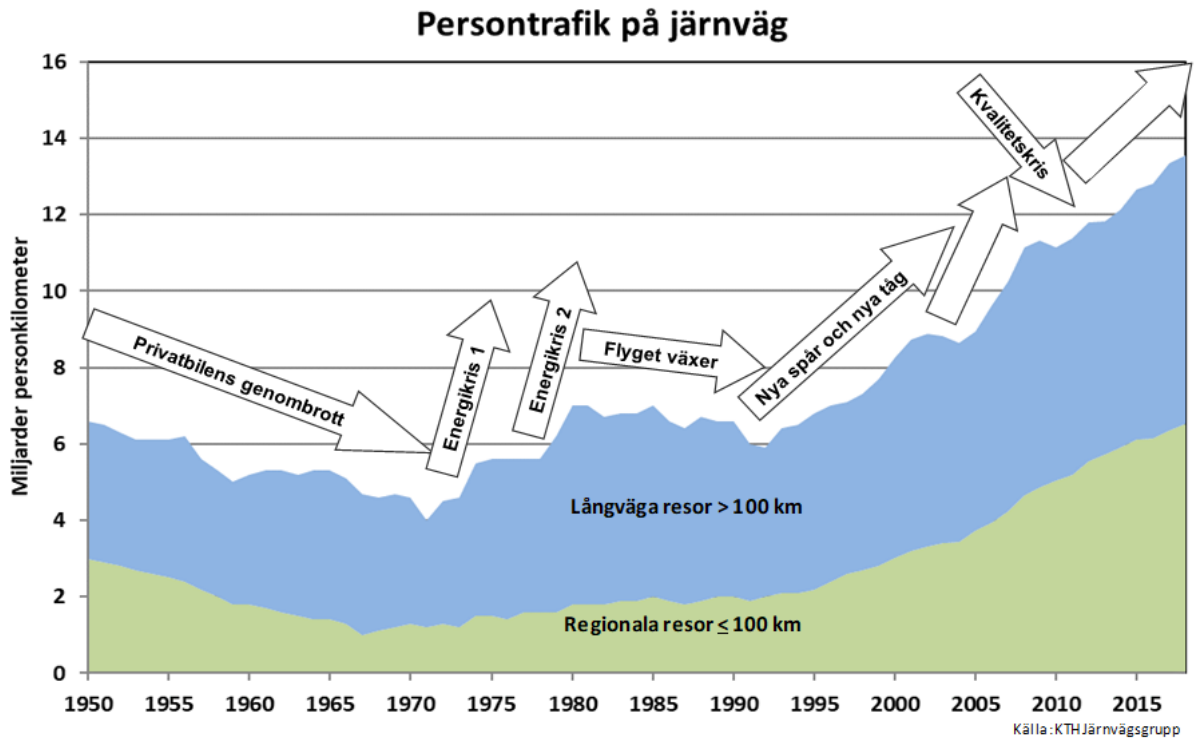
Sett över tid har långväga bussresor och regionala flygresor mätt i personkilometer mattats av sedan 90-talet, som en konsekvens av konkurrensen från den långväga tågtrafiken (Figur 3).



Figur 3. Utveckling av långväga kollektivtrafikresor i personkilometer 1950–2017. Figuren är hämtad från rapporten Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2018 (Nelldal, et al., 2018).

Persontrafikresor med tåg

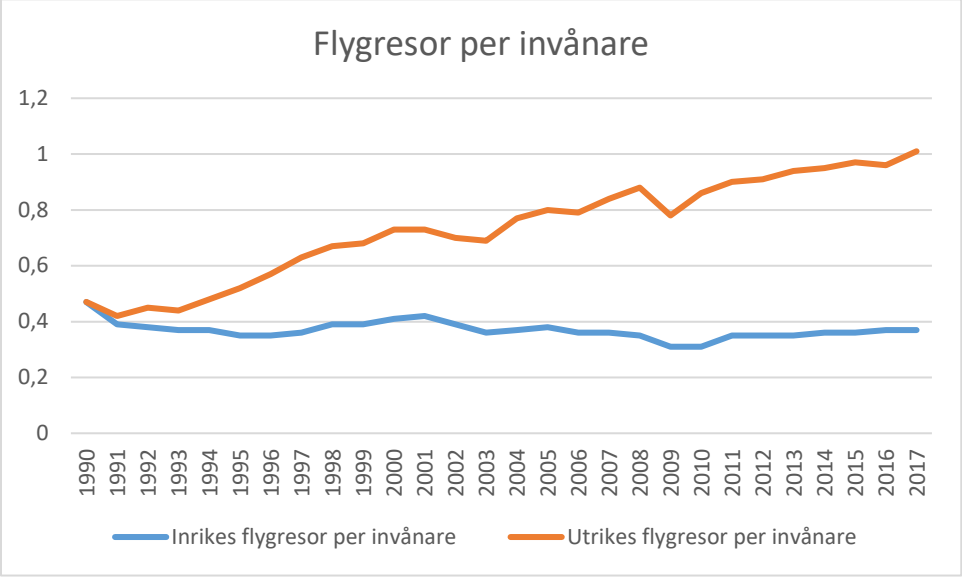
Antalet persontrafikresor med tåg har stadigt ökat sedan 90-talet för både regionala resor och långväga resor. Det kan enligt Nelldal, et al., (2020) förklaras av förkortad restid, tillkomsten av nya spår, ett ökat utbud, lägre biljettpriser och en ökad miljömedvetenhet. Det syns en svag nedgång på långväga tågresor i antal personkilometer efter finanskrisen 2008 men inte på regionala resor (Figur 4). Antalet tågresor minskade under åren 2010–2011, vilket är samma tidsperiod som det förelåg kvalitetsproblem som resulterade i många förseningar och inställda avgångar. Eftersom förseningar påverkar resenärers uppfattning om tillförlitlighet, som vi snart ska se, kan denna samvariation mellan efterfrågan och förseningar vara ett tecken på att tillförlitligheten kan ha en inverkan på färdmedelsvalet.



Figur 4. Utvecklingen av persontrafik på järnvägen mellan perioden 1950–2018. Figuren är hämtad från rapporten Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2019 (Nelldal, et al., 2020).

Flygresor

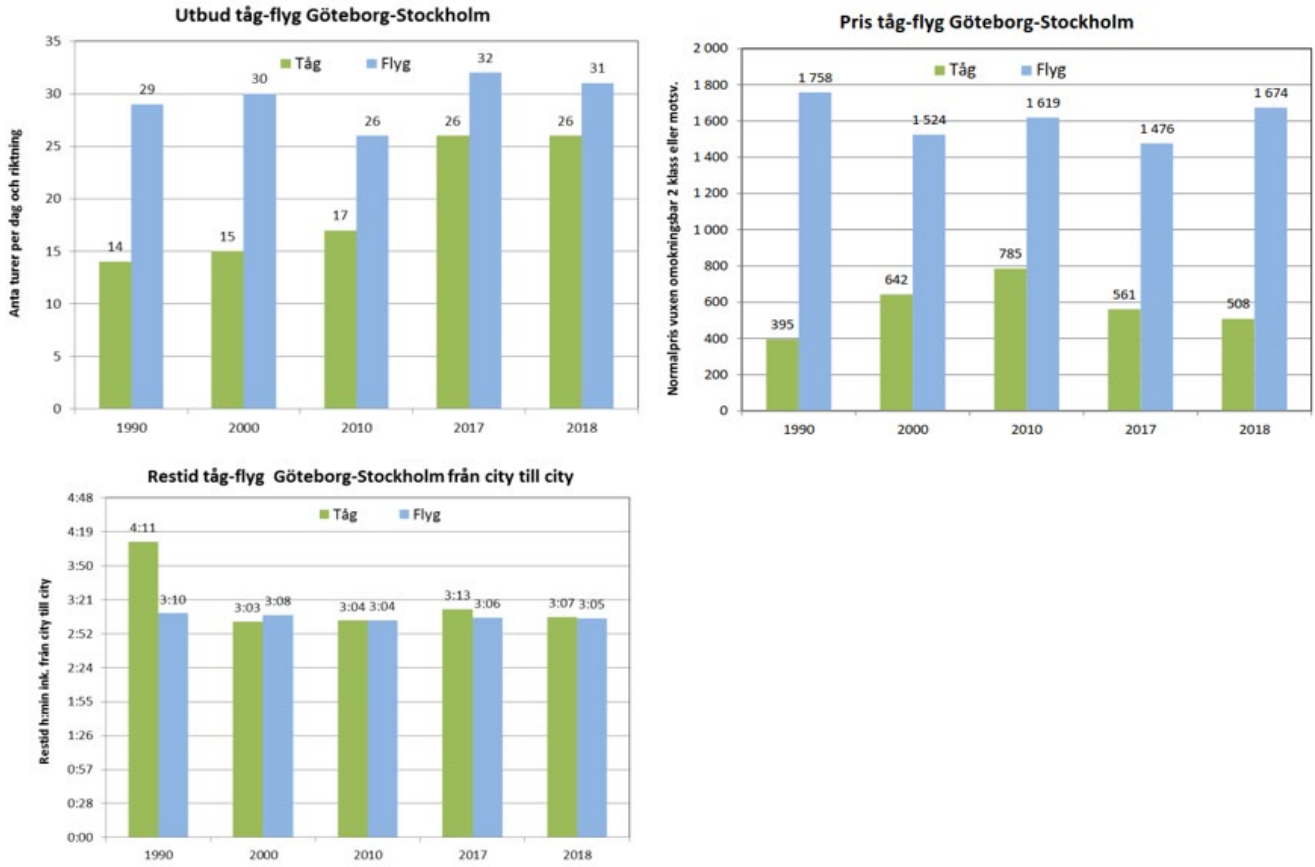
Det totala antalet flygresor har ökat i Sverige sedan 90-talet om man inkluderar både inrikes och utrikes resor. Enbart inrikes flygresor per invånare uppvisar en svag nedåtgående trend de senaste 30 åren. Detta är förklarligt då långväga tågresor tog marknadsandelar av flyget. Finanskrisen 2008 påverkar inrikesflyg svagt negativt medan utrikesflyg visar en tydligare nedåtgång (Figur 5).



Figur 5. Antalet flygresor per invånare i genomsnitt för Sveriges befolkning, inrikes flygresor och utrikes flygresor för åren 1990–2017. Data från Naturvårdsverket (2020).

Utveckling av utbud, restid och priser för snabbtåg och flyg på sträckan Göteborg – Stockholm

I Figur 6 i den övre bilden till vänster visas utveckling av utbud och antal turer per dag och riktning med snabbtåg och flyg på sträckan Göteborg–Stockholm. Figuren visar att utbudet för flyg har varit större än för tåg över tid men att skillnaden i utbudet mellan färdmedlen har minskat över tid. På den övre figuren till höger visas utvecklingen kring biljettpriser. Biljettpriserna avser biljettpriset en vecka innan avgång för en ombokningsbar biljett i andraklass. Figuren visar att flygbiljetter generellt är dyrare än tågbiljetter på sträckan. På den nedre figuren visas genomsnittlig restid med snabbtåg och flyg från city till city, för samtliga operatörer viktat med turtäthet 1990–2018. Figuren visar att restiden Göteborg–Stockholm, city till city, är ca 1 timme längre för tåg än för flyg på 90-talet. Därefter blir restiden över åren mellan färdmedlen mer likvärdiga.



Figur 6. Utveckling av utbud och antal turer per dag och riktning med snabbtåg och flyg Göteborg-Stockholm 1990–2018 (övre figur vänster). Pris för en resa med snabbtåg och flyg Göteborg-Stockholm en onsdag i oktober 2018 vid bokning en vecka innan avgång. Medelpris för en ombokningsbar biljett (övre figur höger). Genomsnittlig restid med snabbtåg och flyg från city till city för samtliga operatörer viktat med turtäthet 1990–2018 (nedre figur). Figurer är hämtade från rapporten Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2018 (Nelldal, et al., 2018).

3. Punktlighet och förseningar

I detta avsnitt får vi en inblick i de olika måtten för tågets punktlighet och hur punktligheten ser ut över tid för olika distanser. Kapitlet beskriver även hur tåg- och flygförseningar ser ut i Sverige och hur det har utvecklats över tid.

Punktlighet för persontåg mäts av branschaktörer med två olika mått: S*ammanvägt tillförlitlighetsmått,* STM 5 och *Rätt i tid + 5 minuter,* RT+5 (Gummesson, 2019). STM 5 är det officiella måttet på tillförlitlighet sedan 2013. Hur tillförlitlighet mäts i den akademiska litteraturen presenteras i avsnitt 5.2.

3.1. Punktlighetsmått tåg

- Sammanvägt tillförlitlighetsmått (STM) motsvarar andelen planerade persontåg, dagen innan avgång, som ankommit i tid till slutstationen. STM sammanväger tågens regularitet[2] (vilket inkluderar inställda tåg) och punktlighet[3] till ett mått. Siffran efter STM anger tiden i minuter som tågen tillåts anlända efter tidtabell för att räknas som punktliga. STM 5 redovisar således andelen tåg[4] som ankommer inom 5 minuter och 59 sekunder efter tidtabell (Trafikanalys, 2020).
- Rätt i tid + 5, (RT+5) mäter andelen tåg som ankommer till slutstation inom 5 minuter och 59 sekunder efter tidtabell. Måttet tar inte hänsyn till inställda tåg.

  Hädanefter används formuleringen ”5 minuter” i denna rapport, med det menas alltid 5 minuter och 59 sekunder.

Både STM och RT tar hänsyn till andelen försenade tåg, skillnaden på måtten är att STM även tar hänsyn till inställda tåg, vilket inte RT-måttet gör. Inget av måtten presenterar hur stora förseningarna är, utan redovisar enbart andelen tåg i tid. Hur många resenärer som drabbas inkluderas inte i dessa mått. Både STM och RT används som mått på punktlighet i Sverige men STM är det officiella måttet på tillförlitlighet för persontåg. Mer information om hur tillförlitlighet kommuniceras i avsnitt 3.6.

3.2. Punktlighetsstatistik tåg

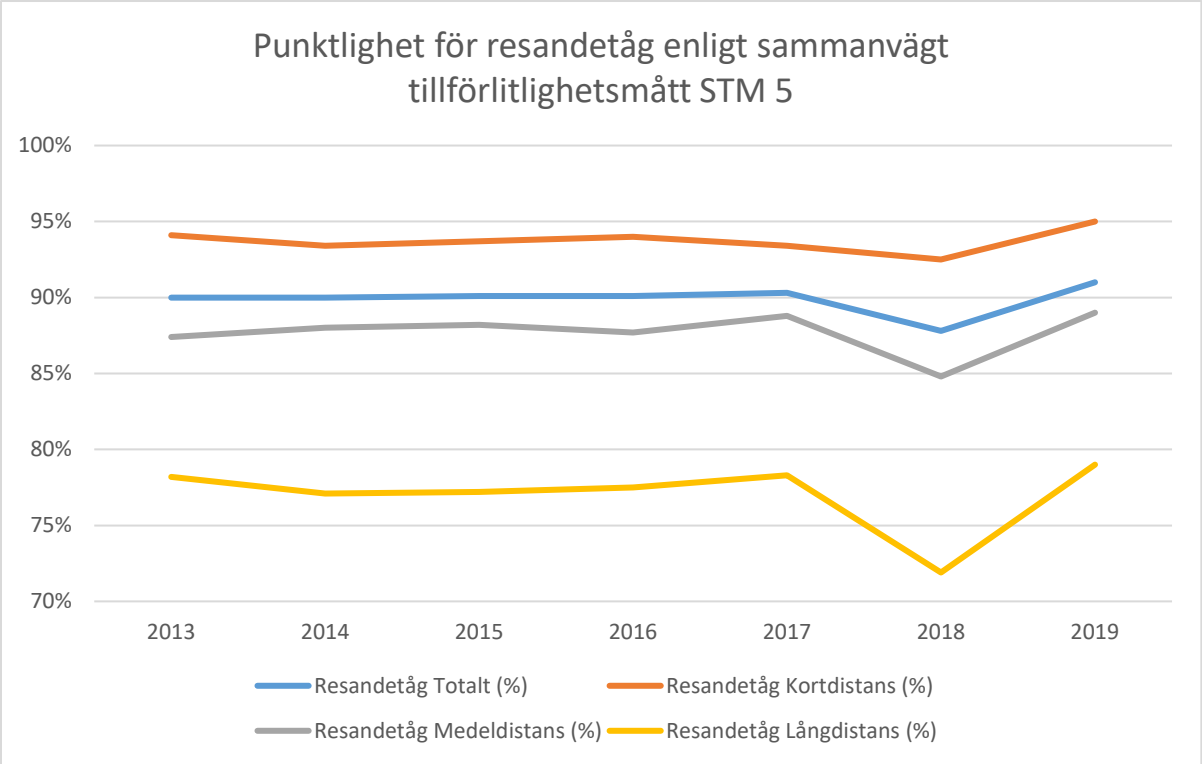
Punktligheten är lägre för långdistans än övriga distanser[5] sett över tid, både med måttet STM 5 (*Figur 7*) och RT+5. Punktligheten varierar inte bara mellan olika tågdistanser utan även mellan linje, dag och tid på dygnet (Trafikanalys, 2020; Trafikverket, 2012; Nelldal, et al., 2020). Punktligheten försämrades 2018 jämfört med året innan, för alla distanser. En påverkande faktor var den varma sommaren som orsakade problem med solkurvor och avstängda banor. Under 2019 har punktligheten återgått till tidigare nivåer (Nelldal, et al., 2020; Trafikanalys, 2020). Punktligheten för alla tåg (i genomsnitt) i Sverige var 91 procent år 2019, vilket visas med den blåa linjen i Figur 7. Trafikverket har tillsammans med branschen som mål att nå 95 procent punktlighet för alla tåg år 2020 (Trafikverket, 2018 a). Det innebär att punktligheten för alla tåg i genomsnitt behöver öka med 4 procentenheter under 2020 för att målet ska nås.

[2] Andel tåg som framförts.

[3] Andel framförda tåg i tid.

[4] Det finns en snävare gräns för punktlighet som kan användas för att enbart utvärdera kortdistanståg men standardmåttet på punktlighet är tåg som anländer senast 5 minuter och 59 sekunder efter ankomsttid enligt tidtabell.

[5] Exempel på tåg som ingår i distanserna är; kortdistanståg = pendel- och flygtåg (Arlanda Express), medeldistanståg = regionaltåg; långdistanståg = snabb- och fjärrtåg (Trafikanalys, 2020).



Figur 7. Andel punktliga resandetåg uppdelat på kortdistans, medeldistans och långdistans för perioden 2013–2019. Data från 2013–2018 är hämtat från (Gummesson, 2019). Data från 2019 är hämtat från (Trafikanalys, 2020).

3.3. Resenärspunktlighet tåg

Ett annat mått på punktlighet är resenärspunktlighet som tar hänsyn till beläggning ombord på tågen. Det vanliga punktlighetsmåttet räknar andelen tåg i tid, oberoende av hur många passagerare som är ombord. Resenärspunktlighet tar hänsyn till antalet resenärer genom att beräkna andelen resenärer som kommer fram i tid. Järnvägsgruppen på KTH har studerat hur resenärspunktligheten skiljer sig från tågens punktlighet (enligt RT+5) och fann att i genomsnitt var 91 procent av tågen i tid inom 5 minuter år 2018 medan 88 procent[6] av resenärerna var i tid. Detta innebär att det i genomsnitt sitter fler resenärer på de tåg som råkar ut för försening än på de punktliga tågen. Det beror på att fler reser på vardagar i högtrafik vilket också är när de flesta tågförseningar äger rum. Den största skillnaden är på långdistanstågen, resenärernas medelförsening är 6 minuter högre än tågens medelförsening, se Tabell 1 nedan (Nelldal, et al., 2020). Det innebär att resenärernas uppoffring underskattas om bara punktligheten på tågen redovisas utan att presentera något om hur många resenärer som drabbas av försenade tåg.

[6] Resenärspunktlighet är framtagen för år 2018 av Järnvägsgruppen KTH (Nelldal, et al., 2020). Äldre statistik på resenärspunktlighet har inte identifierats.

Tabell 1. Medelförsening för tåg och för tågresenärer år 2018, avseende tåg mer än 5 minuter försenade (RT+5). Uppgifter hämtade från rapporten Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2019 (Nelldal, et al., 2020).

Tågkategori distans	Medelförsening för försenade tåg	Medelförsening för försenade tågresenärer
Alla tåg mer än 5 minuter försenade	16 minuter	21 minuter
Långdistanståg mer än 5 minuter försenade	22 minuter	28 minuter
Medeldistanståg och kortdistanståg mer än 5 minuter försenade	16 minuter	20 minuter

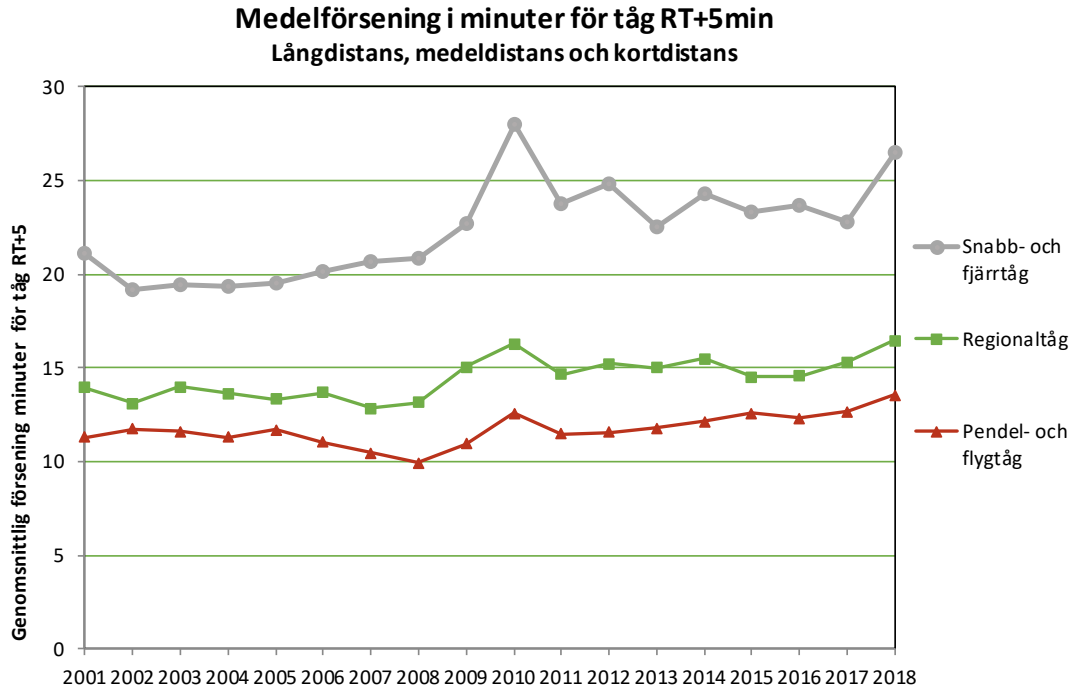
3.4. Förseningsstatistik tåg

Under 2019 var 79 procent av långdistanstågen i tid enligt STM 5, vilket betyder att var femte långdistanståg var mer än fem minuter försenat (Figur 7). Bland försenade tåg enligt RT+5 (dvs. exklusive inställda tåg) var långdistanstågen i genomsnitt 26 minuter försenade år 2018, vilket är högre än medel- och kortdistanståg, se Tabell 2 (Nelldal, et al., 2020). Förseningarna ökar från 2017 till 2018 för alla distanser med RT-måttet. Sett över tid har långdistanstågen både högre sannolikhet för försening och högre sannolikhet för en långvarigare försening än vad kort- och medeldistanståg har (Nelldal, et al., 2020; Trafikanalys, 2020; Nelldal, et al., 2018). Medelförseningar har dessutom marginellt ökat de senaste 20 åren för alla distanser, se Figur 8.

Tabell 2. Medelförsening persontåg enligt RT+5 i Sverige åren 2017–2018

Tågdistans	Medelförsening 2017 Nelldal, et al., (2018)
Alla tåg	1,3 minuter
Alla tåg mer än 5 minuter försenade	16 minuter
Långdistanståg mer än 5 minuter försenade	23 minuter
Medeldistanståg mer än 5 minuter försenade	15 minuter
Kortdistanståg mer än 5 minuter försenade	13 minuter

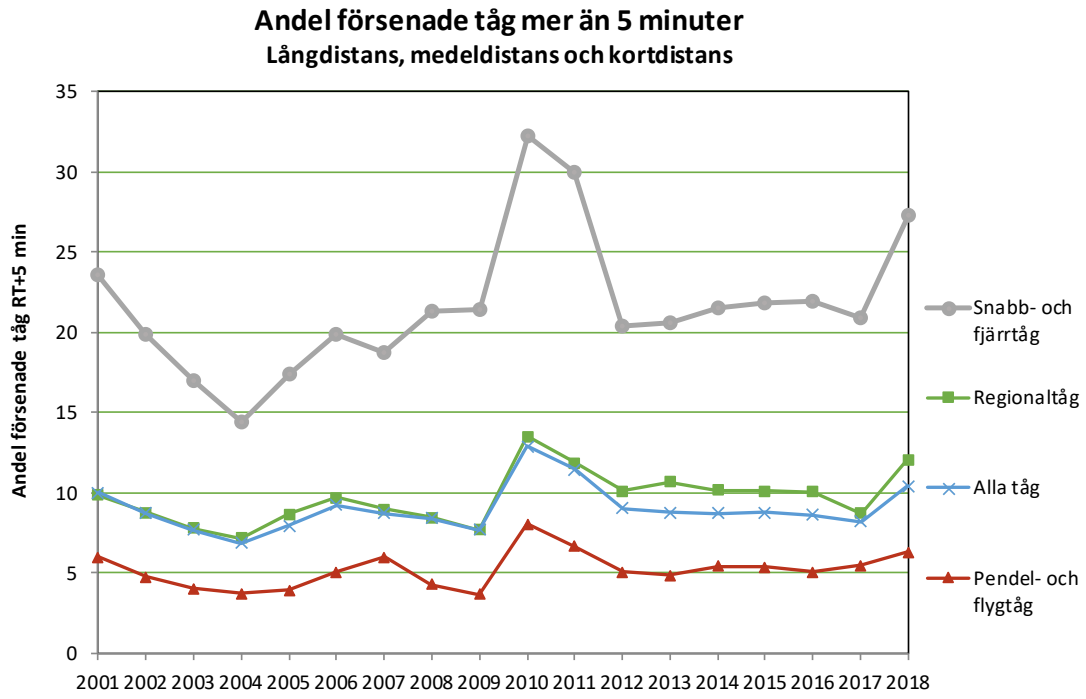
Tågdistans	Medelförsening 2018 (Nelldal, et al., 2020)
Alla tåg	1,8 minuter
Alla tåg mer än 5 minuter försenade	18 minuter
Långdistanståg mer än 5 minuter försenade	26 minuter
Medeldistanståg mer än 5 minuter försenade	16 minuter
Kortdistanståg mer än 5 minuter försenade	14 minuter



Figur 8. Medelförsening persontåg försenade med mer än fem minuter (RT+5) år 2001–2018, indelade i långdistans (fjärr- och snabbtåg), medeldistans (regionaltåg) och kortdistans (pendel- och flygtåg[7]). Figuren är hämtad från rapporten Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2019 (Nelldal, et al., 2020).

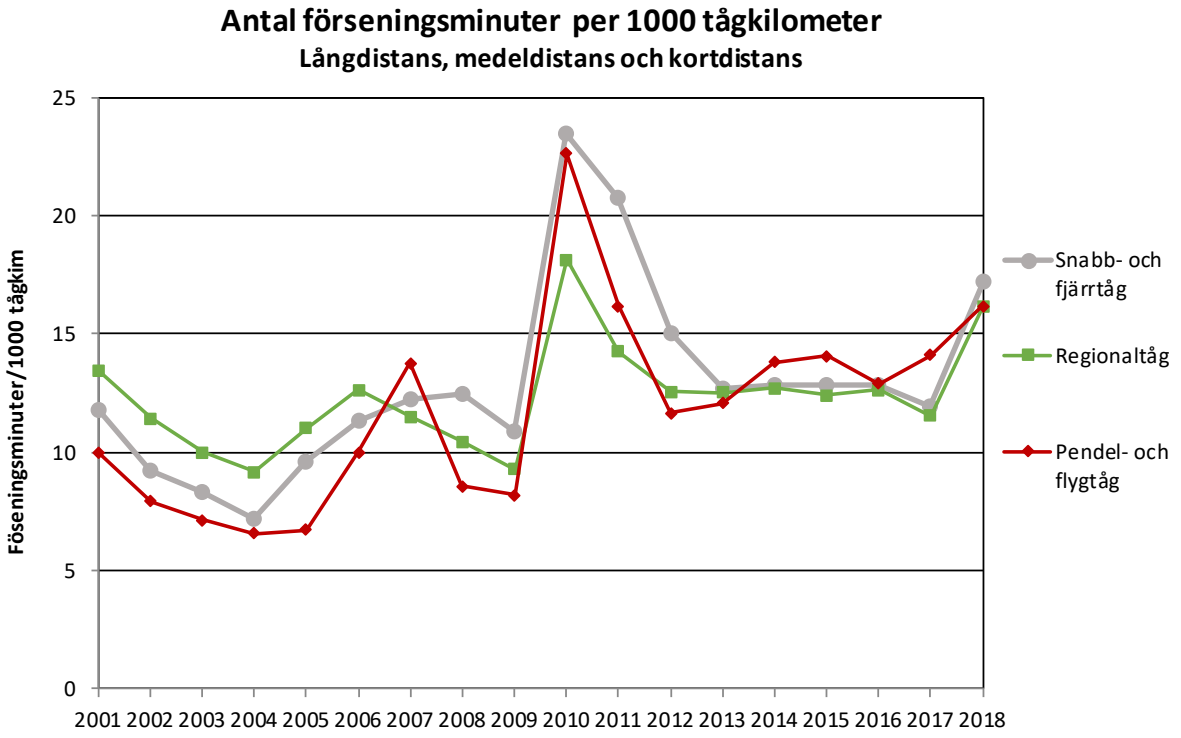
Andelen försenade långdistanståg har varit 14–32 procent sedan 2001 (Figur 9). Om vi skulle utgå från dessa historiska data och anta liknande förseningar i framtiden (bortsett från det värsta året 2010), då kan resenärer på snabb- eller fjärrtåg (långdistans) räkna med att bli försenade 15–27 procent av gångerna de reser (Figur 9) och förseningarna skulle vara i genomsnitt 26 minuter (Tabell 2), baserat på måttet RT+5.

[7] Flygtåg =Arlanda express



Figur 9. Andel tåg som är försenade mer än 5 minuter 2001–2018. Långdistans (fjärr- och snabbtåg), medeldistans (regionaltåg) och kortdistans (pendel- och flygtåg). Figuren är hämtad från rapporten Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2019 (Nelldal, et al., 2020).

KTH Järnvägsgruppen fick 2016 i uppdrag av Transportstyrelsen att ta fram data över förseningar för persontåg i Sverige, med syftet att inkludera ytterligare en faktor i tillgänglighetsberäkningarna som komplement till STM-måttet. Det nya måttet som togs fram var *Antal förseningsminuter per 1 000 tågkilometer*. Förseningsminuter avser alla förseningsminuter och alla tåg, även de tåg som kommer i tid. Om måttet visar 10 minuter/1 000 tågkilometer innebär det att ett tåg som åker 50 mil blir i genomsnitt 5 minuter försenat och tåg som åker 10 mil blir i genomsnitt 1 minut försenat (Nelldal, et al., 2020). Antal förseningsminuter per 1 000 tågkilometer visas i *Figur 10* nedan, för perioden 2001–2018 för långdistans, medeldistans och kortdistans. Figuren visar att antal förseningsminuter per 1 000 tågkilometer inte skiljer sig markant mellan tågdistanserna.



Figur 10. Antal minuter per 1 000 tågkilometer 2001–2018 för långdistans, medeldistans och kortdistans. Avser alla förseningsminuter och alla tåg, även tåg som kommer i tid. Figuren är hämtad från rapporten Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2019 (Nelldal, et al., 2020).

3.5. Flygförseningar i Sverige

I litteraturöversikten har ingen relevant statistik identifierats för flygets punktlighet, förutom en rapport från SJ som har jämfört flyget och tågets punktlighet år 2018 (SJ, 2019). Riksdagen ställde sig i oktober 2019 bakom en motion om att säkerställa tillförlitlig förseningsstatistik för flyget och tillkännagav detta för regeringen. I motionen framkommer det att varken Trafikanalys, Transportstyrelsen, Luftfartsverket eller det statliga flygplatsbolaget Swedavia har uppgifter på flygens förseningar. Av de flygbolag som trafikerar svenska flygplatser är det bara SAS som mäter punktlighet om planet har landat inom 15 minuter från utsatt tid, statistiken skiljer inte på inrikes- och utrikesflyg. Motionen konstaterar att det i dagsläget enbart finns en offentlig källa till statistik över flygförseningar. Det är en hemsida som heter FlightStats som drivs av företaget Cirium. De ser ut att samla relevant statistik, det framgår dock inte tydligt hur statistiken samlas in (From & Pettersson, 2019).

På FlightStat finns inte alla flygbolag med och statistiken är utslagen på alla flygningar i Europa vilket gör att tillgänglig flygstatistik inte rättvist går att jämföra med nationella tågförseningar i Sverige. SJ inkluderar statistik från FlightStat och konstaterar att tåget var punktligare än flyget år 2018 (SJ, 2019), se Tabell 3 nedan. Statistiken på tåg mäts enligt RT+5 och kommer från rapporten *Utvecklingen av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2018* (Nelldal, et al., 2018).

Tabell 3. Jämförelse mellan flygets och tågets punktlighet år 2018 (SJ, 2019).

År 2018	Tåg	Flyg
Andel av färdmedlet framme i tid inom fem minuter	72 procent av de svenska långdistanstågen var framme i tid inom 5 minuter.	57 procent av flygen på de linjer där flyget konkurrerar med tågtrafiken var framme i tid inom 5 minuter.
Andel av färdmedlet framme i tid inom femton minuter	84 procent av de svenska långdistanstågen var framme i tid inom 15 minuter.	77 procent av flygen på de linjer där flyget konkurrerar med tågtrafiken var framme i tid inom 15 minuter.

3.6. Hur tillförlitlighet kommuniceras till resenärer

Sedan år 2013 redovisar Trafikanalys statistik från det sammanvägda tillförlitlighetsmåttet (STM 5) som kommuniceras till allmänheten. Trafikanalys tar varje kvartal och år fram en rapport om punktligheten på järnvägen. I rapporten *Punktlighet på järnväg 2019* är den första rubriken i rapporten ”Rekordhög tillförlitlighet för persontåg 2019”, för att exemplifiera hur punktlighet likställs med tillförlitlighet (Trafikanalys, 2020). Det framgår inte hur andelen punktliga tåg har valts ut för att representera tillförlitlighet. Måttet STM 5 reflekterar produktionssidan av tågutbudet, dvs. hur tillförlitligt färdmedlet tåg är och beror på hur många tåg som kommer i tid. Det är ett relativt enkelt mått med en skarp gräns som definierar om ett tåg är i tid. Inom forumen Tillsammans för tåg i tid (TTT) och Järnvägsbranschens Samverkansforum (JBS) (se bilaga 1 för beskrivning av aktörer) är punktlighet en av tre fokusområden som järnvägsbranschen samverkar kring och arbetar för. Det hålls en årlig resultatkonferens och ett årligt strategiseminarium där samverkan mellan järnvägsbranschens aktörer äger rum genom att kunskap, lösningar och strategier för bättre punktlighet diskuteras (Trafikverket, 2020 a). Punktlighetsmåttet STM 5 är utgångspunkten för mål-resultatarbete avseende järnvägsbranschens förbättringsarbete av tillförlitligheten. Målet för Trafikverket tillsammans med branschen är att nå 95 procent punktlighet för alla tåg år 2020 (Trafikverket, 2018 a). Det är ofta punktlighetsmåttet som refereras till när tågresor granskas och diskuteras i media och den allmänna debatten. Förseningsstatistik är ovanligare än STM 5 men förekommer i forskningsrapporter. Det presenteras desto mer sällan till allmänheten. Som nämnt ovan är statistik på flygets förseningar svårare att få tag på. Punktlighetsmått för flygresor är ovanligt.

Hur information om förseningar kommuniceras till resenärer

Regeringen beslutade 2019 att information om resan och förseningar ska förbättras i syfte att förmedla pålitlig information till resenärer. I Trafikverkets handlingsplan för förbättrad trafikinformation framgår att Trafikverket ska vidareutveckla projektet ”Invänta tid” som handlar om att ge information till resenärerna innan orsak och prognos är känd. Det arbetet fortsätter och målet är att fler resenärer ska erhålla förväntad avgångstid vid en störning tidigare än vad som erhölls 2019 (Trafikverket, 2019 a). Satsning som förbättrad trafikinformation kan påverka resenärers upplevelse av tillförlitlighet positivt. Som vi ska se i kommande kapitel, avsnitt 4.1är det viktigt för resenärer att få information om en eventuell störning/försening.

3.7. Sammanfattning/slutsats

Det finns två mått på punktlighet i Sverige, varav *sammanvägt tillförlitlighetsmått* (STM) är det officiella för tillförlitlighet. Detta mått inkluderar både andelen tåg i tid och andelen framförda tåg men tar inte hänsyn till hur stora förseningar är eller hur många resenärer som drabbas av förseningar. Sedan år 2013 har punktligheten (STM 5) redovisats enligt det sammanvägda tillförlitlighetsmåttet, andelen tåg i tid, vilket har legat stadigt omkring 90 procent och nyligen förbättrats under år 2019. Däremot har medelförseningar ökat marginellt över tid för alla distanser. Det innebär att andelen tåg

som är i tid är ungefär lika många sedan 2013 men de försenade tågen blir marginellt mer försenade i genomsnitt över tid. Långdistanståg har historiskt lägre punktlighet än kort- och medeldistanståg (Nelldal, et al., 2020; Trafikanalys, 2020) vilket betyder att långdistanståg har en lägre nivå av tillförlitlighet än andra tågdistanser.

4. Hur uppfattas restid och förseningar av resenärer?

I detta kapitel samlas kunskapsläget kring hur förseningar och restid uppfattas av resenärer och vad som påverkar tillförlitligheten från resenärers perspektiv. Teorier från beteendeekonomi, transportekonomi och psykologi förklarar resenärers uppfattning.

4.1. Resenärer upplever onytta av hög restidsvariation

Historiskt har det visat sig att olika mått på restidsvariabilitet, det vill säga hur mycket restiden varierar, har använts ad hoc i syfte att utvärdera policyåtgärder. Motivet till att fortsätta använda olika mått, som standardavvikelsen och medelförseningsfaktor, baseras på de teoretiska bevisen[8] av Fosgerau & Karlström (2010). Börjesson et al. (2012) testar empiriskt om värdering av tillförlitlighet av en schemaläggningsmodell[9] stämmer överens med värdering från en motsvarande medel-varians-modell[10]. Forskningsexperimentet av Börjesson et al. (2012) baseras på stated choice-data[11] från respondenter som reser med pendeltåg in till Stockholm central i rusningstid på morgon och eftermiddag, insamlad under en vecka i oktober 2009. Värdering av tillförlitlighet från schemaläggningsmodellen visar sig vara väsentligt lägre än värderingen från medel-varians-modellen som är testad på samma urval, på grund av att schemaläggningsmodellen inte fångar upp all den onytta resenärer upplever av stor variation på restid. Detta innebär att tillförlitlighet bör värderas utifrån förseningarnas standardavvikelse istället för att vara baserade på medelförsening. Förenklat beskrivet behöver tillförlitlighetsmåttet inkludera förseningens variabilitet (standardavvikelse). Något som fångar upp den osäkerhet som uppkommer av förseningens variation behöver inkluderas i tillförlitlighetsmåttet för att spegla resenärers preferenser.

Förklaringar till diskrepansen mellan modellerna är bland annat tidpunkten när information om försening ges till resenärerna. Det finns två experiment som förmedlar olika mycket information om resan. I experiment 1 får resenärerna veta sin ankomsttid med försening i förväg, det vill säga de får veta hur sena de kommer bli. Börjesson et al. (2012) förklarar att det finns ett värde att få den informationen tidigt eftersom resenären i verkligheten kan ändra sina planer och ta höjd för den skada som kommer av förseningen. I experiment 2 får resenärerna bara information om sannolikheten av resans försening och information om ankomsttid kommer senare än i experiment 1. Deltagare i experiment 1 uppvisar högre nytta som beror på den säkra ankomsttiden. Att blir försenad utan vetskap om när man kommer fram uppfattas värre än att bli sen en bestämd mängd tid. Därför är det viktigt för resenärerna att så tidigt som möjligt få information om sin ankomsttid vid eventuella förseningar. Det leder till att en del av restidsosäkerheten minskar, som i sin tur potentiellt påverkar resenärers tillit att komma fram i tid. Ny forskning visar att nyttan för resenärer ökar om de får information om restiden innan de bokar. Det behöver inte vara fullständig information, det räcker med någon information om restiden för att öka deras nytta. Mer restidsinformation bidrar till att resenären kan precisera sin uppfattning om restidens fördelning och minska restidsosäkerheten (Engelson & Fosgerau, 2020).

[8] Fosgerau & Karlström (2010) utvecklade en modell för att optimera schemaläggning av resor.

[9] Schemaläggningsteori (scheduling theory) är ett forskningsfält inom transport som optimerar schemaläggning av resor och som inkluderar ett mått på tillförlitlighet som exempelvis förseningens standardavvikelse eller medelförsening. Schemaläggningsteori används för tågresor, flygavgångar, och vägtransport men det används också i andra fält för att till exempel beskriva hur personer väljer att köa, hur mycket gods företag ska behålla i lager, väntetid för patienter inom sjukvård med mera.

[10] Standardavvikelse är måttet på restidsvariabilitet i medel-varians-modellen.

[11] Stated-choice innebär att respondenter får välja mellan två eller fler förangivna alternativ i en enkät som sedan används för att modellera deras beslutsprocess.

Fler förklaringar till att medel-varians-modellen fångar upp onyttan av restidsosäkert i Börjesson et al., (2012) studie är att resenärerna kan uppleva onytta av osäkerheten i sig, vilket kan tolkas som en ”ångestkostnad” eller en ”beslutskostnad”. Det kan också vara så att respondenterna överskattar hur de värderar restidsvariabilitet på grund av så kallad policybias eller fokusbias. Policybias innebär att respondenter svarar på ett sätt som de tror ger effekt, till exempel att de anger stor onytta av osäkerhet och förseningar i sina svar, i hopp om att Trafikverket inleder arbete som minskar förseningar. Fokusbias innebär att respondenten glömmer andra viktiga egenskaper av en resa för att det är fokus på ett ämne i studien, i det här fallet förseningar (Börjesson, et al., 2012).

4.2. Resenärer upplever förlustaversion avseende restid

Ett vanligt fenomen som har uppmärksammats som sker i stated preference (SP)-studier[12] är att restidsvärdet ökar i takt med att resans tidsåtgång ökar. Detta är i konflikt med standard neoklassisk teori, en teori som används för att utvärdera människors preferenser i mikroekonomi. Hjorth & Fosgerau (2012) tar därför hjälp av en alternativ teori, prospect theory, som förklarar människors preferenser när risk är involverat, och testar om den kan förklara det här fenomenet. Prospect theory är en nationalekonomisk teori framförd av Daniel Kahneman och Amos Tversky (1979) och som senare kompletterades (1991), som beskriver preferenser som definierade i termer av värdefunktioner med tre olika kännetecken:

1. Förlustaversion som innebär att förluster värderas mer än vinster
2. Avtagande känslighet som innebär att marginalnyttan för både vinst och förlust avtar med deras storlek
3. Referensberoende som innebär att värdet av en vinst eller förlust beror av en referenspunkt

Hjorth & Fosgerau (2012) använder SP-data från en norsk internetpanel 2010 där avvägningen står mellan restid och pengar för en resa. I experimentet kan resenärernas uppfattning om hur vinst och förlust av pengar och restid värderas. De undersöker tre färdmedel och två olika distanser: bil kort (under 100 km), bil lång (över 100 km), kollektivtrafik kort (under 100 km), kollektivtrafik lång (över 100 km) och inrikesflyg. De analyserar fem kombinationer av färdmedel och reslängd separat. Resultat från studien visar att respondenter har preferenser som är referensberoende och de uppvisar avtagande känslighet för vinster och förluster för både restid och pengar. De uppvisar starkare känslighet för pengar än för restid. Hjort & Fosgerau (2012) konstaterar att resenärers värdering av restid är konsekvent med prospect theory och drar slutsatsen att respondenterna i studien inte beter sig enligt neoklassisk teori. Det här innebär att resenärer värderar onyttan av en försening som värre än nyttan av att komma i tid.

4.3. Negativitetsbias

Det finns numera mycket litteratur som beskriver hur olika fel, bias och asymmetriska preferenser beror på att negativ information påverkar människor värderingar mer än positiv information (Ito, et al., 1998). Taylor (1991) har funnit en tendens att negativa händelser resulterar i att människan i större utsträckning mobiliserar fysiologiska, kognitiva, emotionella och sociala responser. Om den här teorin tillämpas på beslut för resor och resenärers preferenser för restid, skulle det innebära att hög variation på förseningar skulle få resenärer att minnas allvarliga förseningar mer och påverkas mer av de än av punktliga resor. Det i sin tur kan påverka hur de värderar tillförlitlighet av ett färdmedel och potentiellt förändra deras beteende när det kommer till resor. Vi hittar inga studier där negativitetsbias testats empiriskt som en förklaring till asymmetriska preferenser av restid eller för tillförlitlighet men det

[12] Stated preference (SP) innebär att deltagare i en forskningsstudie får svara på en enkät med olika hypotetiska scenarion.

skulle kunna vara en del av förklaringen. Resenärers minne av förseningar kanske påverkar deras uppfattning om restid och deras uppfattning om tillförlitlighet.

4.4. Förseningar minskar kundnöjdheten

Tågets punktlighet är den aspekt[13] som har störst effekt på resenärernas totala nöjdhet (Transportstyrelsen, 2019 a). Resenärer ser punktlighet som en nyckelfaktor till en bra tågresa och resenärernas krav på punktlighet är mycket höga – endast 1 minuts avvikelse anses av många som acceptabelt när det gäller pendeltåg, medan upp till 10 minuter anses acceptabelt för långväga resor (Kristoffersson, 2019). KTH Järnvägsgruppen har studerat Nöjd-Kund-Index och hur det förhåller sig till tågförseningar. Undersökningarna från SJ visade att Nöjd-Kund-Index var detsamma för tåg i tid och tåg som var högst 5 minuter försenade, kundnöjdheten minskade väsentligt om tåget var mer än 5 minuter försenat (Nelldal, et al., 2020). I litteraturöversikten *Preferences in regional public transport; a literature review* framkommer det att punktlighet är en av fyra aspekter (frekvens, restid, säkerhet och punktlighet) som är av extra vikt för kundnöjdheten inom transportsektorn. Förseningar har signifikant påverkan på kundnöjdheten (Hansson, et al., 2019).

4.5. Sammanfattning/Slutsats

Förseningars variation i termer av standardavvikelse reflekterar mer korrekt resenärers uppfattning om tillförlitlighet än vad medelförsening gör. Information om resans eventuella försening är viktig att förmedla så tidigt som möjligt för att minska osäkerheten och potentiellt öka tilliten. Resenärer värderar restid asymmetriskt, onyttan av en försening uppfattas som värre än nyttan av en restidsvinst. Kundnöjdheten minskar kraftigt när tågen är mer än fem minuter försenade. Policyimplikationer av denna slutsats skulle kunna vara att det ur ett resenärsperspektiv vore att föredra tågtrafikering med många små förseningar över få och stora förseningar, om resenärers upplevelse av tillförlitlighet och kundnöjdhet är prioritet.

[13] Alternativa mått till punktlighet, som förseningsstatistik har inte presenterats för resenärerna i dessa enkäter.

5. Hur värderas restid och tillförlitlighet?

I detta kapitel beskrivs relevanta forskningsteorier och värderingsmetoder som används i planering, utvärdering och beslut för transportsektorn. Den teori och empiri som presenteras nedan är grundförutsättningar för att kunna mäta och värdera tillförlitlighet i sin tur. Värdering av restid och inbesparad restid presenteras för ökad förståelse då restidsvärde ingår i tillförlitlighetsmåttet.

5.1. Restidsvärdering

Restidsvärdering är beräkningar på hur resenärer värderar sin restid, som kan bero på flera faktorer; transportslag, färdmedel, resans längd, resenärens preferenser, se Tabell 4. Restid värderas som en alternativkostnad, förkortad restid innebär mer tid till annat och förlängd restid mindre tid till något annat. Restidsvärde, på engelska, Value of Travel Time (VTT), värdet av inbesparad restid, (Value of Travel Time Savings, VTTS) och tillförlitlighet (reliability) är centrala mått som tas fram inom transportforskning. Restidsvärde och tillförlitlighet används i huvudsak i samhällsekonomiska kalkyler som underlag för beslut gällande kapacitetsutbud, trafikering, prissättning och andra bestämmelser för transportnätet (Börjesson & Eliasson, 2014; Fosgerau & Karlström, 2010). Restidsvärde ingår som en variabel i tillförlitlighetsmultiplikatorn som är måttet på tillförlitlighet inom forskning. Ett vanligt sätt att värdera restid och tillförlitlighet är genom att mäta människors preferenser i forskningsexperiment och göra SP-studier. Ett vanligt experiment är att erbjuda ett binärt val mellan en snabb och dyr resa jämfört med en långsammare och billigare resa (Hjorth & Fosgerau, 2012). En annan form av studie är revealed preference (RP) som innebär att forskare samlar in resenärers verkliga resmönster från resvaneundersökningar eller från beläggningsdata på antal påstigande resenärer.

Tabell 4. Faktorer som påverkar tidsvärdet för olika resor.

Faktorer som påverkar värdet av restid	***Alternativ***
Färdmedel	Bil Buss Tåg Färja Flyg Gång Cykel
Reslängd	Nationella/långväga resor (längre än 10 mil) Regionala/lokala resor (kortare än 10 mil)
Ärendetyp	Tjänsteresa Arbetsresa Övrig resa
Restidstyp	Normal åktid Anslutningsresor Byte av färdmedel Förseningstid Restidsosäkerhet
Kvalitet på färdmedel	Trängsel Resekomfort

Samhällsekonomiska kalkylvärden inom transportsektorn

Varje år publicerar Trafikverket en rapport, kallad Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn, Asek-rapporten. Asek-rapporten innehåller de kalkylvärden och analysmetoder som bör användas i transportsektorns samhällsekonomiska analyser. Asek-rapportens rekommendationer tas fram i samråd med en myndighetsgemensam grupp som leds av Trafikverket.

Rekommendationerna i Asek baseras på allmänt etablerad kunskap, baserad på vetenskap, beprövad erfarenhet och praxis, ett vetenskapligt råd är knutet till Asek-arbetet (Trafikverket, 2020 b). I Asek presenteras värde av inbesparad restid.

Värde av inbesparad restid

Värderingen av inbesparad restid för privata resor är skattad från genomsnittlig marginell betalningsvilja, det vill säga resenärers egna värderingar. Värdet av inbesparad restid för tjänsteresor baseras på skattningar av marginalprodukten av arbete från den nationella resvaneundersökningen. I Tabell 5 visas värdering av inbesparad restid för långväga resor, uttryckt i 2017-års medelprisvärde.

Tabell 5. Värde av inbesparad restid, långväga resor, prisnivå 2017, värde per persontimme enligt ASEK 7.0 (Trafikverket, 2020 b).

Nationella/långväga resor Prisnivå 2017	Normal åktid Privatresa	Normal åktid Tjänsteresa	Anslutnings-resa Privatresa	Anslutnings-resa Tjänsteresa	Byte av färdmedel Privatresa	Byte av färdmedel Tjänsteresa
Buss	45	339	62	339	114	479
Tåg	85	288	164	339	213	479
Bil	126	339	-	-	-	-
Färja	126	339	242	339	315	479
Flyg	126	339	242	339	315	479

Notera: Denna tabell presenterar värdet av förkortad restid endast för långväga resor, vilket är högre än värdet av förkortad restid för regionala och lokala resor.

För privata resor värderas besparad restid med flyg, bil och färja likvärdigt medan tåg och buss har ett lägre värde. För tjänsteresor värderas besparad restid för alla transportsätt likvärdigt med undantaget för tåg som har ett lägre värde. Enligt Asek-rapporten förklaras det av att det oftast är hög komfort på tåg och det är möjligt att arbeta under tågresan (Trafikverket, 2020 b). Lägre värde av inbesparad restid för tåg resulterar i att den samhällsekonomiska nyttan av att minska restid och förseningstid på tåg är lägre än för flyg och bil, givet samma kostnad och restidsförändring i övrigt.

Värde av försening och restidsosäkerhet

För kollektivtrafik värderas variationer i restid genom att använda värdet för genomsnittlig förseningstid, se Tabell 6 nedan. Resor med bil skiljer sig från resor med kollektivtrafik då bilresor sker utan en tidtabell. För bil ska enbart genomsnittlig förseningstid användas vid störningar som innebär att infrastrukturen inte fungerar på ett normalt sätt. I normalfallet värderas bilresors restidsosäkerhet utifrån restidens standardavvikelse (Tabell 6). Forskning visar att bilförare är dåliga på att förutse restider med bil för en specifik rutt. Bilförare tror att variationerna i restiderna är större än de i själva verket är, vilket även gäller förare med erfarenhet av rutten (Jenelius, et al., 2018). För kollektivtrafikresor finns inget restidsosäkerhetsvärde. Några studier som jämför tåg- och flygresenärers subjektiva uppfattning av restider har inte identifierats. Andelen resenärer som uppfattar att tågen är i tid är dock lägre än andelen punktliga tåg enligt punktlighetsstatistiken STM 5, som vi ska se i kapitel 7.

Tabell 6. Värde av genomsnittlig förseningstid och restidsosäkerhet, värde per persontimme enligt ASEK 7.0 (Trafikverket, 2020 b).

	Bil	Kollektiva färdmedel
Genomsnittlig förseningstid	3,5 * normalt åktidsvärde[14]	3,5 * normalt åktidsvärde
Restidsosäkerhet	0,9 * normalt åktidsvärde[15]	Saknas

Notera: Åktidsvärde definieras som det marginella värdet av en timmes restidsförkortning enligt ASEK 7.0, dvs. värde av inbesparad restid enligt Tabell 5.

5.2. Hur tillförlitlighet mäts och värderas i akademisk litteratur

I det här avsnittet beskrivs hur tillförlitlighet för transportsystem mäts och värderas i teori och från empiri. I huvudsak beskrivs tillförlitlighet för persontransporter, med stort fokus på tåg som färdmedel. Det är viktigt att förstå hur resenärer uppfattar tillförlitlighet och mer specifikt hur de värderar restidsosäkerheten för att kunna uppskattat värdet av ett tillförlitligt färdmedel. Genom att jämföra resenärers värde av tillförlitlighet i relation till restidsvärdet och reskostnaden kan utvärderingar göras för, till exempel investeringsbeslut för transportinfrastruktur eller för planering av trafiken.

Tillförlitlighet

Tillförlitlighet är en term som innefattar driftsäkerhet, funktionssäkerhet och underhållsmässighet. Tillförlitlighet är ett mått som vid upprepade mätningar uppnår samma resultat, i det här sammanhanget, hur väl ett färdmedel kommer i tid. Reliabilitet är den engelska termen för tillförlitlighet som används inom forskning. Tillförlitlighet kan mätas på olika sätt, med genomsnittlig försening, förseningens standardavvikelse eller med ett spann av percentiler (Börjesson & Eliasson, 2011; Fosgerau & Karlström, 2010; Small, et al., 2005). Ett vanligt mått bland forskningsstudier för att kunna jämföra olika studiers värdering av förseningar är en tillförlitlighetsmultiplikator som beräknas som följer (Börjesson & Eliasson, 2011):

$$tillförlitlighetsmultiplikator = \frac{värdet\ av\ genomsnittlig\ försening^{16}}{restidsvärdet}$$

Börjesson & Eliasson (2011) studerar hur resenärer på långdistansresor med tåg värderar oförutsedda förseningar i relation till gällande tidtabell och reskostnad. Forskningen baseras på tre datamaterial från två SP-studier, den ena från resenärer på tåg mellan Stockholm och Göteborg i maj 2004 och den andra från resenärer på tåg mellan Stockholm och Norrköping i maj 2007. Båda studier beskriver en förseningsrisk för respondenten i termer av att *x av y tåg är z minuter sena, övriga tåg är i tid*. Börjesson & Eliassons (2011) resultat för tillförlitlighetsmultiplikatorer är i spannet 4–17 med en risk för försening högre än 5 procent. Den lägsta risken för förseningar 2,5 procent genererar en väldigt hög tillförlithetsmultiplikator men är enligt författarna att bedöma som avvikelser eller ett resultat på att respondenter kan ha svårt att bedöma mycket små risker. I övrigt stämmer resultaten överens med annan forskningslitteratur, se Tabell 7 nedan. Resultaten från Börjesson & Eliasson (2011) visar att tillförlitlighetsmultiplikatorn beror på förseningsrisken, desto lägre förseningsrisk, desto högre tillförlitlighet.

[14] Tillämpas endast i särskilda fall.

[15] Värdet tillämpas på effekter på restidens standardavvikelse.

[16] I ASEK 7.0 värderas förseningstid till 3,5 gånger normalt åktidsvärde för samtliga transportslag, se Tabell 6.

Tabell 7. Sammanställning av tillförlitlighetsmultiplikatorer från olika studier.

Författare (år)	Medel tillförlitlighets-multiplikator (sd)	Spann	Förseningsrisk
Wardman (2001)	7,4	2–14 (80% av spannet)	n/a
Abrantes & Wardman (2011)	6,4 (3,8)	-	n/a
Rietveld et al. (2001)	2,4	-	50%
Börjesson & Eliasson (2011)	-	4–17	<5%

Från studier av (Kroes, et al., 2007) framgår att tillförlitlighetsmultiplikatorn minskar när förseningsrisken ökar, se Tabell 8. Tillförlitlighetsmultiplikatorerna visar att värdet av förseningen är högre för privata resor än arbetsresor och att värdet av förseningen är högre vid korta förseningar (5–15 minuter) jämfört med långa förseningar (15–60 minuter).

Tabell 8. Tillförlitlighetsmultiplikatorer från Kroes, et al. (2007).

Förseningsrisk (%)	Kort försening (5–15 min) Arbetsresor	Lång försening (16–60 min) Arbetsresor	Kort försening (5–15 min) Privatresor	Lång försening (16–60) Privatresor
5–15	9,2	4,5	12,4	5,9
20–30	8,4	3,5	11,2	4,8
>35	5,2	n/a	3,8	n/a

När det gäller planering av tågutbud med hög tillförlitlighet och lång tid mellan avgångar (headway) antar man vanligen att värderingen av förseningen är proportionerlig mot medelförseningen. Börjesson & Eliasson (2011) visar att så inte är fallet, ett samband finns mellan tillförlitligheten (värdet av förseningen) och förseningsrisken men det är inte linjärt. Om risken för försening minskar, ökar tillförlitligheten i lägre takt. Exempelvis visar studien att resenärers onytta är högre vid 2 procent risk av 50 minuter försening jämfört med 10 procent risk av 10 minuter försening. I båda den korta och den långa förseningen är medelförseningen 1 minut. Det innebär att om medelförsening används för att utvärdera utbudet av trafik kommer små risker för långa förseningar att underskattas jämfört med stora risker för små förseningar. Börjesson & Eliasson (2011) studerar också hur värdet av förseningen, det vill säga tillförlitlighetsmultiplikatorn, varierar beroende på förseningens längd. Värdet av förseningen ökar ungefär linjärt jämfört med förseningens längd förutom när det gäller tjänsteresor, då ökar värdet av förseningen i lägre takt än förseningens längd. Forskarna drar slutsatsen att medelförsening inte är ett användbart mått för att värdera förseningar och tillförlitlighet på grund av att det inte korrekt representerar resenärers preferenser av förseningar (Börjesson & Eliasson, 2011).

Värdering av tillförlitlighet

Det finns två övergripande metodansatser för att värdera restidens tillförlitlighet i den akademiska litteraturen; schemaläggningsansatsen och den reducerade-form-ansatsen (reduced-form-approach). Båda ansatser värderar tillförlitlighet baserat på restidsvariabilitet, det vill säga hur mycket restiden varierar. I schemaläggningsansatsen är resenärens avgångs- och ankomsttid direkt uttryckta i

modellen. I den reducerade-form-ansatsen[17] är det statistiska måttet av restidsvariabilitet introducerad indirekta genom den reducerade formen på resenärernas nyttofunktion. Det vanligaste måttet på restidsvariabilitet i den reducerade-form-ansatsen är restidens standardavvikelse eller medelförsening i relation till den planerade ankomsttiden (Börjesson, et al., 2012). Det finns studier som inkluderar båda måtten (Bates, et al., 2001; Batley, 2007). En del studier definierar restidsvariabilitet som skillnaden mellan 0,50 och 0,90 kvartilen av distributionen på restiden (Brownstone & Small, 2005; Lam & Small, 2001; Small, et al., 2005). När standardavvikelsen används som mått på restids-variabilitet kallas ansatsen ”medel-varians-modellen”. Schemaläggningsansatsen brukar vara det naturliga valet när syftet är att predicera trafiken, som till exempel för att modellera avgångstider. Om syftet däremot är att utvärdera policyåtgärder är det mer korrekt att använda medel-varians-modellen för att skatta värden på tillförlitlighet. Det vill säga använda standardavvikelsen av restidens variation snarare än medelförsening vid värdering av tillförlitlighet (Börjesson, et al., 2012).

5.3. Sammanfattning/Slutsats:

Tillförlitlighet är ett mått som vid upprepade mätningar uppnår samma resultat, hur väl ett färdmedel kommer i tid. Tillförlitlighet kan mätas genom att använda genomsnittlig försening, förseningens standardavvikelse eller med ett spann av percentiler. Ett vanligt mått inom forskning är en tillförlit-lighetsmultiplikator som beräknas med värdet av genomsnittlig försening dividerat med restidsvärdet. Forskning visar att tillförlitlighetsmultiplikatorn beror på förseningsrisken, desto lägre förseningsrisk, desto högre tillförlitlighet. Sambandet är dock inte linjärt, om risken för försening minskar, ökar tillförlitligheten i lägre takt. Det innebär att om medelförsening används för att utvärdera utbudet av trafik kommer små risker för långa förseningar att underskattas jämfört med stora risker för små förseningar. (Börjesson & Eliasson, 2011). Tillförlitlighet kan värderas utifrån olika ansatser och modeller. Om syftet är att utvärdera policyåtgärder är det mer korrekt att använda restidens standardavvikelse som mått på restidsvariation i värderingen (medel-varians-modell) snarare än medelförsening (Börjesson, et al., 2012).

[17] Parametrarna som skattas är endogena i reducerade-form-ansatsen till skillnad från strukturella modeller som skattar parametrarna exogent.

6. Hur planeras och prioriteras tågtrafiken?

Detta kapitel beskriver hur det praktiska arbetet med planering och prioritering av tågtrafiken fungerar. Riktlinjer som finns i planeringsstadiet och i den operativa verksamheten presenteras och hur det kan påverka tillförlitligheten diskuteras.

6.1. Hur Trafikverket sätter tågplanen

Varje år planerar Trafikverket det kommande årets tilldelning av järnvägens kapacitet för tågtrafik. Järnvägsföretagen ansöker om önskat tågläge för person- och godstrafik genom att specificera uppgifter om tågkategori (fördefinierat), tidigaste avgångstid, senaste avgångstid, prioriteringskategori för association (samband mellan tåg), kortaste acceptabla anslutningstid. På persontransportsidan finns sex kategorier som tillhör regionala och lokala transporter[18] och fem kategorier som tillhör nationella och interregionala transporter[19]. Identifieringsvillkoren som avgör vilken kategori ett tåg tillhör baseras i huvudsak på antal resenärer och hastighet. Som exempel tillhör X2000 tåg, kategorin Fjärr Express (FX) då det kör i mer än 160 km/timme och har kapacitet för över 200 passagerare. Järnvägsföretagen får själva uppge tågens kategoritillhörigheter i sin ansökan. Tilldelningsprocessens planförutsättningar är att ta hänsyn till tidsavgång mellan tåg, simulering av körbarhet, kapacitetsrestriktioner, reduceringsplaner och förplanerade godståglägen för internationella korridoren ScanMed RFC. Erfarna trafikplanerare sätter tågplanen manuellt, varefter ett utkast av tågplanen presenteras. Om ett tågföretag inte blir nöjd och en konflikt uppstår, inleds en samrådsprocess för att lösa konflikten. Om konflikten blir löst i detta processteg kan en primär tågplan fastställas. Tågplanen justeras vid sex tillfällen under året (Trafikverket, 2018 b).

6.1.1. Prioritering efter samhällsnytta

Om en konflikt inte kan lösas i samrådsprocessen förklaras infrastrukturen överbelastad. Tvistlösning sker genom att använda en prioriteringsmodell som värderar samhällsekonomiska effekter av olika lösningar för scenariot (kapitel 6, 3 §, Järnvägslagen) (Riksdagen, 2004). Samhällsekonomisk effektivitet är också det enda prioriteringskriteriet som föreligger. I beräkningsmodellen[20] värderas effekter för järnvägsföretag, resenärer, godsvaruägare och infrastrukturhållaren av att inte få önskad kapacitet. Olika helhetslösningar ställs mot varandra i beräkningsmodellen och alternativet som är effektivast i termer av samhällets kostnader väljs (Trafikverket, 2018 b). I dagens kalkyler finns inte något värde för förseningsrisk eller restidsvariation (Unebrand & Ström, 2020).

6.1.2. Kapacitetsförutsättningar och headway

Planerade större banarbeten (PSB) utgör en stor del av förutsättningarna för tilldelningsprocessen. Alla ansökningar om kapacitet ska anpassas efter PSB, vilket påverkar framkomlighet och hastigheter på järnvägsnätverket. När kapaciteten planeras i tågplanen finns det också specifikationer för hur stor headway (tidsavstånd mellan tåg) det ska vara på dubbelspår, för enkelspår ska det baseras på restid mellan planerad sträcka a-b, utifrån en bastidtabell som gäller året runt. Hänsyn tas inte till att planera trafiken annorlunda utifrån säsong, veckodag eller beroende på högtrafik/lågtrafik. I praktiken vill trafikplanerare lämna lite extra utrymme och brukar runda upp till nästa minut från den operativa

[18] Storpendel (SP), Regionpendel (RP), Regio Max (RX), Regio Standard (RS), Regio Låg (RL), Regio Mini (RI).

[19] Fjärr Express (FX), Fjärr Standard (FS), Fjärr Låg (FL), Fjärr Mini (FI), Person Ospec (PO).

[20] Kalkylvärden som inkluderas i beräkningsmodellen är restidvärde för tjänsteresor och privata resor, regionala restidsvärden, persontrafikens operativa kostnader, godstrafikens operativa kostnader, godsvarutidsvärde, avståndsberoende operativa kostnader, samtliga baseras på Asek's restidsvärden. Därtill ingår kostnaden för banarbete, förskjutningstid (kostnaden för att få en annan tid än den som är ansökt) som är 75 procent av restidsvärdet, bytestidsvärdering används för värdet av associationer för persontåg och varutidsvärde används för värdet av association för godståg (Ström & Unebrand, 2020).

headway, till exempel 3 minuter och 15 sekunder avrundas till 4 minuter. Trafikverket är skyldiga enligt kapitel 6, §9, Järnvägslagen att i möjligaste mån tillmötesgå alla ansökningar om tåglägen (Riksdagen, 2004). Det innebär att tågplanerare måste rymma alla tåg i tågplanen tills den tekniska kapaciteten är nådd, även om de känner till av erfarenhet att en snäv tågplan ökar risken för förseningar och att punktligheten äventyras (Ström & Unebrand, 2020). Det finns dock banor med särskilda kapacitetsbegränsningar som ska framgå i en kapacitetsplan och användas i planeringsprocessen med syfte att uppnå effektivt kapacitetsutnyttjande och säkerställa punktligheten genom robusta körplaner (Trafikverket, 2020 c).

6.2. Hur Trafikverket prioriterar tågtrafiken vid förseningar

För den operativa trafikledningen finns riktlinjer som utfärdas inför varje tågplan och finns beskrivna i järnvägsnätsbeskrivningen (JNB). Tåg som trafikerar spåren, alla trafikhändelser såsom passagetider och eventuella orsaker till förseningar framgår i en webbapplikation med operativ tåginformation. Föraren av tåget får en tågorder av trafikledaren, tågordern regleras av körordersystemet. Huvudregeln är att tåg som avgår och körs enligt plan har företräde till sitt planerade läge. Syftet med regeln är att tåg som går i tid inte ska störas av försenade tåg. I praktiken innebär det att ett långsamt godståg skulle kunna få prioritet över ett försenat passagerartåg under högtrafik. Nyligen har Trafikverket infört en tumregel som avviker från huvudregeln och som började gälla för tågplan 2019 och tillämpas därmed operativt första gången år 2020. Tumregeln innebär att vid kritiska punkter[21] kan ett långsammare tåg nedprioriteras och merförsenas upp till 3 minuter för att låta ett snabbare tåg passera. Därtill kan vissa utvalda kritiska punkter merförsenas längre (Trafikverket, 2018 c). Det finns inte några prioriteringskriterier som utgår från samhällsekonomiska konsekvenser i den operativa trafikledningen (Trafikverket, 2020 c).

Undantag från företrädesregeln kan göras om det finns särskilda skäl, såsom svårare trafikstörningar som bedöms av trafikledare. Om konsekvenserna av en störning är särskilt svåra kan en sökande lämna in begäran i planeringsskedet om att dessa tåg ges företräde framför andra tåg som är i tid. Begäran om förändrad operativ prioritet ska skriftligen lämnas till Trafikverket som inkluderar begäran i riktlinjerna för prioriteringar vid trafikledning. Kapacitetstilldelning vid oförutsedda händelser som inte framgår i de operativa riktlinjerna, som till exempel järnvägsolyckor beslutas från fall till fall utifrån särskilda riktlinjer för olyckshantering. Trafikverket har som mål *”att på smidigaste möjliga sätt undanröja trafikstörningar och återställa trafiken enligt produktionsplanen”* (Trafikverket, 2020 c). Verktyg för att utvärdera vilka tåg som ska prioriteras utifrån samhällsekonomiska kostnader saknas.

6.3. Sammanfattning/Slutsats:

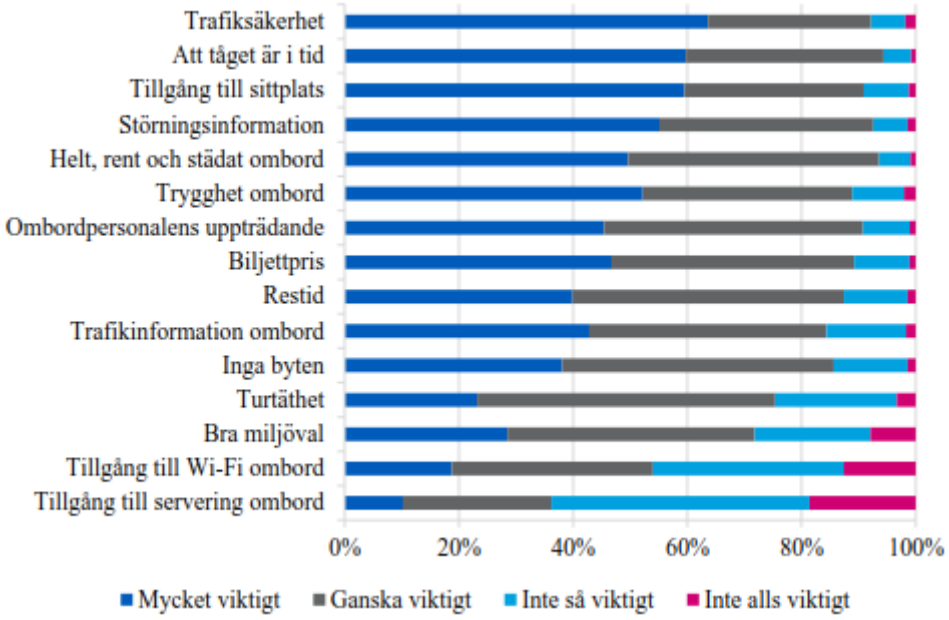
Planeringsstadiet av tågplanen inkluderar en beräkningsmodell med samhällsekonomisk utvärdering vilket den operativa verksamheten av tågtrafiken saknar. Historiskt har försenade tåg nedprioriterats framför tåg som är rätt i tid, vilket kan ha lett till osäkerhet kring hur försenad en resenär blir, om resenären befinner sig på ett försenat tåg. Från 2019 tillkom nya operativa regler som innebar att långsamma tåg kan nedprioriteras vilket kan komma att mildra förseningar/störningar i framtiden. Om variation på förseningar är hög och förseningarna har förvärrats av de gamla operativa riktlinjerna kan det i sin tur ha påverkat resenärernas tillit att komma i tid.

[21] Kritiska punkter: Ostkustbanan (Gävle-Stockholm), Västra stambanan (Göteborg-Stockholm), Södra stambanan (Katrineholm-Malmö), Västkustbanan (Göteborg-Lund).

7. Påverkar tillförlitlighet resenärers färdmedelsval?

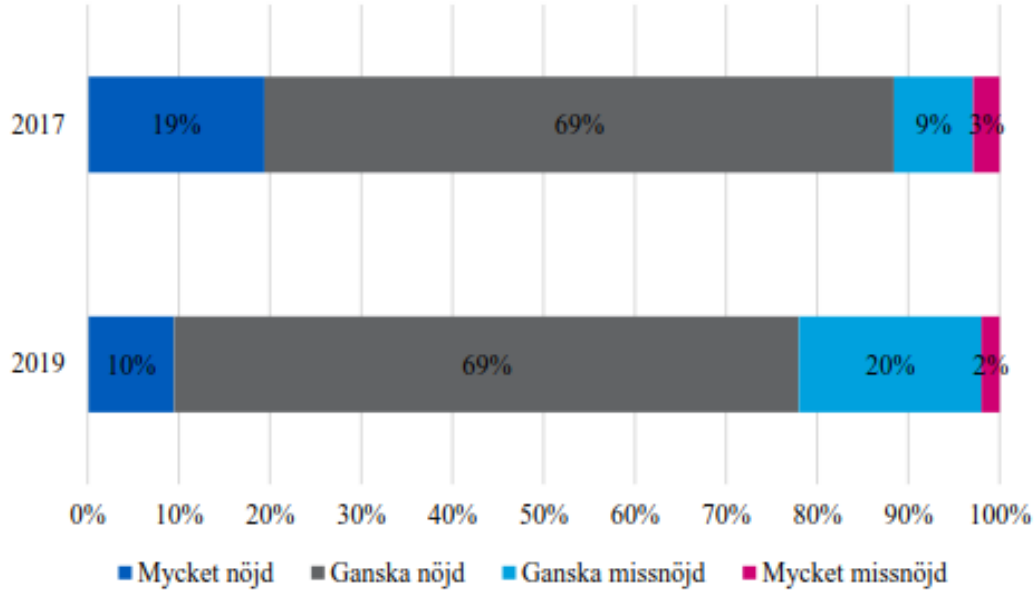
Detta kapitel inleds med faktorer som påverkar resenärers färdmedelsval för att sedan gå in mer specifikt på hur tillförlitligheten, tilliten att komma fram i tid och förseningar påverkar resenärers färdmedelsval.

Vilket färdmedel som väljs är beroende på resenärens preferenser och budgetmöjligheter både i tid och pengar. Tidigare studier visar att restid generellt väger tungt i valet av färdmedel (Transportstyrelsen, 2019 b; Kottenhoff & Byström, 2010). I en undersökning från Transportstyrelsen 2019 där 1 573 slumpmässiga telefonintervjuer genomfördes framgår att tåg i tid är den aspekt som prioriteras näst högst av resenärer, men som samtidigt upplevs fungera sämst. Att tåget är i tid prioriteras högre än restiden för sträckan (Transportstyrelsen, 2019 a). Figur 11 nedan visar resenärernas prioritering av viktiga faktorer vid tågresor, där trafiksäkerhet ligger högst upp på listan, följt av att tåget är i tid.



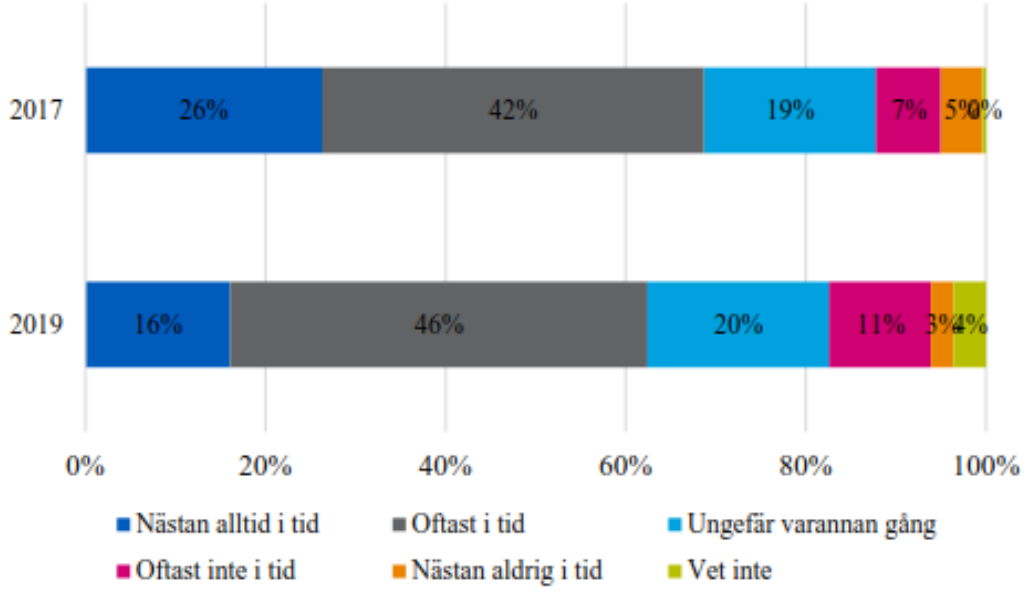
Figur 11. Prioritering av viktiga faktorer vid tågresor. Figuren hämtad från rapporten Resenärers syn på järnvägsmarknaden 2019 (Transportstyrelsen, 2019 a).

År 2019 var 80 procent av resenärerna nöjda med hur det fungerar att resa med tåg. Det är en försämring jämfört med 2017-års underökning, då 88 procent uppgav sig vara nöjda, se Figur 12 nedan.



Figur 12. Resenärernas kundnöjdhet 2017 och 2019. Figuren hämtad från rapporten Resenärers syn på järnvägsmarknaden 2019 (Transportstyrelsen, 2019 a).

Bland resenärerna svarar 68 procent att de upplever att tågen nästan alltid är i tid eller oftast är i tid år 2017, vilket sjunker till 62 procent år 2019, se Figur 13 nedan. Detta är inte förvånande då punktligheten för persontågen gick ner 2018 jämfört med tidigare år, se Figur 7. Resenärers upplevelse av hur många tåg som är i tid är lägre än andelen punktliga tåg enligt STM 5. Det verkar därför finnas en diskrepans mellan den verkliga punktligheten och resenärernas uppfattning. Det kan vara så att resenärer även uppfattar förseningar under 5 minuter som förseningar, vilket inte punktlighetsmåttet STM 5 inkluderar som ett försenat tåg.



Figur 13. Resenärernas upplevelse av hur ofta tågen är i tid, år 2017 och 2019. Figuren hämtad från rapporten Resenärers syn på järnvägsmarknaden 2019 (Transportstyrelsen, 2019 a).

7.1. När valet står mellan tåg, höghastighetståg och flyg

I denna litteraturöversikt ingår en analys av ett tidigare material[22] på SP-val av färdmedel (Nilsson, et al., 2011). Det har gjorts för att ökad förståelse av vad som ligger bakom resenärers färdmedelsval, dock innehåller inte materialet uppgifter om tillförlitlighet. När alternativet står mellan flyg, höghastighetståg och konventionellt tåg från en studie 2009/2010, där pris och restid varierar mellan alternativen, väljer de allra flesta resenärer flyg (46 procent) och höghastighetståg (43 procent). Det är mycket få som väljer det konventionella tåget (3,5 procent), vilket talar för att resenärer skulle föredra höghastighetståg över konventionella tåg om det introducerades i Sverige. En liten andel väljer ett annat färdmedel eller att inte resa (4,5 procent) och några väljer bil (3 procent). I studien ingår respondenter som har rest sträckorna Stockholm–Göteborg och Stockholm–Malmö med tåg och flyg, (Tabell 13 i bilaga 2).

Resultat av analys på SP-data från Nilsson et al. (2011) i denna studie visar att flygresenärer i större utsträckning reser i tjänsten jämfört med tåg. Flygresenärerna har högst medelinkomst och fler flygresenärer har tillgång till minst en bil i sitt hushåll jämfört med tågresenärerna. Tågresenärer på sträckan Stockholm–Göteborg har högre medelinkomst, reser i större utsträckning i tjänsten och har i större utsträckning en viktig tid att passa jämfört med tågresenärerna Stockholm–Malmö. Flygresenärerna värderar sin restid högre än tågresenärerna (Tabell 12 i bilaga 2), vilket är känt sedan tidigare. Analys gjord av Nilsson et al. (2011) visar att restid och inkomst är viktiga faktorer i färdmedelsvalet mellan tåg och flyg. Något förvånande är att flygresenärerna hade lägre andel resenärer med en viktig tid att passa jämfört med tågresenärer, vilket tyder på att det skulle kunna vara något mer än restid som förklarar deras val av färdmedel, kanske till exempel bekvämlighet. Flygresenärerna hade närmare till en flygplats än vad tågresenärerna hade vilket skulle kunna bidra till valet av flyg över tåg. Om resenärerna skulle göra om samma resa med ett annat färdmedel är det få som skulle välja bil. Vilket är svar från respondenterna i studien av Nilsson et al., (2011) och skiljer sig från den nationella statistiken då de flesta långväga resor görs just med bil. Buss betraktas inte av respondenterna som ett alternativ för resor mellan Stockholm–Göteborg och Stockholm–Malmö då mycket få resenärer skulle välja buss (Nilsson, et al., 2011).

7.2. Tillförlitlighetens påverkan på färdmedelsvalet

I en undersökning från Transportstyrelsen 2019 framkom det att en av de största anledningarna till att icke-resenärer väljer bort tåget är låg tillit att komma i tid. En av fyra icke-resenärer uppgav att de skulle börja resa med tåg ifall de skulle kunna lita på att tågen är i tid (Transportstyrelsen, 2019 a).

År 2015 genomfördes en Sifo-undersökning med 1000 respondenter som intervjuades via telefon. Frågan som ställdes var ”Har du någon gång valt bort tåg som resealternativ av rädsla för att bli försenad och istället åkt bil eller flyg- eller har du inte det?” 29 procent av de tillfrågade svarade ja på frågan. Resultatet skiljer sig inte från 2012, då samma fråga ställdes till den svenska allmänheten. (Röder, 2017; Kantarsifo, 2015). Resultatet från undersökningen visas i Tabell 9 nedan.

[22] Fullständiga resultat finns i bilaga 2.

Tabell 9. Resultat från Sifo-undersökning (2015)"Har du någon gång valt bort tåg som resealternativ av rädsla för att bli försenad och istället åkt bil eller flyg- eller har du inte det?".

Respondentgrupp	Antal tillfrågade	Andel som valt bort tåg på grund av förseningsrisken	Andel som inte valt bort tåg på grund utav förseningsrisken	Andel tveksam/ vet ej
Man	457	28 %	71 %	1 %
Kvinna	543	30 %	69 %	2 %
Ålder 15–29 år	134	29 %	69 %	2 %
Ålder 30–39 år	259	40 %	59 %	2 %
Ålder 50–64 år	202	29 %	70 %	1 %
Ålder 65 + år	405	14 %	85 %	1 %

I tabellen ovan kan vi utläsa att det är fler i åldersgruppen 30–39 som anger att de någon gång valt bort tåg på grund av förseningsrisken, och färre i åldersgruppen 65+. I rapporten *Resenärers syn på järnvägsmarknaden 2019* ser vi liknande tenders i kundnöjdheten kopplat till ålder, där den totala nöjdheten bland tågresenärer var högst hos resenärer över 60 år och lägst hos resenärer i 30-årsåldern (Transportstyrelsen, 2019 a).

I Tabell 10 sammanfattas tidigare studier som undersökt hur förseningar påverkar efterfrågan av långväga kollektivtrafikresor. Litteratur om hur tillförlitlighet påverkar valet av färdmedel mellan tåg och flyg har inte identifierats. Tidigare litteratur indikerar ett det finns ett samband mellan förseningar och färdmedelsval. När det var mycket förseningar och inställda tåg i Sverige år 2010–2011 minskade antal tågresenärer i Sverige (Nelldal, et al., 2020). På Svelandsbanan finns ett kausalt samband mellan förseningar och antal resenärer över tid, där förseningar leder till resandeminskning (Fröidh & Lindfeldt, 2008; Kottenhoff & Byström, 2010). I en undersökning i Stockholm beräknas det att SL förlorar cirka 9 procents resande per år på grund av förseningar (Transek, 2006). Många studier i Tabell 10 och Tabell 11 nedan konstaterar att förseningar har en påverkan på färdmedelsvalet på långväga och kortväga resor, dock har inget effektsamband identifierats för hur stor roll tillförlitligheten har på färdmedelsvalet på aggregerad nivå.

Resenärers uppfattning om hur ofta tågen är i tid skiljer sig från statistiken, vilket gör uppfattningen av förseningar lika viktig som förseningarna i sig (Kottenhoff & Byström, 2010; Transportstyrelsen, 2019 a). I en litteraturstudie av Hansson, et al., (2019), *Preferences in regional public transport; a literature review* framkommer det att information kring förseningars förväntade varaktighet värderas högt av resenärer.

Tabell 10. Studier som undersöker hur förseningar påverkar antalet resenärer i kollektivtrafiken (långväga resor).

Studie, författare	Hur förseningar påverkar antalet resenärer - Långväga resor
Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2019 (Nelldal, et al., 2020)	När det var mycket tågförseningar i Sverige år 2010 och 2011 minskade efterfrågan på tågresor.
Resenärers syn på järnvägsmarknaden (Transportstyrelsen, 2019 a)	I intervjuerna framgick det att en av fyra icke-resenärer att de skulle börja resa med tåg ifall de skulle kunna lita på att tågen är i tid. Den främsta anledningen till att icke-resenärerna väljer bort tåget är att de inte litar på att de kommer komma fram i tid.
Svealandsbanans första 10 år – erfarenheter för framtiden av tågtrafiken och resandet (Fröidh & Lindfeldt, 2008)	På Svealandsbanan är sambandet mellan tågförseningar och resande signifikant till 99 % under den studerade perioden (1997–2007). Det kausala sambandet för Svealandsbanan innebär att ökade förseningar ger en resandeminskning och minskade förseningar ger en ökning i resandet.
Kottenhoff (*okänd*) refererad i *När resenären själv får välja* (Kottenhoff & Byström, 2010)	En regressionsanalys av Kottenhoff visar att 2–4 förseningsminuter, vilket var vanligt under perioden 1998–2007, minskade resandet med ca 400 000 resenärer om året. Det motsvarar 25 % färre resenärer än vad det annars skulle blivit. Det kausala sambandet är osäkert då det kan ha funnits andra samverkande faktorer.
The valuation of reliability for personal travel (Bates, et al., 2001)	Punktlighet värderas högt för resenärer. I vissa situationer värderar resenärer en minskning i restidsvariationen högre än en minskning i restiden för resan. Många studier visar att resbeteendet påverkas starkt av punktlighet och tillförlitlighet till färdmedlet.
Modeling Passenger Train Delay Distribution - Evidence and Implications (Bergström & Krüger, 2013)	Inledningsvis i rapporten konstateras det att förseningar påverkar resenärers färdmedelsval och avresetid.
Preferences in regional public transport; a literature review (Hansson, et al., 2019)	Litteraturöversikten visar att förseningar har en signifikant påverkan på kundnöjdheten. Högre sannolikhet för förseningar leder till minskad sannolikhet att välja färdmedlet.

Tabell 11. Studier som undersöker hur förseningar påverkar antalet resenärer i kollektivtrafiken (kortväga resor).

Studie, författare	Hur förseningar påverkar antalet resenärer - Kortväga resor
The Impact of Travel Time Reliability and Perceived Service Quality on Airport Ground Access Mode Choice (Tam, et al., 2011)	En kombinerad RP- och SP-studie i Hong Kong visar att färdmedelsvalet till och från flygplatsen i Hong Kong påverkas av tillförlitligheten. Skulle tillförligheten för flygbussar öka så skulle fler resenärer välja flygbuss som färdmedel till flygplatsen.
Travel-time reliability impacts on railway passenger demand; a revealed preference study (Van Loon, et al., 2011)	I en RP-studie i Nederländerna som mäter hur tillförlitligheten påverkar efterfrågan på kortväga tågresor framkommer det att en ökning av tillförlitligheten leder till en ökad försäljning av periodkort.
Komfortens betydelse för spår- och busstrafik - trafikantvärderingar, modeller och prognoser för lokala arbetsresor (Olsson, et al., 2001)	I en SP-studie i Stockholm framkom det att viktiga faktorer i valet av resa är förutom restid och reskostnad även faktorer så som bekvämlighet, tillförlitlighet, status och information.
Resenärernas upplevelser av inställda turer och förseningar (Transek, 2006).	Författarna har räknat ut att SL förlorar cirka 9 procents resande på förseningar årligen. De resenärer som ännu inte drabbats av en försening räknar med en extra tidsmarginal på 8 minuter för att undvika konsekvenserna av eventuella förseningar.

Lägre biljettpris eller lägre förseningsrisk?

I rapporten *Tågresenärers värdering av förseningstid* av Transek 2007 refererad i Kottenhoff (2010), där en intervjustudie genomfördes var det 60 procent av privatresenärerna och 80 procent av tjänsteresenärerna som ansåg att det var viktigare med en ökad punktlighet än sänkta biljettpriser. För respondenter med en inkomst upp till 200 000 per år var det hälften som efterfrågade färre förseningar framför lägre biljettpriser. För respondenter som tjänade mer än 400 000 kr per år var det 90 procent som efterfrågade färre förseningar framför lägre biljettpriser.

I rapporten *Modeling Passenger Train Delay Distribution - Evidence and Implications* konstateras det att det inte finns någon forskning som studerar betalningsviljan för att undvika extrema förseningar,

vilket behövs för att kunna avgöra om det är viktigast att fokusera på många små eller få mycket stora förseningar (Bergström & Krüger, 2013). Ingen forskning som undersöker betalningsviljan för att undvika extrema förseningar har identifierats i denna litteraturöversikt.

8. Slutsats

I detta kapitel besvaras hur förseningar och tillförlitlighet uppfattas av resenärer, hur tågtrafiken planeras och prioriteras, hur tillförlitlighet mäts och värderas och om tillförlitligheten påverkar resenärers färdmedelsval. Detta följs av en diskussion och förslag på vidare arbete.

Punktlighet är det vanligaste måttet på tillförlitlighet för tågresor som syns offentligt då det är den valda statistiken för att representera tillförlitlighet. Statistiken presenteras ofta i form av medelpunktligheten för samtliga tåg. Punktligheten för långdistanståg är lägre än för övriga tågdistanser. Resenärspunktligheten, andelen resenärer som ankommer i tid, är lägre än andelen tåg som ankommer i tid på grund av att förseningar oftare sker i högtrafik, när fler reser. Det kan finnas ett värde i sig att kommunicera ett mått på punktlighet[23] som är enkelt att ta till sig och tidigare studier visar att punktlighet är den aspekt som har störst påverkan på resenärernas totala kundnöjdhet. Tillförlitlighet i form av punktlighet för flygresor presenteras sällan. I Asek saknas ett värde för restidsosäkerhet för kollektivresor, istället används medelförseningar. Detta skiljer sig från bilresor där restidsosäkerheten är standardmåttet som används, vilket värderas utifrån restidens standardavvikelse. Tidigare studier visar att resenärers uppfattning om hur ofta och hur långa förseningar på långväga kollektivtrafikresor är skiljer sig från statistiken, resenärerna upplever förseningar som värre än de i själva verket är.

Det vanligaste måttet inom forskningen för värdet av en försening är tillförlitlighetmultiplikatorn. I Asek är tillförlitlighetsmultiplikatorn 3,5 gånger normalt restidsvärde. Punktligheten är lägre för långdistanståg än för övriga tåg, vilket till viss del återspeglar sig i värdet av förkortad restid i Asek då värderingen är högre för långväga resor jämfört med regionala och kortväga resor. Forskning visar att tillförlitlighetsmultiplikatorn beror på förseningsrisken, desto lägre förseningsrisk, desto högre tillförlitlighet. Det beror på att resenärer upplever onytta av hög restidsvariation. Det visar sig att det är bättre att använda förseningens standardavvikelse för att värdera tillförlitlighet än medelförsening för att representera resenärernas preferenser, vilket betyder att det är variationen i förseningar som påverkar resenärernas värdering av tillförlitlighet. Därmed verkar det som att det är själva osäkerheten om försening och osäkerhet om förseningens varaktighet som sänker resenärernas tillit för att komma i tid.

Negativitetsbias talar om att personer minns negativa händelser mer än positiva händelser och evidens från forskning visar att resenärer upplever större förlust av att bli försenad än nytta av att komma i tid. Detta talar för att det skulle kunna räcka med en väldigt dålig upplevelse med en stor försening som gör att resenären förlorar tillit till ett färdmedel. Det leder till frågan om det skulle vara mer samhällsekonomiskt lönsamt att investera i ett transportsystem som minimerar stora förseningar på bekostnad av frekventa små förseningar, eller försöka minimera alla förseningar med risk för att få och stora förseningar inträffar. Uttryckt annorlunda, skulle det vara bättre om förseningarna var jämna och mer förutsägbara eller vore det bättre att många tåg kommer i tid med risk för att några få blir mycket sena?

Planeringsstadiet av tågplanen inkluderar en beräkningsmodell med samhällsekonomisk utvärdering vilket den operativa verksamheten av tågtrafiken saknar. Fram till 2019 var riktlinjerna för tågtrafiken att nedprioritera försenade tåg framför tåg i tid, vilket kan ha lett till osäkerhet kring hur försenad resenären blir, om hen befann sig på ett försenat tåg. Att nedprioritera redan försenade tåg leder till en hög punktlighet då man minimerar antalet försenade tåg, men det ökar restidsosäkerheten. Så som riktlinjerna var utformade, kan det ha bidragit till högre restidsosäkerhet som i sin tur påverkade tilliten att komma i tid, negativt. Nya operativa riktlinjer från 2019 innebär att undantag från

[23] Respondenterna var endast presenterade punktlighet som faktor för tillförlitliga tåg, förseningsstatistik var till exempel inte ett alternativ.

huvudregeln kan göras på vissa kritiska punkter och skulle kunna förbättra resenärernas tillit att komma i tid.

Tidigare studier visar att punktlighet är den aspekt som prioriteras högst av resenärer och flera studier konstaterar att förseningar har en påverkan på färdmedelsval (Hansson, et al., 2019; Bates, et al., 2001). Intervjustudier från 2012 och 2015 i Sverige konstaterar att drygt en tredjedel att de väljer bort tåg som färdmedel på grund av låg tillförlitlighet (Kantarsifo, 2015; Röder, 2017) och 2019 uppger en fjärdedel av icke-tågresenärer att de skulle börja resa med tåg om det gick att lita på att de gick i tid (Transportstyrelsen, 2019 a). På aggregerad nivå kan vi se att när det var mycket förseningar och inställda tåg i Sverige, minskade antal tågresenärer (Nelldal, et al., 2020). Även på Svealandsbanan kan vi se ett kausalt samband mellan förseningar och antal resenärer (Fröidh & Lindfeldt, 2008; Kottenhoff & Byström, 2010). I en undersökning i Stockholm beräknas det att SL förlorar cirka 9 procents resande per år på grund av förseningar (Transek, 2006). Detta indikerar att tillförlitligheten har en påverkan på resenärers färdmedelsval. För att få fram ett effektsamband behöver relationen mellan tillförlighet och färdmedelsval studeras vidare.

8.1. Diskussion

I den här studien har det varit fokus på tillförlitlighet, som mäter produktionssidan av en resa, hur många tåg/flyg som kommer i tid. Det finns en till dimension utöver måttet tillförlitlighet som kan påverka resenärers färdmedelsval. Resenärernas tillit att komma i tid, vilket är resenärernas subjektiva uppfattning om hur väl ett färdmedel kommer i tid. I den här litteraturstudien har vi sett att dessa två saker inte nödvändigtvis är samma sak. En viss samvariation finns men orsakssambandet är okänt. Då kan man fråga sig om hög tillförlitlighet (punktlighet) orsakar hög tillit bland resenärer att komma i tid eller om låg tillförlitlighet (punktlighet) sänker tilliten? Eller om det är låg förseningsrisk som genererar hög tillit? Oavsett kommer vi fram till att tillförlitlighet inte är så enkelt som att uppge andelen punktliga tåg i genomsnitt eftersom det varierar beroende på distans och om det är högtrafik eller lågtrafik.

I och med att det saknas värde för restidsosäkerhet för kollektiva färdmedel vet vi inte hur restidsosäkerheten skulle värderas för tåg och flyg. Vi vet inte heller om restidsosäkerheten påverkar resenärers uppfattning om tillit att komma i tid mer än punktligheten. Kan det vara så att resenärer har lägre tolerans för förseningar med tåg jämfört med flyg? Vi har sett att restidens variation spelar roll för tågresenärer. Därtill vore det intressant att ta reda på hur känsliga flygresenärer är för förseningar. Trots att den här studien inte har fokuserat på bilresor har vi nämnt att bilister inte korrekt uppfattar restidens längd och restidens variation utan överskattar den (Jenelius, et al., 2018). Eftersom resenärer uppfattar att färre tåg ankommer i tid än punktlighetsstatistiken kanske även tågresenärer överskattar restiden och restidsvariationen. En stor skillnad mellan bilresor och tågresor är att bilresor sker utan en tidtabell och ankomsttiden kan uppfattas vara mer flexibel. Då kan man fråga sig om tågresenärer skulle bli mindre känsliga för förseningar om ankomsttiden inte redovisades på minutnivå utan istället inom ett tidsspann på exempelvis en kvart?

8.2. Förslag på vidare arbete

Med bakgrund till slutsatserna om att en del resenärer väljer bort tåget på grund av risken att komma försent tillsammans med andra insikter finns det indikationer på att tillförlitlighet påverkar resenärernas färdmedelsval. Det är däremot inte ännu känt på vilket sätt det påverkar valet. Väljer resenärer ett annat färdmedel, reser de tidigare eller avstår de helt från att resa? Vi föreslår därför att undersöka detta närmare genom att studera resenärers färdmedelsval mellan tåg och flyg i högtrafik och undersöka hur stor påverkan tillförlitligheten har på valet. Schemaläggningsteori inom forskning har utgått från antaganden att resenärer väljer en avgångstid med mer tid (större headway) när det är viktigt att komma i tid till och att resenärers värdering av tillförlitlighet beror av förseningsrisken. Eftersom den här studien visar indikationer på att tillförlitligheten från resenärens perspektiv påverkas

av restidsosäkerheten, eller variationen på eventuella förseningar, snarare än medelförsening, behöver detta undersökas empiriskt. Det kan delvis ge svar på hur tågtrafiken ska planeras och prioriteras baserat på resenärers preferenser och beteenden. Hur färdmedelsval påverkas av tillförlitlighet kan användas i utvärderingar av vilka effekter fördelningen får med hänsyn till tillförlitlighet. Detta kan även bidra i debatten kring de samhällsekonomiska effekterna för nya stambanor med höghastighetståg kontra andra investeringar som upprustning av befintliga stambanor. Förslag att gå vidare med:

1. Att mäta värdet av tillförlitlighet med medel-variansmodell enligt Börjesson (2012) i syfte att inkludera ett värde för restidsosäkerhet för långväga kollektivtrafikresor i Asek. Svårigheten blir att generalisera restidsosäkerheten då den beror av tid och rum där den mäts för det enskilda färdmedlet och distansen.
2. Att studera färdmedelsvalet och tillförlitlighetens påverkan genom att samla in nya data av färdmedelsval, likt studien av Nilsson et al., (2011) men inkludera en variabel för tillförlitlighet. Metoden är en stated-preference (SP) med enkätfrågor baserade på resenärers verkliga resor samt från hypotetiska frågor. Logistisk regressionsanalys och diskreta valmetoden (multinominell logit) rekommenderas för att analysera färdmedelsval. Kontrollera för asymmetriska preferenser av tid och studera hur resenärer uppfattar förseningar.

Vidare framgår det av denna studie att punktlighetsmåttet STM 5 används som mått på tillförlitlighet och kommuniceras till allmänheten. Det saknas information om hur stor variation det är på förseningar för att punktlighetsmåttet STM 5 ska stämma överens med resenärernas upplevda tillförlitlighet. Långdistans har högre sannolikhet att råka ut för förseningar och har även högre medelförsening än genomsnittsförseningen för alla tåg, även om distanserna är likvärdiga i förseningsminuter per 1 000 kilometer. Därför rekommenderas att förseningsstatistik, uppdelad per distans offentliggörs och kommuniceras till resenärer i syfte att ge resenärer bättre förutsättningar att planera sina resor, i enlighet med de senaste forskningsresultaten av Engelson & Fosgerau (2020). Om resenärer känner till statistiken på förseningar kan de göra egna bedömningar om risken att bli försenad och inkludera större tidsmarginal för deras resa om nödvändigt. Detta borde öka förtroendet för att resenärerna får mer information och på så sätt bli mindre missnöjda när eventuella förseningar inträffar. Det är att föredra att presentera förseningarnas variation per distans än att presentera tågens genomsnittliga punktlighet.

Vi har också sett att riktlinjerna från den operativa verksamheten av trafikledning saknar prioriteringskriterier som baseras på samhällsekonomiska konsekvenser. När riktlinjerna är att tågledaren ska ge företräde till tåg som kör enligt plan kan det i praktiken innebära att ett snabbtåg med tågresenärer i högtrafik nedprioriteras. De här direktiven kan potentiellt direkt påverka tillförlitligheten negativt om det råder stor osäkerhet om hur lång förseningen blir. Vi rekommenderar därför att ta fram ett verktyg som presenterar konsekvenser av olika alternativ som trafikledaren kan ta ställning till. För att korrekta beräkna de samhällsekonomiska konsekvenserna behöver det finnas beläggningsstatistik så att verktyget kan ta hänsyn till hur många som sitter ombord på tåget.

Vi rekommenderar att flygtrafikens förseningsstatistik tillgängliggörs. Därtill undersöka hur förseningar uppfattas av flygresenärer. För att tolka sådana resultat behöver det jämföras med förseningsstatistik, vilket i dagsläget är svårt att få tag på.

Referenser

Bates, J., Polak, J., Jones, P. & Cook, A., 2001. The valuation of reliability for personal travel. *Transportation Reserach Part E,* Volume 37, pp. 191-229.

Batley, R., 2007. Marginal valuations of travel time and scheduling, and the reliabiliity preminum. *Transportation Research Part E,* Volume 43, pp. 387-408.

Berglund, S. & Kristoffersson, I., 2020. Anslutningsresor - En deskriptiv analys. *Transport Economics,* Issue 3, pp. 1-28.

Bergström, A. & Krüger, N., 2013. *Modeling Passenger Train Delay Distribution - Evidence and Implications,* Stockholm: Centre for Transport Studies, KTH - CTS Working Paper 2013:3.

Börjesson, M. & Eliasson, J., 2011. On the Usage of Average Delay as Measure of Train Reliability. *Transportation Research Part A,* 45(3), pp. 171-184.

Börjesson, M. & Eliasson, J., 2014. Experiences from the Swedish Value of Time Study. *Transportation Reserach Part A,* 59(Jan 2014), pp. 144-158.

Börjesson, M., Eliasson, J. & Franklin, J., 2012. Valuations of Travel Time Variability in Scheduling Versus Mean-variance Models. *Transportation Research Part B,* 46(7), pp. 855-873.

Brownstone, D. & Small, K., 2005. Valuing time and reliability: assessing the evidence from road pricing demonstrations. *Transportation Research Part A,* Issue 39, pp. 279-293.

Engelson, L. & Fosgerau, M., 2020. Scheduling preferences and the value of travel time information. *Transportation Reserach Part B,* 134(https://doi.org/10.1016/j.trb.2020.02.010), pp. 256-265.

Fosgerau, M. & Karlström, A., 2010. The Value of Reliability. *Muich Personal RePEc Archive,* Issue 42274, pp. 1-26.

Fröidh, O. & Lindfeldt, O., 2008. *Svealandsbanans första 10 år - erfarenheter för framtiden av tågtrafiken och resandet,* Stockholm: KTH.

From, I. & Pettersson, H., 2019. *Motion till riksdagen 2019/20:1200, enskild motion S1254 Förseningsstatistik för flyget.* s.l.:Sveriges riksdag.

Gummesson, M., 2019. *TIllsammans för tåg i tid Resultatrapport 2019,* s.l.: JBS Järnvägsbranschens samverkansforum.

Hansson, J., Pettersson, F., Svensson, H. & Wretstrand, A., 2019. Preferences in regional public transport; a literature review. *European Transportation Research Review*.

Hjorth, K. & Fosgerau, M., 2012. Using Prospect Theory to Investigate the Low Marginal Value of Travel Time for Small Time Changes. *Transportation Research Part B,* 46(8), pp. 917-932.

Ito, T., Larsen, J., Smith, N. & Cacioppo, J., 1998. Negative Information Weighs More Heavily on the Brain, The Negativity Bias in Evaluative Categorizations.

Jenelius, E., Brundell-Freij, K., Cebecauer, M. & van Amelsfort, D., 2018. *Bilrestider i storstad: Variationsmönster och upplevd osäkerhet (VARIA),* s.l.: KTH, WSP.

Kahneman, D. & Tversky, A., 1979. Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica,* 47(8), pp. 263-291.

Kantarsifo, 2015. *RÄDSLA FÖR FÖRSENINGAR - MÅNGA VÄLJER BORT TÅGET,* s.l.: Kantarsifo.

Kottenhoff, K. & Byström, C., 2010. *När resenärerna själva får välja - sammanställning av attityder, perceptioner och värderingar,* Stockholm: KTH.

Kristoffersson, I., 2019. *Indikationer för ökad punktlighet på järnväg - slutrapport inom projektet Nypunkt,* s.l.: VTI.

Kroes, E., Kouwenhoven, M., Duchateau, H. & Debrincat, L., 2007. Value of Punctuality on Suburban Trains to and from Paris. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board,* Issue DOI: 10.3141/2006-08, pp. 67-75.

Lam, T. & Small, K., 2001. The value of time and reliability: measurement from a value pricing experiment. *Transportation Research Part E,* Issue 37, pp. 231-251.

Lidén, T., 2020. *Koordinering av basunderhåll och tågtrafik - fallstudie av Bergslagsområdet.* Stockholm, VTI Granskninsseminarium 2020-03-31.

Naturvårdsverket, 2020. *Flygresor per invånare.* [Online]
Available at: http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/flygresor-per-invanare/
[Accessed 15 06 2020].

Nelldal, B.-L., Andersson, J. & Fröidh, O., 2018. *Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990-2018. Avreglering och konkurrens mellan tåg, flyg och buss samt utveckling av förseningarna,* Stockholm: KTH.

Nelldal, B.-L., Andersson, J. & Fröidh, O., 2020. *Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990-2019. Avreglering och konkurrens mellan tåg, flyg och buss samt jämförelse mellan tåg- och resenärspunktlighet,* Stockholm: KTH.

Nilsson, C. et al., 2011. *Höghastighetståg - modellutveckling - Forskningsrapport,* Stockholm: WSP Anlays & Strategi.

Olsson, C., Widell, J. & Eliasson, J., 2001. *Hur åker du? - Om hur folk väljer färdmedel,* s.l.: Vinnova rapport RV 2001:22.

Riksdagen, 2004. *Järnvägslag (2004:519).* [Online]
Available at: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/jarnvagslag-2004519_sfs-2004-519
[Accessed 14 05 2020].

Röder, R., 2017. *Debatt: Inför en nollvision för järnvägsfel,* s.l.: DN.

SJ, 2019. *Dags att krossa myterna.* [Online]
Available at: https://www.sj.se/sv/om/om-sj/trafik-och-tag/dags-att-krossa-myterna.html
[Accessed 08 05 2020].

Small, K., Winston, C. & Yan, J., 2005. Uncovering the distribution of motorists' preferences for travel time and reliability. *Econometrica,* 73(4), pp. 1367-1382.

Ström, P. & Unebrand, J., 2020. *Skypemöte Trafikverkets expercenter "Strategisk planering av tågresor"* [Interview] (7 Maj 2020).

Svenska Dagbladet, 2019. SJ och Postnord sätter press på svenska uttryck. *Svenska Dagbladet,* 30 11.p. 39.

Tam, M.-L., W.H.K., L. & Lo, H.-P., 2011. The Impact of Travel Time Reliability and Perceived Service Quality on Airport Ground Access Mode Choice. *Journal of Choice Modelling,* Volume 4(2), pp. 49-69.

Trafikanalys, 2020. *Punktlighet på järnväg 2019,* s.l.: Trafikanalys.

Trafikverket, 2012. *Höghastighetsbanor och utbyggna av befintliga stambanor Stockholm-Göteborg/Malmö, Underlagsrapport,* s.l.: Trafikverket.

Trafikverket, 2018 a. *Punktlighet i tågtrafiken.* [Online]
Available at: https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/trafikinformation/punktlighet-i-tagtrafiken/
[Accessed 15 06 2020].

Trafikverket, 2018 b. *Expertcenters kunskapsseminarium - Prioriteringskriterier – vad är det?- den 29 augusti 2018 12.15.02. Pär Ström och Johan Unebrand.* Webb, Trafikverket.

Trafikverket, 2018 c. *PM Opertiva Regler,* Kristianstad: Trafikverket.

Trafikverket, 2019 a. *Handlingsplan avseende åtgärder för att möjliggöra förbättrad trafikinformation i järnvägen,* TRV 2019/130251: Trafikverket.

Trafikverket, 2020 a. *För dig i branschen/ samarbete i branschen/ Järnvägsbranschens samverkansforum (JBS).* [Online]
Available at: https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/samarbete-med-branschen/jarnvagsbranschens-samverkansforum/
[Accessed 15 May 2020].

Trafikverket, 2020 b. *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0,* s.l.: Trafikverket.

Trafikverket, 2020 c. *Järnvägsnätsbeskrivning 2020 Utgåva 2020-03-31,* Borlänge: Trafikverket.

Transek, 2006. *Resenärernas upplevelser av inställda turer och förseningar,* Stockholm: Resenärsforum.

Transportstyrelsen, 2019 a. *Resenärers syn på järnvägsmarknaden, TSJ 2019-5924,* Borlänge: Transportstyrelsen.

Transportstyrelsen, 2019 b. *Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990-2018,* s.l.: Transportstyrelsen.

Tversky, A. & Kahneman, D., 1991. Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics,* 106(4), pp. 1039-1061.

Unebrand, J. & Ström, P., 2020. *Trafikverket, Expertcenter* [Interview] (07 05 2020).

Van Loon, R., Rietveld, P. & Brons, M., 2011. Travel-time reliability impacts on railway passenger demand; a revealed preference study. *Journal of Transport Geography,* Issue 19, pp. 917-925.

Bilaga 1

Förteckning på aktörer

Trafikverket – Trafikverket bildades när före detta Vägverket och Banverket slog samman 2010. Det är en statlig myndighet och en beställarorganisation med uppdrag att se till att transportsystemet fungerar i praktiken och utföra de infrastruktursatsningar som beslutas om.

Trafikanalys – den myndighet som tillhandahåller statistik avseende transporter i Sverige och ger kunskapsunderlag till beslutsfattare inom transportpolitiken.

Tillsammans för tåg i tid (TTT) – ett branschövergripande forum som skapades 2013 med syftet att öka punktligheten i tågtrafiken.[24] TTT:s uppdrag är att bidra till ett ökat förtroende för järnvägen genom att förbättra punktligheten och öka resenärernas nöjdhet med trafikinformationen och hanteringen av trafikstörningar (Gummesson, 2019).

Järnvägsbranschens samverkansforum (JBS) – ett forum som har bildats av aktörer[25] inom järnvägsbranschen för att göra järnvägen mer robust, tillförlitlig och tillgänglig. Tre primära fokusområden är punktlighet genom TTT, kompetensförsörjning inom järnvägsbranschen och trafikinformation (Trafikverket, 2020 a).

[24] I TTT medverkar Trafikverket, Jernhusen, Svensk Kollektivtrafik, Branschföreningen Tågoperatörerna, Föreningen Sveriges järnvägsentreprenörer och Föreningen Sveriges järnvägsindustri.

[25] I JBS medverka Föreningen Sveriges Järnvägsentreprenörer, Green Cargo, Jernhusen, SJ, Svensk Kollektivtrafik, Swedtrain, Trafikverket, Tågföretagen.

Bilaga 2

I den här delen presenteras en deskriptiv analys av ett datamaterial på färdmedelsval som har ingått i studien. Resultaten och analysen syftar till att få förståelse för resenärers färdmedelsval mellan tåg, höghastighetståg och flyg. Dock finns inte tillförlitlighet med som en egen förklaringsvariabel.

Vad påverkar resenärers färdmedelsval när valet står mellan tåg, höghastighetståg och flyg?

I den här studien ingår en analys av resenärers färdmedelsval från en tidigare studie när valet står mellan konventionellt tåg, höghastighetståg och flyg. Datamaterialet är insamlat vintern 2009/2010 av WSP och KTH, vilket har använts till en prognosmodell för långväga resor och finns sammanställt i en forskningsrapport (Nilsson, et al., 2011). Studien är uppdelad i två delar, en RP-studie och en SP-studie. Resultat som kommer från RP-delen är analyserade av Nilsson, et al. (2011). Resultat från SP-delen är analyserade i denna aktuella studie. RP-studien utgjordes av resenärers verkliga resor från RES 05/06, en resvaneundersökning och syftade till att se vad som händer med prognoser för resande om höghastighetståg introduceras på den svenska inrikesmarknaden. RP-data baseras på 18 000 tur- och returresor med bil, tåg, buss och flyg. Resultat från RP-delen visar att restidsvärdet är högre för bil än för kollektiva färdmedel. Restidsvärdet ökar med ökad inkomst men minskar med resans varaktighet för såväl bil som kollektiva färdmedel (Nilsson, et al., 2011). Resultaten på restidsvärden följer i övrigt samma mönster som Asek, högre för flyg än tåg och högre för tjänsteresor än privatresor, se Tabell 12 och Tabell 5.

Nilsson et al. (2011) kommer fram till att faktiska val (RP-data) och hypotetiska val (SP-data) inte bör kombineras i modellskattningen för att prognostisera resandet. Det gjorde att de i huvudsak använde SP-delen till att designa modellen och analys av orsaken till färdmedelsvalen inte fick något större fokus.

Tabell 12. Restidsvärden, kr/h (Nilsson, et al., 2011).

	Flygresenärer	Tågresenärer
Genomsnitt	500	150
Arbetsresor	513	203
Privatresor	213	92
Tjänsteresor	757	203

Data (SP-delen)

Respondenter blev tillfrågade om de hypotetiska frågorna via enkätintervju om en resa medan de själva var på resa med tåg eller flyg. Tågresenärer tillfrågades att svara på enkäten ombord på sitt tåg och flygresenärerna tillfrågades vid gaterna på flygplatserna Arlanda och Bromma. Det innebär att datamaterialet från flygresenärerna endast innehåller resor i en riktning, från Stockholm till Göteborg eller från Stockholm till Malmö, ej returresor. Respondenterna ombeds välja hypotetiska scenarion och svara med utgångspunkt ifrån den egna resans sträcka. Följande sträckor ingår i datamaterialet (Tabell 13).

Tabell 13. Sträckor i studien *(Nilsson, et al., 2011)*.

Flygresenärer	Tågresenärer
Bromma – Landvetter	Stockholm – Göteborg – Stockholm
Arlanda – Landvetter	
Bromma – Sturup	Stockholm – Malmö – Stockholm
Arlanda – Sturup	

Resans syfte och tid att passa

Här följer resultat från SP-studien som är genomförd och sammanställd av Nilsson, et al. (2011), analyserna och slutsatserna från de är våra egna. När alternativet står mellan flyg, höghastighetståg och konventionellt tåg väljer de allra flesta resenärer flyg (46 procent) och höghastighetståg (43 procent). Det är mycket få som väljer det konventionella tåget (3,5 procent). En liten andel väljer att ett annat färdmedel eller att inte resa (4,5 procent), och några väljer bil (3 procent). Det vanligaste syftet med resan bland både flygresenärer och tågresenärer är en tjänsteresa. Det är en större andel resenärer som reser i tjänsten med flyg (71 procent) jämfört med tågresenärer på sträckorna Stockholm-Göteborg-Stockholm (63 procent) och tågresenärer på sträckorna Stockholm-Malmö-Stockholm (56 procent). Resterande reser i privat syfte eller annat. Tågresenärer på sträckan Stockholm-Göteborg-Stockholm har störst andel resenärer med en mycket viktig eller ganska viktig tid att passa (70 procent). För tågresenärer Stockholm-Malmö-Stockholm är samma siffa 47 procent och för flygresenärer är siffran 41 procent.

Närhet till tågstation/flygplats och alternativa färdmedel

En större andel flygresenärer har nära till en flygplats jämfört med tågresenärer. Både tåg- och flygresenärer har nära till tågstationer men en något större andel tågresenärer har under en mil till närmaste tågstation jämfört med flygresenärer. Till stor del håller sig flygresenärer och tågresenärer sig till sitt färdmedel det befinner sig på när studien genomfördes. Det är 72 procent tågresenärer Stockholm-Malmö som sällan eller aldrig reser samma sträcka med flyg. För tågresenärer på sträckan Stockholm-Göteborg-Stockholm är samma siffra 69 procent. För flygresenärerna är andelen som sällan eller aldrig reser samma sträcka med tåg 64 procent. Både tåg- och flygresenärer uppger att de sällan eller aldrig reser samma sträcka med bil (72–74 procent av respondenterna). Alternativet buss för samma sträcka är näst intill helt uteslutet som färdmedel för samtliga resenärer (tåg och flyg). Andelen som sällan eller aldrig reser samma sträcka med buss är 92–98 procent.

Inkomst, biljett och bilinnehav

Resenärernas inkomst är normalfördelad bland resenärer Stockholm-Malmö-Stockholm medan den är högerskev för tågresenärer Stockholm-Göteborg-Stockholm och för flygresenärer. Det vill säga det är något fler resenärer att betrakta som höginkomsttagare i jämförelse med medel för tågresenärer Stockholm-Göteborg och för samtliga flygresenärer. Det är också vanligare bland tågresenärer Stockholm-Göteborg-Stockholm och flygresenärer att det är någon annan än det egna hushållet som har betalat för biljetten (72–87 procent). Av tågresenärer Stockholm-Malmö-Stockholm har det i 46 procent av fallen biljettköpen varit någon annan än det egna hushållet som har betalat. Andelen som inte har bil i sitt hushåll är störst bland tågresenärer Stockholm-Malmö-Stockholm (31 procent). Av tågresenärerna Stockholm-Göteborg-Stockholm är det 18 procent som inte har bil i sitt hushåll, av flygresenärerna är det 10 procent.

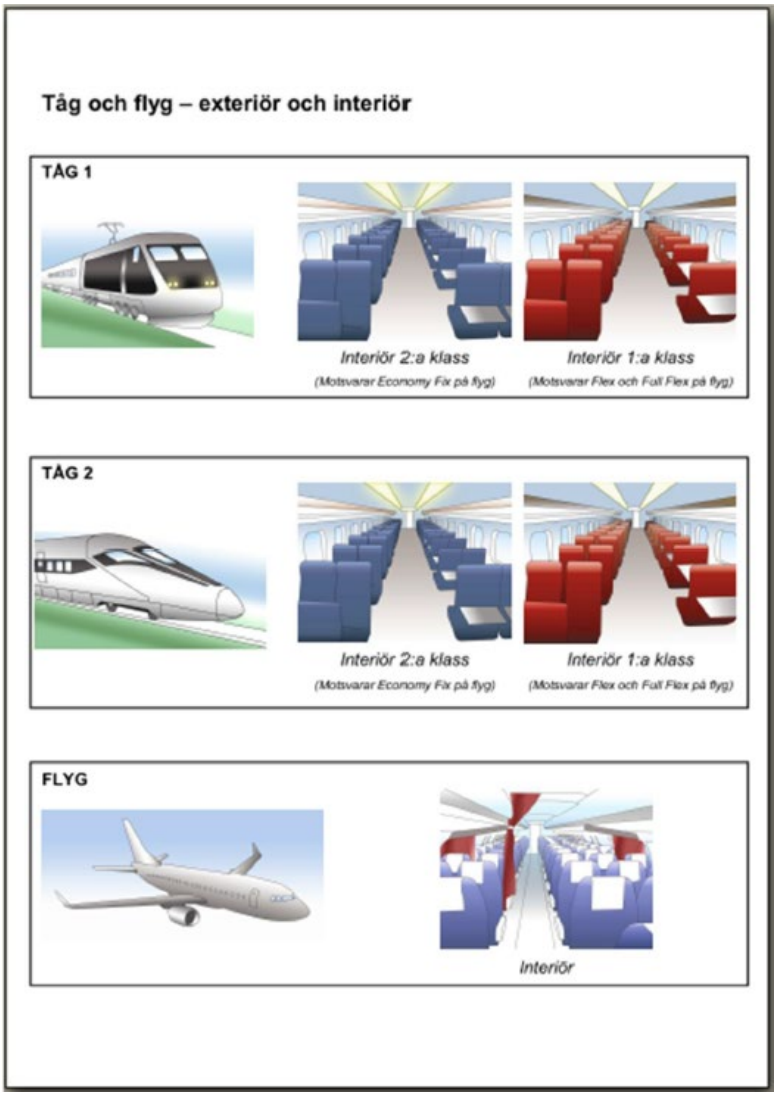
Analys av Nilsson et al., (2011) visar att valet av färdmedel starkt beror på inkomst. Beroendet mellan inkomst och tidsvärde visar att det finns incitament för resenärer med högre inkomst att välja snabbare

men dyrare färdmedel som flyg eller höghastighetståg. Nilsson et al. (2011) drar också slutsatsen att alternativet höghastighetståg inte har något värde utöver fördelen med kortare restid och är att betrakta som ett eget färdmedel.

Bilaga 3

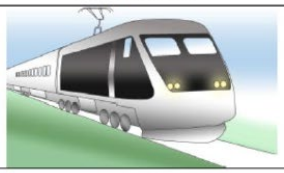
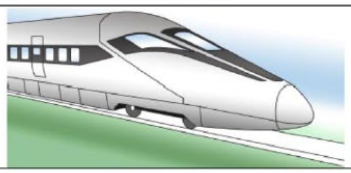
Exempel från SP-studiens enkätutformning (Nilsson, et al., 2011).

A. Illustration av färdmedelsalternativ från enkät



B. Exempel på valfråga i SP-studie

26. Vilket alternativ väljer du?

Tågtyp:	Alternativ 1	Alternativ 2
		
Biljettpris:	50 kr mer än idag med tåg	300 kr mer än idag med tåg
Restid:	2 timmar 25 minuter	1 timmar 55 minuter
Jag väljer:	☐ alternativ 1	☐ alternativ 2
	☐ bil ☐ annat/reser ej	

OM VTI

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn. Vår huvuduppgift är att bedriva forskning och utveckling kring infrastruktur, trafik och transporter. Vi arbetar för att kunskapen om transportsektorn kontinuerligt ska förbättras och är på så sätt med och bidrar till att uppnå Sveriges transportpolitiska mål.

Verksamheten omfattar samtliga transportslag och områdena väg- och banteknik, drift och underhåll, fordonsteknik, trafiksäkerhet, trafikanalys, människan i transportsystemet, miljö, planerings- och beslutsprocesser, transportekonomi samt transportsystem. Kunskapen från institutet ger beslutsunderlag till aktörer inom transportsektorn och får i många fall direkta tillämpningar i såväl nationell som internationell transportpolitik.

VTI utför forskning på uppdrag i en tvärvetenskaplig organisation. Medarbetarna arbetar också med utredning, rådgivning och utför olika typer av tjänster inom mätning och provning. På institutet finns tekniskt avancerad forskningsutrustning av olika slag och körsimulatorer i världsklass. Dessutom finns ett laboratorium för vägmaterial och ett krocksäkerhetslaboratorium.

I Sverige samverkar VTI med universitet och högskolor som bedriver närliggande forskning och utbildning. Vi medverkar även kontinuerligt i internationella forskningsprojekt, framförallt i Europa, och deltar aktivt i internationella nätverk och allianser.

VTI är en uppdragsmyndighet som lyder under regeringen och hör till Infrastrukturdepartementets verksamhets-/ansvarsområde. Vårt kvalitetsledningssystem är certifierat enligt ISO 9001 och vårt miljöledningssystem är certifierat enligt ISO 14001. Vissa provningsmetoder vid våra laboratorier för krocksäkerhetsprovning och vägmaterialprovning är dessutom ackrediterade av Swedac.

vti

Statens väg- och transportforskningsinstitut • www.vti.se • vti@vti.se • +46 (0)13–20 40 00