

Samhällsekonomisk prioritering av underhållsåtgärder för ökad punktlighet (Priopunkt)

Zohreh Ranjbar
Abderrahman Ait Ali (LiU)

Kontaktperson TRV:
Emil Allberg, Thomas Linden

2026-05-07



Foto: Magnus Backman

Projektets syfte/mål :

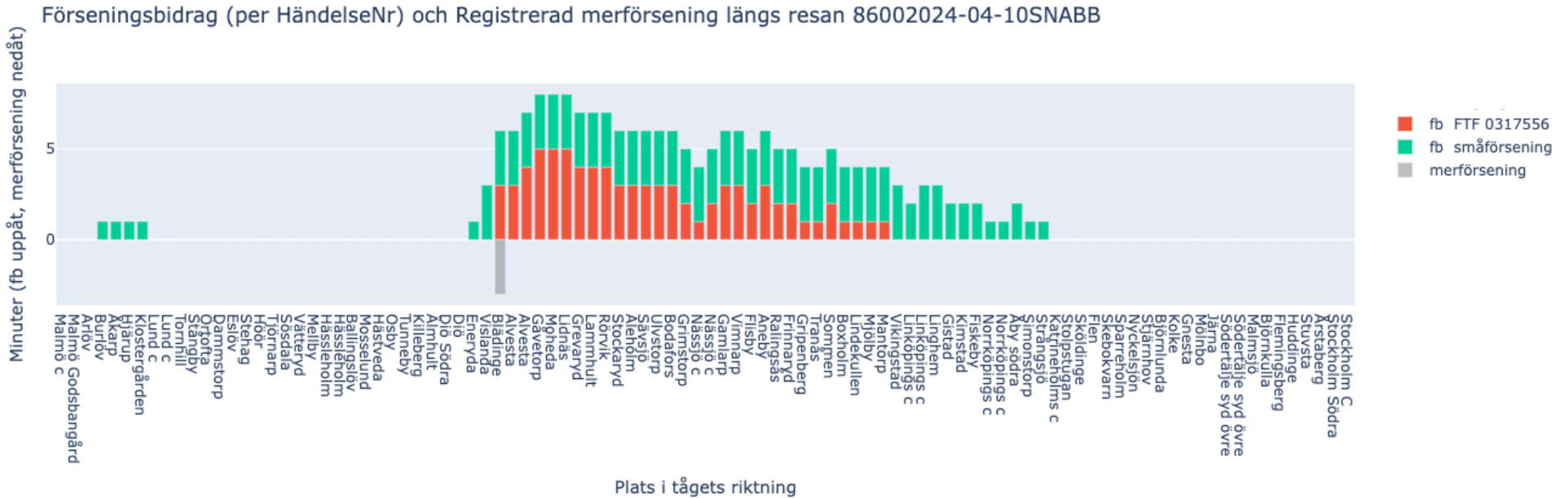
Att utveckla ett passagerar och samhällsekonomiskt perspektiv för prioritering av underhållsåtgärder.

Projektid: 2024-06-01--2026-05-31

Parter: **RI**
SE **li.U** LINKÖPINGS
UNIVERSITET



Ett tåg kan vara "punktligt" i statistiken men ändå ha försenat många resenärer



Tre frågor ur passagerarperspektiv

1. *Var* uppstod förseningen?
2. *Var* drabbas resenärer – och var gör de inte det?
3. *Vilka* störningar ligger bakom, station för station?



Kort bakgrund (Vad & Varför)

- Punktlighet mäts ofta med RT+5 och merförsening
- Måtten beskriver tåg – inte passagerarpåverkan
- Underlag saknas för samhällsekonomisk prioritering

Begränsningar med merförsening

- Registrerar endast primärförseningar >3 minuter
- Fångar inte återhämtning eller fortsatt försening
- Visar inte var och hur många passagerare som påverkas

Begränsning i dagens punktlighetsuppföljning: Slutstationspunktlighet har låg upplösning

- Fokus på slutstationens ankomsttid
- Passagerarpåverkan varierar längs linjen
- Undervägsförseningar syns inte i aggregerade punktlighetsmått
- Svårt att koppla alla förseningar till orsak och plats



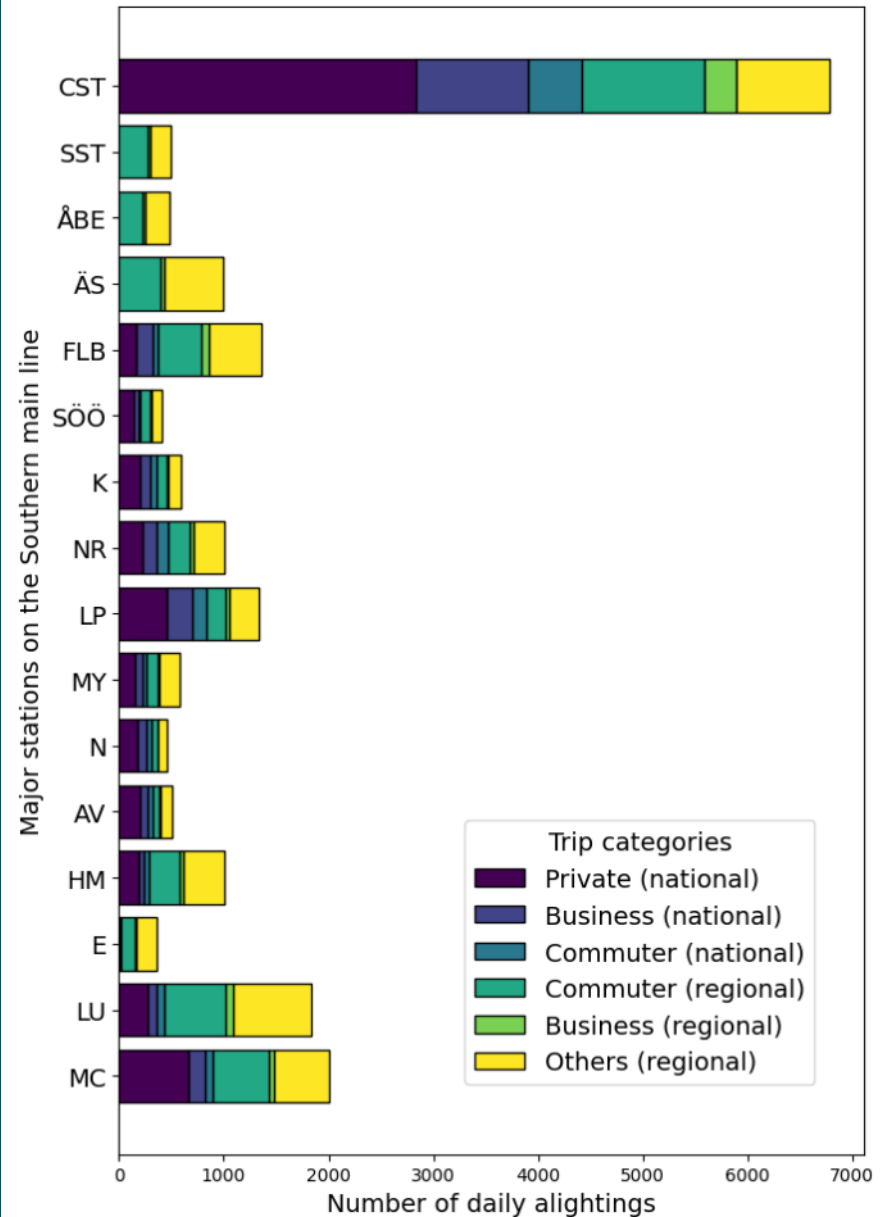
Förseningsbidrag – från slutstation till varje station

- Kvantifierar hur störningar bidrar till slutförsening (Joborn & Ranjbar 2022)
- Används redan i Trafikverkets punktlighetsanalys
- Tidigare endast för slutstation → **nu per station**

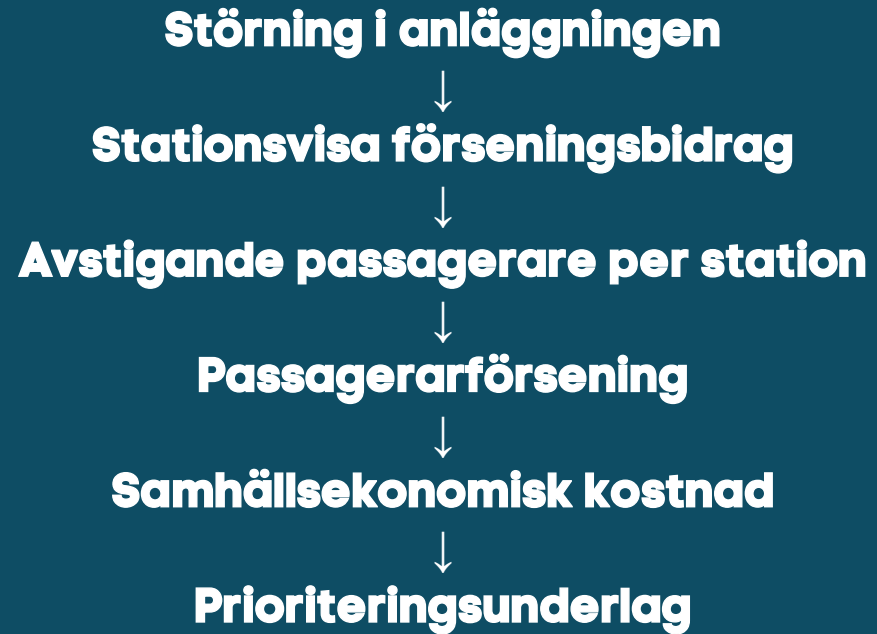
Vi använder samma metod, men med högre upplösning.

Avstigningar

- Antalet avstigande passagerare per "vanlig" vardag (från Sampers prognos) per trafiklinje
 - Genom matchning (trafiklinje-tåg) estimeras avstigningar per tåg
- Alla avstigningsstationer längs studiekorridoren mellan Stockholm (CST) och Malmö (MC) - bara större stationer visas i bilden
- Fördelat per typ av resa (olika tidsvärderingar)



Från störning till prioritering



Förseningsbidrag per station × avstigande passagerare = passagerarförsening

Passagerarförsening × tidsvärde = samhällsekonomisk kostnad

Beräkning av samhällsekonomiska kostnader per störning

□ Använder förseningsbidrag per station för att följa hela förseningens utveckling längs tågets resa (resultat från UppPunkt projekt)

□ Kombinerar det med uppskattning av antal avstigningar per station (från Sampers)

Resultatet är en uppskattning av **passagerarförsening**: ett mått på hur många minuter försening som drabbar resenärer för varje enskild störning

□ Använder **Samhällsekonomisk värdering**: Tidsvärden för olika passagerarkategorier används (t.ex. pendling, fritid, arbete).

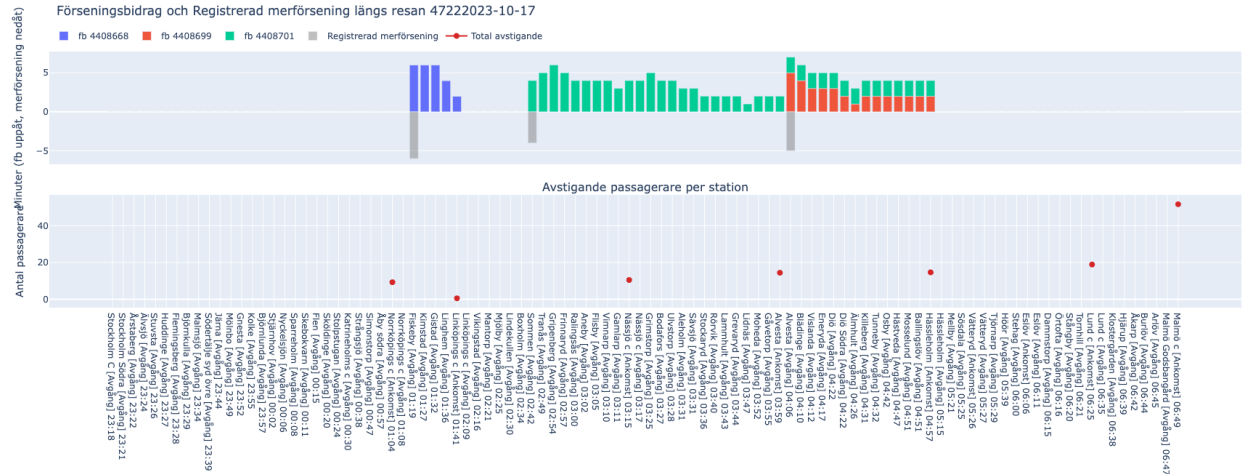


Table 3. Parameters for socio-economic valuations of delay costs (Broberg and Wettergren, 2024).

Trip purpose	Type	Value-of-time (SEK per hour)	Delay cost parameter v_i (SEK per pax-min)
Business	National	331	19
	Regional	331	19
Private (work)	National	94	5.5
	Regional	89	5.2
Private (others)	National	94	5.5
	Regional	68	4.0



Fallstudie och data – SSB & 2023-2024

**När vi byter perspektiv
förändras prioriteringen.**

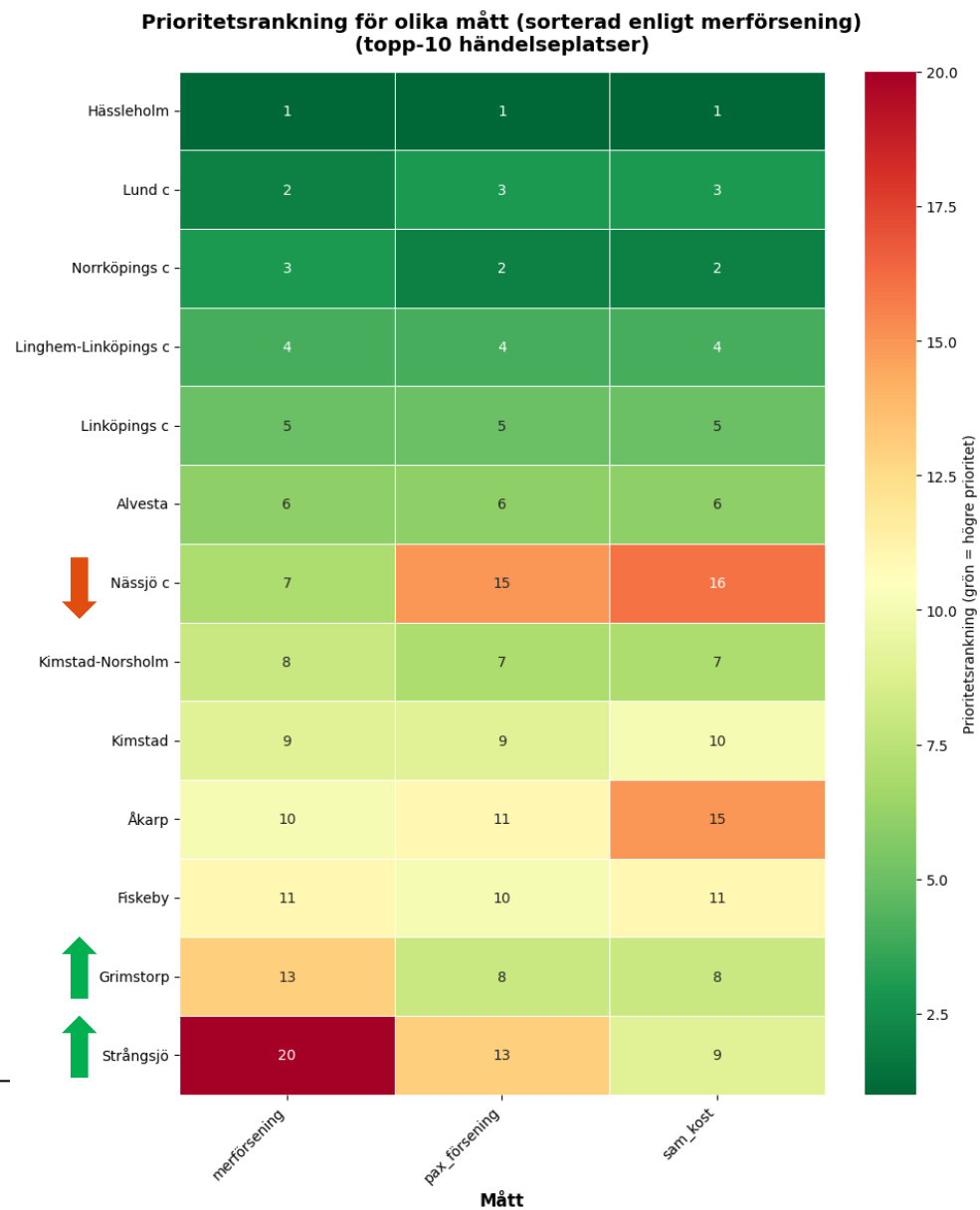
Prioritering av platser och anläggningstyper utifrån tre mått

Resultatet visar att prioriteringsordningen varierar tydligt tex för Nässjö, Grimstorp/Strängsjö.

Merförsening= Registrerad merförsening

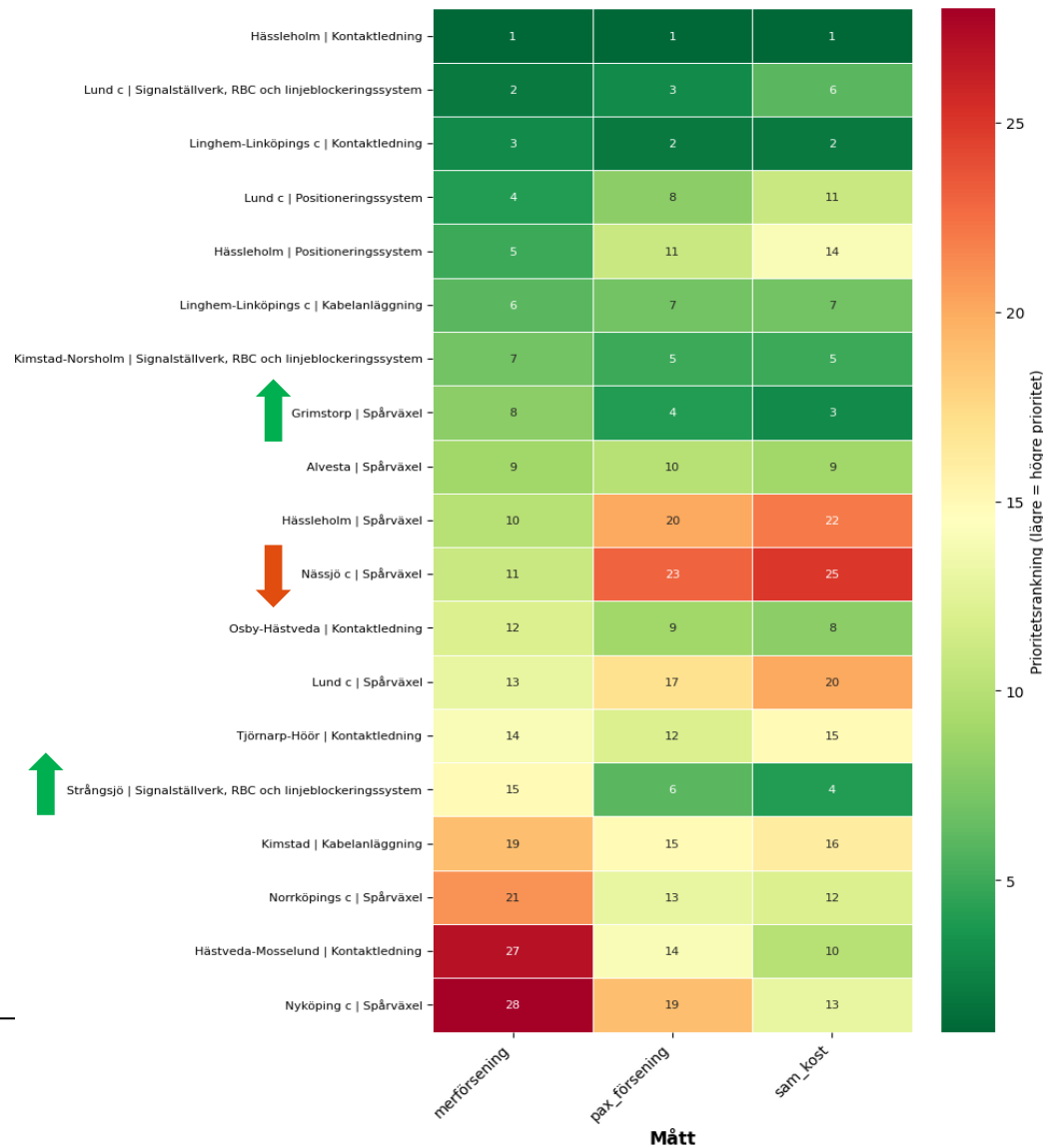
Pax_försening= förseningsbidrag x antal avstigningar

Sam_kost= Pax_försening*förseningskostand



Prioritering av platser och anläggningstyper baserat på de tre olika mått

Prioriteringsrankning för olika mått (sorterad enligt merförorsening)
(Händelseplats x anläggning kombinationer i topp-15 för någon mått)



Vad betyder detta för underhåll?

- **Prioritera där många resenärer påverkas**
- **Koppla underhåll till samhällsekonomisk nytta**

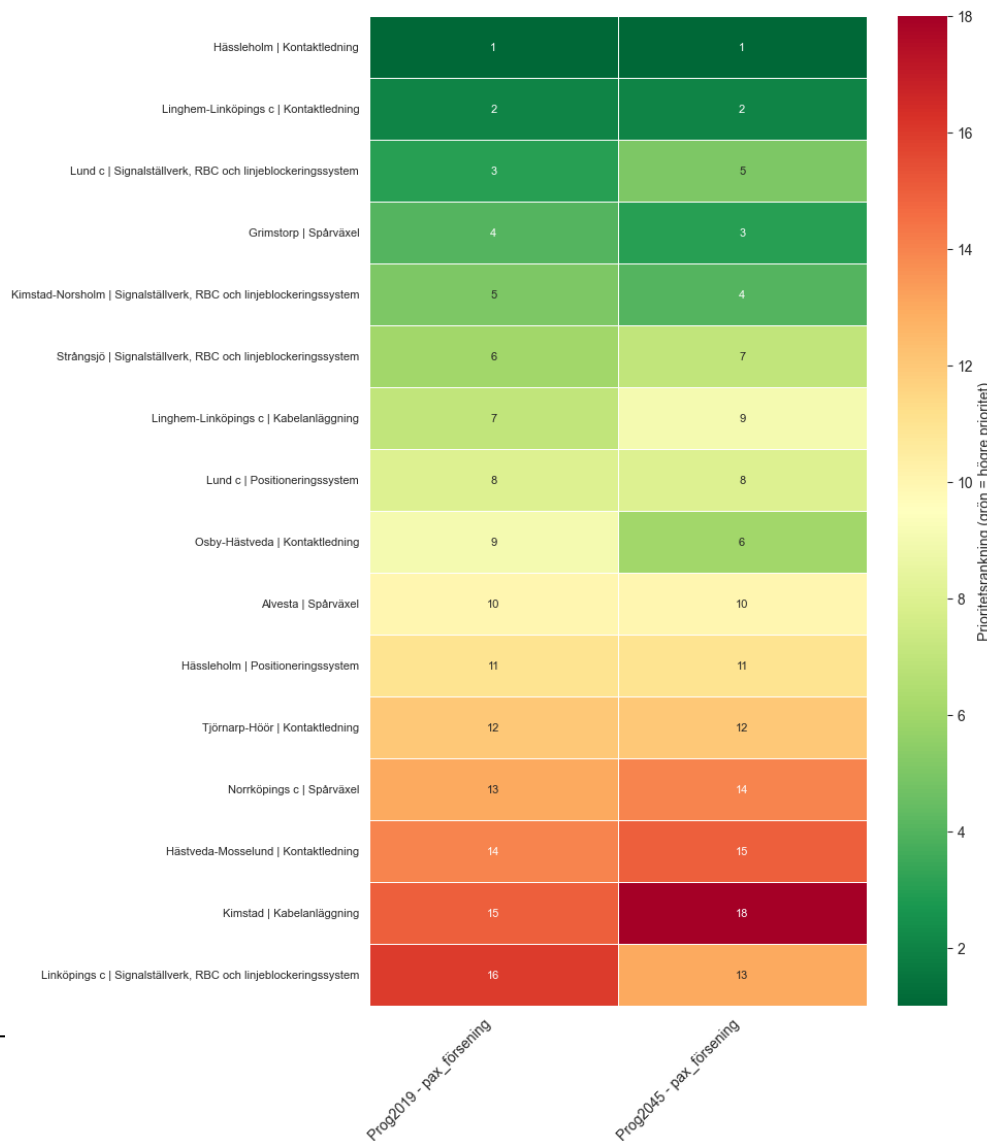
Känslighetsanalys Beläggning och Förseningar

Beläggningsdata: Sampers prognos 2019 vs 2045

Varje rad: sträcka och anläggning

Prioriteringarna är relativt robusta för olika
beläggningsscenarier

Prioritetsrankingar över beläggningsscenarier
(Händelseplats × Anläggningstyp kombinationer i topp-15)



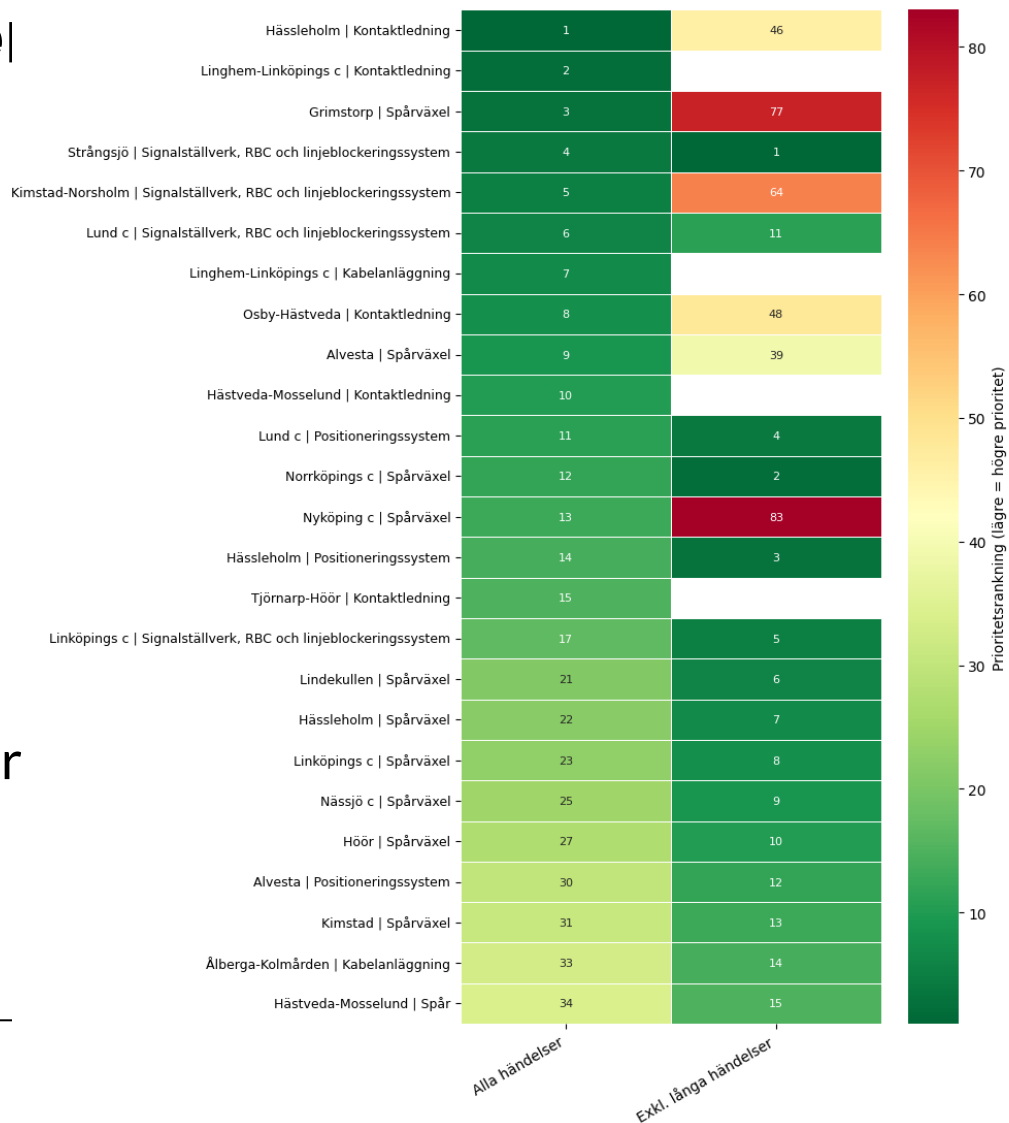
Förseningar: Alla händelser vs. exkl. långa

Långa händelser har ackumulerad merförsening > T

T = Tröskel från klusterings = 904 min

Det visar att extrema händelser har stor betydelse för vissa prioriteringar.

Prioritetsrankning inkl. vs exkl. långa händelser (sorterad efter sam_kost)
(Topp 15 Händelseplats x Anläggningstyp i något scenario)



Begränsningar

- Ingen faktisk passagerardata och osäkerhet om resandefördelning per tåg
- Endast SSB för 2023, 2024





Euro Working Group on Transportation Annual Meeting 2025 - EWGT2025

Integrating demand data with train delay models: A socio-economic evaluation for maintenance planning

Abderrahman Ait-Ali^{a,b}, Zohreh Ranjbar^c, Martin Joborn^{b,c}

^aCommunications and Transport Systems, Linköping University, Norrköping, Sweden

^bTransport Economics, VTI Swedish National Road and Transport Research Institute, Stockholm, Sweden

^cMobility and Systems, RISE Research Institutes of Sweden, Västerås, Sweden

Abstract

Railway punctuality remains a critical measure of service quality and operational efficiency. Traditional performance metrics, such as on-time performance and delay increments, inform about punctuality goals and guide maintenance planning, but they often overlook the passenger experience due to limited access to disaggregated demand data. This study integrates forecasted ridership data with delay evaluation models to assess passenger delays and their socio-economic impacts. By combining passenger-centric delay contributions with the Swedish framework for socio-economic evaluations, we enable a more informed prioritisation of maintenance interventions. A case study on the Southern Main Line in Sweden illustrates the methodology's potential to improve maintenance planning, highlighting its relevance for achieving data-driven improvements in train service reliability.

© 2026 The Authors. Published by ELSEVIER B.V.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>)

Peer-review under responsibility of the scientific committee of the Euro Working Group on Transportation Annual Meeting 2025 - EWGT2025

Keywords: Railway punctuality; passenger delay; socio-economic cost; ridership estimation; maintenance planning.

1. Introduction

Railway service reliability and punctuality are among the most important performance indicators for both passenger satisfaction and infrastructure management. Punctuality, often monitored using vehicle-centric measures, remains the most widely used indicator in operational practice (Goverde, 2005). In Sweden, these indicators are not only used for performance monitoring and contractual penalties, but also for planning maintenance activities on important railway infrastructure assets. For instance, train disruption hours, i.e., accumulated incremental delays, serve as one basis for prioritisation when maintenance plans are prepared; the infrastructure manager prioritises interventions based on locations and asset types contributing most to delays, see a review by Pettersson (2020) for Swedish railways.

However, existing approaches for punctuality and performance evaluation primarily focus on train-centric metrics, overlooking passenger-level impacts, in particular on congested time intervals and track sections. This gap can lead to

Trafikverket fortsätter arbetet med att stärka vidmakthållandet av järnvägsanläggningen. Priopunkt kompletterar dagens analysmetoder genom att tillföra ett samhällsekonomiskt perspektiv på hur fel i anläggningen påverkar punktlighet och resenärer i järnvägssystemet. Genom projektets resultat får vi nya typer av beslutsunderlag som hjälper oss att prioritera underhållsåtgärder på ett mer träffsäkert sätt, med syfte att öka punktligheten.

Thomas Linden

Nästa steg

- Projektet EFFEKT som fortsättningsprojekt i samarbete med LU och LiU
 - Koppla händelser till Bessy-objekt och förfina underlaget för prioriteringar
 - Mäta effekter av genomförda åtgärder
 - Skilja åtgärdseffekt från andra faktorer

