

Teknisk rapport

ePilot 119 – Uppföljning av nulägesanalys

Christer Stenström

Drift och underhållsteknik
Luleå tekniska universitet
2016-09-15



Järnvägstekniskt centrum JÄRNVÄGSTEKNISKT CENTRUM

Omsättning: 32 miljoner kr (2015)

Projekt: Omkr. 25 aktiva 2015

EU-projekt:

- AutoMain – Avslutat
- SustRail – Avslutat
- MAINLINE – Avslutat
- TREND – Avslutat
- OptiRail – Avslutat
- BGLC – Avslutat
- SAFT Inspect – Avslutat
- Sustainable bridges – Avslutat
- In2Rail – 2015–17
- Infralert – 2015–17
- Shift2Rail – 2016–20

Publikationer: 24 journal, 16 konferens, 3 rapporter, 4 fil. dr., 1 Lic och 1 BSc (pub. under 2015)

ePilot: Forsknings- och implementeringsprojekt – 2013–16

Forskningskorridor: The Swedish Railway Research and Demonstration Corridor

- Ramprojekt för forskning och implementering
- Genom effektivare underhåll minska antalet störningar och öka punktligheten
- Trafikverket är initiativtagare och finansiär, och JVTC driver projektet
- 23 delprojekt
- Bandel 119 mellan Boden och Luleå – Forskningssträcka
- Initial nulägesanalys (delprojekt 001)
 - Utvärdera behov
 - Beslutsstöd för finansiering av delprojekt
 - Referens för uppföljning av resultat från ePiloten
- Uppföljning av nulägesanalys (delprojekt 036)
 - 2016.08.01–2016.10.31

Syfte

Projektet har två syften; det är dels att göra en uppföljning av nulägeanalysen, dels att identifiera branschgemensamma nyckeltal.

Mål

1. Utvärdera indikatorer listade i tabell 1
2. I detalj dokumentera två indikatorer som kan användas som branschgemensamma nyckeltal

Metod – Lägesanalys (mål 1)

Beskrivande statistik med Matlab

Grupp	Indikator
Trafikutveckling	<ul style="list-style-type: none">• Miljoner bruttoton per år och månad [ton/tid]• Antal axelpassager per år och månad [st./tid]
Hjulskadedetektor	<ul style="list-style-type: none">• Antal varnings-, låg- och högnivåalarm per år/månad [st./tid]
Avhjälpande underhåll	<ul style="list-style-type: none">• Antal arbetsordrar per månad och år [st./tid]• Antal arbetsordrar per enhet och år [st./tid]• Antal arbetsordrar med felet försvann per år [st./tid]• Reparationstidsfördelning per år och månad [tid] (lådagram)• Ifyllnadsgrad per år/månad [%]
Förebyggande underhåll	<ul style="list-style-type: none">• Inspektioner per år/månad [st./tid]• Inspektionsanmärkningar per år/månad [st./tid]• Åtgärdade inspektionsanmärkningar per år/månad [st./tid]• Åtgärdsstid inspektionsanmärkningar per år/månad (t.ex. v-anmärkning) [tid] (lådagram)• Ifyllnadsgrad per år/månad [%]
Tågförsening	<ul style="list-style-type: none">• Merförsening per år och månad [tid/tid]
Spårgeometri	<ul style="list-style-type: none">• Q-tal [-]

Resultat – Lägesanalys (mål 1)

Trafikutveckling

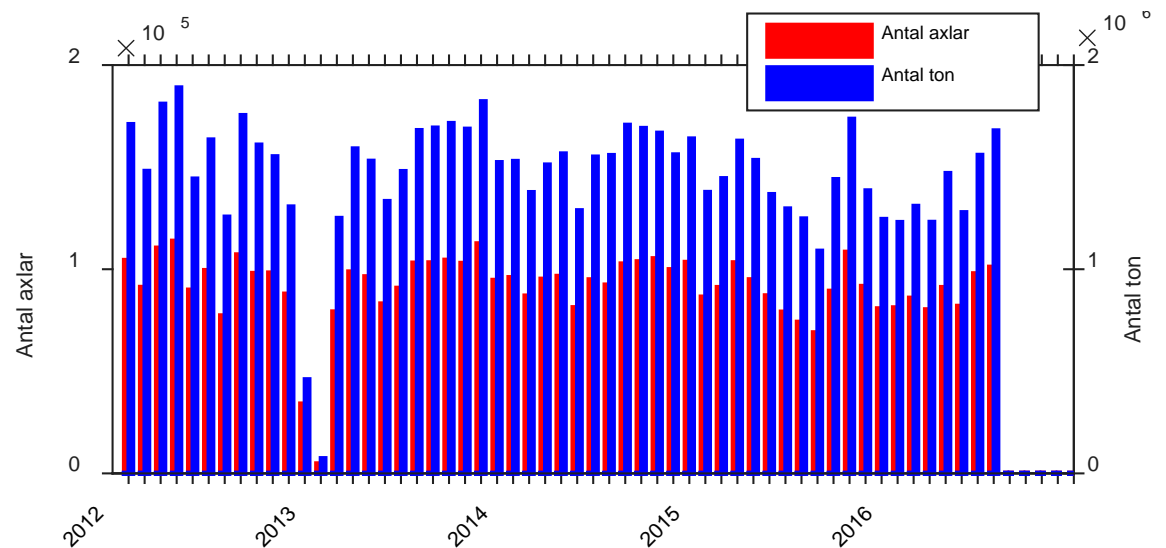
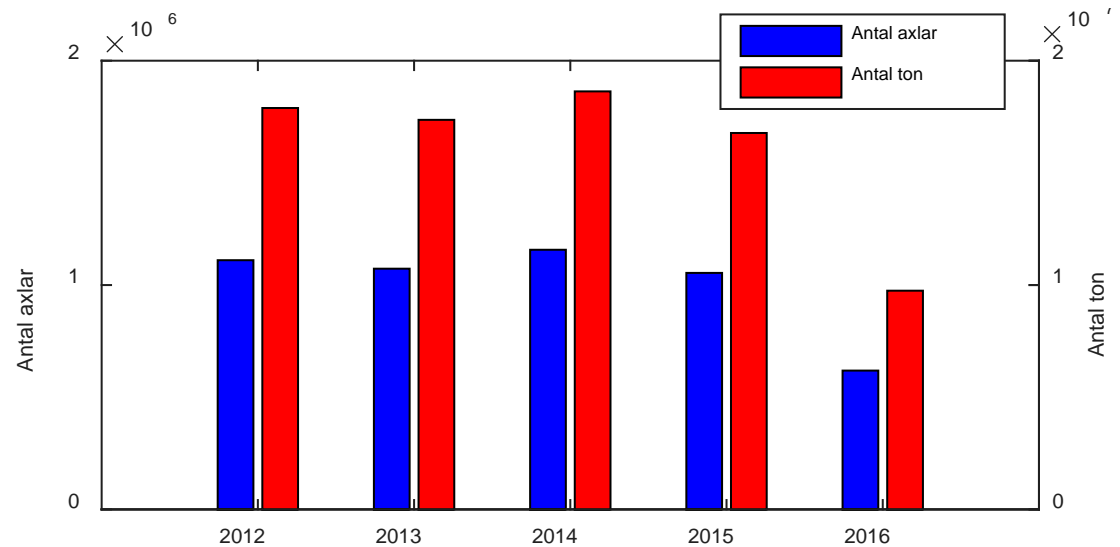
Databas DPC 3

2012.01.01–2016.07.31

Passager: 58 944

Axlar: 5 013 866

Ton: 80 413 166



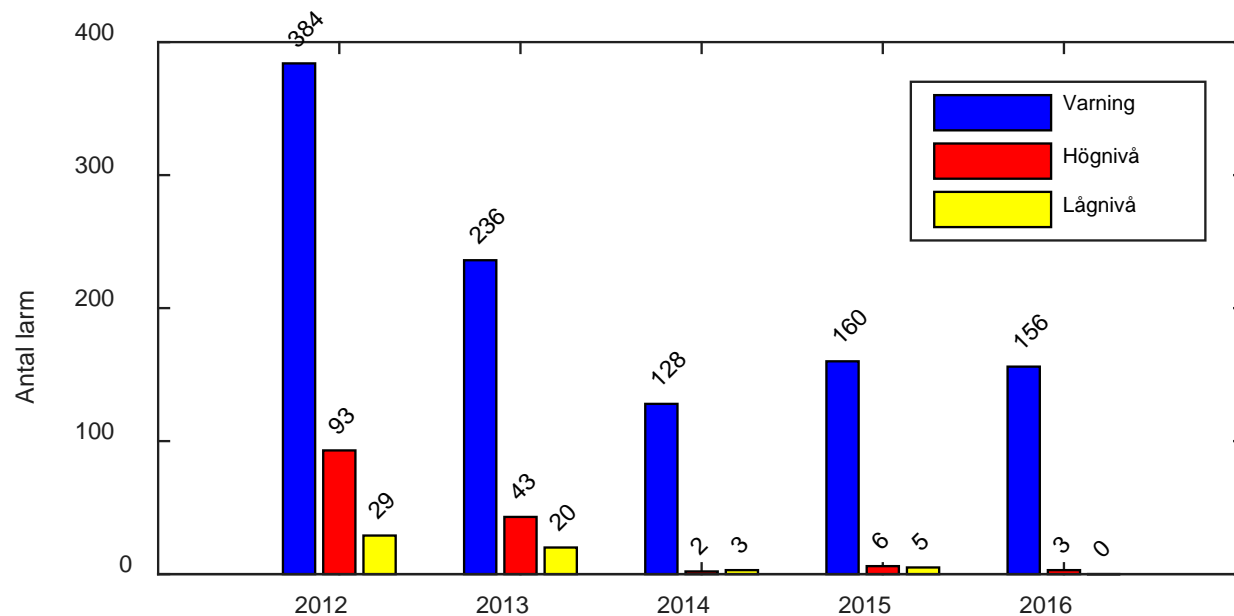
Hjulskadedetektor

Databas DPC 3

Varning: 1 064

Högnivå: 147

Lågnivå: 57



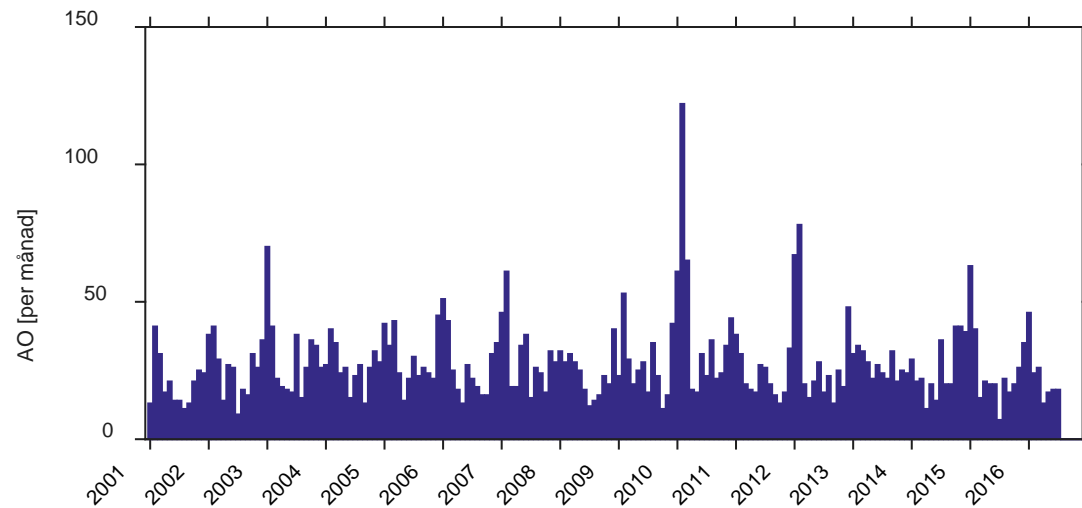
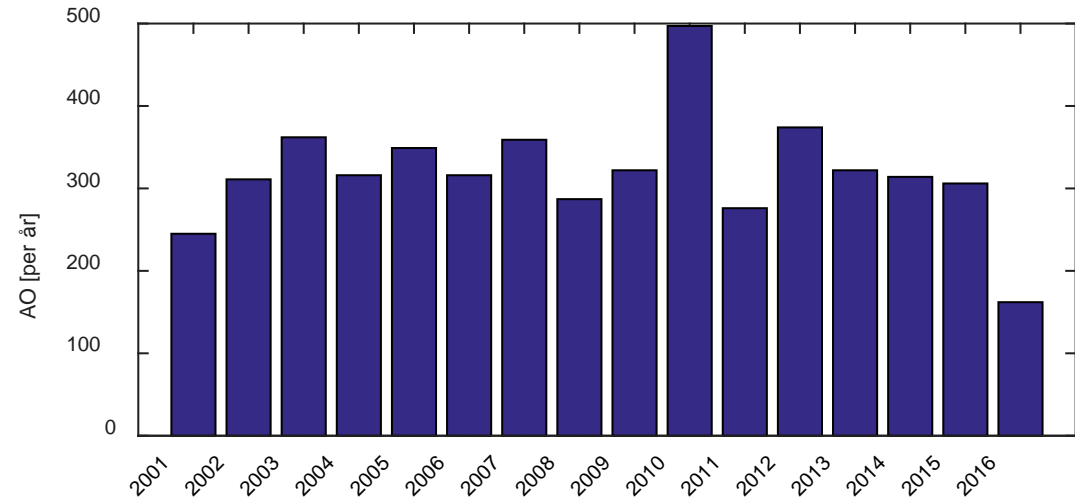
Mäter	Lågnivåalarm	Stopplarm
Hjulkrafter mot räl ifrån vagn. Varningslarm är 200 kN om dynamisk och 350 om peak	Varnings-larm	>350 kN
Hjulkrafter mot räl från drivfordon	>350 kN	>425 kN
Hjulkrafter från okänt fordon. Varningslarm är 200 kN om dynamisk och 350 kN om peak	Varningslarm	>350 kN

Avhjälpande underhåll

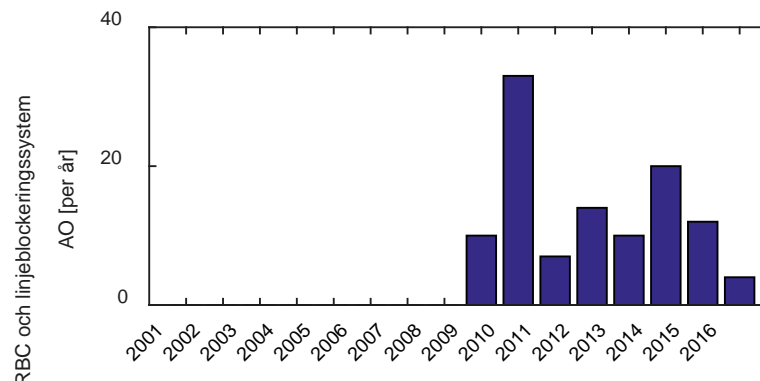
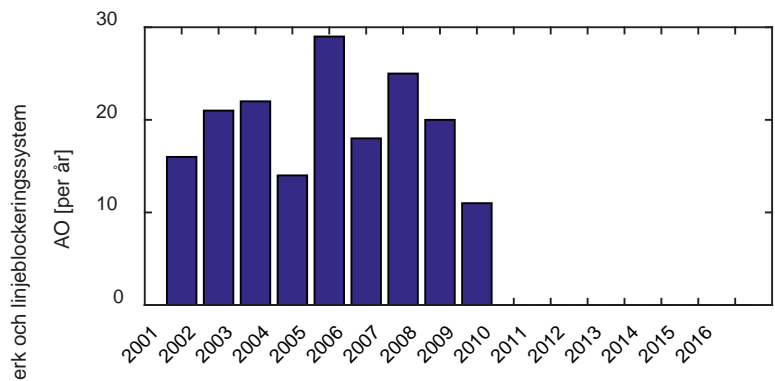
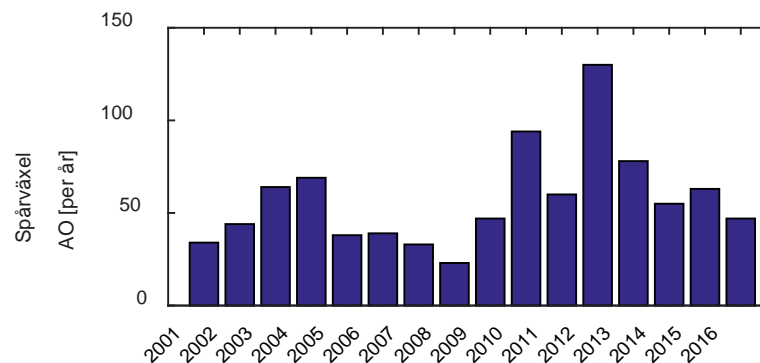
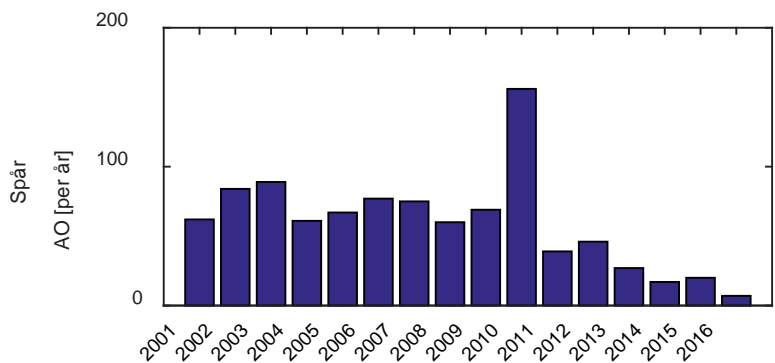
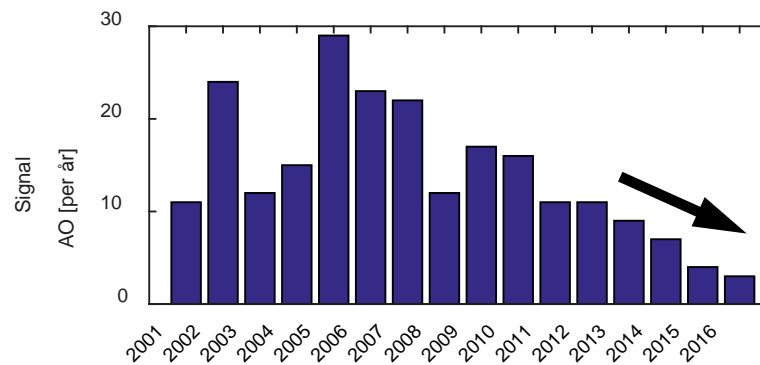
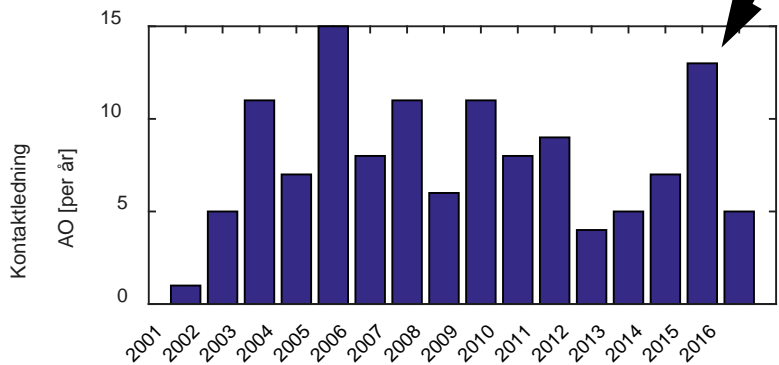
Databas Ofelia

2001.01.01–2016.07.31:

Totalt 5 118 fel



Per anläggningstyp

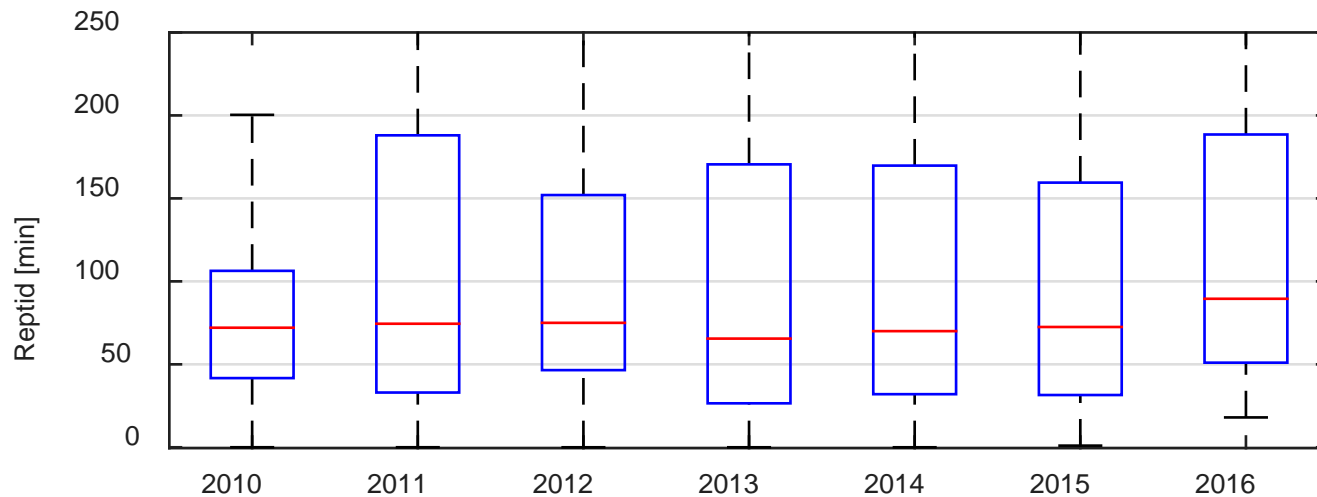


Tid för reparation

SS-EN 13306: *Den del av aktiv tid för avhjälpande underhåll under vilken reparation utförs på en enhet*

Ofelia, 2010.01.01–2016.07.31 : 5 118 fel totalt

603 fel med minst 3 min merförsening



Reptid: Tiden mellan "Påbörjat datum" och "Avhjälp datum"

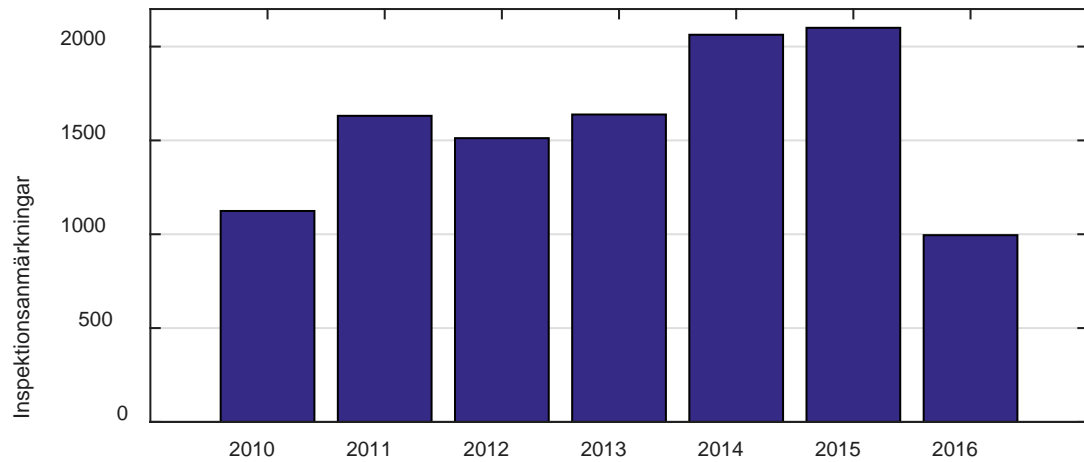
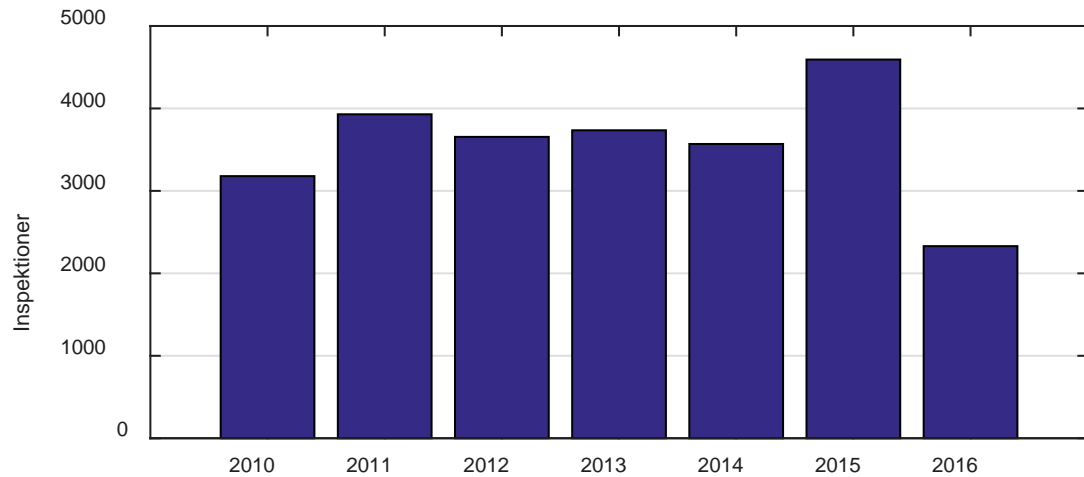
Förebyggande underhåll

Databasen BESSY

2010.01.01–2016.07.31

Inspektioner: 24 990

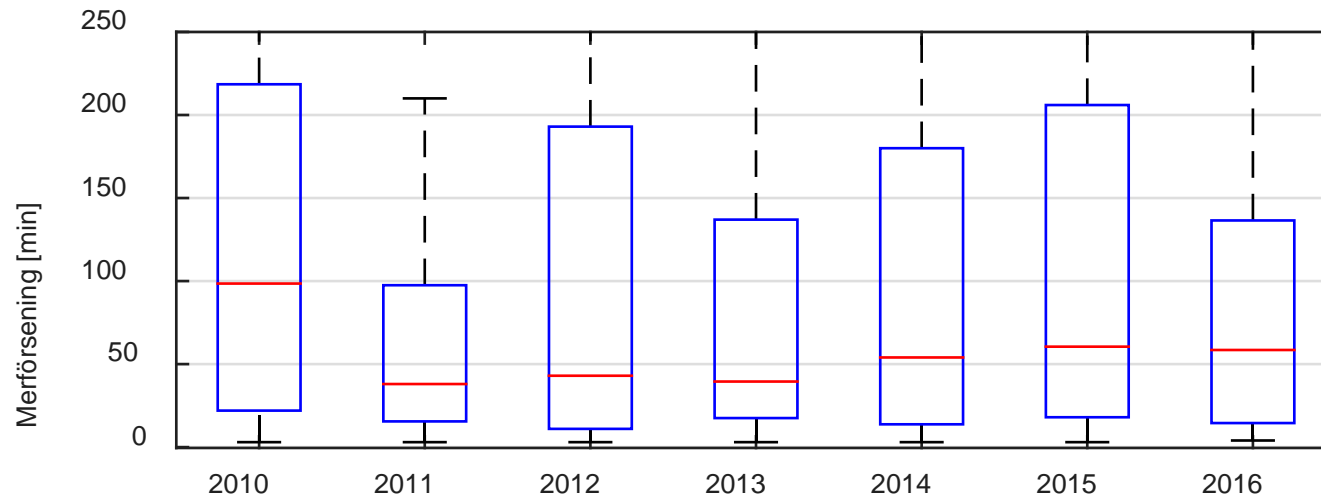
Anmärkningar: 11 063



Merförsening

Merförsening: *Den ökning av förseningen gentemot tidtabell vid den första mätpunkten eller mellan två efterföljande mätpunkter*

Merförsening, minst +3 min:



2010.01.01–2016.07.31: 108 536 min

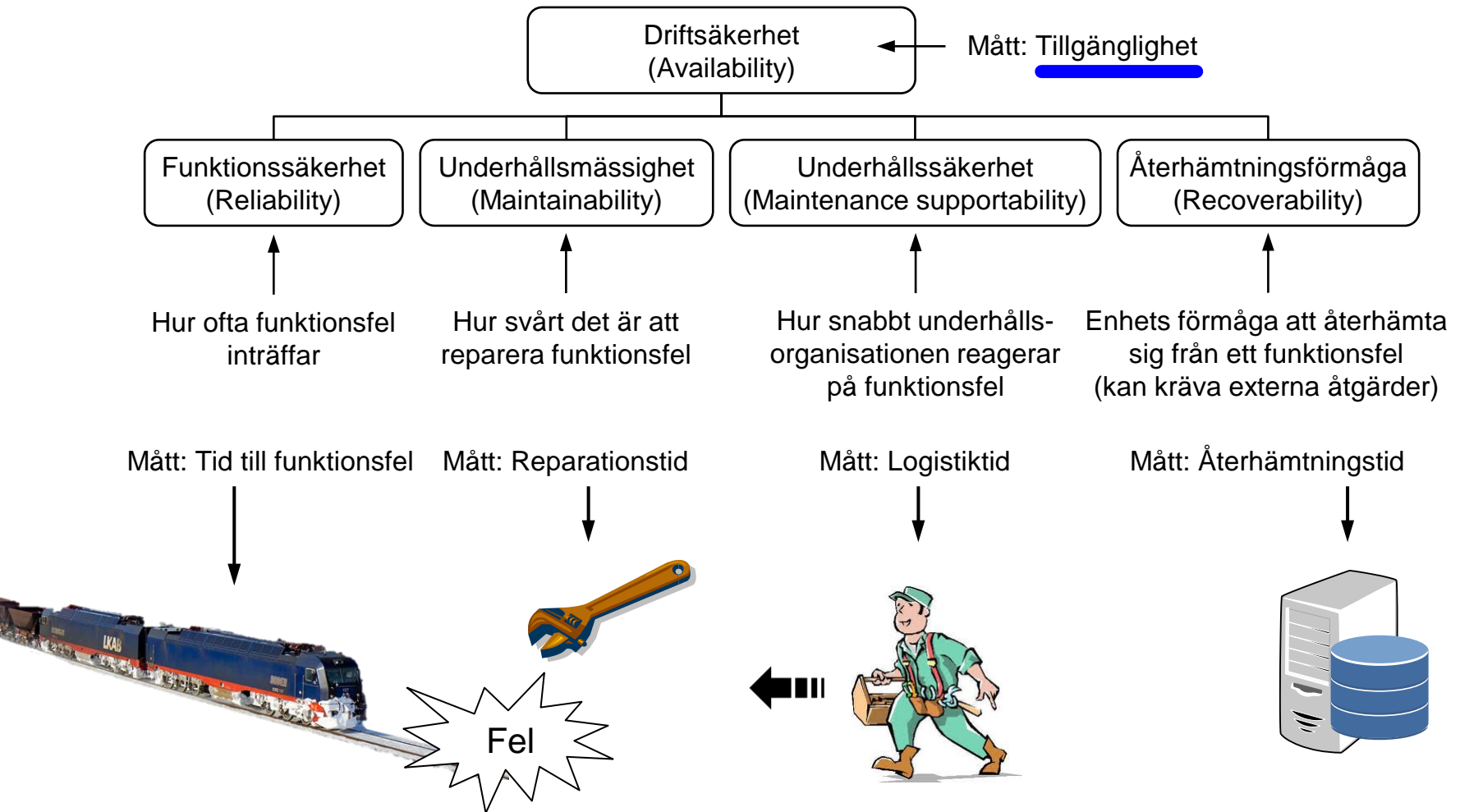
603 merförsenande fel av totalt 5 118 fel


Metod – Lägesanalys (mål 2)

1. Välja ut två indikatorer utifrån standarder
2. Beskriva indikatorer i detalj
3. Utvärdera indikatorer genom ett antal frågor

1. Välja ut två indikatorer utifrån standarder

Tåg i tid → Funktionsdugliga järnvägar och rullande materiel → Benämns driftsäkerhet

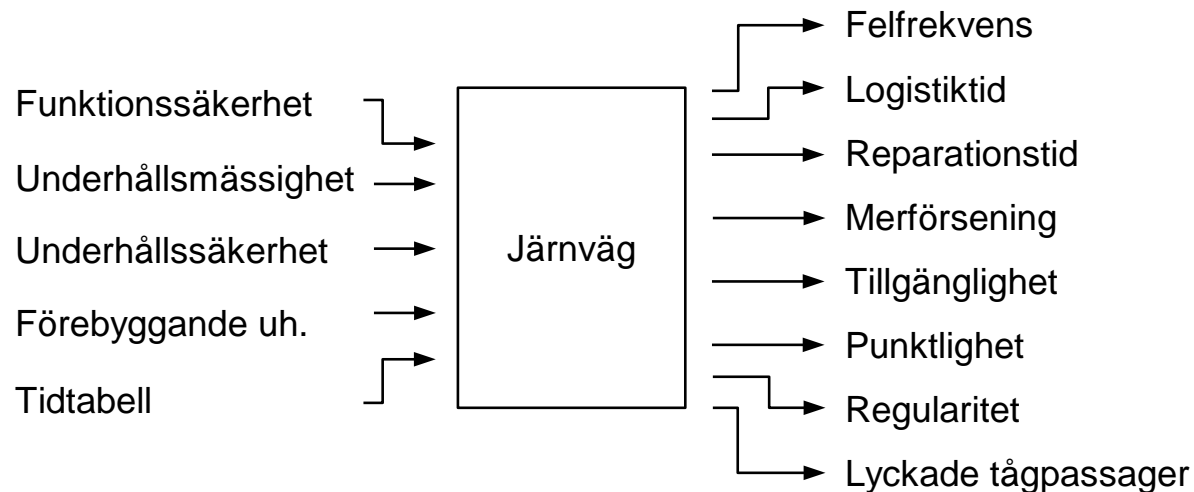


(SS-EN 13306:2010; IEV 60050-191; SS 441 05 05) ← 

(RAMS)

1. Välja ut två indikatorer utifrån standarder

- Merförsening – Beror på slack
- Punktlighet – Beror på slack
- Lyckade tågpassager – Beror på slack
- Antal fel – Fångar inte effekten
- Regularitet – Beror på många orsaker
- Tillgänglighet – Beror inte på slack, fångar inte merförsening
- Riskmatris – Fångar fel och merförsening/reptid



2. Beskriva indikatorer i detalj

Neely (2002):

Rubriker	Stödfrågor
Indikator:	<ul style="list-style-type: none">• Vad ska indikatorn heta?• Beskriver namnet vad indikatorn är?• Kommer alla förstå namnet?• Indikerar namnet relevans?
Syfte:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Relaterar till:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Formel:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Målnivåer:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Frekvens:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Datakälla:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Vem mäter:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Vem är ägare:	<ul style="list-style-type: none">• ...
Vad gör ägaren:	<ul style="list-style-type: none">• ...

(Neely 2002, The Performance Prism, Prentice Hall)

3. Utvärdera indikatorer genom ett antal frågor

Neely (2002):

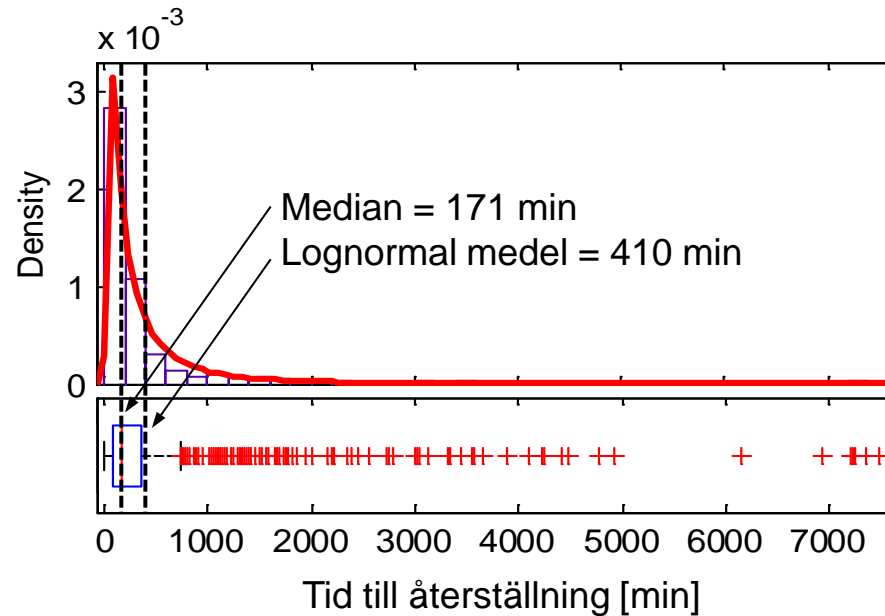
1. Mäter vi verkligen vad vi ämnat mäta?
2. Mäter vi endast vad vi ämnat mäta?
3. Är det rätt indikator för det vi ämnar mäta?
4. Kommer data alltid samlas in på samma sätt?
5. Är det lätt att samla in nödvändig data?
6. Existerar tvetydighet vid tolkning av indikatorn?
7. Kan och kommer indikatorn användas?
8. Är indikatorn tillräckligt tillgänglig?
9. Är indikatorn värd dess kostnad?
10. Finns det risk att indikatorn stimulerar oönskat beteende?

(Neely 2002, The Performance Prism, Prentice Hall)

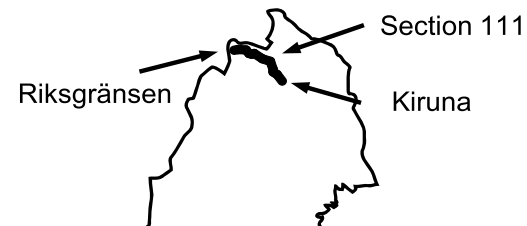
Resultat – Nyckeltal (mål 2)

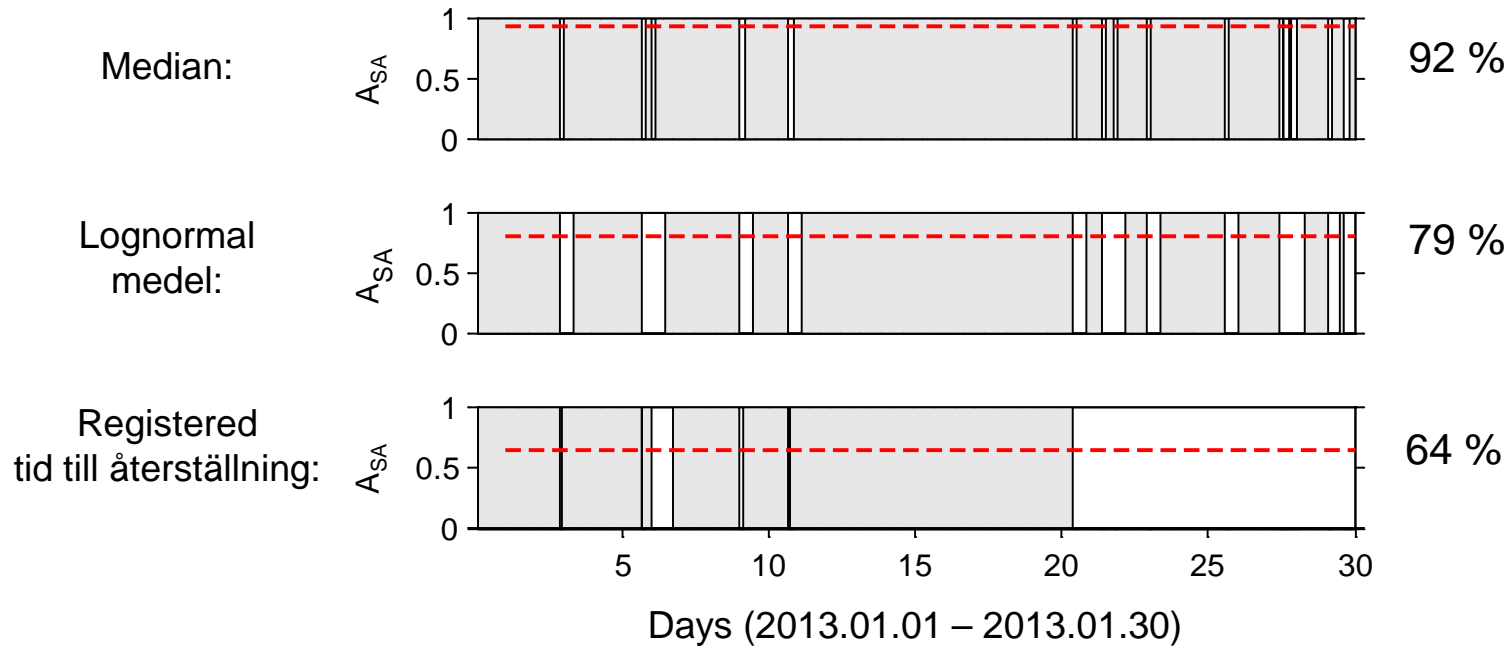
Tillgänglighet

Exempel

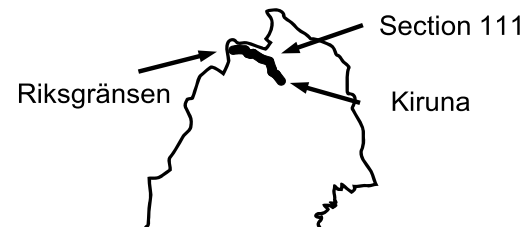


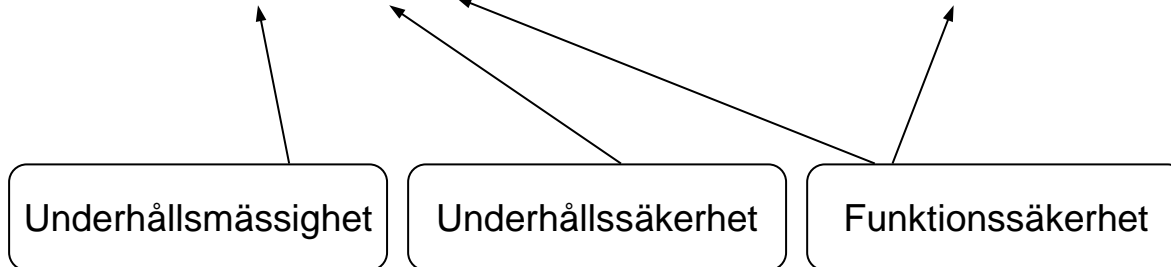
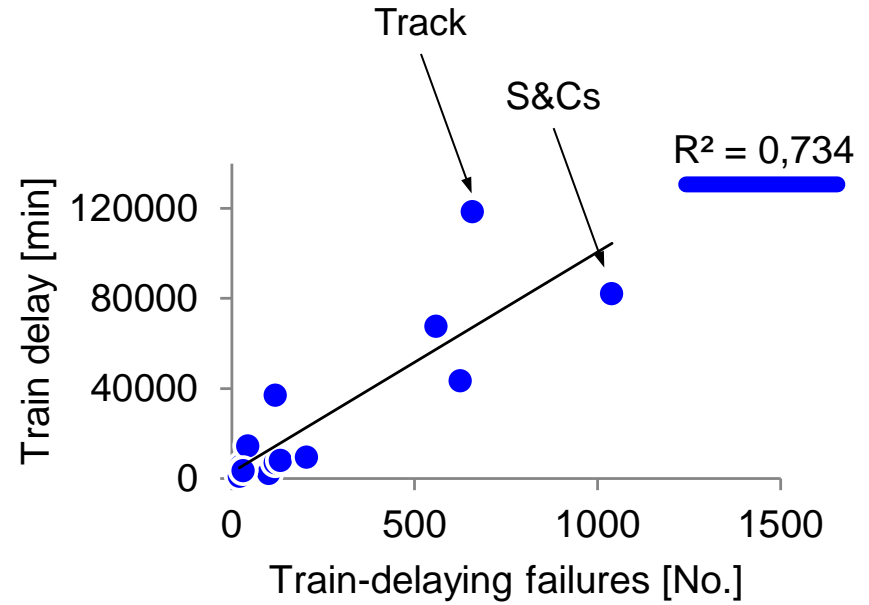
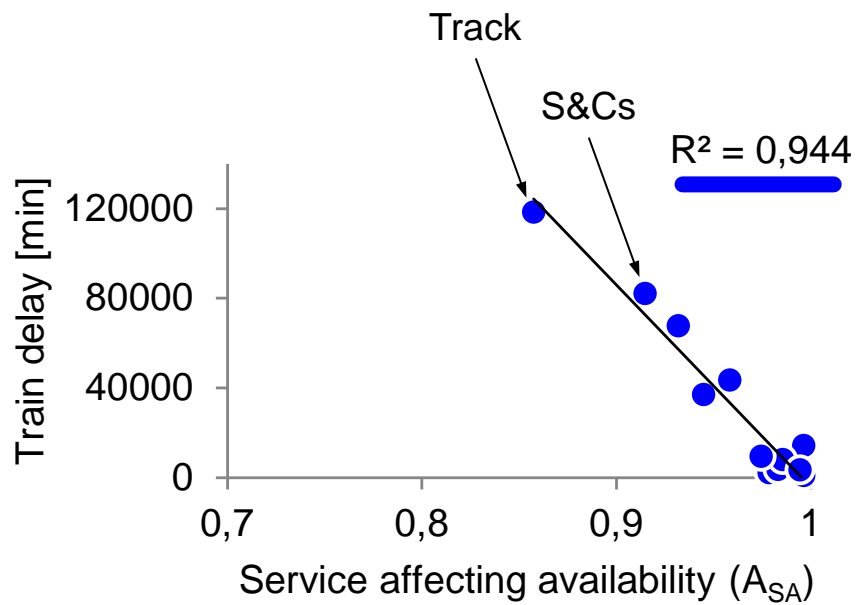
955 Funktionsfel
2010-14





955 Funktionsfel
2010-14

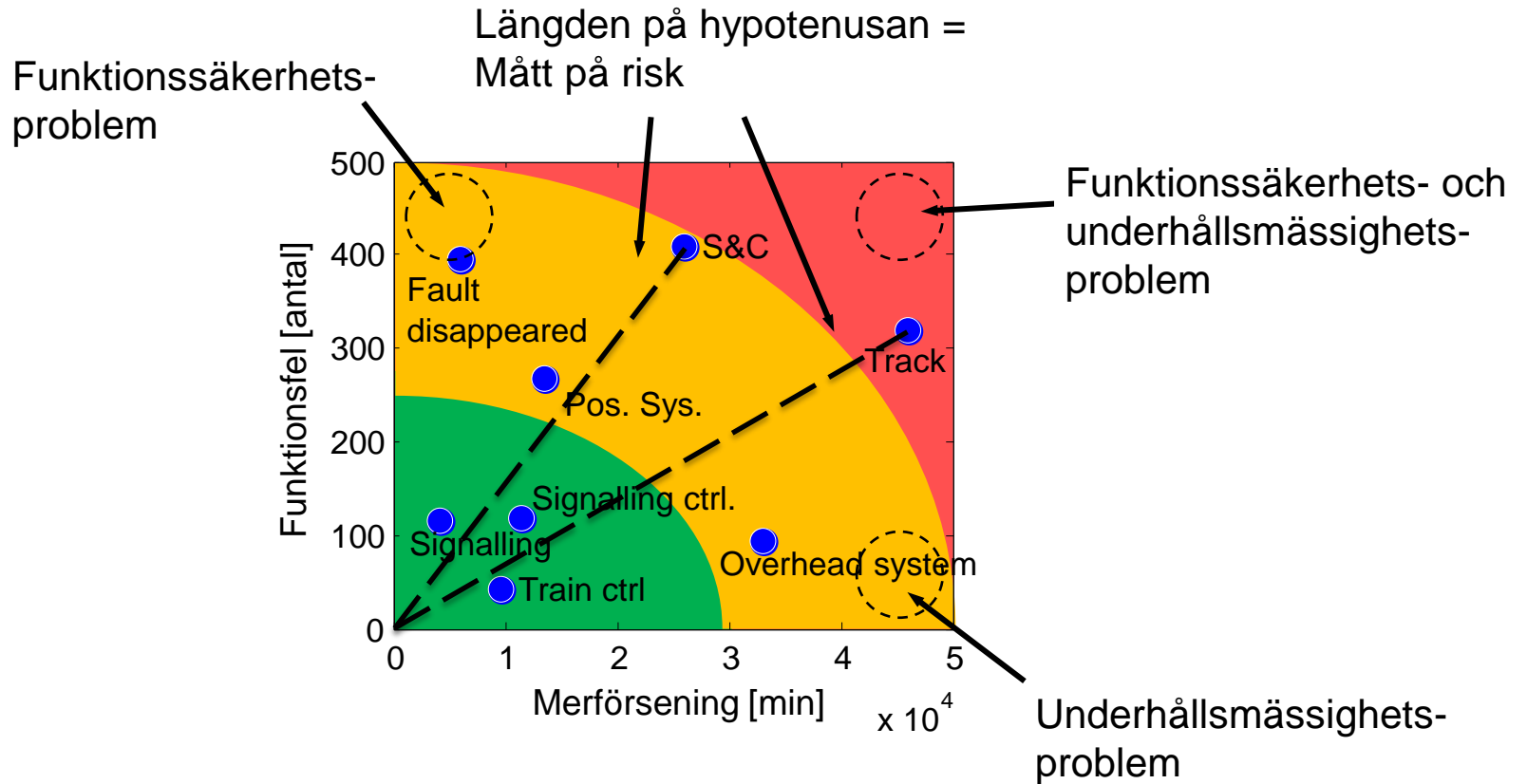


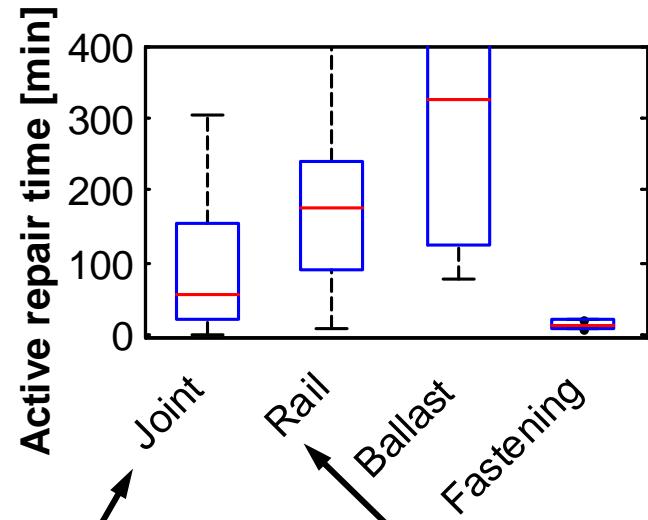
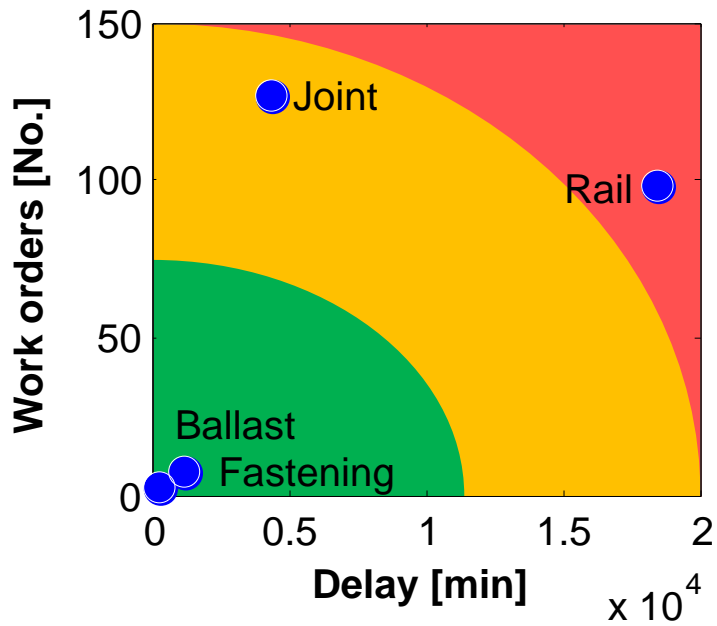


(S&Cs = Switches and crossings)

Riskmatris

Exempel





Active repair time
≈ 60 min

Active repair time
≈ 180 min

Frågor?

Tackar!



JVTC JÄRNVÄGSTEKNISKT
CENTRUM
VID LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

ePilot 119

