

Vad är tidtabells kvalitet?

Sara Gestrelus, RISE

Anders Peterson, Linköpings Univesitet

Martin Aronsson, RISE



TRAFIKVERKET



Idag

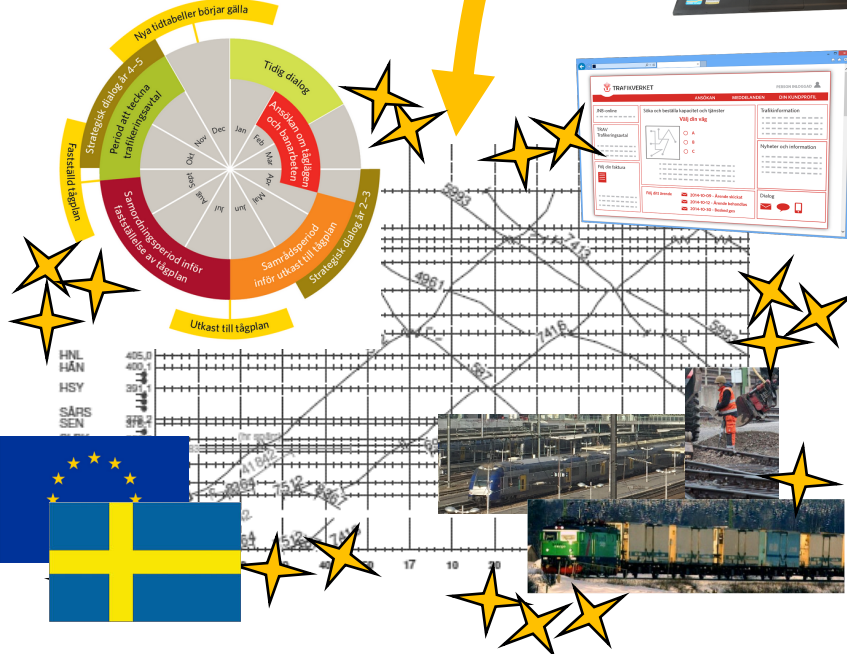
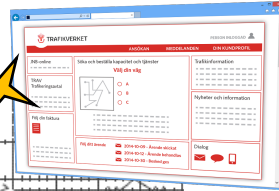
- Hur TTK startade
- Vad är tidtabells kvalitet (för Trafikverket)?
- Kvalitetsaspekter och mätetal
- Exempelfall: Värmlandsbanan
- Lärdomar

Hur TTK startade

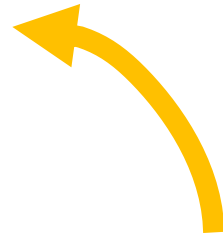
Samma frågeställning från olika synvinklar

- **Sara:** Jag går på en massa presentationer där forskare har optimerat fram tidtabeller baserat på olika målfunktion... men egentligen vill man ju att tidtabellen uppfyller alla målen.
- **Kenneth Håkansson:** Vi behöver kunna mäta kvalitet på tidtabellen, i långtiden, innan tågen har kört.

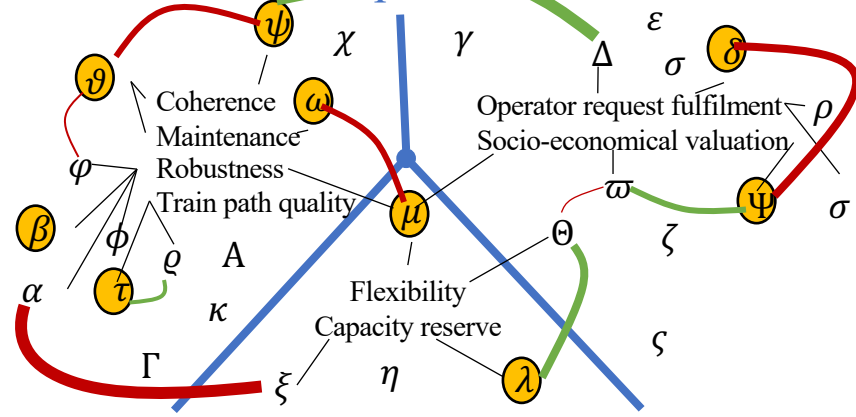
En tidtabell kan inte vara
punktlig men den kan vara
robust



Järnvägstrafik ska vara...



Värde-
skapande

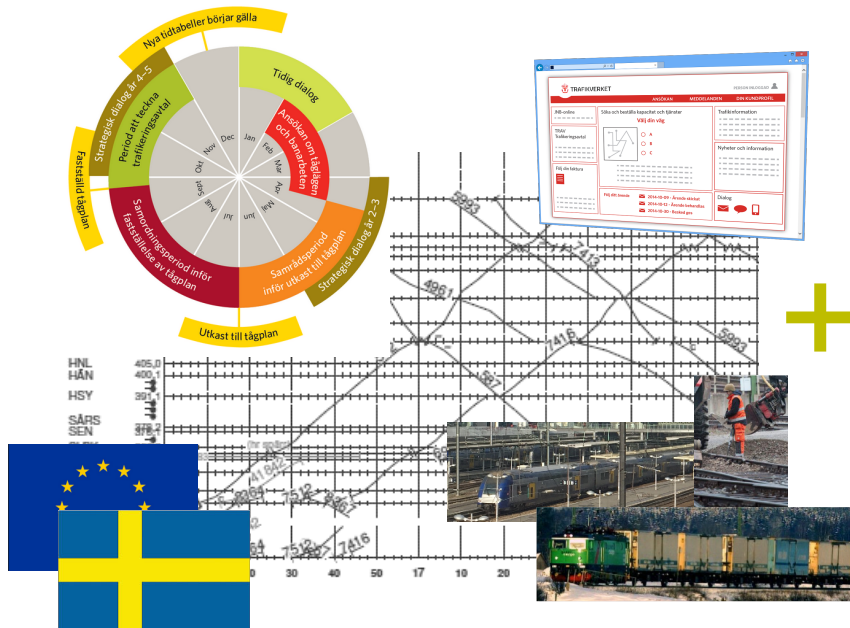


I tid och
bekväm

Konkurrens-
hanterad

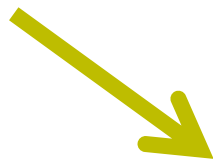
Vad är
tidtabellskvalitet
(för Trafikverket)?

Tidtabellen ska ge många effekter



+

**Bekväm
/skonsam**



Rättidig

Värdeskapande

Körd trafik

Kundnöjdhet

Passagerar
e/gods

**Konkurrens-
hanterad**

Banarbeten

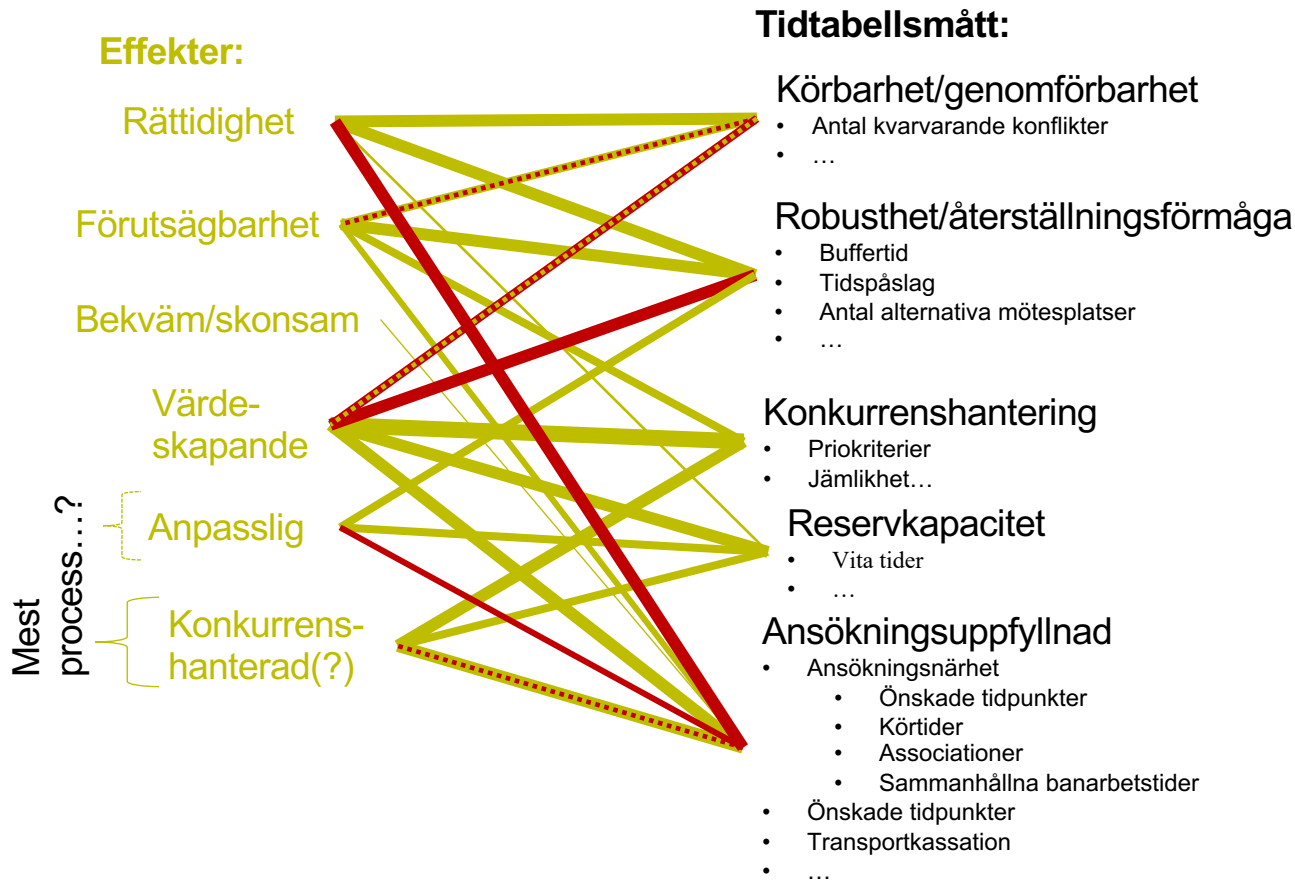
Köregenskaper

Ändrade profiler

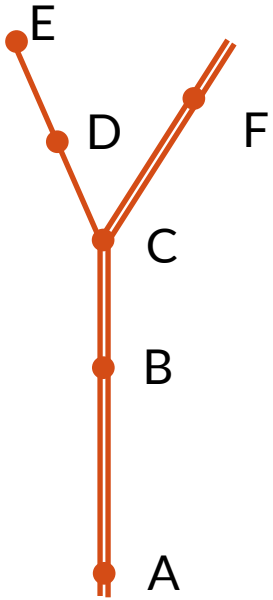
Olika ansökningar

Anpasslig

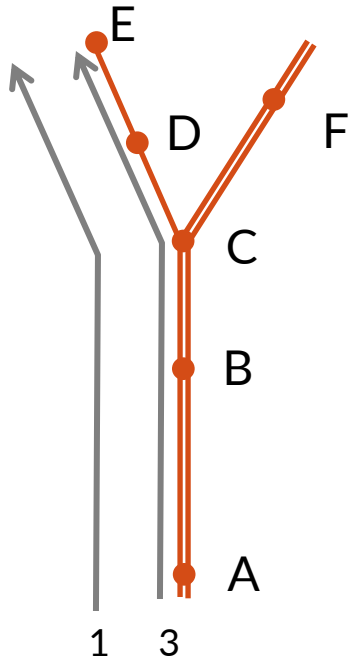
En effekt – flera mått



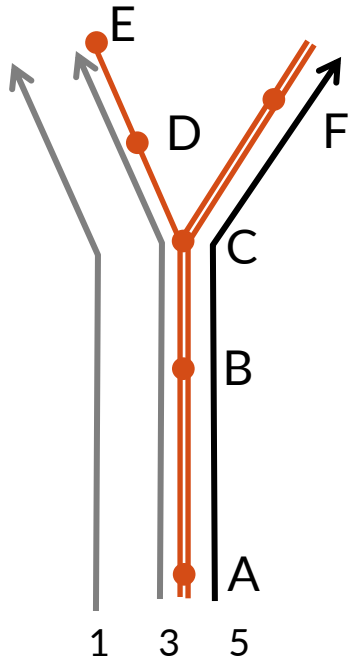
Exempel



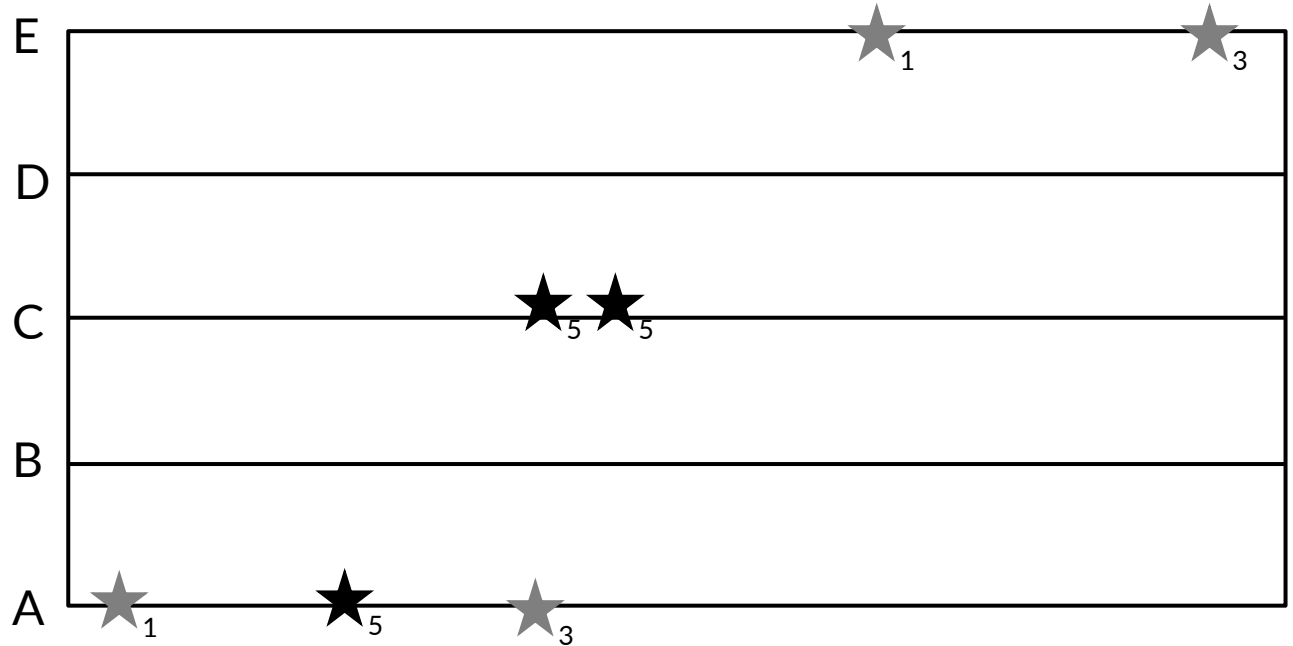
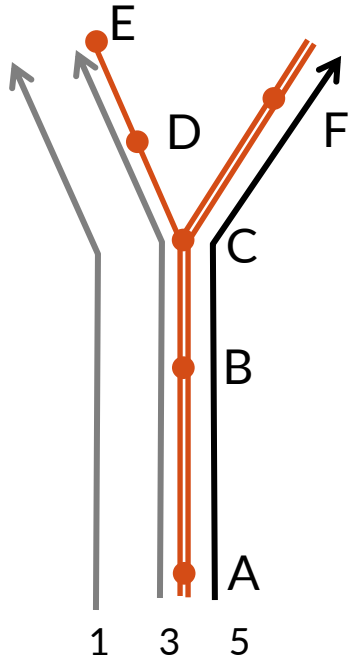
Exempel



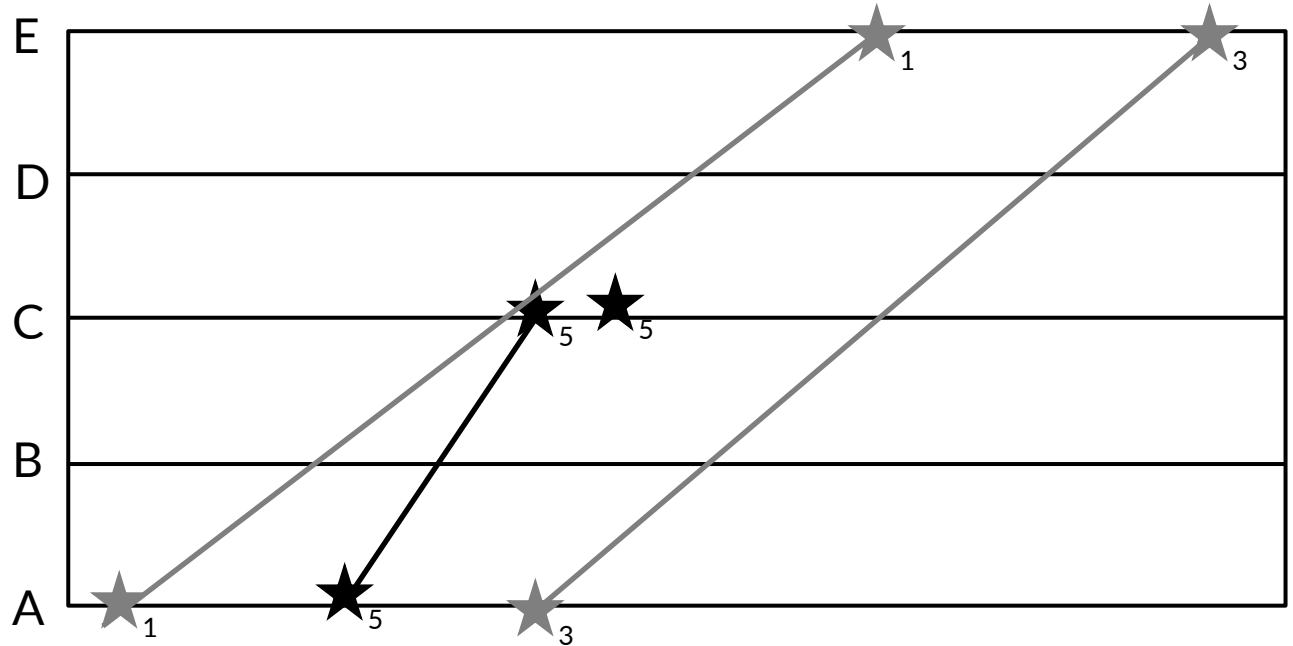
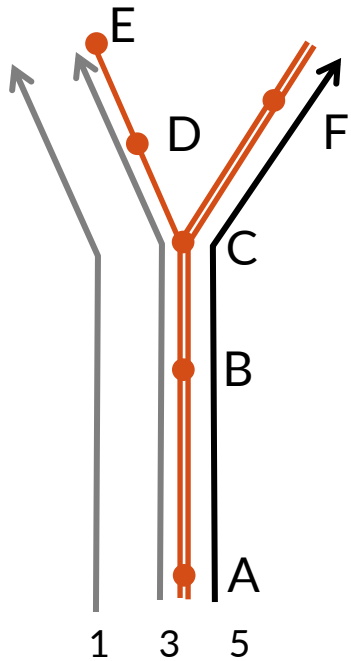
Exempel



Exempel: Ansökningsuppfyllnad och robusthet

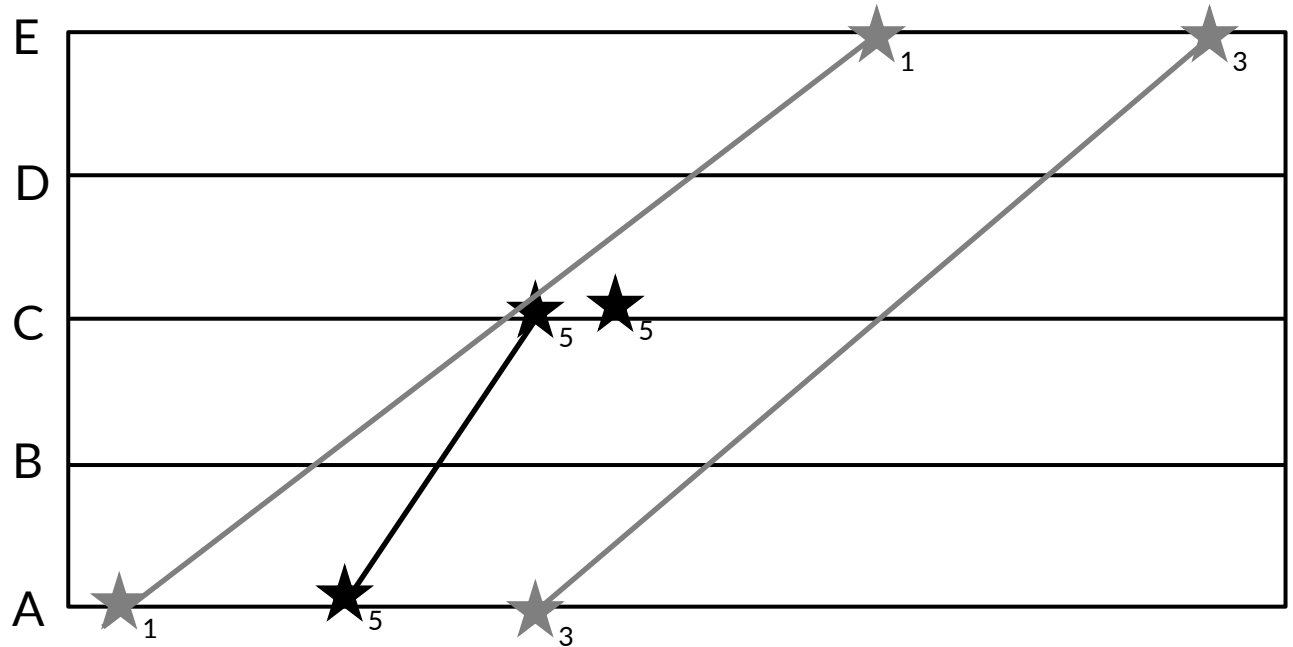
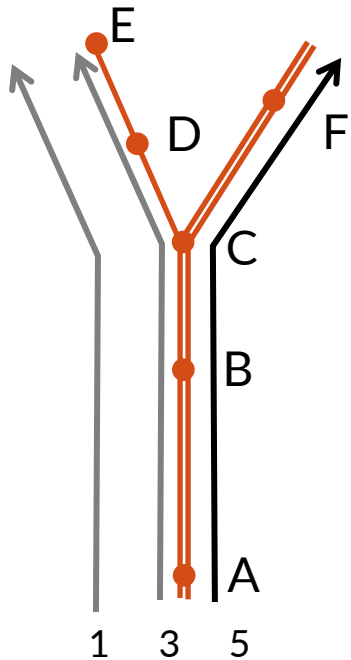


Exempel: Ansökningsuppfyllnad och robusthet



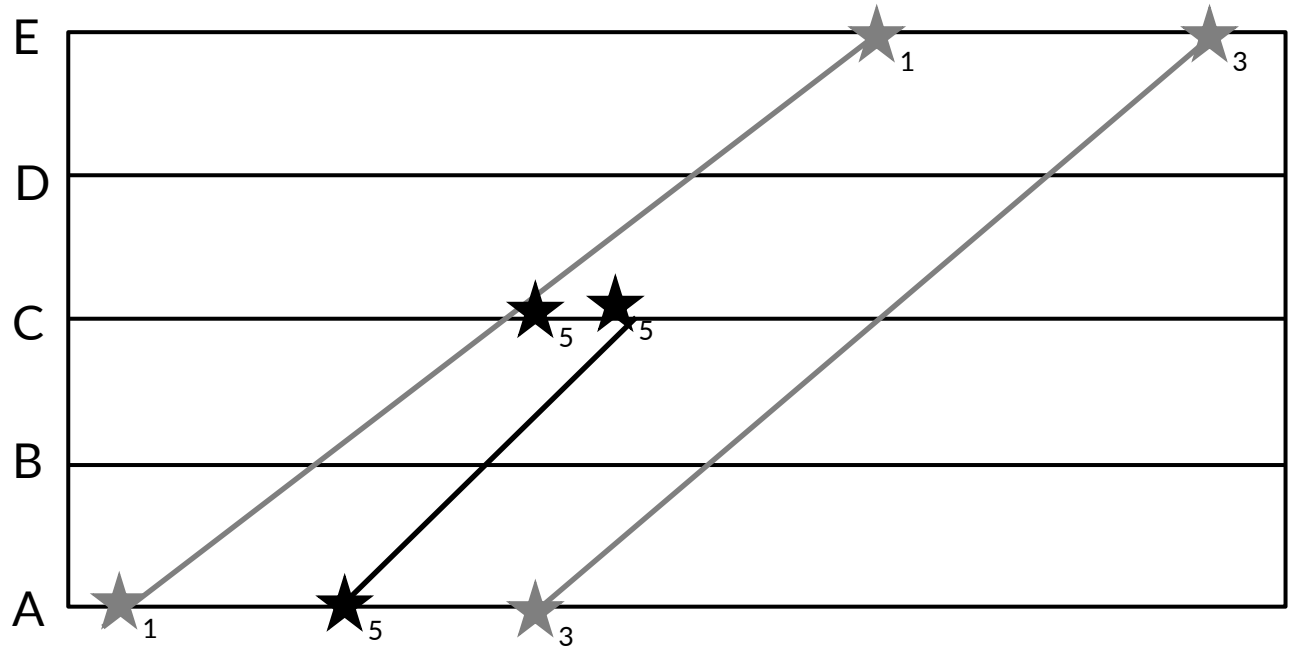
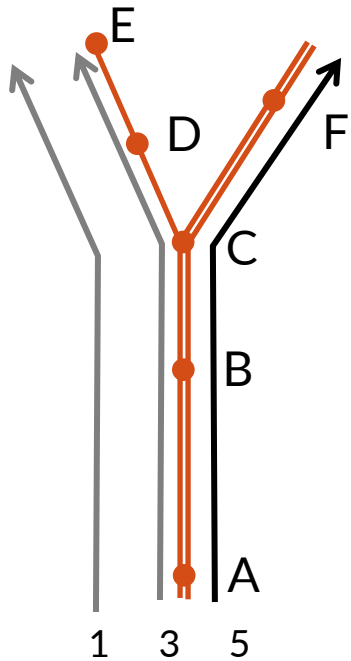
Exempel: Ansökningsuppfyllnad och robusthet

Ansökningsuppfyllnad: 100%
Robusthet: 30%



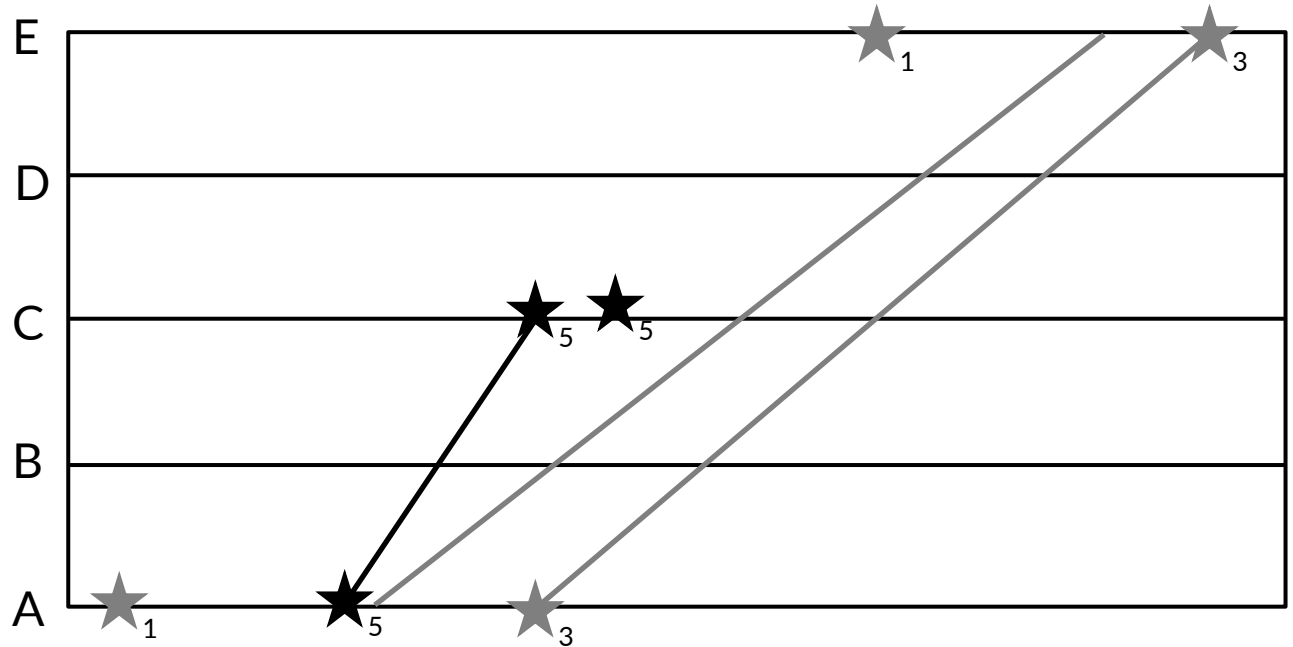
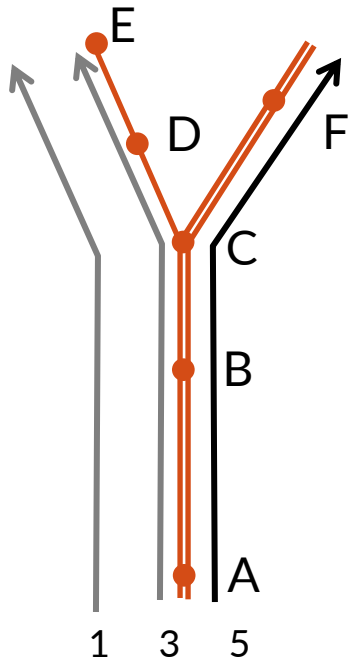
Exempel: Ansökningsuppfyllnad och robusthet

Ansökningsuppfyllnad: 60%
Robusthet: 60%



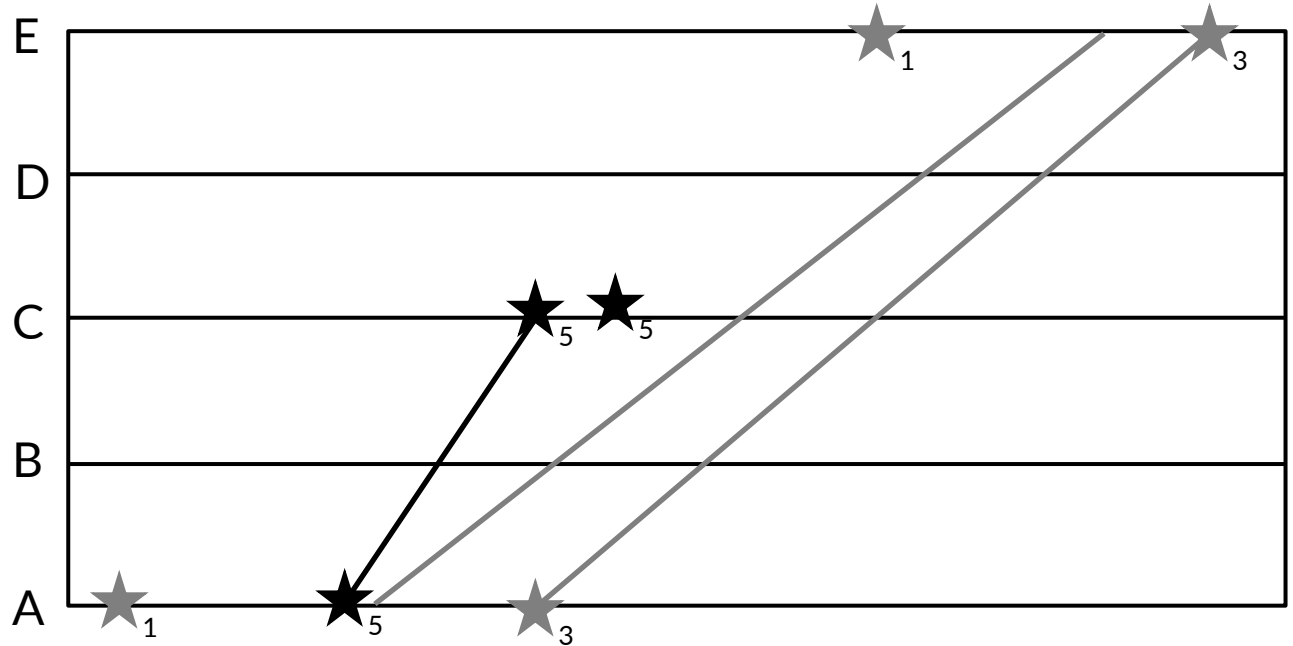
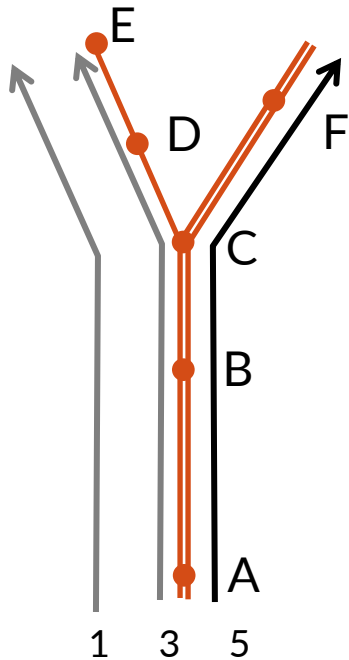
Exempel: Ansökningsuppfyllnad och robusthet

Ansökningsuppfyllnad: 30%
Robusthet: 90%



Exempel: Ansökningsuppfyllnad och robusthet

Ansökningsuppfyllnad: 30%
Robusthet: 90%



Forskarvärlden kallar detta *"Price of robustness"*.

Kvalitetsaspekter och mätetal

Kvalitetsaspekter

1. Körbarhet/genomförbarhet
2. Robusthet och återställningsförmåga
3. Konkurrenshantering
4. Reservkapacitet
5. Ansökningsuppfyllnad
6. Anpassning mot angränsande områden

1. Reglementsbrott (på tidtabell och tåg)

- a) Antal konflikter/konflikter* dagar/konfliktsekunder
 - a) Ogiltigt byte av tågordning (samma riktning)
 - b) Ogiltigt byte av tågordning (motsatt riktning)
 - c) Överbelagd station, linje
 - d) Överlapp mellan banarbete och tågläge
- b) %felaktig täthet mellan tåg
 - a) Inkl. kritiska punkter.

2. Robusthet och återställningsförmåga (på tidtabell och tåg)

- a) % Körtidspåslag, per tågtyp, placering?
- b) % Buffertid \leq 0min, 3 min, 10min.
 - a) Mellan tåg.
 - b) I associationer.
- c) # Omkörningar
- d) # Möten på enkelspår.
- e) % interaktioner där nästa interaktionsplats är fullbelagd (mått per tåg) - enkelspår och omkörningar (dvs. inte för möten på dubbelspår)
 - a) Medelvärde för alla tåg i tidtabellen.

3. Konkurrenshantering (på tidtabell)

- a) Varvning?
- b) Range % påslag.

4. Reservkapacitet (på tidtabell)

- a) Vita tider. Hur många 15 minuters/30 minuters/60 minuters vita tider har du dagtid, kvällstid, natt-tid.
- b) Läs CASPT pappret, kan vi använda något där?

4. Ansökningsuppfyllnad (på tidtabell och tåg)

- a) % Avsteg leveransåtagande mindre än 5 min, 15 min, 30 min (per tågtyp).
- b) % skillnad från sökt körtid
- c) Associationer: % uppfyllda (dvs. över undre gräns)
- d) Association: % av total tid över undre gräns. ((associationstid - undre gräns) / undre gräns).
- e) Prio-kriteriekostnad?
- f) Anta tåg vars tåglägen har förlorat sitt värde enligt priokriterierna.

5. Anpassning mot angränsande områden

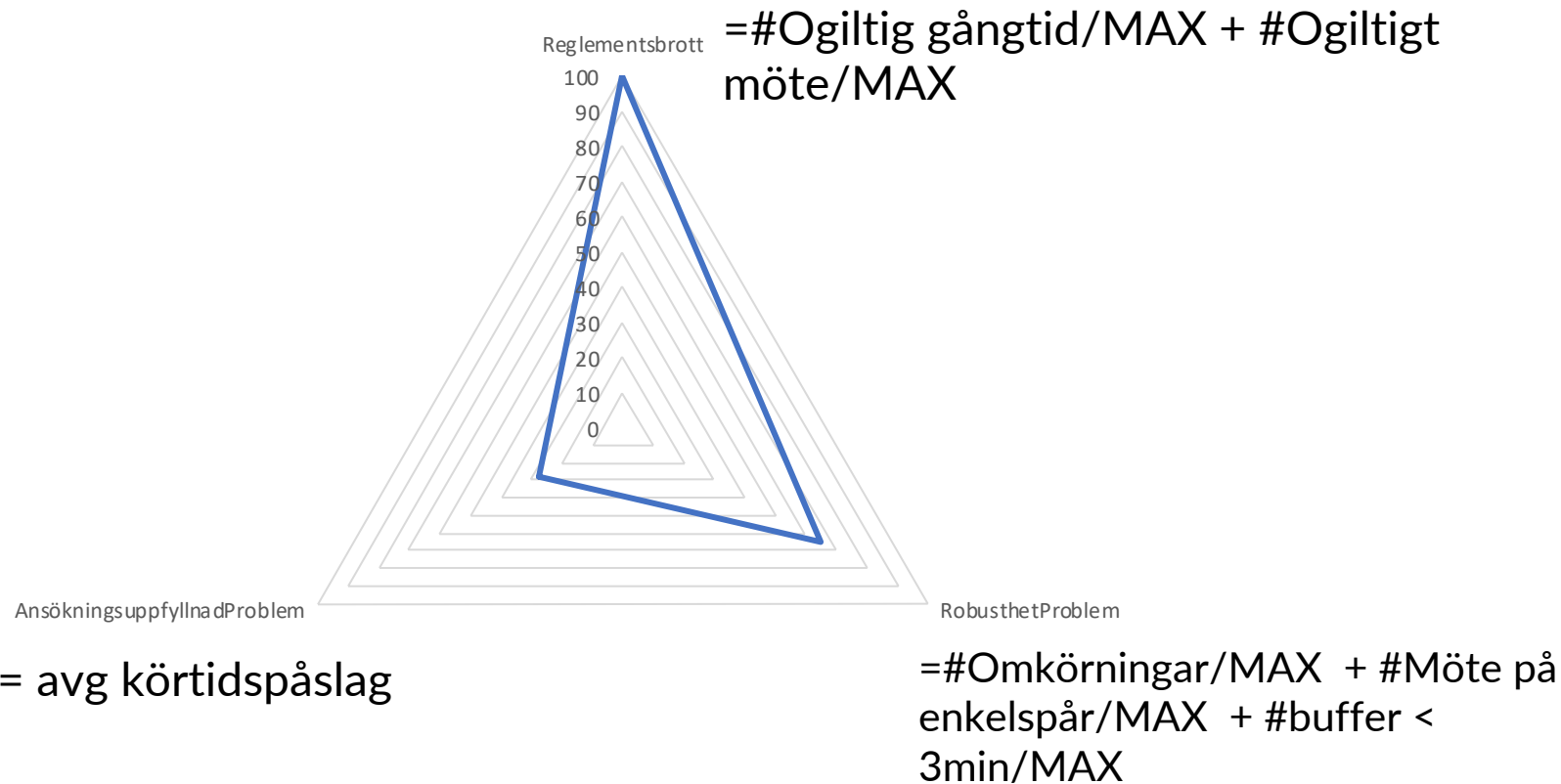
5. Riktlinjer för överlämning

6. Banarbeten

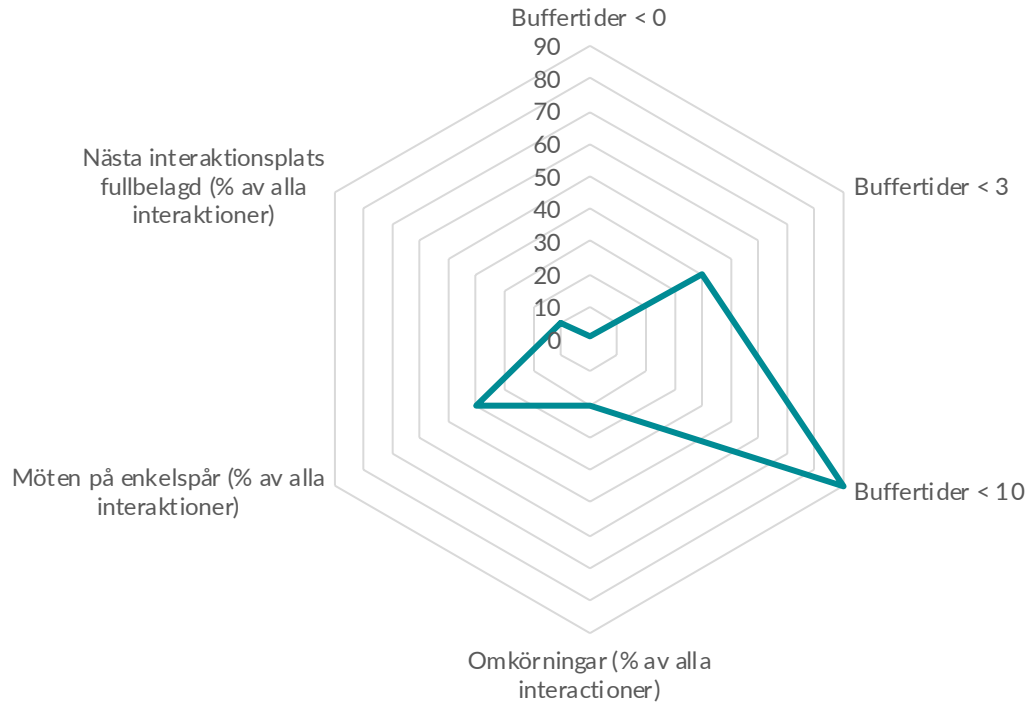
- a) Konflikt med tåg.
- b) Konflikt med annat banarbete.
- c) Mäta risken för att interaktion mellan banarbete och tåg blir skadlig.

Exempelfall: Värmlandsbanan

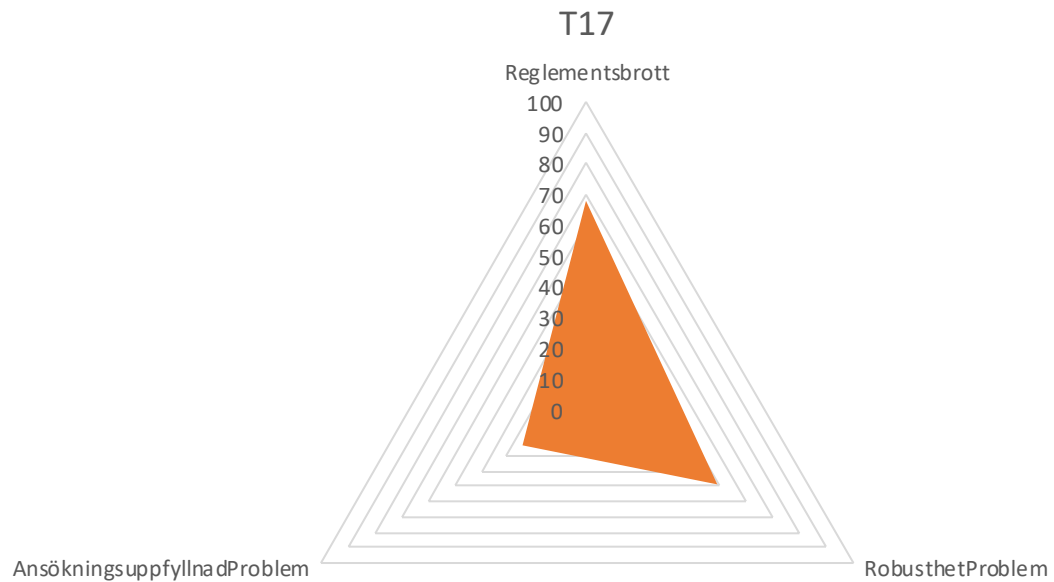
Vad vi mätt



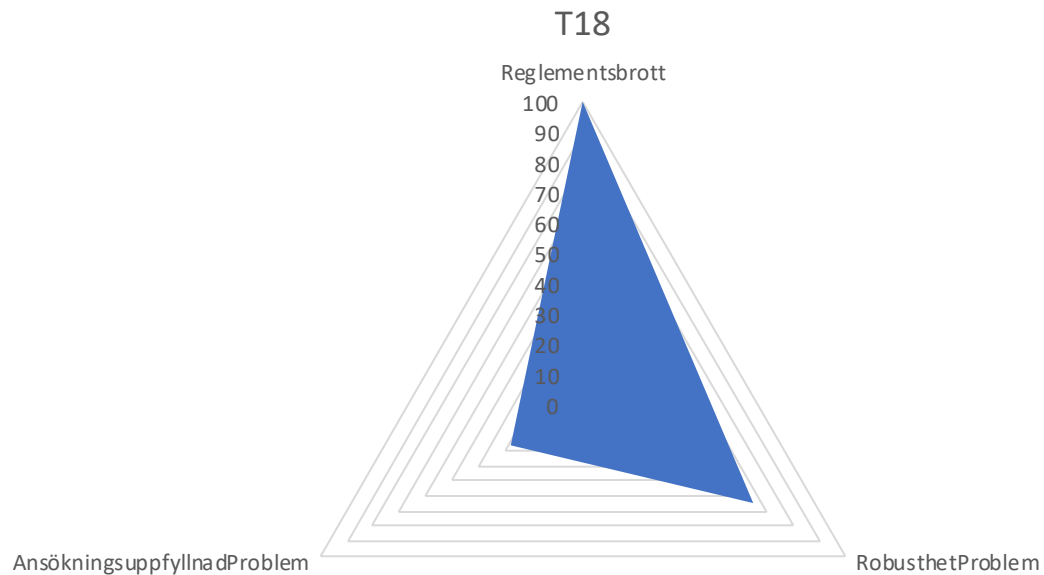
Zooma in



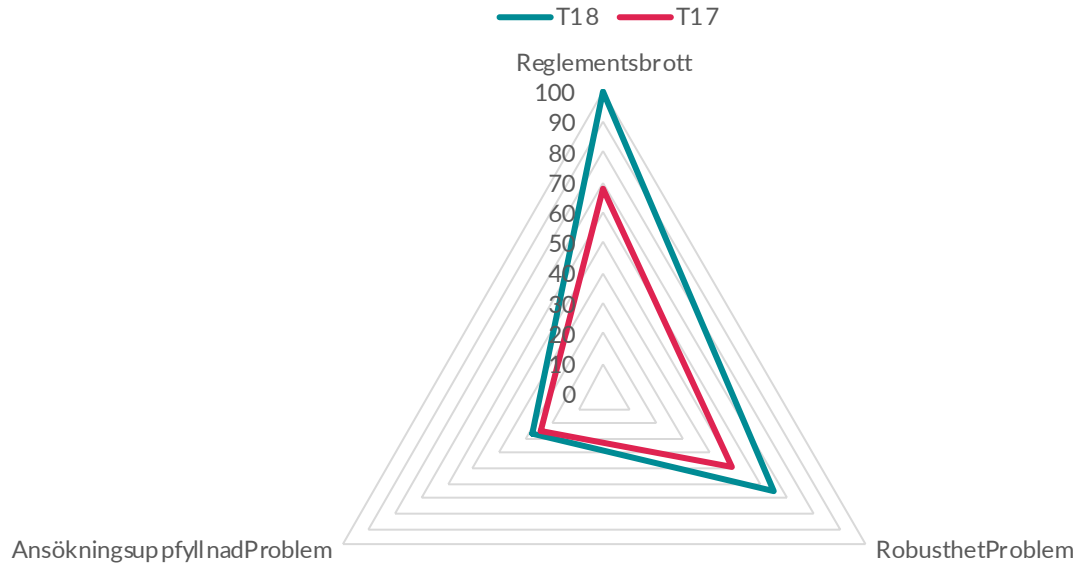
2017



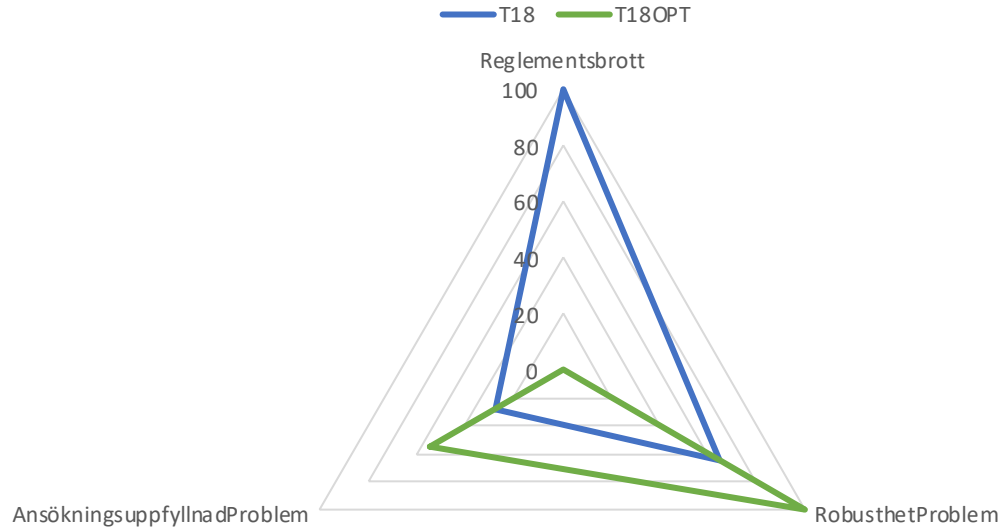
2018



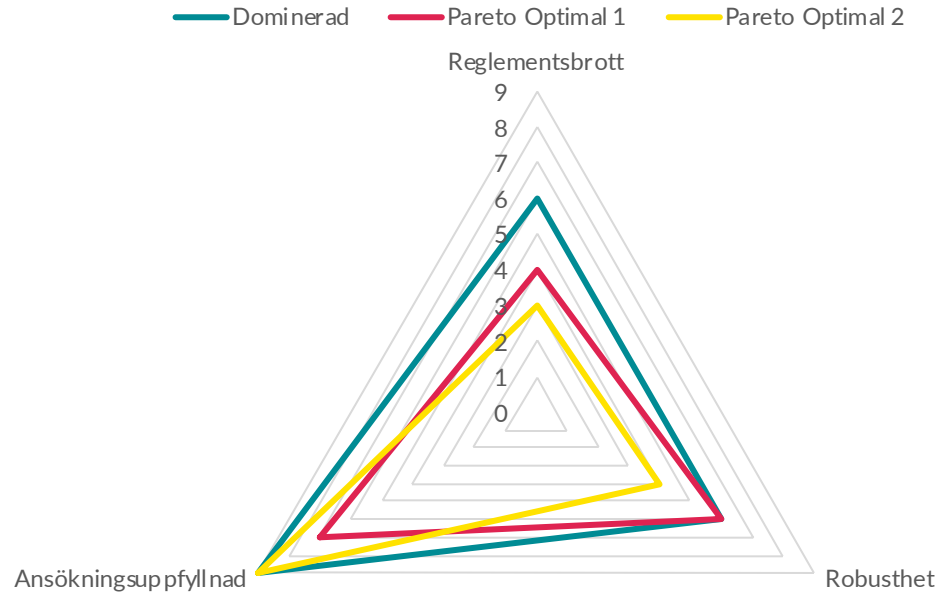
Alla i en



2018 – optimerad så att det inte finns några regelbrott



Dominans



Lösningssmetod

A priori preferens metoder : Beslutsfattaren definierar sin preferens innan en lösning genereras.

Interaktiva metoder: Beslutsfattaren interagerar med lösaren och leder den mot en lösning som är en bra trade-off.

A posteriori preferens metoder: Ett antal lösningar presenteras för beslutsfattaren som väljer en.

Lärdomar

Lärdomar

- Det finns flera aspekter av tidtabellskvalitet
- Olika aspekter samspelar.
- Vi har testat ett antal mått, och ser skillnad på olika tidtabeller.
- Man kan optimera på olika aspekter, och jobba med optimering på olika sätt.

Sara Gestrelius

sara.gestrelius@ri.se

076-106 14 52