

**RI  
SE**



**li.U** LINKÖPINGS  
UNIVERSITET

# ARCC

Att samordna linjen och rangerbangården

Sara Gestrelus, Martin Joborn, RISE SICS  
Behzad Kordnejad, KTH

KAJT Höstseminarium 2017

**RISE SICS AB**

Research Institutes of Sweden



# Agenda

1. Vad är ARCC (och vad jobbar vi med).
2. Vad vi har gjort änså länge
  1. Deliverable 2.1: Description of automation/optimisation requirements and capabilities of decision making process in Marshalling yards and Terminals
  2. Deliverable 2.2: Description of business processes of a network management system and the interactions/interfaces with a Real-time Yard Management System
3. Huvudfallstudie
4. Framtida arbete

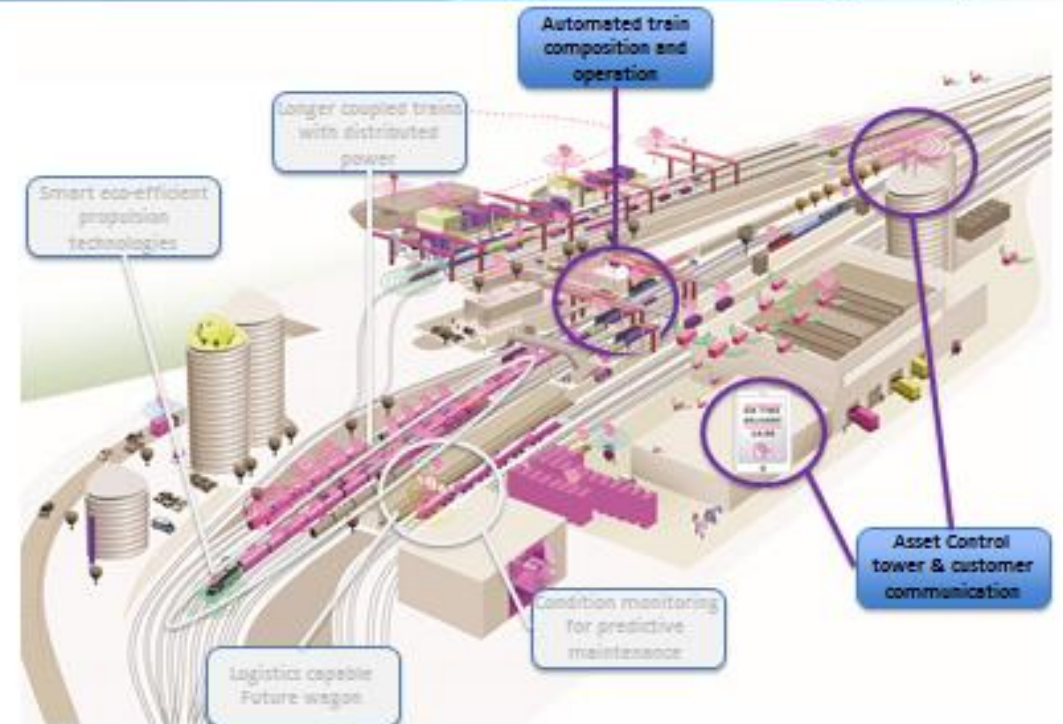
# Vad är ARCC?

ARCC: Automated Rail Car Consortium

Lead: DB

Medverkande: Bombardier, Trafikverket, Ansaldo STS, Slovenske Zeleznice

## Shift2Rail Automated Rail Cargo Consortium (ARCC)



# Vad är ARCC?

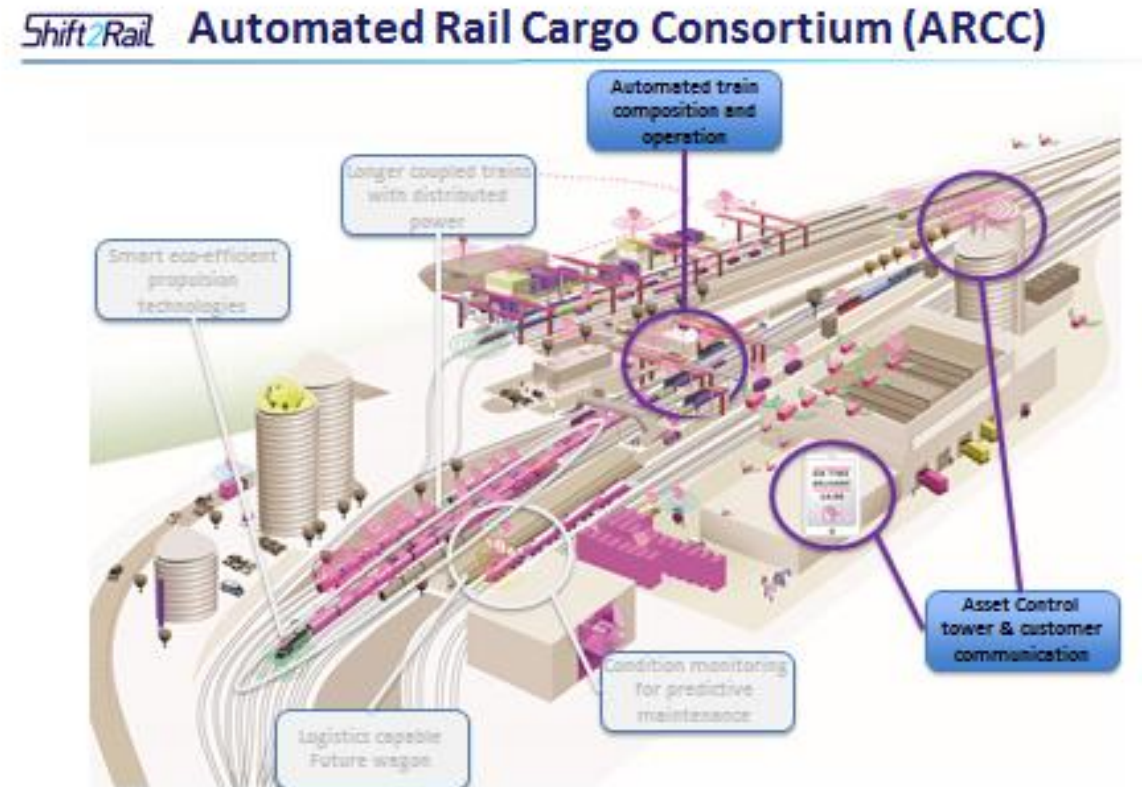
ARCC: Automated Rail Car Consortium

Lead: DB

Medverkande: Bombardier, Trafikverket, Ansaldo STS, Slovenske Zeleznice

Tre forskningsområden:

1. Transport och leverans av gods via automatiska tåg.
2. Utveckling av automatiska stödprocesser för transportnoder (t.ex. terminaler, bangårdar och omlastningsplatser).
3. Förbättrad bangårds- och linjesamordning genom avancerad tidtabellsplanering.



# Deliverable 2.1



Contract No. H2020 – 730813/MC S2R-CFM-IP5-02-2015: Start-up-activities for freight automation

WP 2: Real-time Yard Management (RTYM)



## REAL-TIME YARD MANAGEMENT

*Deliverable reference number and title:*

**D2.1 - Description of automation/optimisation requirements and capabilities of decision making process in Marshalling yards and Terminals**

*Due date of deliverable: 31/08/2017*

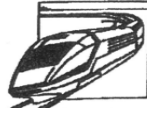
*Actual submission date: 14/08/2017*

*Leader/Responsible of deliverable: DB Cargo AG*

*Type of deliverable: Report*



**KTH Railway Group**  
Center for research and education in railway technology



**KTH ROYAL INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY**

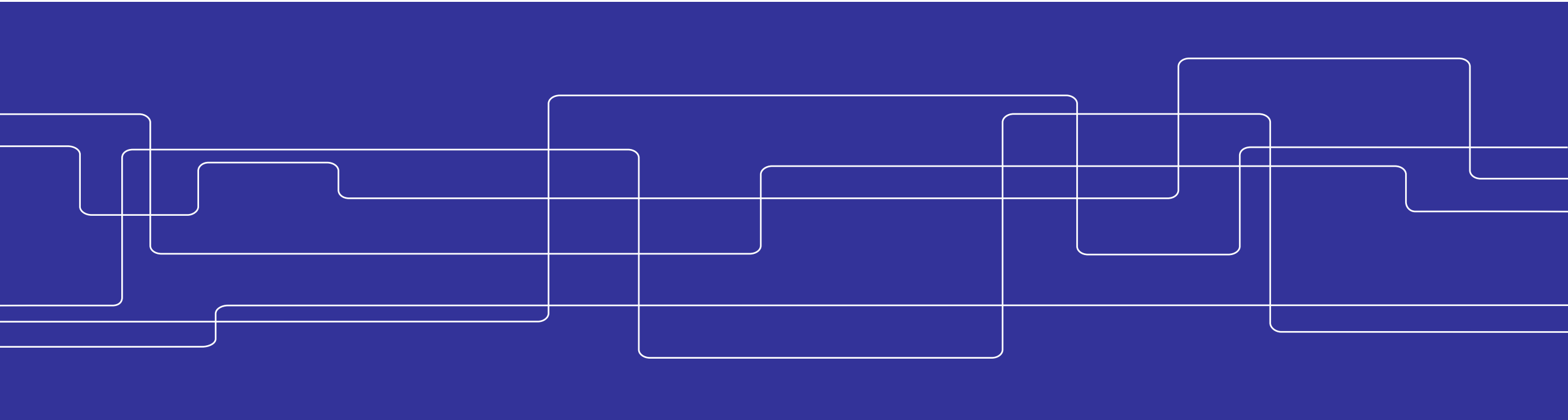
## **KAJT Höstseminarium 2017-11-15**

Behzad Kordnejad

Tekn.dr/Post-doc/Kursansvarig - Logistik och transport

Järnvägsgruppen KTH

Institutionen för Transportvetenskap



---

# Automated Rail Cargo Consortium (ARCC)

## WP2

### Real-time Yard Management

D2.1 - Description of automation/optimisation requirements and capabilities of decision making in marshalling yards and terminals

# Projektupplägg

## ARCC project-specific deliverables according to GA

No.	Deliverable description	Who?	When?
<b>D1.1</b>	<b>Socio-economic impact analysis, legal analysis, and freight specific operational requirement specification ATO over ETCS</b>	<b>TRV</b>	<b>June 17 [M10]</b>
<b>D1.2</b>	<b>Requirements for speed profile energy saving algorithms in freight ATO</b>	<b>Ansaldo</b>	<b>June 17 [M10]</b>
<b>D1.3</b>	<b>Analysis of automated brake test for freight trains</b>	<b>TRV</b>	<b>June 17 [M10]</b>
D1.4	Development of the surround sensor module for integration in the demonstrator, following Specification of surround sensor solution under GoA2+	BTG	February 18 [M18]
D1.5	Interfacing the ATO module with the traction and brake control of the testing locomotive and pre-study of TMS interface for testing the interrelation with ATO	BTG	August 18 [M24]
D1.6	Integration of sensor solutions in the testing locomotive for experimental proof of concept, preparation of a testing plan including resources and infrastructure measures	BTG	August 18 [M24]
D1.7	Documentation and evaluation of test results, proposal of next steps. Performance of functional GoA2+ freight ATO demonstrator in specified testing scenarios	DB	August 19 [M36]
<b>D2.1</b>	<b>Description of automation/ optimisation requirements and capabilities of decision-making processes in marshalling yards and terminals</b>	<b>DB</b>	<b>August 17 [M12]</b>
D2.2	Description of business processes of a network management system and the interactions/ interfaces with a Real-time Yard Management System	TRV	February 18 [M18]
D2.3	Modelling Requirements and Interface Specification to Yard Simulation System	DB	May 18 [M21]
D2.4	Description of demonstration scenarios for a Real-time Yard Management System	DB	August 18 [M24]
D3.1	Final pre-study for an improved methodology for timetable planning including state-of-the-art and future work plan	TRV	August 18 [M24]



# Projektupplägg

Aktivitet	Ansvarig	Bidrag	Start-slut
Package 1: Vision	SICS		
Syfte, krav och omfattning av beslutsstöd bangårdar/network management	SICS	LiU, KTH, TrV	1610-1702
Package 2: Prerequisites - Yards & Terminals	KTH		
Beskrivning terminaler och svensk(a) rangerbangård(ar).	KTH	TrV	1610-1701
Karakteristik/konsekvens av flera operatörer på bangårdar/terminaler	TrV	KTH	1610-1704
Sammanställning D2.1	KTH	TrV, SICS	1708

# Förväntat resultat D2.1

- Att klassificera olika typer av noder som beaktas i WP2 (**rangerbangårdar, kombiterminaler**) och utveckla en gemensam förståelse och beskrivning av både **operativa procedurer och regler** i dessa typer av noder och interaktioner mellan Yard och Network management.
- Dessutom kommer en gemensam förståelse av **beslutsprocesser** och deras **optimerings- och automationspotential samt digitaliseringsstatus** att beskrivas.
- D 2.1 syftar till att ge en översikt över den nuvarande situationen i rangerbangårdar och kombiterminaler. Dessutom är några av resultaten av analysen förutsättningar för D 2.2.
- Input till andra projekt inom shift2rail bl.a. Fr8hub WP4 - Intelligent Videogate: Vidare analys av automatiseringspotential och digitaliseringsstatus för de utvärderade kombiterminalerna: Årsta och München-Riem.

# Beskrivningsstruktur och utvalda fallstudier

## Characteristics of Marshalling Yards & Terminals

1. Typologies
2. Operational procedures and required assets
3. Organisation
4. Digitalisation/automation status

### Fallstudier rangerbangårdar:

#### Tyskland

1. Mannheim
2. München-Nord

#### Sverige

1. Hallsberg

### Fallstudier kombiterminaler:

#### Tyskland

1. München-Riem

#### Sverige

1. Årsta

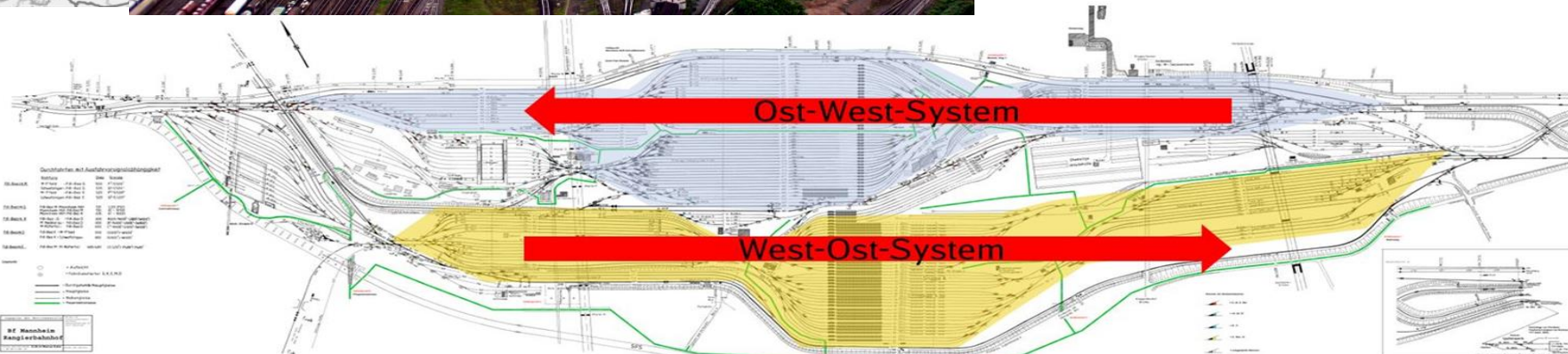
# Utvalda fallstudier - rangerbangårdar

## Mannheim



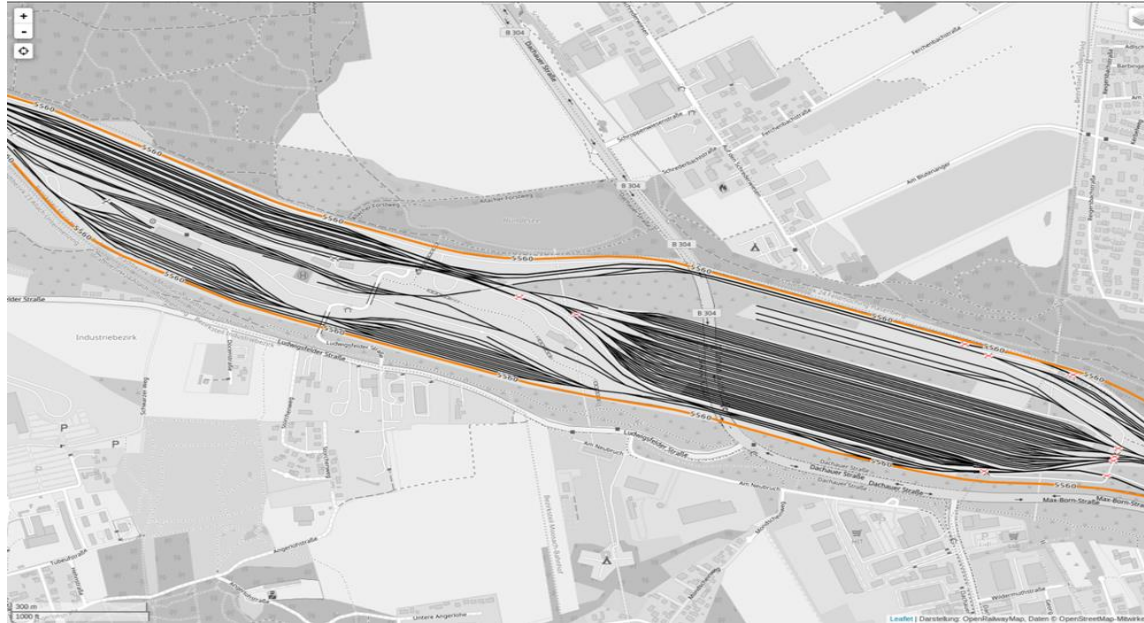
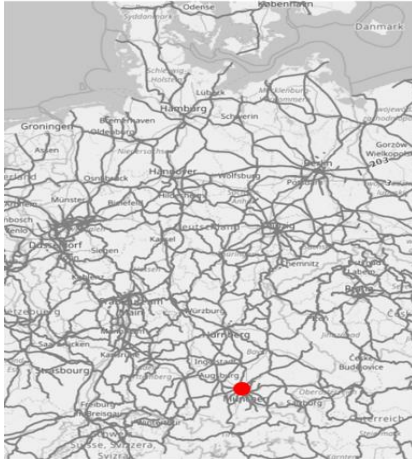
Main characteristics:

- 2nd largest in Germany
- Infrastructure Owner and Manager: DB Netz
- Yard Operator: DB Cargo
- Main Freight Operator: DB Cargo
- Overall track length: 240 Kilometres
- Switches: 550



# Utvalda fallstudier - rangerbangårdar

## München-Nord



Main characteristics:

- Medium-sized
- Infrastructure Owner and Manager: DB Netz
- Yard Operator: DB Cargo
- FOC: DB Cargo, ARS Altmann, Lokomotion, RBH
- Overall track length: 120 Kilometre
- Switches: 356
- Corridor to Austria, Czech Republic and Italy and in the Greater Munich area

# Utvalda fallstudier - rangerbangårdar

## Hallsberg



Main characteristics:

- Largest in Sweden
- Infrastructure Owner and Manager: Swedish Transport Administration (Trafikverket)
- Yard Operator: Green Cargo
- FOC: Green Cargo, Hector Rail
- Overall track length: 60 km
- Switches: 170

Källa: BRÖH 313.00001 - Anläggningsbeskrivning. Hallsbergs rangerbangård, Trafikverket, 2014

# Utvalda fallstudier – kombiterminaler

## DUSS München-Riem Intermodal terminal



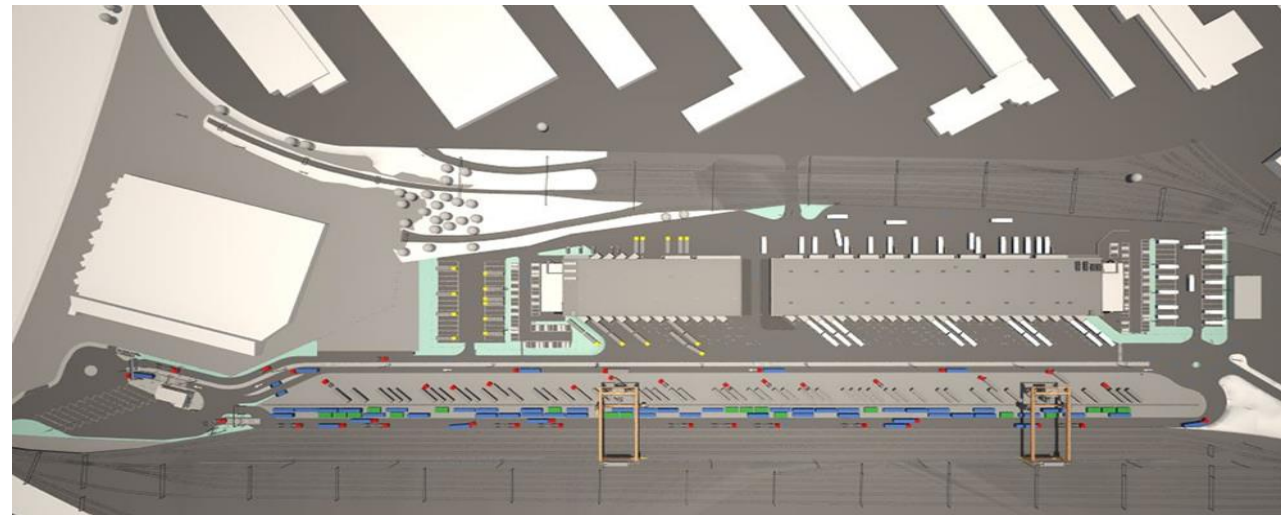
Infrastructure owner	DB Netz AG
Terminal operator	Duss (75% DB Netz, 12,5% DB Cargo, 12,5% Kombiverkehr)
Number of rail-mounted gantry cranes	6
Number of reach stackers	2
Max. cargo-carrying capacity	41 t
Max. ground storage capacity (unstacked)	590 TEU (in the module), 350 TEU (separate storage area)
Max. terminal handling capacity	360.000 units p.a.
Transshipment tracks, operational length	5 x 700 m
- Module 1	
- Module 2	5 x 700 m
- Module 3	4 x 700 m
Total number of tracks	14
Total usable length of transshipment tracks	9800 m
Interim storage	Capacity: 1000 TEU

# Utvalda fallstudier – kombiterminaler

## Årsta kombiterminal



Infrastructure owner	Jernhusen
Terminal operator	Väte trafik
Number of rail-mounted gantry cranes	2
Max. cargo-carrying capacity	45 t
Transshipment tracks, operational length	4 x 530 m





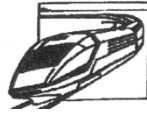
# Slutsatser

## Digitaliseringsstatus/automatiseringspotential - kombiterminaler

- Potential för utökad automatisering- och optimering i utförandefasen av transporten och vid störningar.
  - Brutten och analog informationskedja: Infrastrukturförvaltare – Terminaloperatör – Tågoperatör – Åkerier
- Årsta (Väte trafik) har kontakt med tågoperatör (endast en) och åkerier på plats. Samma operatör för växling och terminalen.
- DUSS har kontakt med speditörer/tågoperatörer samt åkerier på plats men arbetar på en mobil IT-applikation där information om status för en lastbärare (och i synnerhet tiden för upphämtning i terminalen) kan erhållas av relevanta intressenter. Teknik vs. Juridik
  - IT-systemet "TIS" som används av terminaloperatören för övervakning av gränsöverskridande tåg täcker inte den sista milen från huvudspåret till terminalen. Därför är det svårt att förutse förseningar från växlingsoperatören.



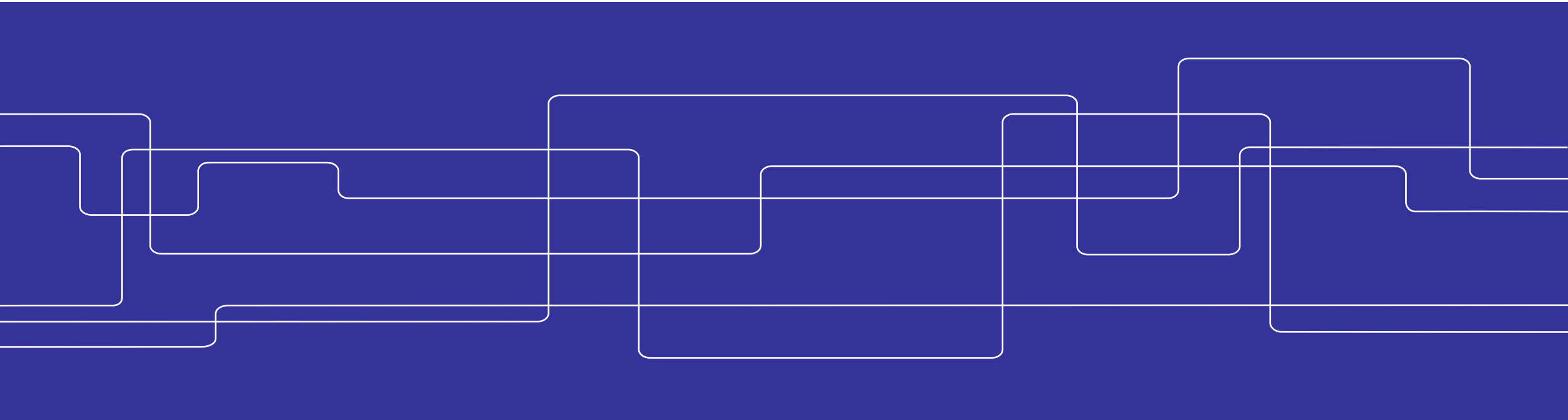
**KTH Railway Group**  
Center for research and education in railway technology



**KTH ROYAL INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY**

**Tack för ert intresse!**

[Behzad.kordnejad@abe.kth.se](mailto:Behzad.kordnejad@abe.kth.se)



# Deliverable 2.2 (WIP)



Contract No. H2020 – 730813/MC S2R-CFM-IP5-02-2015: Start-up-activities for freight automation

WP 2: Real-time Yard Management (RTYM)



## REAL-TIME YARD MANAGEMENT

**D2.2 - Description of business processes of a network management system and the interactions/interfaces with a Real-time Yard Management System**

*Due date of deliverable:* DD/MM/2018

*Actual submission date:* DD/MM/2018

*Leader/Responsible of deliverable:* Trafikverket

*Type of deliverable:* Report

*Start date of deliverable:* DD/MM/YYYY

# Deliverable 2.2 (WIP)



Contract No. H2020 – 730813/MC S2R-CFM-IP5-02-  
2015: Start-up-activities for freight automation  
WP 2: Real-time Yard Management (RTYM)



## REAL-TIME YARD MANAGEMENT

**D2.2 - Description of business processes of a network management system and the interactions/interfaces with a Real-time Yard Management System**

*Due date of deliverable:* DD/MM/2018

*Actual submission date:* DD/MM/2018

*Leader/Responsible of deliverable:* Trafikverket

*Type of deliverable:* Report

*Start date of deliverable:* DD/MM/YYYY

- Actors and their organisations
  - Infrastructure Manager: Trafikverket
  - Freight operator: Green Cargo
  - Marshalling yard manager: Green Cargo
- Planning Processes
- Operations
- Shortcomings, difficulties and deviations
- Vision

# Intervjuer

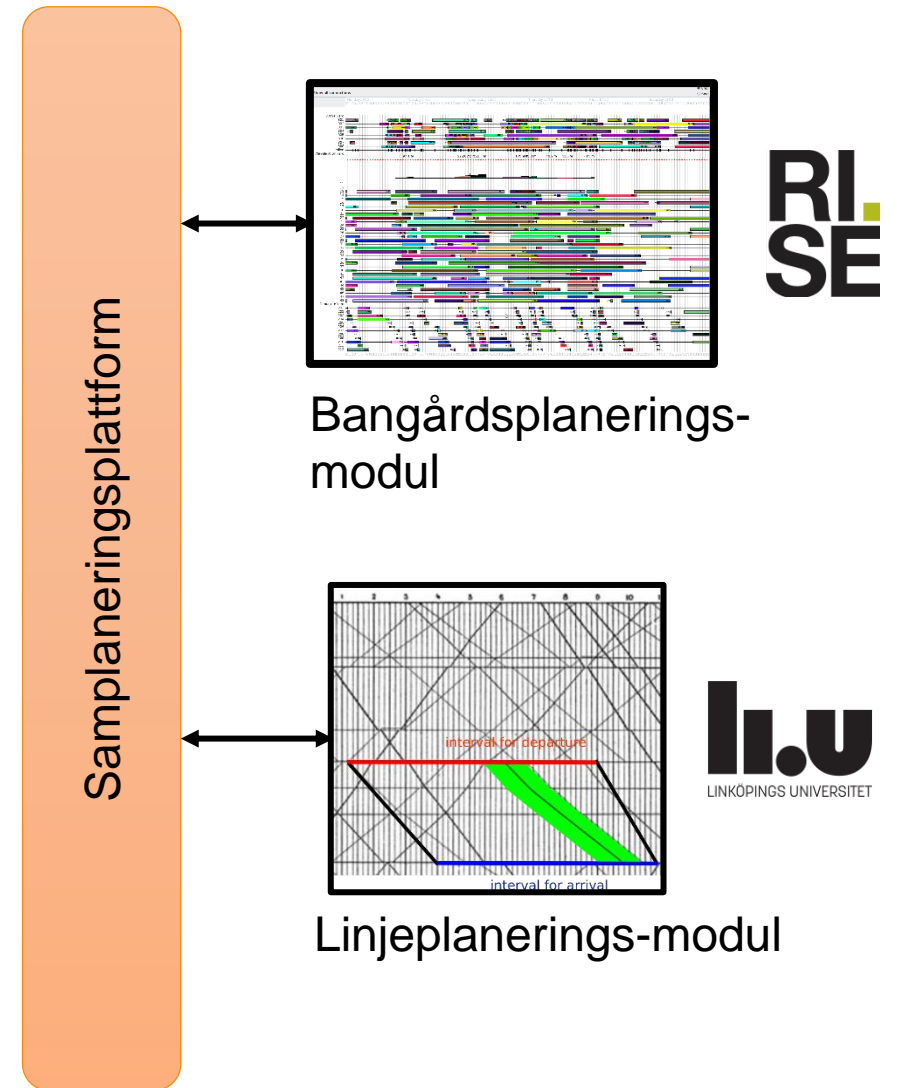
Intervjuad	Fokus
Mats Åkerfeldt, Trafikverket	Bangård- och linjeprocesser ur Trafikverksperspektiv
Pelle Andersson, Green Cargo	Bangård- och linjeprocesser ur godsoperatörperspektiv
Jonatan Gjerdrum, Green Cargo	Bangård- och linjeprocesser ur godsoperatörperspektiv
Jan Sköld, Fredrik Lundström, Trafikverket	Ad hoc planering av godståg
Hans Dahlberg, Per-Åke Wärn Trafikverket	RNE, TAF&TAP och TTR
Jonas Johansson, Erik Sköldqvist, Green Cargo	Godsoperatör och bangårdsoperatörs perspektiv på rangerbangårdsplanering och drift
Mattias Meyer-Thorén, Trafikverket	Trafikverkets perspektiv på planering och driftledning på rangerbangården

# Identifierade problem och avvikelser

1. Eftefrågan som inte fångas (ansökta tåglägen ≠ önskade tåglägen)
2. Otydliga banarbetsplaner
3. Svårhanterad ad-hoc proces
4. Ingen data eller planeringsstöd för generella gruppade tåg
5. Bristfällig daglig graf (och årlig tidtabell)
6. Växelrörelser på bangården
7. Tidtabellspåverkan på bangårdsarbete
8. Tidiga tåg
9. Sena tåg och mycket buffertid
10. Utländska vagnar
11. Lokförare eller tåg ankommer sent
12. Tågegenskaper inte som planerat
13. Kommunikation mellan tågklarare och bangård under drift
14. Banarbete och snöröjning
15. ...

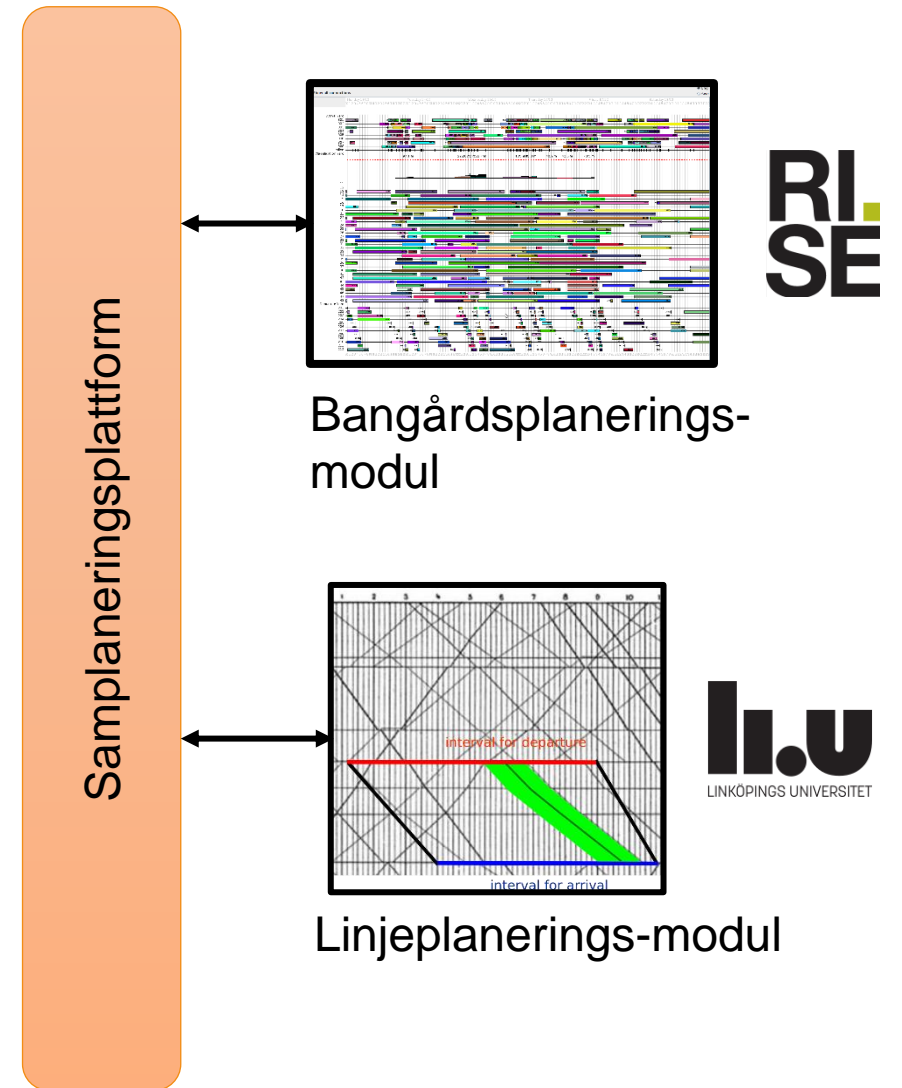
# Identifierade problem och avvikelser

1. Eftefrågan som inte fångas (ansökta tåglägen ≠ önskade tåglägen)
2. Otydliga banarbetsplaner
3. Svårhanterad ad-hoc proces
4. Ingen data eller planeringsstöd för generella gruppade tåg
5. Bristfällig daglig graf (och årlig tidtabell)
6. Växelrörelser på bangården
7. Tidtabellspåverkan på bangårdsarbete
8. Tidiga tåg
9. Sena tåg och mycket buffertid
10. Utländska vagnar
11. Lokförare eller tåg ankommer sent
12. Tågegenskaper inte som planerat
13. Kommunikation mellan tågklarare och bangård under drift
14. Banarbete och snöröjning
15. ...



# Identifierade problem och avvikelser

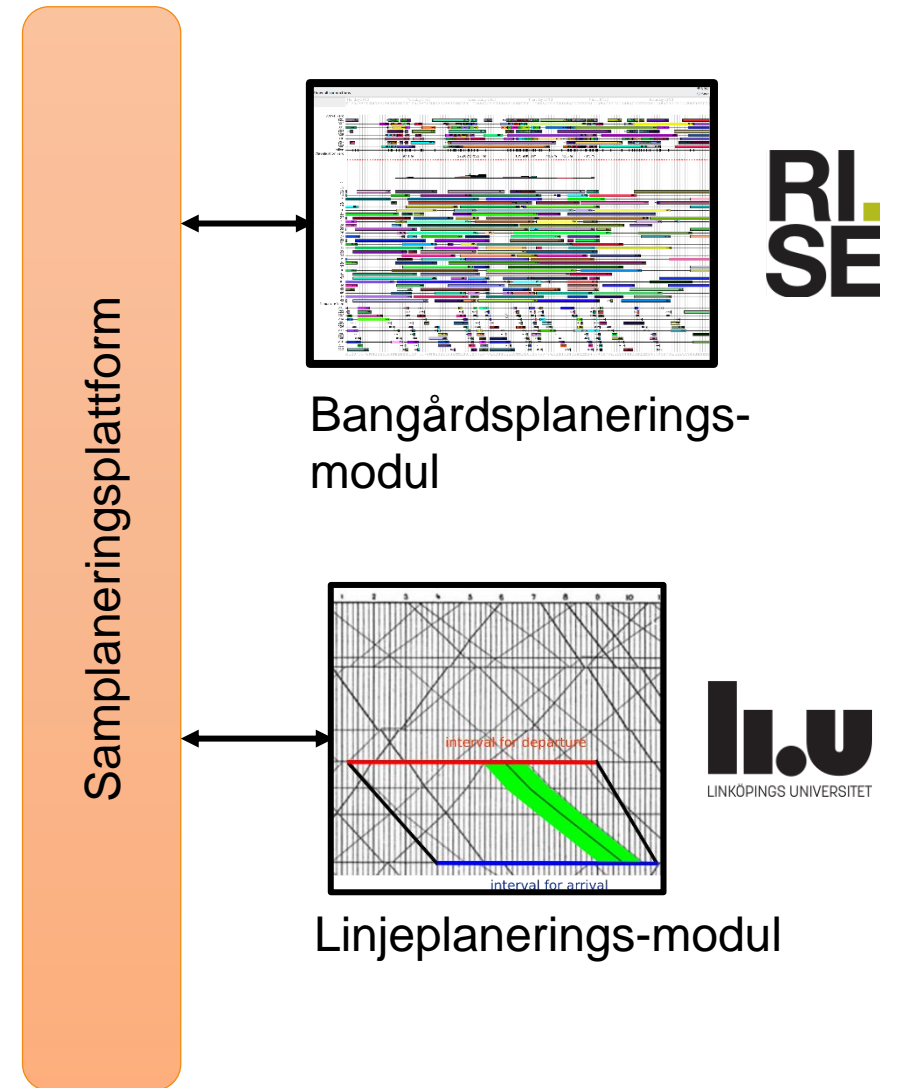
1. Eftefrågan som inte fångas (ansökta tåglägen ≠ önskade tåglägen)
2. Otydliga banarbetsplaner
3. Svårhanterad ad-hoc proces
4. **Ingen data eller planeringsstöd för generella gruppade tåg**
5. **Bristfällig daglig graf (och årlig tidtabell)**
6. **Växelrörelser på bangården**
7. **Tidtabellspåverkan på bangårdsarbete**
8. **Tidiga tåg**
9. **Sena tåg och mycket buffertid**
10. **Utländska vagnar**
11. **Lokförare eller tåg ankommer sent**
12. **Tågegenskaper inte som planerat**
13. **Kommunikation mellan tågklarare och bangård under drift**
14. **Banarbete och snöröjning**
15. ...





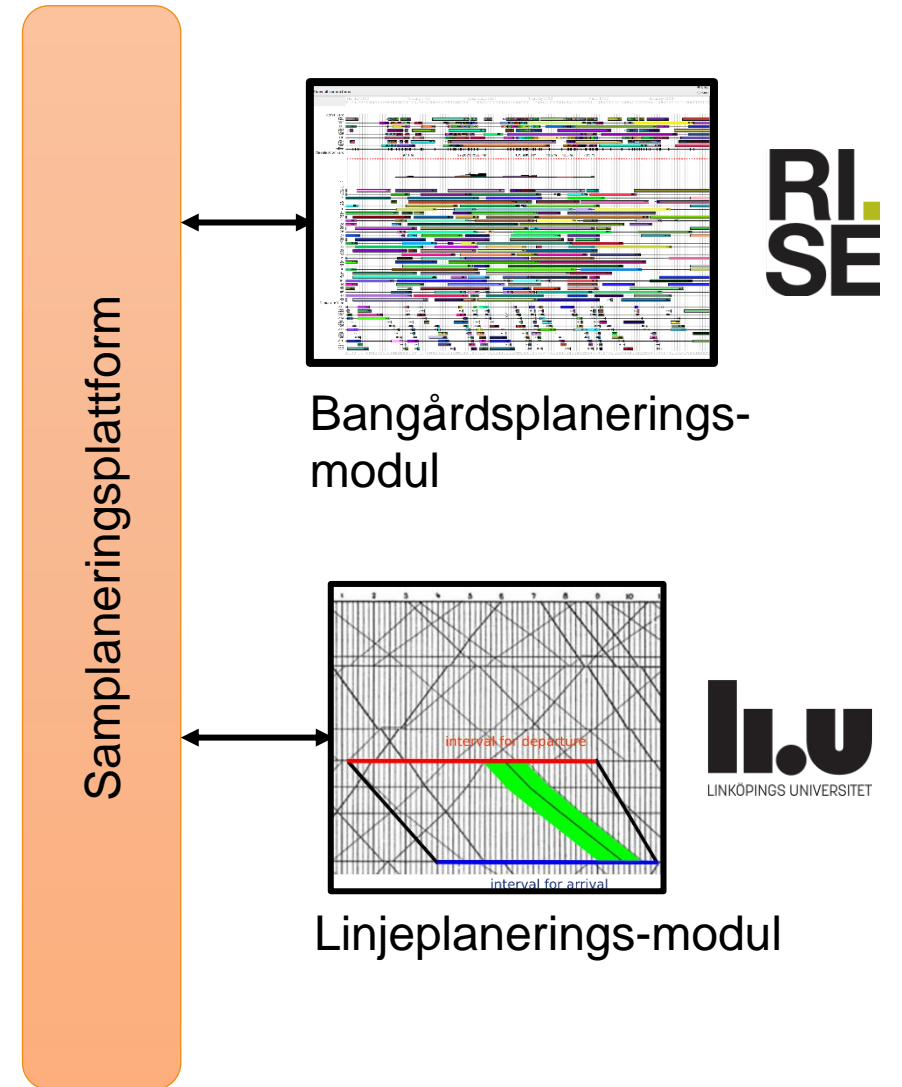
# Identifierade problem och avvikelser

1. Eftefrågan som inte fångas (ansökta tåglägen ≠ önskade tåglägen)
2. Otydliga banarbetsplaner
3. Svårhanterad ad-hoc proces
4. Ingen data eller planeringsstöd för generella gruppade tåg
5. **Bristfällig daglig graf (och årlig tidtabell)**
6. **Växelrörelser på bangården**
7. Tidtabellspåverkan på bangårdsarbete
8. Tidiga tåg
9. Sena tåg och mycket buffertid
10. Utländska vagnar
11. Lokförare eller tåg ankommer sent
12. Tågegenskaper inte som planerat
13. Kommunikation mellan tågklarare och bangård under drift
14. Banarbete och snöröjning
15. ...



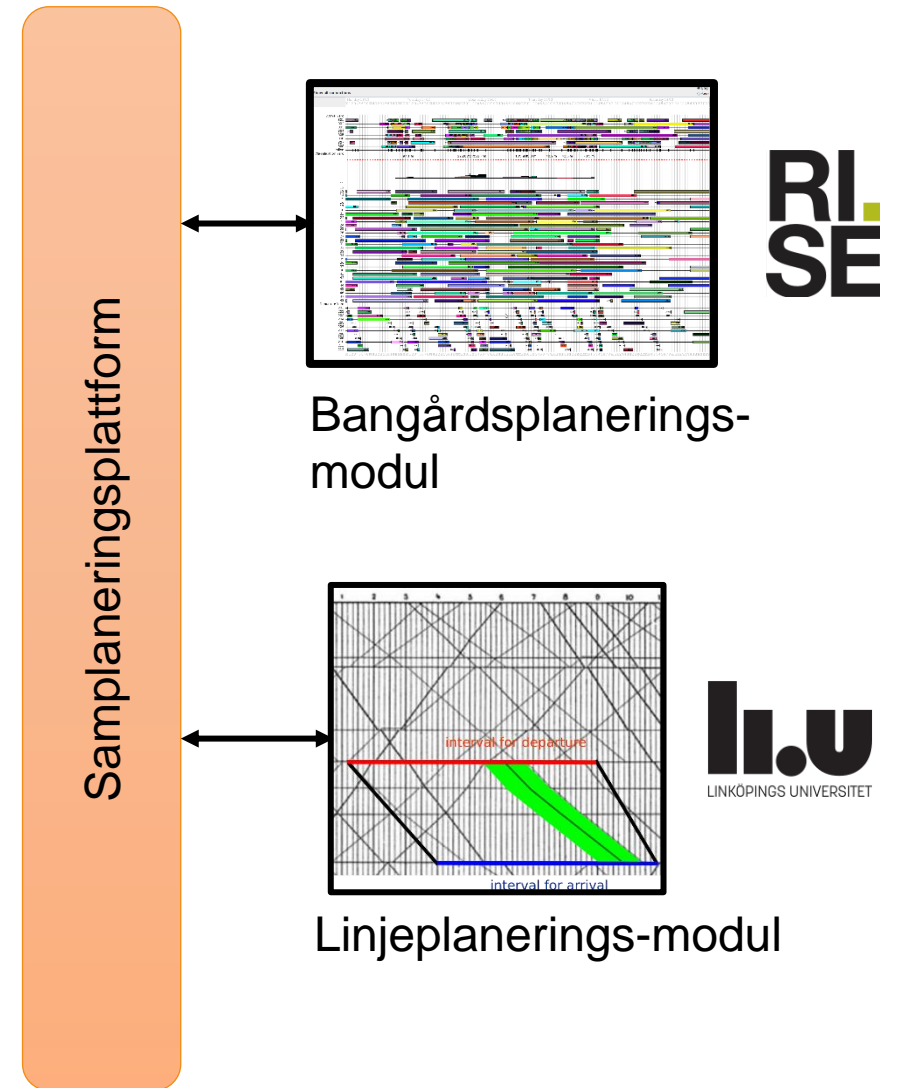
# Identifierade problem och avvikelser

1. Eftefrågan som inte fångas (ansökta tåglägen ≠ önskade tåglägen)
2. Otydliga banarbetsplaner
3. Svårhanterad ad-hoc proces
4. Ingen data eller planeringsstöd för generella gruppade tåg
5. Bristfällig daglig graf (och årlig tidtabell)
6. Växelrörelser på bangården
7. Tidtabellspåverkan på bangårdsarbete
8. **Tidiga tåg**
9. **Sena tåg och mycket buffertid**
10. Utländska vagnar
11. Lokförare eller tåg ankommer sent
12. Tågegenskaper inte som planerat
13. Kommunikation mellan tågklarare och bangård under drift
14. Banarbete och snöröjning
15. ...



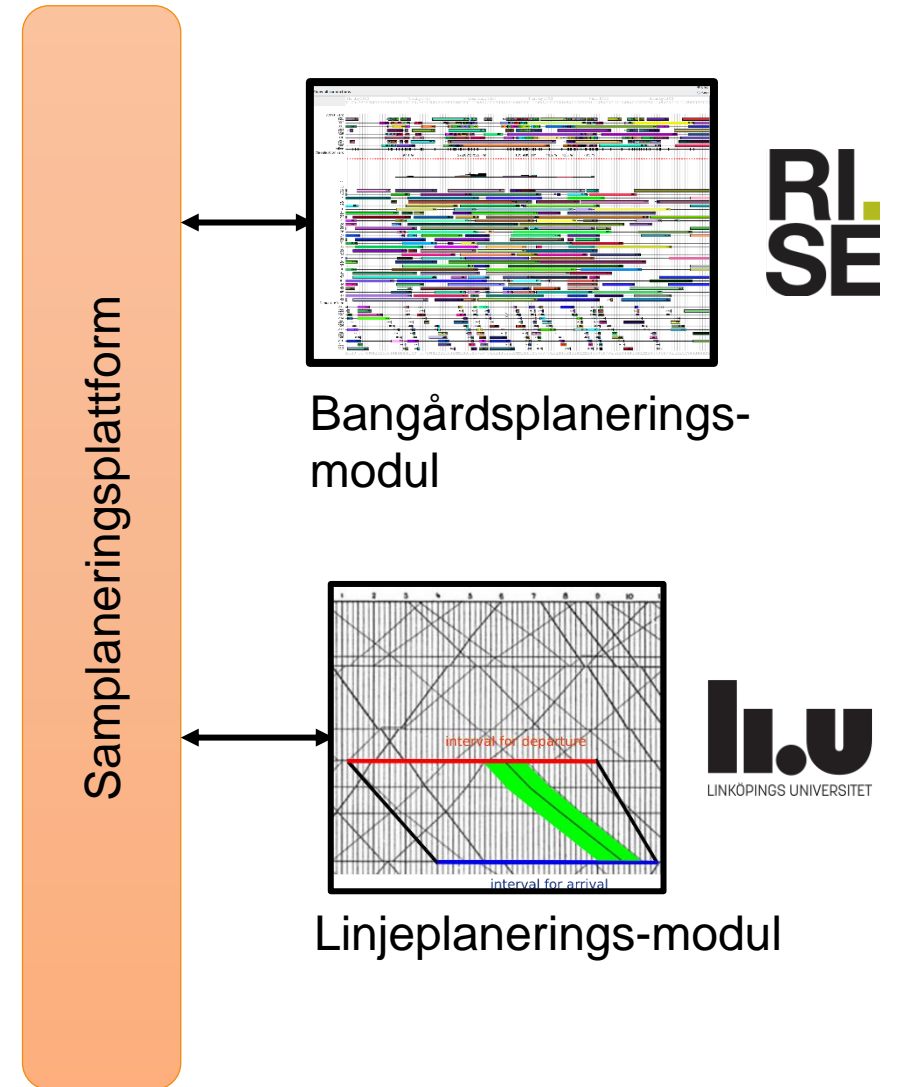
# Identifierade problem och avvikelser

1. Eftefrågan som inte fångas (ansökta tåglägen ≠ önskade tåglägen)
2. Otydliga banarbetsplaner
3. Svårhanterad ad-hoc proces
4. Ingen data eller planeringsstöd för generella gruppade tåg
5. Bristfällig daglig graf (och årlig tidtabell)
6. Växelrörelser på bangården
7. Tidtabellspåverkan på bangårdsarbete
8. Tidiga tåg
9. Sena tåg och mycket buffertid
10. **Utländska vagnar**
11. **Lokförare eller tåg ankommer sent**
12. **Tågegenskaper inte som planerat**
13. Kommunikation mellan tågklarare och bangård under drift
14. **Banarbete och snöröjning**
15. ...



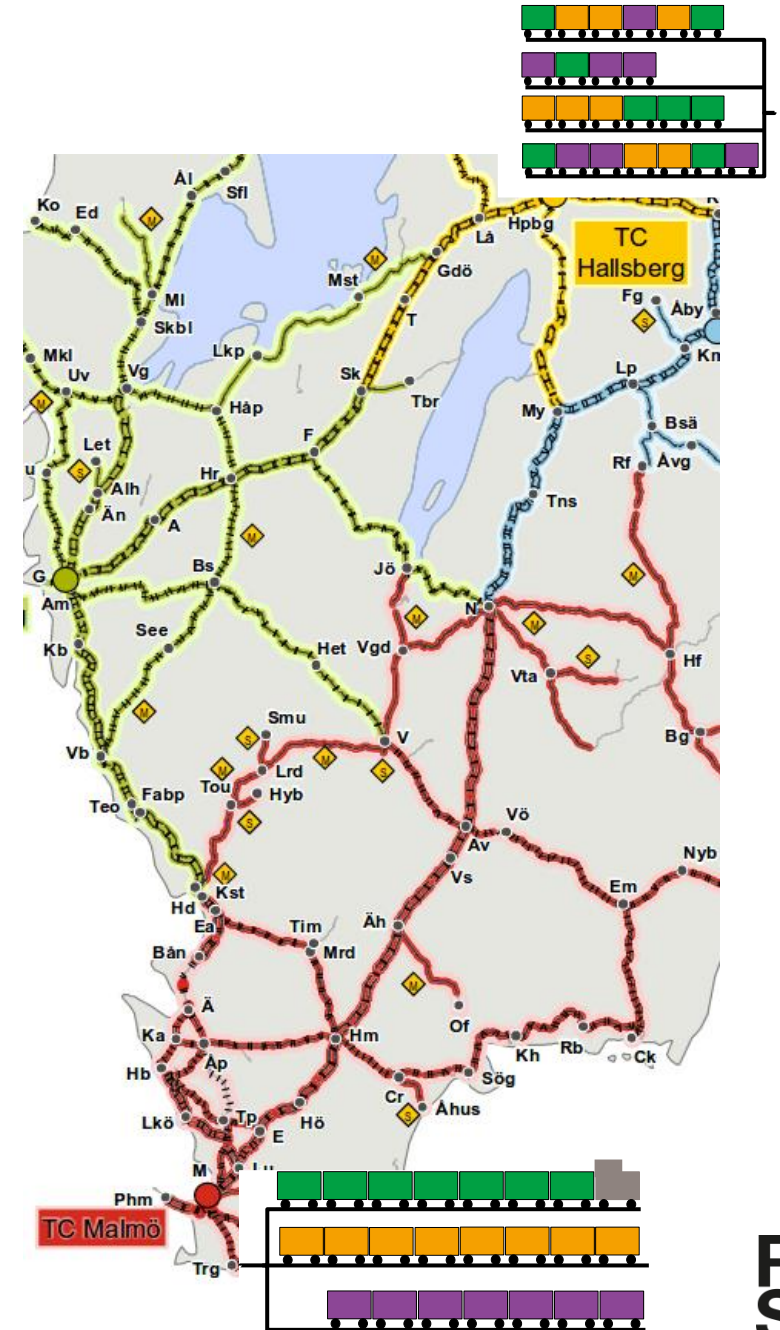
# Identifierade problem och avvikelser

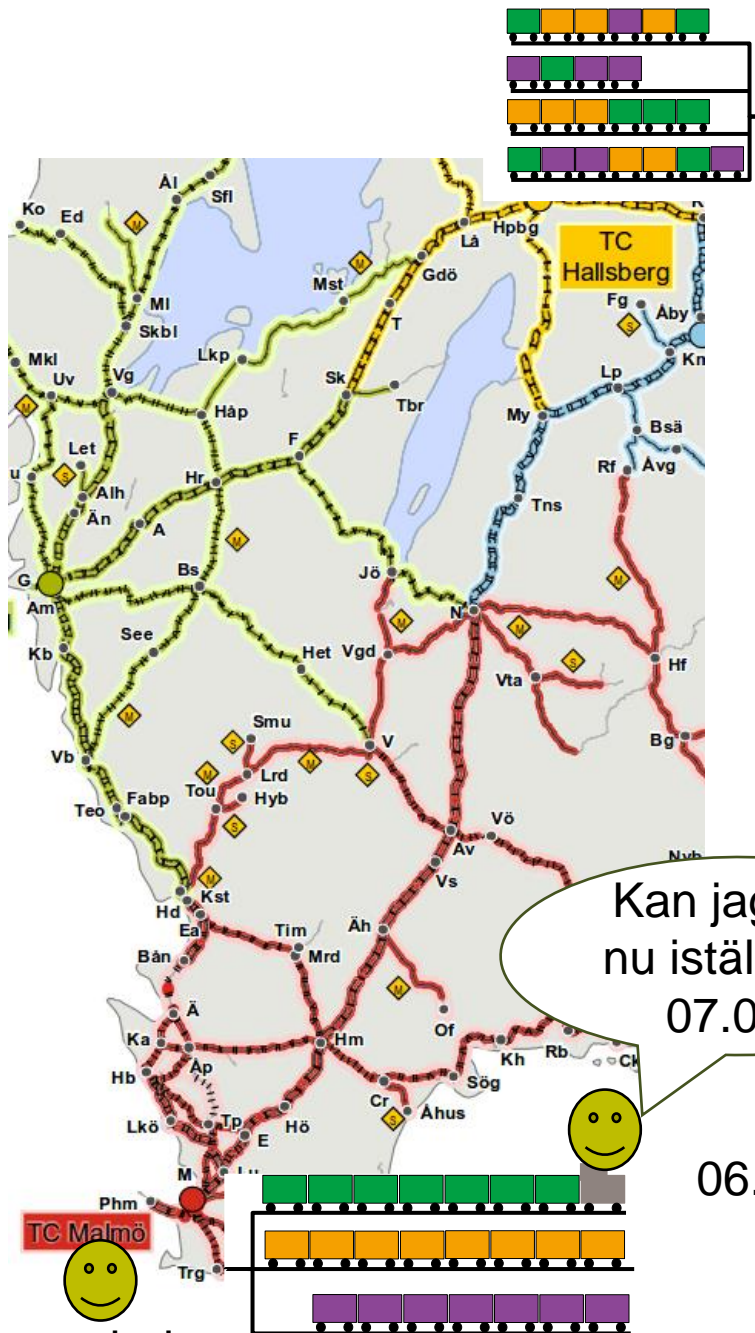
1. Eftefrågan som inte fångas (ansökta tåglägen ≠ önskade tåglägen)
2. Otydliga banarbetsplaner
3. Svårhanterad ad-hoc proces
4. Ingen data eller planeringsstöd för generella gruppade tåg
5. Bristfällig daglig graf (och årlig tidtabell)
6. Växelrörelser på bangården
7. Tidtabellspåverkan på bangårdsarbete
8. Tidiga tåg
9. Sena tåg och mycket buffertid
10. Utländska vagnar
11. Lokförare eller tåg ankommer sent
12. Tågegenskaper inte som planerat
13. **Kommunikation mellan tågklarare och bangård under drift**
14. Banarbete och snöröjning
15. ...



# Fallstudie: Problembeskrivning

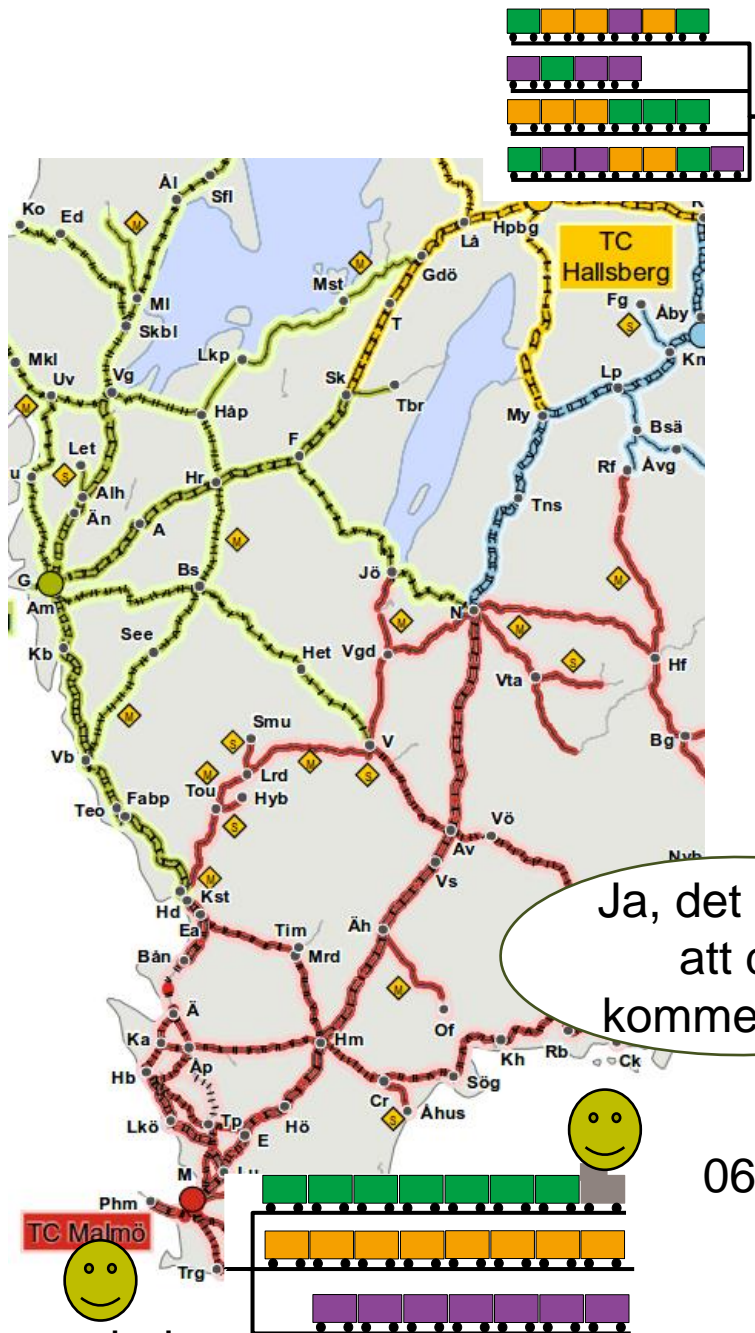
- Ett tåg vill avgå tidigare än planerat från Malmö Rangerbangård.





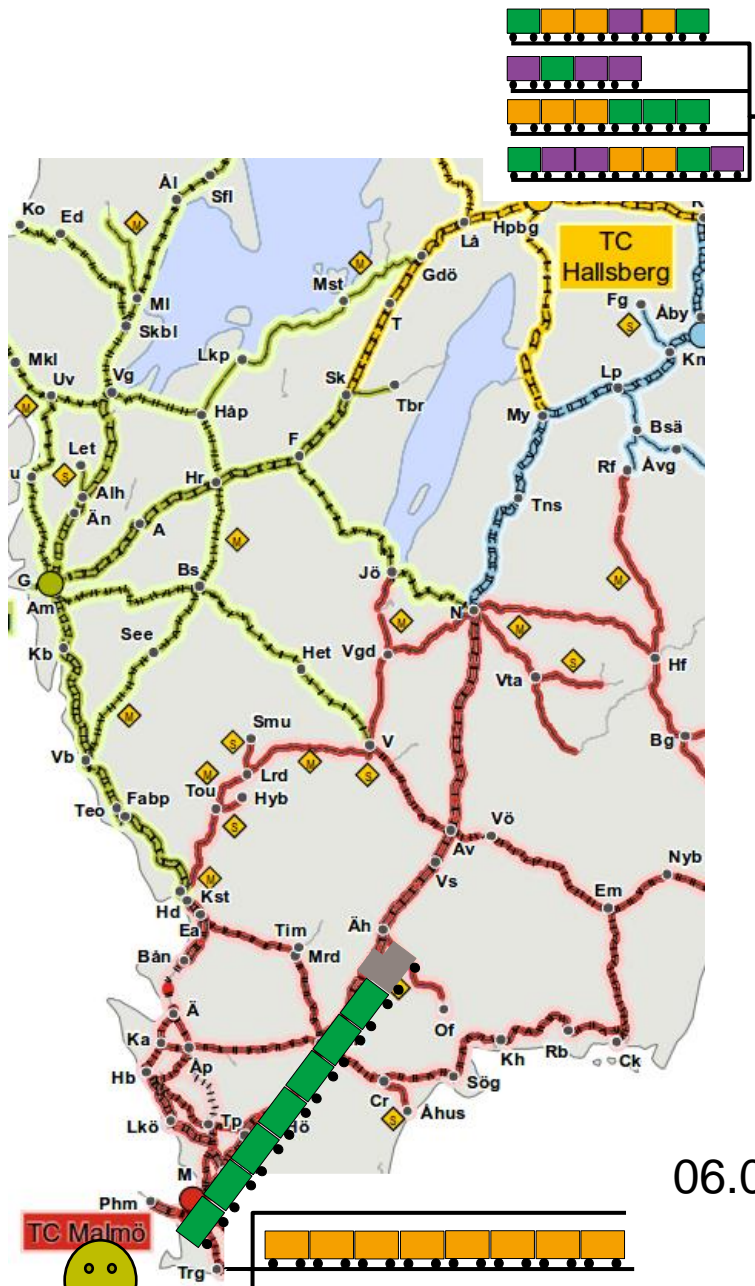
*Hur vi såg problemet innan projektet började...*

Rangerledare

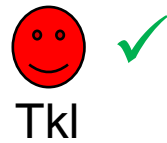


*Hur vi såg problemet innan projektet började...*


Rangerledare

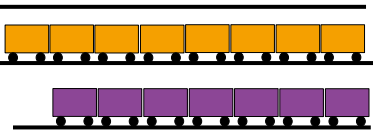


*Hur vi såg problemet innan projektet började...*



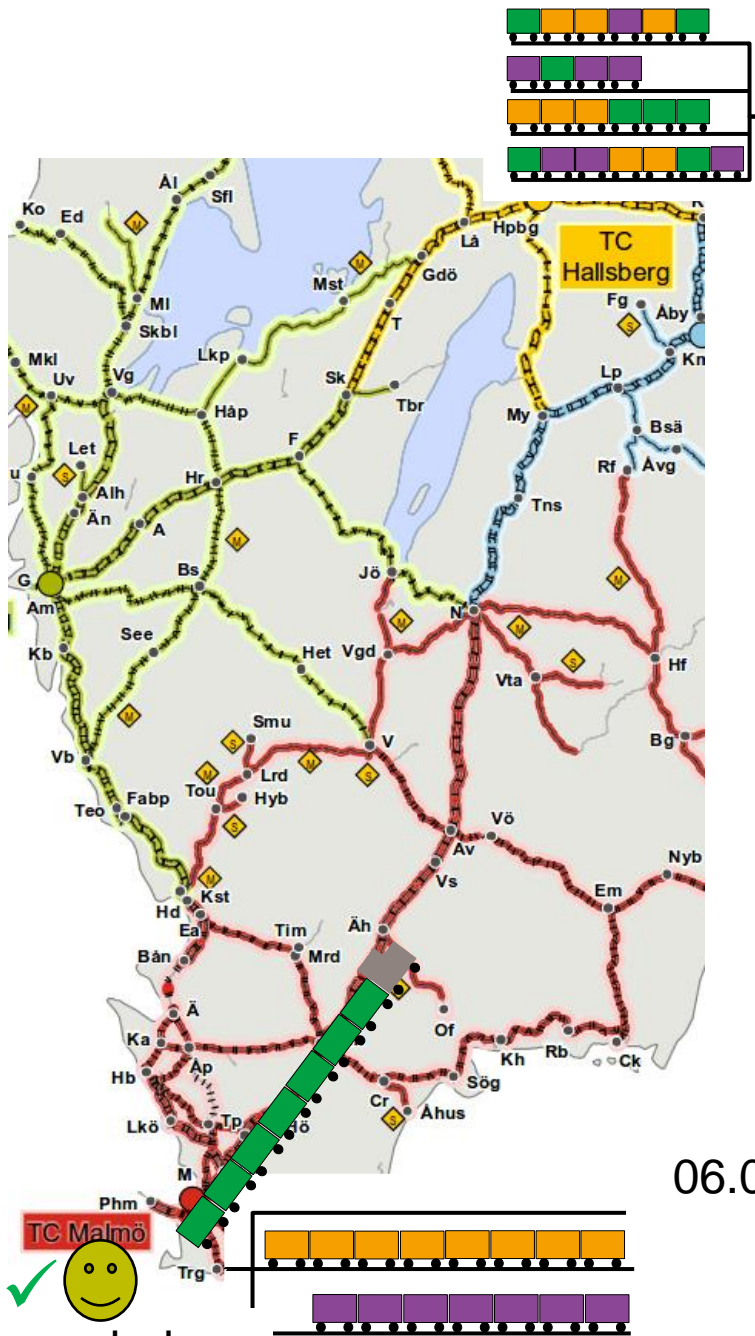
06.05

TC Malmö  
  
 Rangerledare

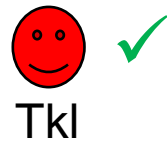







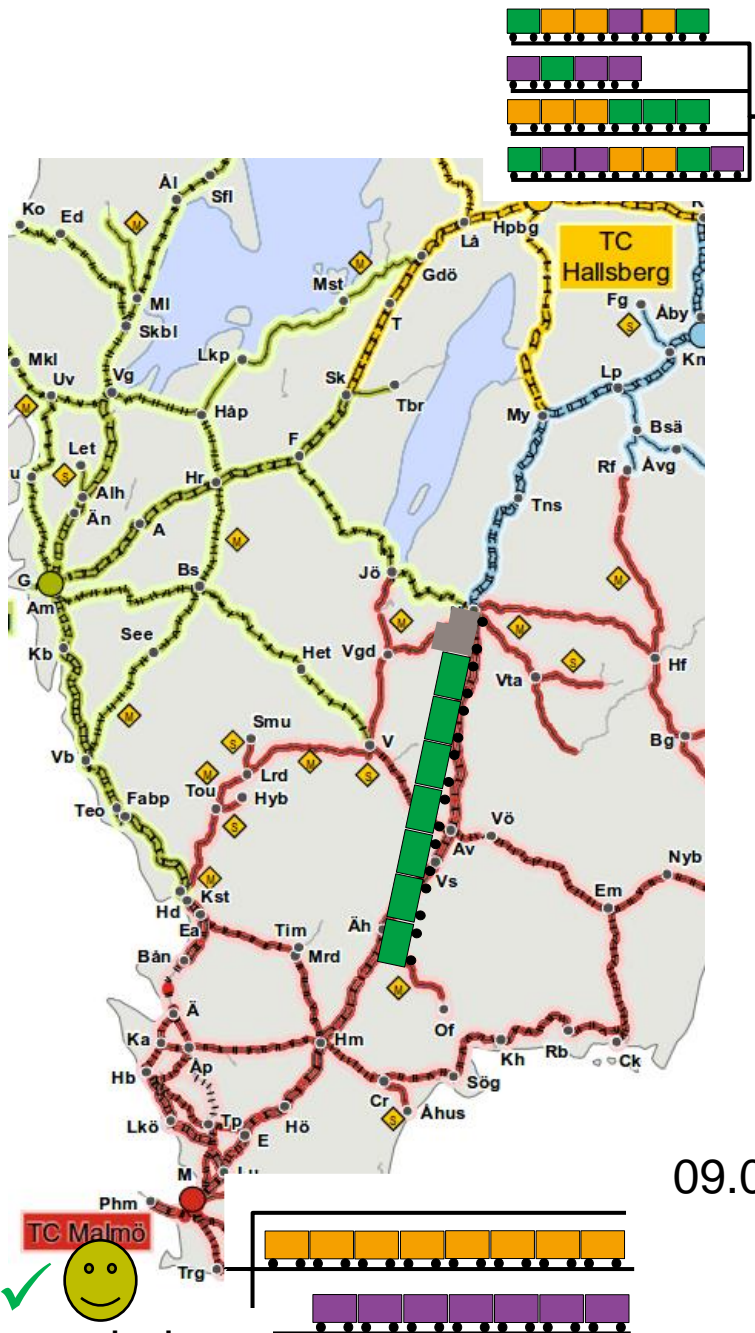


*Hur vi såg problemet innan projektet började...*

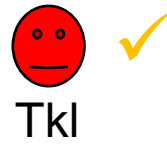


06.05

✓  Rangerledare



*Hur vi såg problemet innan projektet började...*



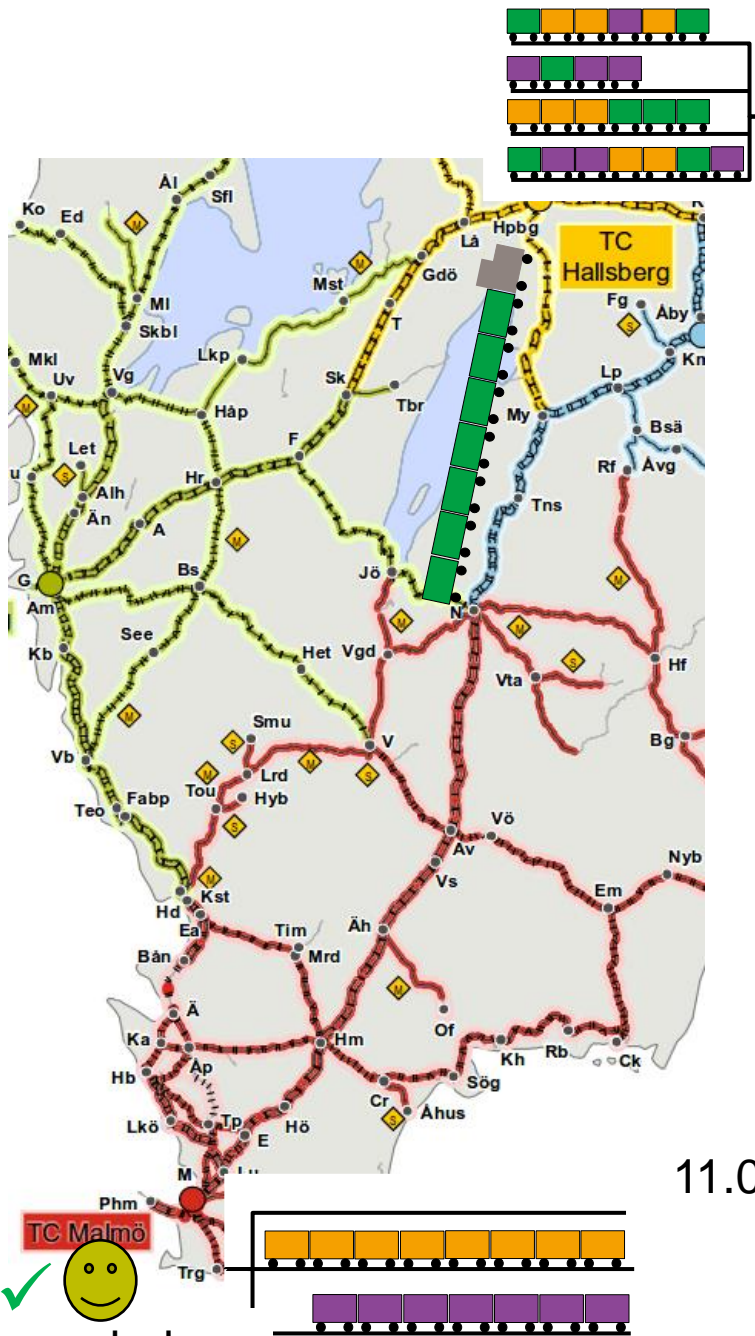
Tkl



Tkl

Rangerledare





11.00



Tkl

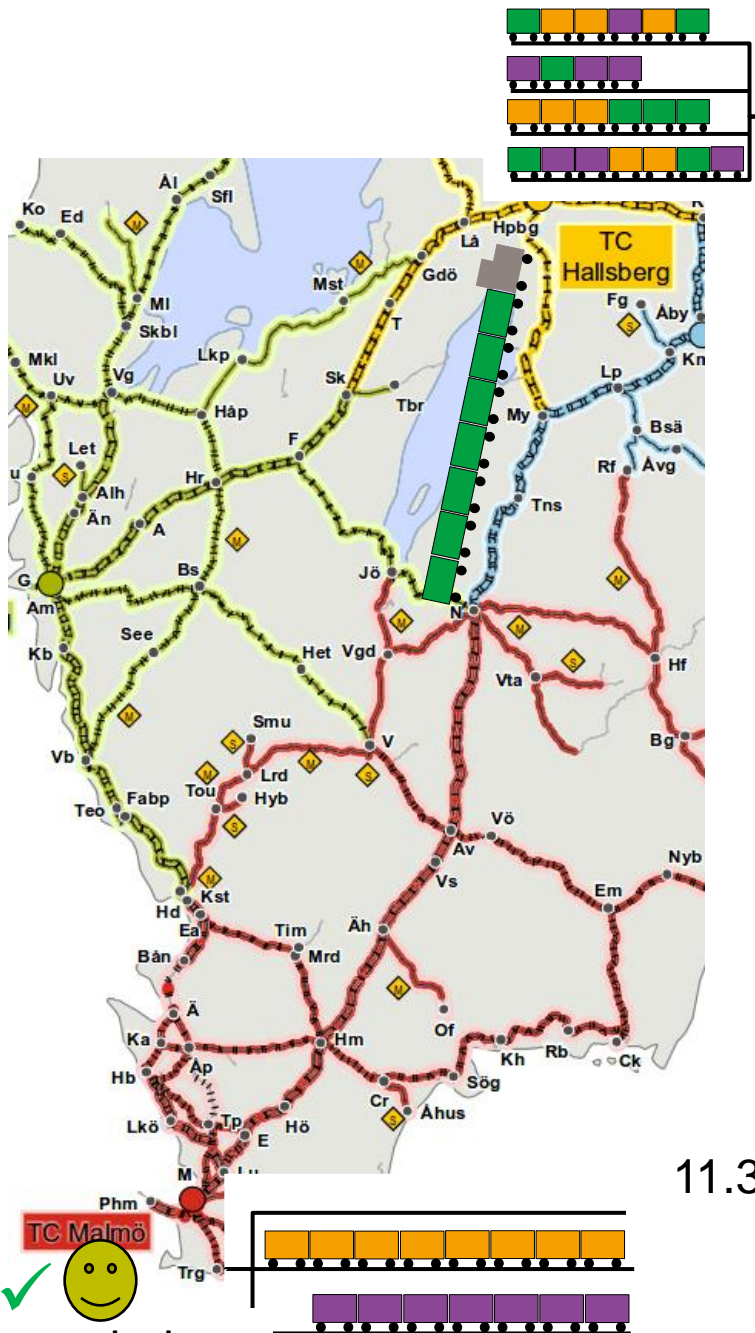


Tkl



Tkl

*Hur vi såg problemet innan projektet började...*



☹️  
Rangerledare

☹️  
Tkl

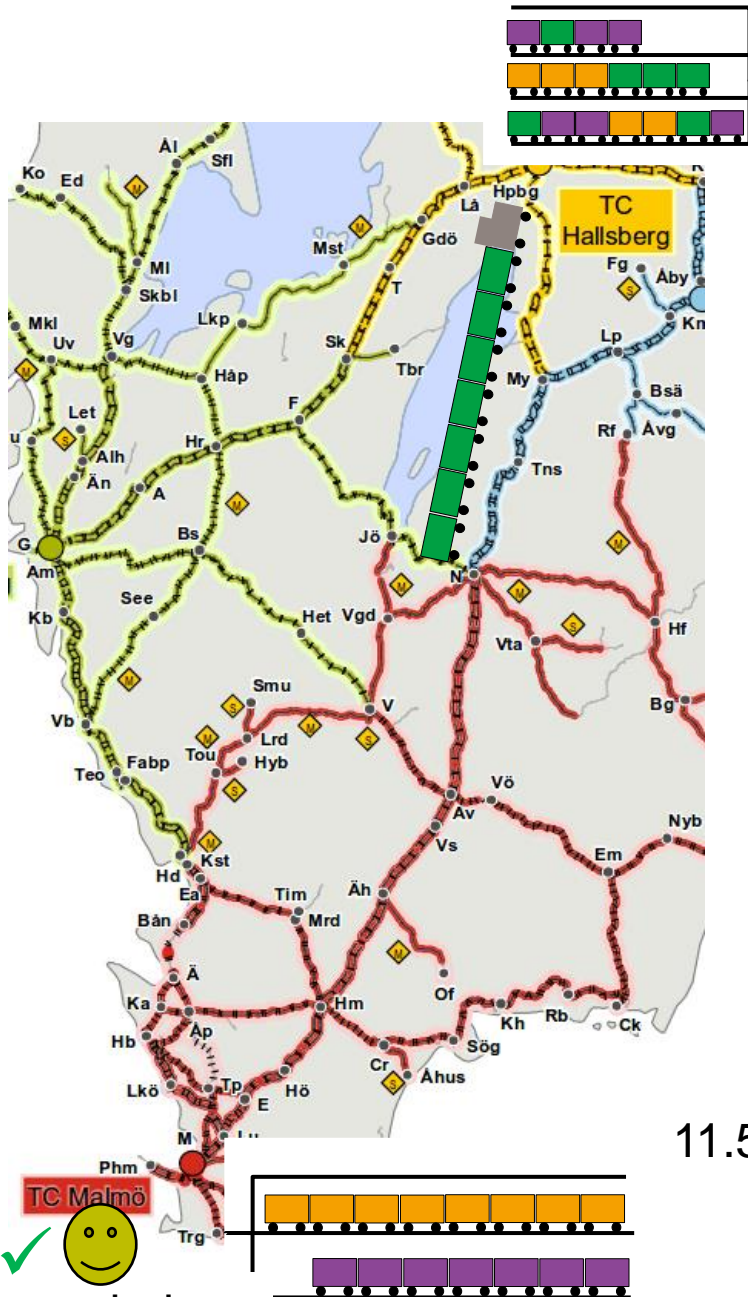
☹️ ✓  
Tkl

😊 ✓  
Tkl

*Hur vi såg problemet innan projektet började...*

11.30

✓😊  
Rangerledare



☹️  
Rangerledare

☹️ ✓  
Tkl

☹️ ✓  
Tkl

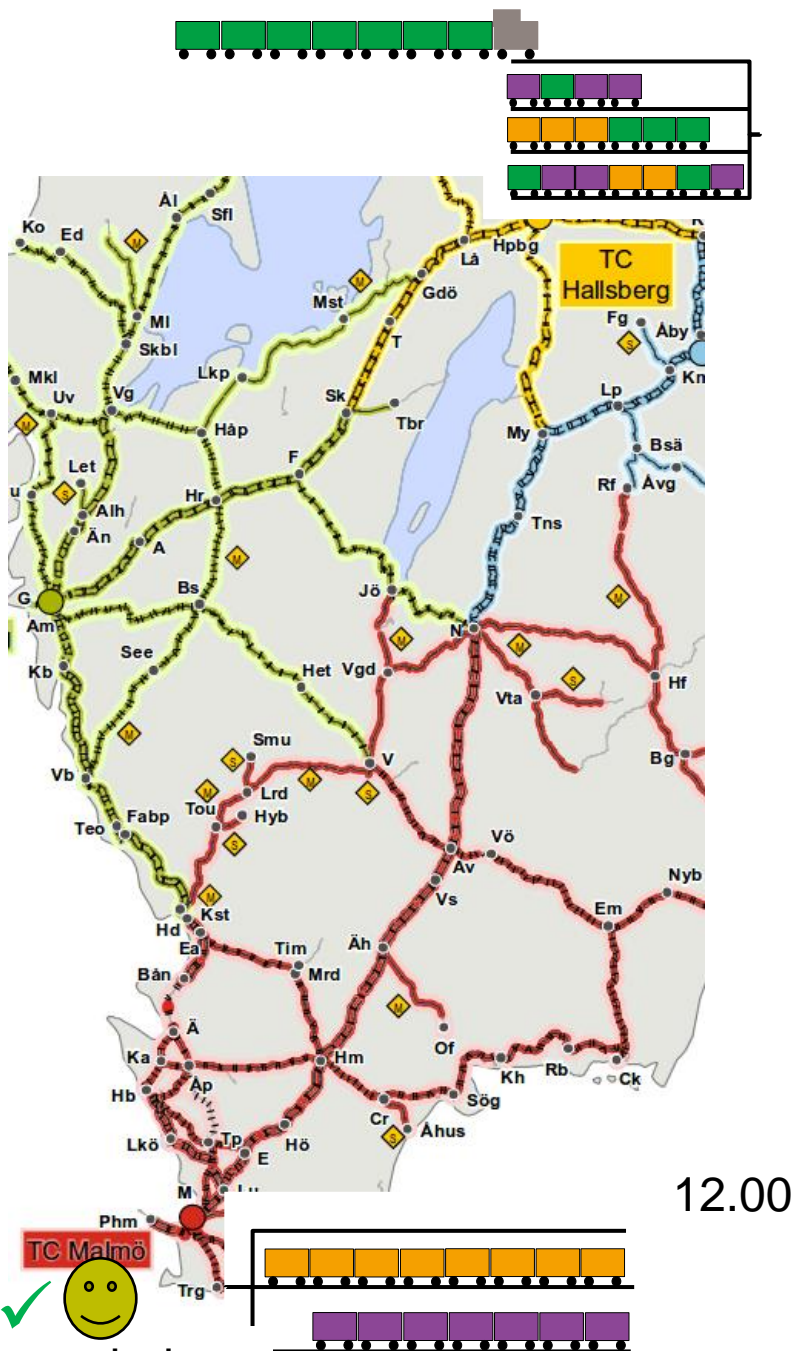
☺️ ✓  
Tkl

*Hur vi såg problemet innan projektet började...*












Rangerledare

  
 Rangerledare

  
 Tkl

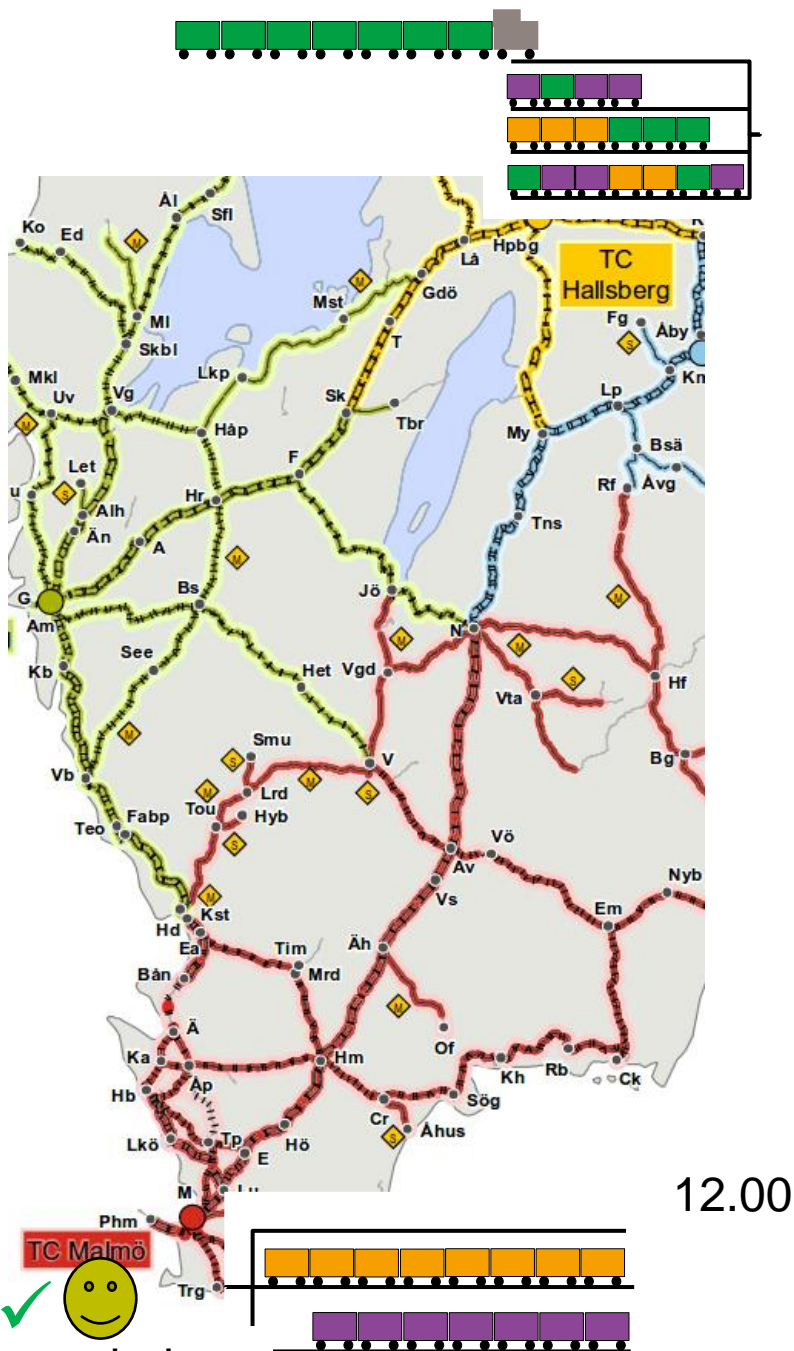
  
 Tkl

  
 Tkl

*Hur vi såg problemet innan projektet började...*


*... men nu vet vi att tkl ska checka av med nästa tkl innan de släpper iväg ett tidigt tåg.*


*... och att tkl ofta tycker att det är **bra** att tåget kan avgå tidigare.*




Rangerledare

  
 Rangerledare

  
 Tkl

  
 Tkl

  
 Tkl

*Hur vi såg problemet innan projektet började...*

*... men nu vet vi att tkl ska checka av med nästa tkl innan de släpper iväg ett tidigt tåg.*

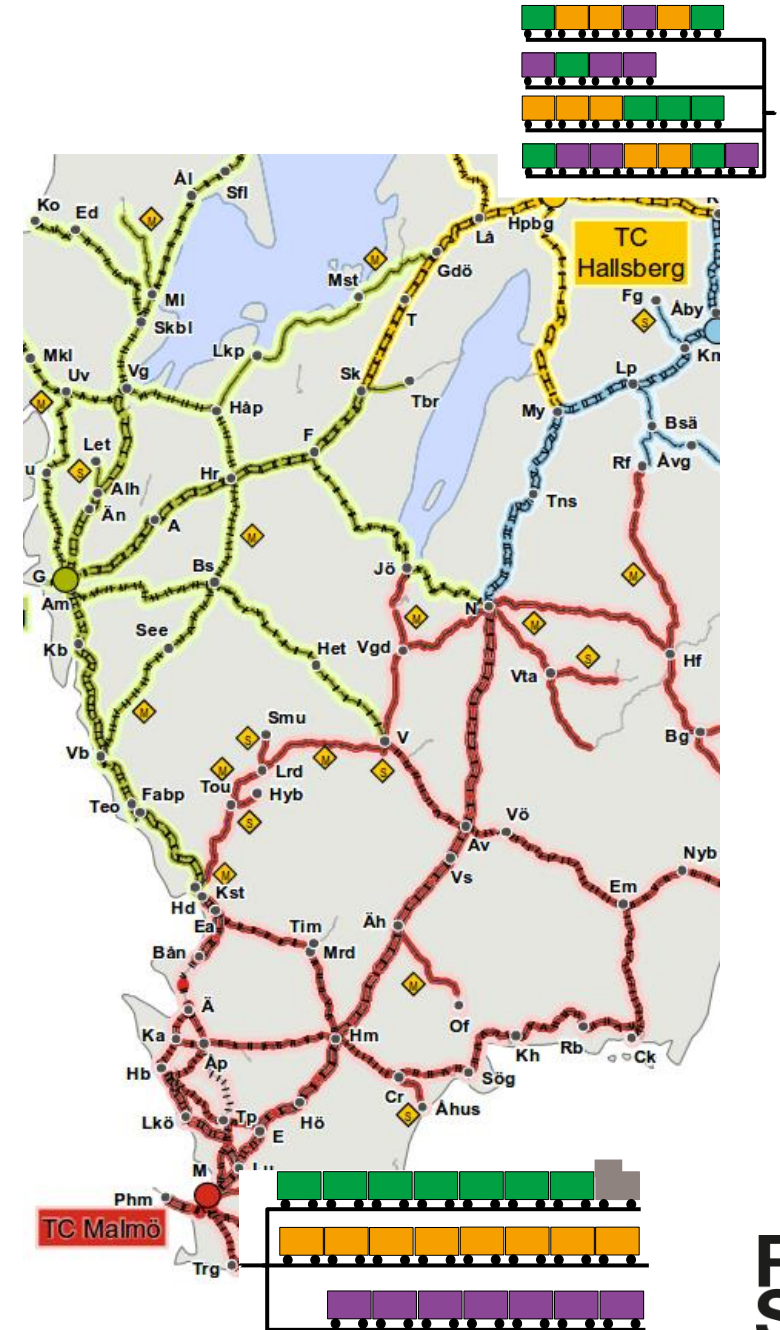
*... och att tkl ofta tycker att det är **bra** att tåget kan avgå tidigare.*

Om tidiga tåg ställer till problem i drift är de felhanterade...



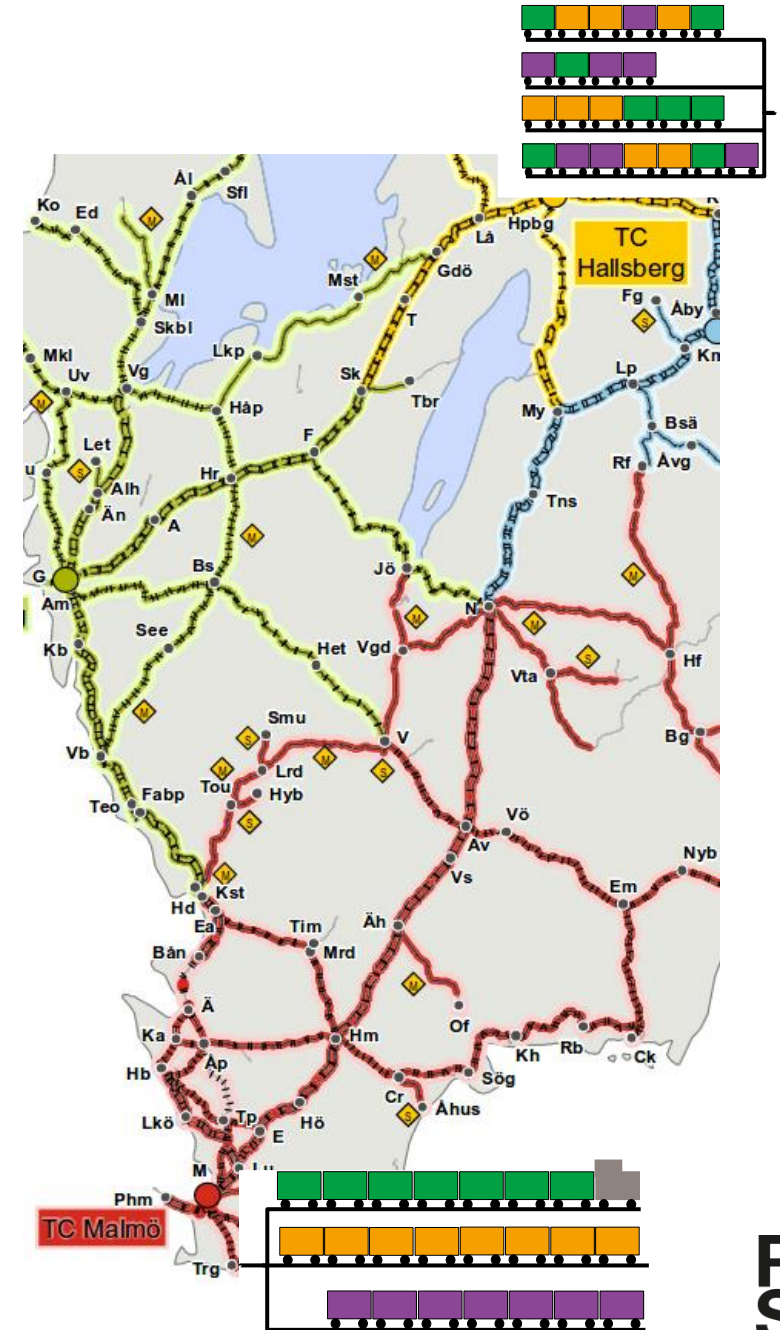
# Fallstudie: Vision

- Ett tåg vill avgå tidigare än planerat från Malmö Rangerbangård.



# Fallstudie: Vision

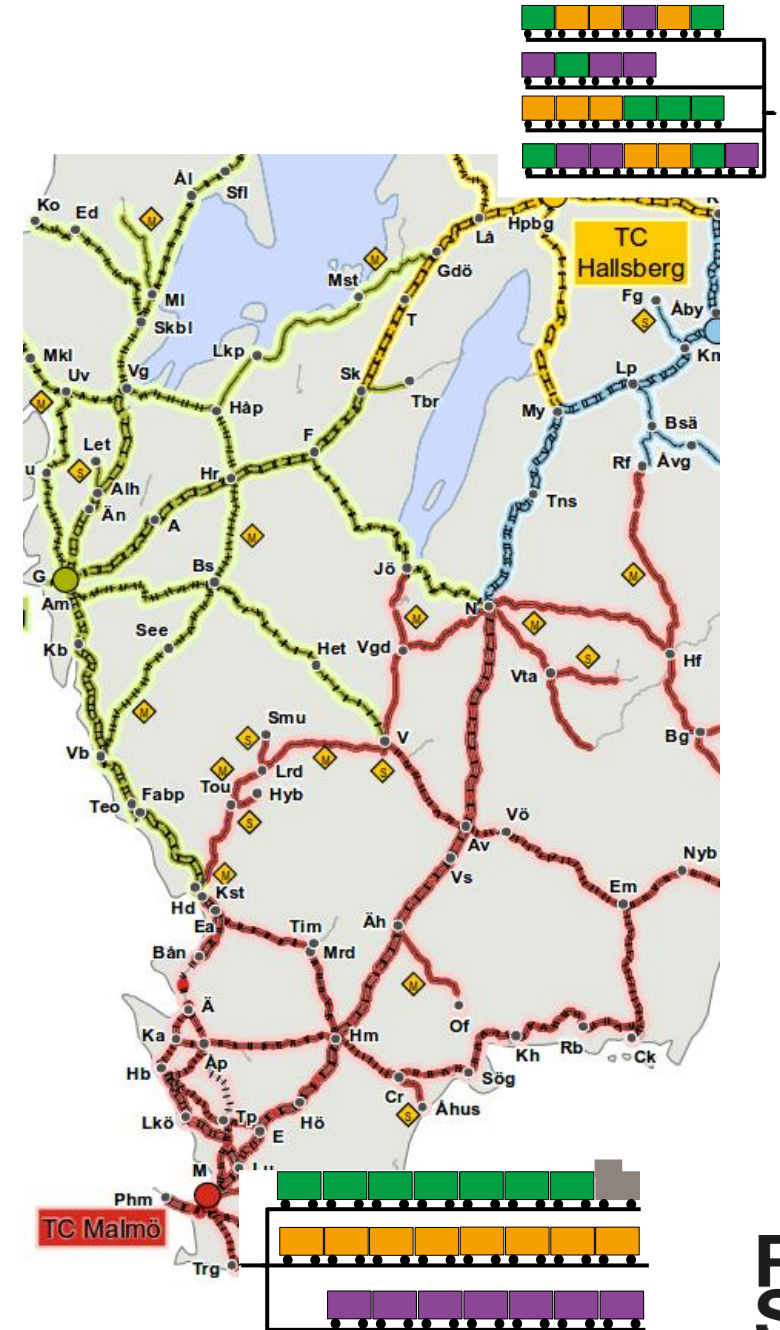
- Ett tåg vill avgå tidigare än planerat från Malmö Rangerbangård.
- **ARCC:** Planera tåget hela vägen från Malmö till Hallsberg.

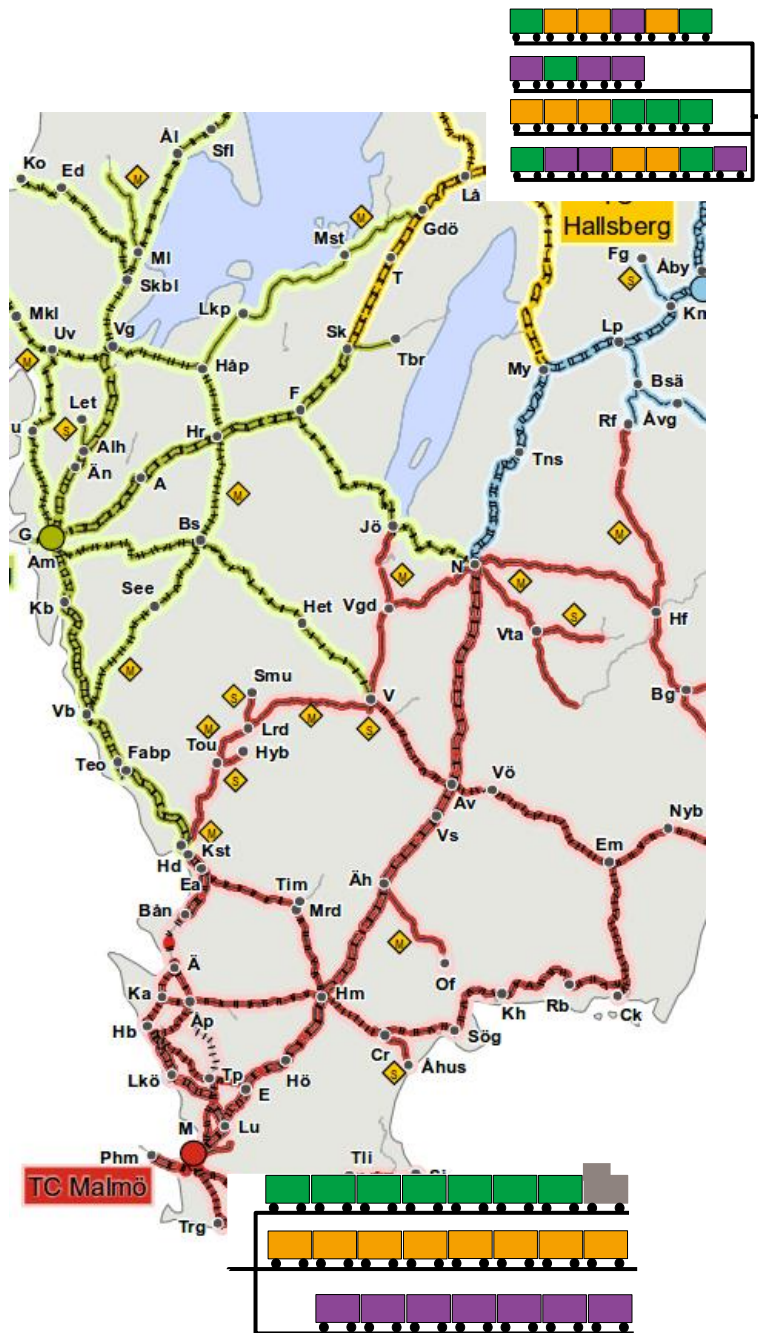


# Fallstudie: Vision

- Ett tåg vill avgå tidigare än planerat från Malmö Rangerbangård.
- **ARCC:** Planera tåget hela vägen från Malmö till Hallsberg.

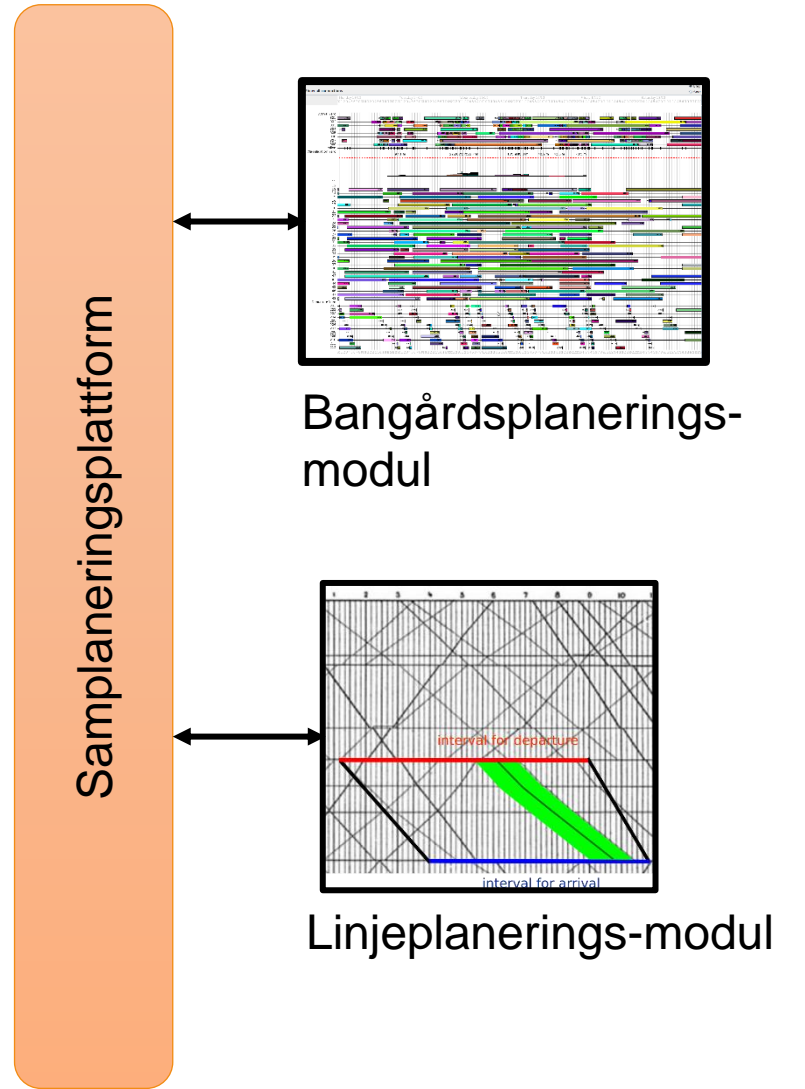
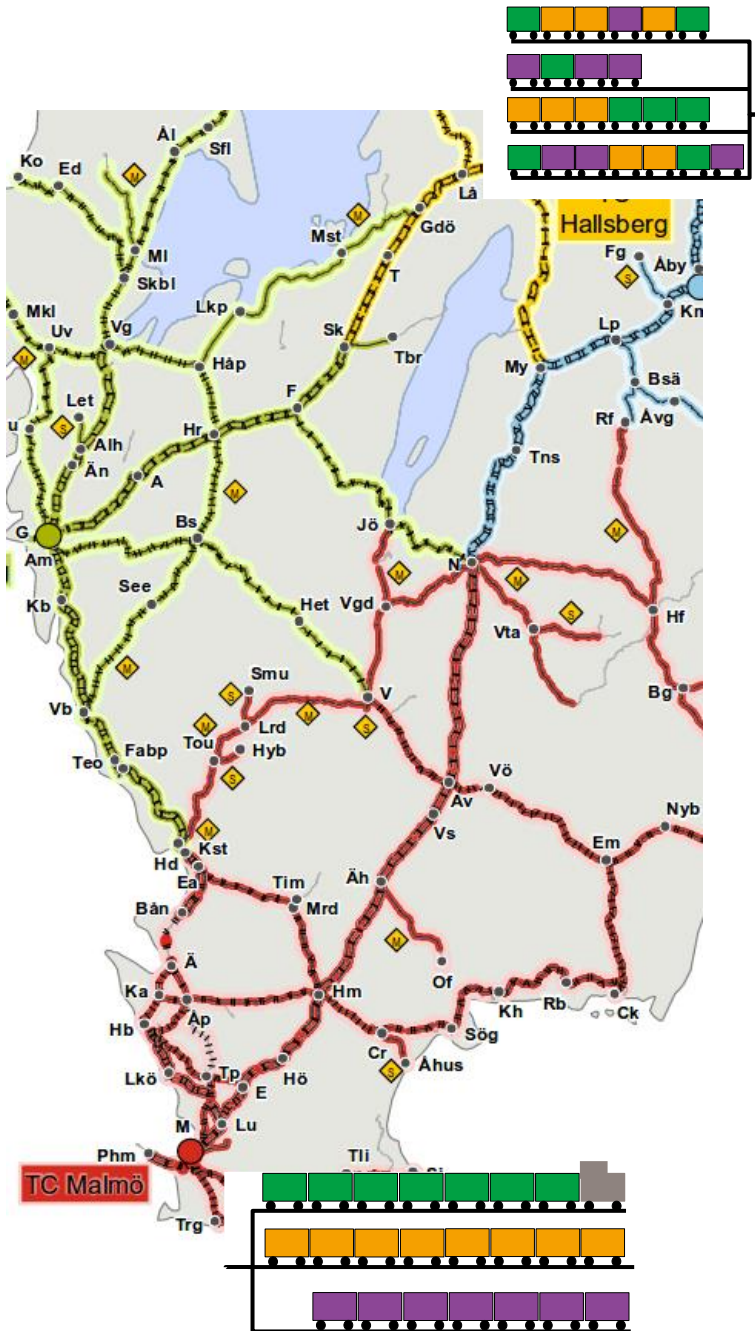
Om tidiga tåg ställer till problem i drift är de felhanterade...

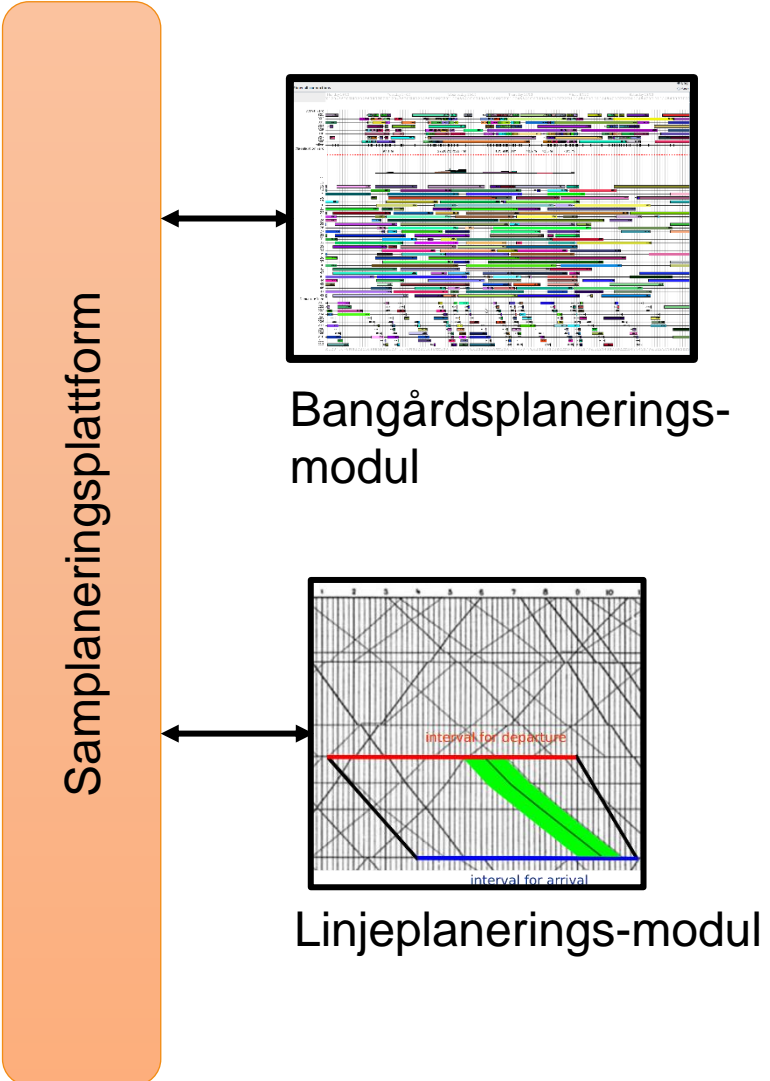
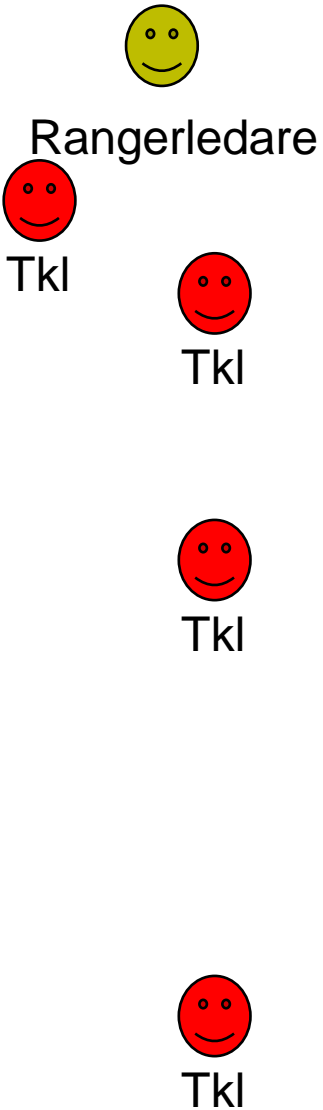
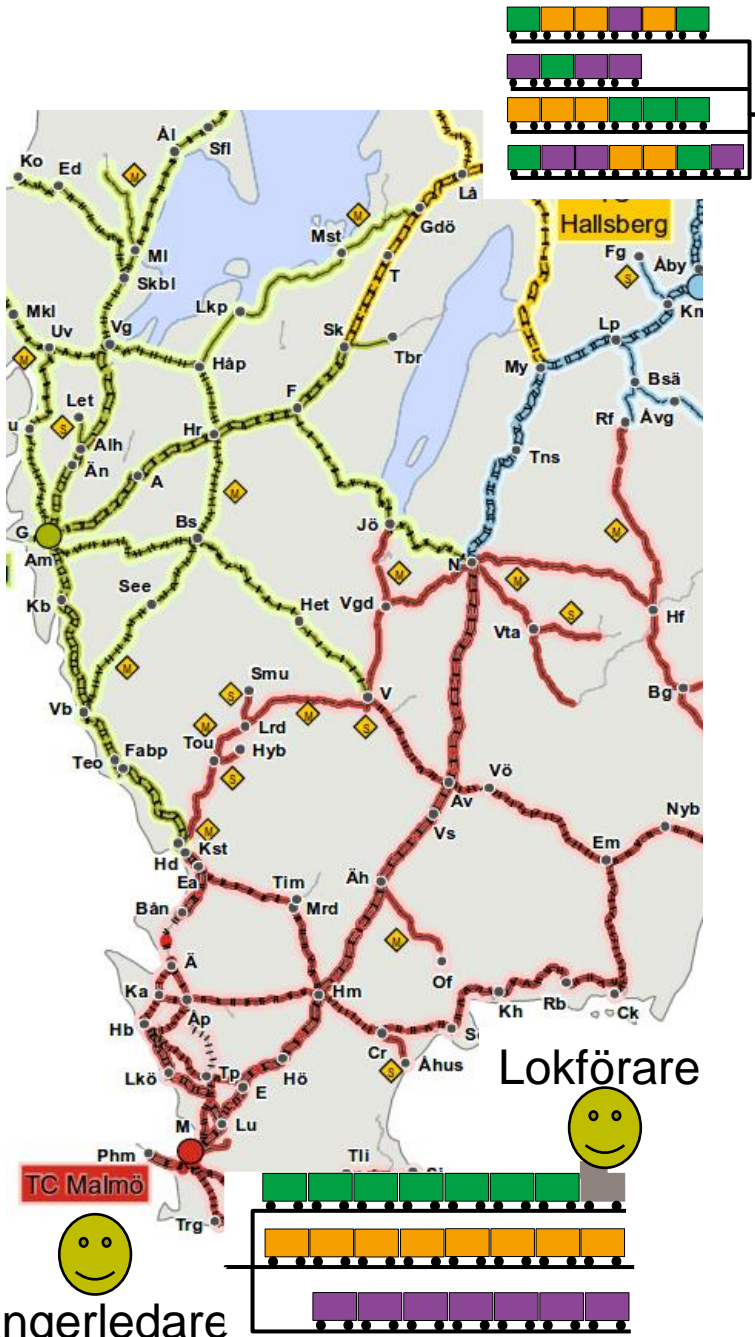


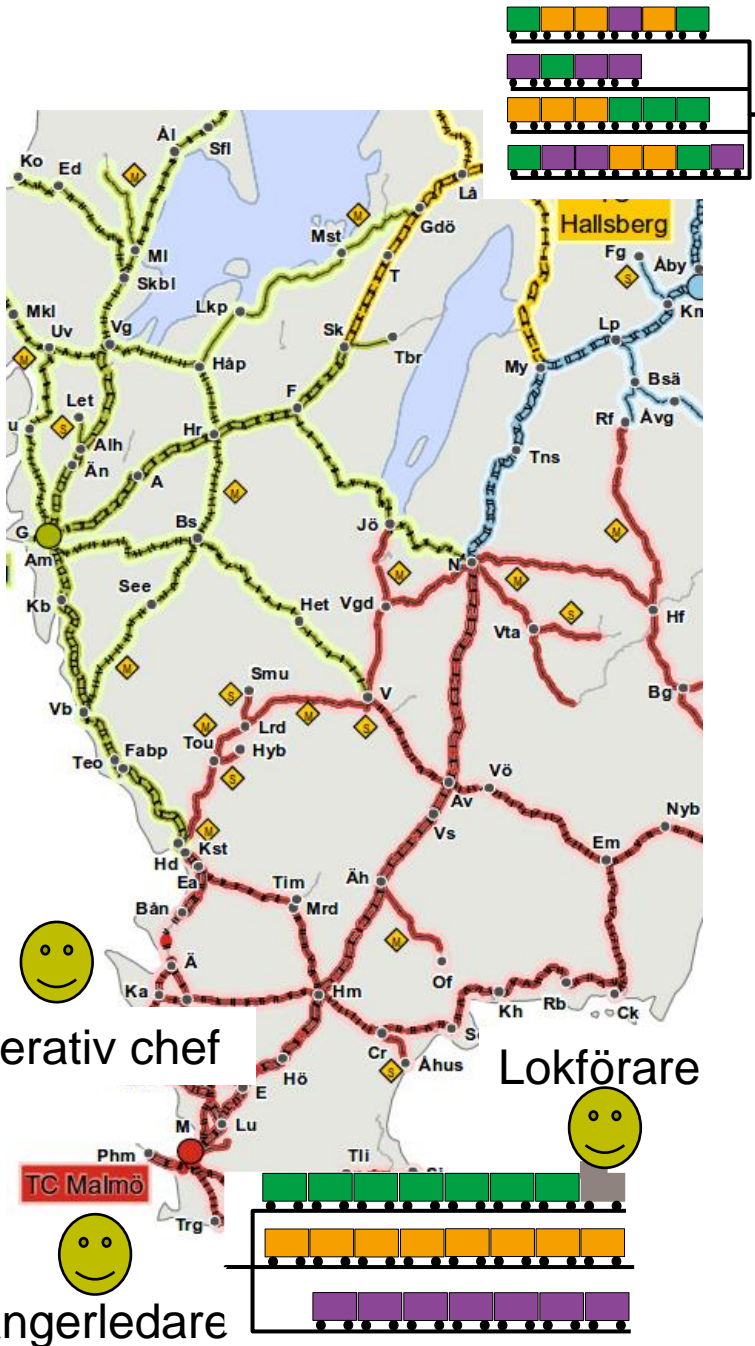


Samplaneringsplattform









Rangerledare



Tkl



Tkl



Tkl



NOL



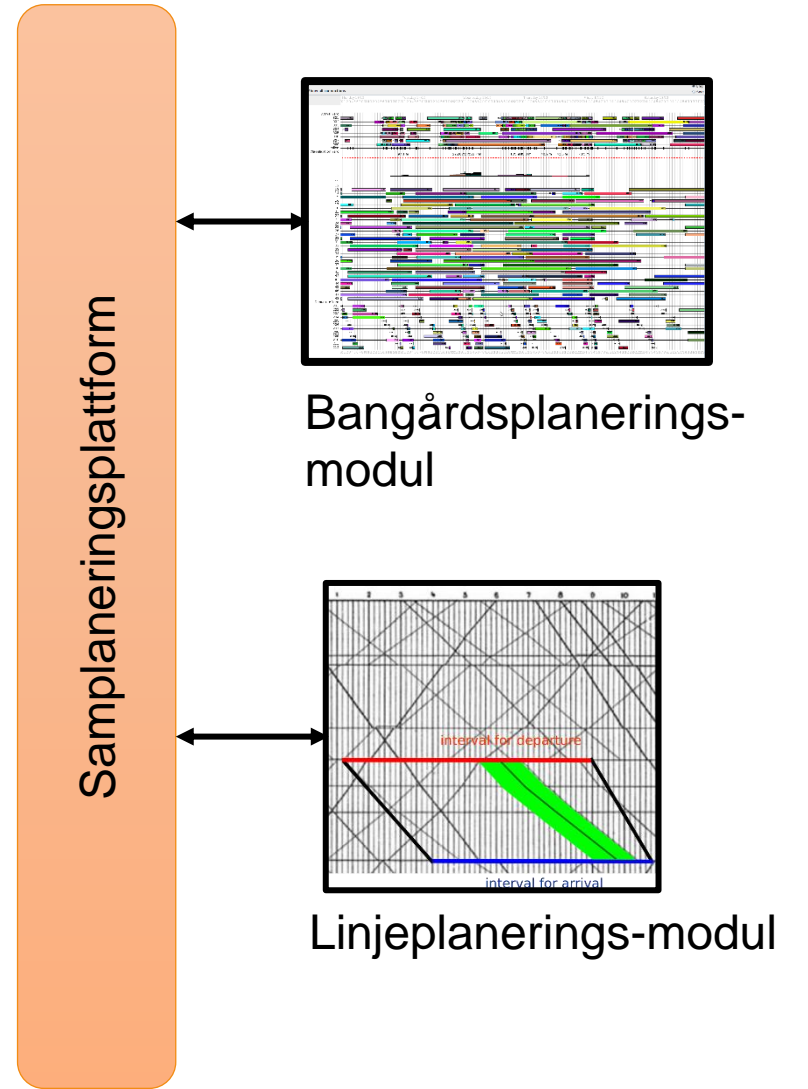
ROL

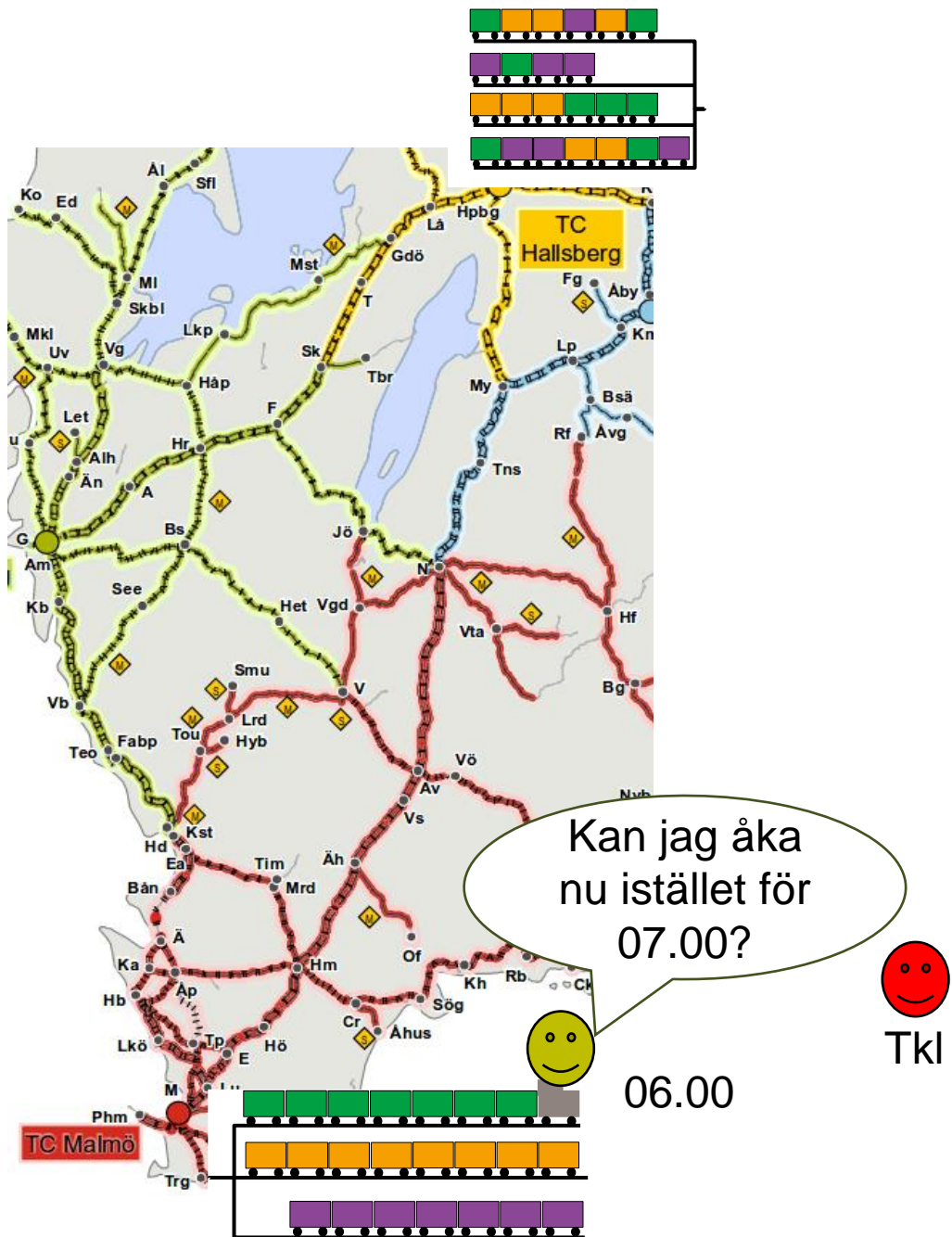


Tågledare



Tkl





Samplaneringsplattform



- Fullt i Malmö?
- Ta sig förbi Lund innan rusning?
- Tåget är redo...
  - Lokförare vill hem
  - Tågklarare vill bli av med tåget

Kan jag åka  
nu istället för  
07.00?

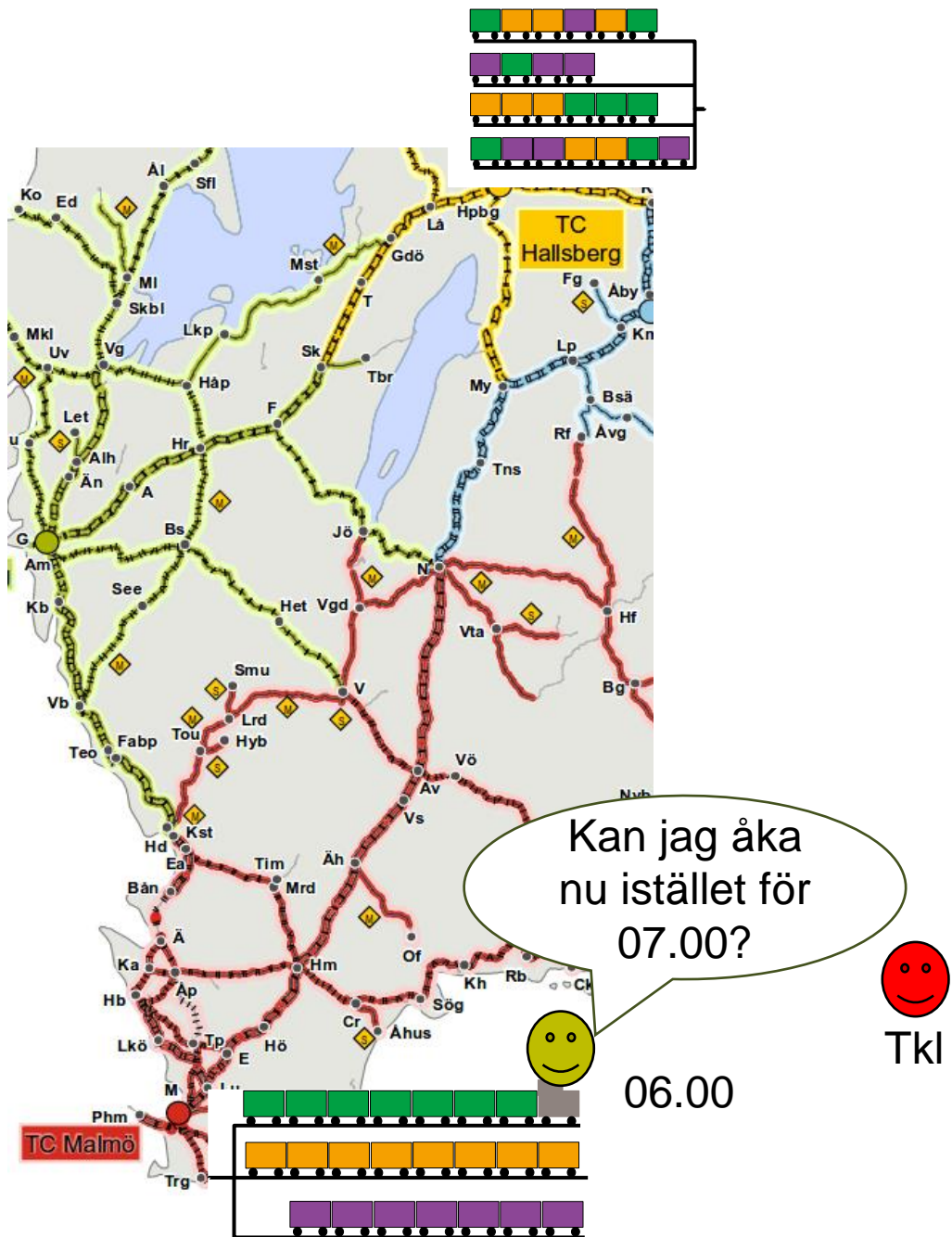


06.00

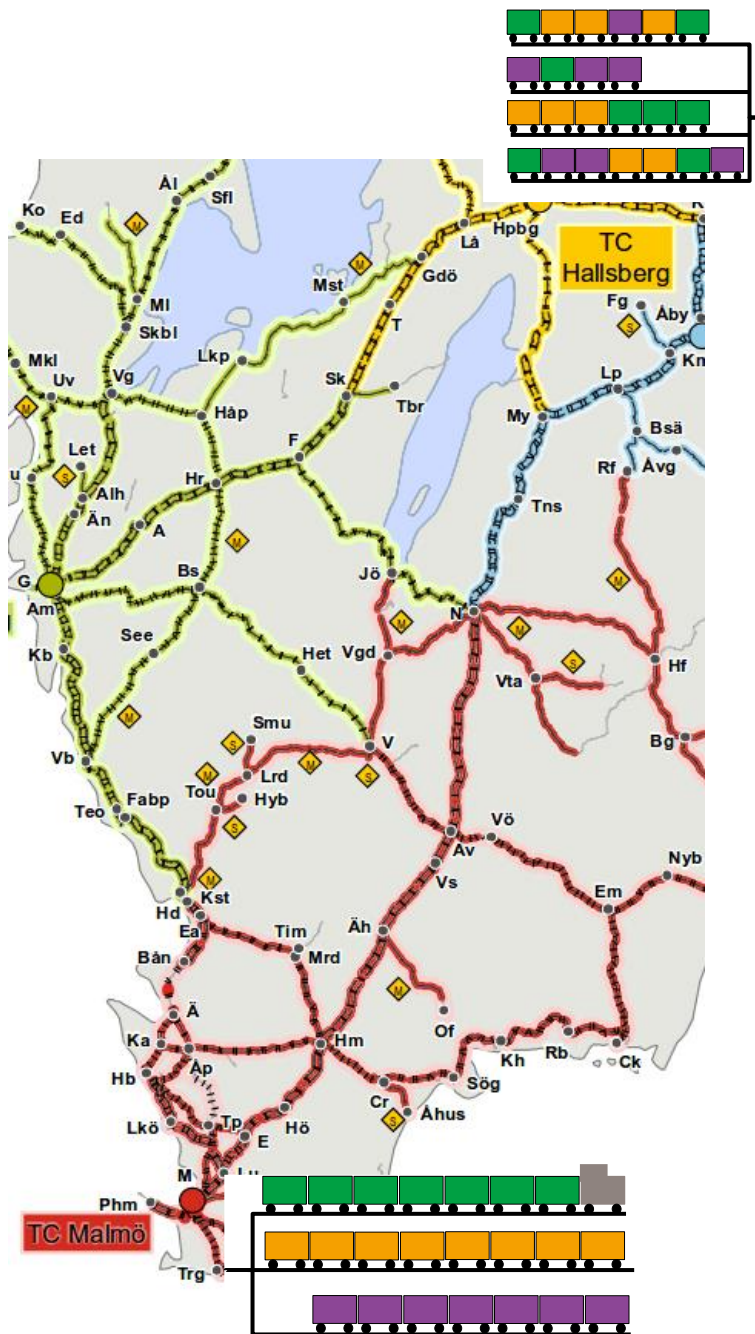


Tkl

Samplaneringsplattform



Samplaneringsplattform



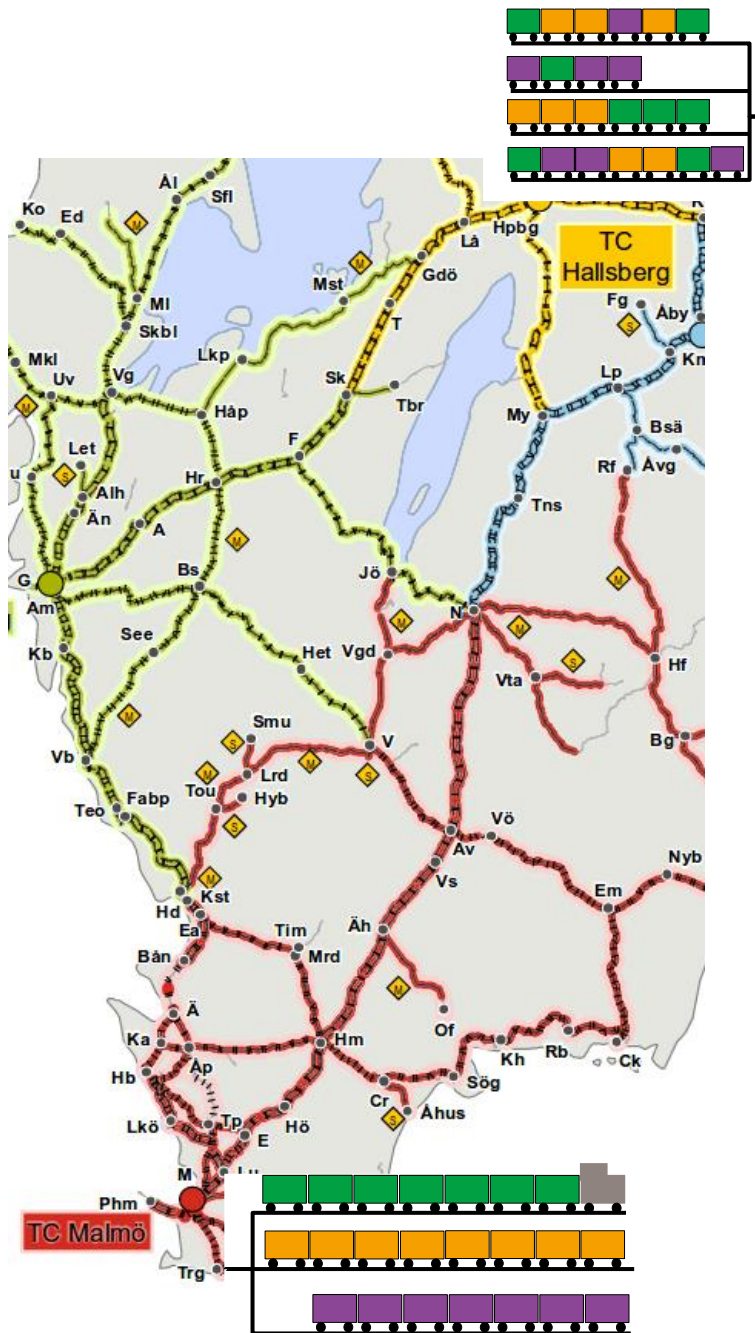
När kan tåg Grön  
åka? Tidigast  
möjliga avgångstid  
är 06.10.



Tkl

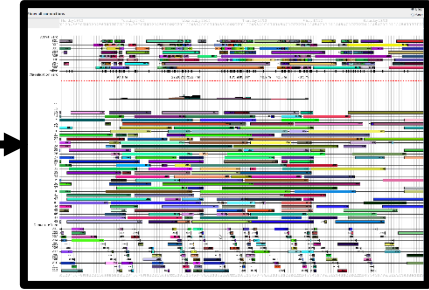


Samplaneringsplattform



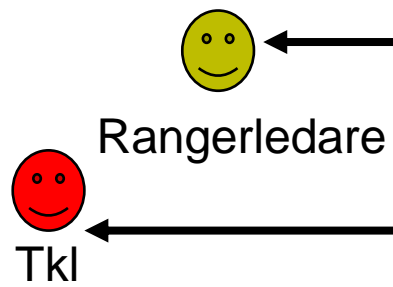
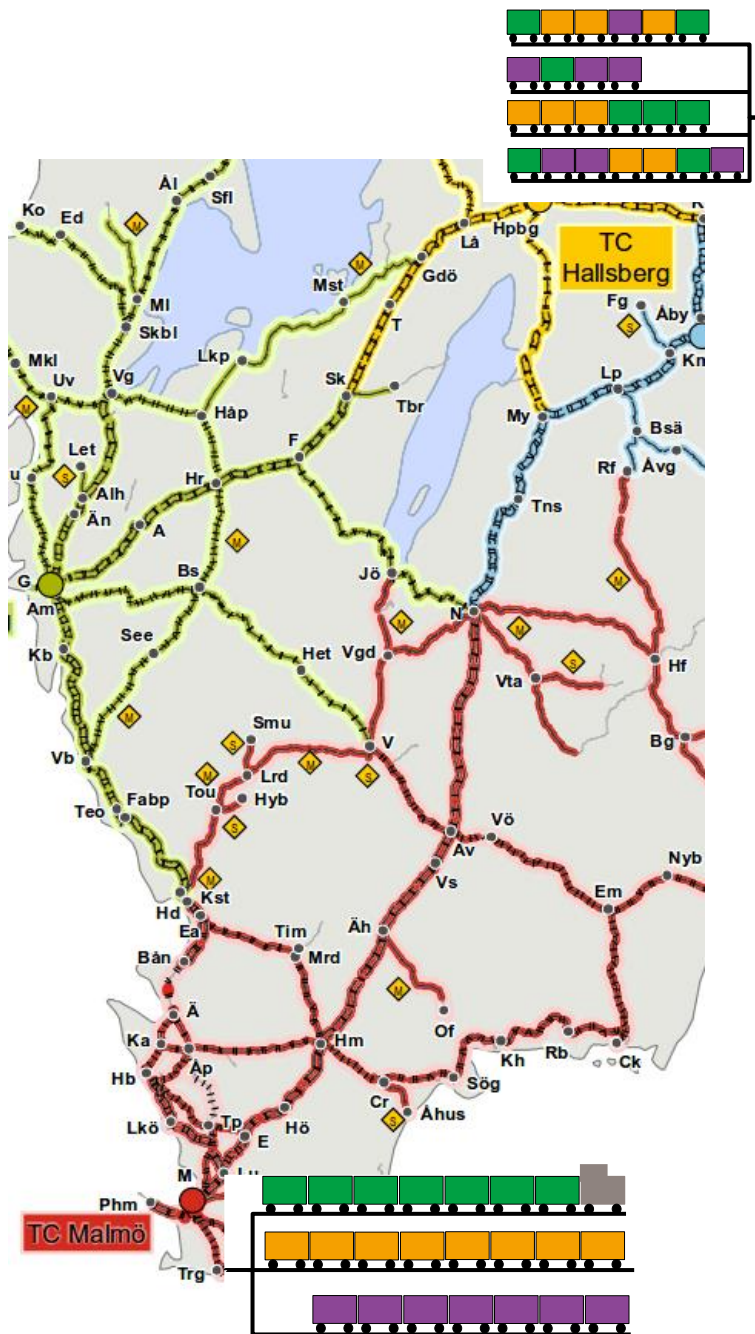
När kan bangården ta  
emot tåg Grön?  
Tidigast 10.10

Samplaneringsplattform



Bangårdsplanerings-  
modul



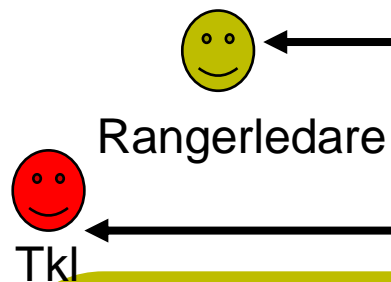
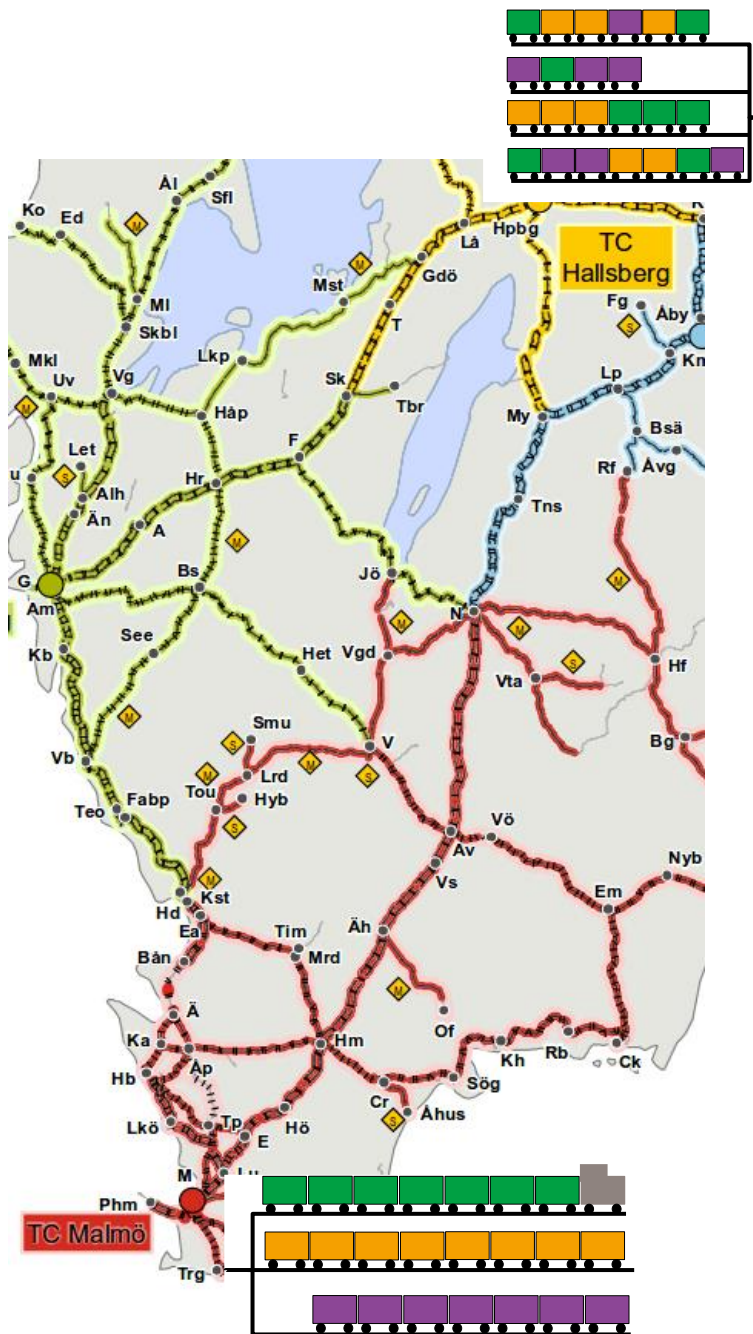


Samplaneringsplattform



Bangårdsplaneringsmodul

När kan bangården ta emot tåg Grön?  
Tidigast 10.10

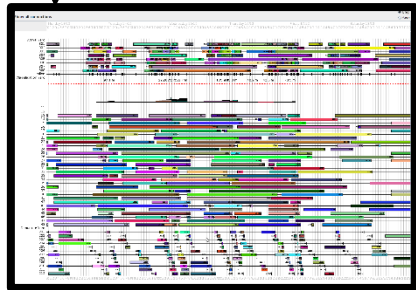


**Man-in-the-loop**

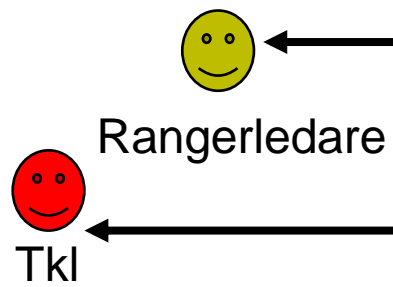
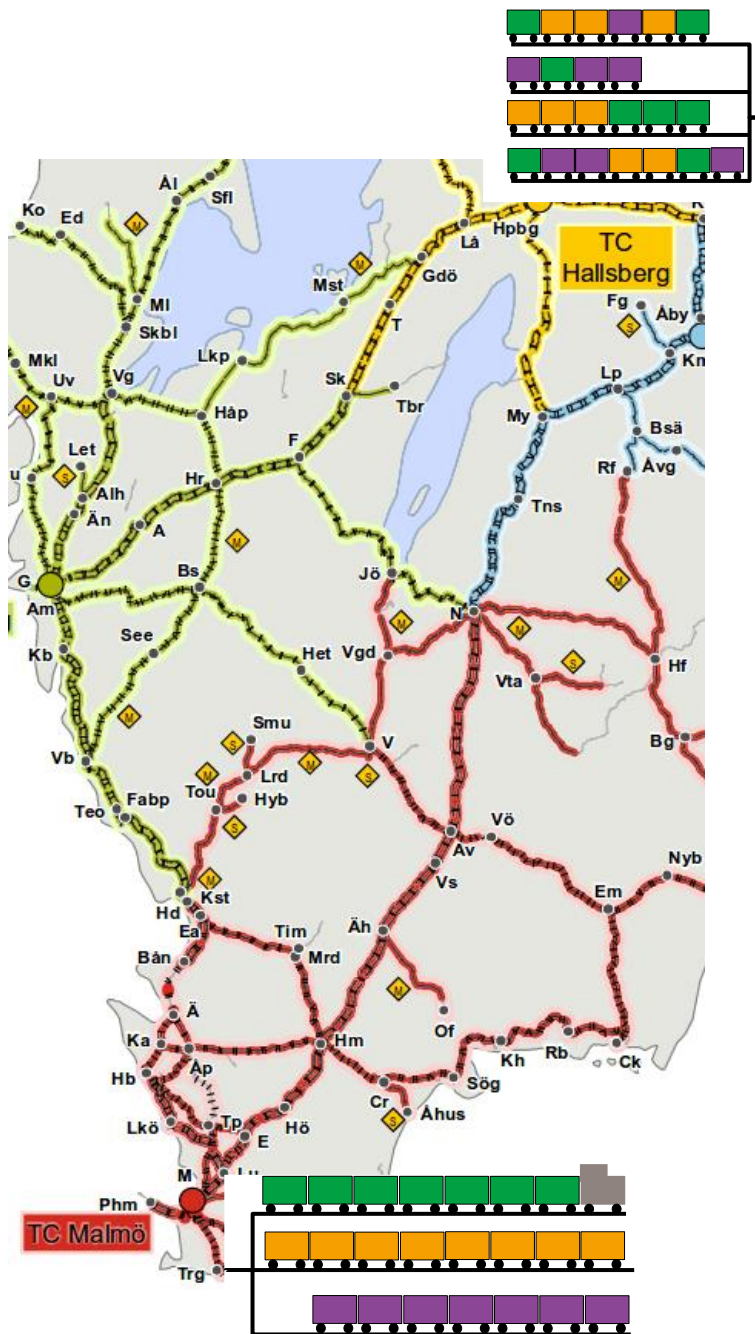
- Datorn ändra inga tider eller allokeringar (manuell planering).
- Datorn ändra tider för när tåg rullas in till R-gruppen men inget annat.
- Datorn ändrar I-gruppsspårsallokering men inget annat.
- Datorn ändrar inrullningstider och I-gruppsspårsallokeringar men inget annat.
- Datorn ändrar inrullningstider, I-gruppsspårsallokering och inrullningsordning men inget annat.
- Datorn ändrar inrullningstider, I-gruppsspårsallokering och inrullningsordning men inget annat.

Samplaneringsplattform

När kan bangården ta emot tåg Grön?  
Tidigast 10.10

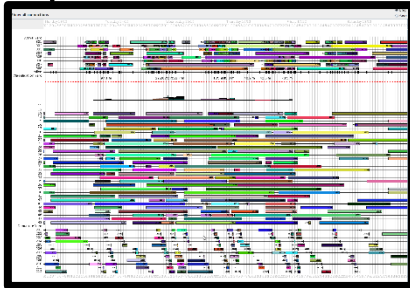


Bangårdsplaneringsmodul

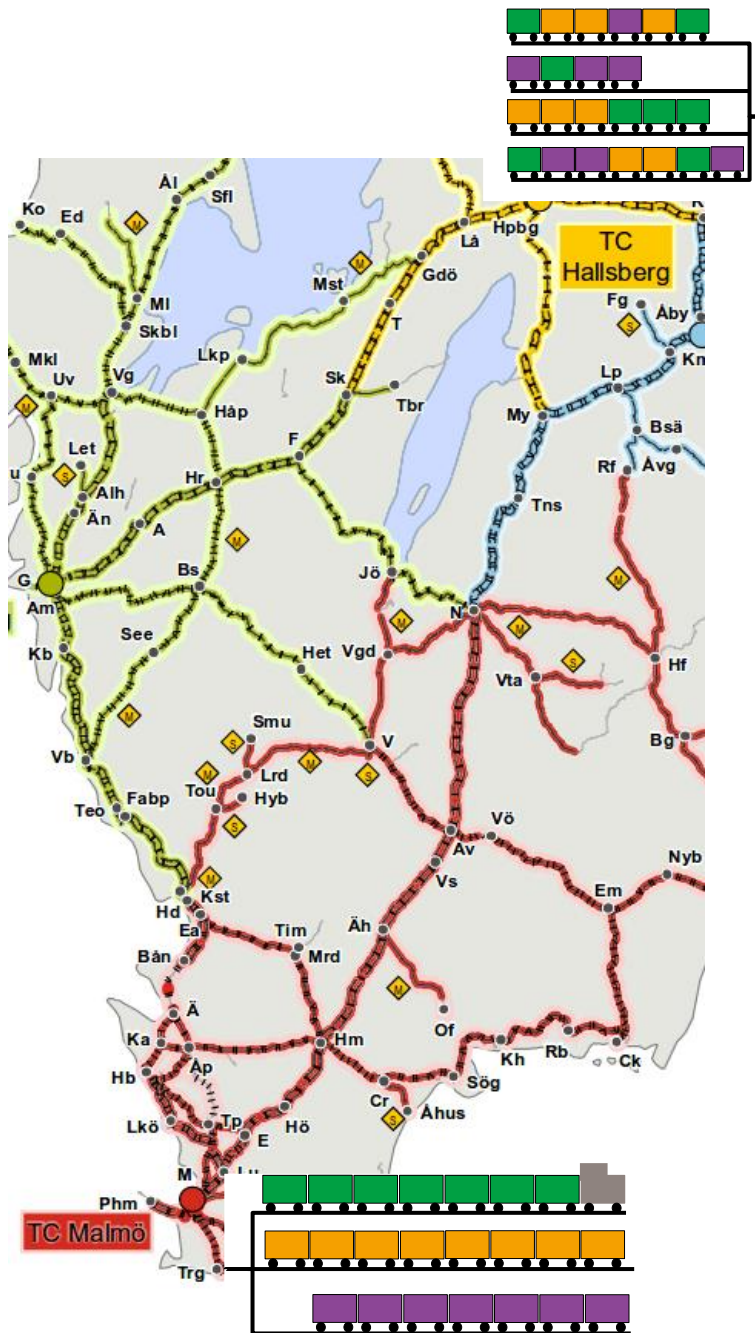


Samplaneringsplattform

När kan bangården ta emot tåg Grön?  
Tidigast 10.10

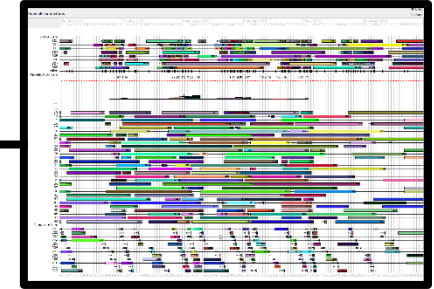


Bangårdsplaneringsmodul

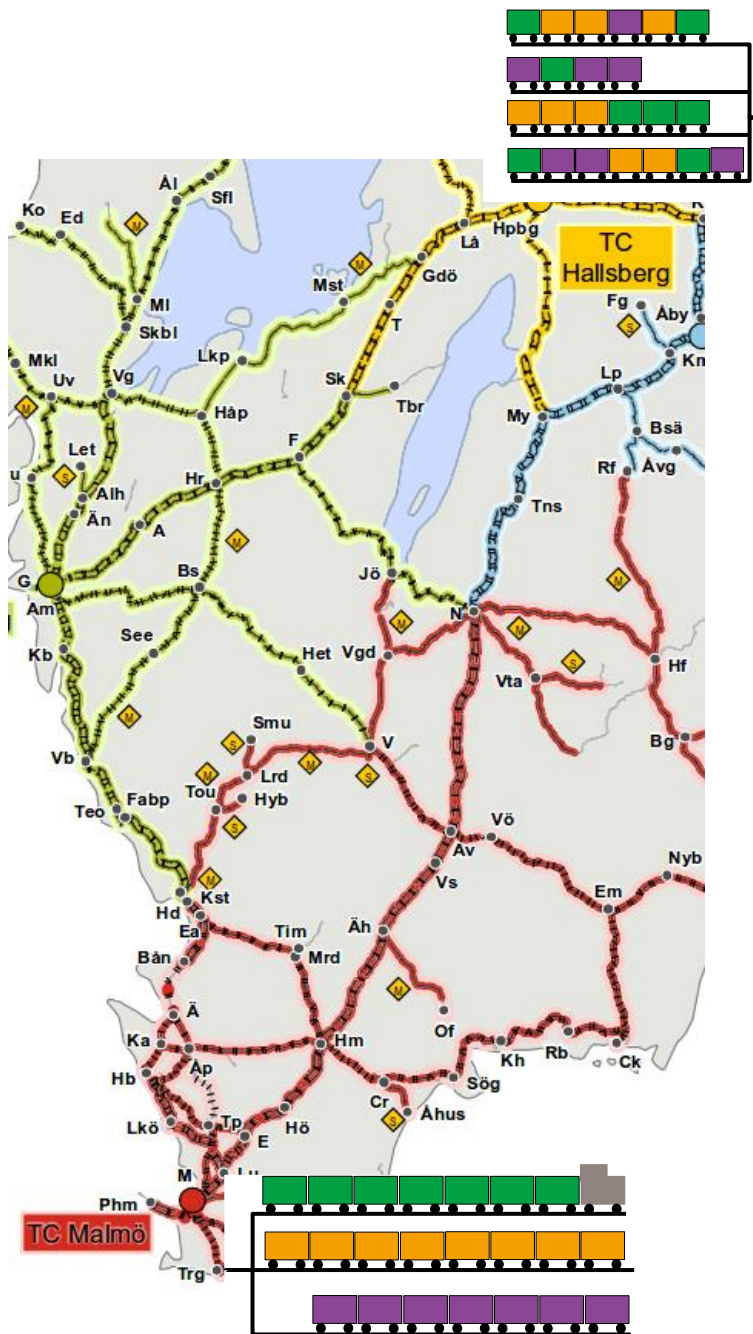


Tåg Grön kan tas emot  
10.30-11.40, 11.55-12.00  
(ordinarie ankomsttid).

Samplaneringsplattform

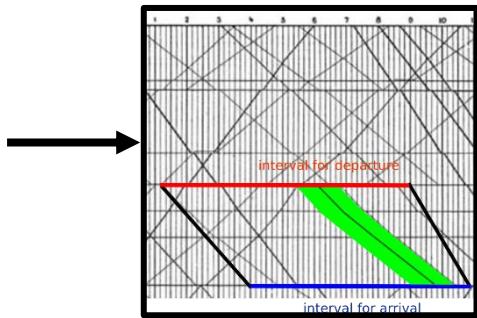


Bangårdsplanerings-  
modul

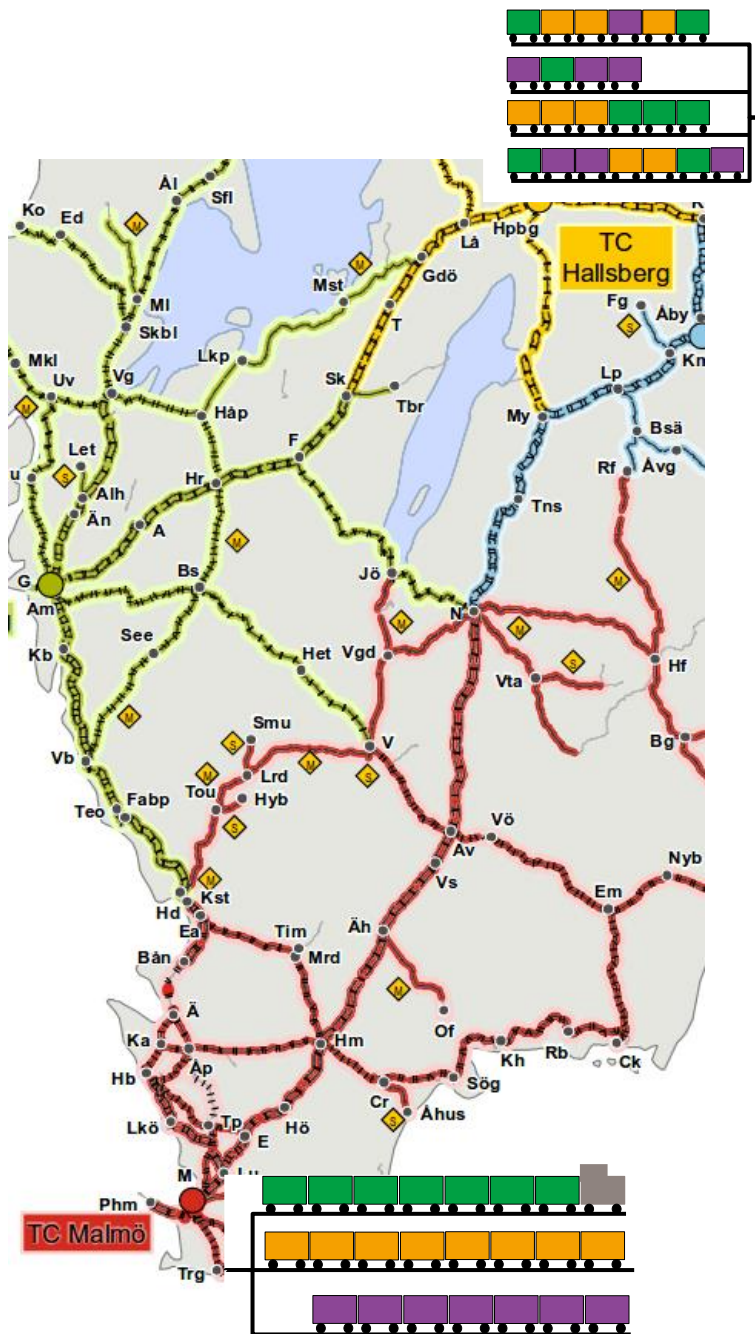


Samplaneringsplattform

Finns det ett tågläge som avgår mellan 06.10 -06.20 och ankommer mellan 10.30-11.40?



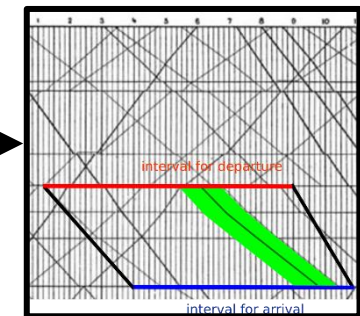
Linjeplanerings-modul



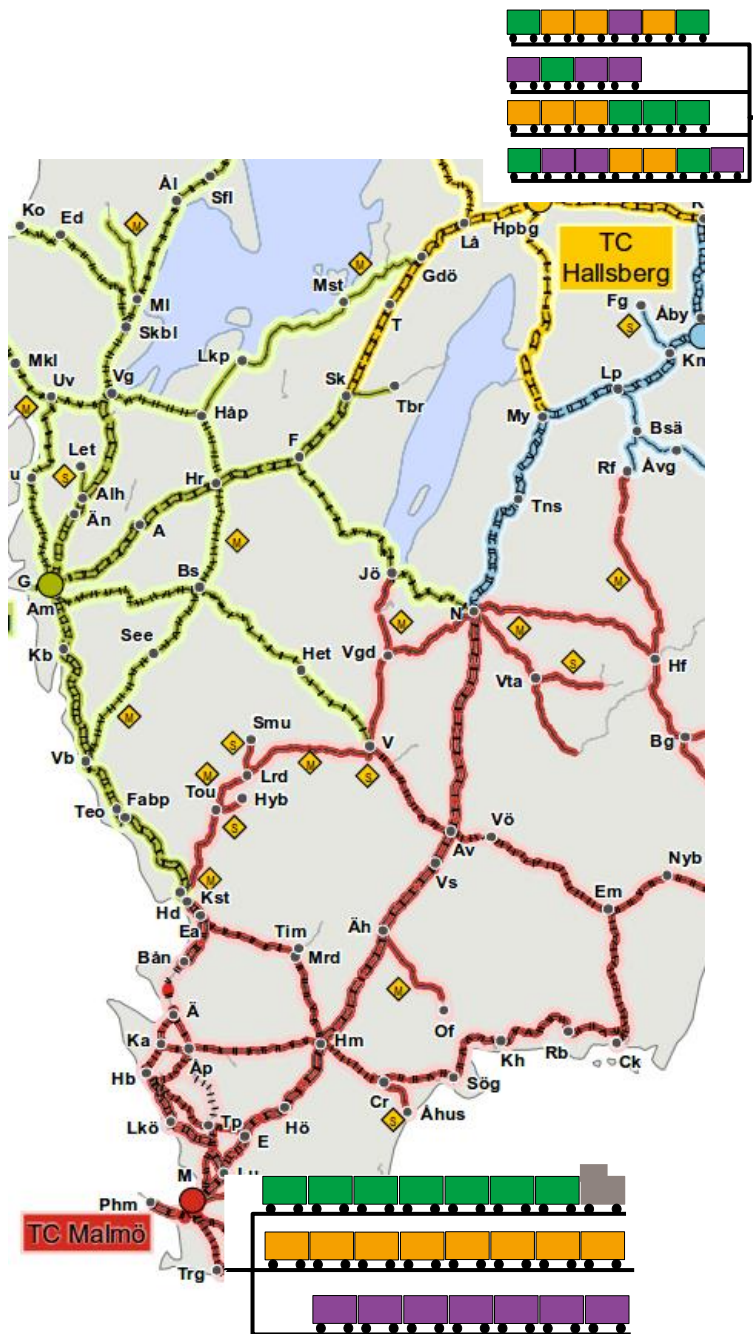
Tågledare/tkl

Samplaneringsplattform

Finns det ett tågläge som avgår mellan 06.10 -06.20 och ankommer mellan 10.30-11.40?



Linjeplanerings-modul

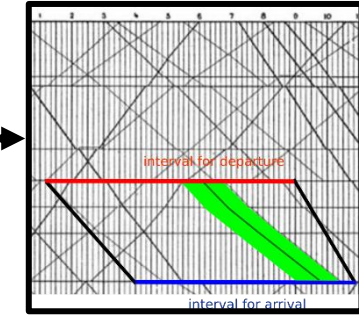


- Vad ska man optimera på?
- Hur ser man till att optimeringen inte blir för en-ögd?
- Iterera med flera tidsfönster?

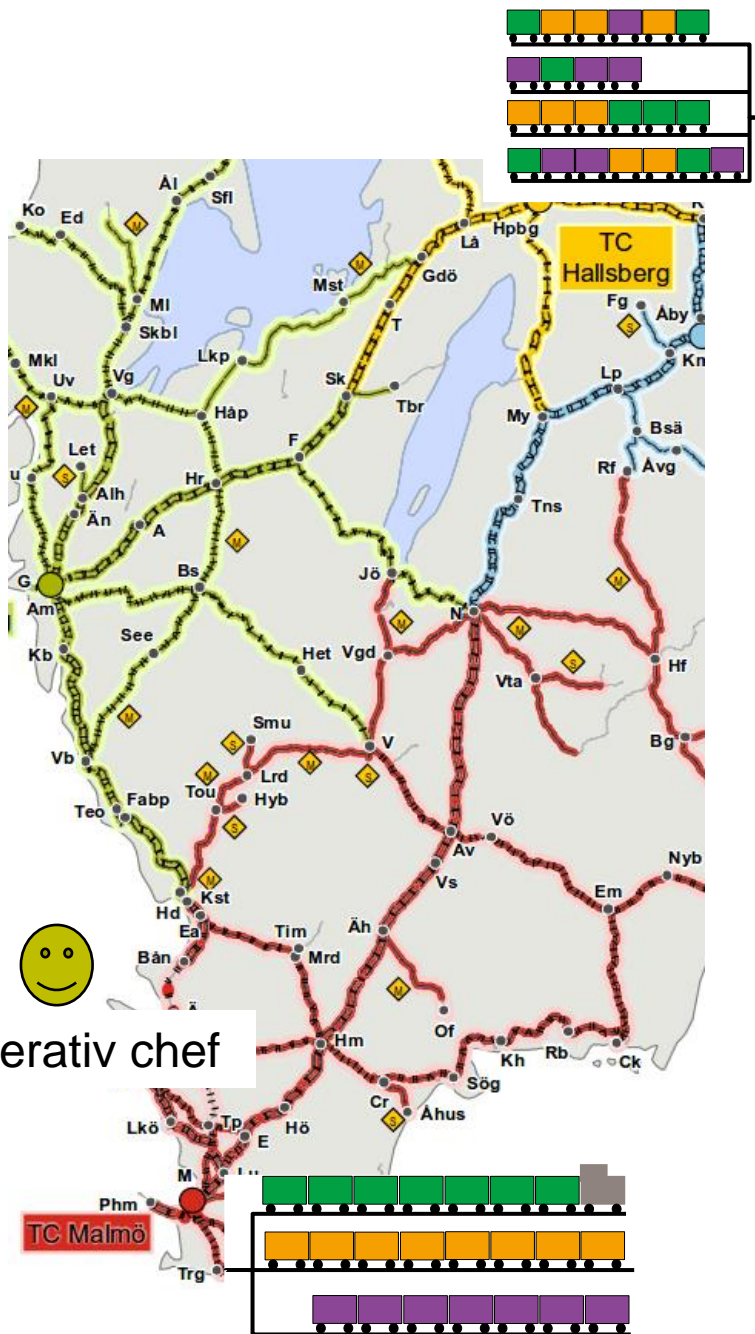
Tågledare/tkl 

Samplaneringsplattform

Finns det ett tågläge som avgår mellan 06.10 -06.20 och ankommer mellan 10.30-11.40?



Linjeplanerings-modul



😊  
Rangerledare

😊  
Tkl

😊  
Tkl

😊  
Tkl

😊  
Tågledare

😊  
Tkl

Hur ska vi göra **alla** nöjda?

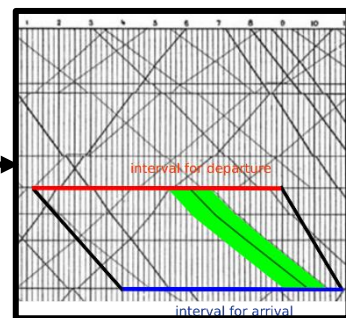
😊  
NOL

😊  
ROL

Samplaneringsplattform



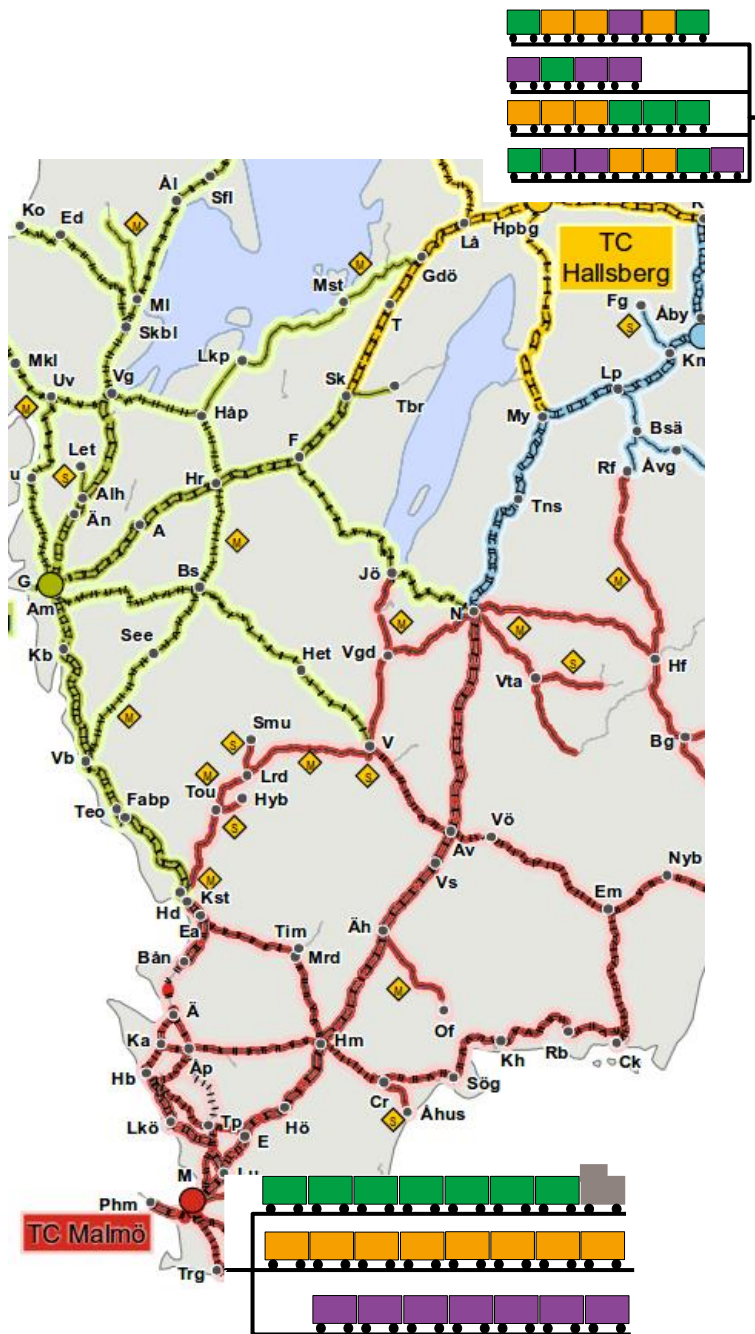
Bangårdsplanerings-modul



Linjeplanerings-modul

😊  
Operativ chef

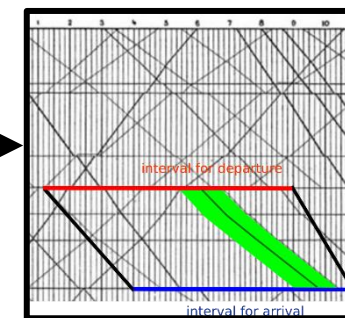




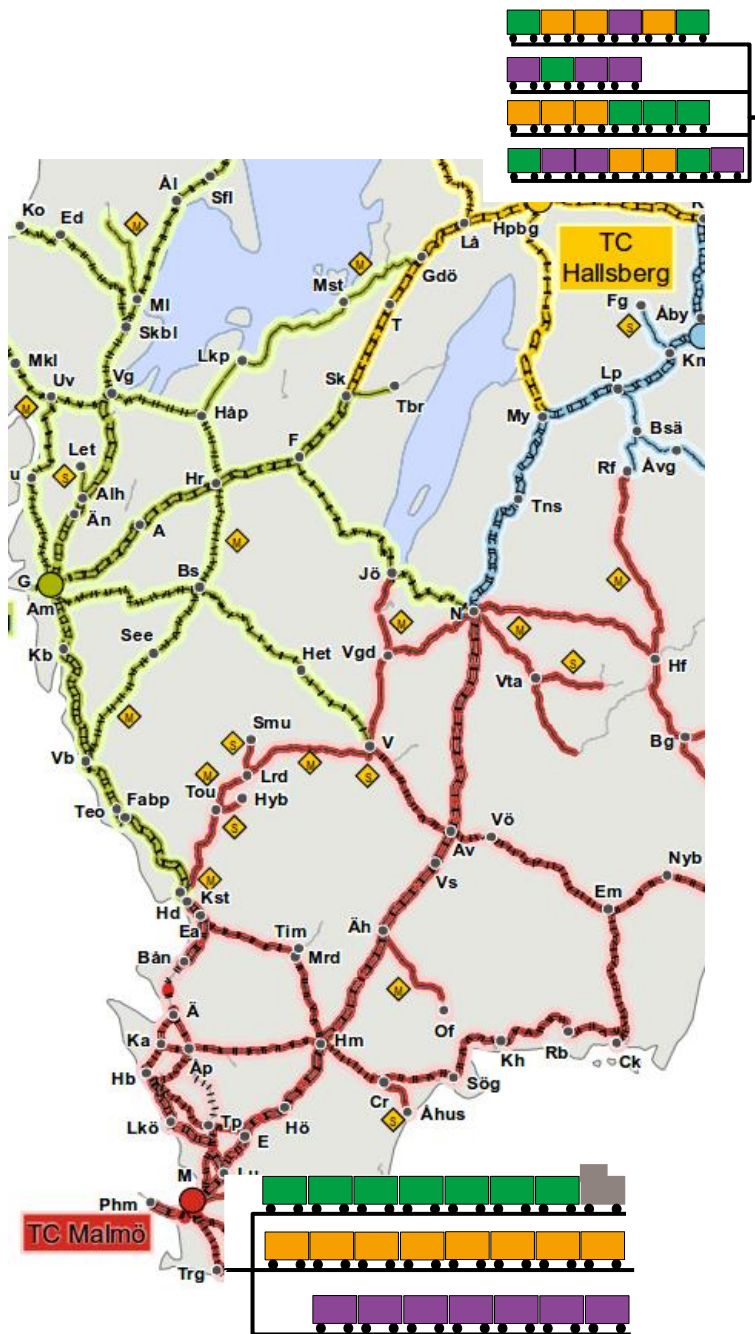
Tågledare/tkl

Samplaneringsplattform

Finns det ett tågläge som avgår mellan 06.10 -06.20 och ankommer mellan 10.30-11.40?

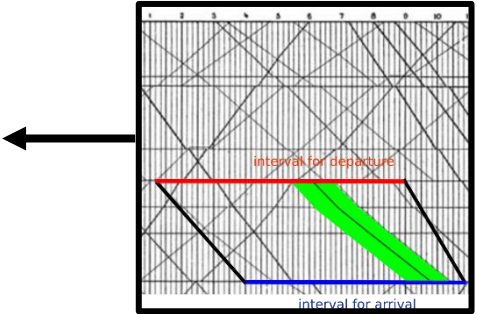


Linjeplanerings-modul

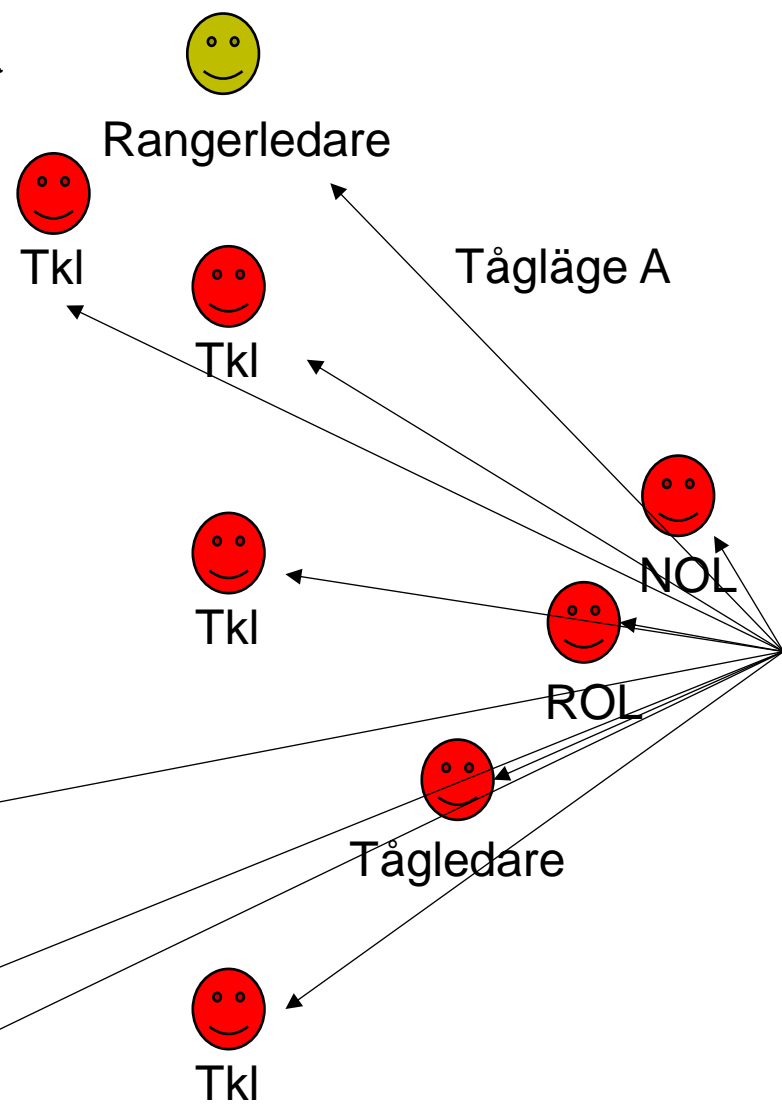
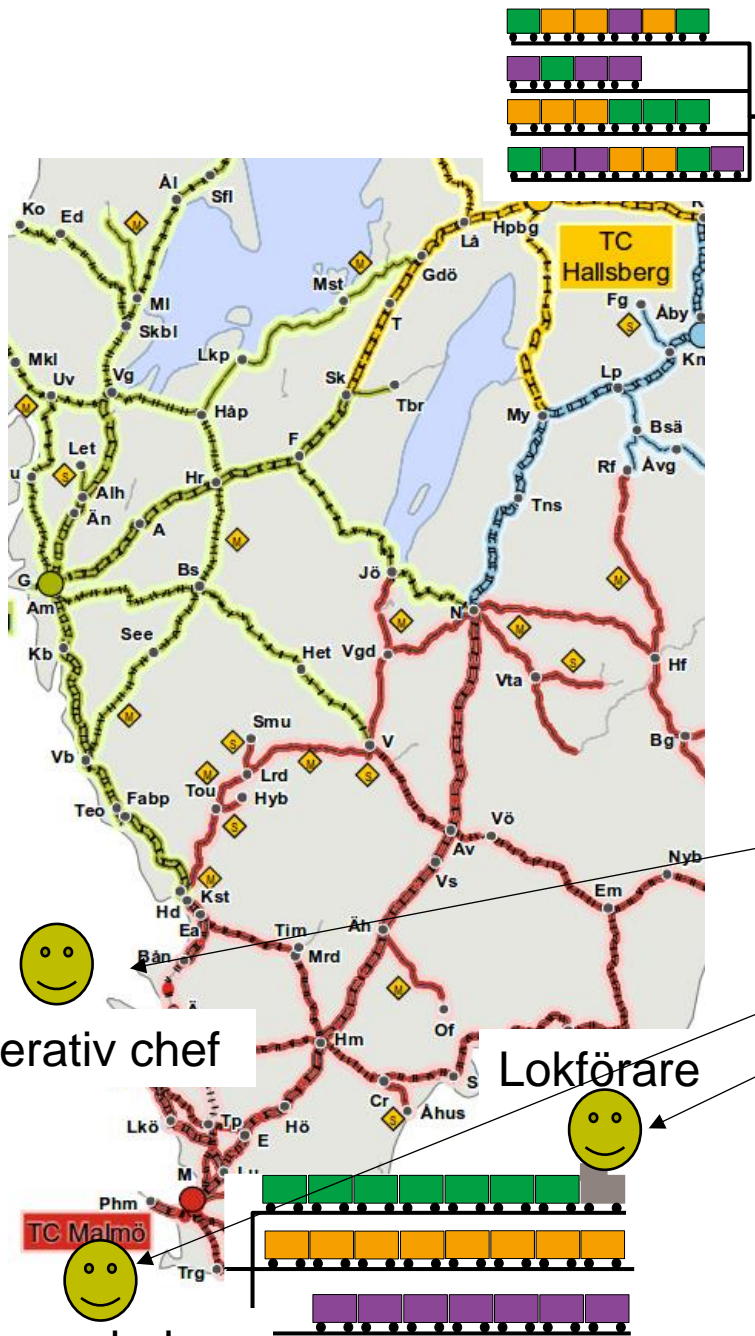


Samplaneringsplattform

Konfliktfritt tågläge A,  
start 06.30, framme  
11.10, bokat.



Linjeplanerings-modul



Samplaneringsplattform



Konfliktfritt tågläge A,  
start 06.30, framme  
11.10, bokat.



Tkl

Samplaneringsplattform



Du får avgå  
06.30, och  
kommer fram  
11.10

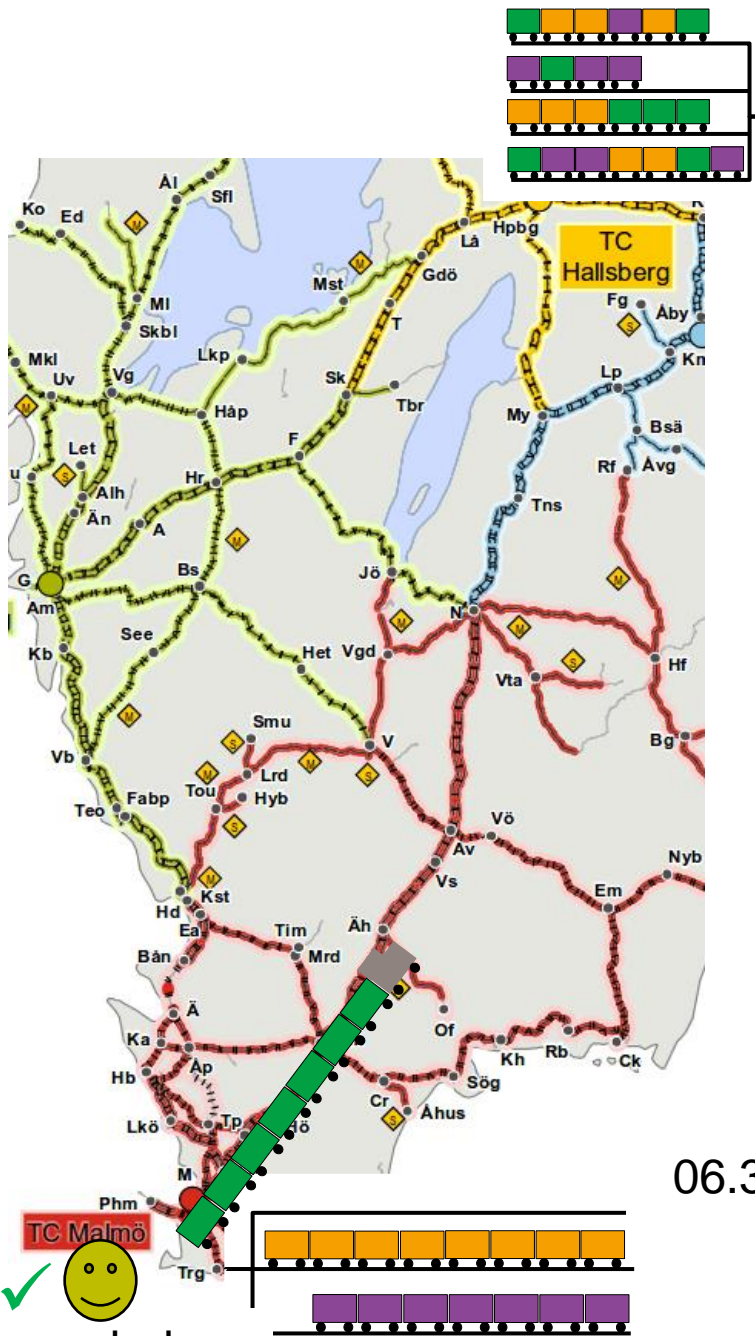


06.10



Tkl

Samplaneringsplattform



Rangerledare



Tkl



Tkl

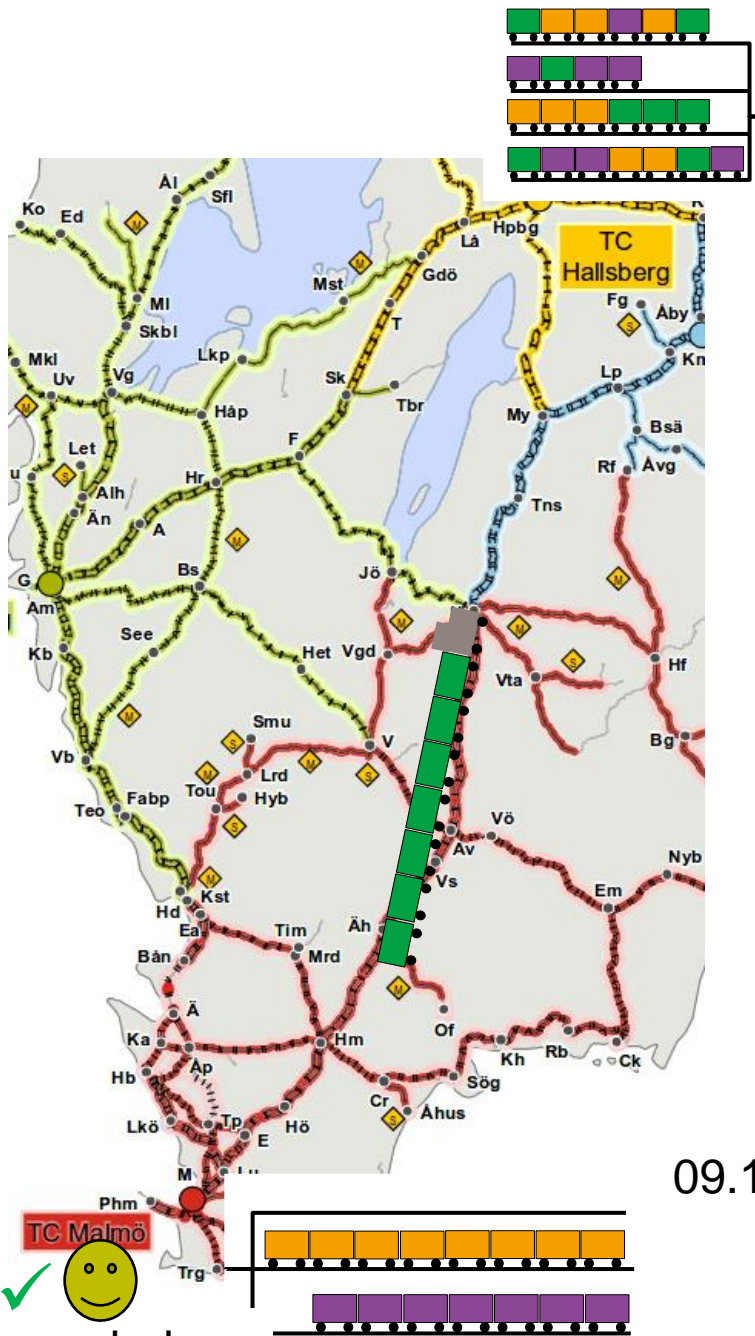


Tkl



Tkl

Samplaneringsplattform



Tkl

Rangerledare



Tkl

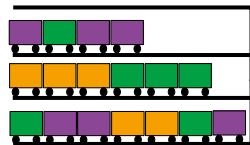
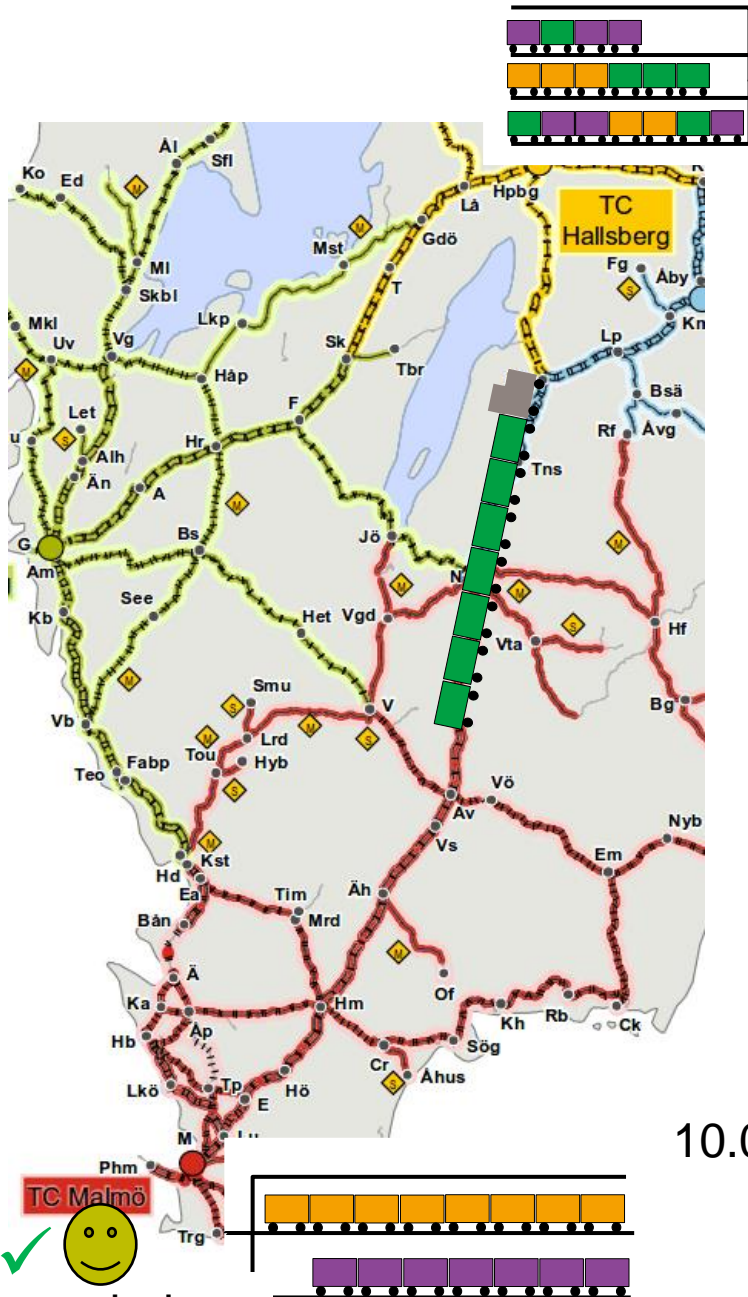


Tkl



Tkl

Samplaneringsplattform



Tkl

Rangerledare



Tkl



Tkl



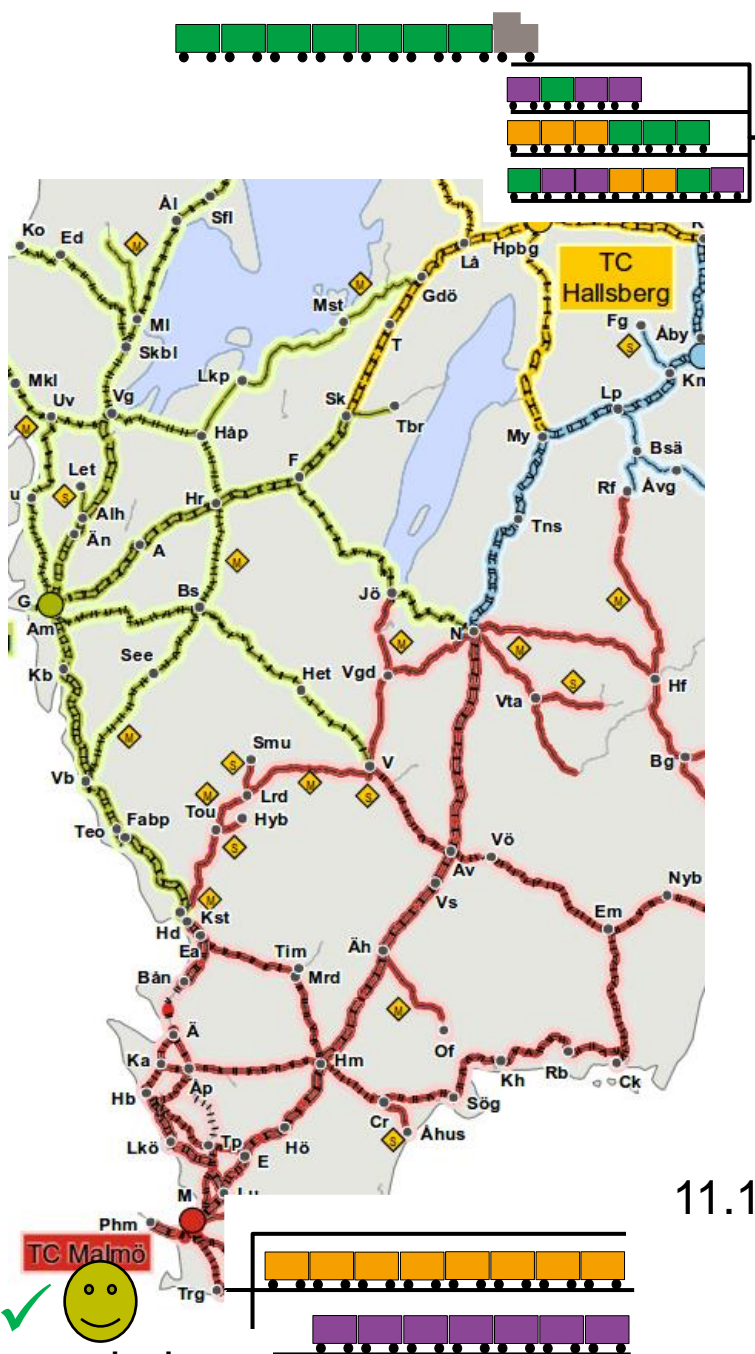
Tkl

Samplaneringsplattform

Rangerledare







Rangerledare



11.10



Tkl

Rangerledare



Tkl



Tkl

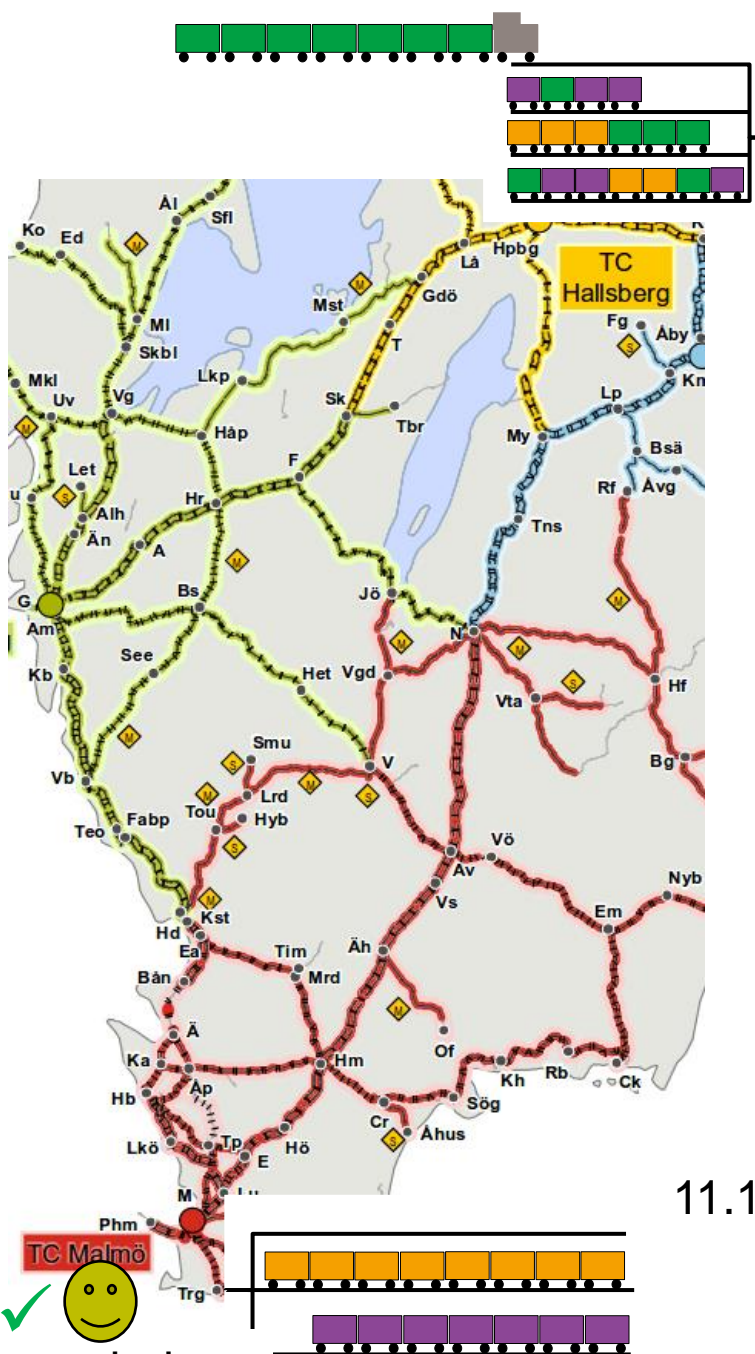


Tkl



Tkl

Samplaneringsplattform



11.10

Rangerledare

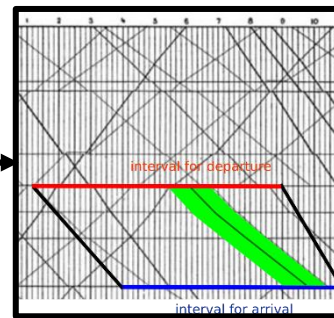


Tkl

Rangerledare



Bangårdsplanerings-modul



Linjeplanerings-modul

# Framtida arbete

- Vara med och producera alla leverabler
- Utifrån uppfångade problem specificera viktiga planeringssystem-funktioner för bangård och samordning bangård-linje
- Utveckla algoritmer för vår huvudfallstudie
  - Hjälper till med specificeringen
- Designa bra fallstudier för framtida arbete

The collage contains the following elements:

- Gantt Chart:** A horizontal bar chart showing various colored bars representing different tasks or activities over time.
- Code Editor:** A snippet of Java code with methods like `resetColor()` and `getLineWidth()`.
- Whiteboard:** Hand-drawn diagrams and notes in red and black ink, including terms like 'Interaktion' and 'Anordning'. It shows a flow of information and connections between different components.
- 2D Plot:** A graph with a grid. A green shaded area is bounded by a red line at the top and a blue line at the bottom. Labels indicate 'interval for departure' and 'interval for arrival'.
- Project Reports:** Three overlapping report covers from Shift-Rail/IPS CARC. The top one is for 'REAL-TIME YARD MANAGEMENT', the middle for 'IMPROVED METHODS FOR TIMETABLE PLANNING', and the bottom for 'D2.3 - Modelling requirements and interface specifications to yard simulation system'. The bottom report also includes dates for deliverables and submission.



TACK FÖR ATT NI LYSSNADE!

Ställ gärna frågor (eller ge förslag) 😊

Research Institutes of Sweden  
RISE SICS AB



TRAFIKVERKET

