



Kapacitet, trafikstyrning och behov
av beslutstöd för

Samordning rangerbangård och linje

Sara Gestrelus, sara.gestrelus@ri.se



Idag

1. Vad är ARCC?
2. Framtidsvisionen
3. Aktörer och ansvar
4. Associationer och kopplingar
5. Samordning och datadelning
6. Framöver

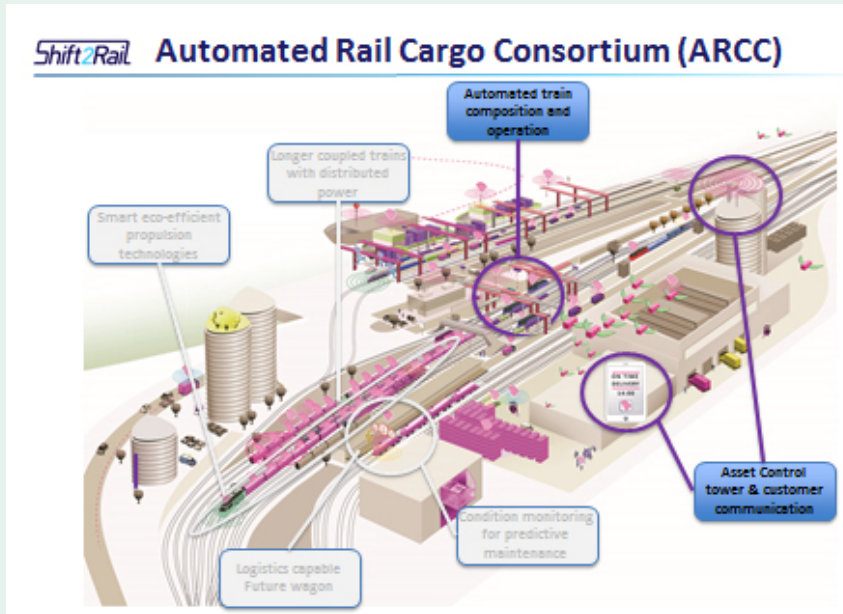
Vad är ARCC?

Vad är ARCC?

ARCC: Automated Rail Car Consortium

Lead: DB

Medverkande: Bombardier, Trafikverket, Ansaldo STS, Slovenske Zeleznice

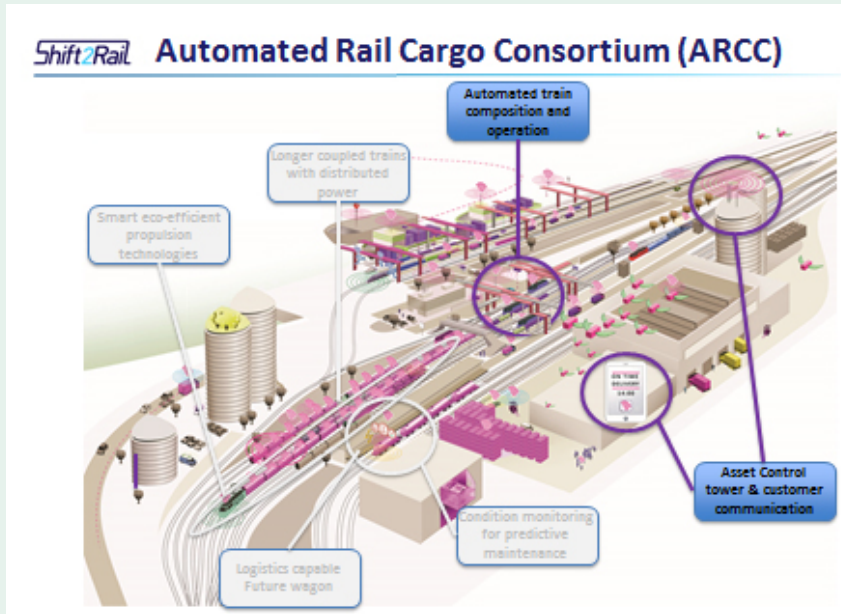


Vad är ARCC?

ARCC: Automated Rail Car Consortium

Lead: DB

Medverkande: Bombardier, Trafikverket, Ansaldo STS, Slovenske Zeleznice



Tre forskningsområden:

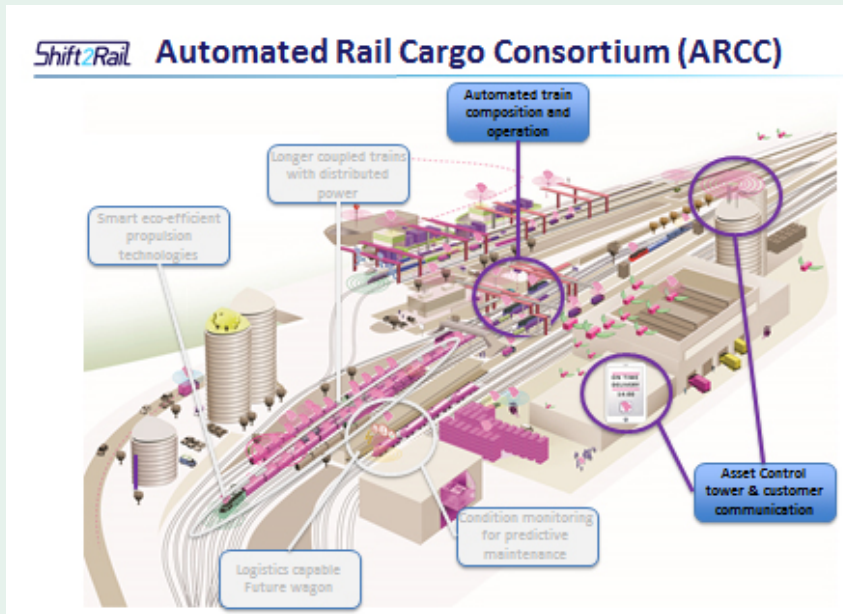
1. Transport och leverans av gods via automatiska tåg.
2. Utveckling av automatiska stödprocesser för transportnoder (t.ex. terminaler, bangårdar och omlastningsplatser).
3. Förbättrad bangårds- och linjesamordning genom avancerad tidtabellsplanering.

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.

Rapporter

- D2.1 - Description of automation/optimisation requirements and capabilities (https://projects.shift2rail.org/s2r_ip5_n.aspx?p=ARCC)
- D2.2 - Description of business processes of a network management system (https://projects.shift2rail.org/s2r_ip5_n.aspx?p=ARCC)
- D 2.3 – Modelling Requirements and Interface Specification to Yard Simulation System (finns inte på nätet än)
- D 2.4 – Description of demonstration scenarios for a Real-time Yard Management System (finns inte än, men kommer finnas innan årets slut)

Framtidsvisionen

Samordning

Robusthet • Bra beslut • Kontrollerad flexibilitet

Aktörer och ansvar



Infrastrukturägare (IÄ)

- Äger **teknisk** utrustning och spår.
- Tilldelar kapacitet till operatörer och banarbeten.
- **Prioriterad** mellan tåg.
- **Omplanerar** tågfärder.



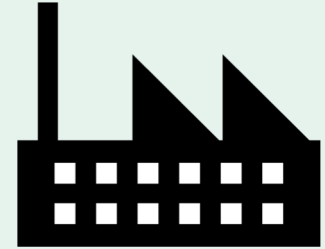
Bangårds- operatör (BO)

- Tillhandahålla utbildad **bangårdspersonal**
- **Planera** och **genomföra** rangering
- **Rangerlok**



Godstågs- operatörer (GO)

- Tillhandahålla **personal** och **rullande materiel** för att genomföra godstransporter.
- **Planera** och **genomföra** godstransporter.
- **Kundkontakt** och kontrakt.



Godskunder

- Köpa järnvägstransporter



Infrastrukturägare (IÄ)

- Minimera ogiltighet (t.ex. Antal konflikter)
- Maximera leveransåtagande uppfyllning.
- Maximera robusthet.
- Minimera slitage?



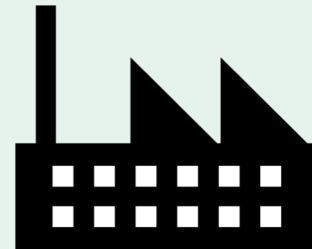
Bangårds- operatör (BO)

- Minimera ogiltighet (t.ex. Antal konflikter)
- Minimera arbete (t.ex. Blanddrag)
- Maximera robusthet
- Minimera övertid för personal
- Minimera schemaändringar för personal.
- Minimera transporttid för personal/rangerlok.



Godstågs- operatörer (GO)

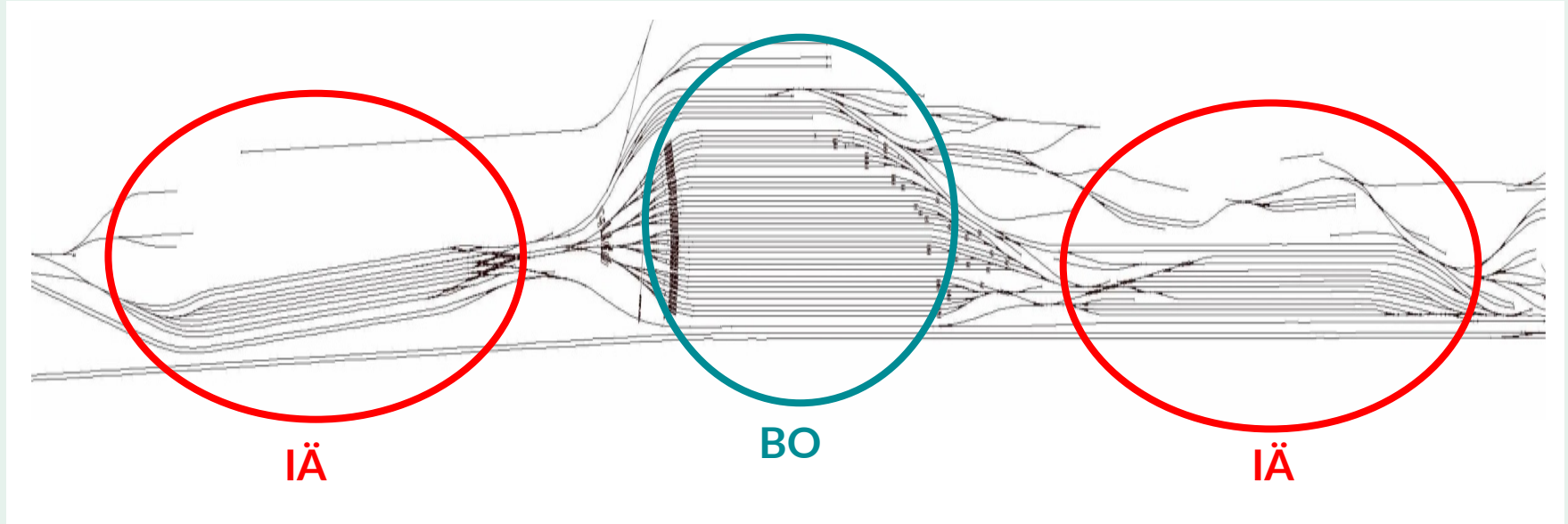
- Minimera kostnad av brutna kopplingar.
- Minimera försening till platser med kommersiell verksamhet (lastning, avlastning, förarbyte eller rast) .
- Maximera leveransuppfyllnad.
- Maximera robusthet.



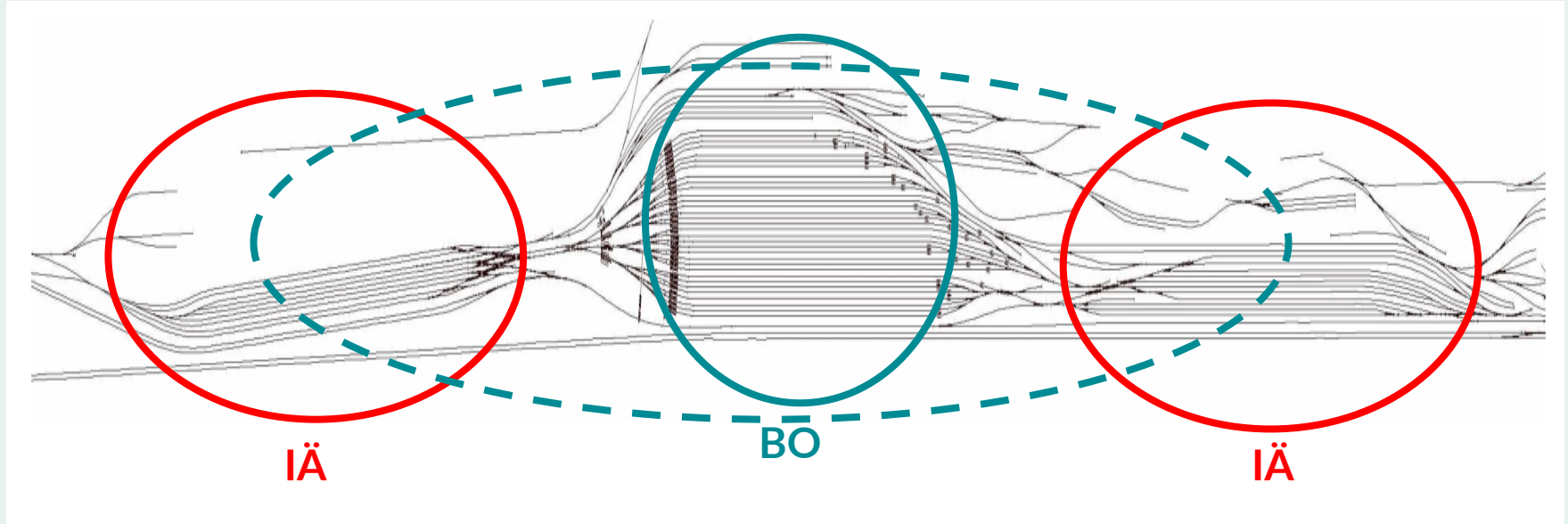
Godskunder

- Lämna och ta emot gods som planerat.

Delad resurs: I-grupp och U-grupp



Delad resurs: I-grupp och U-grupp



Flera godsoperatörer på en rangerbangård

- I både Sverige och Tyskland står **ett järnvägsbolag** för större delen av allt rangeringsbehov. Detta järnvägsföretag fungerar också som **bangårdsoperatör**.
- Ibland uppstår diskussion om huruvida bangården driftas på ett **opartiskt och rättvist** sätt. Likaså diskuteras ibland **prioritering** av vagnar och tåg vid trafikstörningar.
- Transportstyrelsen (och Konkurrensverket) är ansvariga för att övervaka att rangeringen sköts på ett konkurrensneutralt sätt. Transportstyrelsen övervakar att rangerbangårdspersonalen har rätt utbildning.
- På **kombiterminaler** är två infrastrukturägare inblandade; Trafikverket som äger linjen och Jernhusen som äger terminalområdet och omlastningsutrustning. Där finns även en **upphandlad terminaloperatör** som ska serva alla licencerade järnvägs- och vägtransportföretag på ett icke-diskriminerande sätt, baserat på **transparent kapacitetstilldelning och prissättning**.

Flera godsoperatörer på en rangerbangård

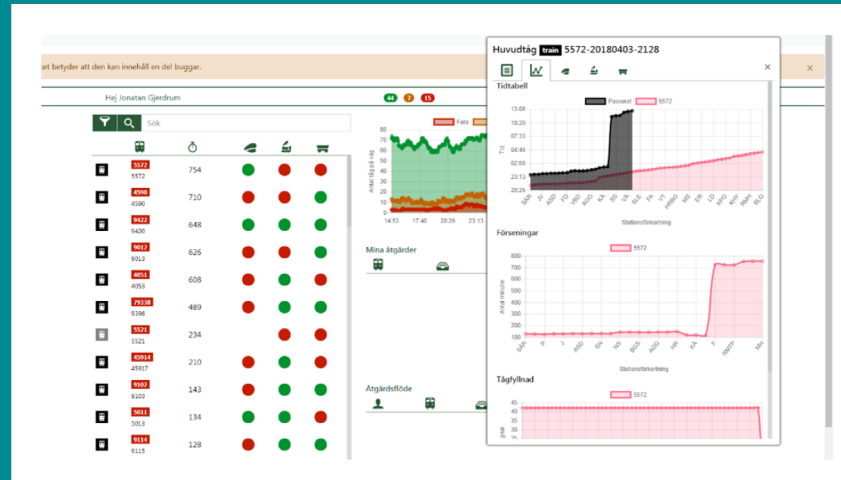
- Flera godstågsbolag vill kan vilja använda samma rangerbangård. Då måste olika bolag **samsas** om rangerbangårdsspår och annan utrustning, vilket väcker frågor om olika parters **skyldigheter** och **rättigheter**.
- Det är ekonomiskt svårt för små företag att drifta en rangerbangård själv. De kan därför bara rangera om de kan köpa en **rangeringstjänst**.
- Tekniska och kunskapsmässiga **hinder** kan göra det svårt för nya bangårdsoperatörer att etablera sig.
- **Enkla strategier** för att fördela kapaciteten på rangerbangården, som t.ex. att tilldela olika bangårdar till olika godsföretag, eller dela upp spår användning tidsmässigt, riskerar att **inte vara tillräckligt flexibelt** för att det ska vara bra för godstågsbolagen.

Associationer och kopplingar

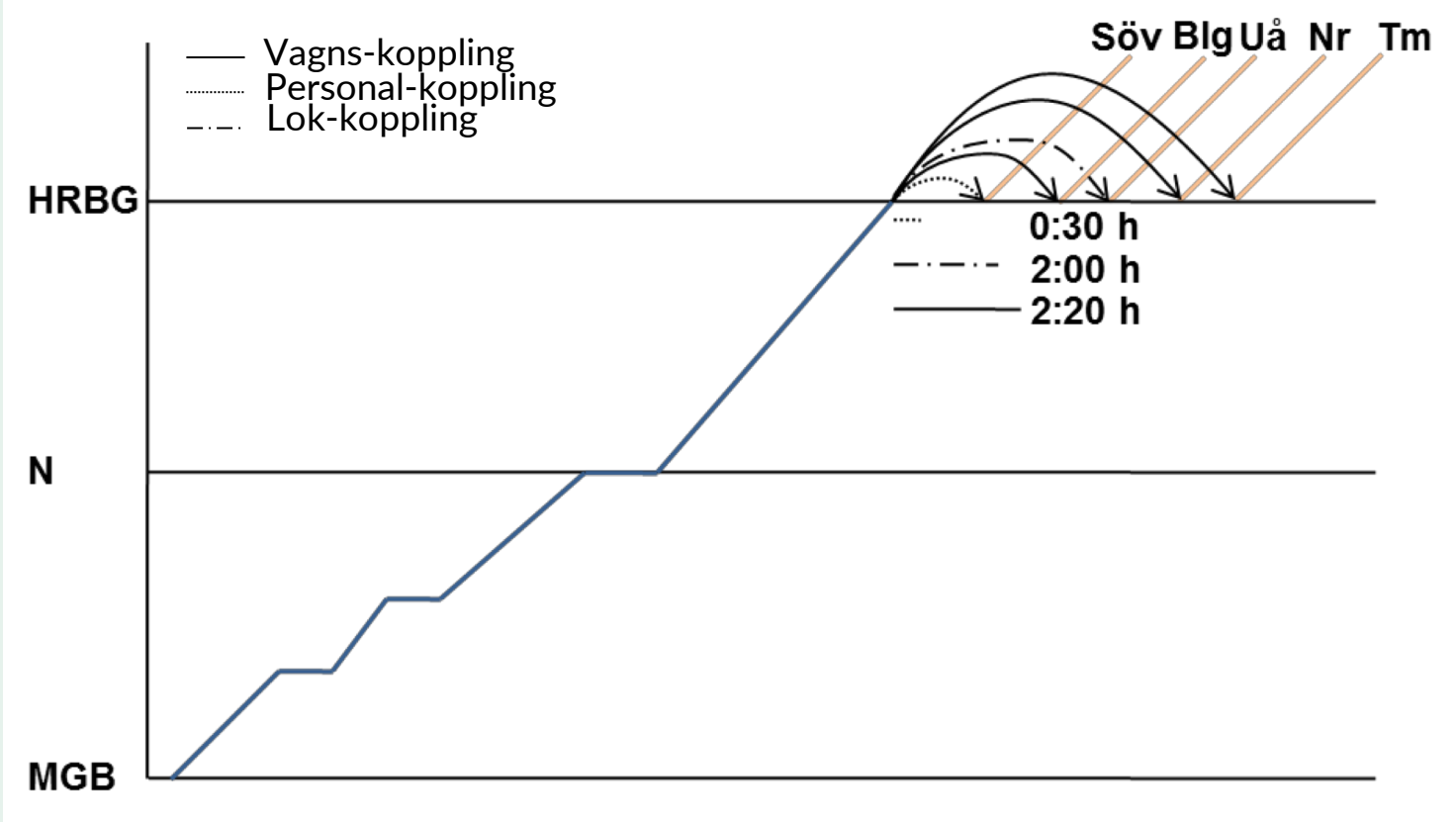
Associationer och kopplingar

- Två **tåglägen** (och sedermera **tåg**) kan vara **associerade (kopplade)** på olika sätt. Till exempel, ett tåg som anländer till en bangård kan ha **vagnar, lok** eller **lokförare** som ska vidare med ett senare tåg.

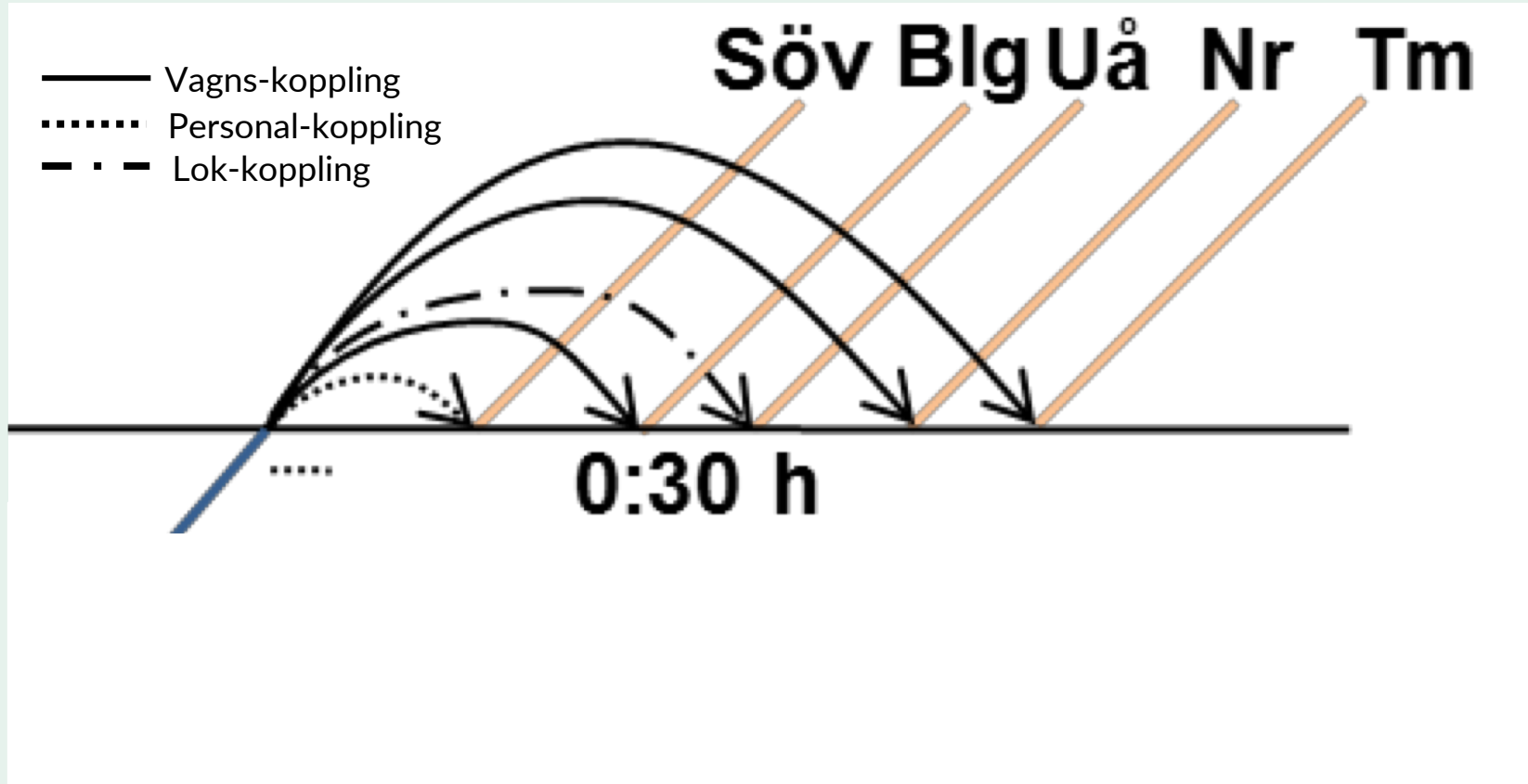
Associationer och kopplingar är viktiga för järnvägsföretagen. Green Cargo har utvecklat *Greenboard*, en realtidswebbapplikation som visualiserar hur tågförseningar påverkar personal, lok och vagnskopplingar. Målet med Greenboard är att förbättra transportkvaliteten genom att ge operativ personal enkel tillgång till den information som behövs för att bedöma konsekvenserna av en försening.



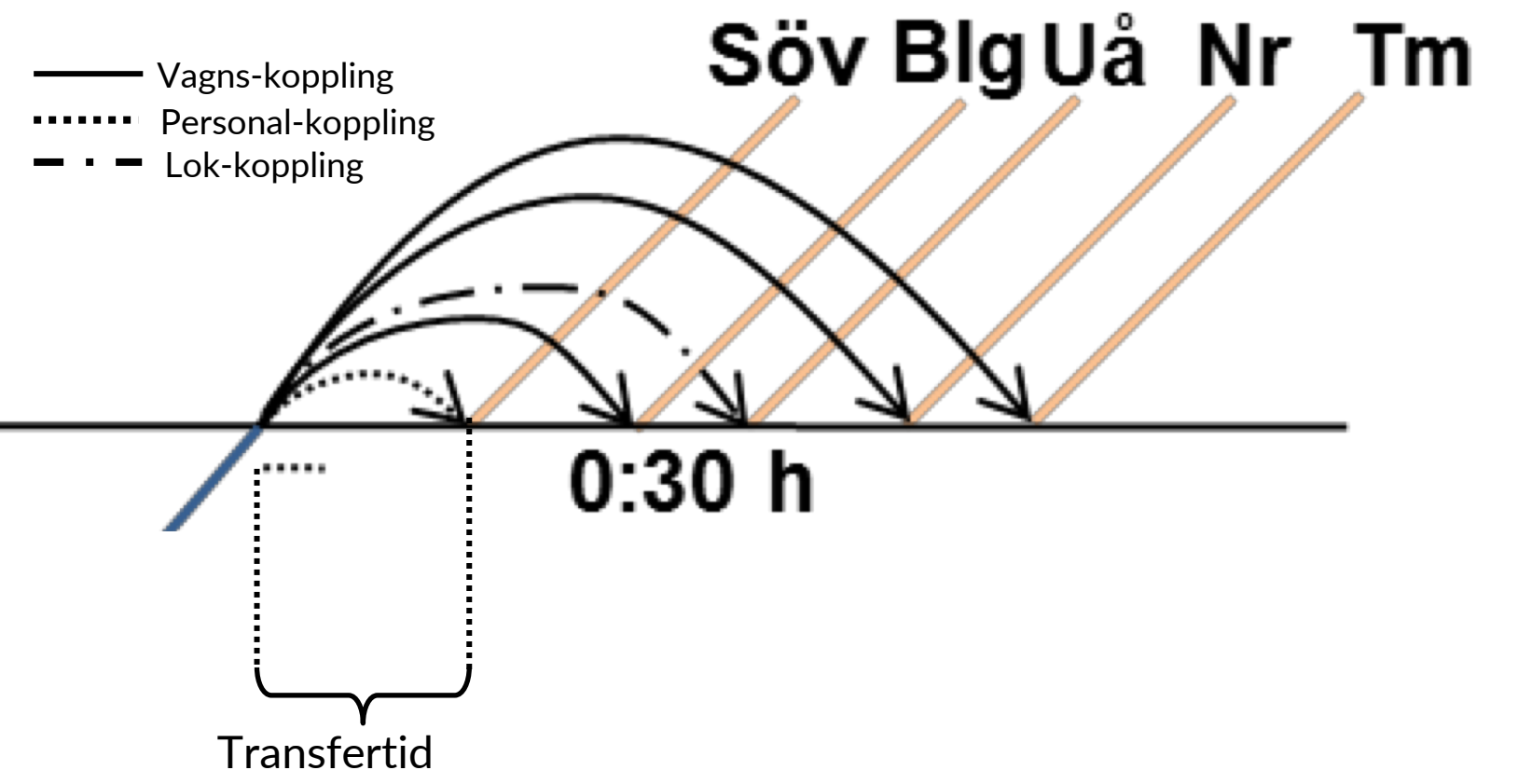
Associationer och kopplingar



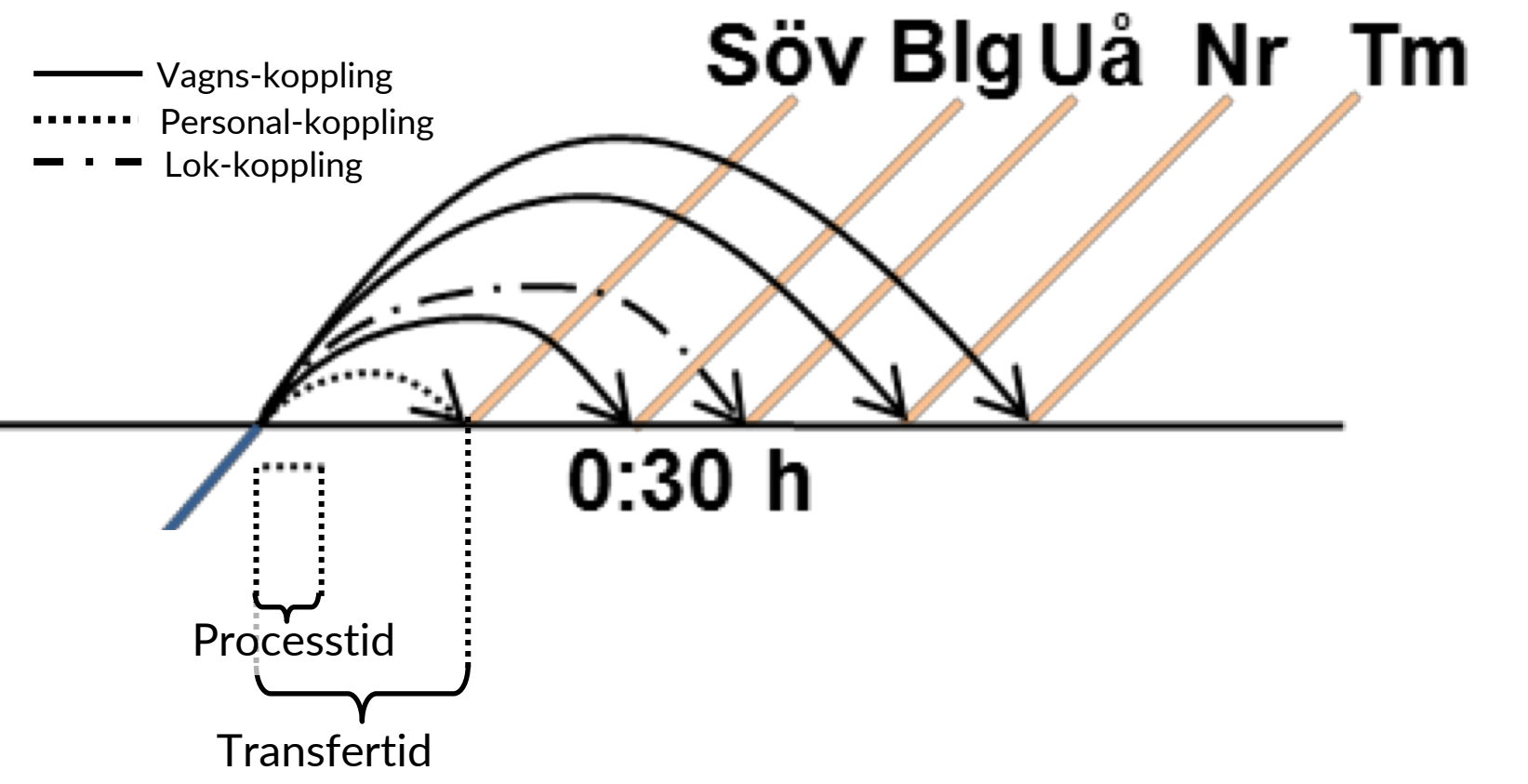
Associationer och kopplingar



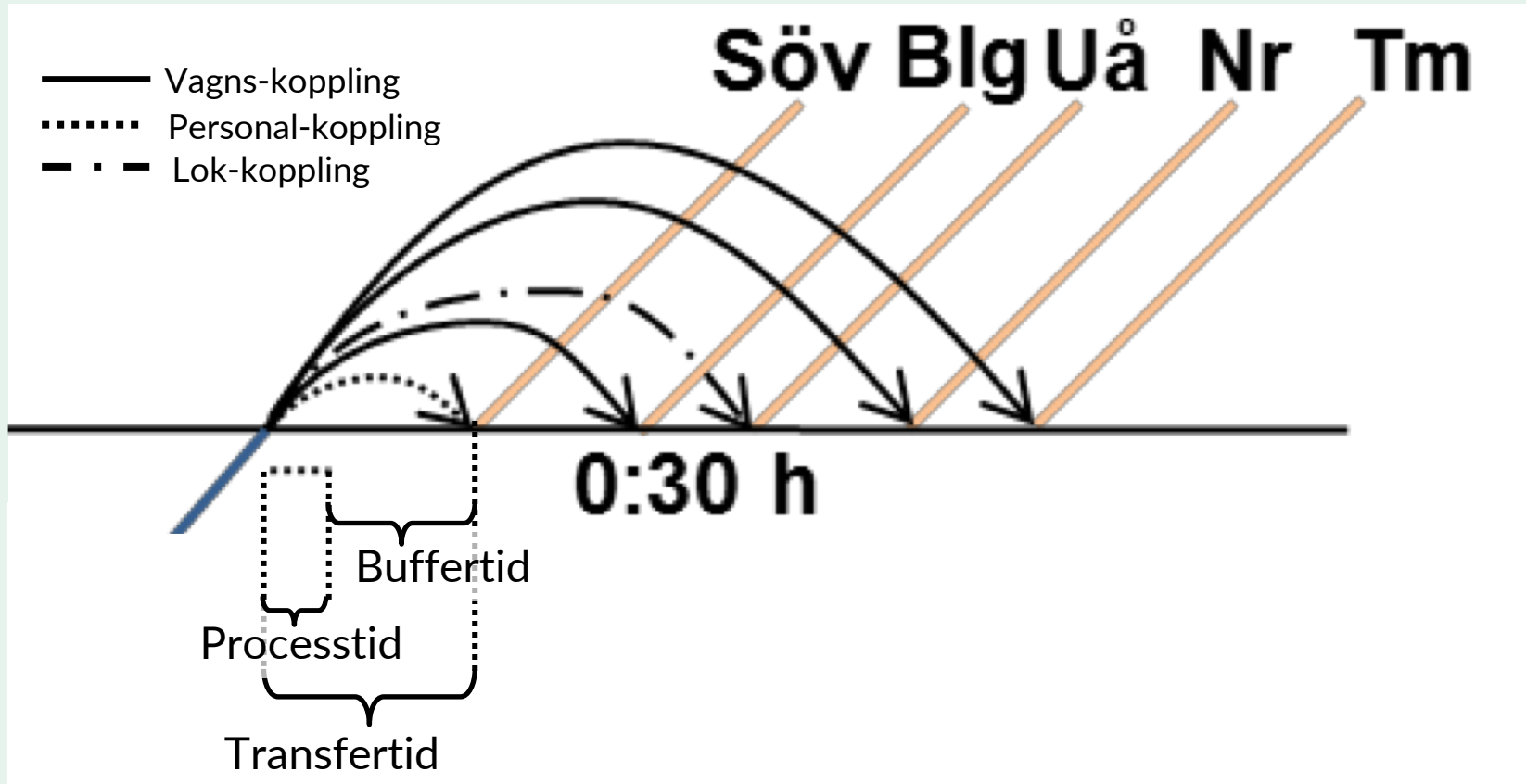
Associationer och kopplingar



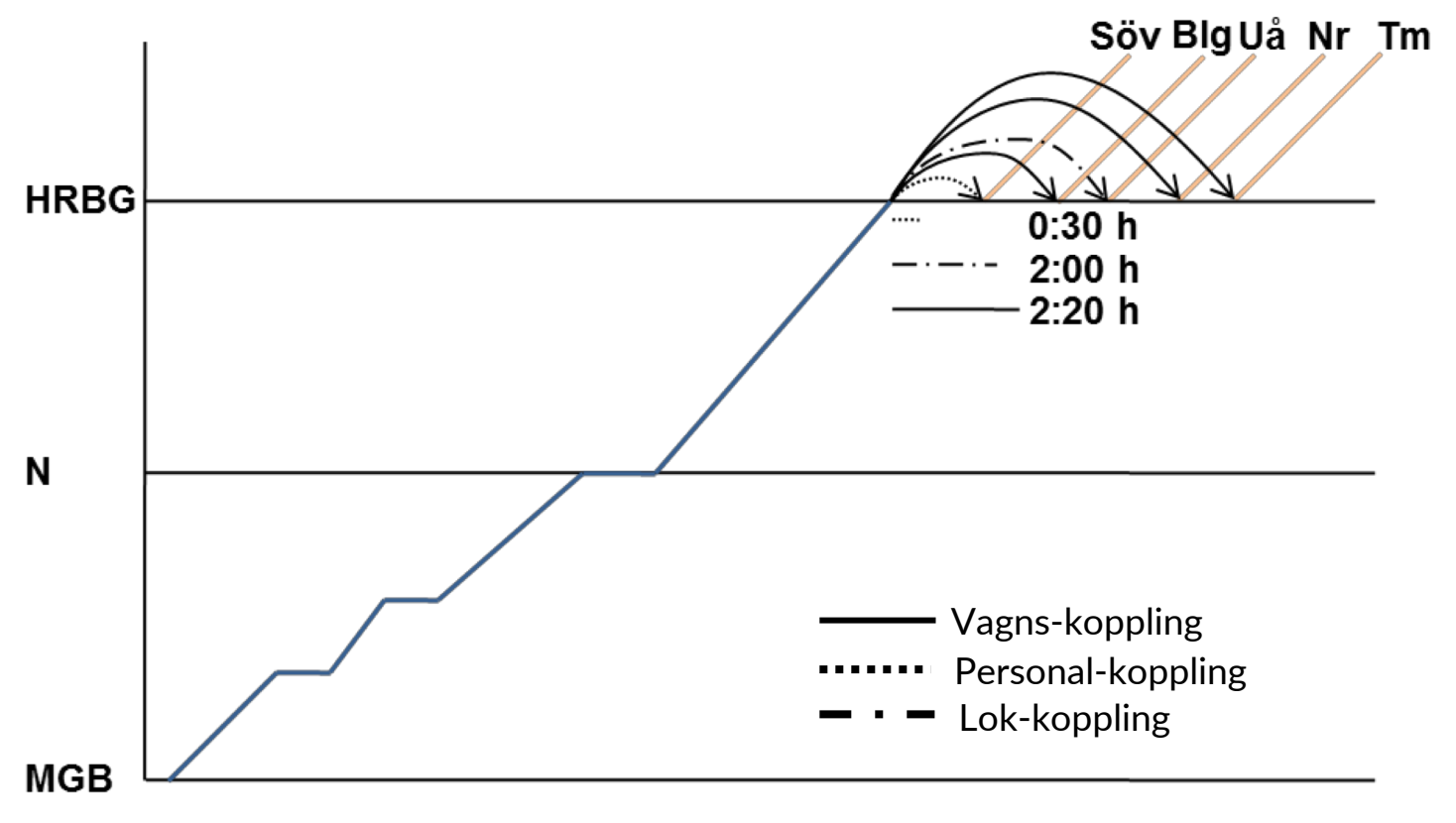
Associationer och kopplingar



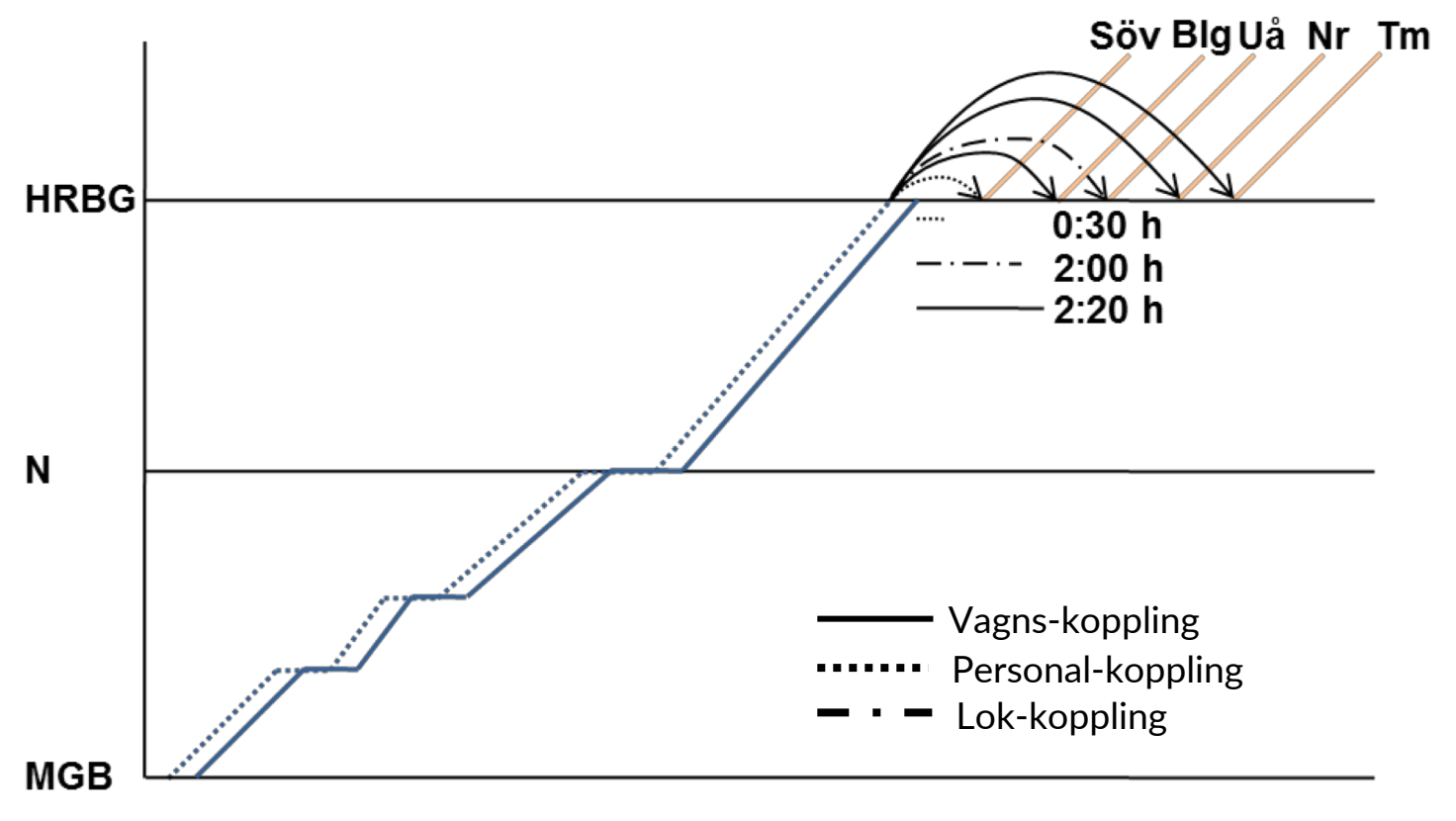
Associationer och kopplingar



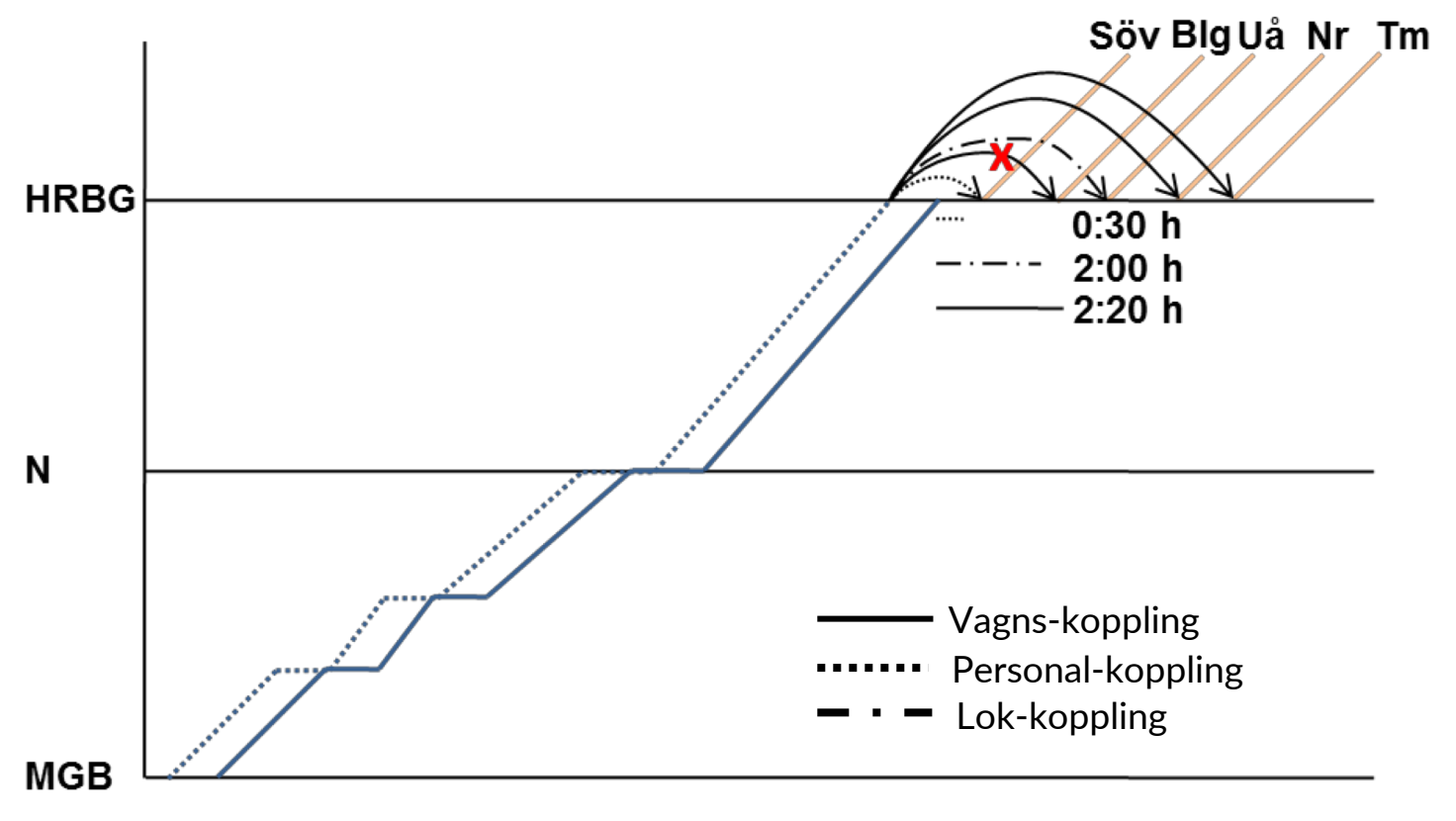
Associationer och kopplingar



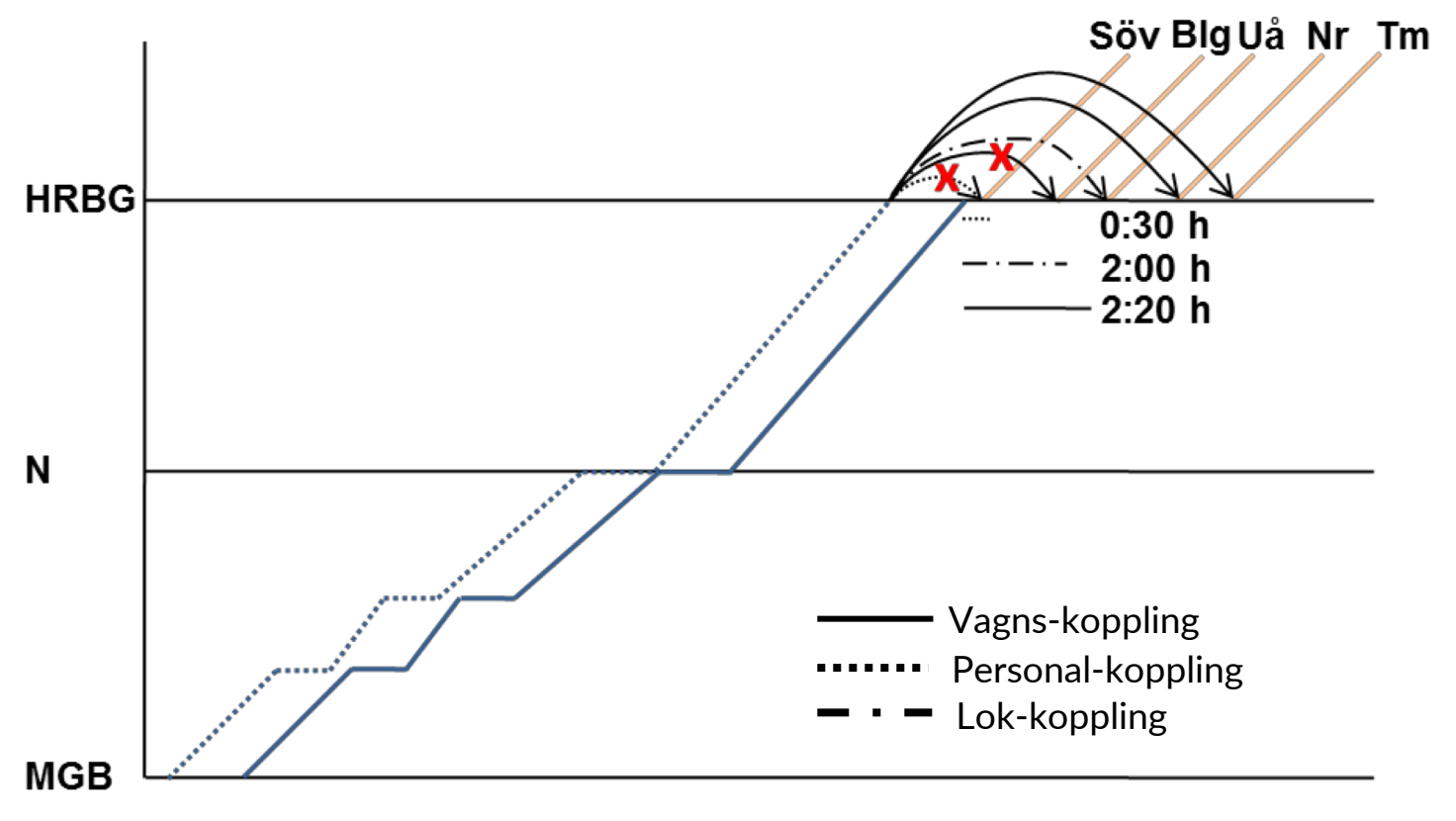
Associationer och kopplingar



Associationer och kopplingar



Associationer och kopplingar



Samordning och datadelning



Infrastrukturägare (IÄ)

- Minimera ogiltighet (t.ex. Antal konflikter)
- Maximera leveransåtagande uppfyllning.
- Maximera robusthet.
- Minimera slitage?



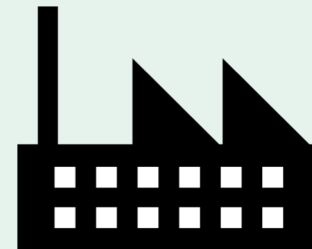
Bangårds- operatör (BO)

- Minimera ogiltighet (t.ex. Antal konflikter)
- Minimera arbete (t.ex. Blanddrag)
- Maximera robusthet
- Minimera övertid för personal
- Minimera schemaändringar för personal.
- Minimera transporttid för personal/rangerlok.



Godstågs- operatörer (GO)

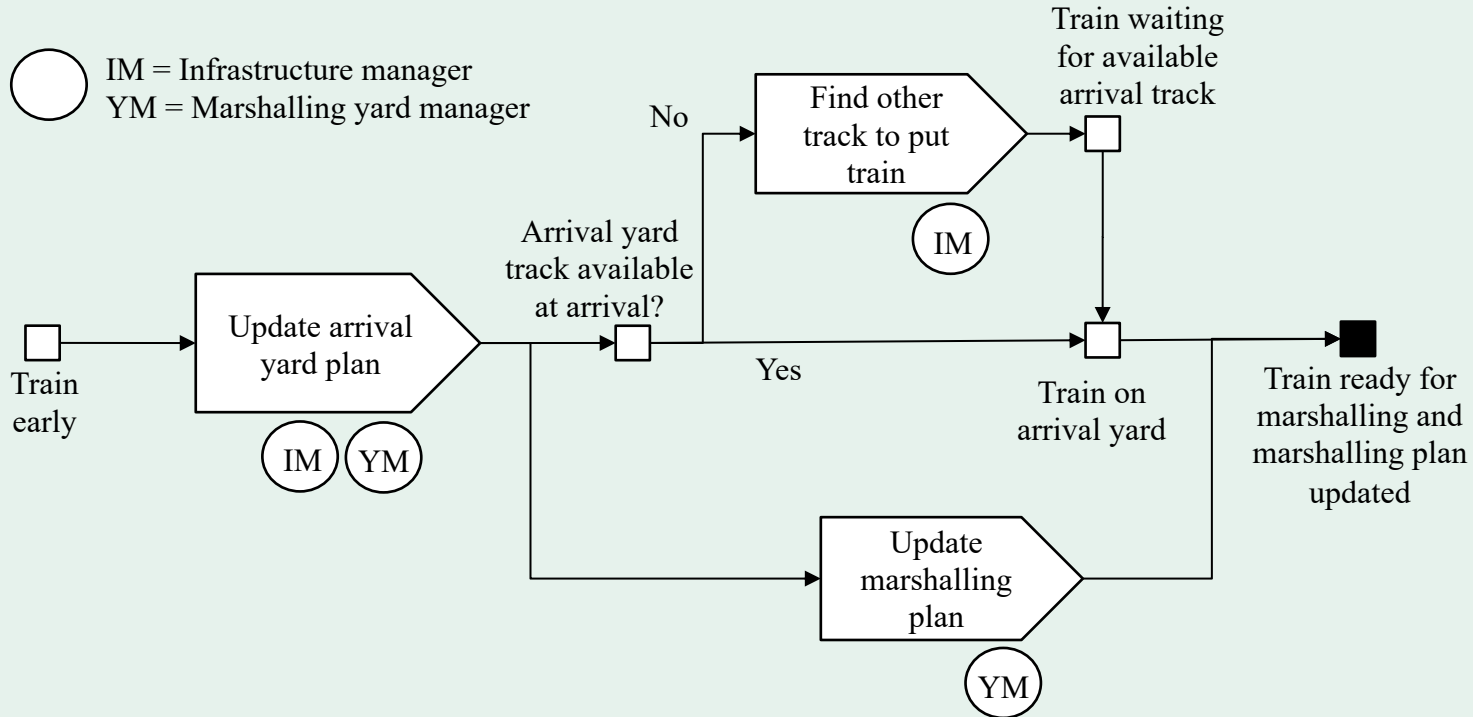
- Minimera kostnad av brytna kopplingar.
- Minimera försening till platser med kommersiell verksamhet (lastning, avlastning, förarbyte eller rast) .
- Maximera leveransuppfyllnad.
- Maximera robusthet.



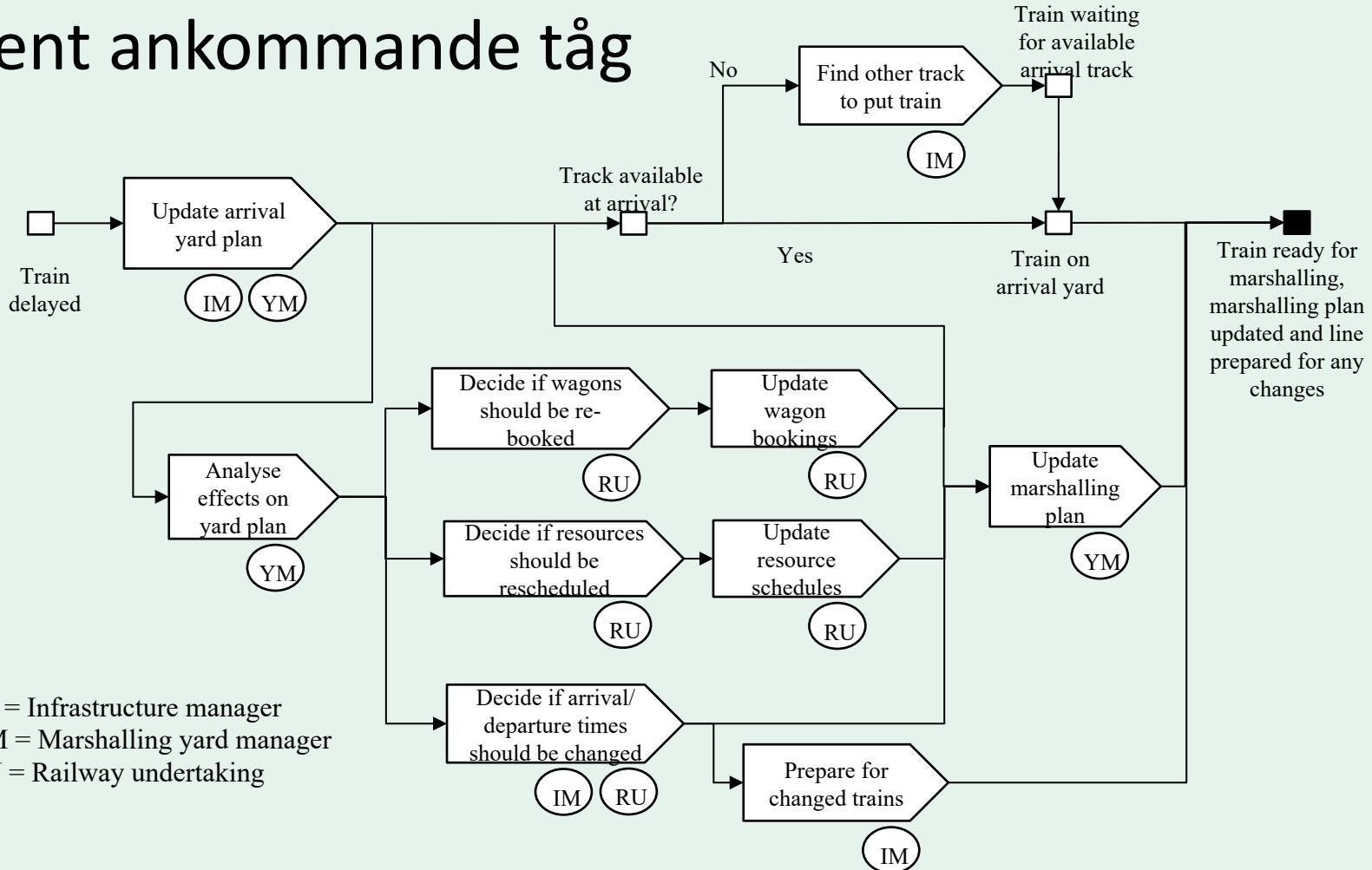
Godskunder

- Lämna och ta emot gods som planerat.

Tidigt ankommande tåg

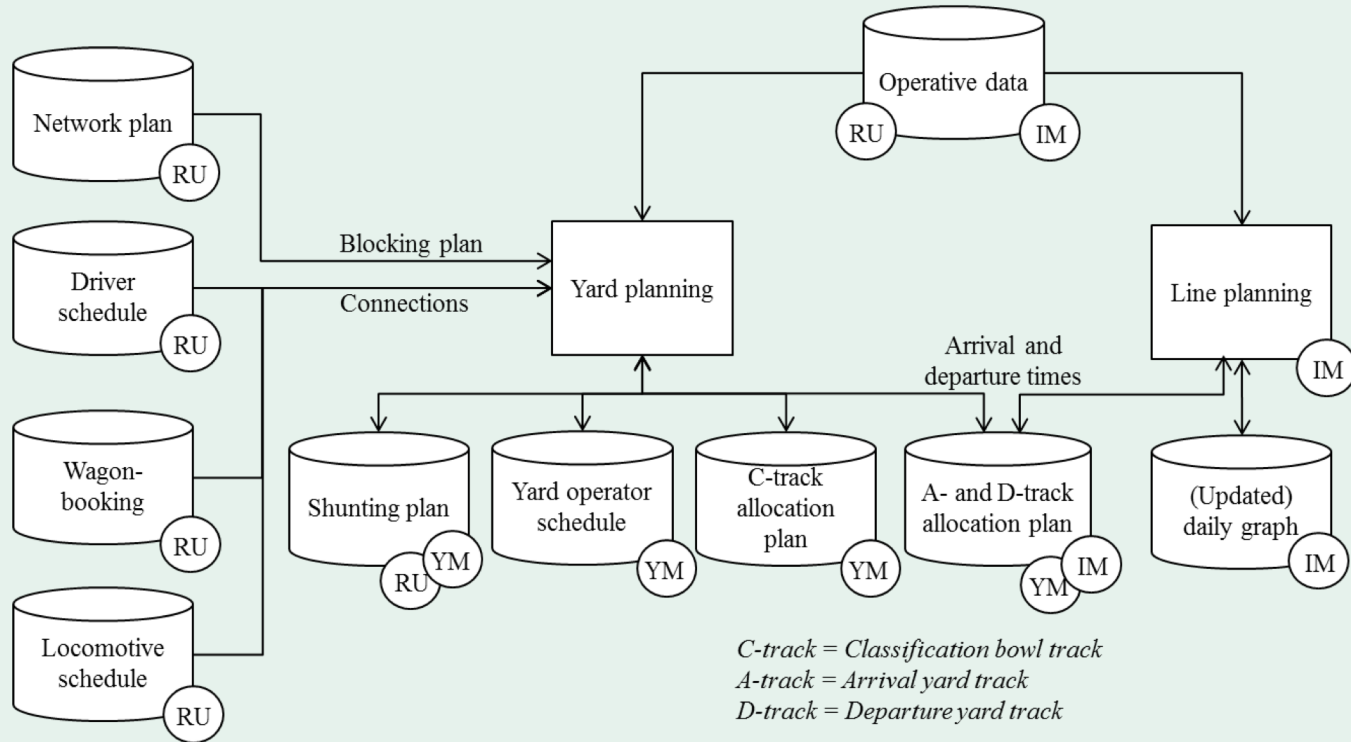


Sent ankommande tåg



Vilken data behövs?

○ IM = Infrastructure manager
○ RU = Railway undertaking
○ YM = (Marshalling) yard manager



Funktionella krav

1. Datahantering
2. Visualisering
3. Kommunikation
4. Rapportera KPI:er
5. Identifiera konflikter
6. Automatisk omplanering

Icke-funktionella krav

1. Samtidighet
2. Användbarhet
3. Prestanda
4. Driftskompatibilitet
5. Dokumenterad
6. Anpassningsbar
7. Pålitlig, feltolerans, säker etc.

Risker

Potential critical risk	Risk description	Mitigations
Availability and integrity of the RTYM-(IT)-System	Failure of the IT-system lead to an impairment of the ability to perform operational tasks	<ul style="list-style-type: none">• Implementation of reasonable security safeguards• Continuously update of the related security concept• Fallback with manual guided processes must be possible
Complexity of the processes that are affected by the RTYM-System	Use of algorithms which do not deal with the complexity and with the experiences of the dispatchers	<ul style="list-style-type: none">• Appropriated level of detail in the modelling of the system• Proper user interface design
Real-time feasibility	Decisions are not available in a timely manner	<ul style="list-style-type: none">• Design of a high-performance IT-architecture• Decomposition of the decision problems• Use of heuristic approaches
Good data quality	Due to different data sources and a large amount of data a poor data quality could lead to poor/false decisions	<ul style="list-style-type: none">• Performing plausibility checks if data were imported in the RTYM-System• Make sure permanent availability and integrity of data sources

Risker

Potential critical risk	Risk description	Mitigations
Loss of the dispatcher´s experiences	The long-term experiences of dispatchers are no longer sufficiently integrated into the decision-making process	<ul style="list-style-type: none">• Provide a RTYM-System that is able to interact with the dispatchers• Make sure that the system could be continuously improved by learning from the dispatcher´s experiences
Large number of interacting organisations	Responsibility and/or sequence and priority of decisions are unclear	<ul style="list-style-type: none">• Clear and agreed decision-making processes and responsibilities• RTYM-System should support co-operative work from different actors
User acceptance	Use of RTYM-System may not be feasible for all actors	<ul style="list-style-type: none">• Easy user access to the system• Good visualization of automatically generated results• Limited scope of first implementation
Open to use by different parties	RTYM-System cannot deal with the volatility of the market	<ul style="list-style-type: none">• Design of an open system architecture• Implementation of a flexible function- and data-based authorisation concept

Framöver

Framöver



- I ARCC
 - 2.4 Description of demonstration scenarios for a Real-time Yard Management System
- I Fr8Hub:
 - Prognostisera förseningar över rangerbangården
- I FreighRail 2-3:
 - Undersöka Malmö
 - Fokus på samarbetet på infartsgruppen

Sara Gestrelius

sara.gestrelius@ri.se

076-106 14 52