



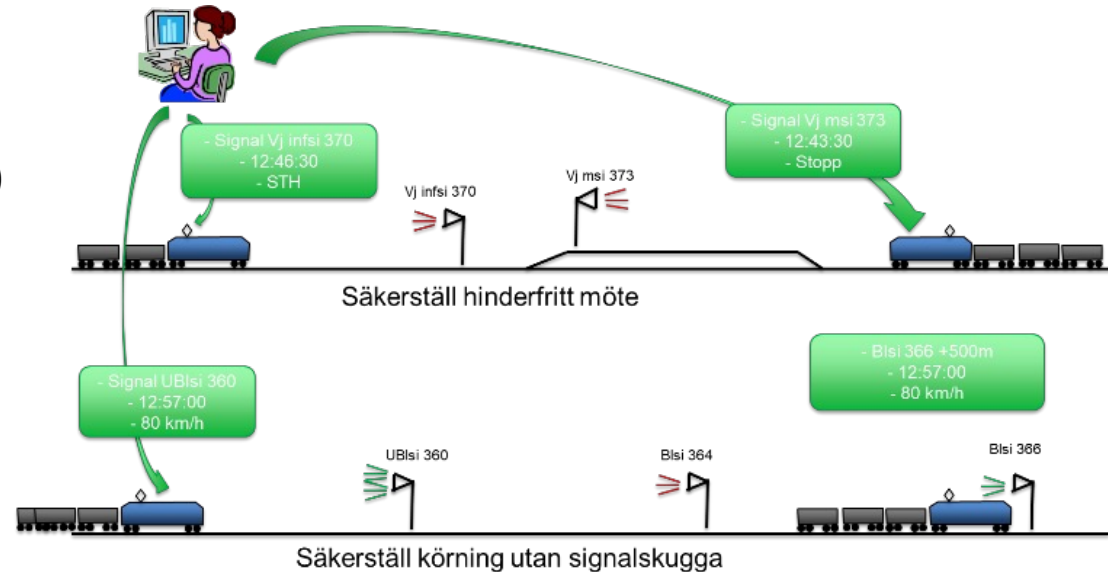
RI.
SE

Forskningsbehov inom C-DAS- området

Martin Joborn
RISE Research Institutes of Sweden
KAJT Vårseminarium 2023-05-15

Vad är C-DAS?

- C-DAS = Connected Driver Advisory System
- Kopplar ihop trafikledare (tkl) och lokförare (lf)
- Fjtkl skickar målpunkter till lf (dvs när tåget ska vara vid olika platser)
- Optimerar tågkörningen t.ex. m.a.p. punktlighet och energi
- Ger punktlighet, energibesparing, flöde i trafik, etc.
- Får tåg att köra enligt "Real Time Traffic Plan" (RTTP)
- Exempel: CATO från Transrail
- Nyckelkomponent för framtidens trafikledning och "styra genom planering"-konceptet

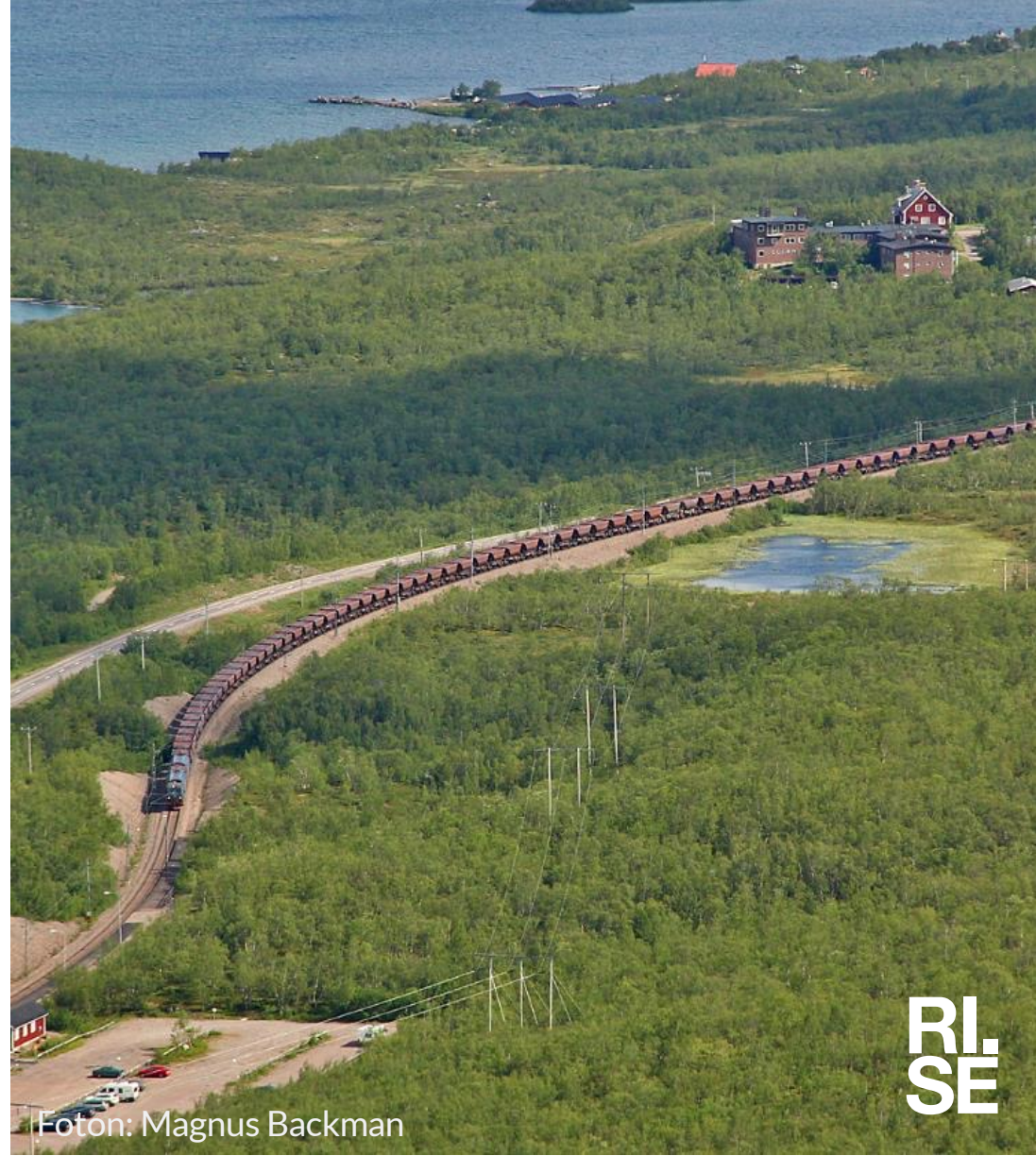


C-DAS vid Trafikverket

- Digital Graf kan kopplas till C-DAS
- 2010-2015: Storskalig provdrift vid LKAB
- 2019-idag: Driver (mindre) C-DAS piloter med operatörer
- Bygger upp kunskapsnod för C-DAS

Fråga:

- **Vilken forskning behöver Trafikverket bedriva i området?**



Foton: Magnus Backman

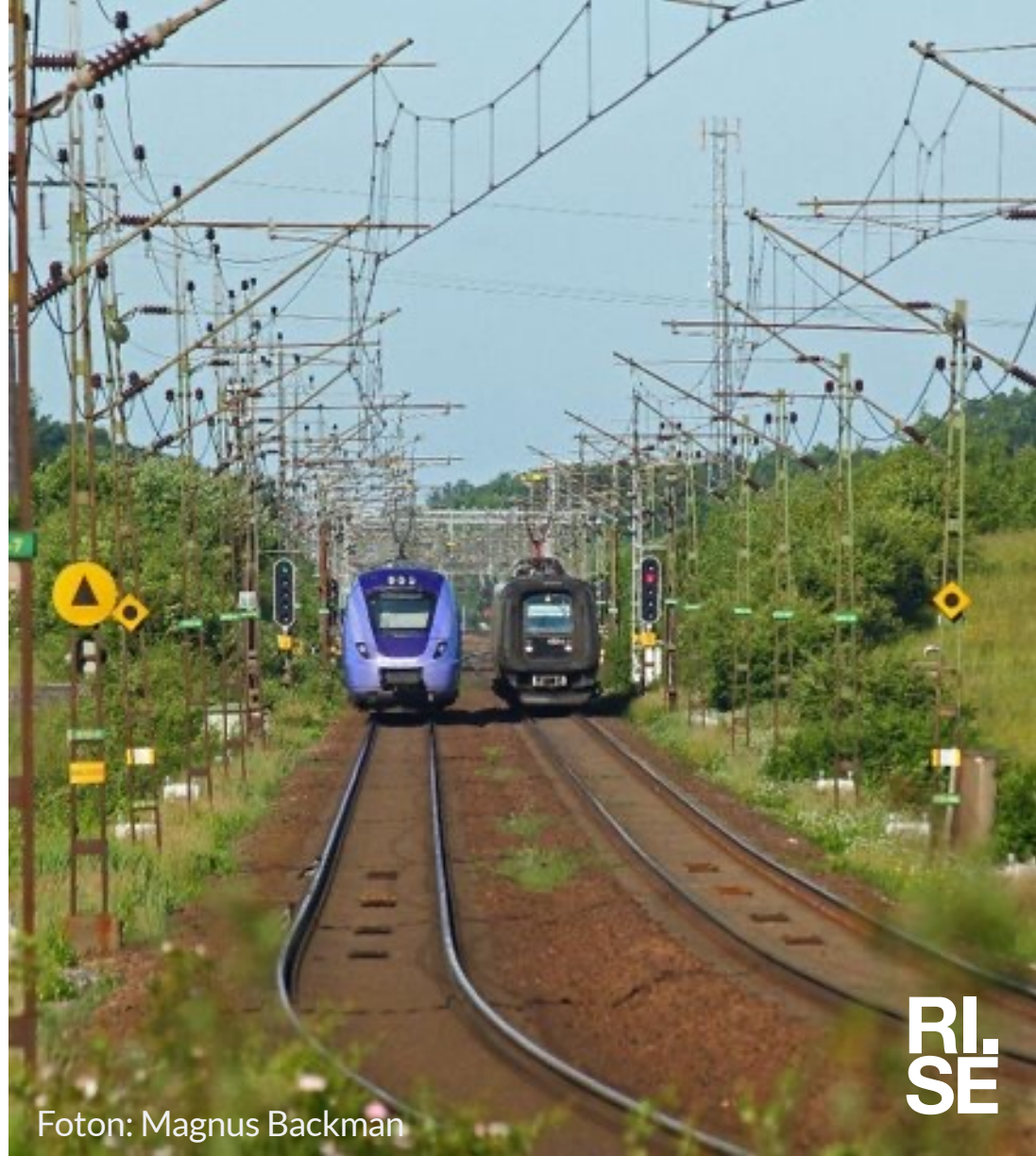
Erfarenheter

- Ombordenheter relativt mogna
- Trafikledningen kritisk resurs
- Trafikledningen behöver bättre förutsättningar för att storskaligt hantera C-DAS



Process

- Arbetsgrupp: C-DAS-intressenter på Trafikverket
(Therese Angel, Peter Olsson, Jörgen Hwargård, Rickard Skogastierna, Martin Joborn, RISE)
 - Dialog och brainstorming
 - Litteratursökning
 - Erfarenheter
- Kategorisering
- Nedbrytning
- Prioritering
 - Hur viktigt är området för Trafikverket?
 - Hur stor är forskningspotentialen?

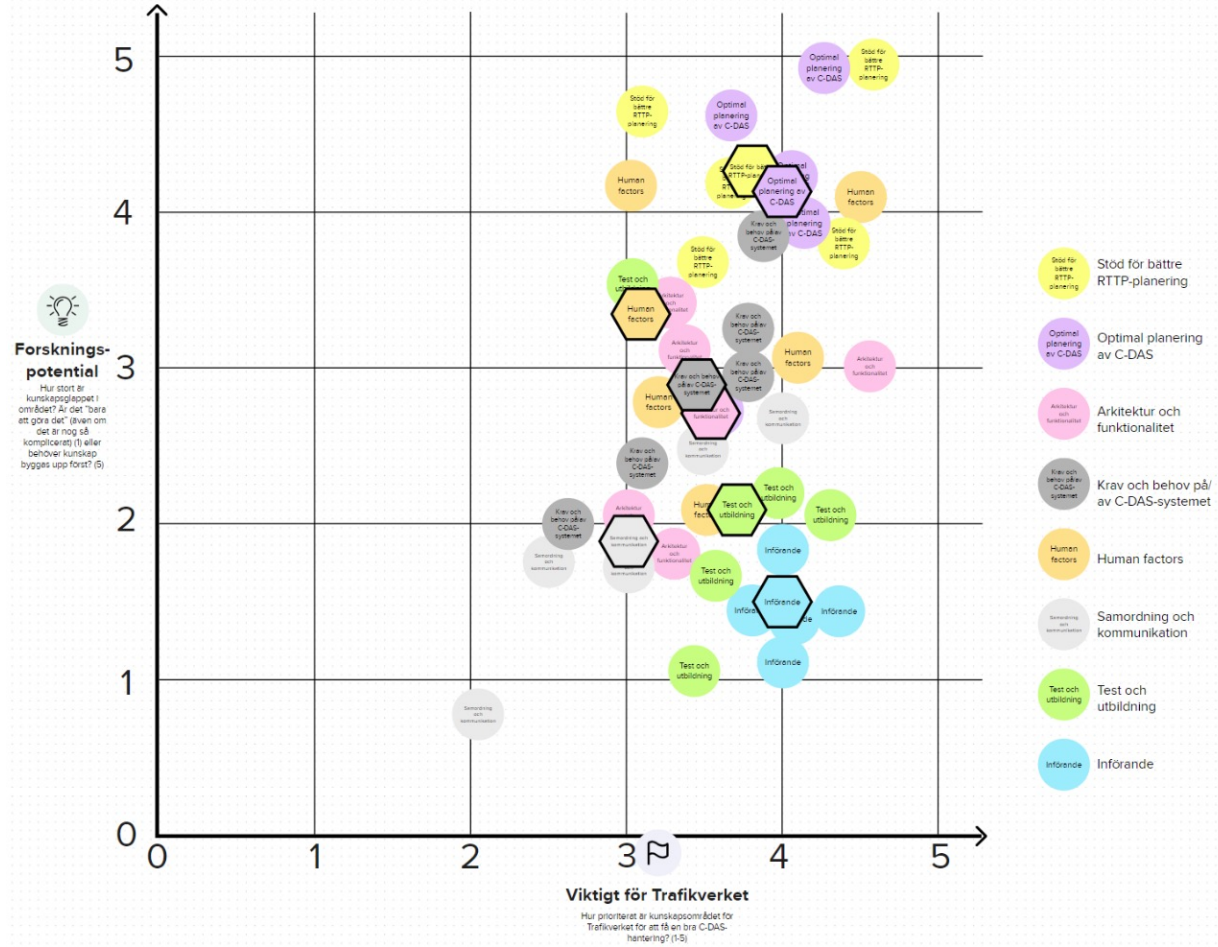


Foton: Magnus Backman

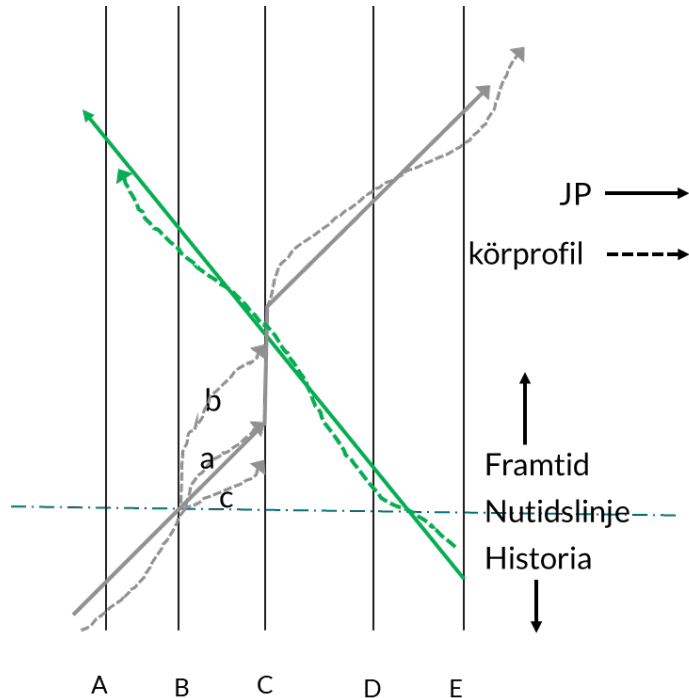
Kategorier

I prioritetsordning:

1. Stöd för bättre RTTP-planering
2. Optimal planering av C-DAS-tåg
3. Human factors
4. Krav och behov på C-DAS-systemet
5. IT-arkitektur och funktionalitet
6. Test och utbildning
7. Samordning och kommunikation
8. Införandestrategi



Stöd för bättre RTTP-planering



Kommer grått tåg köra enligt a, b, eller c?
JP till C-DAS-tåg riskerar vara dålig!
Riskerar att slå ut nyttan med C-DAS!

- C-DAS-tåg kör enligt RTTP
- Grå tåg känner inte till RTTP – risk att RTTP inte stämmer med hur tåg verkligen kommer att köra
- C-DAS-tåg kan få dåliga målpunkter
- Kritiskt för nyttan av C-DAS
- Delområden:
 - Gångtidsestimat för grå tåg
 - Mingångtidsberäkningar

Optimal planering av C-DAS-tåg

Hur ska RTTP detaljplaneras för maximal systemnytta?

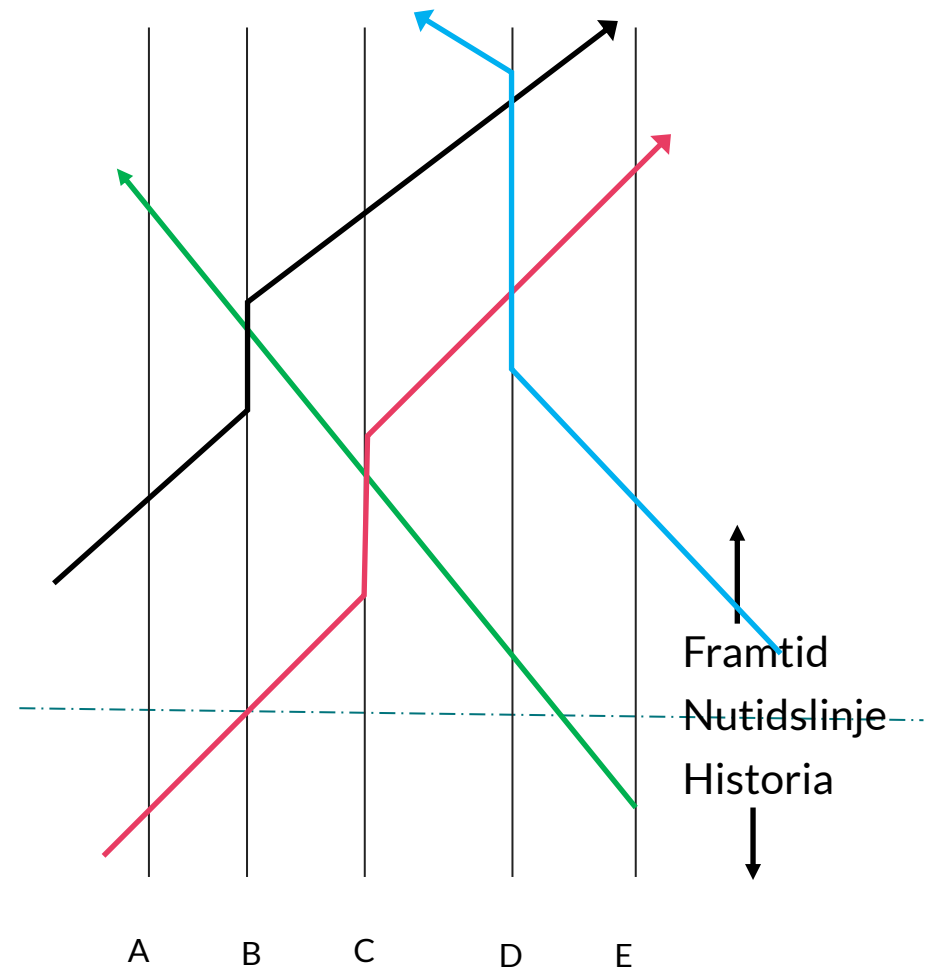
- Robusthet, energi, effekt
- Automatiska finjusteringar

Delområden:

- RTTP-finjustering (map robusthet och energi)
- TPE-beräkning
- Effektsamordning
- Komfort

”Finjustera”:

Fjtkl beslutar prioritering mellan tåg, spårval, konfliktreglering, ...
Systemet justerar tider för ankomst/avgång/passage i RTTP



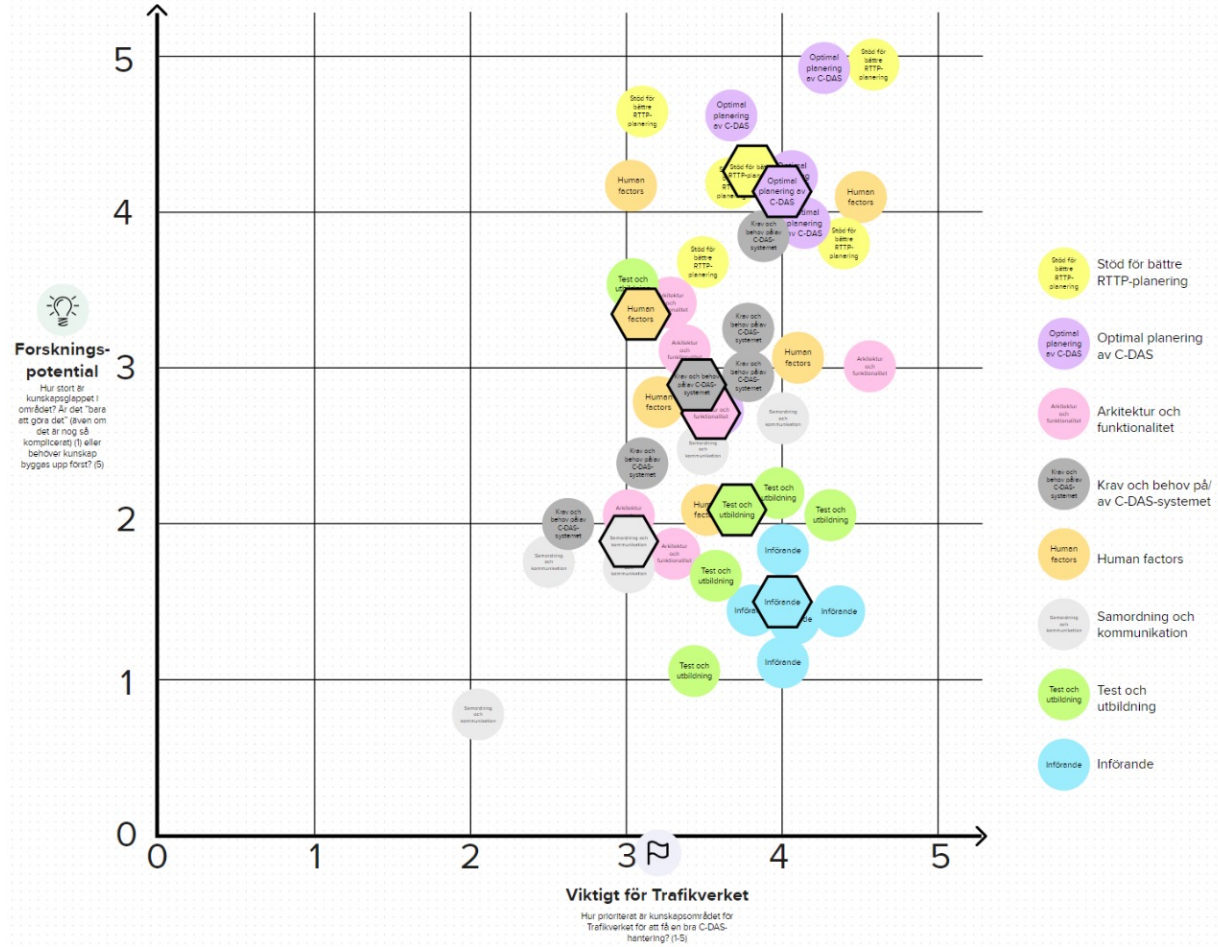
Human factors

- Bra gränssnitt, rätt information
 - Bra att jobba med
 - Funktionellt med andra system
 - Beslutsstöd och automatisering
 - Man-in-the-loop
- Delområden:
 - Automatiseringsprinciper (Vad kan automatiseras? Hur görs det bäst?)
 - Human factors i allmänhet kopplat till C-DAS för tkl

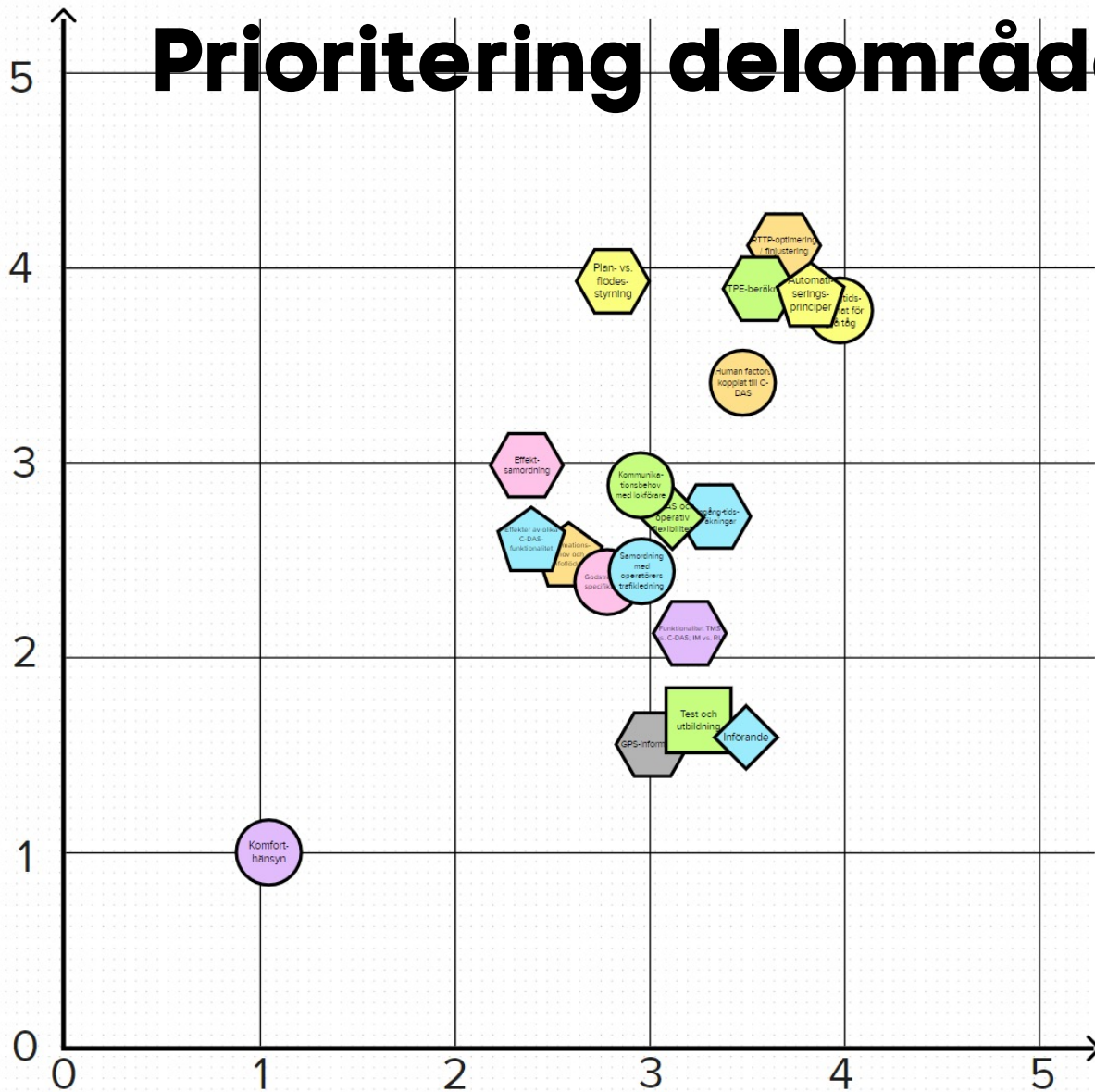
Kategorier

I prioritetsordning:

1. Stöd för bättre RTTP-planering
2. Optimal planering av C-DAS-tåg
3. Human factors
4. Krav och behov på C-DAS-systemet
5. IT-arkitektur och funktionalitet
6. Test och utbildning
7. Samordning och kommunikation
8. Införandestrategi



Prioritering delområden



- RTTP-optimering / finjustering
- Automatiseringsprinciper
- Gångtids-estimat för grå tåg
- TPE-beräkning
- Human factors kopplat till C-DAS
- Plan- vs. flödesstyrning
- Kommunikationsbehov med lokförare
- Mingångtidsberäkningar
- C-DAS och operativ flexibilitet
- Effekt-samordning
- Samordning med operatörens trafikledning
- Effekter av olika C-DAS-funktionalitet
- Informationsbehov och infoflöden
- Godstrafikens specifika krav
- Funktionalitet TMS vs. C-DAS; IM vs. RU
- Test och utbildning
- Införande
- GPS-information
- Komfort-hänsyn

Högst prioriterade delområden

Delområden (i prioordning)	Kategori
RTTP-finjustering	← Optimal planering av C-DAS-tåg
Automatiseringsprinciper	← Human factors
Gångtidsestimat för grå tåg	← Stöd för bättre RTTP-planering
TPE-beräkning	Optimal planering av C-DAS-tåg
Human factors kopplats till C-DAS	Human factors
Plan- vs. flödesstyrning	Krav och behov på C-DAS

EU-RAIL

För mer detaljer, se kommande rapport.

Tack för uppmärksamheten!