

GRÖNA VÅGEN FÖR TÅGEN ELLER SER LOKFÖRARNA RÖTT?

EFFEKTER AV FÖRARSTÖD MED MÅLPUNKTSSTYRNING

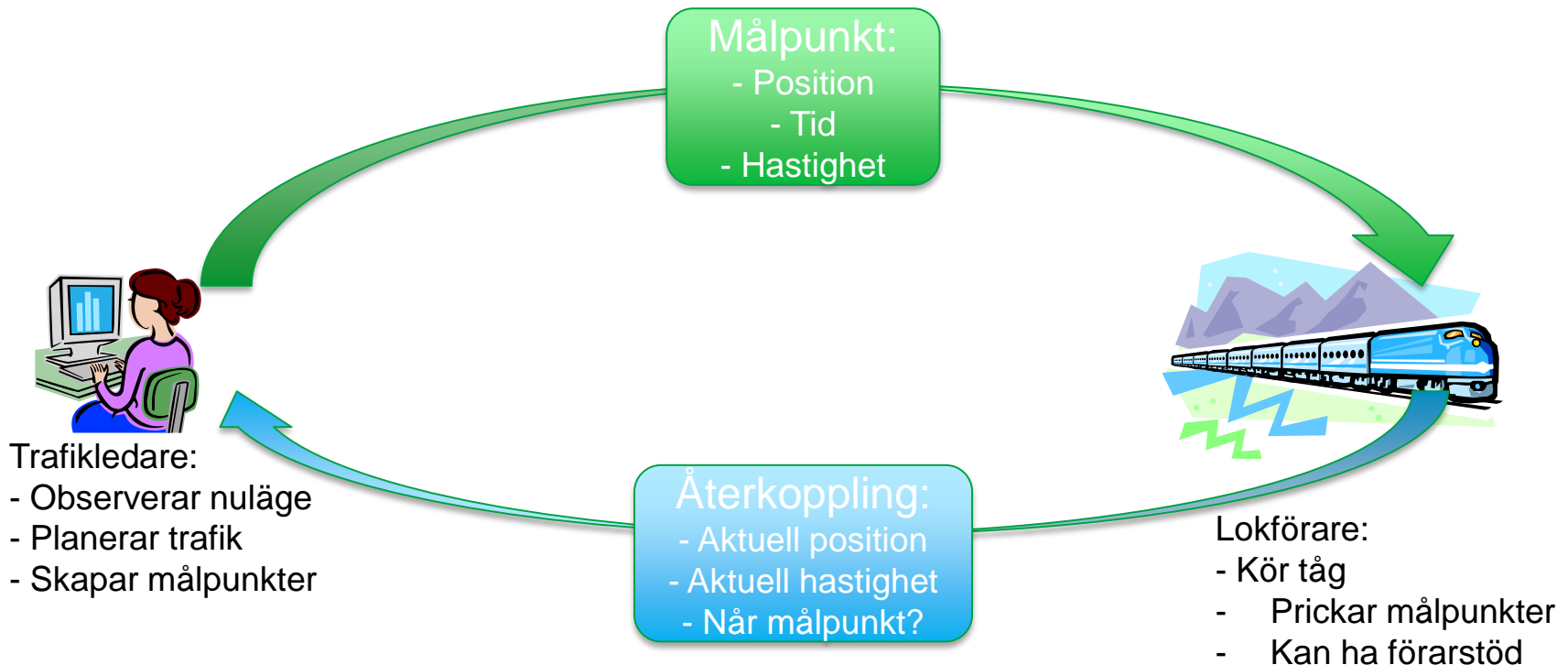
Martin Joborn
SICS Swedish ICT

Speciellt tack till:
Magnus Åhlander, Transrail
Zohreh Ranjbar, SICS

I samverkan med: **transrail**

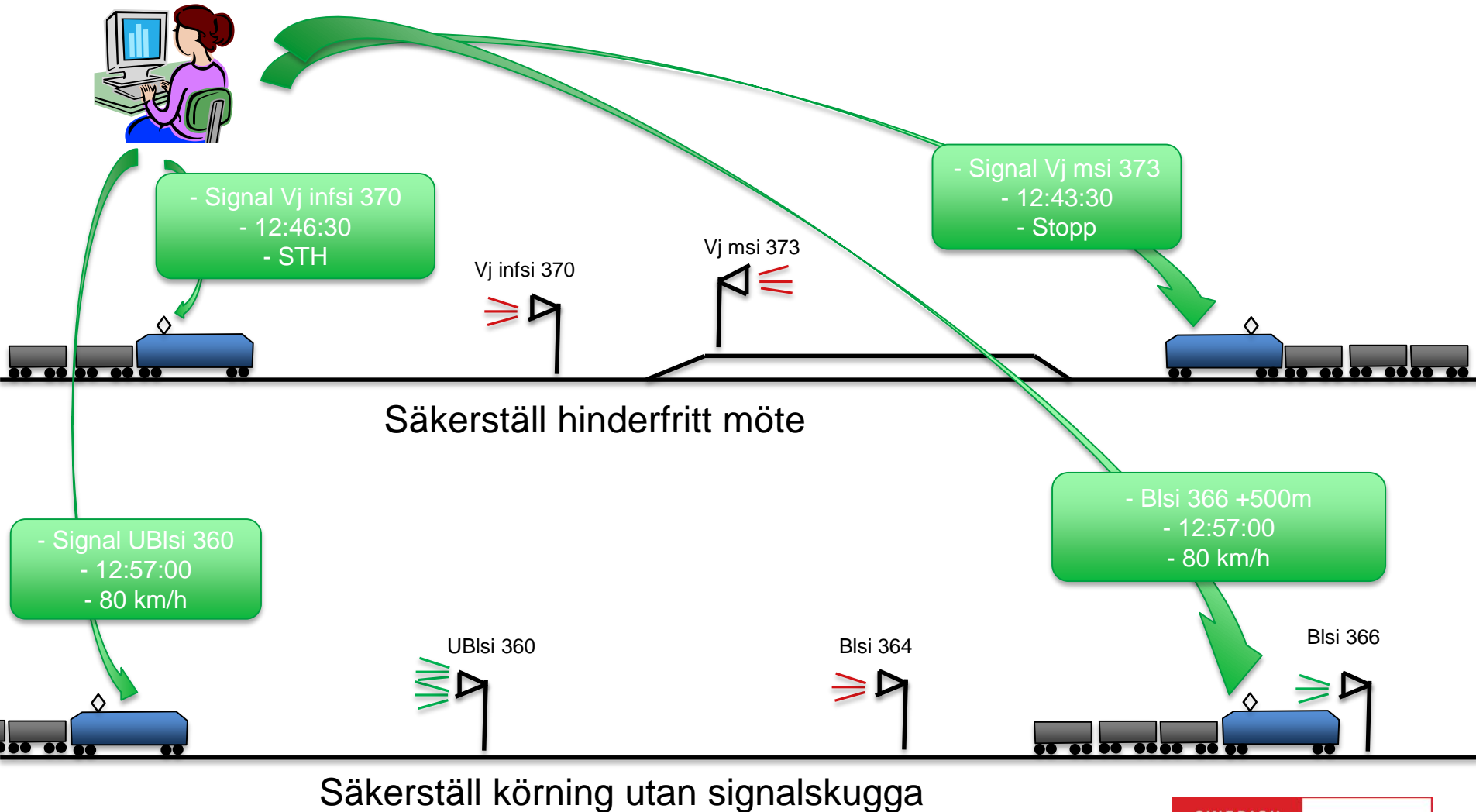


MÅLPUNKTSSTYRNING



- CATO hos LKAB på Malmbanan
- AdmiRail på Lötschberg-basis-tunnel, Schweiz

MÅLPUNKTSSTYRNING



EFFEKTER

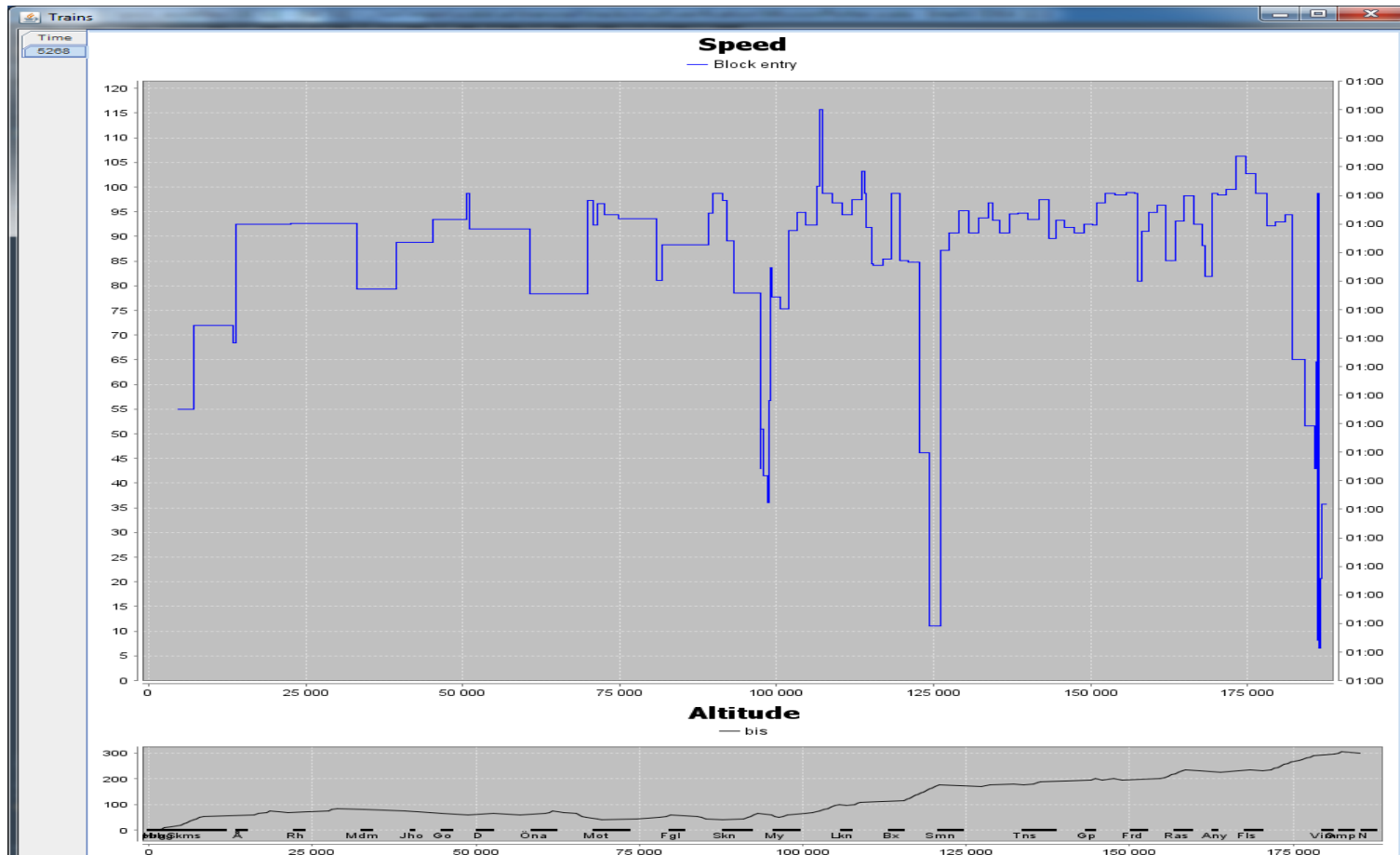
- Trafikledare kan optimera trafik – detaljerat och i realtid
- Förare kan planera körning
 - Undvika onödiga stopp
 - Minimera energiåtgång (manuellt eller med stödsystem)
 - Spara bromsar
 - Maximera komfort
- Bättre trafikflöde
 - Stopp vid infartssignaler undviks
 - Stopp för signalskugga undviks
 - Jämnare hastighet
- Bättre robusthet - lättare optimera störningshantering
- Ökad bankapacitet – minskat behov av headway
- Förbättrad kommunikation trafikledning ↔ lokförare

HUR STORA EFFEKTER?

- Undvika stopp vid signal ger många positiva effekter
- Hur stora är effekterna???
- Beror ju på hur många stopp som görs!

- PUMPS (Projekt Punktlighet genom målpunktstyrning):
Hur många onödiga stopp görs vid röda signaler
(som hade kunnat undvikas om man hade målpunktsstyrning)
Fokus: Godståg

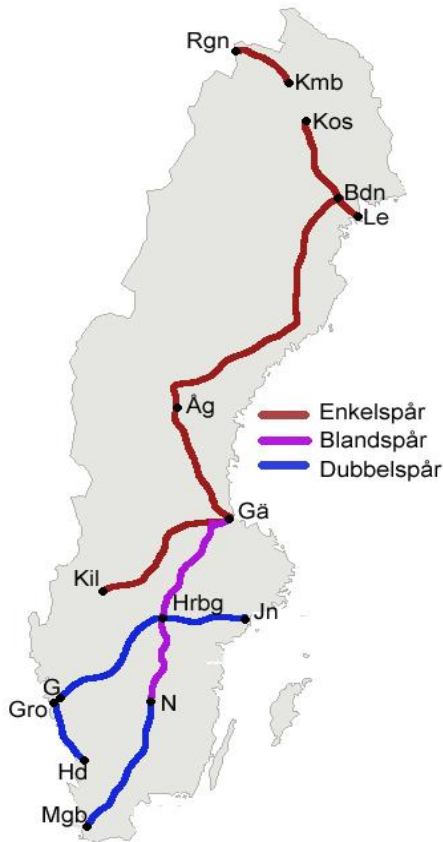
HAR TÅG STANNAT VID SIGNAL?



DATAKÄLLOR

- TPOS ger:
 - Tidpunkter, signalpassager, mappning till BIS-signalnamn, GPS-data (för 10% av tågen) (används för kalibrering),
- BIS ger:
 - Positioner för signaler, signaltyper, mappning longitud-latitud ⇔ bandel-kilometer-meter
- DPP ger
 - Tidtabellen, tidtabellagda planerade stopp, uppehållskoder
- TPOS:
 - Mer fingranulära data än LUPP
 - Kan användas för många intressanta studier
 - Besvärligt att hantera!
 - Kräver expertis!

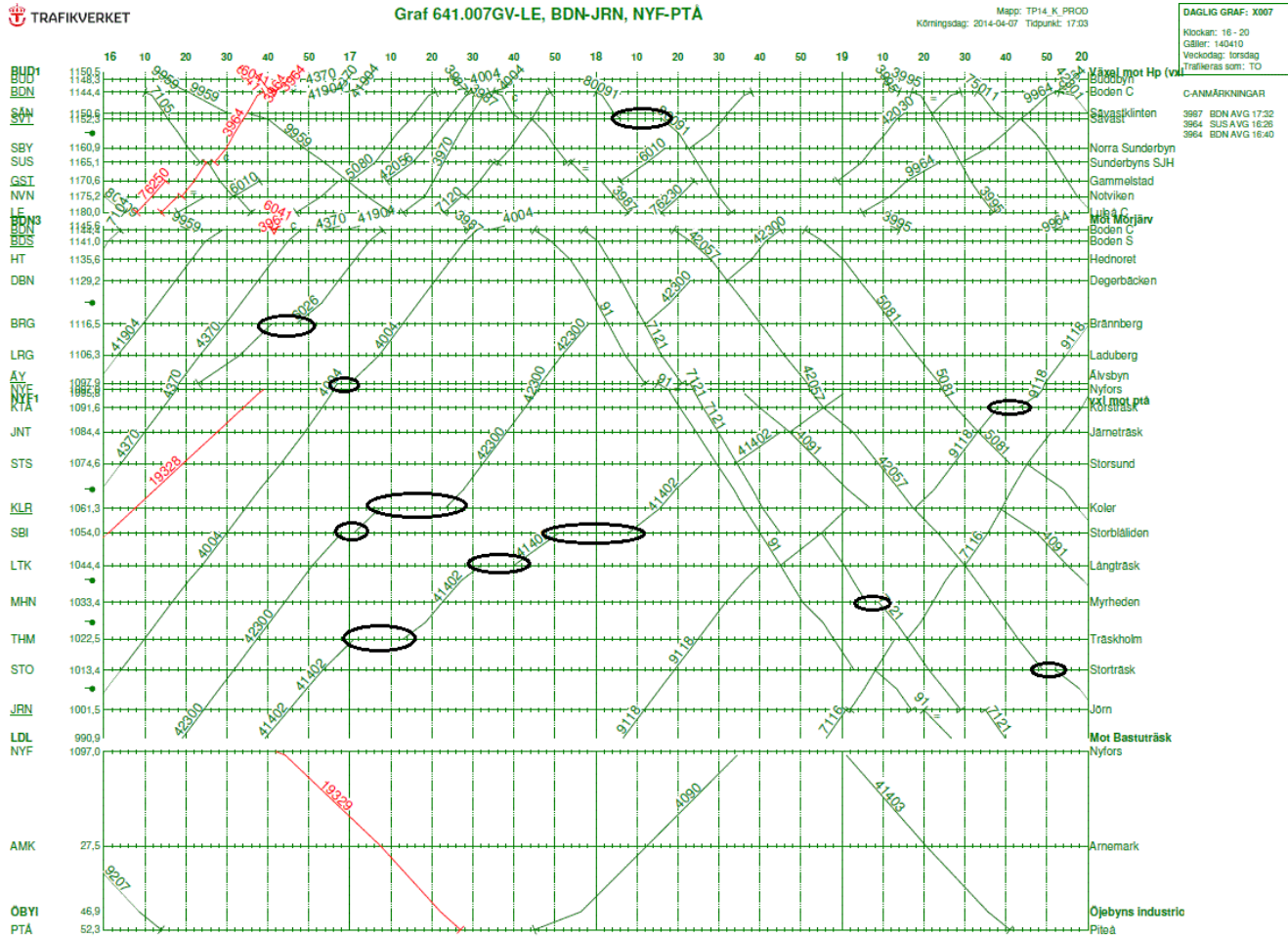
TESTDATA



Sträcka	Huvudsaklig typ	Km	Antal godståg (medel)	Tågkilometer (medel)
Riksgränsen-Kiruna	Enkelspår	121	35	3604
Koskuskulle-Luleå	Enkelspår	190	44	4371
Boden-Ånge	Enkelspår	654	111	23571
Ånge-Gävle	Enkelspår	265	42	7410
Gävle-Kil	Enkelspår	337	62	3754
Gävle-Hallsberg	Blandspår	253	92	6297
Hallsberg-Nässjö	Blandspår	183	62	7425
Järna-Göteborg	Dubbelspår	409	122	17420
Gubbero-Halmstad	Dubbelspår	146	33	2559
Nässjö-Malmö	Dubbelspår	265	104	7425

- Tre dagar: 20131107, 20140403, 20140410
- 77% av godstrafikarbetet (tågkilometer)

TIDTABELLAGDA "ONÖDIGA" STOPP



KARAKTÄRISERING AV STOPP

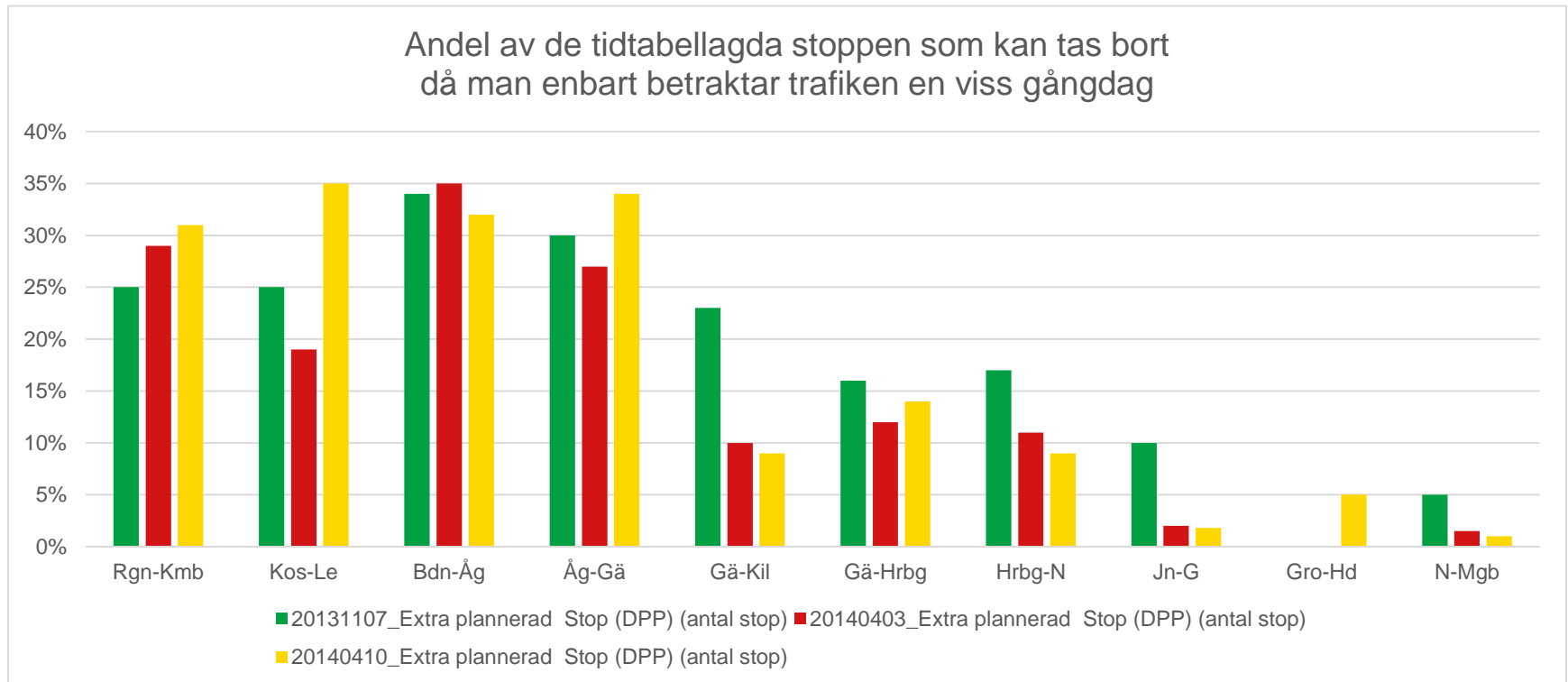
I tidtabellen/planen:

- Tidtabellagda stopp = "planerade nödvändiga stopp" + "tidtabellagda onödiga stopp"

I trafiken/utfallet:

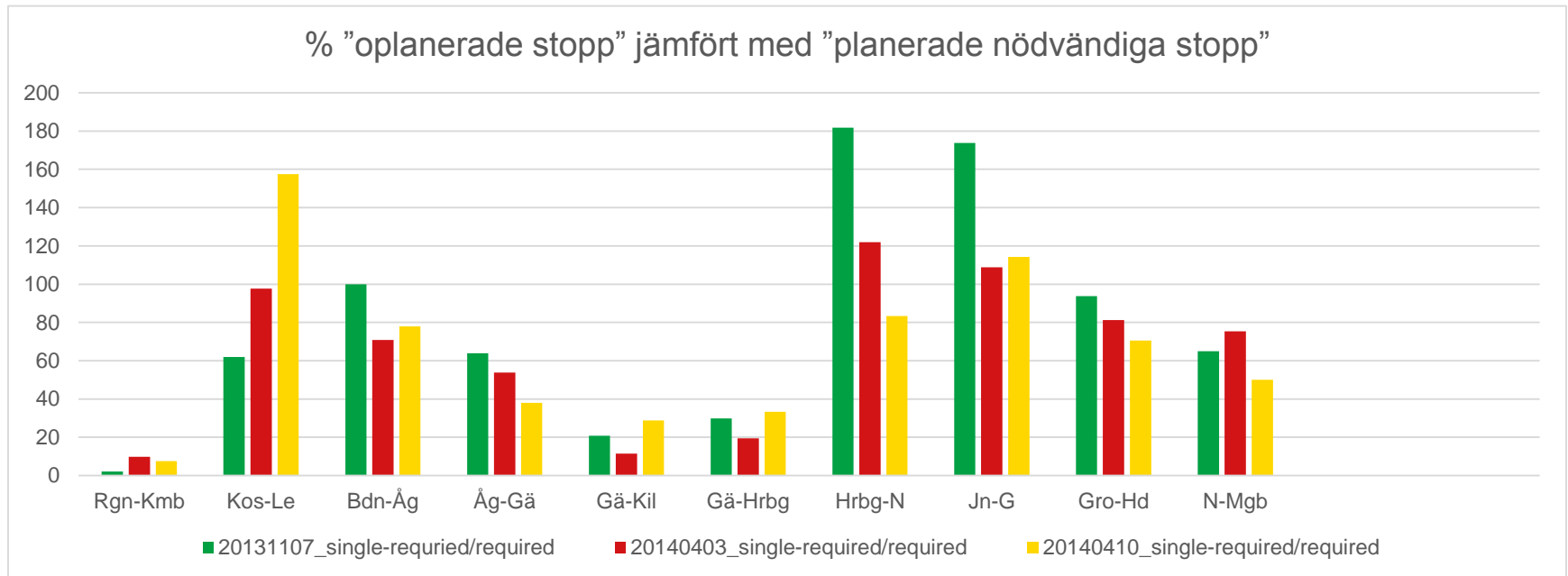
- Gjorda stopp = "planerade nödvändiga stopp" + "oplanerade stopp"
 - Planerat nödvändigt stopp: stopp för möte, förarbyte, tillkoppling, avkoppling, etc.
 - Oplanerat stopp: alla andra stopp

TIDTABELLAGDA "ONÖDIGA" STOPP



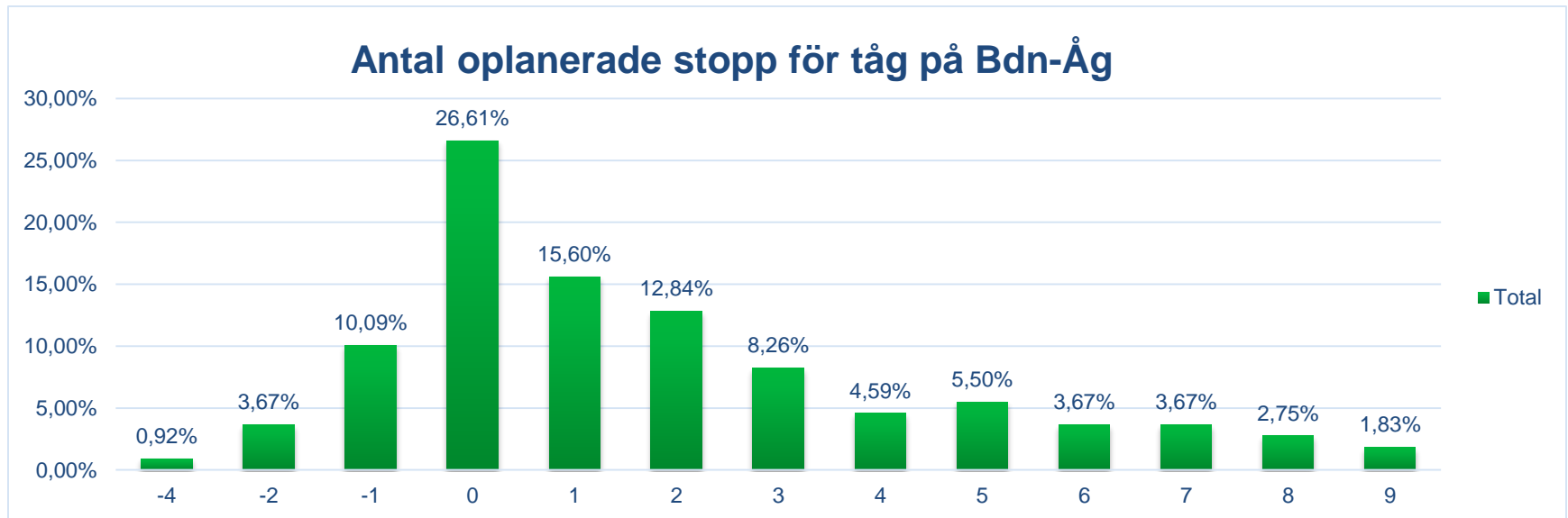
På enkelspåren är 27% av de stoppen i tidtabellen "onödiga" just den dagen
(Stor potential för *Successiv Tilldelning*)

OPLANERADE STOPP



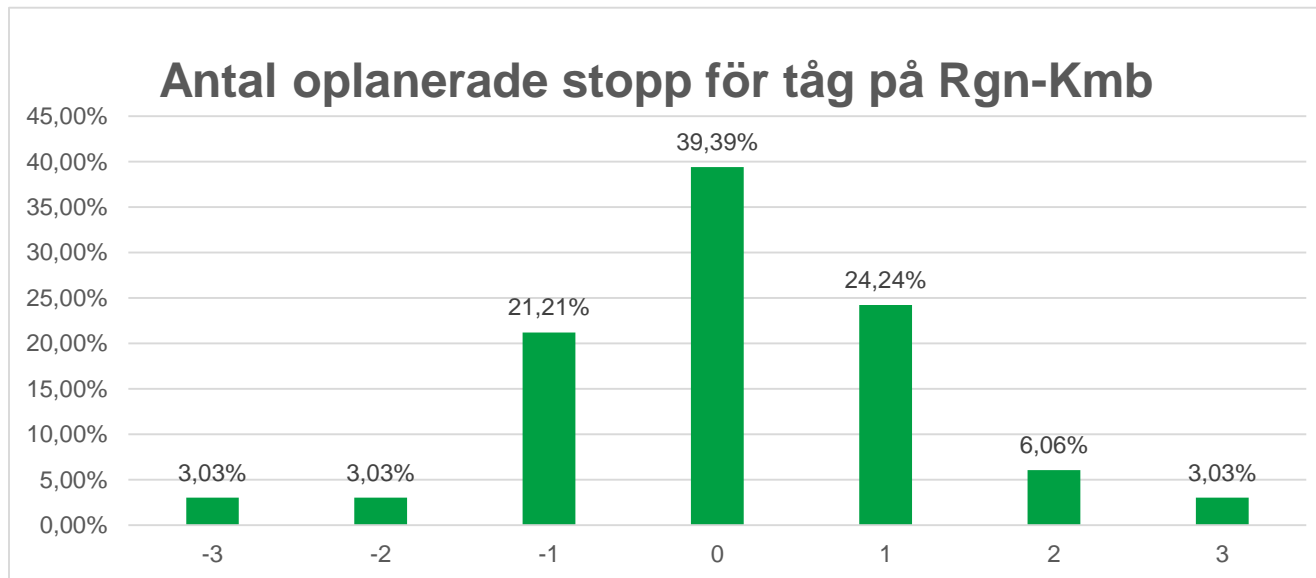
- Det görs 70% fler stopp än planerat ("nödvändigt")
- Färre oplanerade stopp Rgn-Kmb, där 60% av tågen har CATO
- Med CATO: stopp flyttar från ett tåg till ett annat,
- Utan CATO: totala antalet stopp ökar

FÖRDELNING OPLANERADE STOPP



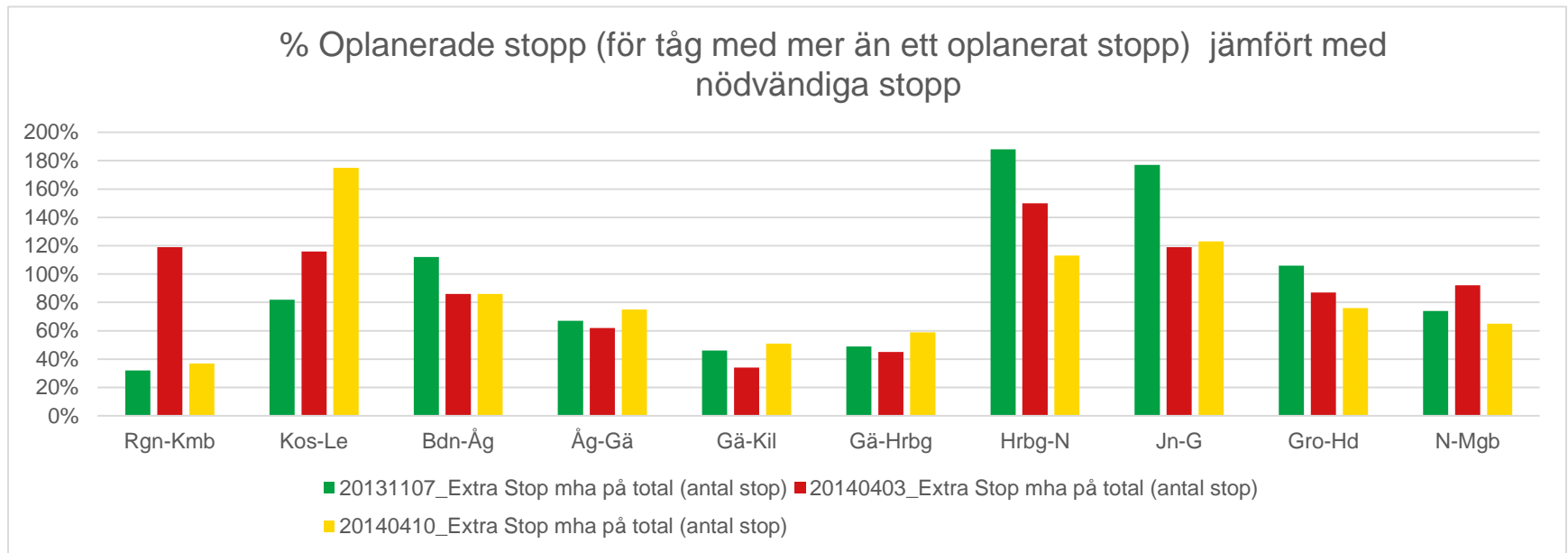
- 40% av tågen har 1 eller fler oplanerade stopp

FÖRDELNING OPLANERADE STOPP (MED CATO)



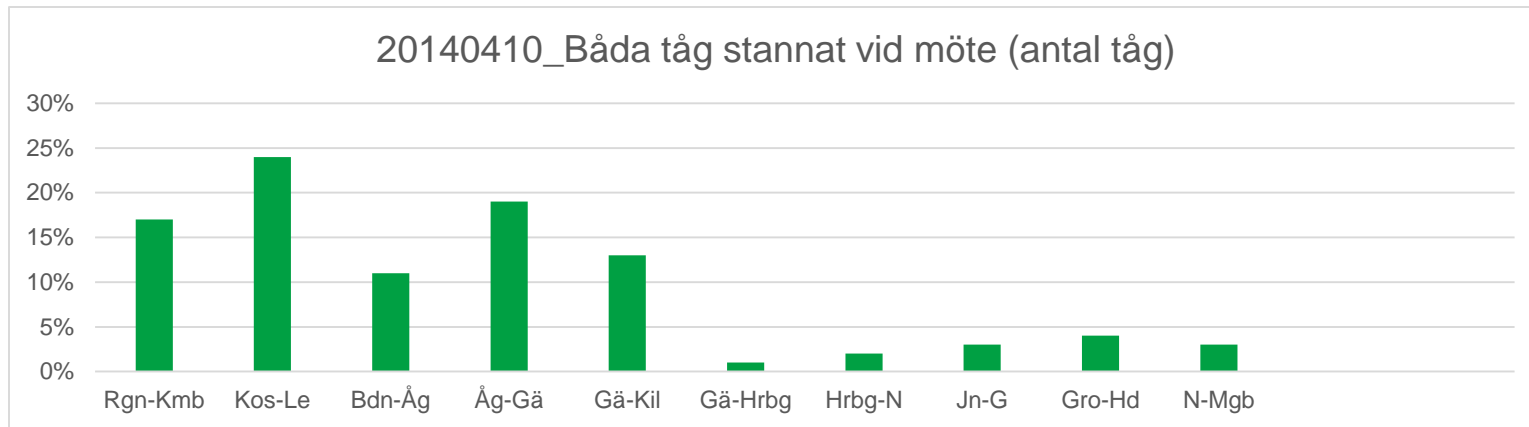
- Trots brister i STEG-CATO-hantering:
 - Litet total antal oplanerade stopp
 - Planerade stopp omfördelas mellan tågen

”FÖRSINKKANDE OPLANERADE STOPP”



- Negativt antal oplanerade stopp för ett tåg kompenseras inte positivt antal för ett annat tåg!
- Filtrera bort tåg med negativt antal
- 100% fler stopp än planerat ("nödvändigt")

STANNAR BÅDA TÅG VID MÖTE?



- Vid 15% av mötena på enkelspår stannar båda tågen

SLUTSATSER

- TPOS värdefull källa för studier, men kräver avancerad bearbetning
- I tidtabell:
 - 27% av tidtabellagda stopp kan tas bort (enkelspår)
- I trafik/utfall:
 - 100% fler stopp än "nödvändigt"
- Målpunktsstyrning minskar totalt antal oplanerade stopp
- Svårt påvisa samband oplanerade stopp och försening då många godståg går före sin tidtabell
 - Stickprov (Åg-Bdn):
 - 43% av tågen mer än 5 min **före** tidtabell
 - 42% av tågen mer än 5 min **efter** tidtabell

WWW.SICS.SE