

Effekter av tidiga och sena godståg: Analys förändringar av möten med andra tåg

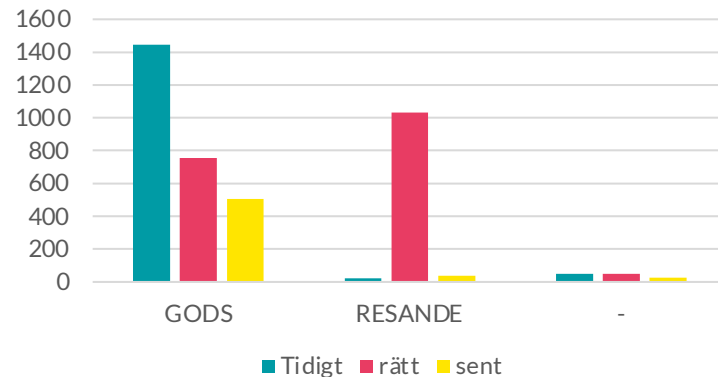
Martin Joborn, Zohreh Ranjbar
RISE Research Institutes of Sweden

KAJT Höstseminarium 2021-11-23

Tidiga godståg

- Många godståg tidiga – vilka är effekterna?
 - Hypotes 1: ”Tidiga tåg stör planen och bidrar till opunktlighet”
 - Hypotes 2: ”Tidiga tåg ger operativt handlingsutrymme och bidrar till punktlighet”
- Speciellt intressant på enkelspår, där plan påverkas mer än på dubbelspår

Avgångångstid (Tåg på godsstråket)



Tidigt: Mer än 5 min före tidtabell

Rätt: Avvikelse max 5 min

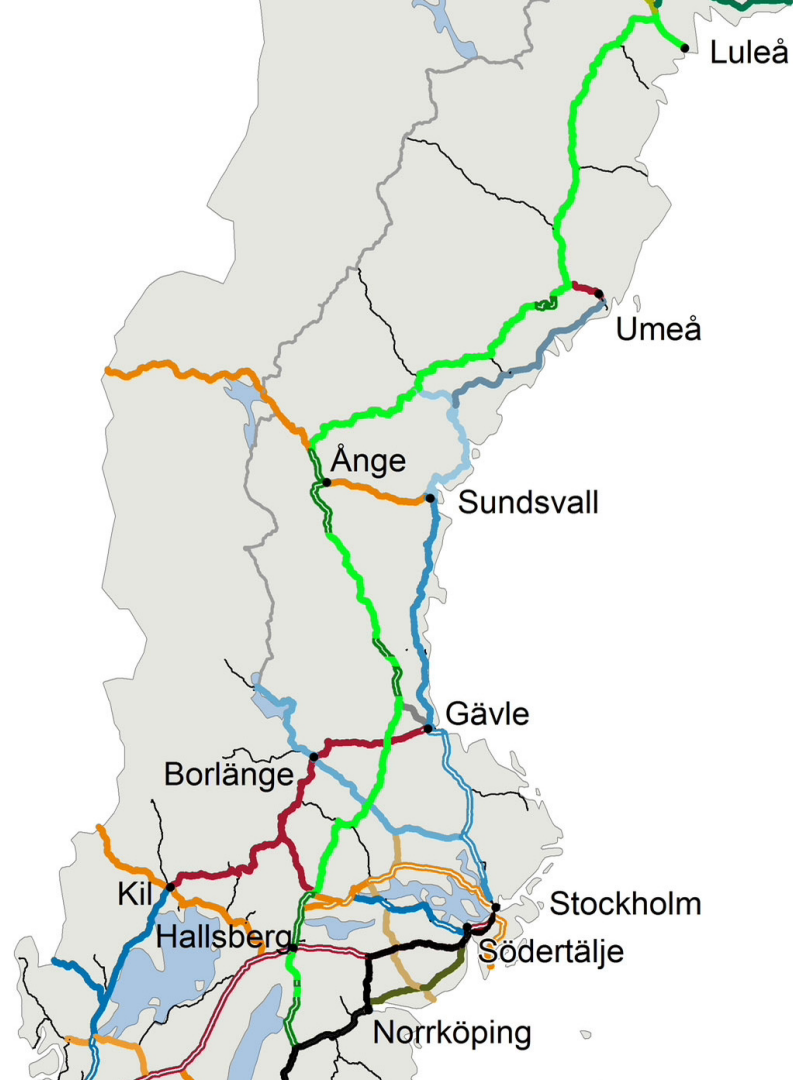
Sent: Mer än 5 min efter tidtabell

Detaljanalys möten med godståg

- Avvikelsers främsta påverkan *på andra tåg* är genom att möten (och förbigångar) inte görs som planerat.
 - Hur påverkas planerade möten (och förbigångar)?
 - Hur påverkas trafiken av flyttade möten?
- Idag: Detaljerad (och ganska storskalig) jämförelse hur tågmöten utförs i plan och i utfall
 - Justeringar i geografi
 - Justeringar i ”tidsåtgång för möte på enkelspår”
- Godsstråket Mjölby-Luleå:
 - Mest godståg
 - Mest enkelspår
- Del 1: Hur flyttas möten?
- Del 2: Hur påverkas tågen tidsmässigt?
 - Bidrar de tidiga godstågen till att resandetåg blir sena?
 - Hur påverkar godstågen varandra?

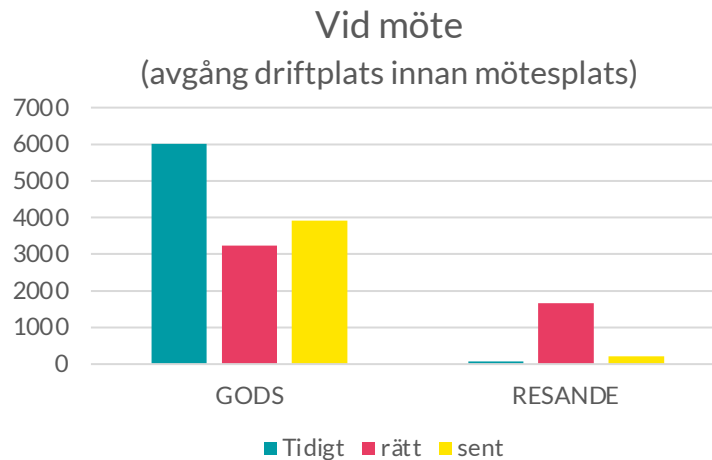
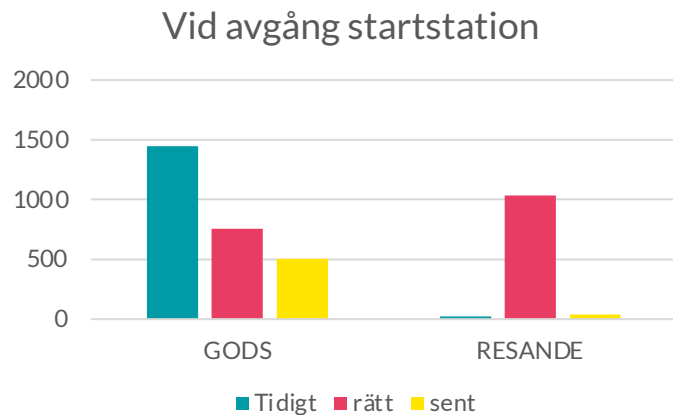
Data

- Alla tåg på Godsstråket Mjölby-Luleå under oktober 2019
- Hallsberg RBG, Hallsberg PBG, Tälle exluderade (pga komplex trafik)
- Vid mötesanalys: platser där godståg har aktivitetskod bortfiltrerat
- Data från LUPP (avgångstider från driftplatser)
- Definition avvikelser:
 - Tidigt tåg: Mer än 5 min tidigt
 - Rättidigt tåg: Max 5 min avvikelse från tidtabell (inkl 5 min)
 - Sent tåg: Mer än 5 min sent



Del 1: Hur flyttas tågmöten?

Rättidighet vid avgång och vid möte



Punktlighetsfördelning undervägs liknar den vid start
- med ökning av sena tåg

Hur ofta flyttas möten?

Mötes status	Antal möten med godståg
På planerad plats	1749
På ändrad plats	4313
Möte inte planerat (möte finns inte i tidtabell)	1673
Planerat möte saknar utfall (möte i tidtabell ej utfört)	2081

Endast 23% av utförda möten sker på planerad plats

- Möten där minst ett av tågen är godståg
- Möten där godståg har aktivitetskod på mötesplatsen är exkluderade
- Icke-planerade resp saknade utfall av möten beror på:
 - Tågmöte flyttas till/från Godsstråket
 - Möte skedde eller planerades till plats där godståg har aktivitetskod
 - Tåg körs annan väg

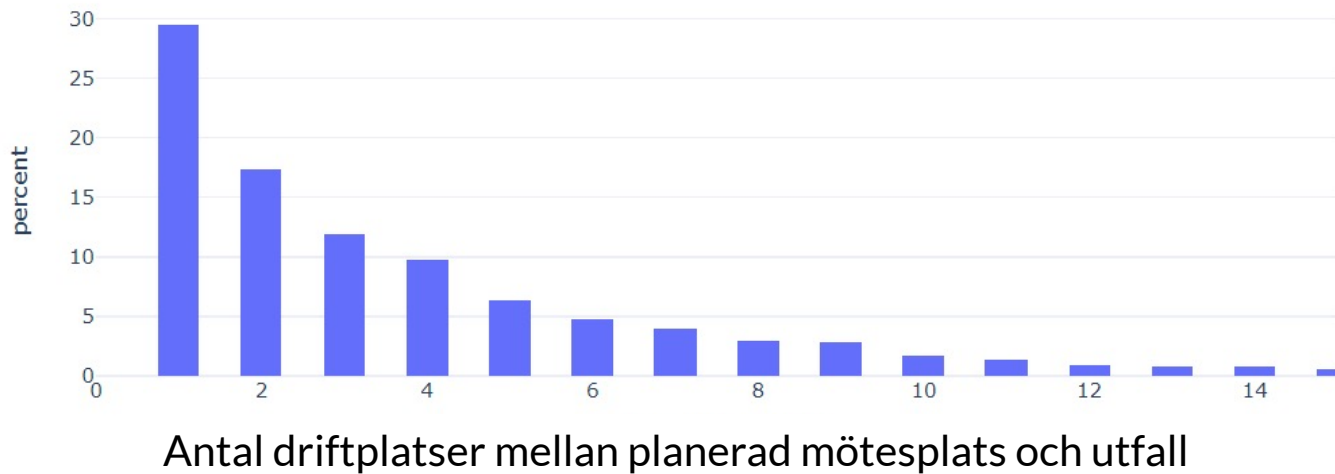
Enkelspår och dubbelspår

Mötesplats	Planerat på enkelspår	Planerat på dubbelspår
Utfall på enkelspår	4603	102
Utfall på dubbelspår	235	136

Flytt har begränsad påverkan på nyttjande av dubbelspår

Godståg med aktivitetskoder på mötesplatsen är exkluderade
Rena personstågsmöten exkluderade

Hur långt flyttas möten?



~50% flyttas 1-2 driftplatser

Icke-flyttade möten exkluderade

När flyttas möten?

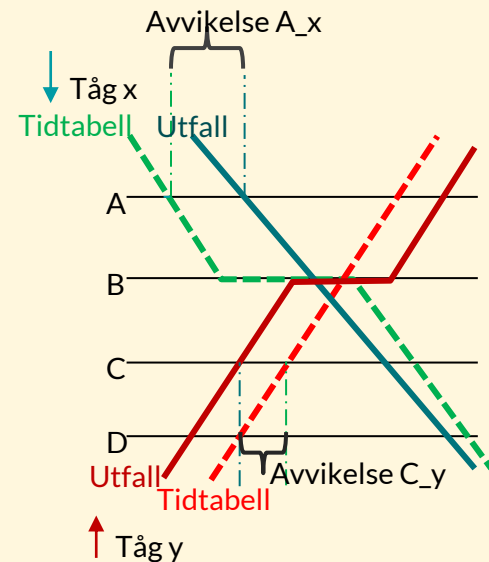
Definition mötesavvikelse

Mötesavvikelse = skillnaden mellan avvikelser för två tåg som möts.
Mäts på avgångstid driftplatsen *innan* mötesplatsen för resp. tåg

Exempel Mötesavvikelse		
Avvikelse tåg 1	Avvikelse tåg 2	Mötesavvikelse
+5	+5	0
-6	-6	0
+3	+7	4
+3	-3	6

Hypotes: Mötesavvikelse borde vara viktig grund för beslut om att flytta möte

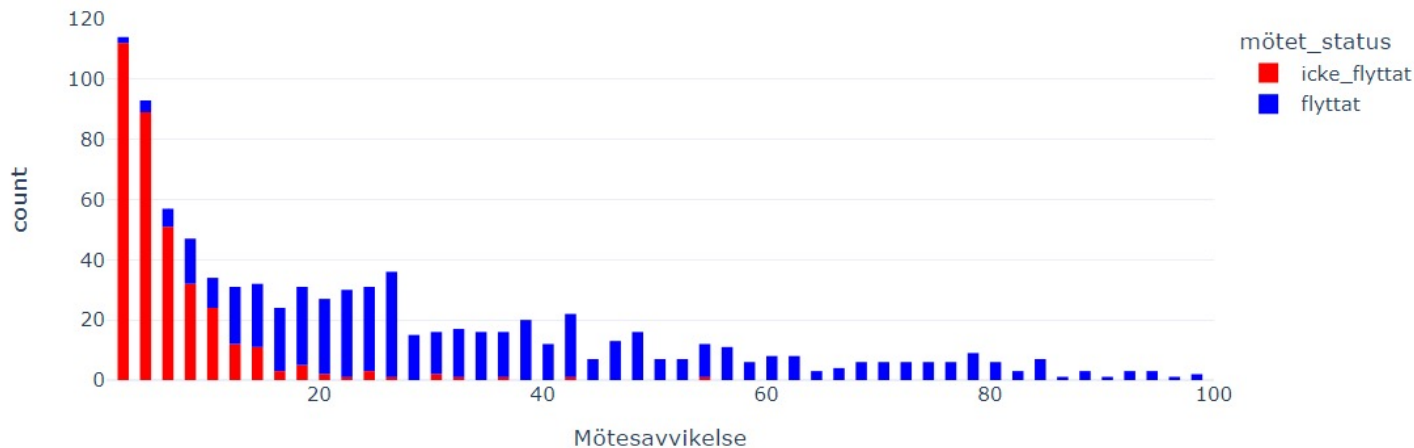
Mötesavvikelse Grafisk tolkning



$$\text{Mötesavvikelse} = \text{abs}(\text{avvikelse } A_x - \text{avvikelse } C_y)$$

Mötesavvikelse vid flyttat möte gods-resandetåg

För resande tåg som möter godståg



Vid mötesavvikelse >12min flyttas >50% av möten

För möten mellan gods- och resandetåg
Planerad mötesplats på enkelspår

Mötesavvikelse vid flyttat möte, gods möter godståg

För godståg som möter godståg



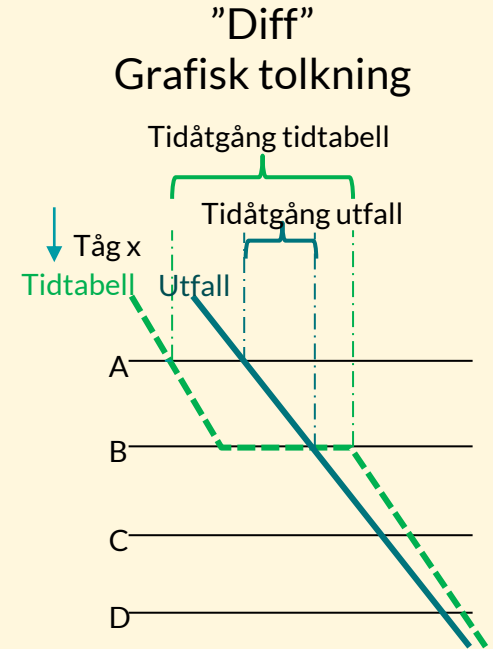
Vid små mötesavvikelser: oftare flytt av godsmöten än av gods-resande-möten

För möten där båda tågen är godståg
Planerad mötesplats på enkelspår

Del 2: Tidseffekter av flyttade tågmöten

Mäta tappad/vunnen tid vid tågmöte

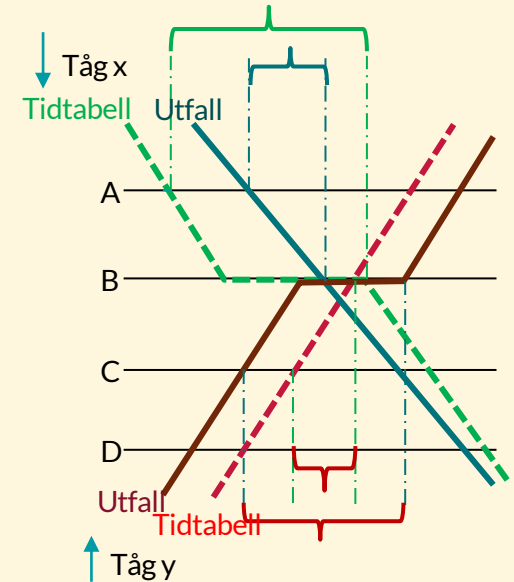
- Jämför tidtabellens plan för möte med utfall
- "Diff" = tidsåtgång utfall minus tidsåtgång enligt tidtabell (avgångstid från efterföljande driftplatser, dvs inkl eventuell uppehållstid)
- Diff:
 - Positiv om delsträcka går långsammare än plan
 - Negativ om delsträcka går fortare än plan



Mäta tappad/vunnen tid vid tågmöte

Möte ej flyttat

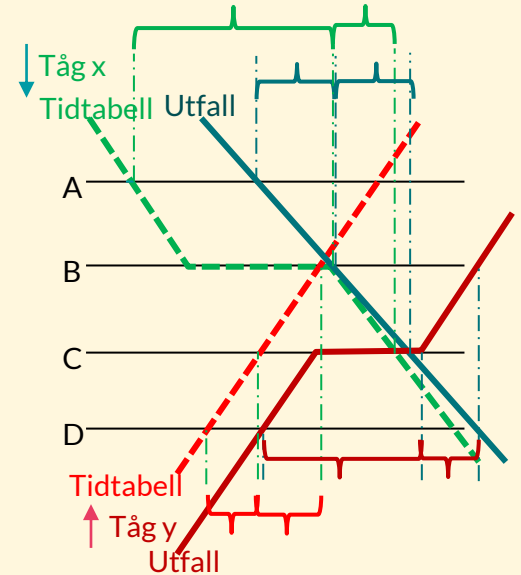
- Mötesfördröjning tåg x = "diff" för tåg x på mötesplatsen
- Mötesfördröjning tåg y = "diff" för tåg y på mötesplatsen
- Mäts mellan mötesplats och stationen innan för respektive tåg (avgångstider)



Mäta tappad/vunnen tid vid tågmöte

Möte flyttat

- Gångtid påverkas på både planerad mötesplats och verklig
(ofta: vinner tid på planerad mötesplats, förlorar tid på verklig mötesplats)
- Mötesfördröjning tåg x =
"diff" på planerad mötesplats +
"diff" på verklig mötesplats
- Mötesfördröjning tåg y =
"diff" på planerad mötesplats +
"diff" på verklig mötesplats



Mötesfördröjning då gods möter resandetåg

Rättidighet		Mötesfördröjning		Antal obs.
Gods	Resande	Gods	Resande	
Tidigt	Rätt	4,2	-0,4	446
Tidigt	Sent	6,7	-0,9	74
Rätt	Rätt	1,2	0,8	284
Rätt	Sent	11,2	-2,0	23
Sent	Rätt	-4,1	0,7	147
Sent	Sent	1,7	1,0	27

Möten som är planerade och utförda på enkelspår

Observationer:

- Stor varians i data
- Bra för resandetåg att möta tidigt godståg
- Tidiga godståg tappar tid vid möten
- Sena resandetåg tjänar tid vid möten
- Resandetåg tappar alltid mindre tid än godståg

Mötesfördröjning då gods möter gods

Mötesfördröjning då gods möter gods

	Tåg y		
Tåg x	Tidigt	Rätt	Sent
Tidigt	-0,0; -0,0	+7,0; -3,5	+5,3; -1,1
Rätt	-3,5; +7,0	+2,0; +2,0	+2,8; +1,6
Sent	-1,1; +5,3	+1,6; +2,8	+5,0; +5,0

Observationer:

- Stor varians i data
- Tidiga tåg bidrar inte till att andra tappar tid
- Sena tåg tappar tid vid möten – utom då de möter tidiga tåg
- Tidigt tåg tappar tid vid möten – utom då det möter tidigt tåg
- ”Bra om det tåg jag möter är tidigt”

Slutsats och sammanfattning

- Analys av avvikelser påverkan på möten på enkelspår
- Majoritet av godstågens möten utförs ej som planerat
- Tidiga godståg verkar inte ha negativ påverkan på andra tåg (på Godsstråket Mjölby-Luleå oktober 2019)
- Återkoppling presentationsstart:
 - *H1: "Tidiga tåg stör planen och bidrar till opunktlighet"*
Vi har inte funnit stöd för detta.
 - *H2: "Tidiga tåg ger operativt handlingsutrymme och bidrar till punktlighet"*
Vi ha funnit stöd för detta.