



PARTNERSKAP
BERGSLAGSBANAN

Kapacitetshöjning Falun- Borlänge

Kapacitetsmässiga effekter av olika alternativ

2012-01-23

En investering för framtiden



REGION DALARNA



REGIONFÖRBUNDET
ÖREBRO



Vectura

Kapacitetshöjning Falun - Borlänge

**Kapacitetsmässiga effekter av olika
alternativ**

2012-01-23



Disposition

- Allmänt om kapaciteten på enkelspår
- Möjliga åtgärder för ökad kapacitet
- TVEMS: automatisk tidtabells- och kapacitetsanalys
- Falun – Borlänge
 - Bakgrund och studerade alternativ
 - Resultat
 - Slutsatser och rekommendationer
- Gävle – Hagsström
 - Dubbelspårstrafikering



Kapacitet = infrastruktur + tidtabell

Infrastruktur

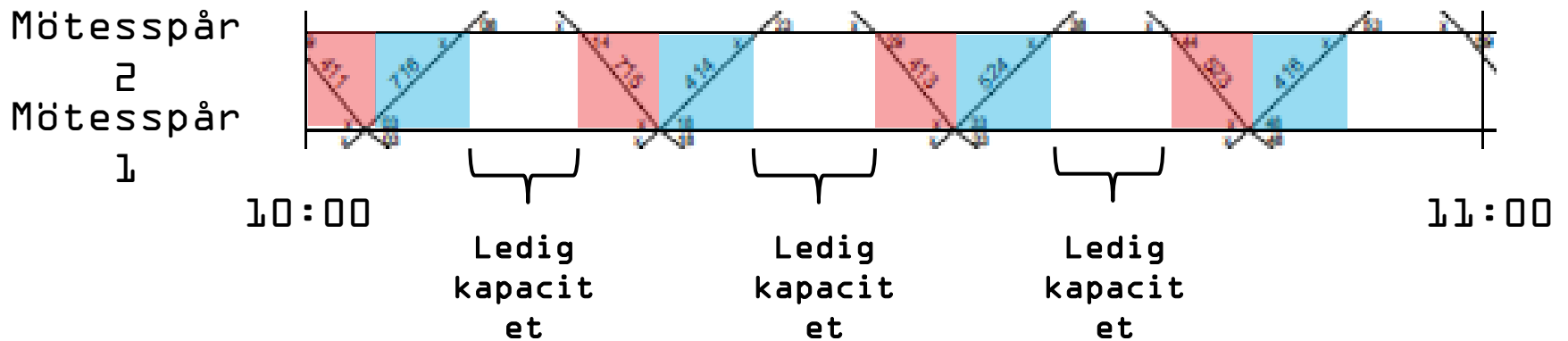
- Avstånd mellan mötesspår
- Mötesspårens standard
- Signalsystemets standard

Tidtabell

- Regelbunden persontrafik
- Hastigheter
 - Blandning
- Tågens inbördes ordning

Enkelspåriga järnvägars egenskaper 1/2

- En enstaka stationssträcka

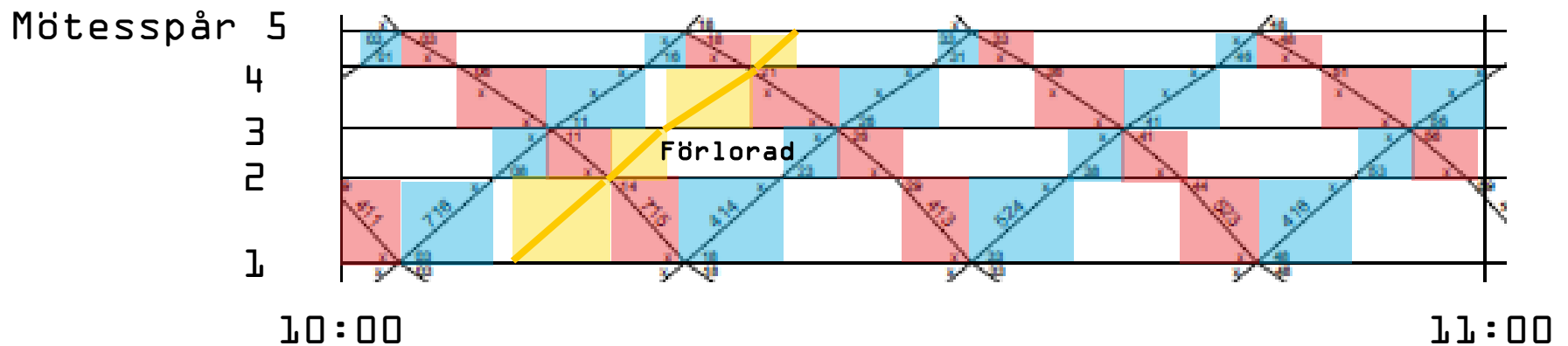


- På en stationssträcka bestäms kapaciteten av:

- Körtiden mellan mötesspåren
- Tid för tågmöte

Enkelspåriga järnvägars egenskaper 2/2

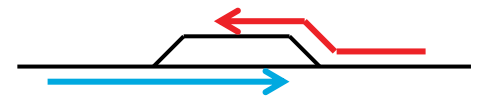
- Fler stationssträckor ska fungera tillsammans...



- Det räcker inte att enstaka sträckor har ledig kapacitet – ledig kapacitet på de olika sträckorna måste ligga rätt i förhållande till varandra!!
- Tidtabellskonstruktion krävs för att bestämma kapaciteten

Möjliga åtgärder för att höja kapaciteten

- Uppgraderade mötesspår
 - Samtidig infart



- Fler mötesspår



- Partiella dubbelspår





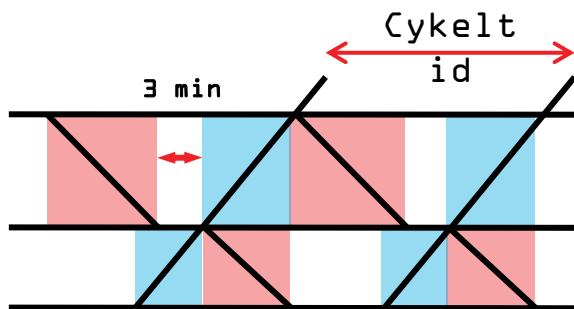
Effekter av olika åtgärder

- Höjd maxkapacitet (teoretisk kapacitet)
- Höjd praktisk kapacitet genom **ökad flexibilitet** – dvs möjlighet att uppnå önskad **kapacitet med flera alternativa tidtabeller**
- Minskad störningskänslighet, färre och mindre förseningar

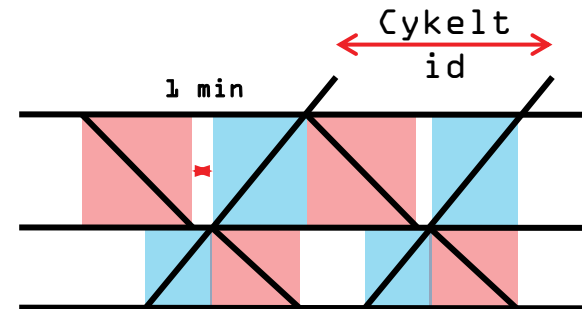
Effekter av olika åtgärder

Uppgraderade mötesspår

- Påverkar maxkapaciteten marginellt
 - Effekten är starkt tidtabellsberoende
- Ökar flexibiliteten något
- Minskar störningskänsligheten



Utan samtidighet

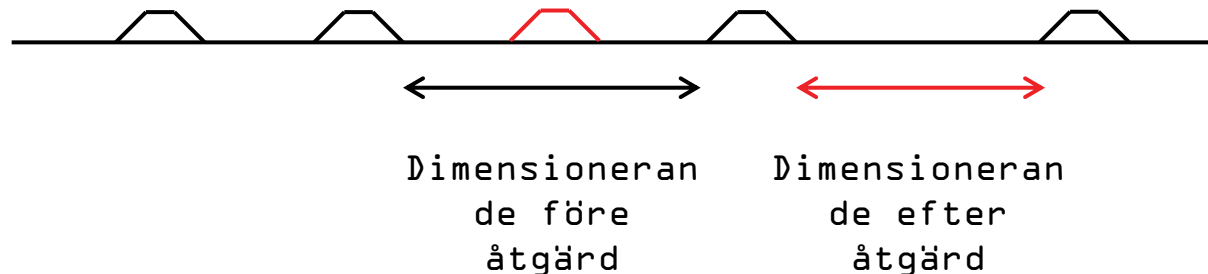


Med samtidighet

Effekter av olika åtgärder

Fler mötesspår

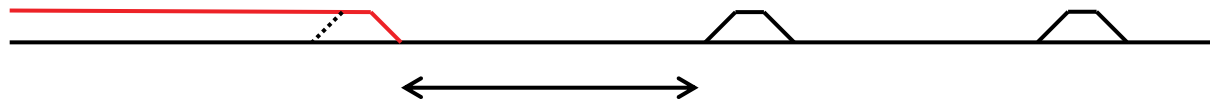
- Kan höja den praktiska kapaciteten 5-10 %
 - Effekten är starkt tidtabellsberoende
 - Viktigt att alla långa sträckor delas
- Ökar flexibiliteten
- Minskar störningskänsligheten



Effekter av olika åtgärder

Partiella dubbelspår

- Kan höja den praktiska kapaciteten 10-20 %
 - Effekten är starkt tidtabellsberoende
 - Återstående enkelspår blir dimensionerande
- Ökar flexibiliteten kraftigt
- Minskar störningskänsligheten

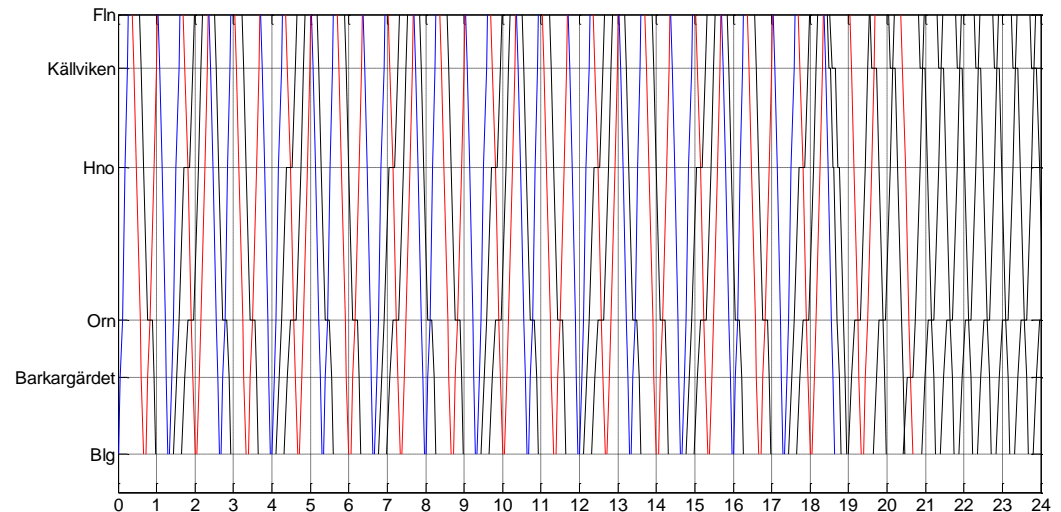


Dimensionerande
de före och
efter åtgärd

Tidtabellsanalys

- Ett effektivt och precist sätt att bestämma kapaciteten och visa hur infrastruktur och tidtabell samverkar.

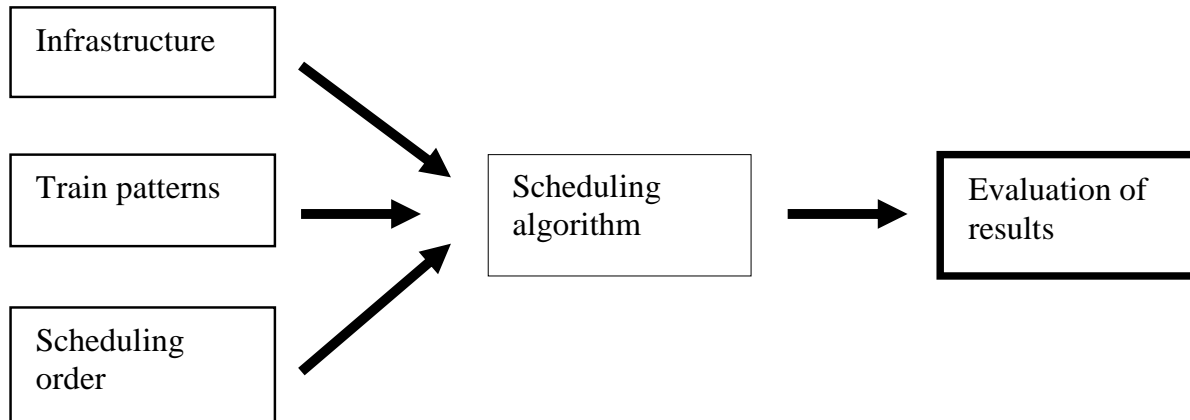
- Ger svar om:
 - Maxkapacitet
 - Flexibilitet



TVEMS

Timetable Variant Evaluation Model for Single-tracks

- Framtagen i ett forskningsprojekt på KTH med dåvarande Banverket som finansiär
- Modell som automatiskt genererar och utvärderar ett stort antal tidtabellsvarianter
- Har använts för analyser på Västra och Södra stambanan, Ostkustbanan och Godsstråket genom Bergslagen



Falun – Borlänge

Bakgrund

- Två mötesstationer – tre enkelspåriga stationssträckor



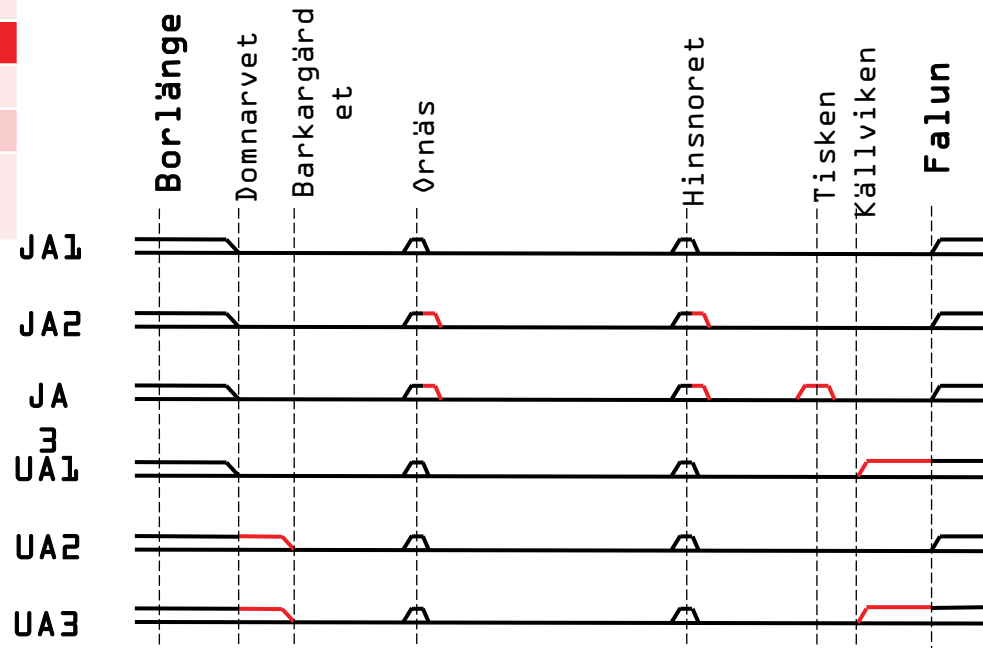
Kapacitetsmässiga förutsättningar:

- Sträckorna Falun - Hinsnoret och Hinsnoret - Örnäs är dimensionerande
- Små hastighetskillnader mellan persontåg och godståg
- Trafikprognos 2020 (Förstudie 2011):
96 tåg/dygn

Falun – Borlänge

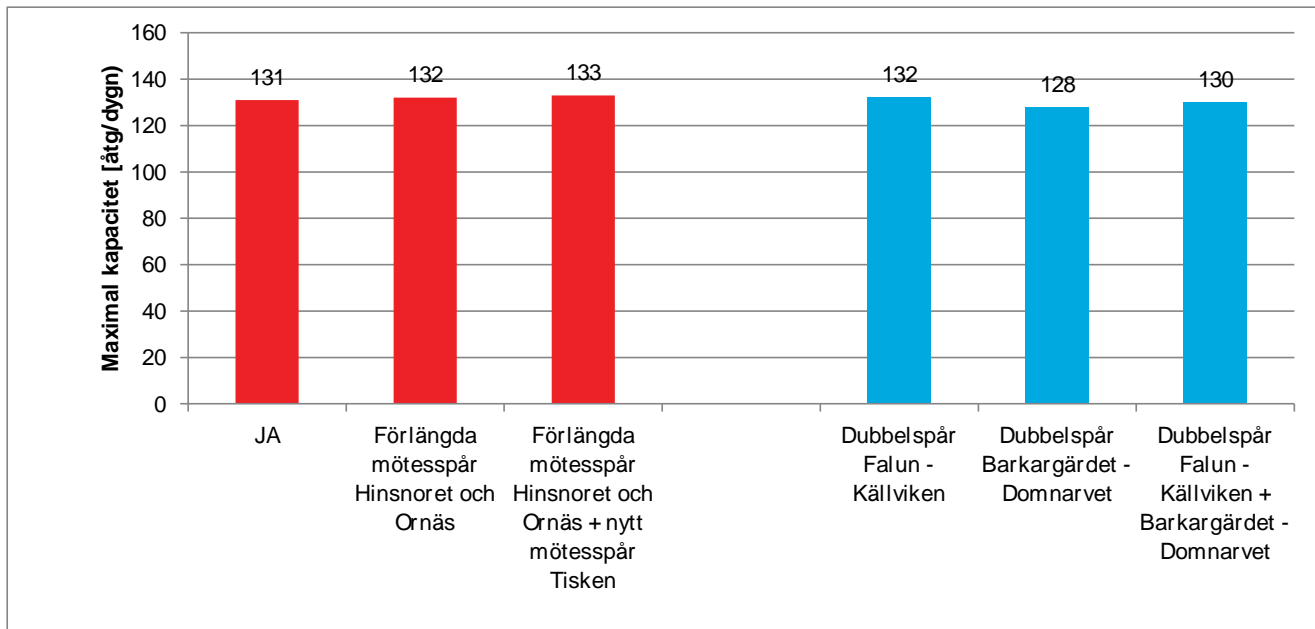
Studerade alternativ

Befintlig bana	
JA1	Befintlig bana
Alternativ med mötesstationer	
JA2	JA1 med förlängda mötesspår
JA3	JA2 med ett nytt mötesspår i Tisken
Alternativ med dubbelspår	
UA1	Dubbelspår Falun – Källviken
UA2	Dubbelspår Barkargärdet – Domnarvet (Borlänge)
UA3	Dubbelspår Falun – Källviken och Barkargärdet - Domnarvet



Falun – Borlänge

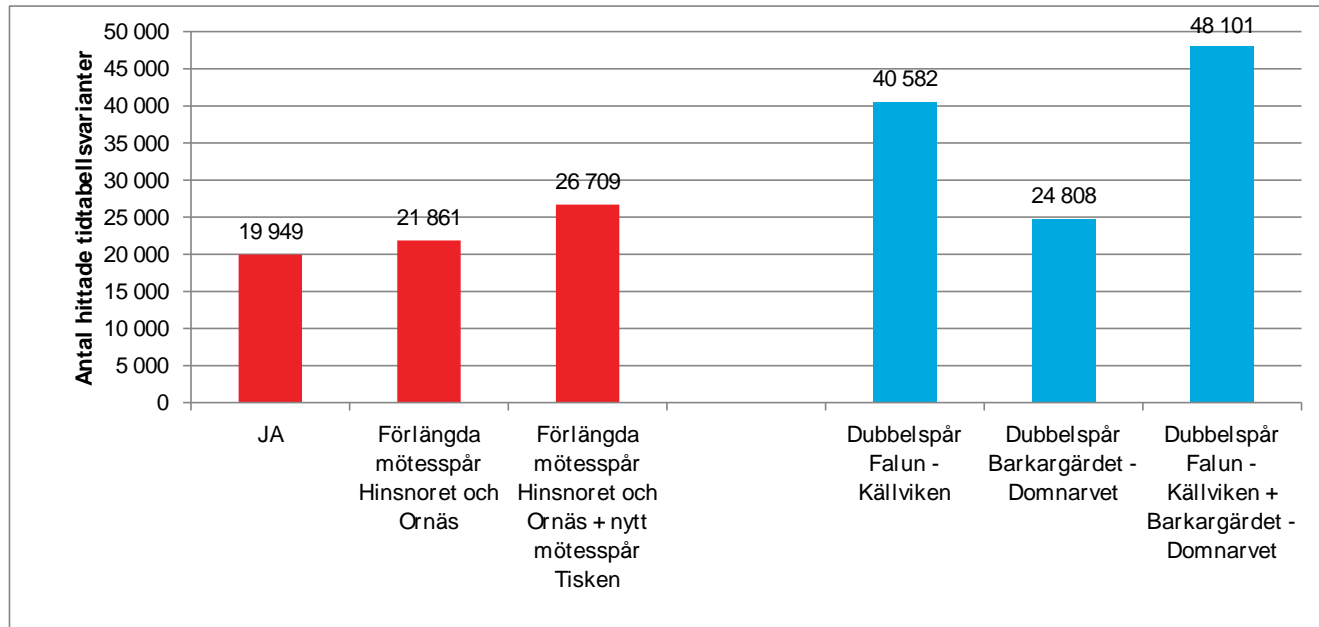
Alternativens maxkapacitet



- Samtliga alternativ har i princip samma maxkapacitet
- Om tidtabellen kan väljas fritt är alla alternativ lika bra

Falun – Borlänge

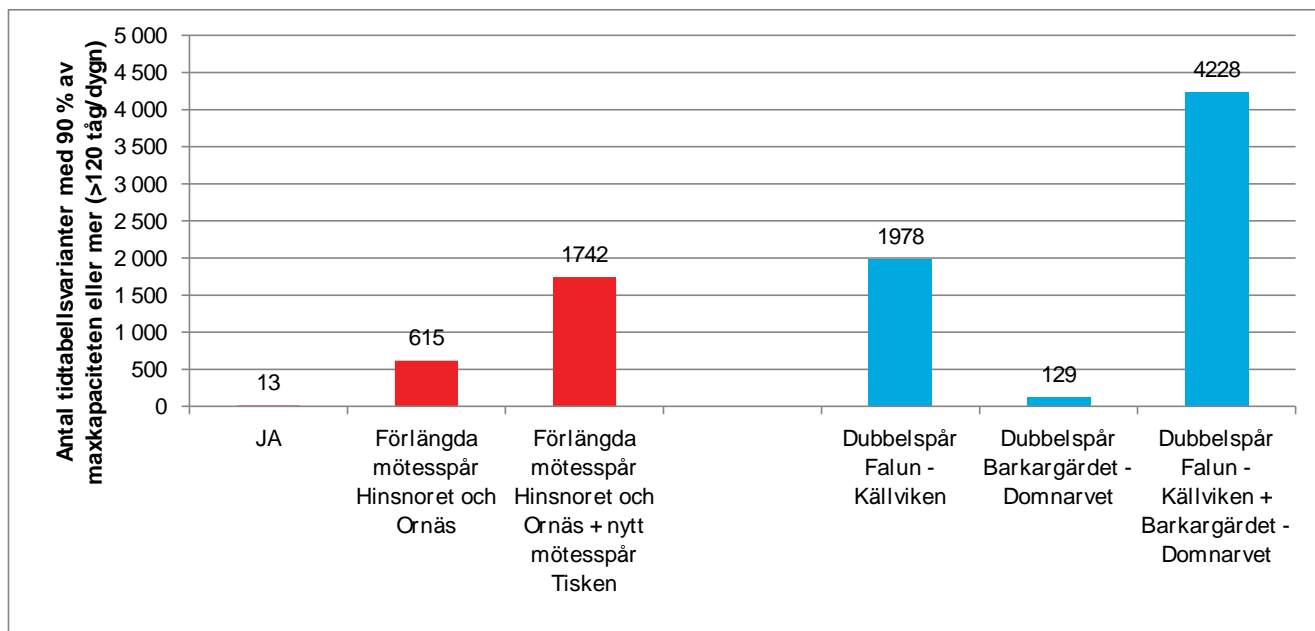
Tidtabellsvarianter – flexibilitet



- Teoretiskt antal tidtabellsvarianter: 340 000 st.
- Dubbelspåren skapar flexibilitet

Falun – Borlänge

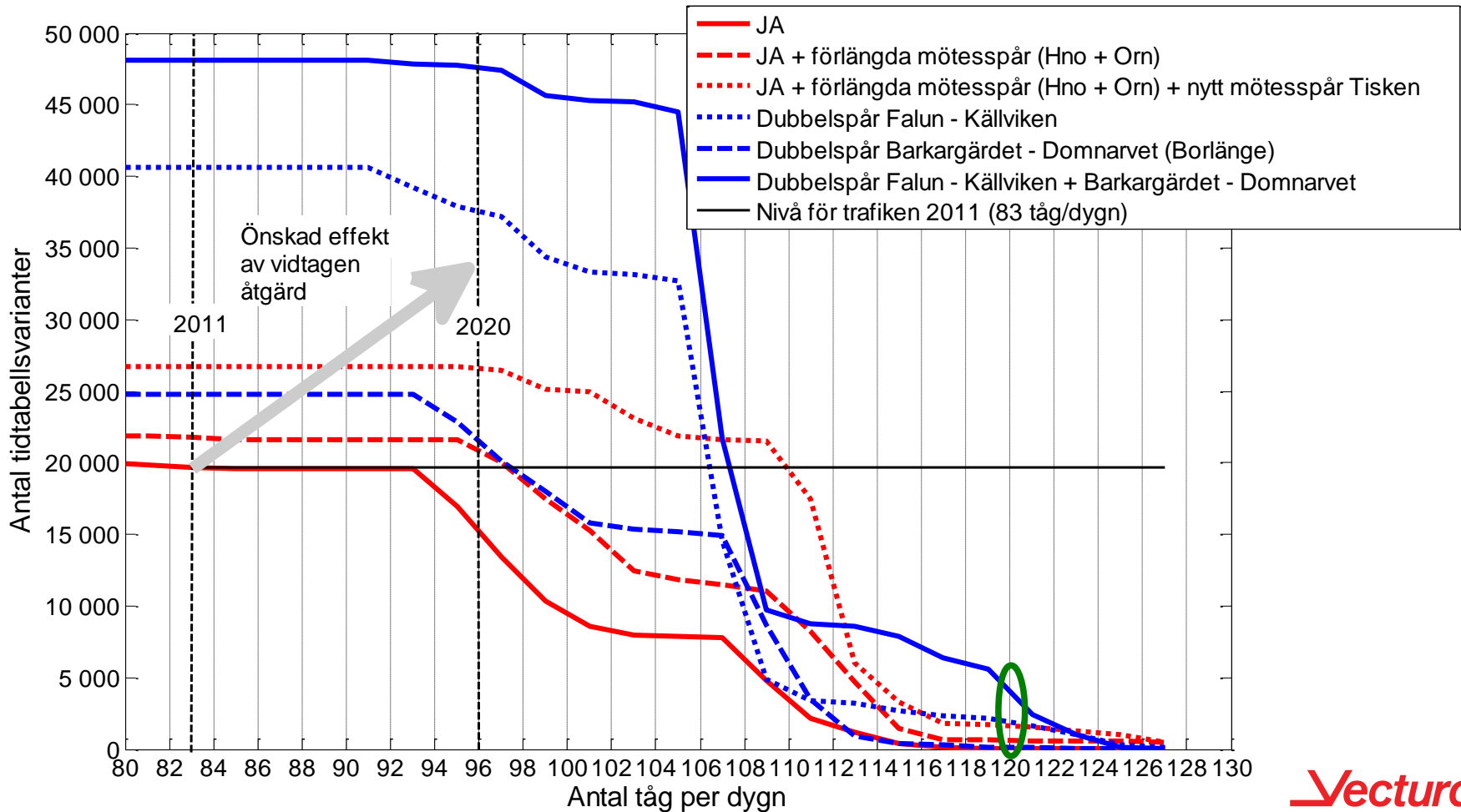
Antal tidtabellsvarianter med 90 % av maxkapaciteten eller mer (> 120 tåg/dygn)



- I praktiken klarar inte JA 120 tåg/dygn pga låg tidtabellsflexibilitet.

Falun – Borlänge

Antal tidtabellsvarianter för intervallet 80 – 127 tåg/dygn



Falun – Borlänge

Slutsatser 1/3

- Alternativen har samma (teoretiska) maxkapacitet
 - Valet handlar istället om tidtabellsflexibilitet dvs praktisk kapacitet
- Två effektnivåer kan urskiljas:
 - Låg nivå: +5-10 tåg/dygn och något ökad flexibilitet.
 - Hög nivå: +15-25 tåg/dygn och kraftigt ökad flexibilitet



Falun – Borlänge

Slutsatser 2/3

Låga nivån: +5-10 tåg/dygn möjlig med alternativen:

- JA2: Förlängda mötesspår Hinsnoret och Ornäs
- UA2: Dubbelspår Barkargärdet – Domnarvet



Falun – Borlänge

Slutsatser 3/3

Höga nivån: +15-25 tåg/dygn möjlig med alternativen:

- JA3: Förlängda mötesspår Hinsnoret och Ornäs samt ett nytt mötesspår i Tisken
- UA1: Dubbelspår Falun – Källviken
- UA3: Dubbelspår Falun – Källviken och Barkargärdet – Domnarvet



Falun – Borlänge

Rekommendation

- Något av dubbelspårsalternativen UA1 och UA3 är att föredra framför samtliga JA-alternativ eftersom:
 - De ger högre tidtabellsflexibilitet
 - De är delar av den långsiktiga dubbelspårsutbyggnaden och naturliga första-etapper
- JA2 och UA2 ger bara en begränsad effekt
- JA3 ger effekt, men kräver investeringar som inte kan användas när dubbelspåret byggs

Gävle - Hagsström

Bakgrund

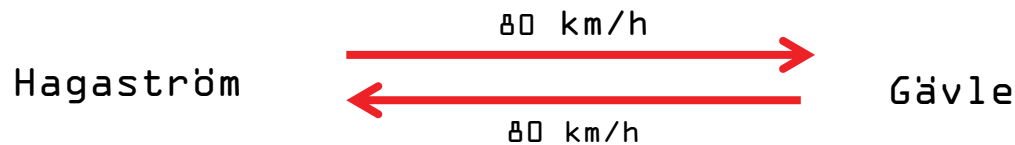
För sträckan Gävle – Hagsström gäller:

- Längd: 5 km
- Trafikeras som ett dubbelspår, men med olika typer av tåg (målpunkter) och med ett varierande och flexibelt spårutnyttjande
- Dubbelspår med hastighetsrestriktion för uppspåret för tåg mot Hagsström.
- Dubbelspåret är kopplat på ett lite speciellt sätt till Gävle C.
- Ca 70 tågrörelser/dag

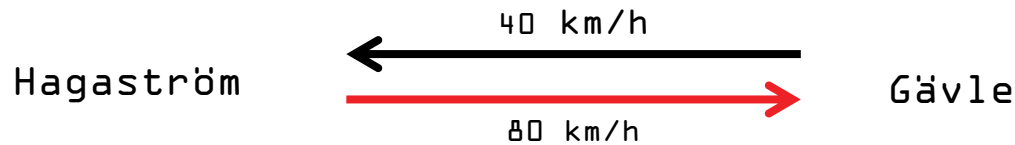
Gävle - Hagaström

Tre vanligt förekommande trafikeringsfall

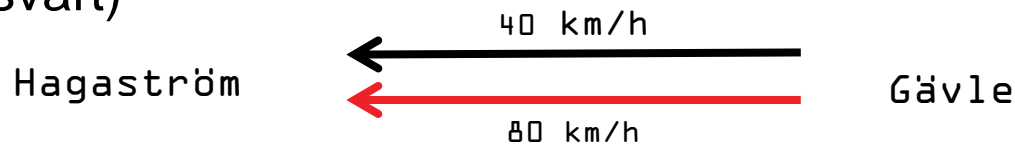
- Vänster / vänster. Normal fart för båda tågen.



- Höger / höger. Till Gävle ankommande persontåg (rött) och avgående godståg (svart)



- Parallell utfart. Snabbt persontåg (rött) och långsamt godståg (svart)





Gävle - Hagaström

Slutsatser och rekommendation

- Med rådande trafikmängd finns inga vinster att hämta i en ändrad trafikering av dubbelspåret.
- Vid ökad belastning kommer anslutningen till olika start och målpunkter i Gävle att kunna bli begränsande för trafiken.



Kontaktuppgifter

Uppdragsledare: John Fridlund

Trafik: Martin Sandberg

Kapacitetsanalys: Olov Lindfeldt