

# Laboration 3

- Laborationsuppgift 6

---

**Björn Modée**      [bjomo323@student.liu.se](mailto:bjomo323@student.liu.se)    940418-7990

**Anton Orö**      [antor907@student.liu.se](mailto:antor907@student.liu.se)    950208-8439

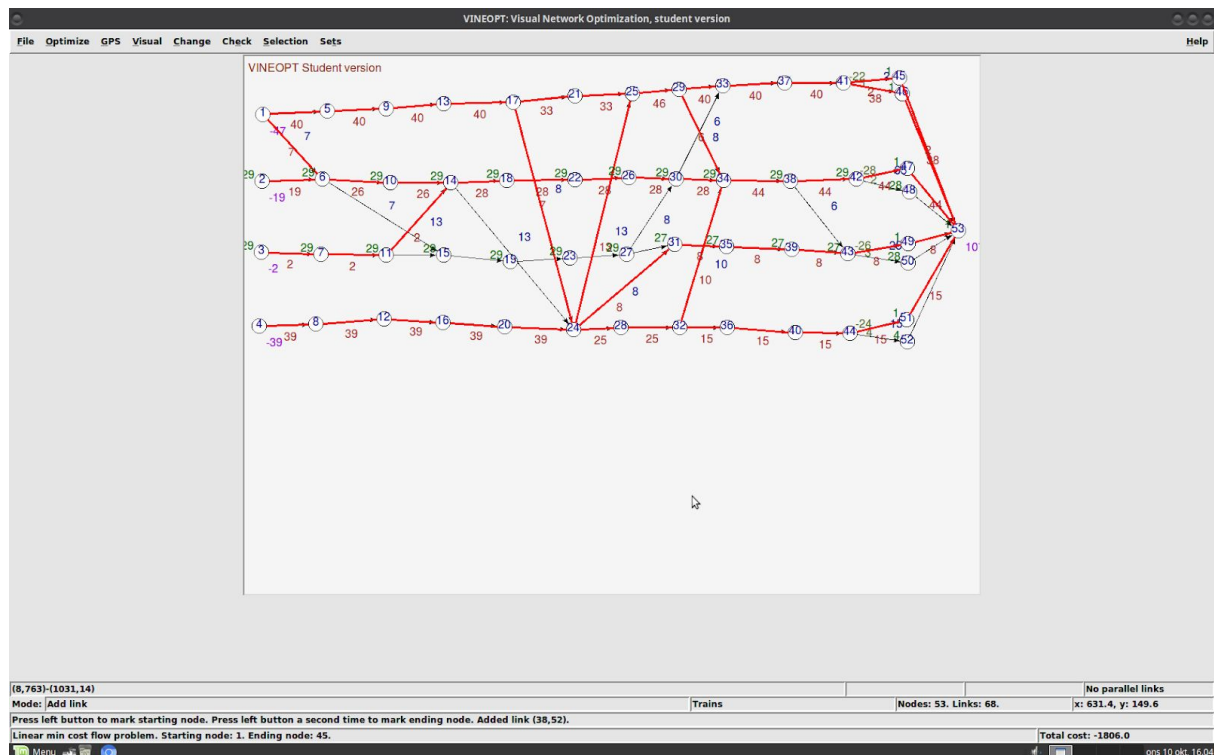
## Beskrivning av problemet

Tomvagnar ska placeras ut på de stationer där de behövs. Det finns ett visst antal tomvagnar på varje station A, B, C, D dag 1. Kunden har gjort en beställning att dag 3 så ska det stå ett visst antal tomvagnar på varje station. Man måste inte uppfylla kundens krav och man får bara betalt upp till den önskade mängden. Står det vagnar som kunden inte vill ha på respektive station måste en lageravgift betalas. De 6 tågen går enligt en tidtabell och rutt. Tågen kan även ta olika många tomvagnar med sig. Man har endast en dag på sig att flytta tågen.

## Nätverksmodellen

Noderna är i grupper om 4 lodrätt under varandra. Varje lodrät rad motsvarar en timme för varje station, dvs rad 1 motsvarar 09:00-09:59 på station A, B, C, D. På nodraden längst till vänster i bild noteras mängden tåg som står på varje station dag 1. Detta gäller för de första 9 nodraderna. På bågarna mellan dessa noder står kostnad för tåget att åka samt kapaciteten för det tåg som åker.

I den sista nodraden är själva minimeringen. Varje båge till denna nodrad motsvarar kostnaden för att tåget ska stå på den stationen samt kapaciteten för den kostnaden. Det är två bågar per nod för att representera både vinst från beställning samt förlust från lageravgiften. Den sista noden längst till höger i bilden är endast där för att tillgång ska möta efterfrågan.



# Resultatet

## Deluppgift a)

Med T1 från A kl 9:20 ska vi skicka med 7 vagnar till B  
Med T3 från C kl 11:00 ska vi skicka med 2 vagnar till B  
Med T5 från A kl 13:20 ska vi skicka med 7 vagnar till D  
Med T3 från D kl 14:30 ska vi skicka med 13 vagnar till A  
Med T5 från D kl 14:55 ska vi skicka med 8 vagnar till C  
Med T6 från D kl 16:55 ska vi skicka med 10 vagnar till B  
Med T2 från A kl 16:30 ska vi skicka med 6 vagnar till B

Slutresultatet dag 3:

A har 40 tomma vagnar  
B har 44 tomma vagnar  
C har 8 tomma vagnar  
D har 15 tomma vagnar

## Rimlighetsbedömning

Eftersom A har lägst avgift så vill vi ha många tomma vagnar där. Vi får mest betalt för tomma vagnar i B så skickas maximal mängd dit. C och D har höga lageravgifter. Vi bedömer att lösningen är rimlig.

## Deluppgift b)

Med Extra Godståg från A kl 12:30 ska vi skicka 0 vagnar till C om kostnaden är 29kr, för kostnad mindre än 29 skickas 15 vagnar med godståget

Slutresultatet dag 3:

A har 25 tomma vagnar

B har 59 tomma vagnar

C har 8 tomma vagnar

D har 15 tomma vagnar

## Rimlighetsbedömning

Ja det är rimligt för att vi tjänar pengar på att ha tåg i B istället för A. Den nya linjen gör så att vi kan skicka från A till C och sedan vidare till B.

## Deluppgift c)

Se svar nedan.

## Rimlighetsbedömning

Vi tolkade uppgiften som delad och att det antingen går ett tåg 16:00 eller 9:30. Svaren känns rimliga då dem motsvarar en avgift och en vinst

## Svar

a)

Vinst: 1806kr

b)

$$\xi = y_1 + c_{12} - y_2 \leq 0$$

$$0 + c_{12} - 29 \leq 0 \Rightarrow c_{12} = 29$$

Max kostnad för att mer optimal lösning ska fås är mindre än 29kr

c)

$$\xi = y_1 + c_{12} - y_2 \leq 0$$

$$0 + c_{12} - 27 \leq 0 \Rightarrow c_{12} = 27$$

Persontåg1 måste kosta mindre än 27kr för en bättre lösning

$$\xi = y_1 + c_{12} - y_2 \leq 0$$

$$0 + c_{12} - 29 \leq 0 \Rightarrow c_{12} = 29$$

Persontåg2 måste kosta mindre än 29kr för en bättre lösning