

Eco driving with low-cost advisory and monitoring system

Frans Slats
Staff Officer Energy & Environment



Outline

- **Reasons for ECO-driving at NS**
- **What is ECO-driving**
- **Implementation**
- **Advisory system**
- **Monitoring system**
- **Basics of speed profile/energy calculation**
- **Conclusions**



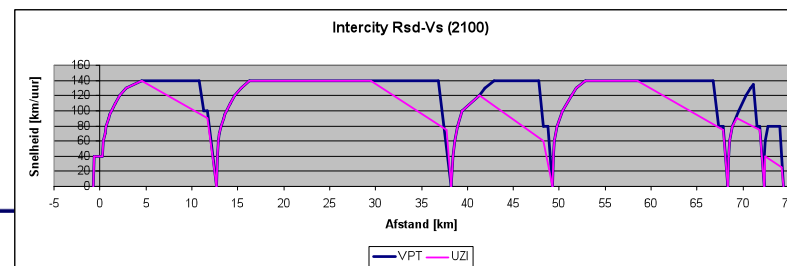
Reasons for ECO-driving at NS

- **Easy way to save energy at low costs**
- **Important for sustainability goals NS**
- **Improves job-satisfaction of train drivers**



What is ECO-driving?

- **ECO-driving: driving a train energy-efficiently by using the slack in the timetable**
- **There are different methods**
- **Method with the highest efficiency:**
 - **Accelerate quickly to the maximum allowable speed**
 - **Switch off power as soon as possible, given timetable**
 - **Make small adjustments if necessary**
 - **Let the train roll into next station at expected time**



Eco driving at NS



Implementation

- **All drivers are trained in simulation centre for the basic method of eco-driving**
- **Follow-up training of drivers on the job**
- **Train managers trained for their role in the process**
- **Feed-back**
- **Training in advanced method of ECO-driving next year**



Advisory system

Kort traject (rijtijd 2 t/m 8 minuten)

Probeer altijd zo snel mogelijk de aangegeven snelheid te rijden
Dus kort optrekken en lang uitrollen.

Rijtijd (in minuten)	Uitschakelen bij
2	80 km/u
3	90 km/u
4	100 km/u
5	110 km/u
6	120 km/u
7	130 km/u (SGM n.v.t.)
8	140 km/u (SGM n.v.t.)

Stoptrein 5744 van Hollandse Rading naar Hilversum Sportpark.
Vertrektijd Hollandse Rading 13:20 uur, aankomst Hilversum Sportpark 13:25 uur. Rijtijd van 5 minuten. Vlot optrekken en bij 110 km/u tractie uitschakelen.

Lang traject (rijtijd meer dan 8 minuten)

Schakel altijd zo snel mogelijk op naar de baanvaknelheid!
Indien mogelijk, na het bereiken van de baanvaknelheid, het aangegeven aantal minuten voor aankomst uitschakelen.

Baanvaknelheid	Uitschakelen (mits baanvaknelheid bereikt is)
140 km/u	8 min. voor aankomst (SGM n.v.t.)
130 km/u	7 min. voor aankomst (SGM n.v.t.)
120 km/u	6 min. voor aankomst
110 km/u	5 min. voor aankomst
100 km/u	4 min. voor aankomst

IC 2134 van Leiden naar Schiphol, vertrektijd Leiden 12.30 uur. De aankomst is 12.45 uur. Rijtijd is 15 minuten. De baanvaknelheid is 140 km/u. Dat betekent dus dat je 8 minuten kunt aftrekken van de aankomsttijd. Uitschakelen om 12.37 uur.

Dienstkaartje 14:17:09

Overzicht Gestrand?

MCN UT 5 29-nov-2010 04:58-11:43 (06:45)

SLT 4016 Rtd Asd 06:25 12

Hmlba - 07:05

Bkla - 07:09

Bkl + 07:11 2

Aco - 07:17

Ac + 07:19 2

5.0-4.7 90/70

Ashd + 07:22 2

Asb + 07:27 3

Dvaz - 07:28

Dvd + 07:30 5

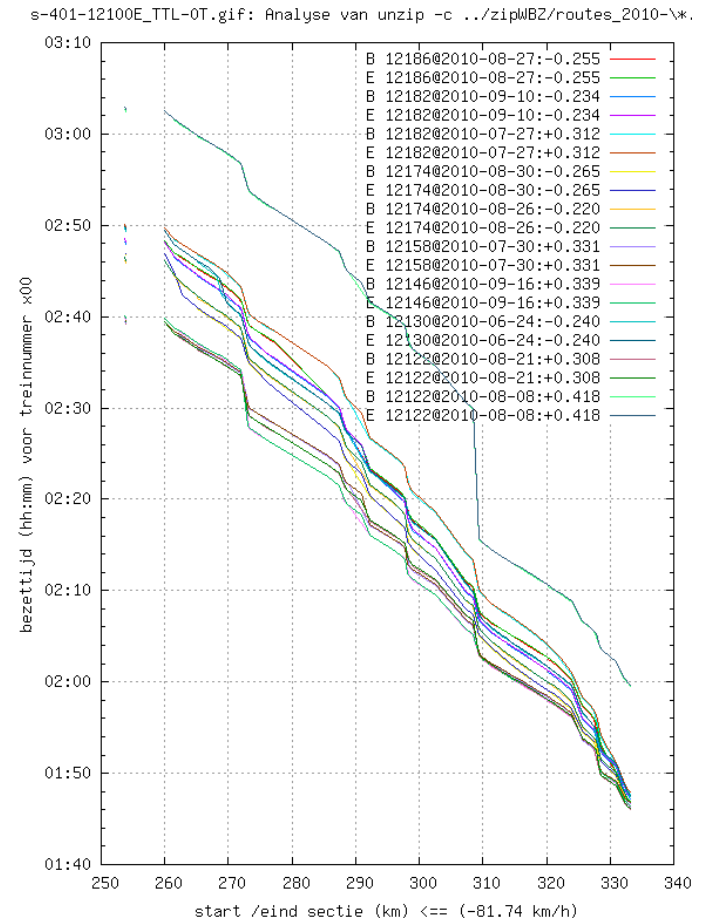
Asd + 07:34 1

MAT 5825 Asd Amf 08:05 11b



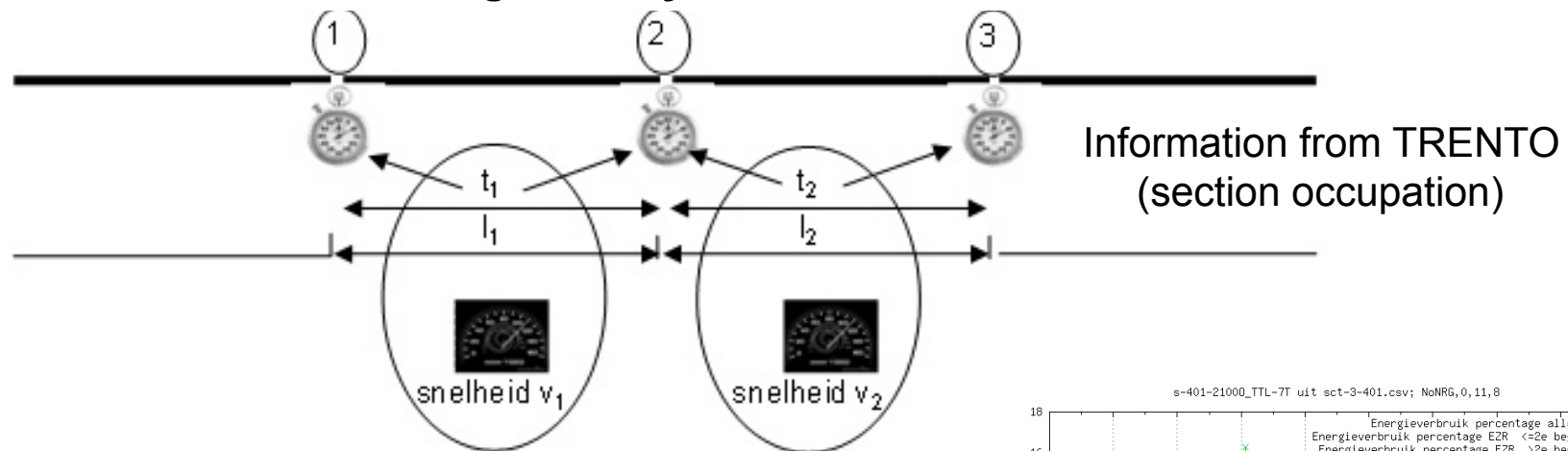
Monitoring system

- NS makes use of a system for feedback without the need for energy metering on the trains
- Makes use of section occupation data & smart statistics
- Speed profile and energy consumption and relative energy consumption

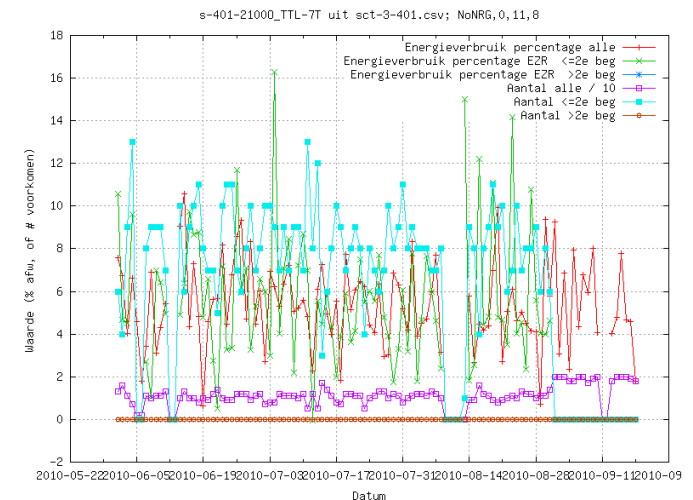


Basics of speed profile/energy calculation

Section geometry as laid down in InfraAtlas



- Section occupation time & section length is used to calculate speed profile over a series of consecutive sections for different trains
- Relative energy consumption can be calculated from shift between speed profiles
- Result: relative energy consumption of a series of trains



Conclusions

- **ECO-driving has a lot of benefits**
- **It can be implemented at low-costs**
- **Advising and monitoring is possible without the use of meters**

