

ProRail

Simulatie op het spoor
ProRail Vervoer en Dienstregeling

Dick Middelkoop





ProRail

Blik in de gereedschapskist

DONS
Designer Of Network Schedules
Genereren van landelijke dienstregeling en routing in stations

Input

- Net**
Gewenste
Treinbestellingen
Frequentie
Aansluitingen
- Infrastructuur**
Spoorwielren
Layout, baan
Overlappendheid
- Actieset**
Type
Samenstelling
Afkarakteristiek

Output

- Landelijk dienstreg.
- Bestemmingslijst
- Ernstige wijziging

PHZ = Regionale Hoofdstad - Door
BAU = Snelheidsreizen-Linesucces
RL = Rijn-Straat
ML = Versnelde-lijn

STIET = Die 12 km/h
ZUF = 100 km/h
Vernieuwde

SIMONE
Simulatie MOdel voor NEtwerken
Toets landelijk uurpatroon op gevoeligheid voor verstoringen

Input

- Probleemstelling
- Effecten
- Data
- Scenario's
- Scenario's
- Scenario's
- Scenario's
- Scenario's

Model

Stations-rijbaan, sporen-parallelisme, configuratie

Output

- Landelijk dienstreg.
- Ernstige wijziging
- Ernstige wijziging
- Ernstige wijziging

Probleemstelling

Effecten

Data

Scenario's

Scenario's

Scenario's

Scenario's

Scenario's

Ernstige wijziging

ROBERTO
Rij- en Oplooftijd BERekening TOol
Berekenen van grote hoeveelheden opvolg- en overkruistijden

Input

- Probleemstelling
- Effecten
- Data
- Scenario's
- Scenario's
- Scenario's
- Scenario's

Output

- Landelijk dienstreg.
- Ernstige wijziging
- Ernstige wijziging
- Ernstige wijziging

Probleemstelling

Effecten

Data

Scenario's

Scenario's

Scenario's

Scenario's

Ernstige wijziging

FRISO
Flexibele Rail Infra Simulatie Omgeving
Onderzoek naar kwaliteit infrastructuur, dienstregeling- en/of bestuursvarianen

Input

- Probleemstelling
- Effecten
- Data
- Scenario's
- Scenario's
- Scenario's
- Scenario's

Model

Sporen - wissel - seccas - sporen - baan - treinstel

Output

- Landelijk dienstreg.
- Ernstige wijziging
- Ernstige wijziging
- Ernstige wijziging

Probleemstelling

Effecten

Data

Scenario's

Scenario's

Scenario's

Scenario's

Ernstige wijziging



DONS ProRail

Designer Of Network Schedules

Genereren van landelijke dienstregeling en routing in stations

Markt Input

Gewenste
treinverbindingen

Frequentie

Infrastructuur

Spoornetwerk

Layout station

Material

Overernormen

Type

Samenstelling

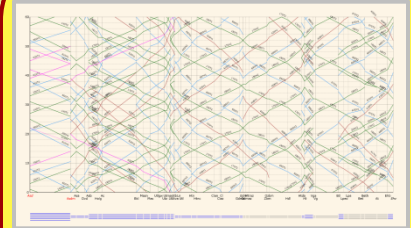
Riikarakteristieken

The screenshot shows the DONS software interface with several windows open:

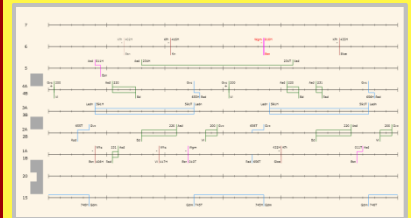
- Menu (DONS v11.2.2.2):** Contains options like 'Saver', 'Infra', 'Trajecttype', 'Materieel', 'Instellingen', 'Presentatie', and 'Afdrukken'.
- Stationsplanner:** A window for planning station operations, showing a map of the Netherlands with a highlighted route.
- Netwerk (Network):** A window with checkboxes for 'Infrabouwen', 'Alle infra bouwen', 'Alle conflicten op de vrije baan', 'Alle aansluitingen', 'Alle conflicten op de vrije baan', 'Alle absolute tijden', 'Alle hinderingen', 'Alle frequentieovereenkomsten', 'Alle conflicten in-uitrijden', and 'Alle superaanvoeren'.
- Netwerk (Network):** A window with input fields for 'Van: Aard', 'Naar: D', and 'Via: E', and checkboxes for 'Alle infra bouwen', 'Alle conflicten op de vrije baan', 'Alle hinderingen', and 'Alle conflicten in-uitrijden'.
- Infra (Infrastructure):** A window showing a detailed view of the railway network with various lines and stations.
- Material (Material):** A window showing a table of material specifications.

Code	Wisselcode	Stations	Wisselcode	Wisselcode	Wisselcode	Type
130	29006	21767	WJ23	WJ22	WJ24	Mixt engelen
130	29007	21767	WJ23	WJ24	WJ25	Mixt engelen
130	29008	217	WJ23	WJ24	WJ25	Mixt engelen
134	29004	217	WJ23	WJ24	WJ25	Mixt engelen
139	29002	217	WJ23	WJ24	WJ25	Mixt engelen

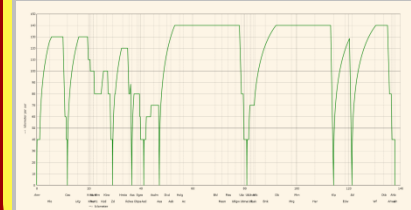
Output



Landelijk Uurpatroon



Basisspooropstelling



Snelheidsprofiel

PHS – Programma Hoogfrequent Spoor
 SAAL – Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad
 RGL – Rijn-Gouwelijn
 MLL – Merwede-Lingelijn

ETMET – Elke 10' een trein
 BUP ontwerp
 Verkenningstudies



ProRail

Capaciteitstoets

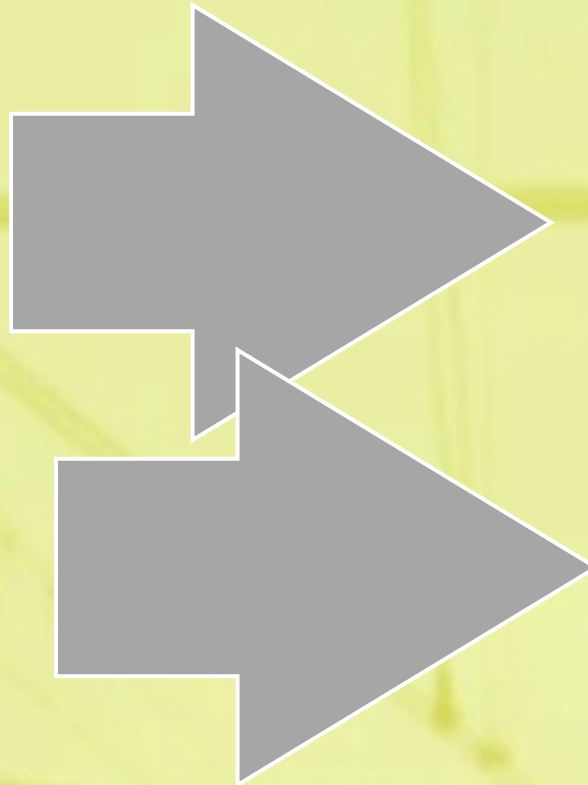
DONS Designer of Network Schedules *Geavanceerd dienstregeling ontwerp*

Input:

- *Lijnvoering*
- *Netwerk NL(macro)*
- *Ontwerpnormen*
- *Constraints, fixatie*

Input:

- *Netwerk dienstregeling*
- *Layout station (micro)*
- *Ontwerpnormen*
- *Voorkeuren*



Output:

- *Dienstregeling*
- *Uurpatroon (cyclisch)*
- *Conflicten*
- *'Oplossingsruimte'*
- *Tijdwegdiagram*

Output:

- *Spoorbezetting*
- *Routing*
- *Conflicten*
- *Basisspooropstelling*



ProRail

Capa DO

Dons [Productie - 1.2.2.2]

Project Afleidingen Afsluiten

187.0 - BUP 2009 juni DEF basismodel corridors

Serie Infra Treintype Materieel Instellingen Presentatie Afleiden

NetwerkPlanner StationsPlanner Simone Trans BVB Next Gen Log

Starten Constraintgroepen aan/uit Aansturing Uitbuigen

Netwerk

Baanvak:

Van: Dienstregelpunt: Vertrek Aankomst Beide

Naar: Serie: Heen Terug Beide

Via: Treintype: Heen Terug Beide

Heen

Terug

Beide

Alle treinetappes:

Trein	Volgnr	Vertrek/Doorkomst	Volgorde	Waarde	Speling	Fixatie/Advies
HS 010H	1	Wgm		14		F
HS 010H	1	Asdm		17		F
HS 010H	1	Asd		26		F
HS 010H	1	Sgra		28		F
HS 010H	1	Obpa		29		F
HS 010H	1	Asdtao		29		F
HS 010H	1	Asdta		29		F
HS 010H	1	Ass		30		F
HS 010H	1	Aeg		31		F
HS 010H	1	Asdr		32		F
HS 010H	1	Asdl		33		F
HS 010H	1	Asran		34		F

Overnemen laatste dienstregeling

Dienstregeling voorzien van fixatiewaarden

Dienstregeling voorzien van advieswaarden

Fixatie- en Advieswaarden verwijderen

Dons [Productie - 1.2.2.2]

Project Afleidingen Afsluiten

187.0 - BUP 2009 juni DEF basismodel corridors

Serie Infra Treintype Materieel Instellingen Presentatie Afleiden

NetwerkPlanner StationsPlanner Simone Trans BVB Next Gen Log

Starten Constraintgroepen aan/uit Aansturing Uitbuigen

Netwerk

Baanvak:

Van: Dienstregelpunt: Vertrek Aankomst Beide

Naar: Serie: Heen Terug Beide

Via: Treintype: Heen Terug Beide

Heen

Terug

Beide

Alle treinetappes:

Trein	Volgnr	Vertrek/Doorkomst	Volgorde	Waarde	Speling	Fixatie/Advies
HS 010H	1	Wgm		14		F
HS 010H	1	Asdm		17		F
HS 010H	1	Asd		26		F
HS 010H	1	Sgra		28		F
HS 010H	1	Obpa		29		F
HS 010H	1	Asdtao		29		F
HS 010H	1	Asdta		29		F
HS 010H	1	Ass		30		F
HS 010H	1	Aeg		31		F
HS 010H	1	Asdr		32		F
HS 010H	1	Asdl		33		F
HS 010H	1	Asran		34		F

Overnemen laatste dienstregeling

Dienstregeling voorzien van fixatiewaarden

Dienstregeling voorzien van advieswaarden

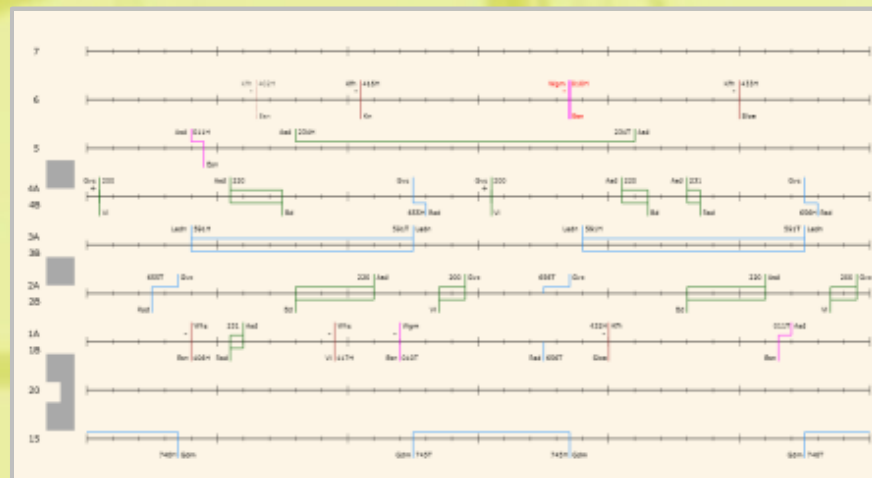
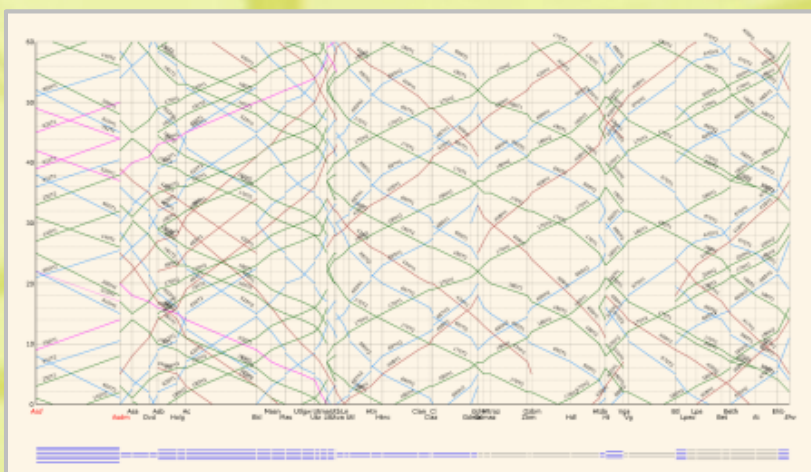
Fixatie- en Advieswaarden verwijderen



ProRail

Capaciteitsanalyse

DONS, Netwerk en stations



Infra-Constraints

- UU opvolgen bij uitrijden
- AR achterop rijden
- II opvolgen bij inrijden
- UI piek met trein 1 uit en trein 2 in
- FB frontaal botsen
- IU piek met trein 1 in en trein 2 uit

Doorkomst/Stop-Constraints

- D doorkomst
- S stationnementen

Marktwens-Constraints

- A aansluiting
- ABS absolute tijd
- F frequentie-ligging



SIMONE ProRail

Simulatie MOdel voor NETwerken
Toets landelijk uurpatroon op gevoeligheid voor verstoringen

Input

Infrastructuur opvolg-en overkruistijdenhaken

Dienstregeling en verstoringen

Conflictafhandeling en rijgedrag

Materiaalsamenstelling

Model

Stations-vrijebaan sporen-perronsporen-conflictroutes

Stations

Hinderingen

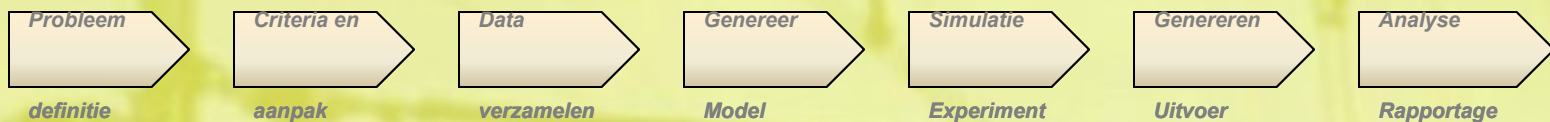
Plan vs. realisatie

Output

Punctualiteit

Vertraging per station

groepen





ProRail

SIMONE

SimulatieMOdel voor NETwerken

Input:

- *Infrastructuur (macro)*
- *Dienstregeling*
- *Verstoringen*
- *Parameters*



Output:

Performance

- *Vertragingen*
- *Verspreiding*
- *Voortplanting*
- *Demping*
- *Infragebruik*

Visualisatie



ProRail

SIMONE

simulatie model netwerken

2 december 2010

SIMONE: Simulatie MOdel voor NETwerken



FRISO ProRail

Flexibele Rail Infra Simulatie Omgeving

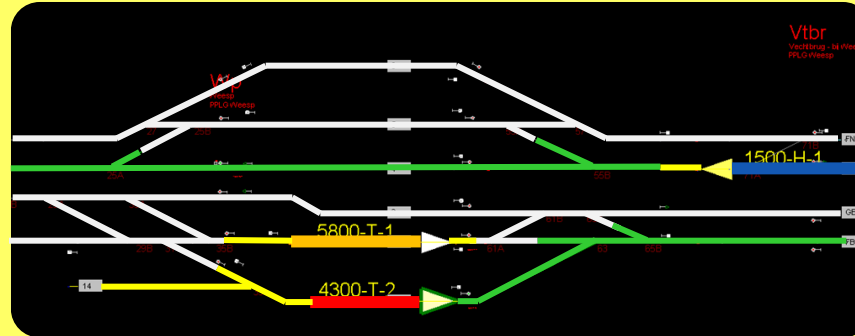
Onderzoek naar kwaliteit infrastructuur-, dienstregeling- en/of besturingsvarianten

Input

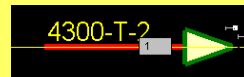


Model

Sporen – wissels – secties – seinen – borden - rijwegen

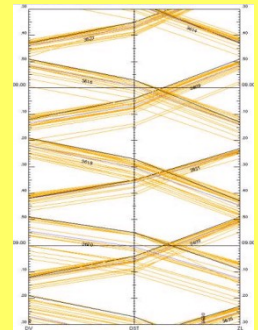


Treinnummer – spoornummer - treinlengte

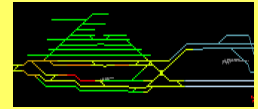


Treintype – snelheid – vertraging

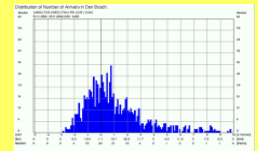
Output



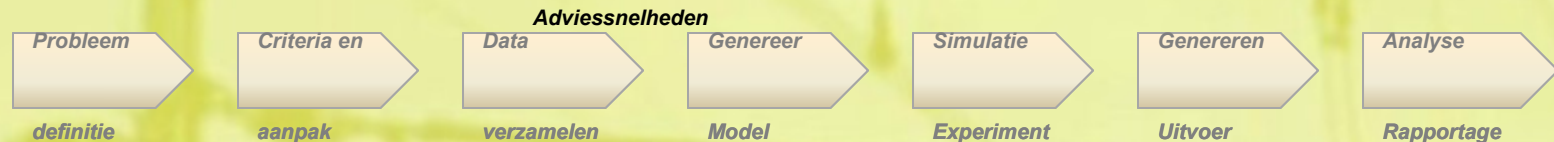
Plan vs. realisatie



Gebruik infrastructuur



Verdeling halteertijden





FRISO

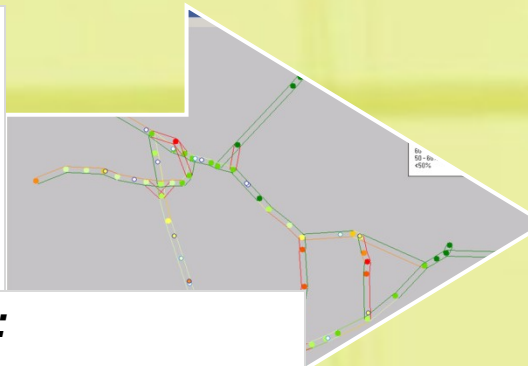
Flexibele Rail Infra Simulatie Omgeving (+/- TMS)

Input:

- *Infrastructuur (micro)*
- *Dienstregeling*
- *Besturing*
- *Verstoringen*
- *Parameters*

Besturing:

- *PLan*
- *Eindspoorcontrole*
- *FCFS*
- *Snelheidssturing*



Output:

Performance

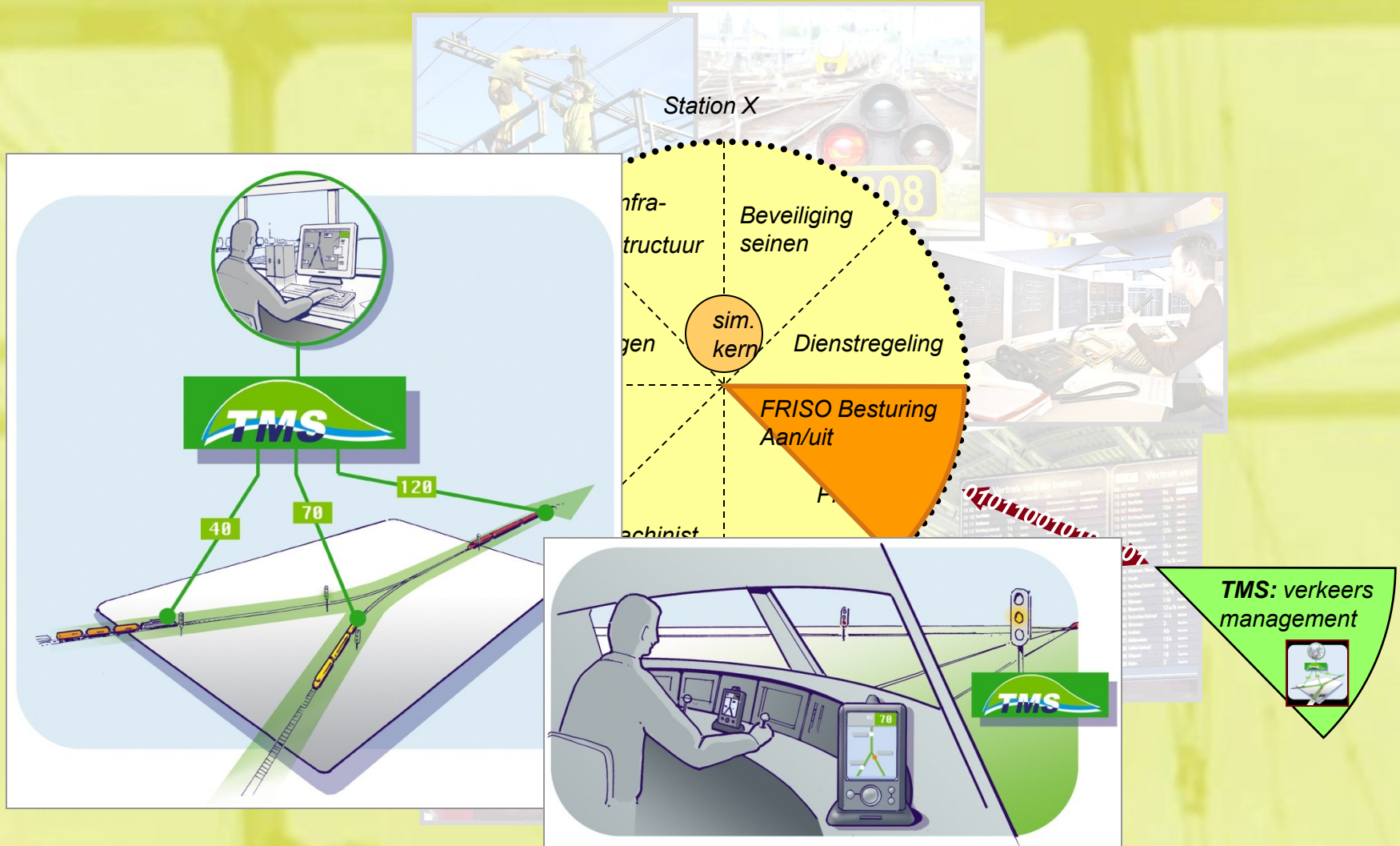
- *Vertragingen*
- *Verspreiding*
- *Voortplanting*
- *Demping*
- *Infragebruik*

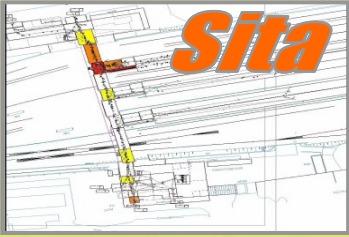
Visualisatie



ProRail

Simulatie met adviessnelheden





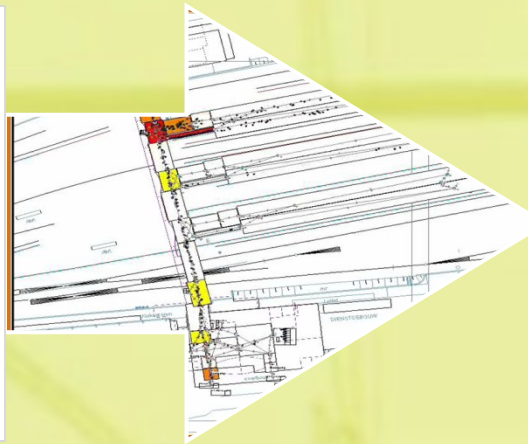
ProRail

SITA

Simulatie In Transfer Afwikkeling

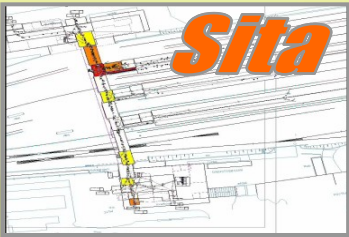
Input:

- *Perrons*
- *Hal*
- *Dienstregeling*



Output:

- *Dichtheden*
- *Bottlenecks*



ProRail

Loopstromen



acceptabel



vol



overvol



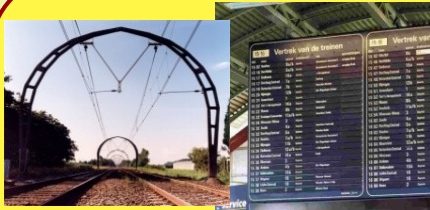
congestie



ROBERTO ProRail

Rij- en Opvolgtijd BERrekenings TOol Berekenen van grote hoeveelheden opvolg- en overkruistijden

Input



Infrabezetting en treinpaden



Seinposities en seinbeelden



Rijkarakteristieken

Output

Definieer nieuwe berekening

Voor een Roberto output (R, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: HR U/m U] [Snelen: 180 U/m 15236]

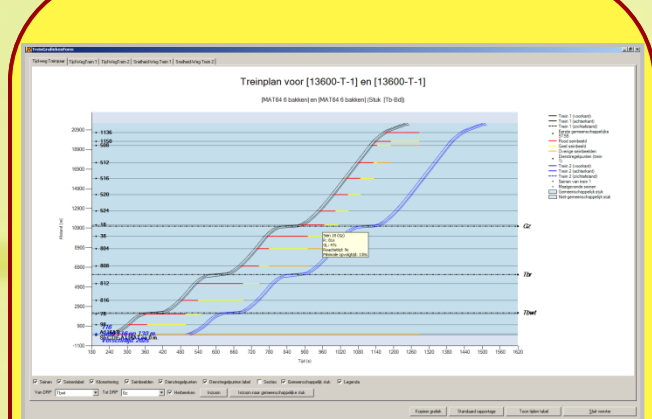
Maak selectie voor diagrammen
(al: bestand: D:\MRP\Master\Roberto\UH_HH_25jan2010_RobertoOutput\UH_HH_25jan2010_RobertoOutput.xml)

Trein 1: 15200+1 (ID=12, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: HR U/m U] [Snelen: 180 U/m 15236]
15200-1 (ID=16, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: UR U/m U] [Snelen: 1524 U/m 56]
32500-1 (ID=13, R, R, G1V25MU) [DRP: Gdn U/m Ldn] [Snelen: 72 U/m 56]
32500-1 (ID=17, R, R, G1V25MU) [DRP: Lgn U/m Gdn] [Snelen: 82 U/m 56]
55014 (ID=14, R, R, RMX 10 bakken) [DRP: HR U/m U] [Snelen: 142 U/m 136]
55014 (ID=18, R, R, RMX 10 bakken) [DRP: UR U/m U] [Snelen: 59 U/m 136]
8000+1 (ID=8, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: TI U/m U] [Snelen: 250 U/m 15222]
8000-1 (ID=9, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: UR U/m U] [Snelen: 1524 U/m 56]
8000+1 (ID=15, R, R, RMX 10 bakken) [DRP: HR U/m U] [Snelen: 142 U/m 136]
8000-1 (ID=19, R, R, RMX 10 bakken) [DRP: UR U/m U] [Snelen: 59 U/m 136]

Trein 2: 15200+1 (ID=12, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: HR U/m U] [Snelen: 180 U/m 15236]
3500+1 (ID=14, R, R, RMX 10 bakken) [DRP: HR U/m U] [Snelen: 142 U/m 136]
8000+1 (ID=8, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: TI U/m U] [Snelen: 250 U/m 15222]
8000-1 (ID=9, R, R, MAT64 8 bakken) [DRP: UR U/m U] [Snelen: 1524 U/m 56]
8000+1 (ID=15, R, R, RMX 10 bakken) [DRP: HR U/m U] [Snelen: 142 U/m 136]
8000-1 (ID=19, R, R, RMX 10 bakken) [DRP: UR U/m U] [Snelen: 59 U/m 136]

Stuk: **U11825m (Spec: 150) U/m S111 (Spec: 14) U/m U1**
U11825m (Spec: 150) U/m S111 (Spec: 14) U/m U1 [Snelen: 55 U/m 24]

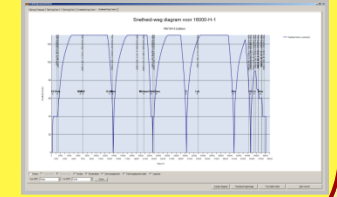
Instelrij bedend gebied: 12s, instelrij vte baan: 3s, reactiejt: 5s, eind aankomst tijt: 30s, eind doorkomst tijt: 15s, gebruik spweginstellingen: nee



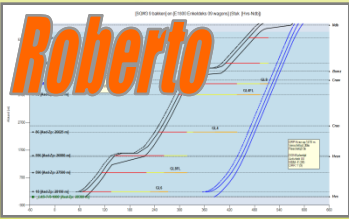
Kritische opvolglokaties – ATB – rijweg - rijweg

Stuk	Spec	U/m	S	Spec	U/m	U
1	15200	180	15236	15200	180	15236
2	32500	72	56	32500	72	56
3	32500	82	56	32500	82	56
4	55014	142	136	55014	142	136
5	55014	59	136	55014	59	136
6	8000	250	15222	8000	250	15222
7	8000	1524	56	8000	1524	56
8	8000	142	136	8000	142	136
9	8000	59	136	8000	59	136
10	15200	180	15236	15200	180	15236
11	3500	142	136	3500	142	136
12	8000	250	15222	8000	250	15222
13	8000	1524	56	8000	1524	56
14	8000	142	136	8000	142	136
15	8000	59	136	8000	59	136
16	15200	180	15236	15200	180	15236
17	15200	180	15236	15200	180	15236
18	15200	180	15236	15200	180	15236
19	15200	180	15236	15200	180	15236
20	15200	180	15236	15200	180	15236
21	15200	180	15236	15200	180	15236
22	15200	180	15236	15200	180	15236
23	15200	180	15236	15200	180	15236
24	15200	180	15236	15200	180	15236
25	15200	180	15236	15200	180	15236
26	15200	180	15236	15200	180	15236
27	15200	180	15236	15200	180	15236
28	15200	180	15236	15200	180	15236
29	15200	180	15236	15200	180	15236
30	15200	180	15236	15200	180	15236
31	15200	180	15236	15200	180	15236
32	15200	180	15236	15200	180	15236
33	15200	180	15236	15200	180	15236
34	15200	180	15236	15200	180	15236
35	15200	180	15236	15200	180	15236
36	15200	180	15236	15200	180	15236
37	15200	180	15236	15200	180	15236
38	15200	180	15236	15200	180	15236
39	15200	180	15236	15200	180	15236
40	15200	180	15236	15200	180	15236
41	15200	180	15236	15200	180	15236
42	15200	180	15236	15200	180	15236
43	15200	180	15236	15200	180	15236
44	15200	180	15236	15200	180	15236
45	15200	180	15236	15200	180	15236
46	15200	180	15236	15200	180	15236
47	15200	180	15236	15200	180	15236
48	15200	180	15236	15200	180	15236
49	15200	180	15236	15200	180	15236
50	15200	180	15236	15200	180	15236

Opvolg- en overkruistijden



Snelheidsprofiel



ProRail

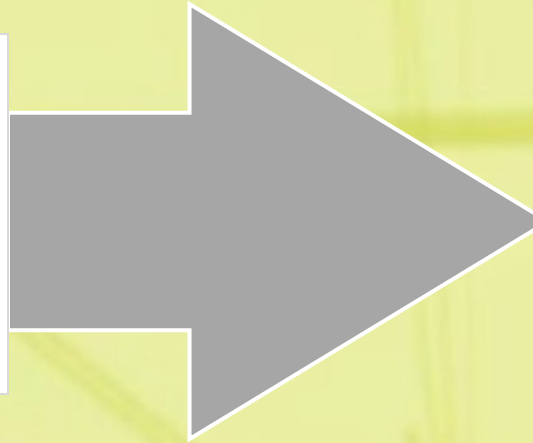
Capaciteitstoets

ROBERTO

Berekenen opvolg- en overkruistijden

Input:

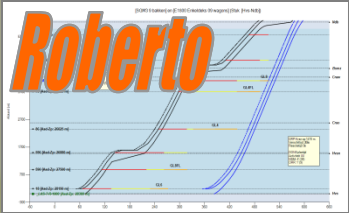
- *Treinroute*
- *Materieelkarakteristiek*
- *Infra Layout (micro)*
- *Seinbeelden*



Output:

Per treinenpaar

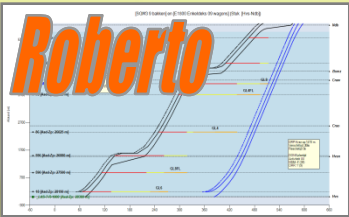
- *Opvolgtijden*
- *Overkruistijden*
- *Knelpunten*
- *NS'54 en ORR*
- *"Bulk"*



ProRail

Ddr 119 Zlw-Ddr sp B km 28,50000



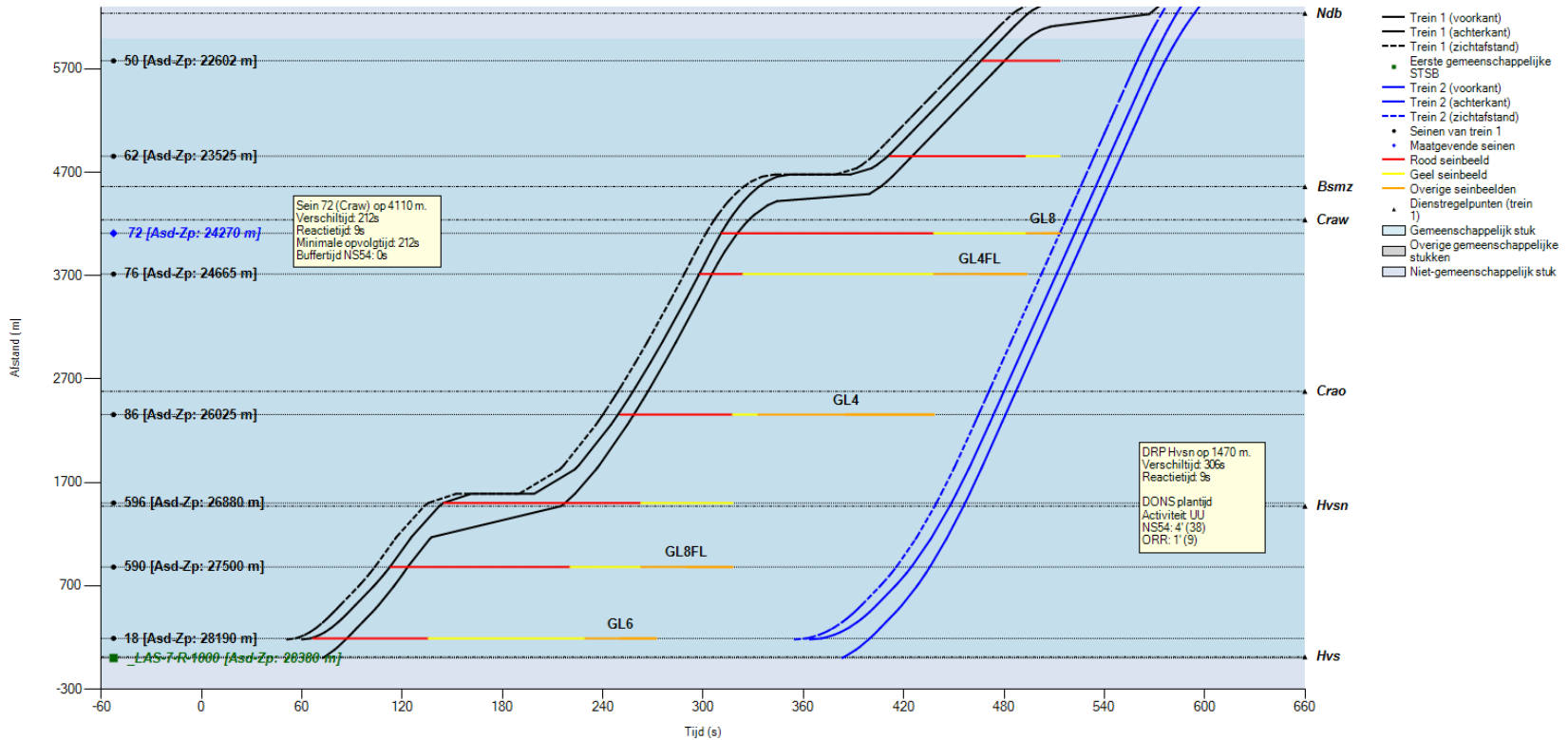


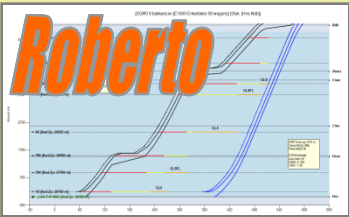
ProRail

ROBERTO: Rij- en Opvolgtijd BERekening Tool

Treinplan voor [5700-H-1] en [140-H-1]

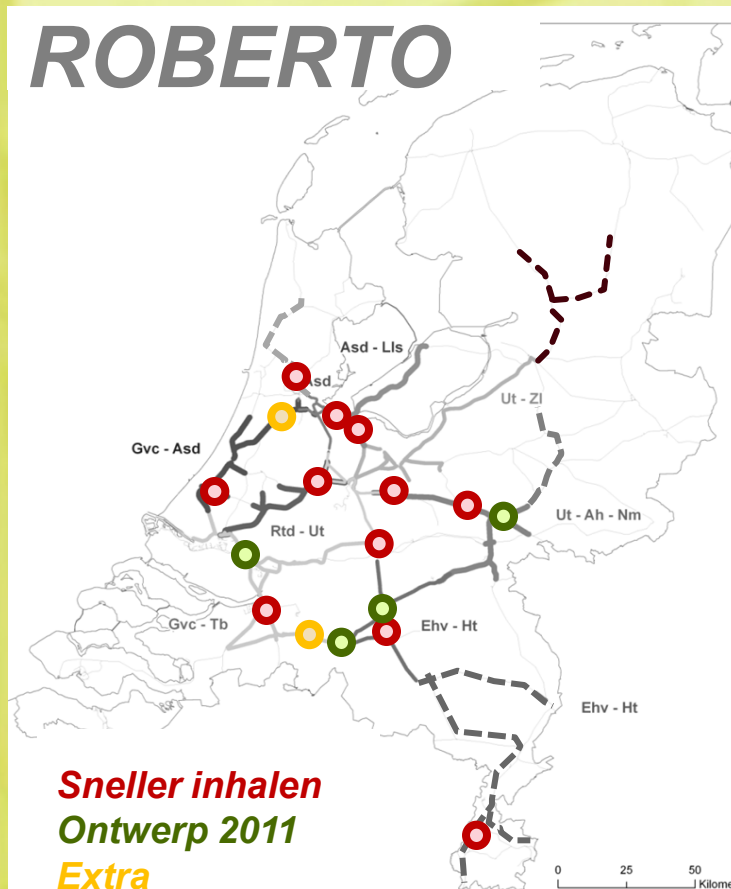
[SGM3 9 bakken] en [E1800 Enkeldeks 09 wagons] (Stuk [Hvs-Ndb])





ProRail

Opvolg- en overkruistijden



Netwerk NL

Ca. 75%

Sneller inhalen

Beek

Boxtel

Geldermalsen

Wolfheze

...

Ontwerp 2011

Tilburg

Vught asl.

Willemspoortunnel

Arnhem

...

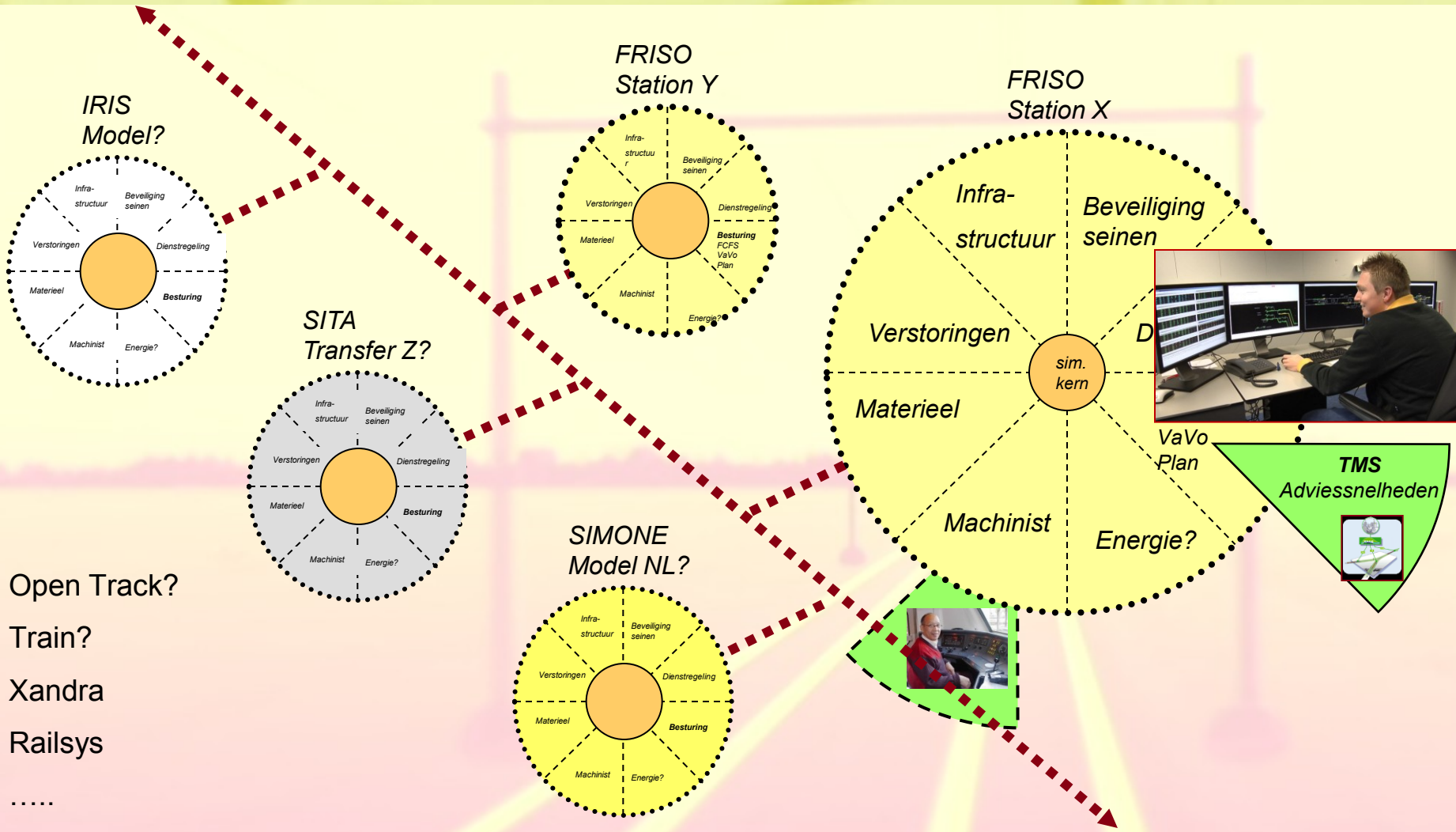
Seinplaatsing

Tb - Bd

Schiphol

....

Simulatie toekomstbeeld



ProRail

Simulatie op het spoor
ProRail Vervoer en Dienstregeling



Informatie:
Dick Middelkoop
dickmiddelkoop@prorail.nl
06-52179483



Stellingen

1. *Toepassen middelen is makkelijk, modelleren niet*
2. *“Simulatie wordt toegepast nadat een besluit genomen is”*
3. *Er zijn veel tools in een kleine markt*
4. *Er zijn weinig gebruikers en veel tools*
5. *Krijgt de klant waar voor zijn geld?*