

# Staq: statisch toedelen met wachtrijen



15/12/2011

Luuk Brederode

adviseurs  
mobiliteit

**Goudappel  
Coffeng**

# Waarom STAQ

- **Algemene behoefte aan toedelingsmodel dat realistische reistijden berekent zonder de ‘moeite’ van een volledig dynamisch model**
  
- **Voor:**
  - KBA's
  - Bereikbaarheidsanalyses
  - Tolstudies
  - Studies waarin vertrektijdstipverschuiving een rol speelt
  - ...

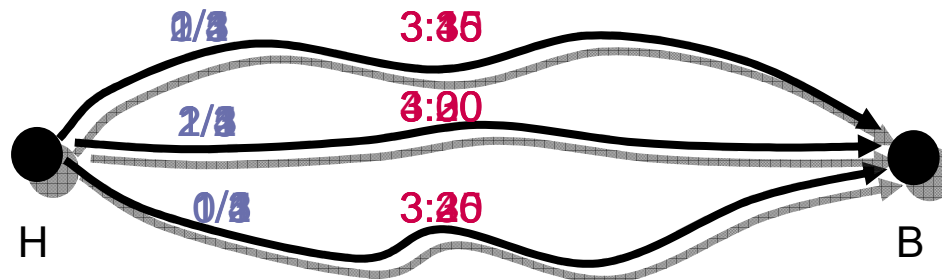
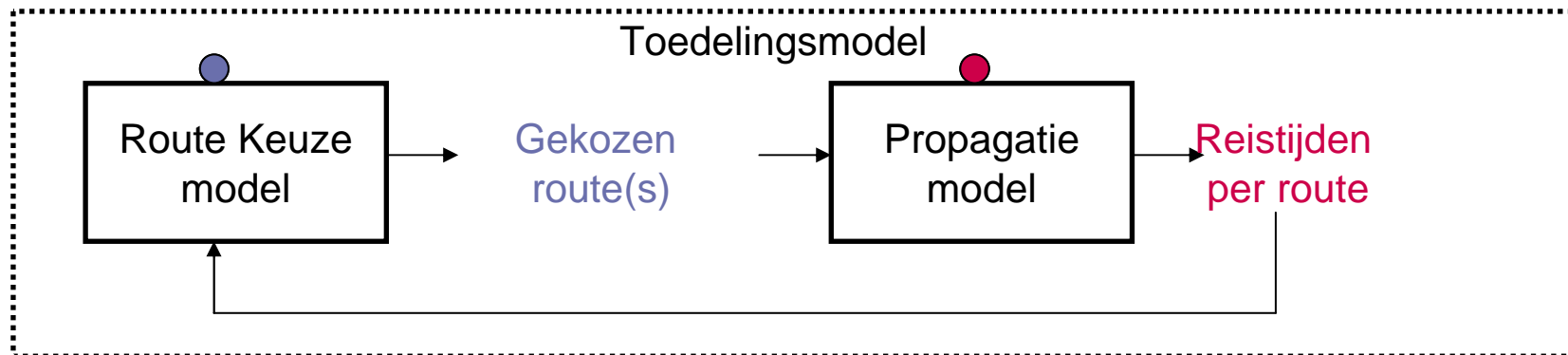
## Wat is STAQ

- **STAQ** is een statisch propagatiemodel dat is afgeleid van het dynamische link transmissie model (LTM)
- **STAQ:**
  - levert realistische reistijden;
  - heeft niet meer invoer nodig dan een statische toedeling;
  - is veel sneller dan een dynamische toedeling;
  - zet files op de juiste plek;
  - is consistent met verkeersstroomtheorie, dus na te rekenen, dus transparant;
  - leidt nooit tot wegvakken met  $i/c > 1$
  - levert kiemen als bijproduct;
  - geniet al veel belangstelling in de markt
- ... maar wat is een propagatiemodel eigenlijk?

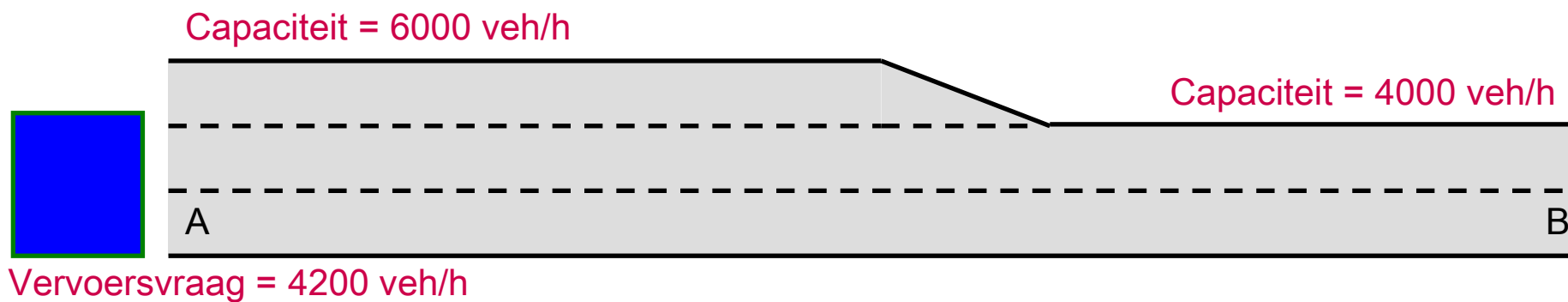
LET OP:  
SHEET  
ANIMEERT

## Wat is een propagatiemodel

- Een propagatiemodel (onderdeel van de toedeling) bepaalt wat het effect is van interactie tussen voertuigen die zich over wegvakken voortbewegen (propageren).



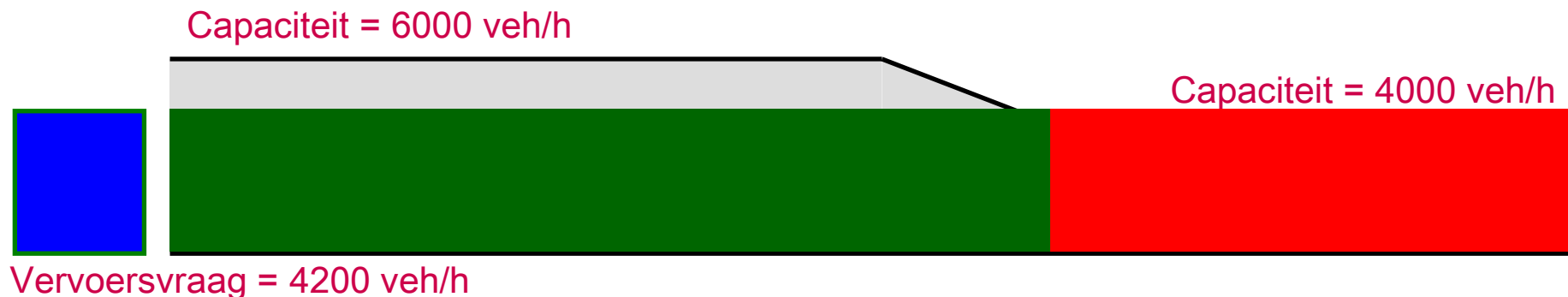
## Wat is STAQ



Wat is na een uur de filelengte en de reistijd van A naar B?

LET OP:  
SHEET  
ANIMEERT

# Wat is STAQ



**Wat is na een uur de filelengte en de reistijd van A naar B?**

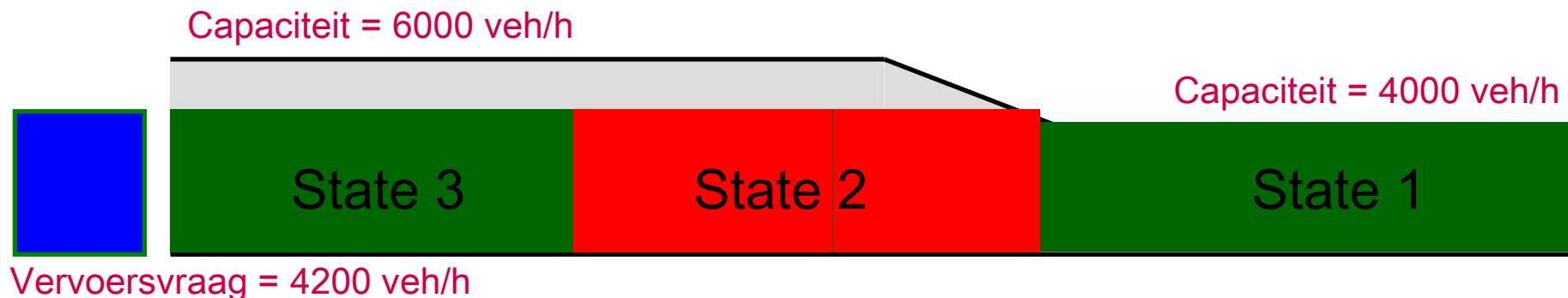
**In traditioneel statisch toedelingsmodel:**

- geen fysieke filelengte, vertraging in de bottleneck
- reistijd berekend via reistijdfunctie:

$$t^{AB} = \sum_a t_a^0 \left( 1 + \alpha_a \left( \frac{q_a}{C_a} \right)^{\beta_a} \right)$$

LET OP:  
SHEET  
ANIMEERT

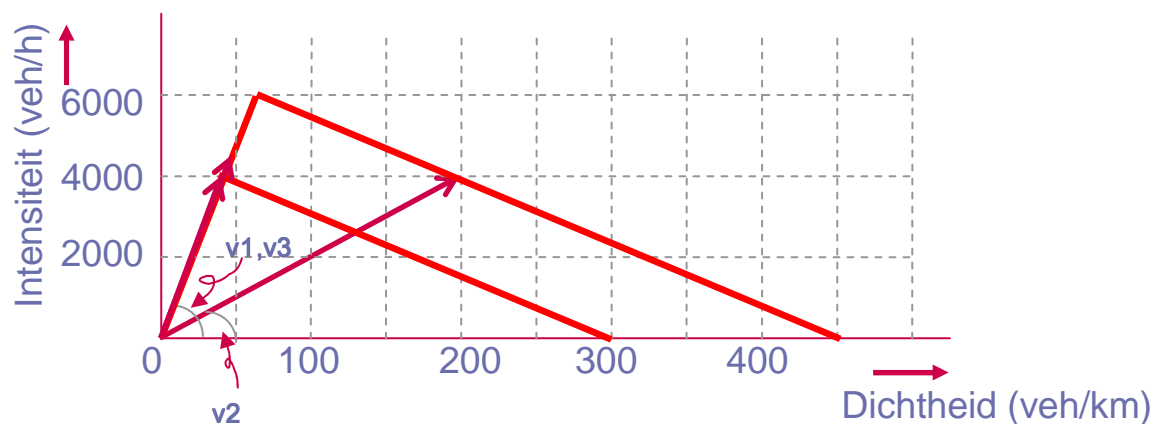
# Wat is STAQ



**Wat is na een uur de filelengte en de reistijd van A naar B?**

**In realistisch dynamisch toedelingsmodel:**

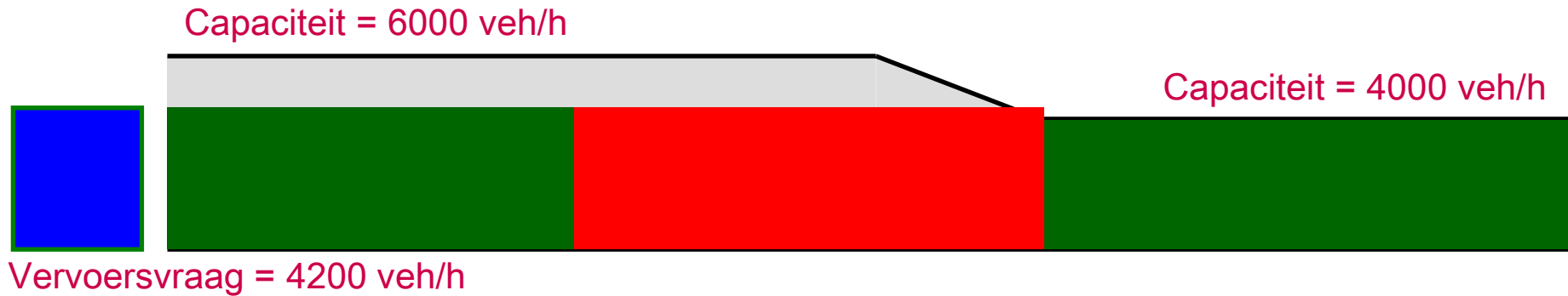
- filelengte: 1150m
- reistijd: 12 min.





LET OP:  
SHEET  
ANIMEERT

# Wat is STAQ



**Wat is na een uur de filelengte en de reistijd van A naar B?**

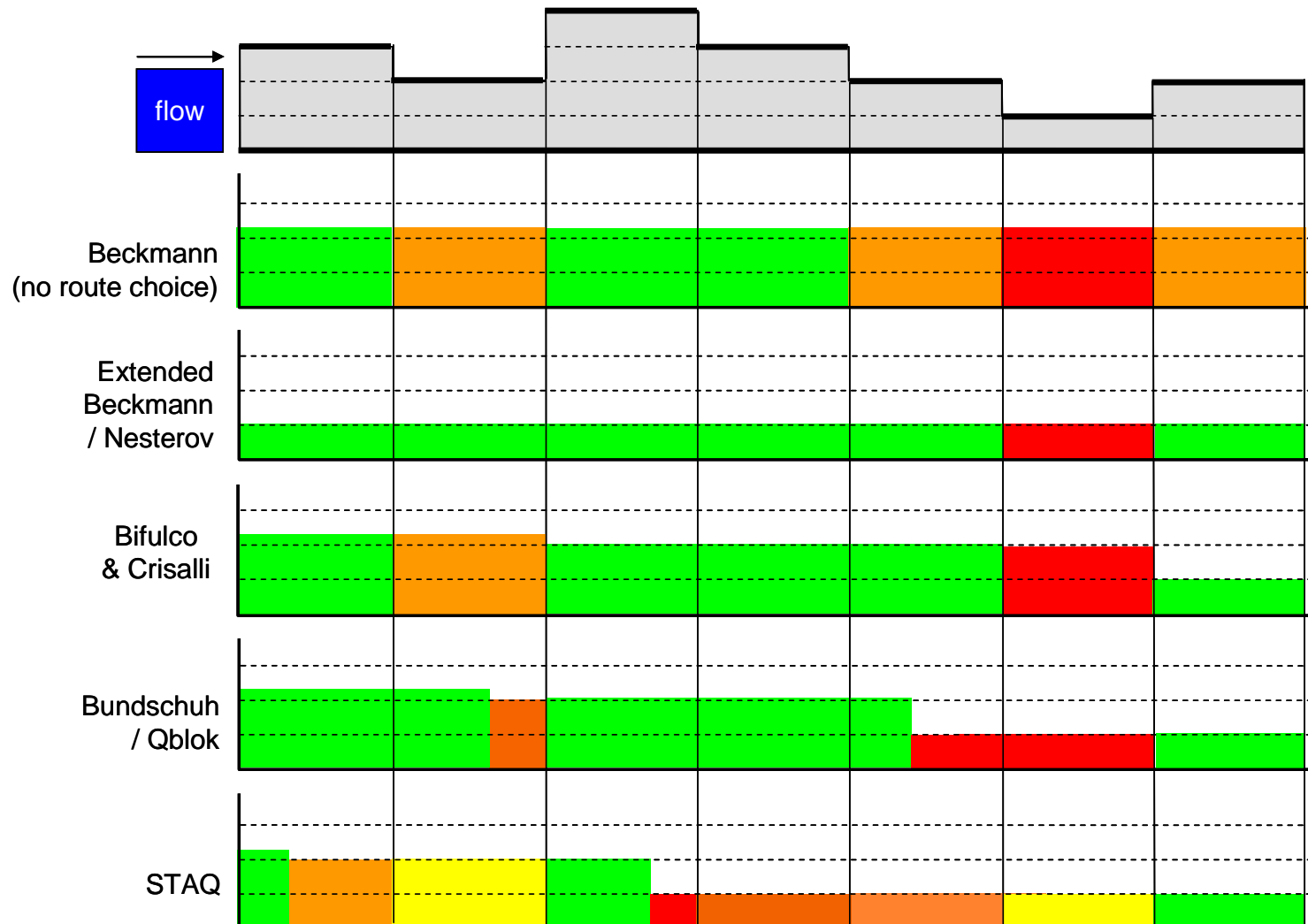
**In STAQ:**

- filelengte: 1150m
- reistijd: 12 min.

## Wat is STAQ

- **Het STAQ algoritme bestaat uit twee delen:**
  - afknijp fase ('squeezing')
  - wachtrij fase ('queuing')
- In de '**afknijp**' fase wordt het verkeer afgeknepen tot de capaciteit van de wegvakken, dit levert kiemen
- In de '**wachtrij**' fase worden de wachtrijen dynamisch bepaald volgens de verkeersstroomtheorie
- Vervolgens kunnen reistijden afgeleid worden

# Wat is STAQ



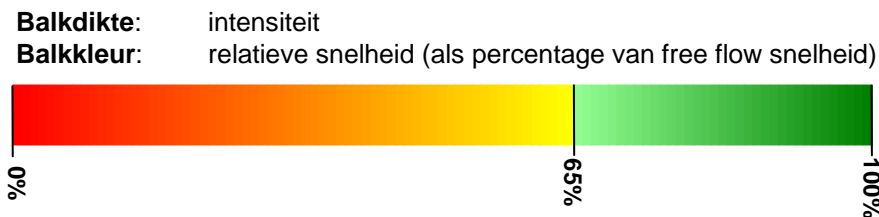
## Vergelijking van STAQ met....

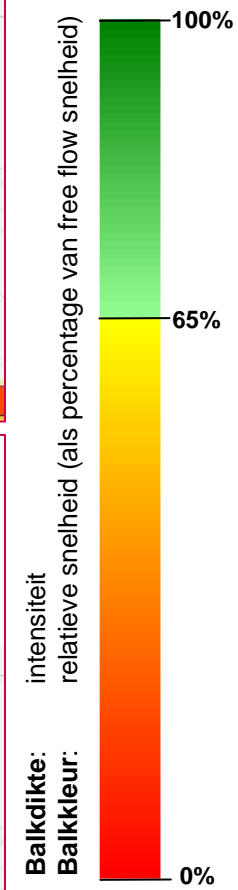
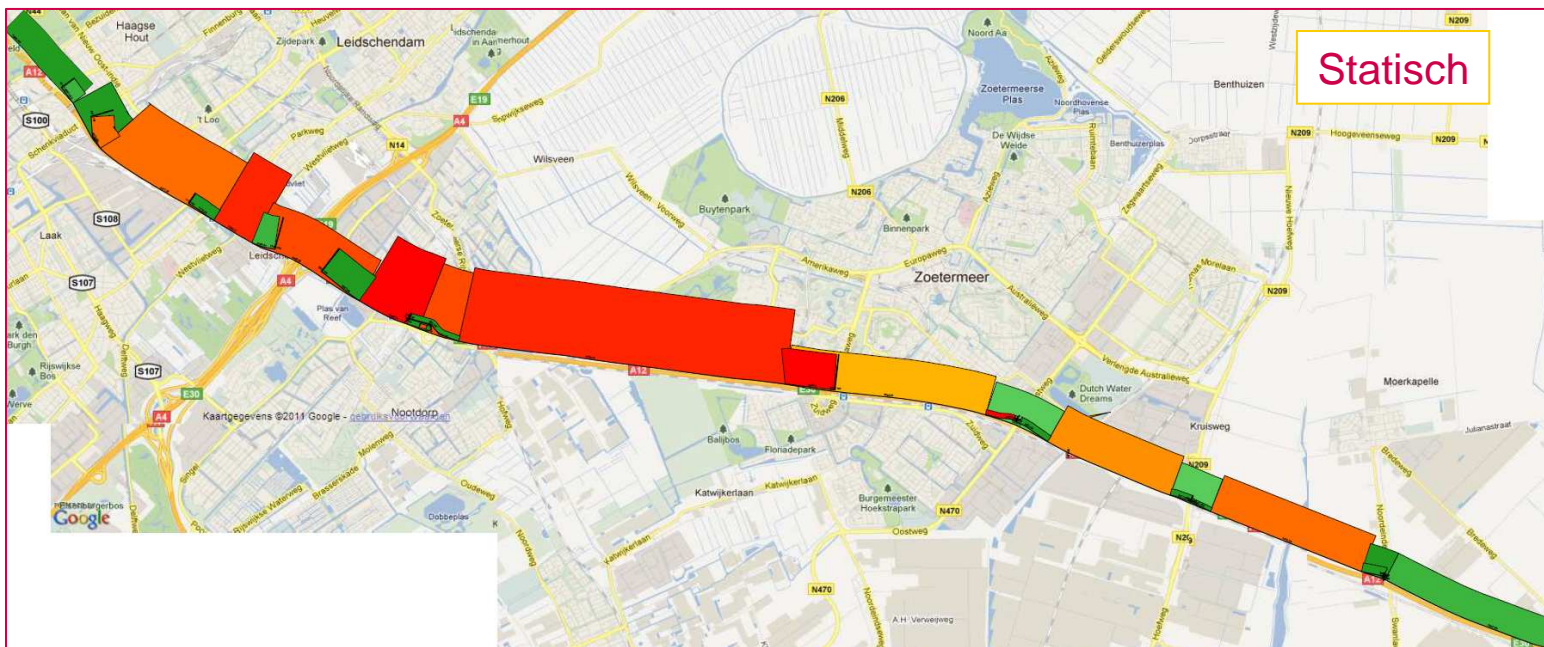
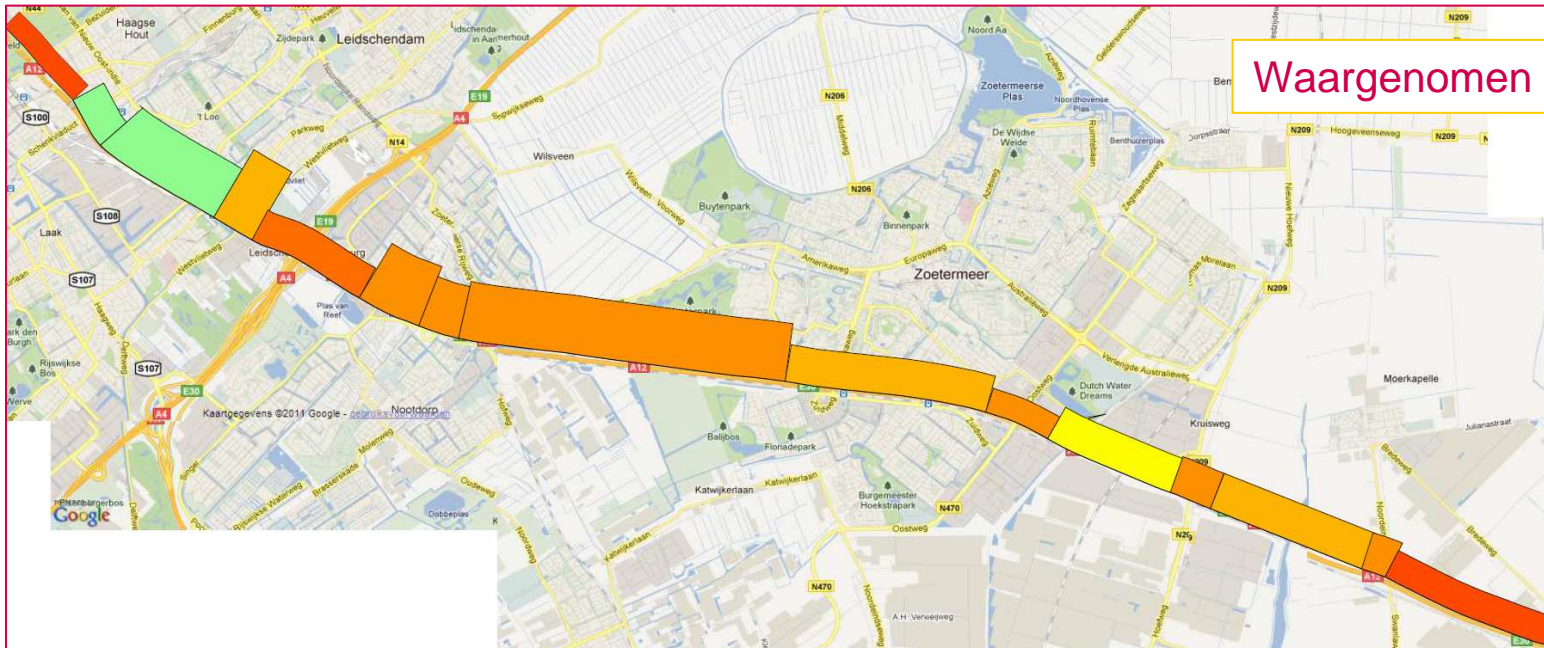
- Waargenomen intensiteiten en snelheden
- Statisch
- Qblok
- StreamLine

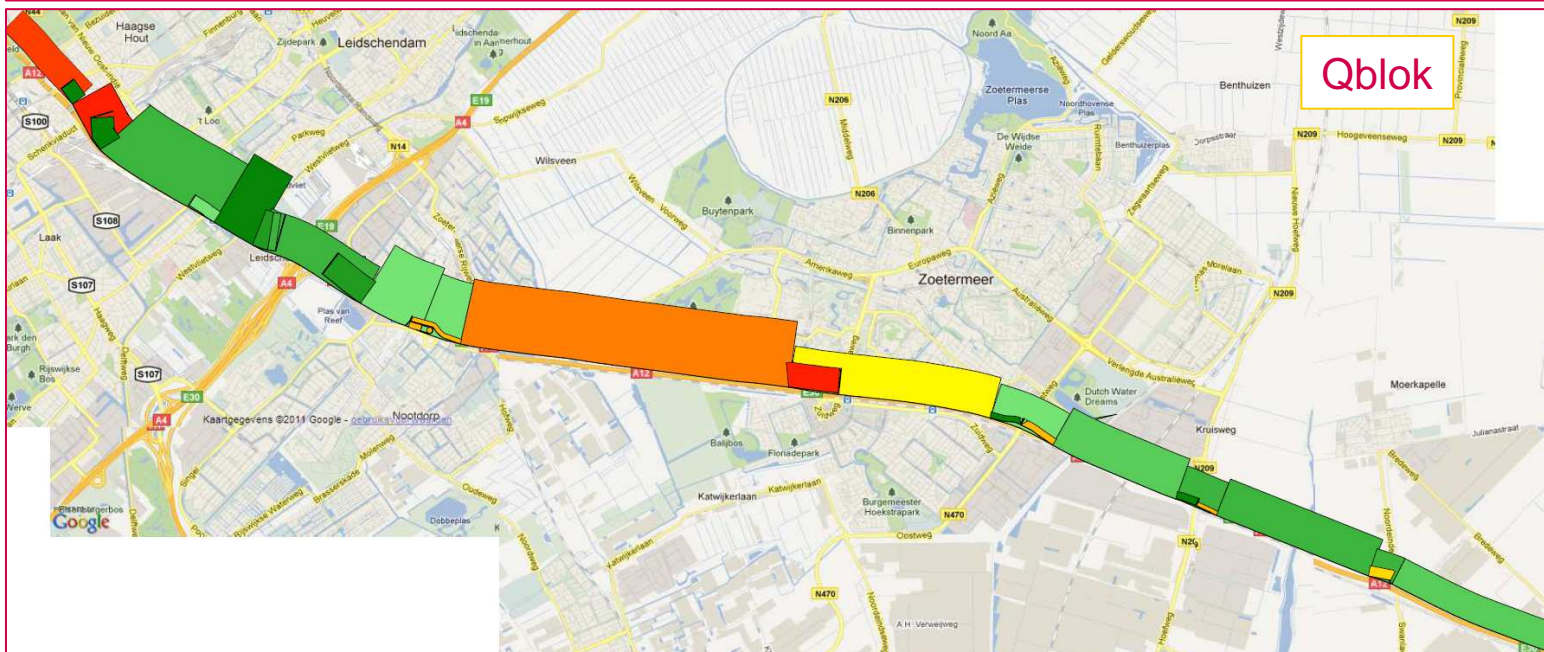
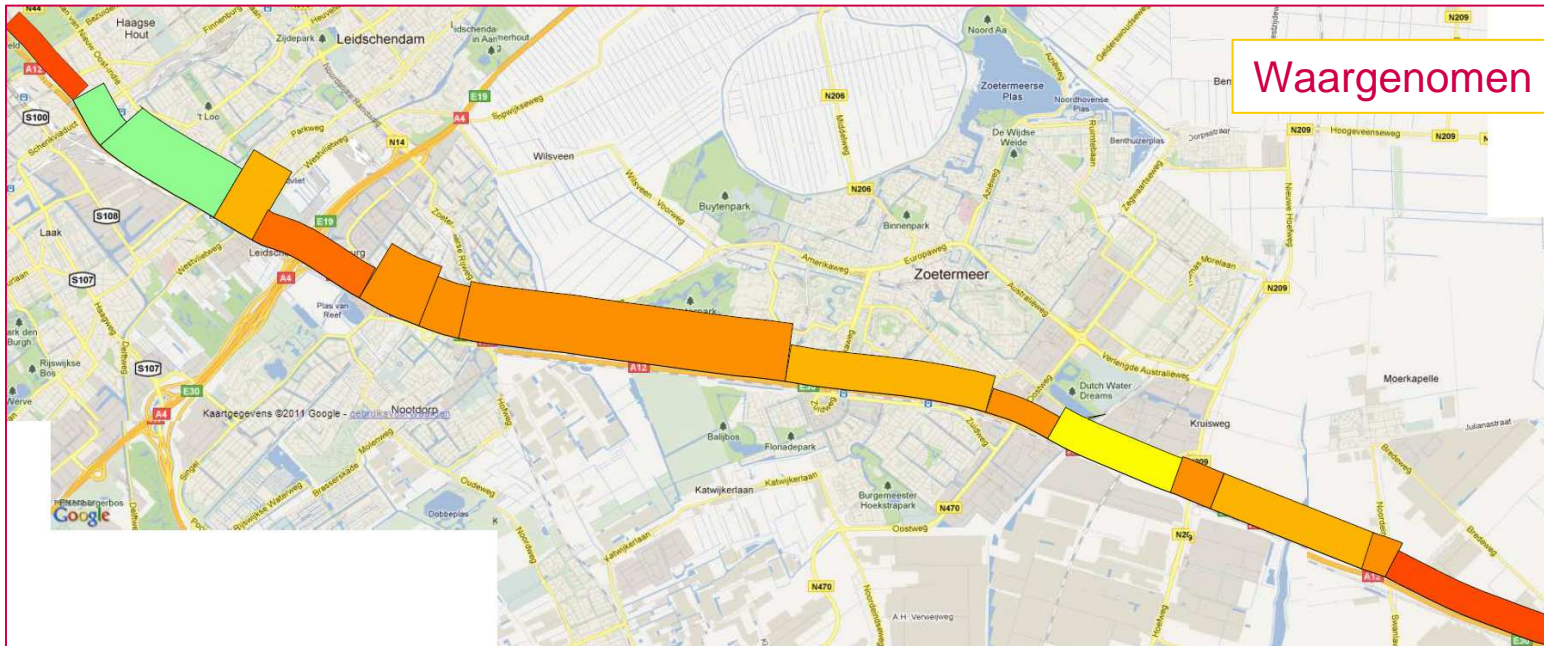
**Op een uitsnedenetwerk A12 Gouda – Den Haag  
ochtendspits (geen routekeuze)**

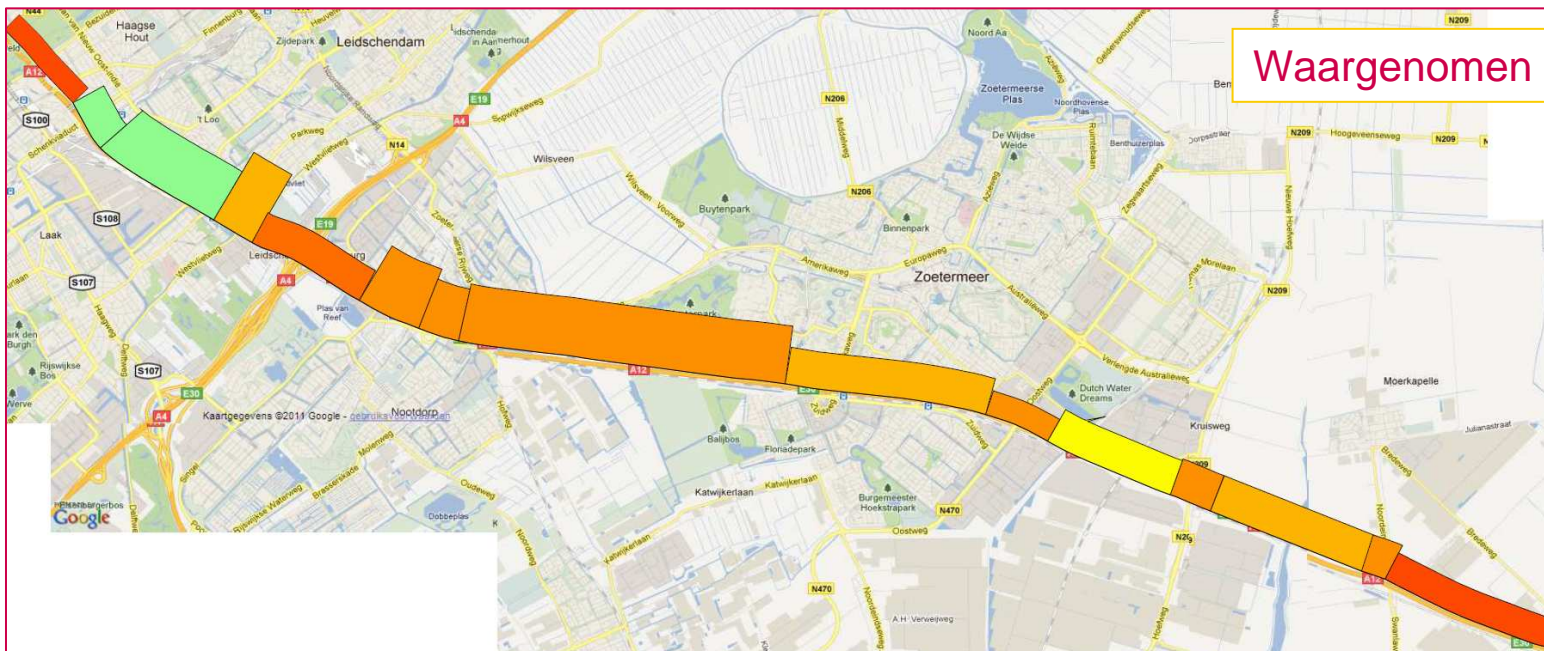
## Vergelijking propagatiemodellen

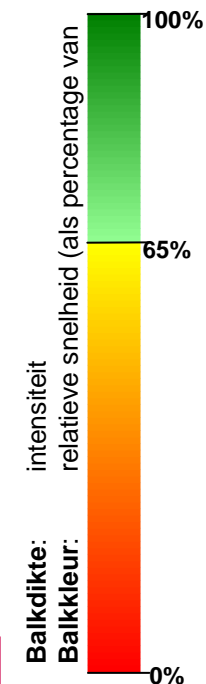
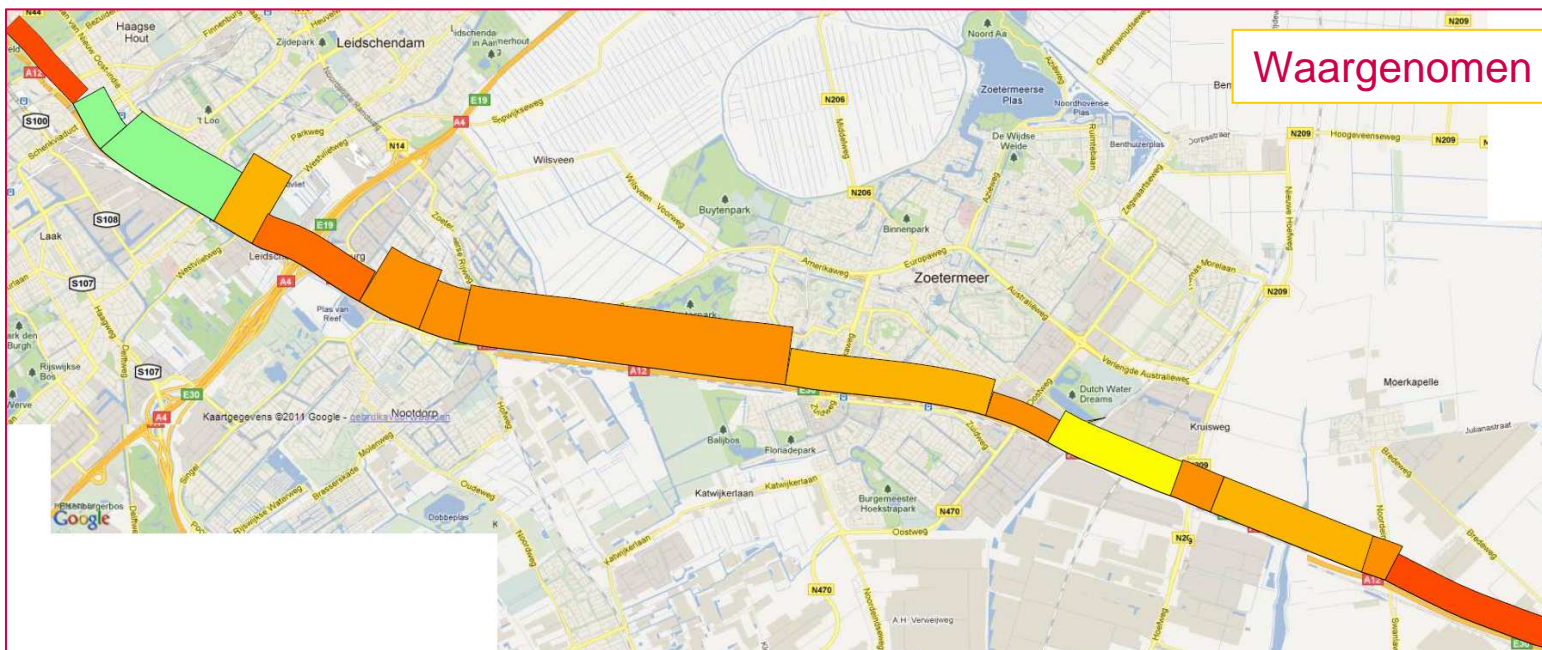
- **Bandwith: (afgewikkelde) intensiteit per avondspitsuur (16:30-17:30)**
- **Kleur: berekende snelheid als percentage van de freeflow snelheid:**



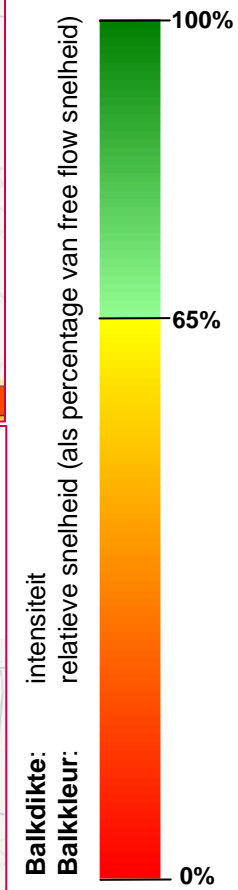
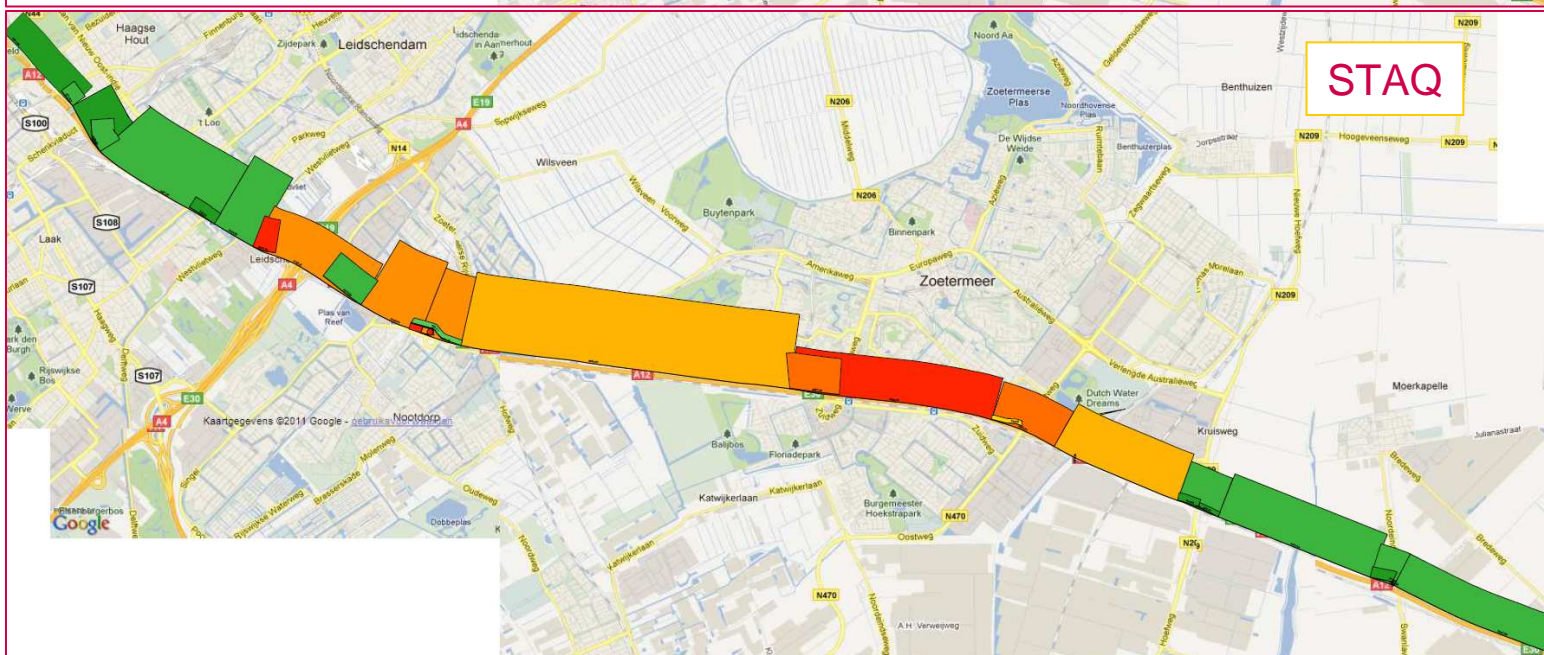
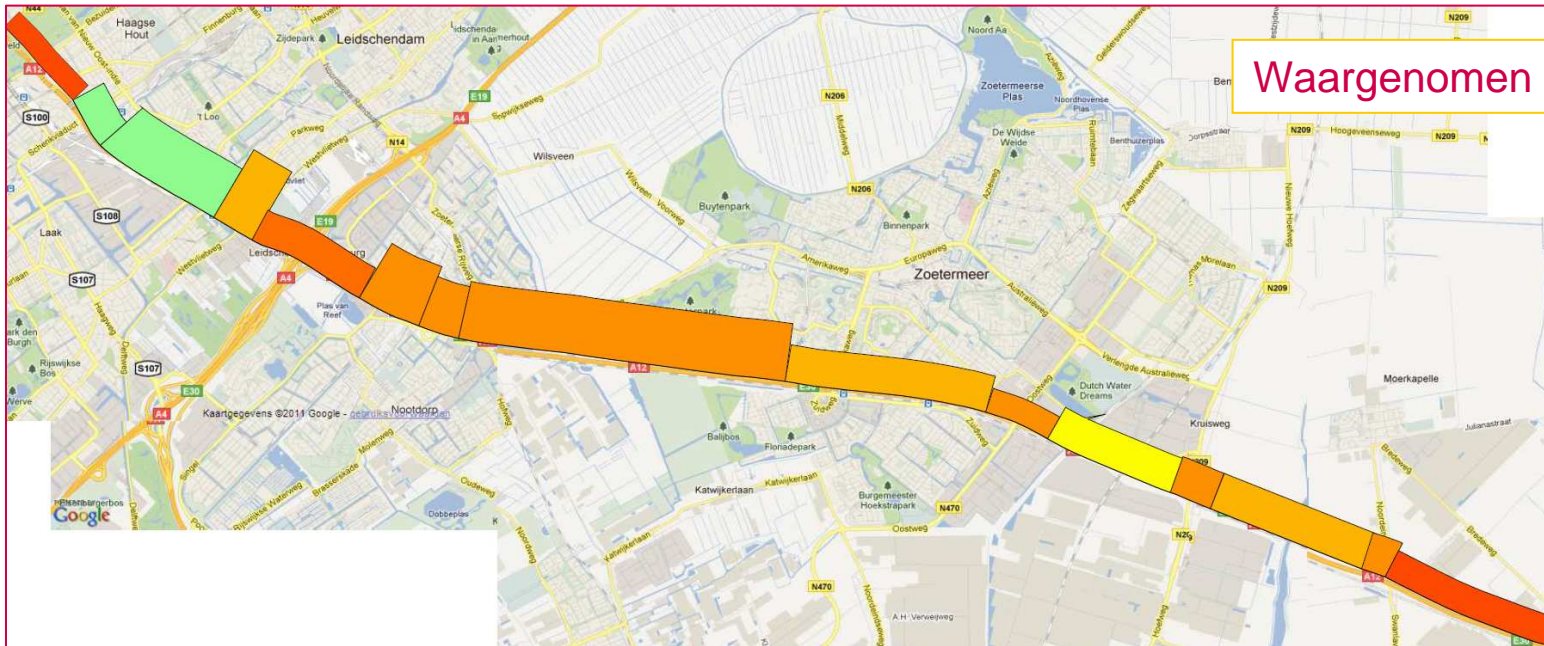


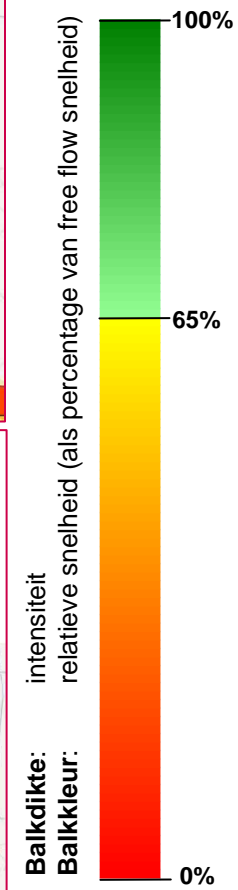
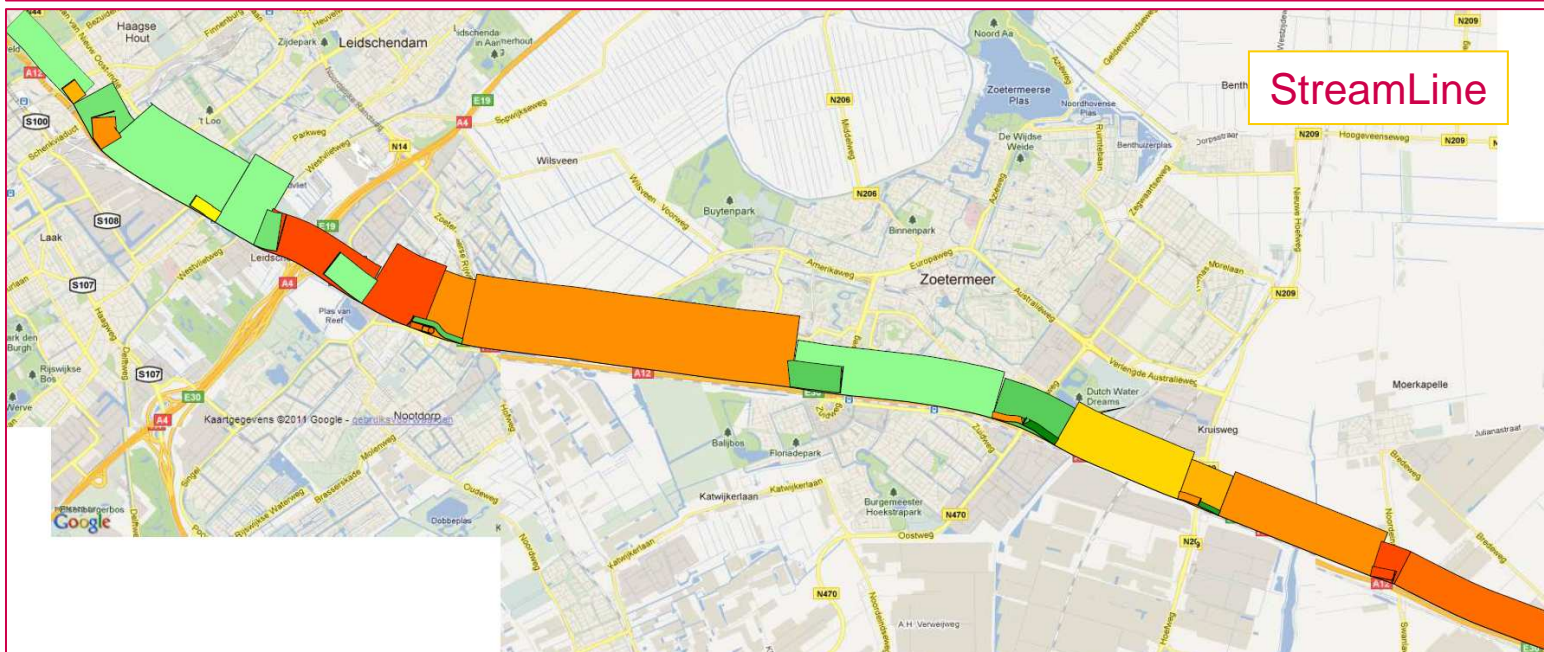
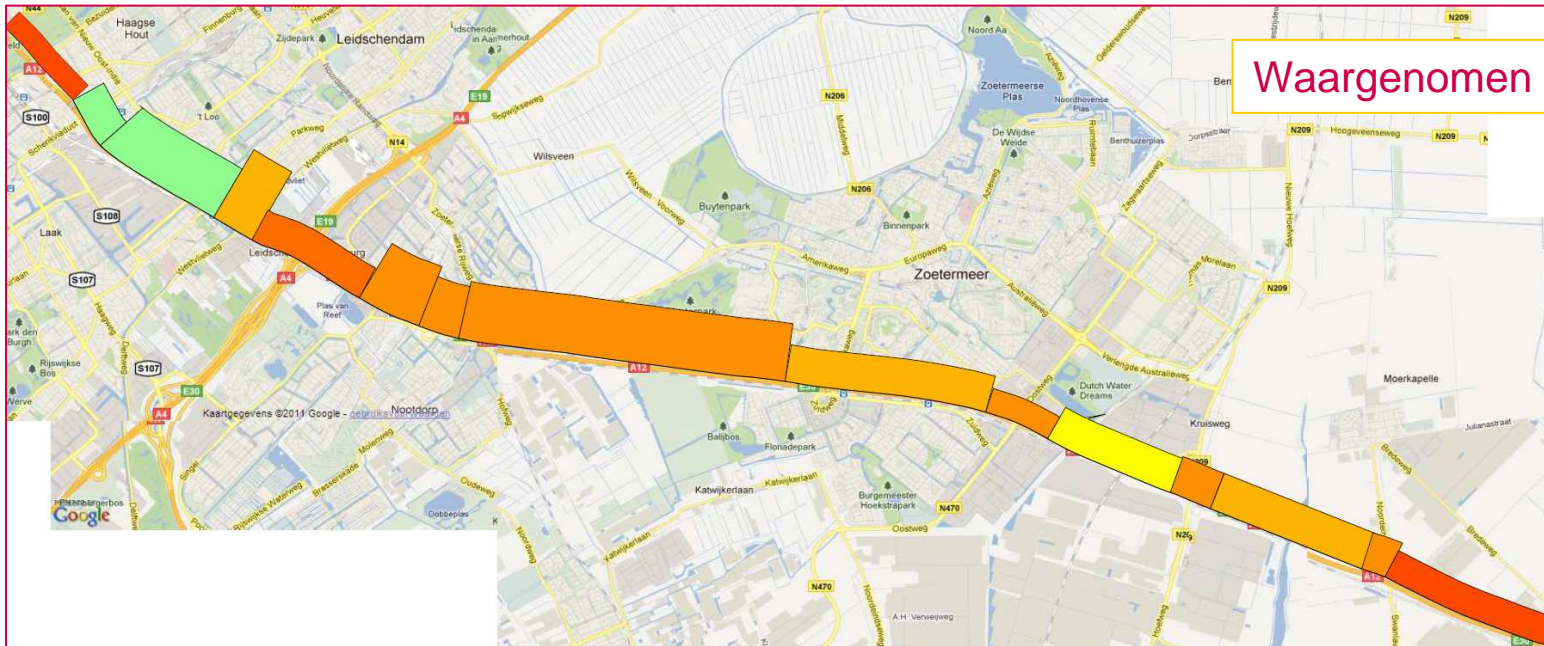






Staq: pie chart geeft locatie en omvang van verticale wachtrij aan, vervolgens is deze een uur lang 'teruggepropageert' ....





## Traject-reistijden

|                                | Statisch | qblok | Staq  | Streamline | gemeten |
|--------------------------------|----------|-------|-------|------------|---------|
| Route 1: Gouda – Den Haag      | 50:59    | 21:56 | 25:20 | 27:01      | 30:03   |
| Route 2: Gouda – A4            | 27:38    | 10:10 | 18:36 | 18:07      |         |
| Route 3: Nootdorp – Voorburg   | 25:37    | 03:16 | 09:54 | 09:43      |         |
| Route 4: A4 – Den Haag         | 20:05    | 11:17 | 09:13 | 06:18      |         |
| Route 5: Zoetermeer – Voorburg | 42:02    | 07:31 | 24:15 | 14:28      |         |
| Route 6: Gouda - Zoetermeer    | 08:03    | 04:50 | 05:40 | 10:15      |         |

|                                |                             | Statisch | qblok | Staq | Streamline |
|--------------------------------|-----------------------------|----------|-------|------|------------|
| Route 1: Gouda – Den Haag      | afwijking t.o.v. gemeten    | 70%      | -27%  | -16% | -10%       |
| Route 2: Gouda – A4            | afwijking t.o.v. streamline | 53%      | -44%  | 3%   |            |
| Route 3: Nootdorp – Voorburg   | afwijking t.o.v. streamline | 164%     | -66%  | 2%   |            |
| Route 4: A4 – Den Haag         | afwijking t.o.v. streamline | 219%     | 79%   | 46%  |            |
| Route 5: Zoetermeer – Voorburg | afwijking t.o.v. streamline | 191%     | -48%  | 68%  |            |
| Route 6: Gouda - Zoetermeer    | afwijking t.o.v. streamline | -21%     | -53%  | -45% |            |

# Rekentijden

| Propagatiemethode                           | Indexcijfer rekestijd |
|---|-----------------------|
| ▪ Statisch 1 iteratie (singlecore):         | 100                   |
| ▪ Staq (prototype) 1 iteratie (singlecore): | 650                   |
| ▪ Qblok 1 iteratie (singlecore):            | 650                   |
| ▪ StreamLine 1 iteratie (singlecore)        | 11655                 |

Indexcijfers bepaald o.b.v. tactisch model Amsterdam

## STAQ: Toepasbaarheid

- **Staq is een 80/20 oplossing**
- **Staq is transparant, uitkomsten van Qblok laten zich moeilijk verklaren**
- **Als reistijden op traject- of wegvakniveau nodig zijn is StreamLine de betere keus:**
  - Tolstudies
  - Gedetailleerde uitsnedemodellen
  - Modellen waarin DVM gesimuleerd wordt
- **Als reistijden op netwerkniveau nodig zijn is STAQ bruikbaar:**
  - STAQ als propagatiemodel in matrixschatting
  - Reistijden in bereikbaarheidsanalyses
  - Netwerk-brede effecten (KBA's, vertrektijdstipverschuiving)
  - Quick scans
- **Bovenstaande conclusies zijn een eerste indruk**



**Luuk Brederode**, adviseur onderzoek & ontwikkeling

lbrederode@goudappel.nl

+31 (0)570 666 801



**Luc Wismans**, adviseur onderzoek & ontwikkeling

lwismans@goudappel.nl

+31 (0)570 666 840

*Contact*

**Den Haag**

Verheeskade 197  
2521 DD Den Haag  
T +31 (0)70 305 30 53

**Deventer**

Snipperlingsdijk 4  
7417 BJ Deventer  
T +31 (0)570 666 222

**Eindhoven**

Flight Forum 92-94  
5657 DC Eindhoven  
T +31 (0)40 235 25 00

**Leeuwarden**

F. HaverSchmidtwei 2  
8914 BC Leeuwarden  
T +31 (0)58 253 44 46

**Amsterdam**

De Ruyterkade 143  
1011 AC Amsterdam  
T +31 (0)20 420 92 17  
Postbus 14684  
1001 LD Amsterdam

[www.goudappel.nl](http://www.goudappel.nl)  
[goudappel@goudappel.nl](mailto:goudappel@goudappel.nl)