



**Royal  
HaskoningDHV**  
*Enhancing Society Together*

# Reistijdbetrouwbaarheid

Benadering en gebruik voor prognoses

Wim van der Hoeven  
PLATOS, 5 maart 2014

# Waarom reistijdbetrouwbaarheid?

- Toenemend belang in het beleid (en in de praktijk)
- Toenemende relatieve belasting van alle netwerken
- Toenemende verschuivingen in de mobiliteit
- Toenemende mogelijkheden van de verkeersmodellen
- Toenemende beschikbaarheid van gegevens

→ Onderwerp promotieonderzoek

# Nota Mobiliteit

“Naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid”

“Waar is het rendement van investeringen het grootst?”

“Zoveel mogelijk mobiliteit per euro.”

“Tussen nu (2004) en 2020 groeit het personenvervoer met 20% en het goederenvervoer zelfs met 40 tot 80%”

“95% van alle verplaatsingen in de spits op tijd, d.w.z.

- langere afstanden (boven de 50 kilometer) maximaal 20% vroeger of later dan de verwachte reistijd
- op kortere afstanden maximaal 10 minuten korter of langer”
- Snelwegen: maximaal 1,5 keer de reistijd buiten de spits
- Stedelijke (ring)wegen en niet-autosnelwegen: maximaal 2 keer

# Steeds meer variabiliteit in reistijden

- Groei gebruik van wegen vrijwel altijd groter dan groei capaciteit
- De meeste dagen wijken af van de gemiddelde dag
- Grote spreiding over de werkweek
- Grote spreiding over het jaar, ook voor eenzelfde weekdag
- Invloed van het weer is groot
- Steeds meer wegen hebben steeds vaker een I/C dichtbij 1
- Toenemende spreidingen in reistijd, gevoeliger voor verstoringen
- Sterke interacties tussen knelpunten en tussen HWN en OVN
- Steeds meer fluctuaties in reistijden, steeds minder voorspelbaar
- Uitdaging voor reiziger en modelleur

# Verschuivingen in de mobiliteit

Naar meer reistijdbetrouwbaarheid

- Van onzekere naar zekere reismomenten en vervoerwijzen
- Van onzekere naar zekere reisbestemmingen en routes

Nodig: meer continue monitoring mobiliteit, bijvoorbeeld door  
BlueTooth detecties en andere vormen van big data

Naar minder automatisch autobezit

- Van onnuttige naar nuttige reistijd
- Status auto vs openbaar vervoer verandert
- Beperking ruimte voor de auto in de stad

# Ook spreiding verklaart mobiliteit?

- Lange termijnvoorspellingen mobiliteit op meer baseren dan alleen gemiddelden?
- In welke mate worden reizigers beïnvloed door variaties?
- Hoe groot is de rol van de spreiding bij elke gedragskeuze?
- Hoe betrouwbaar zijn spreidingen te meten?
- In welke mate weet een reiziger voldoende om goed te kiezen?
- Hoe weegt de reiziger gemiddelde en variatie?

Kennis Instituut Mobiliteitsbeleid (mei 2013)  
“De maatschappelijke waarde van kortere en  
betrouwbaardere reistijden”

# Value-of-Reliability auto en trein

**Tabel 3.1:** Auto (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Woon-werk	9,25	3,75	0,4
Zakelijk	26,25	30,00	1,1
Overig	7,50	4,75	0,6
Gemiddeld (*)	9,00	5,75	0,6

(\*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OVIN 2010.

**Tabel 3.2:** Trein (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Woon-werk	11,50	4,75	0,4
Zakelijk	19,75	22,75	1,1
Overig	7,00	4,50	0,6
Gemiddeld (*)	9,25	5,50	0,6

(\*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OVIN 2010.

# Value-of-Reliability BTM en vliegtuig

**Tabel 3.3:** Bus/ Tram/ Metro (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Woon-werk	7,75	3,25	0,4
Zakelijk	19,00	21,75	1,1
Overig	6,00	3,75	0,6
Gemiddeld (*)	6,75	3,75	0,6

(\*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OViN 2010.

**Tabel 3.4:** Vliegtuig (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Zakelijk	85,75	56,00	0,7
Niet-zakelijk	47,00	30,75	0,7
Gemiddeld (*)	51,75	33,75	0,7

(\*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit de eigen stated preference survey.



# Value-of-Reliability vrachtwagen

**Tabel 3.6:** Weg (in euro's per vrachtwagen per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR	Reliability Ratio
Ja	64,90	4,40	0,07
Nee	40,70	16,50	0,41
Gemiddeld (*)	41,80	15,40	0,37

**Tabel 3.7:** Spoor (in euro's per trein per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR
Ja	1.038 (TR= 0,52 → 1)	119 (RR=0,12)
Nee	1.416 (TR= 0,42 → 1)	295 (RR=0,21)
Gemiddeld (*)	1.298 (TR=0,44 → 1)	260 (RR=0,20)

**Tabel 3.8:** Luchtvaart (in euro's per vliegtuig per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR
Ja	nvt	nvt
Nee	14.950 (TR=0,72 → 1)	1.840 (RR=0,12)
Gemiddeld	14.950 (TR=0,72 → 1)	1.840 (RR=0,12)

# Verandering spreiding in relatie tot reistijd

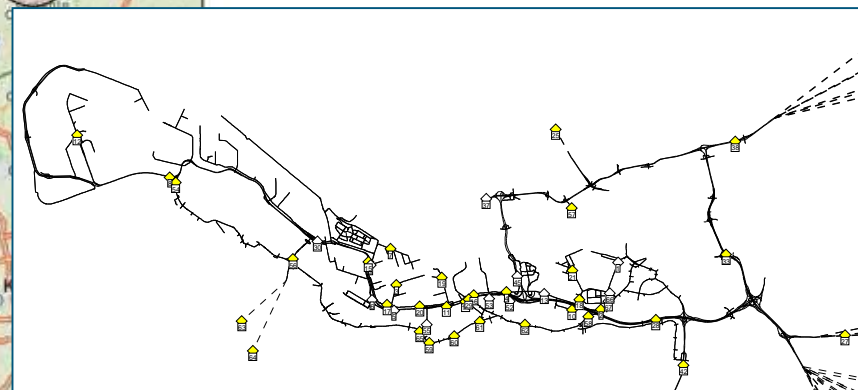
<b>reistijdnormrelaties</b>	ritten	reistijden		
		gemiddeld	standaarddeviatie	st.dev/gem.
<b>Ochtendspits</b>				
Referentie	100.0	100.0	100.0	100.0
Referentie +M3	100.4	86.2	79.8	93.3
Trekvljettracé	101.6	95.7	93.3	98.7
Trekvljettracé +M3	101.8	85.5	78.8	92.0
Rijnlandroute	100.8	100.7	102.9	102.7
Rijnlandroute +M3	110.8	102.2	106.7	105.3
<b>Avondspits</b>				
Referentie	100.0	100.0	100.0	100.0
Referentie +M3	102.6	89.7	86.1	96.2
Trekvljettracé	103.4	98.6	94.8	96.2
Trekvljettracé +M3	104.7	91.7	88.7	96.2
Rijnlandroute	102.4	101.4	107.0	105.1
Rijnlandroute +M3	112.6	104.1	115.7	111.4

Studie Prins Clausplein (Dynamart, meso)

# BT-programma's HbR en VID



BlueTooth Rotterdam



# BlueTooth detectorinformatie

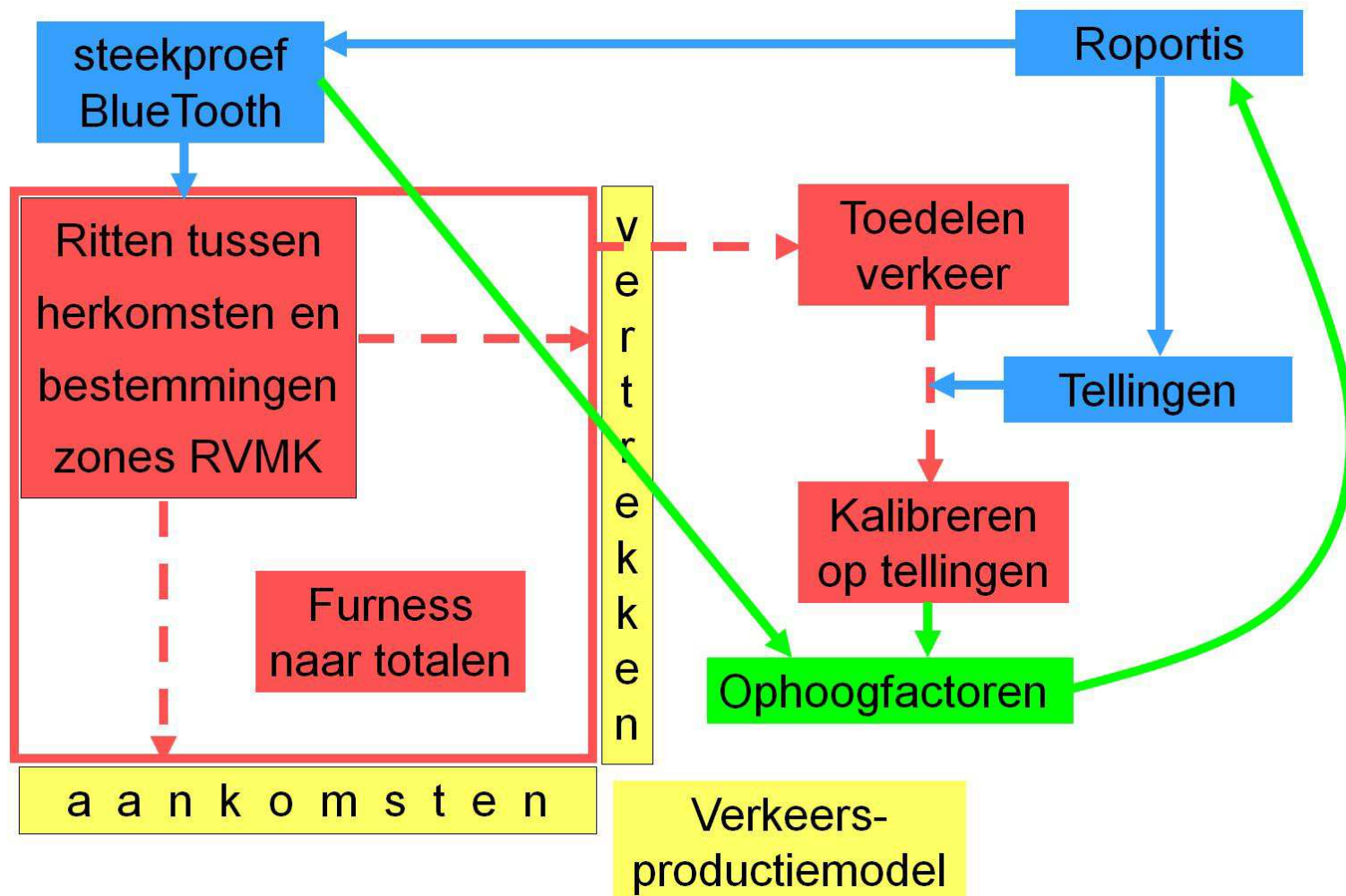
Uniek ID          cat. datum          tijd          detector

00:13:E0:61:39:6F	T	15-1-2013	19:14:16	388
00:13:E0:61:39:6F	T	15-1-2013	20:04:30	2010
00:13:E0:61:39:6F	T	15-1-2013	20:16:35	2011
00:13:E0:61:39:6F	T	15-1-2013	20:32:12	1914
00:13:E0:61:39:6F	T	15-1-2013	20:53:28	355
00:13:E0:61:39:6F	T	15-1-2013	20:54:05	356
00:13:E0:61:39:6F	T	15-1-2013	20:58:12	350
00:13:E0:61:39:6F	T	16-1-2013	6:23:46	349
00:13:E0:61:39:6F	T	16-1-2013	6:26:43	352
00:13:E0:61:39:6F	T	16-1-2013	6:30:19	356
00:13:E0:61:39:6F	T	16-1-2013	6:40:59	365
00:13:E0:61:39:6F	T	16-1-2013	6:57:02	373
00:13:E0:61:39:6F	T	16-1-2013	7:00:15	2014
00:13:E0:61:39:6F	T	16-1-2013	7:52:32	2014

Bron voor:

- Herkomsten
- Bestemmingen
- Vertrektijd
- Reistijd
- Route

# Vertaling naar HB-patronen



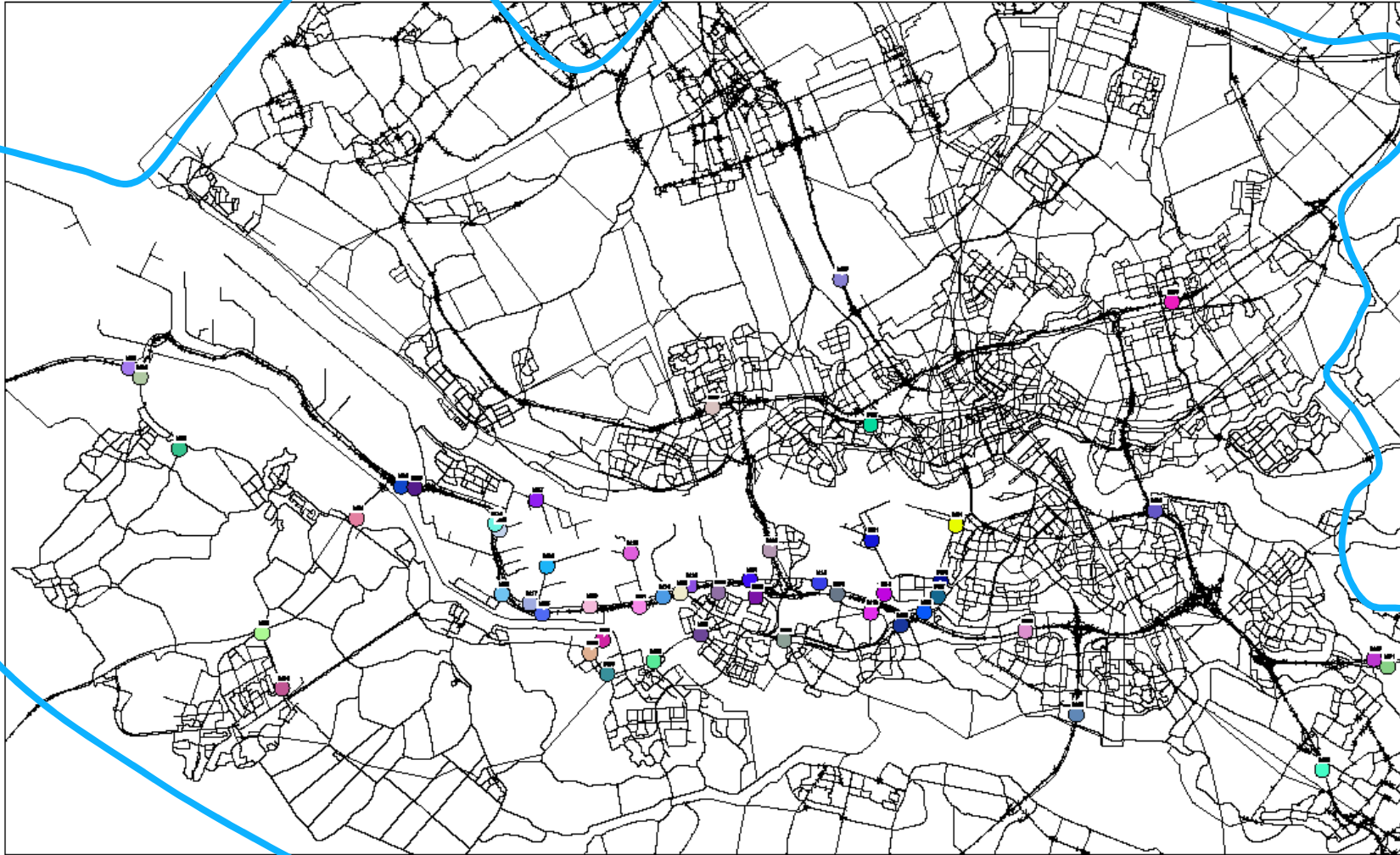
Structuur Havenverkeersmodel

# Rijkdom gegevensbron BlueTooth

- Dag in dag uit alle bewegingen
- Verschuivingen in de tijd van de dag en in routes
- Vaste patronen over de week en voorspelbare afwijkingen
- Wel of niet maken van een vaste verplaatsing
- Relaties met momentane variatie
- Relaties met historische variatie
- Relatie met incidenten
- Gedeeltelijke ritten of andere tijden: andere vervoerwijze?
- Betrouwbaarheid BT: missen passages
- Niet (meer) waarnemen: vervangen apparaat, ziekte, vakantie etc



# Havenverkeersmodel en BT-detectoren



# BT-detecties: invloed spreiding op ritgeneratie

- Patronen per BT-apparaat op werkdagen
- Vast aantal dagen per werkweek
- Vast moment van binnenkomst netwerk
- Afwijkingen niet hoger dan verwacht (vakantie, ziekte)
- Onderscheid tussen rustige en drukke momenten
- Invloed van voorspelbare reistijdvariatiës
- Invloed van bijzondere reistijdvariatiës
- Invloed van het weer en/of seizoen
- Definitief verdwijnen in relatie tot reistijdvariatiës
- Verschuivingen in de tijd of naar andere poort



# BT-detecties: invloed spreiding op routekeuze

- Patronen per BT-apparaat op werkdagen
- Vaststellen voorkeursroutes op rustige dagen
- Vaststellen alternatieve routes
- Vaststellen “en route” aanpassingen
- Invloed van voorspelbare reistijdvariatiës
- Invloed van bijzondere reistijdvariatiës
- Samenhang met vertrekmoment
- Samenhang met weer en/of seizoen

# BT-detecties: invloed op distributie/modal split?

- Blijvende verandering van vaste patronen van begin- en eindpunt
- Regelmatige verandering die kan wijzen op modal shift: andere route, snelheidsverschil, grote paralleliteit BT-detecties
- Samenhang met reistijdvariaties autoverkeer
- Samenhang met weer en/of seizoen

# Doel: betere prognoses met ook variaties?

## Nodig

- Relaties tussen reistijdbetrouwbaarheid en gedragsmodellen
- Goede schatting van de reistijdbetrouwbaarheid (standaarddeviatie of toch iets anders?)
- Goede voorspelling van de reistijdbetrouwbaarheid

## Complicaties

- Onvoldoende dekking mobiliteit van de hele populatie
- Meerdere modellen nodig: gemiddelde intensiteit, gemiddelde snelheid en gemiddelde dichtheid treden nooit samen op, dus naar meer homogene modellen (per werkdag, per seizoen)

# Dank voor de aandacht!

- Vragen
- Opmerkingen
- Kritiek
- Suggesties
- Etc.