



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Tunneldoseren Leidsche Rijntunnel A2

11 december 2014

Alfred Kersaan

operationeel verkeerskundige

adviseur

RWS Verkeer en
Watermanagement Midden
Nederland



mijn achtergrond

- betrokken bij Rijkswaterstaat vanaf 2001
- betrokken bij deelaspecten van de LRT tunnel sinds 2004 (advisering operationele bediening, verkeersmanagement, veiligheid)
- betrokken bij monitoring netwerk en bepalen incidentrisico's
- betrokken bij discussies met o.a. brandweer over grootte groepsrisico's (QRA) en mogelijkheden om deze te verlagen
- betrokken bij opstellen en uitwerken scenario's doseren en omleiden
- betrokken als 'docent' OTO opleiden wegverkeersleiders en wegininspecteurs m.b.t. netwerk, verkeersmanagement, doseren.
- werkzaam in proces monitoring & evaluatie en (project)advisering



achtergrond LRT

- is landtunnel
- ligt in drukste corridor in Nederland (A2)
- A2 en Amsterdam Rijnkanaal scheidt wijk 'Leidscherijn' van stad Utrecht, LRT moet 'Leidscherijn' meer verbinden met de stad Utrecht
- LRT maakte het (politiek) mogelijk om 2 x 5 rijstroken tussen Holendrecht en Maarssen en tussen Maarssen en Oudenrijn 2 x 2 + 2 x 3 rijstroken te realiseren
- LRT is onderdeel van Ring Utrecht (maakt deel uit van gebied Planstudie)











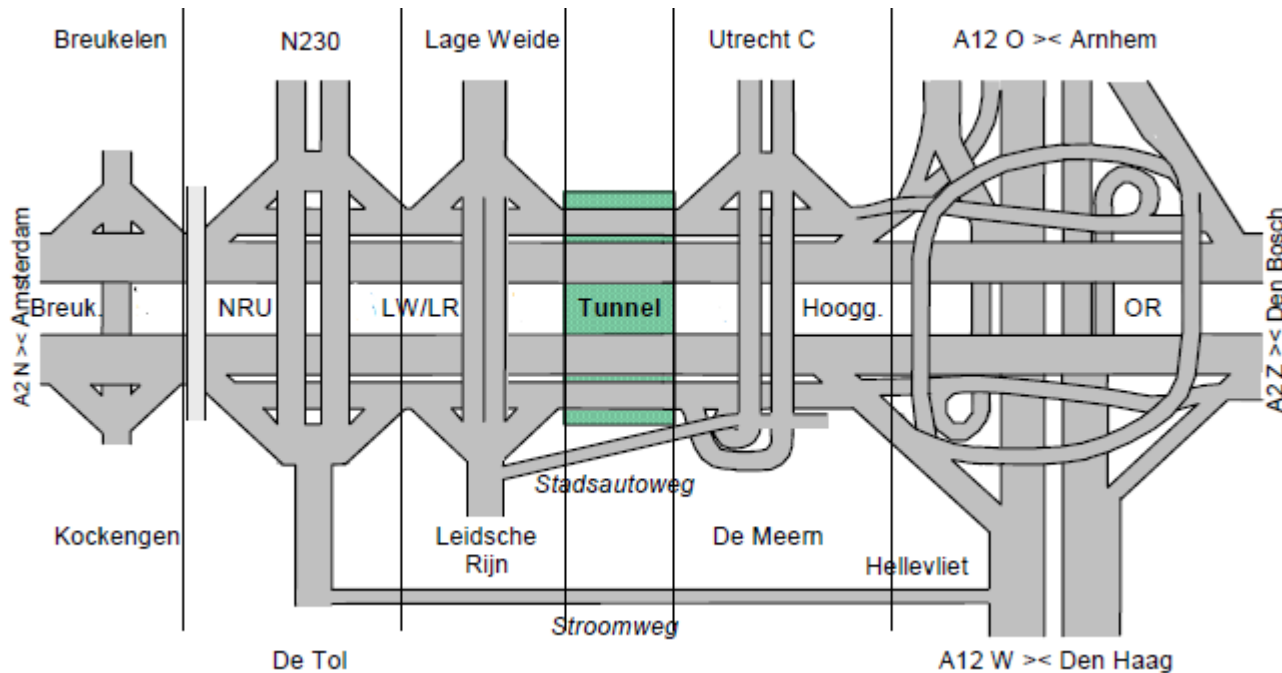
omgeving van de LRT





complexiteit in relatie netwerkaansluitingen

- richting Amsterdam



richting Den Bosch



verkeersmanagement

- capaciteit tunnel is berekend voor situaties 2020 en 2030
- verkeersprognoses zijn opgesteld in 2004, modelberekening op basis van cijfers 2002, rekening houdend met verschillende wegverbredingen 'door vertaald' naar 2020 en 2030
- in 2004 was etmaalintensiteit 148.000 mvtg in 2 richtingen. In 2010 verwachting 179.000 mvtg.
- in 2013 is dit al 188.800 mvtg. In 2014 is dit > 190.000 mvtg. (dit aantal was pas voorzien voor 2020)



uitgangspunten m.b.t. veiligheid

- het persoonlijk risico bij gebruik van de overkapping moet kleiner zijn dan $1 \cdot 10^{-7}$ per persoonskilometer, het intern groepsrisico bij gebruik van de overkapping moet kleiner zijn dan $0,1/N^2$ per kilometer per jaar (N = aantal doden)
- gevaarlijke stoffen (cat. I) (aanvankelijk alleen hoofdrijbaan, uiteindelijk) toegestaan in alle buizen
- WARV Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels 2006 van kracht
- Richtlijn nr. 2004/54/EG voor tunnels in het trans-Europees wegennet (A2 maakt hier deel van uit)
- brief Camiel Eurlings van 31 augustus 2010 aan Kamer ('tunnel LRT voldoet, watermiststelsel wettelijk gezien niet nodig')



verkeersafwikkeling

- DHV Verkeerskundige analyse, juni 2008:

'Uit de verkeerskundige modelstudie (VRU 2.0) blijkt dat in de reguliere situatie zowel in de ochtend- als de avondspits de tunnels in de A2 in principe filevrij blijven'.

maar

'De situatie rondom Oudenrijn is in de avondspits wel kritiek, waardoor het risico bestaat dat bij een groter verkeersaanbod de file bij Oudenrijn terug zal slaan tot in de tunnels. Incidenten verstoren de verkeersafwikkeling dusdanig dat er al snel problemen optreden in en rondom de tunnels'.



in 2007 (presentatie 20 december, rapport juni 2008) doorrekening DHV effect incidenten stroomafwaarts van de tunnel

conclusies DHV

- van zuid naar noord: grote kans dat Oudenrijn en daardoor ook de A12 geblokkeerd raakt
- van noord naar zuid: file verplaatst zich iets, geen grote gevolgen

omleiden via A27/A1

- in ochtendspits beperkt mogelijk, effect klein
- in avondspits vrijwel niet mogelijk, omdat A27 bij Utrecht al vol zit



- uit DHV Verkeerskundige analyse, juni 2008:

'Om te allen tijde filevorming in de tunnel te voorkomen is tunneldosering een noodzakelijke beheersmaatregel. (...).'

'Echter de congestie verplaatst zich stroomopwaarts, zodat er in de ochtendspits (in de zuid-noord richting) grote kans bestaat dat Oudenrijn geblokkeerd raakt. In de avondspits (noord-zuid richting) kan tunneldosering vrijwel probleemloos worden toegepast, omdat er zich stroomopwaarts van de tunnel in de directe nabijheid geen groot knooppunt bevindt en er dus meer opstelruimte beschikbaar is.'



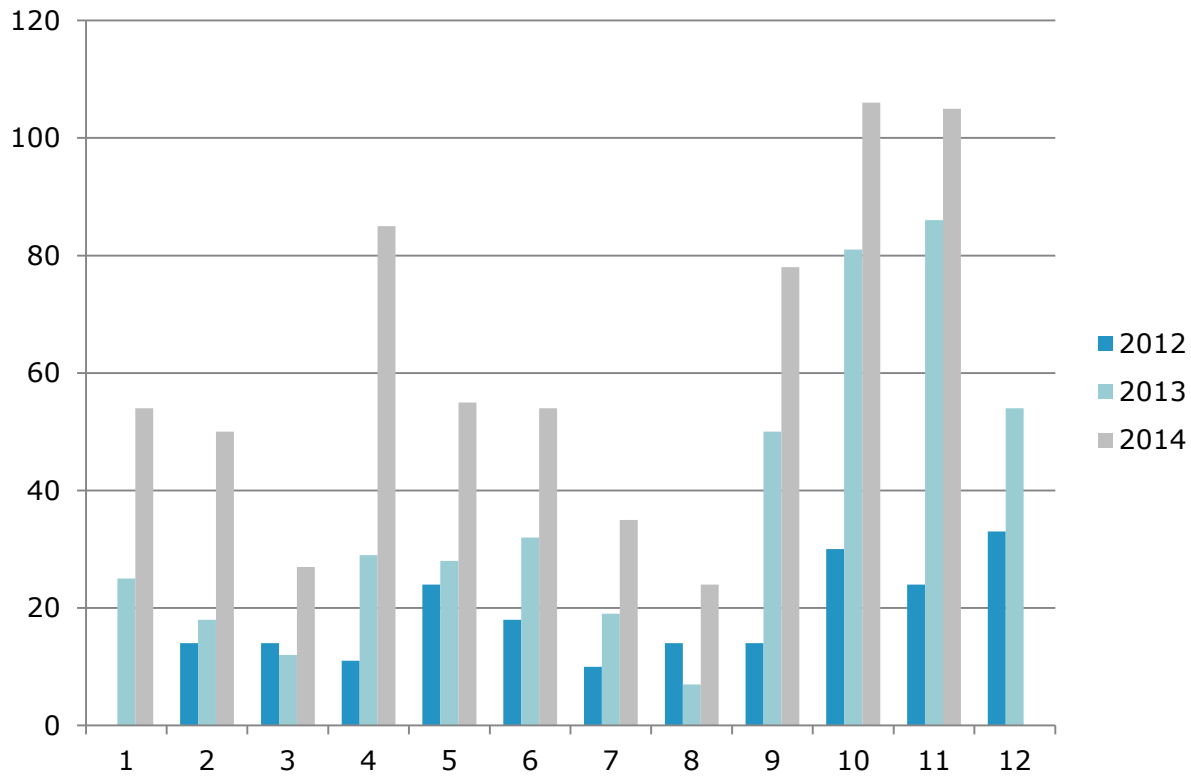
verwachting filevrij houden tunnel

- DVS (Dienst Verkeer en Scheepvaart), in mail van 23 januari 2012:
'inschatting op basis van uitgebreide risicoanalyse is dat voor 2020 per rijrichting op de parallelbaan gemiddeld 2x per week en op de hoofdbaan gemiddeld 3x per week een incident zal plaatsvinden dat leidt tot filevorming in de tunnel. Maatregelen ter voorkoming zullen derhalve naar verwachting 10x per week worden ingezet. Maar dat duurt ook nog 8 jaar...'



hoe vaak wordt gedoseerd?

aantal malen
dosereren per
maand

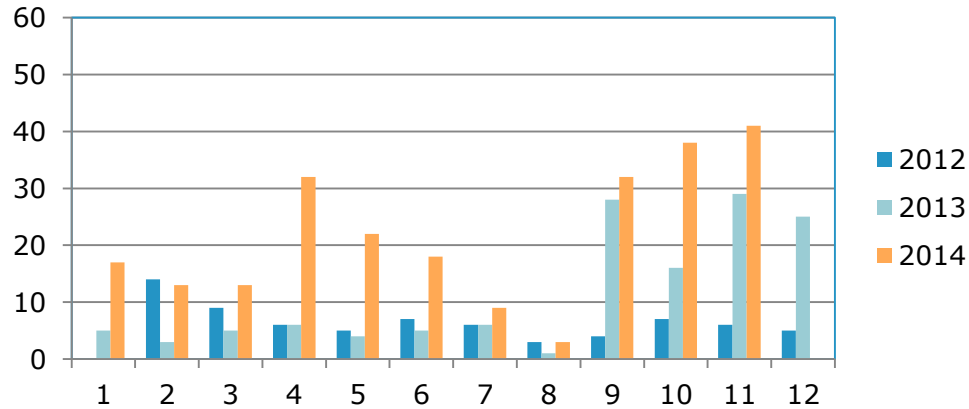




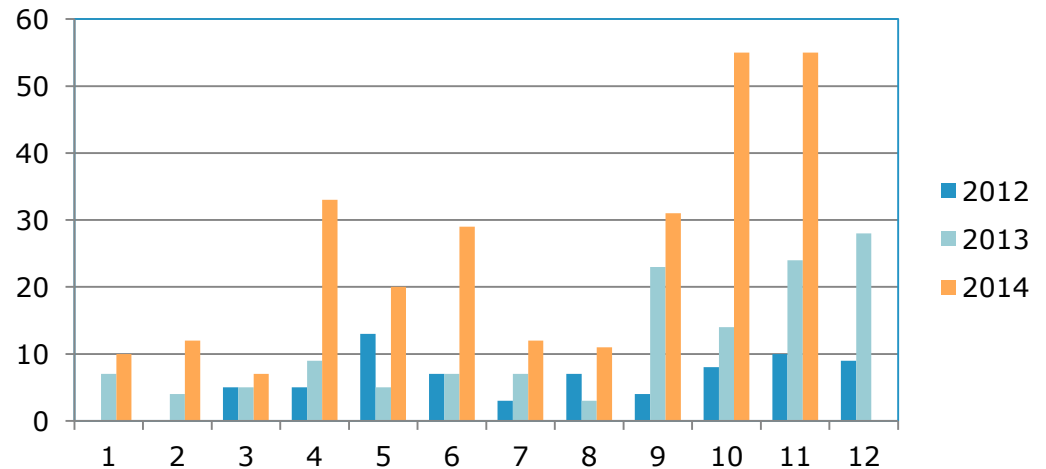
richting het zuiden

aantal malen
dosereren per
maand

A2m



A2 rechts

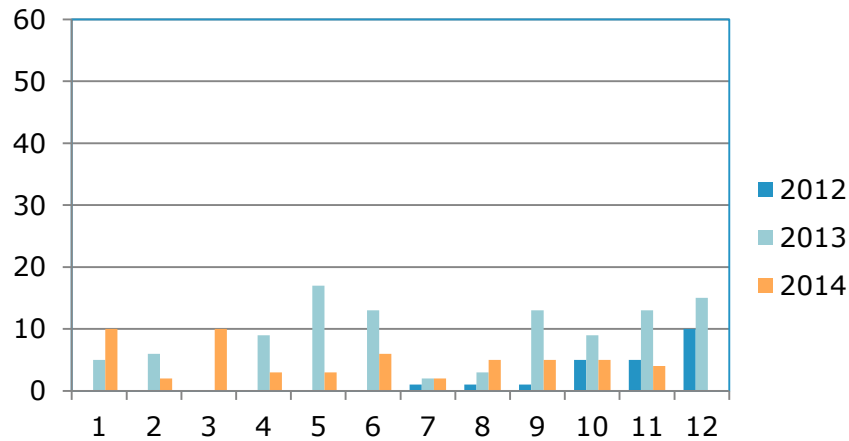




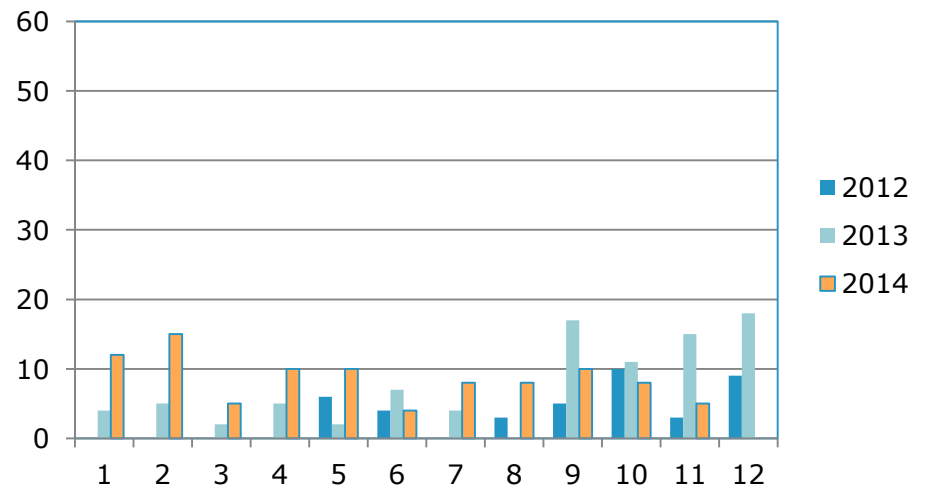
richting het noorden

aantal malen
dosereren per
maand

A2n



A2 links



Rijkswaterstaat

Tunneldoseren Leidsche Rijntunnel

A2



ontwikkeling doseren (tussen februari 2012 – heden)

A2 links en parallelbaan n:

geleidelijke toename aantal malen doseren vanaf medio 2012 tot einde 2013, daarna afname

A2 rechts en parallelbaan m:

geleidelijke toename aantal malen doseren vanaf begin 2012 tot medio 2013, daarna sterke stijging



oorzaken:

A2 links:

- schokgolven vanaf het knooppunt Holendrecht (*m.n. in 2013*)
- problemen met afwikkeling op de ds. Martin Luther Kinglaan
- problemen afwikkeling kruispunt afrit Maarssen/'t Zand

A2 rechts:

- schokgolven vanaf het knooppunt Everdingen
- schokgolven knooppunt Deil, knooppunt Empel
- incidenten A12 De Meern, Woerden, Harmelen
- schokgolven A12 Lunetten en aansluiting verbindingsweg 'A2g' op hoofdbaan (*dagelijks*)
- *werkzaamheden Galecopperbrug sinds juni 2014*



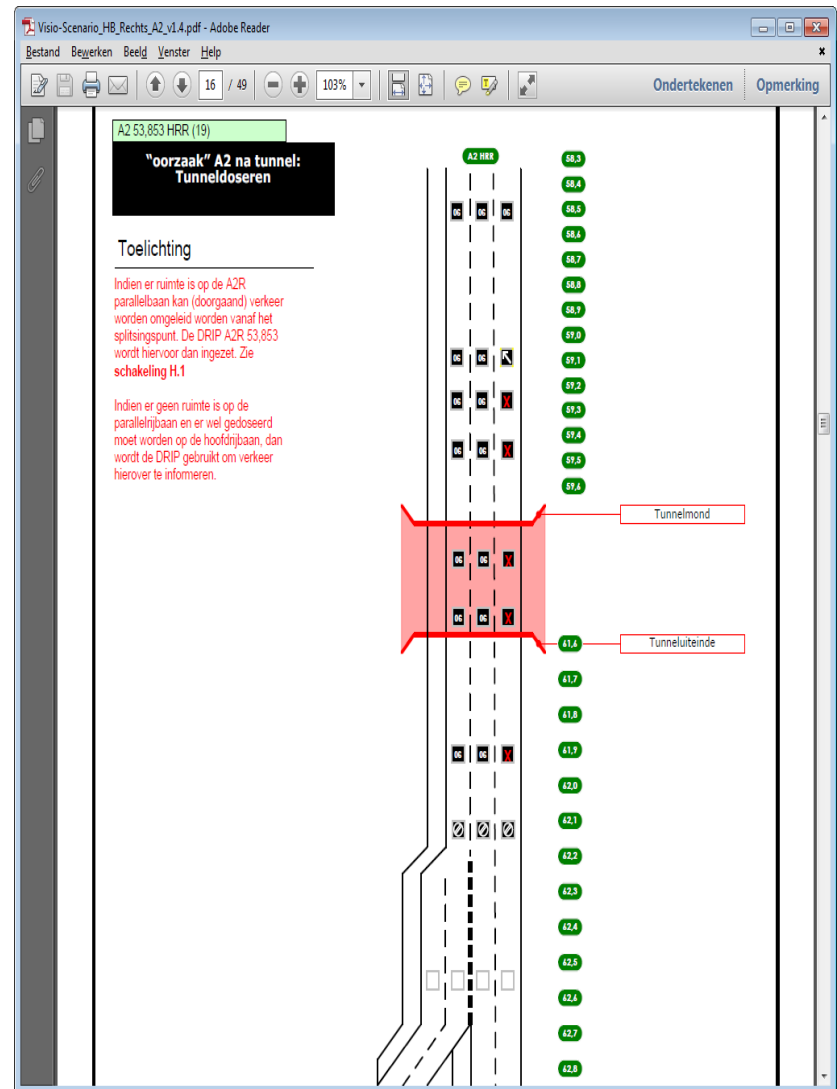
werkwijze

afhankelijk van de verkeerssituatie stroomafwaarts van en file aanwas in het 'filevrije' gebied worden 1 of meerdere rijstroken korte tijd afgesloten.

monitoring op basis van camera's en MTM (meetlussen en overzicht)

beslissing op basis van ervaring en 'fingerspitzengefühl'.

wegverkeersleider beschikt over diverse uitgewerkte 'scenario's'





In 2009 onderzoek Grontmij naar

- 1) hoeveel tijd een verkeersleider heeft om de instroom van verkeer te beperken om het aansluiten van verkeer bij een file tot in de tunnel te voorkomen. Moet binnen enkele minuten.
- 2) mogelijkheden om geautomatiseerd te doseren. Is lastig, met lichten of kruizen? Hoe reageert het verkeer? Effect van volledige stop vs. invoegen.
- 3) Implementeren van een algoritme om dit geautomatiseerd te kunnen (gaan) doen vergt extra detectielussen stroomafwaarts over lengte van 1 ½ - 2 km.



effectiviteit:

er hebben zich 55 ongevallen in de tunnel voorgedaan tussen 14 februari 2012 en nu, waarvan in

2012: 2

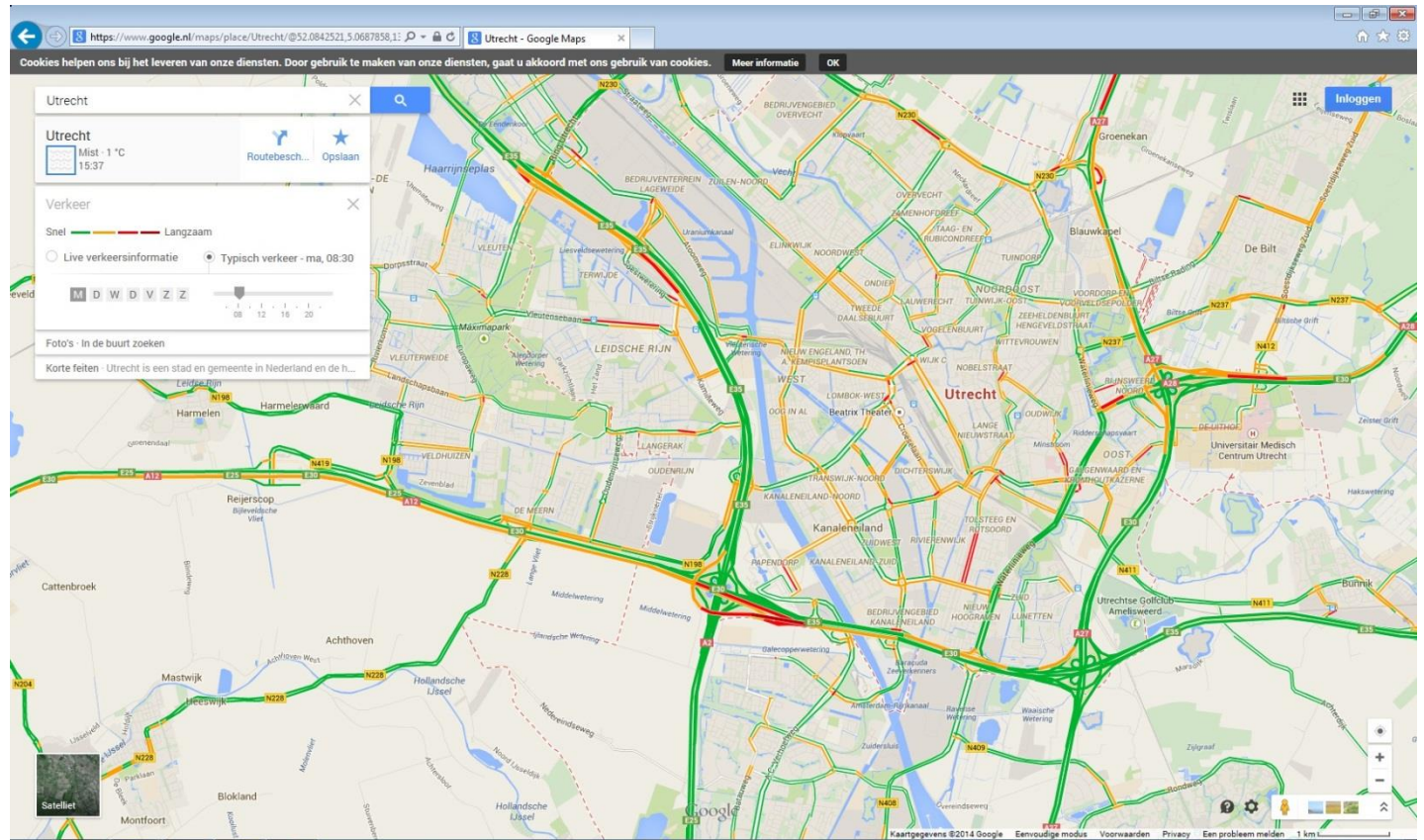
2013: 30

2014 (tot 5 december): 18

- waarvan slechts 2 ongevallen met meerdere (meer dan 2) bij het ongeval betrokken voertuigen
- er is 1x sprake geweest van een autobrand (beperkte schade)
- er zijn geen file-gerelateerde aanrijdingen geweest
- file in de tunnel komt vrijwel niet voor

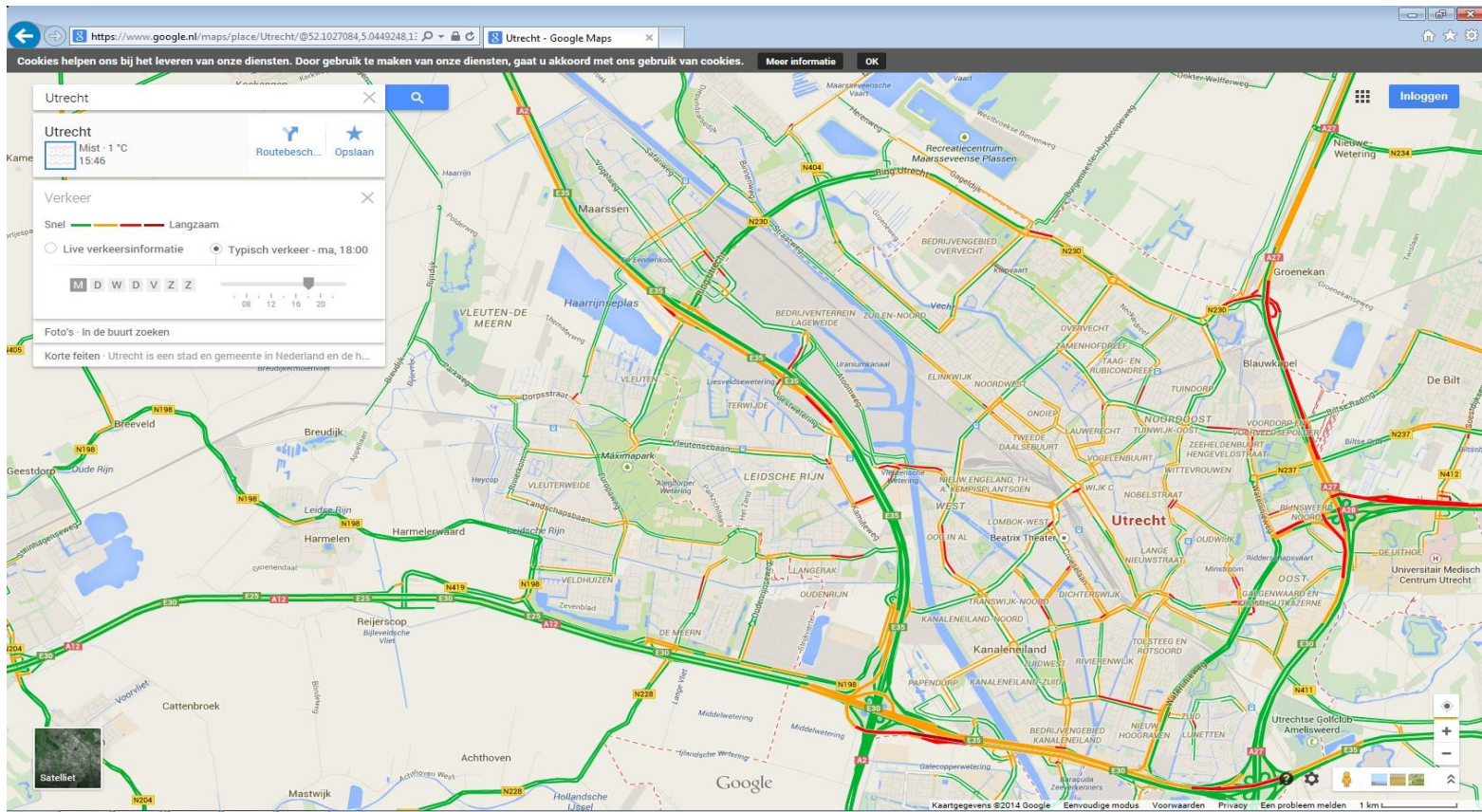


netwerkeffecten doseren ochtendspits drukste half uur





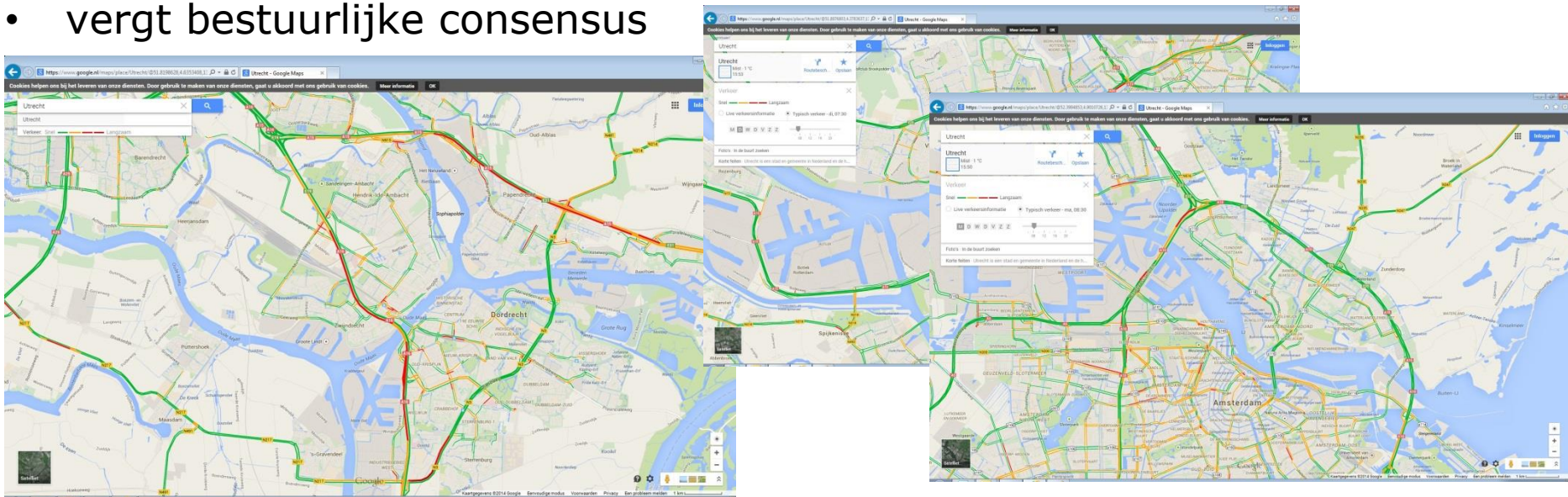
netwerkeffecten doseren in avondspits drukste half uur





Is deze werkwijze toepasbaar elders?

- in principe wel
- moet aanleiding voor zijn (filevorming of filedreiging in tunnel), onderdeel van TEN, gevaarlijke stoffen
- vergt opstelruimte buiten tunnel
- vergt taakvolwassenheid wegverkeersleider (pro-activiteit)
- vergt bestuurlijke consensus





aandachtspunten:

- wat doet het verkeer na passeren barrière?
- welke aansluitingen raken geblokkeerd?
- uitlegbaarheid, 0800-8002 vragen
- politiek/bestuurlijk draagvlak
- pro-activiteit wegverkeersleider VC
- bottlenecks stroomafwaarts