



Delft University of Technology

Geodata – brandstof van de zelfrijdende auto verkenning naar de zelfrijdende auto en geo-informatie

de Boer, Arnoud; van Loenen, Bastiaan; Jorna, Frans; Van de Velde, Rob

Publication date
2016

Document Version
Final published version

Citation (APA)
de Boer, A., van Loenen, B., Jorna, F., & Van de Velde, R. (2016). *Geodata – brandstof van de zelfrijdende auto: verkenning naar de zelfrijdende auto en geo-informatie*. Geonovum.

Important note
To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy
Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*This work is downloaded from Delft University of Technology.
For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to a maximum of 10.*



Geodata – brandstof van de zelfrijdende auto

verkenning naar de zelfrijdende auto en geo-informatie

Geonovum

datum

11 februari 2016

versie

0.9 concept



Versiehistorie

Datum	Versie	Auteur(s)	Beschrijving
30-06-2015	0.1	Arnoud de Boer	Initiële versie
02-07-2015	0.2	Bastiaan van Loenen	Privacy en eigenaarschap van data
23-12-2015	0.3	Frans Jorna	Uitwerking governance vraagstukken
15-01-2016	0.4	Arnoud de Boer Bastiaan van Loenen Frans Jorna Rob van de Velde	Uitwerking overige onderdelen rapport
11-02-2016	0.9	Ruby Beltman	Redactie

Colofon

Dit rapport is opgesteld door Geonovum.

T 033 460 41 00
E info@geonovum.nl
I www.geonovum.nl

bezoekadres
Barchman Wuytierslaan 10
3818 LH Amersfoort

postadres
Postbus 508
3800 AM Amersfoort



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Waarom deze verkenning?	4
1.2	Scope en doel	5
1.3	Leeswijzer	5
2	De zelfrijdende auto	6
2.1	Geautomatiseerd rijden	6
2.2	Sensoren	7
3	Geodata en de zelfrijdende auto	8
3.1	Geodata voor de zelfrijdende auto	8
3.1.1	Plaatsbepaling	8
3.1.2	Geodata	9
3.2	Zelfrijdende auto voor (geo-informatie van) de overheid	11
4	Governance op geodata	13
4.1	Geo-informatie van de overheid voor de zelfrijdende auto	13
4.1.1	Aansprakelijkheid overheid bij gebruik van overheidsinformatie	13
4.1.2	Zelfrijdende auto's maken gebruik van open overheidsdata	13
4.1.3	Certificering van software en data	14
5	Gerelateerde trends en ontwikkelingen	16
6	Conceptueel model data-infrastructuur	18



Hoofdstuk 1

Inleiding

Geonovum heeft een verkenning uitgevoerd naar de zelfrijdende auto en geo-informatie. In dit hoofdstuk worden de aanleiding en scope van de verkenning beschreven.

1.1 Waarom deze verkenning?

Als we de experts op het gebied van mobiliteit mogen geloven, staan we aan de vooravond van een transitie in de manier waarop het verkeer en vervoer in Nederland en daarbuiten georganiseerd zijn. Voertuigen worden uitgerust met steeds meer sensoren en communicatiemiddelen, en worden daardoor slimmer en in staat om onderling en met de weginfrastructuur te communiceren. Uiteindelijk zullen auto's autonomer worden, de rol van de bestuurder meer en meer overnemen en zelf gaan rijden.

De overheid wil in Nederland een stimulerend klimaat creëren voor de verdere ontwikkeling van zelfrijdende auto's. Zelfrijdende auto's kunnen onderling en met de wegwijk communiceren. De verwachting is dat zij een positieve bijdrage leveren aan verkeersdoorstroming, verkeersveiligheid en het milieu. In dit kader en vanuit het oogpunt van stimuleren van innovatie, is de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) voornemens de status van koploper te bereiken.

“Ik wil dat we hier als Nederland niet alleen klaar voor zijn, maar internationaal ook voorop gaan lopen in deze innovatieve ontwikkeling.”¹

Minister Schultz Van Haegen van Infrastructuur en Milieu (2014)

Om het grootschalige testen met zelfrijdende auto's op de openbare weg juridisch mogelijk te maken is het Besluit ontheffingverlening exceptioneel vervoer² zodanig aangepast dat de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) per 1 juli 2015 de bevoegdheid heeft om voertuigen met innovatieve en automatische functies toe te laten op bepaalde delen van de openbare weg. Daarvoor is het vereist dat een technische keuring op het voertuig wordt uitgevoerd om de veiligheid te beoordelen. Daarnaast wordt in overleg met wegbeheerders gekeken naar de meest geschikte testlocaties en waar nodig waarborgen getroffen voor een veilige deelname aan het verkeer.

Hiermee wordt Nederland een testland voor zelfrijdende auto's. TNO bereidt in samenwerking met onder andere DAF, het Havenbedrijf Rotterdam en Transport en Logistiek Nederland een test met autonoom rijdende vrachtwagens voor. De provincie Gelderland en Wageningen UR verkennen de mogelijkheden van zelfrijdende voertuigen in het agrofoodgebied Foodvalley.³

¹ Bron: <http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2014/06/16/schultz-zet-in-op-grootschalige-testen-zelfrijdende-auto-s-op-nederlandse-wegen.html>

² Besluit van 15 juni 2015 tot wijziging van het Besluit ontheffingverlening exceptionele transporten (ontwikkeling zelfrijdende auto). Stb. 2015/248

³ Zie <http://davi.connekt.nl>



1.2 Scope en doel

Aan Geonovum is door het ministerie van IenM gevraagd om een verkenning uit te voeren naar de contouren van de (geo)data-infrastructuur, die nodig is om de transitie naar de zelfrijdende auto mede te ondersteunen.

Het doel van deze verkenning is om te bepalen wat de behoefte is aan geografische informatie van overheden, bedrijven en onderzoeksinstituten voor experimenten met zelfrijdende auto's, en daaropvolgend te inventariseren in hoeverre de huidige beschikbaarheid en toegankelijkheid van nationale en lokale geo-informatie services (waaronder geo-basisregistraties) in deze behoefte voorzien. De rol van de overheid op het gebied van geodata en de zelfrijdende auto staat in deze verkenning centraal.

Deze tussenrapportage is het resultaat van een eerste verkenning naar wat er zich op het gebied van geodata van en voor de zelfrijdende auto afspeelt. De verkenning is uitgevoerd door met verschillende domeinexperts te spreken en kennisdagen en andere bijeenkomsten over zelfrijdende voertuigen en smart mobility te bezoeken. Op basis hiervan hebben we de maatschappelijke en wetenschappelijke discussie in kaart gebracht. We benutten die discussie als een 'lens' voor de gesprekken met domeinexperts.

De basisvragen van 'behoefte naar' en 'voorzien in de behoefte van' geodata voor de zelfrijdende auto bleken moeilijk te beantwoorden, omdat de techniek van de zelfrijdende auto nog pril is en zich vooral in een lab-omgeving begeeft. Deze tussenrapportage resulteert daarom in een nadere afbakening van het domein waarop de komst van de zelfrijdende auto consequenties heeft voor de rol van de rijksoverheid ten aanzien van geodata: de contouren. Deze vragen zijn geclusterd naar werkpakketten.

1.3 Leeswijzer

Dit document is toegespitst op het onderwerp 'zelfrijdende auto'. Die komt binnen bereik door de opkomst van het Internet of Things: een ontwikkeling van het internet waarbij alledaagse dingen als gebouwen, telefoons en voertuigen zijn verbonden met het netwerk en gegevens kunnen uitwisselen.

In de inleiding van dit document zijn allereerst de observaties en overdenkingen beschreven van de verkenning naar de rol van geodata van de overheid voor de zelfrijdende auto en de rol van geodata van de zelfrijdende voor de overheid. In hoofdstuk 2 wordt een algemene inleiding op de zelfrijdende auto gegeven. De hoofdstukken daarna bevatten de opbrengst van de gesprekken met domeinexperts over de betekenis van geodata voor de zelfrijdende auto (hoofdstuk 3) en de governancevragen die met geodata en de komst van de zelfrijdende auto geassocieerd worden (hoofdstuk 4). In hoofdstuk 5 wordt de ontwikkeling van de zelfrijdende auto in een breder perspectief van gerelateerde technologische en maatschappelijke ontwikkelingen en trends besproken. Aan de hand van een conceptueel model voor de data-infrastructuur van de zelfrijdende auto worden in hoofdstuk 6 vijf clusters met deelvragen vastgesteld. Tenslotte wordt in hoofdstuk 7 een aanbeveling gedaan voor een oplossingsmethode voor beantwoording van deze deelvragen met de overheid, het bedrijfsleven en de wetenschap als onderzoeksagenda voor geodata en de zelfrijdende auto voor de jaren 2016 – 2017.



Hoofdstuk 2

De zelfrijdende auto

Dit hoofdstuk geeft een algemene inleiding op de zelfrijdende auto.

2.1 Geautomatiseerd rijden

De automobiellindustrie houdt zich bezig met innovaties op het gebied van geautomatiseerd rijden. Auto's worden steeds meer uitgerust met functies die de automobilist ondersteunen of geheel taken van de bestuurder overnemen. Voorbeelden zijn:

- *Adaptive cruise control*: een systeem dat zonder enige vorm van communicatie met andere voertuigen in staat is om de snelheid en volgafstand van het uitgeruste voertuig tot zijn voorligger te regelen.
- *Lane assist*: een systeem dat de bestuurder waarschuwt op het moment dat het voertuig detecteert dat uit zijn rijbaan raakt, of zelfs de bestuurder corrigeert door het voertuig weer in zijn rijbaan te sturen.
- *Park Pilot*: een systeem dat helpt bij het inparkeren van de auto, of zelfs de auto helemaal zelf inparkt.
- *Sign Assist*: een systeem dat met een camera de verkeersborden kan lezen, en op basis hiervan de rijnsnelheid kan aanpassen.

Voor geautomatiseerd rijden worden vaak vier niveaus van geautomatiseerdheid onderscheiden, waarbij niveau 0 het laagste niveau van geautomatiseerd rijden en niveau 4 het volledige autonoom rijden is. In niveau 3 worden alle bovenstaande technieken zodanig gecombineerd dat de auto wel in staat is om zelf te rijden, maar bij complexe situaties (bijvoorbeeld steden met veel verkeer) wordt de bestuurder gevraagd om de rijtaken over te nemen van de auto. Bij niveau 4 rijdt de auto volledig autonoom en wordt geen ondersteuning van de bestuurder gevraagd. Experts twijfelen of de stap van niveau 3 naar niveau 4 gemaakt kan worden.

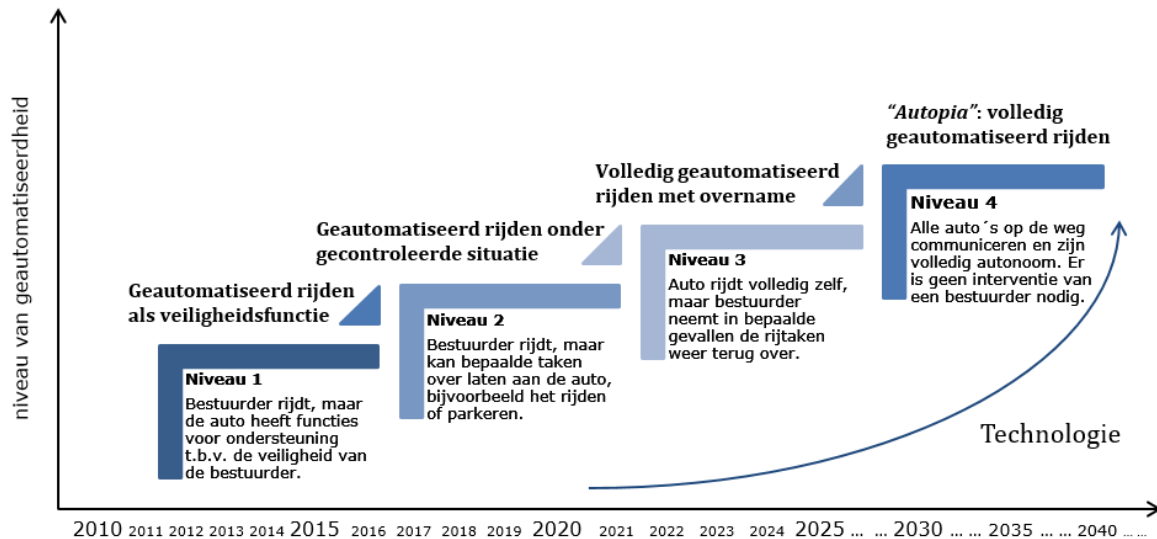
Een voorbeeld van een volledig autonoom voertuig is de Google Car. Veel automobiefabrikanten en ook elektronicafabrikanten zijn bezig met de ontwikkeling van autonome voertuigen:

- Google test al enkele jaren met een zelfrijdende auto in het Self Driving Car Project.
<https://www.google.com/selfdrivingcar/>
- Apple verwacht op korte termijn te gaan testen met een zelfrijdende auto.
<http://www.nu.nl/gadgets/4106832/apple-gaat-zelfrijdende-auto-binnenkort-testen.html>
- Tesla heeft sinds het najaar van 2015 zijn auto uitgerust met software die op de snelwegen met niveau 3 kan rijden
<http://www.nu.nl/gadgets/4145592/tesla-model-s-deels-zelfrijdend-software-update.html>
- Mercedes heeft een prototype ontwikkeld van een luxe zelfrijdende auto met draaiende stoelen.
<http://www.nu.nl/gadgets/3967151/mercedes-toont-zelfrijdende-auto-met-draaiende-stoelen.html>
- Aziatische automobiefabrikanten (onder meer Honda, Nissan, Toyota) verwachten in 2020 met een zelfrijdende auto op de markt te komen, bijvoorbeeld
<http://www.slashgear.com/testing-hondas-tech-for-its-2020-self-driving-car-27411711/>

De verwachting is dat tussen 2020 en 2030 de eerste zelfrijdende auto's op de markt komen van niveau 3 of 4 (zie figuur 1). De ontwikkeling van de zelfrijdende auto zal gepaard gaan met de omstandigheid dat auto's ook onderling en met hun omgeving communiceren en samenwerken. Dit wordt aangeduid met de term *connected cars* of *cooperative cars*. Verondersteld wordt dat de zelfrijdende auto alleen een succes



kan worden als deze ook *connected* is; de Google Car is een voorbeeld van een auto die wel volledig autonoom is, maar niet communiceert met zijn medeweggebruikers of de wegkant.



Figuur 1. Verwachte planning van de wereldwijde transitie naar de zelfrijdende auto

2.2 Sensoren

Een zelfrijdende auto is een voertuig dat in het verkeer zelfstandig naar een bepaald doel kan rijden zonder de tussenkomst van een menselijke bestuurder. Het is in staat om de omgeving waar te nemen met technieken als radar, laseraltimetrie (LiDAR) en automatische beeldherkenning. Ook is het in staat om naar zijn bestemming te navigeren met satellietplaatsbepalingssystemen (GPS, Galileo e.d.) in combinatie met gedetailleerde wegennetwerkkarten. Een zelfrijdende auto zit dus vol sensoren die de omgeving en de rijcondities waarnemen.



Hoofdstuk 3

Geodata en de zelfrijdende auto

Dit hoofdstuk beschrijft de betekenis van geodata van en voor de zelfrijdende auto.

3.1 Geodata voor de zelfrijdende auto

Een zelfrijdende auto is in staat om zelfstandig naar een bestemming te navigeren. Voor navigeren zijn twee aspecten van belang: de huidige locatie en een route vanaf de huidige locatie naar de bestemming.

3.1.1 Plaatsbepaling

De huidige locatie kan bepaald worden met plaatsbepalingstechnieken. Een bekend voorbeeld is GPS, een wereldwijd satellietplaatsbepalingssysteem dat vanaf 1967 is ontwikkeld door het ministerie van Defensie van de Verenigde Staten. Het signaal werd door de Amerikaanse overheid aanvankelijk gecodeerd en verslechterd vrij gegeven voor de civiele markt. Sinds deze Selective Availability (SA) in 2000 eraf is, is het ook voor burgertoepassingen mogelijk om met hogere nauwkeurigheid (~10m) de locatie op Aarde te bepalen. Dit zorgde voor de opkomst van mobiele autonavigatiesystemen.

Om de positienauwkeurigheid van GPS te verbeteren, kan de methode van differentiaal GPS (DGPS) worden toegepast. Met referentieontvangers wordt het verschil berekend tussen de met GPS-bepaalde positie en de meer nauwkeuriger (celestisch) bepaalde positie op de locatie van de referentieontvanger. Ook kunnen de afwijkingen naar andere mobiele GPS-ontvangers worden verzonden. In Nederland zijn er verschillende netwerken van DGPS-referentieontvangers: zes private netwerken en één netwerk van de overheid, NETPOS.

Om de afhankelijkheid van het Amerikaanse GPS te verminderen zijn er ook andere landen en continenten die een satellietplaatsbepalingssysteem hebben ontwikkeld of ontwikkelen, bijvoorbeeld het Russische GLONASS, het Chinese BeiDou en het Europese Galileo. Galileo moet volgens planning in 2019 wereldwijd volledig operationeel zijn en kan dan, net als GPS, door iedereen gratis gebruikt worden voor tijdsreferentie en plaatsbepaling. Naast de gratis open service die nauwkeuriger zal zijn dan GPS, zal Galileo ook extra commerciële diensten beschikbaar stellen, onder meer garantie op de juistheid van de positie. Millimeterpositiebepaling zou hierdoor mogelijk worden.

Andere plaatsbepalingstechnieken die in relatie tot de zelfrijdende auto worden genoemd zijn:

- *GPS-RTK*: speciale vorm van differentiaal GPS waarbij ook de fase(verschillen) van satellieten wordt meegenomen in de berekening van de positie. Met GPS-RTK kan een nog hogere positionele nauwkeurigheid worden bereikt dan met DGPS.
- *Fotogordijnen*: een techniek waarbij foto's worden vergeleken met een database van georeferencierte foto's. Door een foto genomen met een voertuig te vergelijken met foto's van de wegkant kan de positie van de auto bepaald worden. Er is twijfel of deze techniek zelfstandig zou kunnen werken voor plaatsbepaling van een zelfrijdende auto, maar het zou aanvullend kunnen zijn in gebieden (steden) waar geen of nauwelijks GPS-bereik is.
- *WIFI-P*: een vorm van Wifi speciaal bedoeld voor voertuigcommunicatienetwerken. Voor communicatie van voertuigen onderling en met de wegkant wordt een netwerk van Wifi-P bakens langs de weg aangelegd. De vraag is in hoeverre deze Wifi-signalen gebruikt kunnen worden voor plaatsbepaling.

https://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi_positioning_system



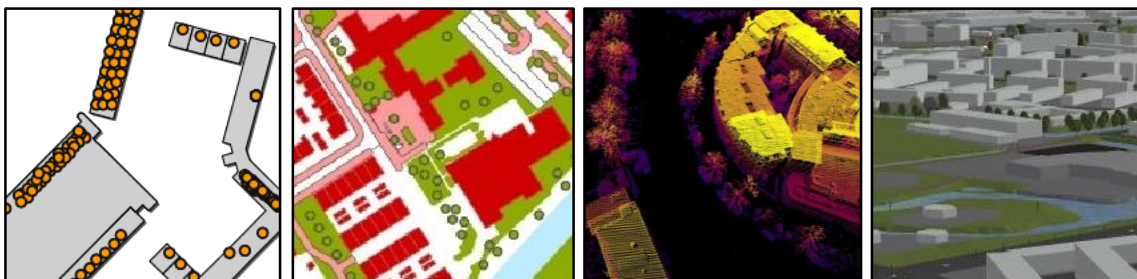
3.1.2 Geodata

Voor het bepalen van een route van de huidige locatie naar de bestemming moet een zelfrijdende auto weten over welke wegen hij moet rijden en wat hij daarbij onderweg tegenkomt. Een zelfrijdende auto zit vol met sensoren die de omgeving van de auto waarnemen. In combinatie met een basiskaart van zijn omgeving gebruikt de auto deze (geo)informatie om veilig en vlot naar een bepaalde locatie te navigeren.

Een basiskaart van de omgeving is een driedimensionaal geografisch bestand met daarin de topografische kenmerken van het landschap en gebouwde objecten zoals gebouwen, bruggen en viaducten. Daarnaast kan het ook andere elementen bevatten zoals bomen, geleideconstructies, lichtmasten en verkeersregelininstallaties (VRI's).

Een basiskaart wordt opgebouwd uit verschillende landmeetkundig ingewonnen geografische datasets. In het portaal voor Nederlandse geo-informatie, Publieke Dienstverlening op de Kaart (PDOK⁴), zijn verschillende geodatasets vrij beschikbaar (*open data*). Deze datasets, die relevant zijn voor de zelfrijdende auto, worden ingewonnen, beheerd en gebruikt door Nederlandse overheden zoals gemeenten, waterschappen, provincies, en Rijkswaterstaat. De datasets zijn via open standaarden en open licenties toegankelijk en beschikbaar gemaakt voor hergebruik door derden. Deze datasets worden dagelijks, maandelijks of (half)jaarlijks bijgewerkt en zijn dus relatief statisch. Enkele voorbeelden van geodatasets in PDOK die als basis kunnen dienen voor de zelfrijdende auto zijn (zie ook Figuur 2):

- De *Basisregistraties⁵ Adressen en Gebouwen (BAG)* bevatten alle adressen en locaties van gebouwen in Nederland.
- De *Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT)* is een topografisch bestand waarin objecten, zoals gebouwen, wegen, spoorwegen, waterlopen, parken en bossen voor heel Nederland op uniforme wijze wat betreft inhoud en kwaliteit zijn opgenomen.
- Het *Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)* is een digitale hoogtekaart met voor heel Nederland gedetailleerde en precieze hoogtegegevens.
- De *3D kaart Nederland* is een digitaal topografisch bestand waarin alle objecten uit de Basisregistratie Topografie (BRT) gecombineerd zijn met het Actueel Hoogtebestand Nederland. Resultaat is dat stoepranden en kademuren als verticale vlakken weergegeven worden en huizen als blokken.
- Het *Nationaal Wegen Bestand (NWB)* is een digitaal geografisch bestand van nagenoeg alle wegen in Nederland die voorzien zijn van een straatnaam of nummer en beheerd worden door een wegbeheerder.



Figuur 2: Voorbeelden van datasets beschikbaar in PDOK, v.l.n.r. BAG, BGT, AHN, en 3D kaart NL

⁴ Zie <https://www.pdok.nl>

⁵ Een basisregistratie is een door de overheid officieel aangewezen registratie met daarin gegevens van hoogwaardige kwaliteit, die door alle overheidsinstellingen verplicht en zonder nader onderzoek, worden gebruikt bij de uitvoering van publiekrechtelijke taken. De Nederlandse overheid kent een stelsel van basisregistraties, waarin veel gebruikte overheidsgegevens zoals adressen, persoonsgegevens, bedrijfsnamen en geo-informatie in basisregistraties worden vastgelegd, zie: <http://www.digitaleoverheid.nl/onderwerpen/stelselinformatiepunt/stelsel-van-basisregistraties>.

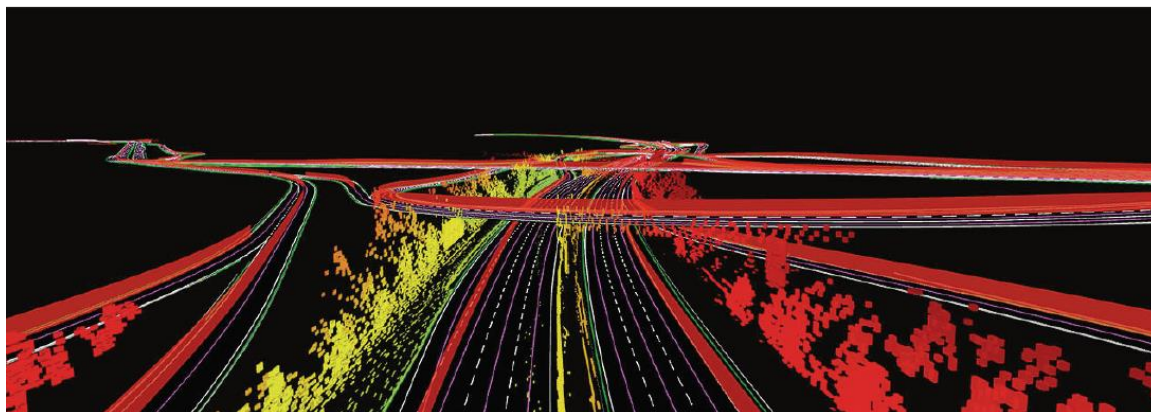


Naast de statische gegevens van de omgeving heeft een zelfrijdende auto ook dynamische (*real-time*) verkeergegevens nodig om veilig en vlot te navigeren. Voorbeelden van dynamische verkeersgegevens zijn gegevens over verkeersopstoppen, wegwerkzaamheden, omleidingen en brugopeningen. De Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) stelt actuele verkeersgegevens als open dataservice beschikbaar. Elke minuut worden gegevens doorgegeven over het aantal voertuigen (vaak onderverdeeld in voertuigcategorieën) dat één van de meetpunten passeert, de gemiddelde snelheid waarmee dat gebeurt en/of de gemiddelde reistijd die gemeten wordt tussen twee punten. Daarnaast biedt deze service ook statusgegevens, zoals gegevens over wegwerkzaamheden, filemeldingen en brugopeningen en gegevens over de overige (dynamische) weggebruikers⁶.

Eisen zelfrijdende auto aan geodata

Uit de gesprekken komt een diffuus beeld naar voren over de eisen die de zelfrijdende auto stelt aan de basiskaart van de omgeving. Enerzijds wordt beweerd dat het basiskaart een lage geometrische en thematische kwaliteit mag hebben, omdat een zelfrijdende auto met behulp van eigen sensoren de ontbrekende informatie verkrijgt. Anderzijds wordt gesteld dat het basiskaart een zeer gedetailleerde kaart op enkele centimeters nauwkeurig moet zijn (ook wel aangeduid met de term High Definition (HD) map).

In het eerste geval dat een Low Definition map (LD-map) nodig is als basiskaart voor de zelfrijdende auto, kunnen de basisregistraties een belangrijke rol spelen. Partijen als TomTom gebruiken nu bijvoorbeeld de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) als basis voor hun eigen navigatiekaarten. Echter, in het tweede geval van de HD-maps als randvoorwaarde voor de zelfrijdende auto, is de huidige kwaliteit van de basisregistraties zodanig dat de zelfrijdende auto hiervan geen of minimaal gebruik zal (kunnen) maken. Marktpartijen zoals Nokia Here en TomTom zijn daarom bezig om een zeer gedetailleerde kaarten in te winnen en te genereren (zie Figuur 3).



Figuur 3 Voorbeeld van TomTom's HD-map⁷.

De inwinning van de data vindt plaats met *mobile mapping*. Dit is een techniek waarbij een rijdend voertuig uitgerust met verschillende sensoren als camera's, laserscanners en satellietplaatsbepaling de omgeving opneemt om na verwerking deze gegevens in een digitaal basiskaart te kunnen presenteren.

N.B. Deze voertuigen zijn dus uitgerust met dezelfde sensoren als een zelfrijdende auto; zie ook paragraaf 2.2 en 3.2

⁶ Bron: <http://www.ndw.nu/>

⁷ Beeld is van TomTom, bron: NRC, <http://www.nrcq.nl/2015/06/27/niet-jij-maar-tomtom-zit-straks-aan-het-stuur>



De overheid staat in principe buiten deze ontwikkeling; er lijkt een hele nieuwe markt van kaartdiensten te zijn ontstaan, die van de HD maps. De automobielenindustrie is geïnteresseerd in deze HD maps, zoals onder meer blijkt uit de overname van Nokia Here door een consortium van drie automerken (BMW, Audi en Daimler/Mercedes-Benz).

3.2 Zelfrijdende auto voor (geo-informatie van) de overheid

De zelfrijdende auto lijkt een grote potentie te hebben voor de inwinning van allerlei gegevens. Immers uitgerust met alle sensoren en communicatiemiddelen zou de zelfrijdende auto real-time gegevens kunnen inwinnen en doorzetten naar andere auto's en verschillende organisaties.

Drie typen mogelijke baten worden onderkend:

1. hogere actualiteit van bestaande basisdatasets
2. effectiever verkeersmanagement
3. effectiever en efficiënter asset management en beheer van het wegennetwerk

1. *Hogere actualiteit van bestaande basisdatasets*

De zelfrijdende auto's verzamelen continue gegevens over de omgeving. Dit levert een real-time beeld op van de directe omgeving van de auto. Deze gegevens kunnen worden gebruikt om bestaande (statische) geografische datasets te controleren op actualiteit en waar nodig actueel te maken/houden. Dit kan voor zowel de basisregistraties als kernregistraties⁸. Wijzigingen in het 3D bestand of wegenbestanden zullen mogelijk eerder worden gedetecteerd door de zelfrijdende auto dan via de reguliere periodieke bijhouding van deze datasets en mutaties kunnen worden doorgevoerd in deze statische datasets.⁹

2. *Effectiever verkeersmanagement*

De zelfrijdende auto's verzamelen niet alleen gegevens over de statische omgeving (gebouwen bijvoorbeeld) maar ook van de locatie van medeweggebruikers. Deze gegevens kunnen worden gebruikt om het verkeer beter te geleiden, bijvoorbeeld in het geval van het openen en sluiten van bruggen en sluizen en bij het omleiden in geval van filevorming en ongelukken.

3. *Effectiever en efficiënter asset management en beheer van het wegennetwerk*

Naast de basisdata verzamelen de zelfrijdende auto's gegevens over de toestand van het wegdek en geven zij indirect de mogelijkheid om de belasting van het wegdek te monitoren. Voorbeelden van toepassingen zijn de monitoring en regulering van de belasting van wegen en bruggen, en het indienen van meldingen over de openbare ruimte bij verminderde conditie (gaten en kuilen) van het wegdek.

Voor deze user cases is het niet nodig dat de auto volledig autonoom rijdt. Wel dat de auto in staat is om dergelijke gegevens in te winnen, op te slaan en uit te wisselen met auto's onderling of met de omgeving (wegkant), kortom een *connected car* is.

De prangende vraag bij deze user cases is hoe de overheid de data van de zelfrijdende auto's verkrijgt. Ten eerste is het eigendom van de zelfrijdende autodata op dit moment onduidelijk: is het de eigenaar van de auto, de fabrikant van de auto, de importeur, de softwareleverancier, of de dataleverancier, etc. De overheid weet dus niet wie hij moet benaderen voor de data.

⁸ Kernregistraties in deze context zijn geografische datasets die geen wettelijke basisregistratie zijn, maar wel door een overheidsinstantie beheerd worden. Een kernregistratie kan een nadere detaillering van een basisregistratie bevatten, bijvoorbeeld in een sectormodel (Beheer Openbare Ruimte) op het gegevensmodel van een basisregistratie (Basisregistratie Grootstatische Topografie).

⁹ Voor de volledigheid merken wij op dat het totale wegennet ongeveer 3% van het totale oppervlak van Nederland omvat.



Ten tweede bepaalt de markt in principe de prijs van en andere voorwaarden waaronder de overheid gebruik kan maken van de data. De overheid kan zich dit mogelijk niet veroorloven. De vraag rijst dan of er andere mogelijkheden zijn die de overheid kan inzetten om op een slimme manier gebruik te kunnen maken van de zelfrijdende autodata.

Ten derde zal er bij data van zelfrijdende auto's snel sprake zijn van de verwerking van persoonsgegevens in de zin van de Wet bescherming persoonsgegevens. Deze persoonsgegevens mogen (door de overheid) niet verder verwerkt worden op een wijze die onverenigbaar is met de doeleinden waarvoor ze zijn verkregen.



Hoofdstuk 4

Governance op geodata

Dit hoofdstuk brengt de kwesties in kaart over de rol van de overheid in de governance van geodata van en voor de zelfrijdende auto.

4.1 Geo-informatie van de overheid voor de zelfrijdende auto

De zelfrijdende auto heeft een basiskaart nodig om te kunnen navigeren. Omdat de overheid een rol vervult in regelgeving en certificering/keuring voor het toelaten van (zelfrijdende) auto's op de weg, is het de vraag in hoeverre de overheid ook kan verplichten dat de zelfrijdende auto's gebruik maken van de geodata van de overheid, en dan vooral de relevante basisregistraties. De Nederlandse basisregistraties hebben als kenmerk dat de integriteit van de gegevens is geborgd, en dat er doorlopend bijhouding van deze gegevens plaatsvindt.

De vraag is dus in hoeverre de overheid de basisregistraties verplicht *wil* en *kan* stellen als basis voor de geodata van de zelfrijdende auto? Wat moet je als overheid doen en organiseren: zowel juridisch op het gebied van 'verplicht gebruik' en aansprakelijkheid bij onjuiste gegevens, als ook inhoudelijk dat de basisregistraties ook voldoen aan de eisen die de techniek van de zelfrijdende auto stelt? En wat vraagt dat van de basisregistraties (en de bronhouders) die in principe niet met dit doel zijn ingewonnen?

Op het gebied van wetgeving en standaarden heeft de overheid een faciliterende rol. Voor de zelfrijdende auto moet dit in internationaal verband georganiseerd worden, omdat het rijden niet stopt bij de landsgrenzen.

4.1.1 Aansprakelijkheid overheid bij gebruik van overheidsinformatie¹⁰

Als fouten of onvolledigheden in de data aanwezig zijn kunnen anderen daardoor schade lijden. Aangezien de betreffende overheidsdata beschikbaar zijn als open data, zal eventuele aansprakelijkheid voor schade als gevolg van foutieve of incomplete data moeten berusten op een onrechtmatige daad van de aanbieder. Aansprakelijkheid voor foutieve of onvolledige data kan ontstaan als de open data-aanbieder door het aanbieden daarvan in strijd heeft gehandeld met de maatschappelijke zorgvuldigheidsnorm en dat hem aan te rekenen is. Meer bepaald gaat het er dus om of hij onvoldoende zorgvuldig te werk is gegaan bij het verspreiden van de data. Bij het nader invullen van de inhoud van de zorgplicht is de vraag bepalend of de overheid onrechtmatig heeft gehandeld door het in het leven roepen van een gevaarlijke situatie.

4.1.2 Zelfrijdende auto's maken gebruik van open overheidsdata

Hoewel de auteurs concluderen dat het aansprakelijkheidsrisico beperkt is voor open data-aanbieders¹¹, is het wel zo dat zij zorgvuldig moeten handelen. Zo zullen zij voorzorgsmaatregelen moeten treffen om er zoveel mogelijk voor te zorgen dat er geen fouten of onvolledigheden in de data voorkomen. Perfectie kan niet worden geëist, maar wel inzet om fouten te voorkomen en te verbeteren. Metadata die de data

¹⁰ Tekst ontleend aan Ploeger, H.D. en B. van Loenen. 2013. De mogelijkheid van een open data beleid voor het Actueel Hoogtebestand Nederland nader onderzocht. TU Delft.

¹¹ Zie ook Scheltema. 2008. Gemeenschappelijk recht: wisselwerking tussen publiek- en privaatrecht, Deventer: Kluwer, p. 349-355 (over ongerichte overheidsinformatie); zie ook De Vries, M. 2012. Aansprakelijkheid en Open Data; Van Erik Engerd naar J.J. de Borm.



beschrijft, kan daarin een belangrijke rol vervullen. De gebruiker van de data kan zo bepalen of de data geschikt is voor het doel dat hij voor ogen heeft.

Bovenstaande ligt anders op het moment dat de overheid voorschrijft dat de zelfrijdende auto's gebruik *moeten* maken van een bepaalde dataset van de overheid. In zo'n geval zal de overheid er zorg voor moeten dragen dat deze dataset geschikt is om de zelfrijdende auto veilig en vlot te laten navigeren. Bij eventuele schade die voortvloeit uit de onjuistheid of onvolledigheid van de informatie zal er waarschijnlijk een groter aansprakelijkheidsrisico zijn voor de overheid dan bij het slechts aanbieden van open data. De vraag is of de overheid het veilig en vlot navigeren van de zelfrijdende auto tot haar publieke taak moet rekenen en welke rol de overheidsgegevens daar dan bij moeten spelen. Kunnen de Nederlandse basisregistraties bijvoorbeeld wel voldoen aan de eisen die het veilig en vlot navigeren van zelfrijdende auto stellen?

4.1.3 Certificering van software en data

De Rijksdienst voor het wegverkeer (RDW) is de instelling in Nederland die de toelating en registratie van voertuigen verzorgt. Daarnaast ziet deze Rijksdienst ook toe op de Algemene Periodieke Keuring (APK), de wettelijke verplichte keuring om verkeersveiligheid te bevorderen en het milieu te beschermen. De toelating en keuring van auto's richten zich nu vooral op technische en fysieke aspecten. Nu auto's steeds meer uitgerust worden met elektronica en sensoren en bijbehorende software zullen de toelating en keuring mogelijk anders kunnen gaan verlopen voor zelfrijdende auto's.

De belangrijkste componenten van een zelfrijdende auto zijn sensoren, software en (geo)data. De laatste twee zullen continu worden gewijzigd en verbeterd. Software-updates voor een voertuig kunnen via een netwerkverbinding worden doorgegeven en (geo)data zal in een netwerk van *connected cars* en bij terugleveren aan een datawarehouse continue veranderen als gevolg van veranderingen in de omgeving (topografie, verkeersintensiteit etc.).

De vraag is hoe je als overheid de certificering (toelating en periodieke keuring) van zelfrijdende auto's met deze dynamiek moet organiseren. Het lijkt er dan op dat er meer en meer op een proces van software- en datamanagement gecertificeerd kan worden, dan op de technische toestand van een auto op een bepaald moment.

4.2 Zelfrijdende auto voor (geo-informatie van) de overheid

De zelfrijdende auto zit vol met sensoren en neemt de omgeving continu waar. De data die deze voertuigen genereren bieden een enorme potentie voor andere toepassingen, bijvoorbeeld de bijhouding van geo-datasets en basisregistraties. De algemene vraag is in hoeverre de overheid er voor kan zorgen dat de data die de zelfrijdende auto genereert ook beschikbaar komt voor de overheid en derden, zodat er maatschappelijke meerwaarde gecreëerd kan worden met deze data.

De locatie van de zelfrijdende auto en daarmee van de meerrijders zal kunnen worden beschouwd als persoonsgegevens. De verwerking is daarmee aan strikte voorwaarden verbonden. Zo is bijvoorbeeld vaak toestemming van de betrokkene nodig om de gegevens te verwerken. Naast de doelbinding die doorwerkt naar verdere verwerking (hergebruik) zijn er andere eisen uit de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) die relevant zijn. Zo mogen persoonsgegevens niet langer worden bewaard in een vorm die het mogelijk maakt de betrokkene te identificeren, en niet langer dan noodzakelijk is voor de verwerkelijking van de doeleinden waarvoor zij worden verzameld of vervolgens worden verwerkt. Verder mogen persoonsgegevens slechts worden verwerkt voor zover zij, gelet op de doeleinden waarvoor zij worden verzameld of vervolgens worden verwerkt, toereikend, ter zake dienend en niet bovenmatig zijn.

Hieruit volgt dat voor de eventuele bijwerking van de overheidsgegevens de gegevens van de zelfrijdende auto eerst ontdaan moeten worden van gegevens die de zelfrijdende auto koppelen aan de eigenaar/



meerijders. Een mogelijkheid is de bijhouding van basisregistraties te beschouwen als niet onverenigbaar met het doel “veilig en vlot navigeren” van de zelfrijdende auto.

Als de eigenaar van de auto ook de meerijder is kan deze zelf per verzoek (van de overheid) toestemming geven om zijn persoonsgegevens te verwerken. Sommige personen zullen hier mogelijk geld voor vragen.

Op het moment dat een zelfrijdende auto bij een ongeluk betrokken raakt, zal er mogelijk sprake zijn van een vitaal belang van de betrokkene (levensbedreigende situatie). In zo’n geval kan de zelfrijdende auto direct een melding sturen naar de hulpverlenende diensten. Deze (eCall) dienst wordt per 31 maart 2018 verplicht voor alle nieuwe auto’s in de EU.¹²

¹² Zie: <http://www.transport-online.nl/site/56602/auto-waarschuwt-vanaf-2018-automatisch-112-bij-ongeval/>



Hoofdstuk 5

Gerelateerde trends en ontwikkelingen

In dit hoofdstuk komen kort de relevante technische en juridische trends langs die samenhangen met de datarevolutie waarin ook de zelfrijdende auto tot ontwikkeling komt: de ontwikkeling van open platforms en contextbrokers die geodata kunnen combineren met een grote diversiteit van data; de communicatiestructuur waarin de zelfrijdende auto is ingebed; en de opkomst van open data.

5.1 Open platforms

De zelfrijdende auto maakt deel uit van de ontwikkeling van het Internet of Things (IoT) en de data-explosie die daarvan het gevolg is. Het IoT maakt het mogelijk geodata te combineren met andere data: data van andere objecten (zoals auto's) maar ook vele andersoortige objecten. Het linken van data en de ontwikkeling van open platforms.

Om deze diverse data breed beschikbaar en toepasbaar te maken is een open, gestandaardiseerde ontsluiting ervan nodig. In Europees verband is ingezet op een open softwareplatform voor IoT-toepassingen: Future Internet Ware, FIWARE¹³. In dit soort platforms is de *middleware*-laag ten opzichte van voorgaande generaties beperkt: het platform maakt het mogelijk data van zeer verschillende bron te genereren, verzamelen, publiceren en doorzoeken. In de praktijk betekent dit dat de basis, de databases, grotendeels bestaat uit open data met daaraan toegevoegd *application programming interfaces (API's)* en als toplaag allerlei modulaire (web)applicaties. Systeemontwikkeling is niet meer iets van grote, tijdrovende projecten uitgevoerd door de grote ICT-bedrijven, maar juist een inzet op concrete informatiediensten die met behulp van open data door kleine webbedrijven en communities tot stand komen.

5.2 Datacommunicatie

De zelfrijdende (*autonomous*) auto is niet noodzakelijkerwijs een verbonden (*connected*) auto die afhankelijk is van communicatie met andere voertuigen en de weginfrastructuur (van 'coöperatieve communicatiesystemen'). Op basis van een 3D-model ontwikkelt de *autonomous* auto in combinatie met camera's, GPS, radar en ondersteunende programma's een basiskaart van de omgeving. Door dat model kunnen voertuigen zelfstandig hun omgeving 'lezen' en op basis daarvan rijtaken overnemen van automobilisten

Het Rathenau Instituut¹⁴ constateert dat inbedding van zelfrijdende of verbonden auto's in een 'coöperatieve communicatiestructuur' essentieel is om ook echt de maatschappelijke winst van deze innovatie te kunnen realiseren. Dat betekent dat de (publieke) eisen en voorwaarden aan datacommunicatie met de zelfrijdende auto en de vraag hoe daarin openheid en vrije beschikbaarheid te regelen, beschouwd moeten worden in het kader van de 'coöperatieve inbedding' van de zelfrijdende auto in het gehele communicatienetwerk rond die auto. Het Rathenau Instituut pleit daarom voor een integrale benadering van de zelfrijdende auto waarin de zelfrijdende auto (voertuigtechnologie en private datacommunicatie) en verkeersmanagement (slimme wegen, datacommunicatie-infrastructuur en

¹³ <https://www.fiware.org/>

¹⁴ Rathenau Instituut, *Tem de robotauto. De zelfsturende auto voor publieke doelen*, Rathenau Instituut, Den Haag, 2014



beïnvloeding) als één geheel worden beschouwd. Dat betekent dus dat de auto in relatie tot de infrastructuur moet worden gezien, ook als het gaat over geodata.

5.3 Open data

Publieke data zijn een bron van waarde en de basis voor veel maatschappelijke oplossingen. Steeds meer worden publieke data daarom open gesteld. Er zijn duidelijke kaders voor het gebruik van basisregistraties door bestuursorganen. Europese richtlijnen als INSPIRE¹⁵, de Richtlijn hergebruik overheidsgegevens¹⁶ en de Richtlijn Intelligente Transport Systemen¹⁷, staan nog aan het begin van doorwerking. De norm in de laatstgenoemde richtlijn is een zo open mogelijke beschikbaarheid van locatie-gebaseerde voertuig voor een optimaal verkeersmanagement.

Bij de openstelling van publieke data spelen allerlei juridische issues. Een daarvan is de integriteit van de persoonlijke levenssfeer. Dezelfde issues lijken nu ook te spelen ten aanzien van grote datasets die bedrijven ontwikkelen over hun klanten. Recente uitspraken van het College Bescherming Persoonsgegevens¹⁸ lijken erop te wijzen dat private aanbieders, net als overheden, gehouden zijn aan strenge eisen op het vlak van eigenaarschap (bij de bron: consumenten), bewaking van integriteit (openheid en toegankelijkheid in correctie en review), transparantie van het bedrijf over de dataverzameling, wijze en duur van de opslag, en de voorzorgsmaatregelen die bedrijven nemen om te voorkomen dat met behulp van geavanceerde (*big data* en *linked data*) analysetechnieken gegevens zelfs als ze versleuteld of geabstraheerd zijn na een verbinding met andere databases niet weer herleidbaar zijn tot persoonsgegevens. Dat maakt het nog noodzakelijker om heldere procedures en processen voor het eigenaarschap, openstellen, beheren, gebruiken en verwaarden van grote publieke datasets te ontwikkelen.

¹⁵ Richtlijn 2007/2/EG van 14 maart 2007 tot oprichting van een infrastructuur voor ruimtelijke informatie in de Gemeenschap (Inspire) (Pb L 108/1). Deze richtlijn is in Nederland geïmplementeerd in de Implementatiewet EG-richtlijn infrastructuur ruimtelijke informatie (2 juli 2009).

¹⁶ Richtlijn 2003/98/EG van 17 november 2003 inzake het hergebruik van overheidsinformatie (Pb L 345). Deze is in Nederland geïmplementeerd in de Wet hergebruik overheidsgegevens (18 juli 2015).

¹⁷ Richtlijn 2010/40/EG van 7 juli 2010 betreffende het kader voor het invoeren van intelligente vervoerssystemen op het gebied van wegvervoer. Deze richtlijn is in Nederland geïmplementeerd via een wijziging van de Wegenverkeerswet (15 mei 2010) en Regeling van de Minister van Infrastructuur en Milieu, nr. IENM/BSK-2014/160572 (26 maart 2015).

¹⁸ Bijvoorbeeld CBR, Wifi-tracking van mobiele apparaten in en rond winkels door Bluetrace, z2014-00944, 13 oktober 2015

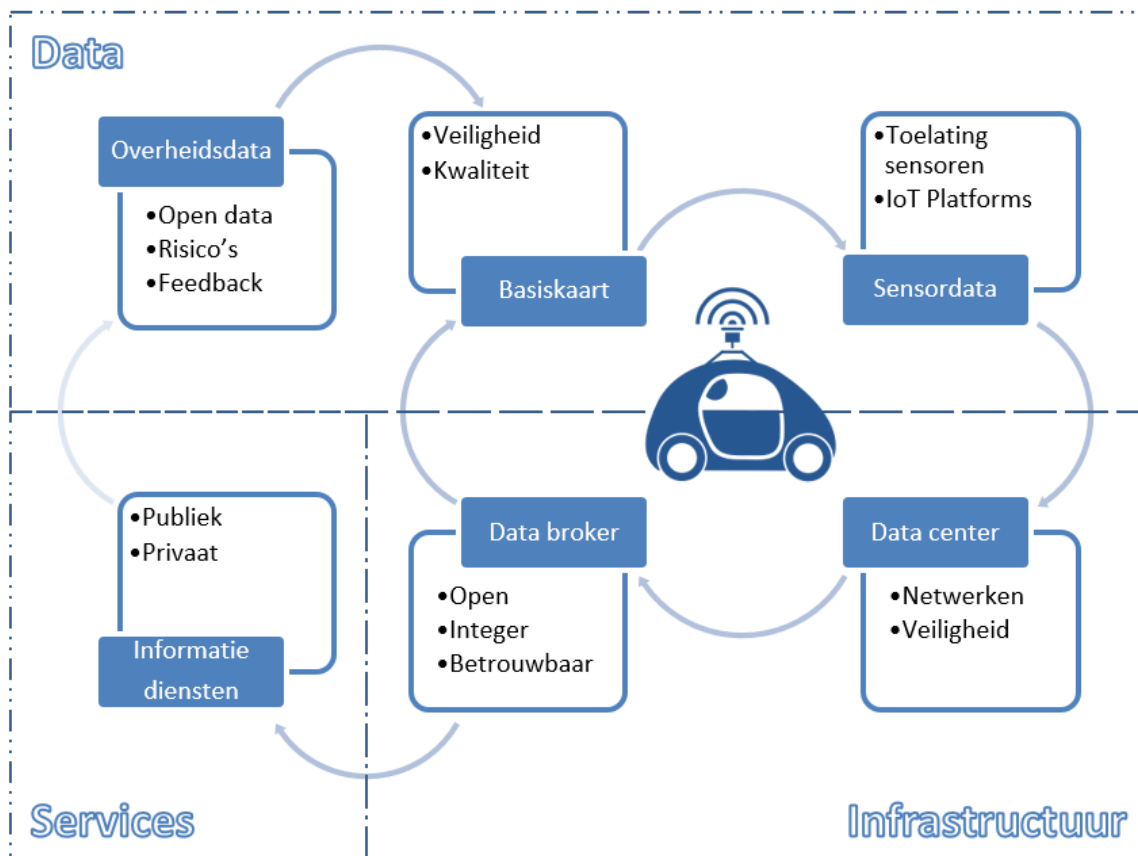


Hoofdstuk 6

Conceptueel model data-infrastructuur

Dit hoofdstuk plaatst de vragen naar de benodigde data-infrastructuur voor de zelfrijdende auto in een conceptueel model dat bestaat uit vijf clusters van relevante onderzoeksthema's:

1. **basiskaart:** de ondersteunende kaartlaag voor navigeren van A naar B
2. **sensordata:** dynamische gegevens uit sensoren van auto's en wegkant
3. **data center:** private data infrastructuur van automotive industrie, wegbeheerders
4. **data broker:** publieke of private reseller van (open) data uit gedistribueerde data centers
5. **informatiediensten:** (niet-)commerciële services en apps op basis van (open) connected car sensor data



Figuur 4. Conceptueel model voor de data-infrastructuur van de zelfrijdende auto.

6.1 Basiskaart

Op basis van de open en private geodata-bestanden is een basiskaart beschikbaar waarin alle objecten in de verkeersinfrastructuur zijn opgenomen. Verkeerssensoren voegen aan die kaart een dynamische laag toe, waarbij de gegevens over het gebruik van de infrastructuur met minuutgegevens periodiek ververs worden. Voor het 3D geografisch model dat voor een zelfrijdende auto nodig is, moet de kwaliteit in termen van volledigheid, actualiteit en juistheid van de beschikbare gegevens veel groter zijn. Er zijn twee manieren om dat te bereiken:

1. vergroting van de beschikbare basiskaart tot een precisie tot op centimeters en voortdurende updates (eenrichtingsverkeer);



2. aanvulling met de data die al die andere sensoren op en rond de weg genereren: auto's zelf, data die afkomstig is uit telecommunicatie tussen smartphones en mobiele netwerken, Wifi-gegevens – al de communicatie rond en op de weg (tweerichtingsverkeer).

Welke manier ook gekozen wordt, openheid van data is cruciaal. Vragen die in dit kader aan bod zouden kunnen komen:

- Welke eisen stelt de zelfrijdende auto aan de kwaliteit van publieke open geodata?
- Welke kwaliteit van dynamische geodata dient de overheid te bieden?
- Zijn de sensordata van zelfrijdende auto's van meerwaarde voor het stelsel van basisregistraties? Zo ja, welke eisen zouden dan aan de sensordata moeten worden gesteld om de basisregistraties bij te werken dan wel onderdeel ervan uit te maken?

6.2 Sensordata

De standaardisering en openheid van geodata komen niet vanzelf tot stand. Geodata is een hybride speelveld. Ergens in het proces van datacommunicatie zullen via wet- en regelgeving of anderszins standaarden moeten worden ontwikkeld, vastgesteld en gehandhaafd. Denk daarbij aan de sensortechnologie die gebruikt wordt, aan het eigenaarschap van data, aan de datacommunicatie en aan de dataverwerking. Het benutten van de sensordata voor maatschappelijke oplossingen (bijvoorbeeld goed verkeersmanagement) vereist bovendien het gebruik van robuuste open platforms met *context brokers* die de verschillen tussen de databases kunnen managen, zodat de sensoren daadwerkelijk functioneren als een verbonden netwerk¹⁹. Punt van aandacht is de betrouwbaarheid van dergelijke platforms: zij staan centraal in de datacommunicatie en verkeersbeïnvloeding en vormen zo vitale infrastructuur. Een hack bijvoorbeeld zou verregaande gevolgen kunnen hebben en de maatschappij zelfs plat kunnen leggen. Vragen die in dit kader onder meer aan bod kunnen komen zijn:

- Welke eisen moeten aan sensoren (auto, automobilist, verkeerinfrastructuur) gesteld worden om tot een verbonden netwerk te komen dat robuust genoeg is voor de zelfrijdende auto?
- Wat betekent de komst van de zelfrijdende auto voor de sensoren en actuatoren die de overheid zelf benut voor verkeersmanagement?
- Hoe kan de openheid van cruciale geo- en sensordata voor de zelfrijdende auto worden geborgd?
- Welke technische eisen stelt de diversiteit van data aan de technische platforms die de overheid hanteert?
- Op welke wijze kunnen dergelijke platforms als vitale infrastructuur (technisch?) worden beschermd?

6.3 Data centers en -infrastructuur

Het netwerk van verbindingen tussen auto's, datacenters en verkeersbeïnvloeding is de afgelopen jaren veelzijdiger geworden. Fysieke (glas)data vezelkabels in en rond de weg, mobiele netwerken, Wifi-netwerken, LORA-netwerken en ook nog steeds directe bluetooth-communicatie over korte afstanden – de beschikbare ruimte is enorm vergroot. Kernvraag is of deze vergroting gelijke tred houdt met de data-ruimte die de komst van de zelfrijdende auto vereist, zowel upstream (sensoren die informatie doorgeven) als downstream (data die wordt doorgegeven aan applicaties).

Maar een klein deel van die verbindingen is in publiek eigendom. De rijksoverheid onderhoudt een eigen digitaal geo-positioningnetwerk, het Netherlands Positioning Service (NETPOS)²⁰. Dit signaal is vooralsnog gesloten, maar het ministerie van IenM is voornemens het open te stellen. Er zijn echter ook

¹⁹ In Europees verband is voor dit soort diensten de afgelopen jaren een open source platform voor maatschappelijke, op open data gebaseerde informatiediensten ontwikkeld: <https://www.fiware.org/>

²⁰ <http://www.kadaster.nl/web/Themas/Registraties/Rijksdriehoeksmeting/NETPOS.htm>



private netwerken die een betere service level bieden. Zeker nu *cloud based navigation* doorbreekt en de basis lijkt te worden voor veel van de informatiediensten die de zelfrijdende auto mogelijk maakt²¹, is onderzoek naar de relatie tussen privaat dataverkeer en publiek verkeersmanagement vereist.

Een belangrijk aandachtspunt daarbij is veiligheid en beveiliging. Actuele kennis op het vlak van *cyber security* is nodig om de vitale infrastructuur te beveiligen. Met betrekking tot de betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en beschikbaarheid van de plaatsbepalingsinfrastructuur is de ontwikkeling van het Europees satellietplaatsbepalingssysteem Galileo interessant. Met Galileo kan plaatsbepaling t.o.v. GPS significant verbeterd worden (sub-cm) en wordt de afhankelijkheid van het Amerikaanse GPS beperkt. Vragen die in dit verband aan bod kunnen komen zijn:

- Wat vraagt de zelfrijdende auto aan (de beschikbaarheid van) datanetwerken?
- Hoe kunnen de openheid, integriteit en betrouwbaarheid van geodatacommunicatie met de zelfrijdende auto worden geborgd?
- Hoe kan de veiligheid, beschikbaarheid en integriteit van dataverbindingen geborgd worden? Wat voor scenario's en terugvalopties voor tijdelijk netwerkfalen zijn nodig?
- Hoe kan Galileo's Open Service signaal ingezet worden voor plaatsbepaling van de zelfrijdende auto?

6.4 Data broker en -management

Bij het management van geodata gaat het om big data analyse, dataverwerking en -bewerking en het integraal management van processen die van geodata afhankelijk zijn, zoals verkeersmanagement. Het hele systeem van geodata moet hierbij worden betrokken: van de auto (het elektronisch voertuigdossier²²) tot het management van gebruikersdata (integriteit van beheer en correctie, eigenaarschap door de particuliere gebruiker).

Wanneer informatie als in een web georganiseerd wordt, resteert er volgens principes van *information value chain management* maar één mogelijkheid: de gebruiker zelf is eigenaar van zijn gegevens. De bescherming en schraging van dit eigenaarschap zijn noodzakelijk. Gebruikers zijn bijvoorbeeld in ruil voor een lagere aanschafprijs van de auto, goedkoper onderhoud of korting op de autoverzekering snel geneigd het eigendom van hun gegevens uit handen te geven. Daarmee gaat de mogelijkheid om integriteitscontrole van onderop te organiseren verloren. Voor effectief datamanagement zijn toegankelijke datavisualisaties onmisbaar.

Doordat de zelfrijdende auto volledig data-gestuurd is (niveau 4, besturing zonder menselijke tussenkomst), ontstaat een aantal specifieke (meest juridische) risico's dat verder verkend moet worden:

- 1) *Aansprakelijkheid bij ongevallen vanwege gebruikte data:* Wie is aansprakelijk bij ongevallen? Als datasets verbonden worden, 'verdwijnt' de individuele aansprakelijkheid voor integriteit van gegevens. Tegelijkertijd kan ook de automobilist als eindgebruiker slecht nog geheel verantwoordelijk worden gehouden.
- 2) *Privacy:* Hoe kan de privacy van de automobilist gewaarborgd worden in een web van datarelaties waarin corporate aansprakelijkheid verdwijnt? Hoe kan het principe 'my car – my data' worden geoperationaliseerd?
- 3) *Hergebruik: Data mining* is de kern van big data-analyses. Hoe en tot op welk detail niveau mogen door particulieren verstrekte geodata (her)gebruikt worden? Welke houvast bieden Europese richtlijnen en Nederlandse wetgeving hierbij?

²¹ <http://www.navads.nl/wp/wp-content/uploads/2015/03/Whitepaper-The-Future-of-The-GPS-Market-by-Navads.pdf>

²² <http://www.gic.nl/innovatie/rdw-wint-publieksprijs-battle-of-the-schools-tijdens-holland-webw>



6.5 Informatiediensten

Dat de komst van de zelfrijdende auto vraagt om investeringen in de infrastructuur voor geodata is duidelijk. De vraag is welk deel daarvan voor rekening van de overheid komt. Bij het bepalen van de rol en het aandeel van de overheid in die investeringen gaat het niet alleen om investeringen, maar ook om de maatschappelijke en publieke meerwaarde van de zelfrijdende auto voor de ontwikkeling van (informatie)diensten. Voor de overheid gaat het daarbij in ieder geval om:

1. geodata die het verkeersmanagement in kwaliteit verbetert;
2. het management van de weginfrastructuur inclusief objecten (asset management);
3. gegevens hoe de ontwikkelde infrastructuur zich gedraagt, om meer precies te bepalen hoe wegen niet alleen beheerd moeten worden, maar ook aangelegd (bijvoorbeeld kwaliteiten van asfalt);
4. het beheer van andere objecten rond de wegen dan de verkeersinfrastructuur, met name groenbeheer;
5. big data analyses die tot inzicht leiden in plaatsspecifieke factoren die bijdragen aan de verkeersveiligheid;
6. meerwaarde van sensordata voor de bestaande basisregistraties en andere overheidsregistraties.

Vragen die op dit punt aan bod kunnen komen zijn:

- Wat is de impact van de zelfrijdende auto op diensten die de overheid zelf aanbiedt?
- Wat is de impact van de zelfrijdende auto op de rol die de overheid vervult ten opzichte van bedrijven die werken met geodata op het vlak van automobilititeit?