

# Onderzoeksvoorstel

Universiteit van Amsterdam



Bachelor Informatiekunde Scriptie

**Stijn Melchior Willem Hering**

12377422

Afstudeerbegeleider: **Robin Langerak**

Omvang onderzoek: **18EC**

## Context

Ondanks de 'Covid-19-lockdown' en de restricties die daar bij horen wordt de doelstelling van 2020 omtrent ernstige verkeersgewonden en doden niet gehaald. Dit blijkt uit de voorlopige cijfers van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV, 2020). Ondanks de verplichte verminderde mobiliteit en het noodzakelijke thuiswerken in 2020, zullen er volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS, 2020a) naar schatting toch méér verkeersdoden geregistreerd worden dan de doelstelling van maximaal 500.

Sinds 1999 is er een dalende trend zichtbaar in het aantal doden. Van 1999 tot 2010 halveerde het aantal verkeersdoden. De afgelopen tien jaar stagneerde dit cijfer. Het bleef gemiddeld rond de 600 verkeersdoden. Wanneer we deze cijfers vergelijken met het aantal ernstige verkeersgewonden is het beeld nóg minder positief. Met 19.700 ernstige verkeersgewonden in 2011 en 21.400 in 2019 (Rijkswaterstaat, 2020) is er in de afgelopen tien jaar een positieve trend. Dit is het bijna het dubbele dan de vastgestelde doelstelling; maximaal 10.600 ernstig verkeersgewonden in 2020. Uit de voorlopige cijfers van het Bestand Geregistreerde Ongevallen in Nederland (BRON) en de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV, 2020) is de verwachting van de Rijkswaterstaat dat deze doelstelling in 2020 ook niet worden gehaald (Rijkswaterstaat, 2020).

Volgens het verkeersveiligheidsrapport 2020 van de SWOV bestaat de grootste groep verkeersdoden en verkeersgewonden uit enkelvoudige ongevallen (ongeval zonder betrokkenheid van een andere verkeersdeelnemer) als gevolg van een aanrijding met auto (SWOV, 2020). Daarnaast is er ook een significante stijging te zien in het aantal enkelvoudige ongevallen, deze worden met name veroorzaakt door het aantal fietsongevallen.

Het verminderen van het aantal verkeersdoden en gewonden is van belang als Nederland zich aan de nationale ambities wilt houden; de halvering van doden en ernstig verkeersgewonden in 2030 (SWOV, 2020). Om dit doel te behalen is het essentieel dat er wordt geëxperimenteerd met meerdere innovatieve ideeën om het aantal verkeersincidenten te verminderen. Volgens de SWOV (2020) zijn er ondanks de maatregelen uit het regeerakkoord, de investeringsimpuls en de risico gestuurde aanpak vanuit het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 meer en effectievere maatregelen nodig. Dit onderzoek aangaande het analyseren-en voorspellen van verkeersongelukken aan de hand van het BRON, moet helpen om de gemaakte doelstelling voor 2030 te bereiken en daarmee de verkeersveiligheid in Nederland te verbeteren.

## Een beschrijving van de doelstelling en de relevantie van het onderzoek

De Nederlandse economie en samenleving leunt zwaar op transport en logistiek. Dit blijkt uit cijfers van het CBS (2020b). Veilige wegen zijn hierdoor van groots belang. Het doel van dit onderzoek is om kennis en inzicht te krijgen over de factoren die invloed hebben op verkeersincidenten. Door middel van kwantitatief onderzoek, via data-analyse en het maken van een voorspellingsmodel, moet deze kennis worden verkregen. Uit de data-analyse zal duidelijk worden welke factoren en omstandigheden het meeste impact hebben op de kans op verkeersongelukken. Deze factoren kunnen worden gebruikt in een voorspellend model. Aan de hand van dit model moet duidelijk worden waar, wanneer en met welke weersomstandigheden de kans op verkeersongelukken het grootst is. Met deze kennis kunnen Nederlandse wegen veiliger gemaakt worden of kunnen hulddiensten eerder op locatie aanwezig zijn omdat ze strategisch beter gestationeerd worden.

De SWOV beschikt over een grote hoeveelheid kennis over het thema verkeersveiligheid. Deze kennis is voor een groot deel openbaar beschikbaar via de website van het SWOV. Alleen de nodige relevante kennis over '*predictive modelling*' in het verkeer ontbreekt. Een groot aandeel van de artikelen die corresponderen met dit onderwerp en door de SWOV zijn gepubliceerd, dateren van 1990 tot 2010. Meer recentere publicaties gaan voornamelijk over '*predictive modelling*' van de tijd tussen een verkeersongeluk en het moment dat de (snel)weg weer vrij is en het modeleren van automatische verkeersongeluk detectie. Dit onderzoek moet bijdragen aan een meer actuele kennis over '*predictive modelling*' op het gebied van verkeersongelukken, waardoor de algemene kennis omtrent verkeersveiligheid die via de SWOV momenteel beschikbaar is kan worden uitgebreid.

## Onderzoeksvraag

***Is het mogelijk om de verkeersveiligheid in Nederland te verbeteren door het voorspellen van verkeersongelukken aan de hand van historische data?***

Met sub-vragen:

1. *Hoe kan het voorspellen van verkeersongelukken helpen bij het verbeteren van de verkeersveiligheid?*
2. *Welke gegevens/data zijn/is praktisch relevant om voorspellingen mee te doen?*
3. *Hoe accuraat is het model?*
4. *Wat zeggen deze voorspellingen?*
5. *Hoe kunnen deze resultaten de verkeersveiligheid in Nederland verbeteren?*

## Onderzoeksplan en methode

Als eerste moet duidelijk worden waarom de doelstellingen van verkeersdoden en verkeersgewonden al jaren niet worden gehaald. Dit moet gebeuren uit de literatuur die de SWOV beschikbaar stelt en aan de hand van CBS cijfers. Daarna moet de connectie worden beschreven waarom het voorspellen van ongelukken invloed kan hebben op de verbetering van de verkeersveiligheid in Nederland. Deze connectie moet worden gevalideerd met behulp van wetenschappelijke literatuur.

Voordat een data-analyse kan worden toegepast en een model kan worden ontwikkeld, moet eerst duidelijk worden welke factoren invloed hebben op verkeersongelukken in Nederland. Bepaalde

factoren zoals het weer, auto-soort, bouwjaar auto, model auto, leeftijd bestuurder en toestand van de wegen kunnen invloed hebben op het aantal verkeersongelukken. Verkeersrapporten van de SWOV en wetenschappelijke literatuur omtrent het thema ‘verkeersongelukken’ moet hier een inzicht op geven.

Input voor de data-analyse en het maken van een voorspellingsmodel kan worden verkregen via [overheid.nl](https://overheid.nl). Naast het BRON zijn er meerdere datasets die betrekking hebben tot de verkeersveiligheid openbaar beschikbaar. Door het analyseren van de data, door het zoeken naar trends en het vinden van correlerende variabelen moet duidelijk worden welke variabele de meeste invloed hebben op het aantal verkeersongelukken. Deze invloedrijke variabele worden gebruikt in het model. Na het maken van een model worden de resultaten gevalideerd en geëvalueerd. Met behulp van wetenschappelijke literatuur moet de best passende evaluatiemethode worden gevonden. Na modevaluatie trekken we conclusies en kunnen we de hoofdvraag beantwoorden.

In dit onderzoek gebruiken we hoofdzakelijke data-science gerelateerde methodes. Deze methodes en werkwijzen zullen worden gevalideerd met behulp van wetenschappelijke literatuur.

## Indicatie van wetenschappelijke literatuur die zal worden gebruikt

Literatuur:	Samenvatting
<a href="#">Accident Risk Prediction based on Heterogeneous Sparse Data: New Dataset and Insights</a>	<p>Het terugdringen van verkeersongevallen is een belangrijke uitdaging voor de openbare veiligheid, daarom is ongevallenanalyse en -voorspelling een onderwerp van veel onderzoek geweest in de afgelopen decennia. Het gebruik van kleinschalige datasets met beperkte dekking, afhankelijk zijn van uitgebreide datasets, en niet toepasbaar voor real-time doeleinden zijn de belangrijke tekortkomingen van de bestaande studies.</p> <p>NN- model dat gebruik maakt van een verscheidenheid aan gegevensattributen, zoals verkeersgebeurtenissen, weergegevens, aandachtspunten en tijd. De resultaten tonen significante verbeteringen om zeldzame ongevallen te voorspellen. Verder, hebben we de impact aangetoond van verkeersinformatie, tijd, en points-of-interest gegevens voor real-time ongeval voorspelling</p> <p>...</p>
<a href="#">In-Memory Deep Learning Computations on GPUs for Prediction of Road Traffic Incidents Using Big Data Fusion</a>	<p>A staggering 1.25 million people die and up to 50 million people suffer injuries annually due to road traffic crashes around the world, causing great socio-economic and environmental damages. This paper brings together transport big data, deep learning, in-memory computing, and GPU computing to predict traffic incidents on the road. We have analyzed over 10 years of road traffic data. This work-in-progress paper reports incident prediction results using 3 months' data, September to November 2017. The data fusion methodology is explained in detail along with the algorithms. The results for various configurations of deep convolution neural networks are given. Conclusions are drawn from the current status of the results and ideas for future improvements are given.</p> <p>...</p>
<a href="#">Literatuur die is gepubliceerd op de website van de SWOV</a>	<p>Dit kan uiteenlopen, van rapporten die de SWOV zelf uitbrengt die betrekking hebben op de huidige verkeersveiligheidssituatie in Nederland tot relevante artikelen die betrekking hebben op verkeersveiligheid.</p>
Literatuur over ‘predictive modelling’	<p>Hierin zal er worden gekeken naar de variabele die in de data staan, zoals timestamps, weerdata etc. Deze wetenschappelijke artikelen moeten voornamelijk kennis geven over het gebruik van timeseries in machine-learning/AI modellen. Daarnaast moet duidelijk worden hoe verschillende datasets kunnen worden gekoppeld aan de hand van timestamps.</p>

## Referentie

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020a, 15 oktober). *Hoeveel mensen komen om in het verkeer?*

<https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/verkeer/hoeveel-mensen-komen-om-in-het-verkeer->

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020b, december 9). *Dasshboard verkeer en vervoer*.

<https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer>

Rijkswaterstaat. (2020, 7 mei). *Actuele verkeersongevallencijfers*.

<https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wegbeheer/onderzoek/verkeersveiligheid-en-ongevallencijfers/actuele-verkeersongevallencijfers/index.aspx>

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV). (2020). *De Staat van de Verkeersveiligheid*

*2020 Doelstellingen 2020 worden niet gehaald*. Geraadpleegd van:

<https://www.swov.nl/publicatie/de-staat-van-de-verkeersveiligheid-2020>.