Advies
Engineering
Realisatie
Management

Filedetectiesysteem N201

Onderzoek naar het nut, locatie en type filedetectiesysteem op de N201 tussen Vinkeveen en de N402

provincie :: Utrecht

Megaborn

Verkeer, infra en mobiliteit

Filedetectiesysteem N201

Onderzoek naar het nut, locatie en type filedetectiesysteem op de N201 tussen Vinkeveen en de N402

Status	Definitief	Opdrachtgever	Provincie Utrecht
Kenmerk	PUt1903	Contactpersoon	H. Thijs
Versie	1.0		
Datum	29 augustus 2019		

Opdrachtnemer	Megaborn Traffic Development B.V.
Opgesteld door	H. van de Langemheen en J. Groothuis
Gecontroleerd door	N. van Amstel

Inhoudsopgave

1 Inleiding 2
1.1 Aanleiding 2
1.2 Context 2
1.3 Doelstelling 2
1.4 Werkwijze 3

2 Verkeerskundige kenmerken Utrechtse deel van de N201 4

3 Ongevallenanalyse 6
3.1 Top 12 ongevallen concentraties 6
3.2 Ongevallen N201 tussen Vinkeveen en N402 - totaaloverzicht 7
3.2.1 Trajectdeel 1 7
3.2.2 Trajectdeel 2 8
3.2.3 Trajectdeel 3 9
3.2.4 Trajectdeel 4 10
3.3 Nadere analyse kop-staart ongevallen op wegvakken 11
3.3.1 Trajectdeel 1 11
3.3.2 Trajectdeel 2 12
3.3.3 Trajectdeel 3 13
3.3.4 Trajectdeel 4 14

4 Afweging filedetectiesysteem 16
4.1 Nut filedetectiesysteem 16
4.2 Locaties filedetectiesysteem 19
4.3 Mogelijke systemen 19
4.3.1 Type detectie 20
4.3.2 Type signaalgever 20
4.4 Type systeem per locatie 21
4.4.1 Locatie B 21
4.4.2 Locatie C 21
4.4.3 Locatie D 21

5 Conclusie 22

Bijlage: Ongevallenlijst N201

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Provincie Utrecht onderzoekt maatregelen op de N201 om de doorstroming en de verkeersveiligheid te verbeteren. De aanleiding is een bestuurlijke toezegging van de Gedeputeerde Staten.[1] Eén van de maatregelen die de provincie voor ogen heeft, is het toepassen van een lokaal filebeveiligingssysteem op een viertal locaties op de N201 op het trajectdeel Vinkeveen tot de N402.

Aangenomen wordt dat lokale filebeveiliging zal bijdragen tot een afname van het aantal ongevallen, dat plaatsvindt tijdens filevorming. Geschat wordt dat lokale filebeveiliging o.a. het aantal (kop-staart) ongevallen kan reduceren met 20% over een lengte van 500 tot 700 meter[2]. Er mag ten gevolge van de daling van het aantal ongevallen als indirect effect minder vertraging voor het overige verkeer worden verwacht ten gevolge van ongevallen.[3]

1.2 Context

De provinciale weg N201 kent al jaren grote doorstromingsproblemen op verschillende wegvakken. Het is daarmee één van de grootste doorstromingsknelpunten in de provincie Utrecht. Dit heeft te maken met de groei van de mobiliteit en de ruimtelijke en economische activiteiten in het invloedsgebied van deze weg. De Provincie Utrecht blijft de komende jaren inzetten op het maximaliseren van de capaciteit en doorstroming. Vandaar dat Provincie Utrecht heeft besloten om het programma 'Toekomst N201' op te starten. Dit om de toekomstbestendigheid van de N201 te onderzoeken en alle toekomstige en al lopende projecten te coördineren vanuit het programma. De projectdoelstelling voor het programma 'Toekomst N201' is:
"Een integrale gebiedsgerichte aanpak voor een toekomstbestendige N201 waarbij de bereikbaarheid en de doorstroming wordt verbeterd en tegelijkertijd de landschappelijke en natuurlijke waarden worden behouden en/of versterkt."

Vier denkrichtingen zijn door de provincie verkend. De Provinciale Staten hebben gekozen voor denkrichting 3 waarbij wordt uitgegaan van de bestaande weg met 1x2 rijstroken. In deze denkrichting wordt in een adaptief traject van verkeersonderzoek en ontwerp bepaald op welke wijze de (meeste) knelpunten op de N201 worden opgelost. Met een adaptief traject wordt een gefaseerde uitvoering bedoeld. Hierbij worden de effecten van uitgevoerde maatregelen meegenomen in iedere vervolgstap. Het functioneren van de N201 wordt daarbij voortdurend gemonitord.

1.3 Doelstelling

Lokale filebeveiliging kan worden toegepast op de N201 wanneer er regelmatig congestie optreedt en het zicht op de staart van de file door objecten of door het wegalignement gehinderd wordt. Behalve de vormgeving van een situatie is het aantal kop-staartongevallen dat zich voordoet een criterium voor de plaatsing van een filebeveiligingssysteem. De doelstelling van dit onderzoek is als volgt geformuleerd:

Inzicht verkrijgen in het nut van het plaatsen van een filebeveiligingssysteem op de N201 tussen Vinkeveen en de N402 en het identificeren van de meest geschikte locaties aan de hand van de verkeerskundige kenmerken en de geregistreerde ongevallen.

---

[1] Powerpoint-presentatie Uitvraag 1155
[2] Startdocument Lokale filebeveiliging N201
[3] Startdocument Lokale filebeveiliging N201

1.4 Werkwijze

Voordat het ontwerp en deze ontwerpnotitie van het filedetectiesysteem is opgesteld, is op basis van de beschikbare gegevens een aantal analyses uitgevoerd:

Analyse verkeerskundige kenmerken
Aan de hand van rij- en stopzicht is gekeken naar een potentiële aanleiding van ongevallen ten gevolge van file.

Ongevallenanalyse
Aan de hand van de BRON-statistieken[4] is een verkeersongevallenanalyse gedaan op basis van geregistreerde ongevallen van de afgelopen vijf jaar. Hierbij is ingezoomd op de kop-staart ongevallen, omdat slecht zicht op de staart van een file of een plotselinge terugval in snelheid de oorzaak kan zijn van dit type ongevallen. Niet alle ongevallen worden geregistreerd, in het bijzonder ongevallen met uitsluitend materiële schade worden niet altijd geregistreerd. In werkelijkheid zal het aantal ongevallen dus hoger liggen. Het aantal niet-geregistreerde ongevallen met als oorzaak een file of plotselinge terugval in snelheid kan alleen worden verkregen op basis van ervaring van de betrokken weginspecteurs. Weginspecteurs zijn dagelijks betrokken bij het (laten) functioneren van de weg en kunnen een realistisch beeld beschrijven van de aard en omvang van niet geregistreerde ongevallen.
Binnen deze ongevallenanalyse wordt gebruik gemaakt van de laatste vijf jaar aan ervaringscijfers van de (vaste) weginspecteurs van de provincie Utrecht.

Analyse eisen systeem
Op basis van de volgende aangeleverde documenten is een analyse gedaan naar de verkeerkundige eisen met betrekking tot een filedetectiesysteem:

- Startdocument Lokale filebeveiliging N201, Provincie Utrecht, 21 februari 2019
- Rapport Provincie Utrecht – N201 toekomstvast – Nota denkrichtingen en voorkeursvariant voor een Toekomstbestendige N201 (fase 1), Tauw, Goudappel Coffeng, 16 november 2018
- Handleiding Functioneel Eisenpakket Signaalgevers, Rijkswaterstaat, versie 2.0, kenmerk DVS.SSS.SG, 1 februari 2013
- Handleiding lokale filebeveiliging, Rijkswaterstaat – Adviesdiensten Verkeer en Vervoer, C7339, juni 1933
- Vraagspecificatie Eisen - Beschrijving van het Werk voor het ontwerpen, fabriceren, plaatsen en bedrijfsvaardig opleveren van 7 lokale filebeveiligingssystemen en 7 ongevallenwaarschuwingssystemen op A50 en A59, inclusief 4 jaar onderhoud en instandhouding, Zaaknummer: 31093290, RWS MinIenM, 8 april 2014
- Rapport VWM.LFB.SSS.v2.1 definitief, Lokale Filebeveiliging – Systeemspecificatie (SSS), RWS MinIenM, 14 april 2015

De analyse naar de verkeerskundige eisen die betrekking hebben op het systeem zijn opgenomen in een verkeerskundige programma van eisen.

[4] BRON staat voor Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland

2 Verkeerskundige kenmerken Utrechtse deel van de N201

De N201 is een gebiedsontsluitingsweg van Zandvoort / Schiphol naar Hilversum. Op het Utrechtse deel heeft de N201 1x2 rijstroken. Tijdens de spitsperioden ontstaan er op het traject van de N201 van Vinkeveen tot de N402 regelmatig files in beide richtingen. Verschillende kruispunten en de brug bij de Demmerikse sluis vormen een bottleneck en zijn daarmee een probleem met betrekking tot de doorstroming.

Zichtafstanden
Deze filevorming draagt bij aan verkeersonveiligheid. Door slecht zicht op de staart van de file kan het voorkomen dat deze te laat wordt opgemerkt, met als gevolg een (bijna) kop-staartbotsing. Daarom is er in deze analyse gekeken naar de zichtlijnen op de N201. Hierbij is nagegaan of de zichtafstanden voldoen aan de stopafstand en/of het rijzicht[5].

- De stopafstand is de afstand die nodig is om te reageren op een gebeurtenis en vervolgens het voertuig tot stilstand te brengen. Bij 80 km/h is de stopafstand 105 meter.
- De rijzichtafstand is de afstand die de bestuurder gedurende 9 seconden bij 80 km/uur moet kunnen overzien om de weg goed te kunnen waarnemen, anticiperen en reageren op informatie en gebeurtenissen stroomopwaarts. Dit komt overeen met 200 meter.

De stopafstand en zichtafstand zijn voor de volgende locaties bepaald:

Tabel 1: Zichtafstand op verschillende locaties op de N201 tussen Vinkeveen en de N402

Nr.	Locatie (omschrijving)	Locatie (hectometer)	Zichtbeperking	Voldoet aan stopzicht?	Voldoet aan rijzicht?
1.	Kern Vinkeveen	57,4	Horizontale boog in combinatie met zichtbeperking door verkeer op de andere rijstrook	Ja	Nee
2.	Aansluiting Vinkeveen	57,8	Top-boog in verticaal alignement	Ja	Nee
3.	Vinkeveense plassen	58,3	Horizontale boog in combinatie met bossages	Ja	Ja
4.	Vinkeveense plassen	60,4	Obstakels en horizontale boog	Ja*	Nee
5.	Brug Amsterdam Rijnkanaal	62,8	Top-boog in verticaal alignement	Ja**	Nee

**Locatie 4 voldoet aan het stopzicht maar door de vele informatie binnen korte tijd en de brug als obstakel, is het lastig om tijdig in de schatten wat er na de Demmerikse brug gebeurt (zie afbeelding 1).*
***Zicht 108 meter aanwezig, uitgaande van een ooghoogte van 1,10 meter (automobilist) en een objecthoogte van 0,20 meter (bron: ASVV).*

[5] Bron: Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen 2013 (CROW, publicatie 330)

Afbeelding 1: zicht nabij de Demmerikse brug

Naast zichtbeperkingen die ontstaan door de omgeving, kan het zicht ook worden beperkt door verkeer op dezelfde rijbaan. Vrachtverkeer kan het zicht voor automobilisten op lange rechtstanden beperken. Wanneer er door bestuurders onvoldoende afstand wordt aangehouden tot de voorganger, kan dit bij onverwachte situaties (zoals files) leiden tot o.a. kop-staartbotsingen.

3 Ongevallenanalyse

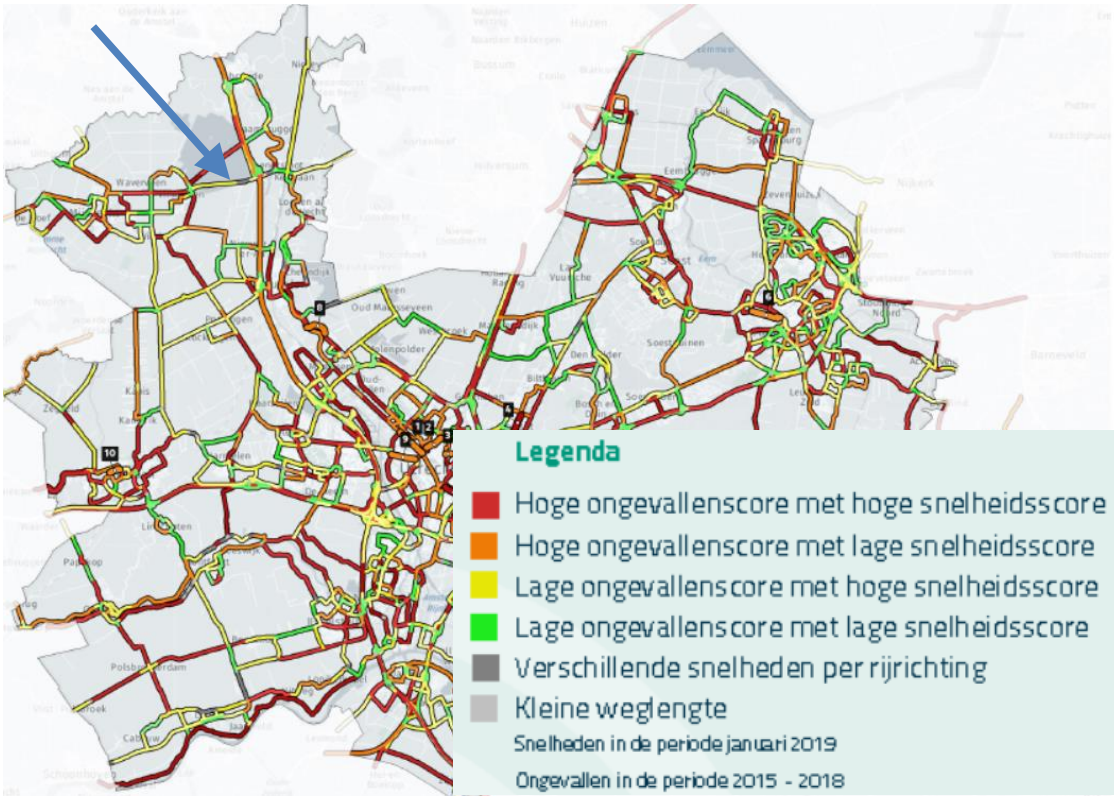
Met de verkeersongevallendatabase BRON[6] zijn de ongevallen op het traject N201 tussen Vinkeveen en de N402 geanalyseerd. BRON staat voor Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland. BRON bevat alle verkeersongevallen in Nederland die door de politie en/of weginspecteurs van Rijkswaterstaat zijn vastgelegd in processen-verbaal, kenmerkenmeldingen of incidentmeldingen.

De geregistreerde ongevallen van 1 januari 2014 t/m 11 juni 2019 zijn als basisinformatie gebruikt, inclusief niet-politieregistraties vanuit Incident Management van 2014 t/m 2017. Met ongevalskenmerken is onderzocht of het waarschijnlijk is dat het ongeval veroorzaakt is door een file.

3.1 Top 12 ongevallen concentraties

De N201 tussen Vinkeveen en de N402 komt niet voor in de top 12 ongevallenconcentraties van de Provincie Utrecht. Dit deel van de N201 is relatief veilig, zo blijkt uit onderstaande afbeelding. Dit is een CROSS-snelheidsscore. CROSS is een nieuwe methode om een verklaring te vinden voor een hoge ongevallenscore door de ongevallenscore te kruisen met een risico-verklarende variabele zoals snelheid. Deze afbeelding geeft aan waar een hoge ongevallenscore mogelijk te verklaren is door te hard rijden op het traject.

De afbeelding laat zien dat dit weggedeelte van de N201 een lage ongevalsscore heeft. Hoewel de rijsnelheid relatief hoog is, is het aantal ongevallen laag.



Afbeelding 2: Cross-snelheidsscore [7]

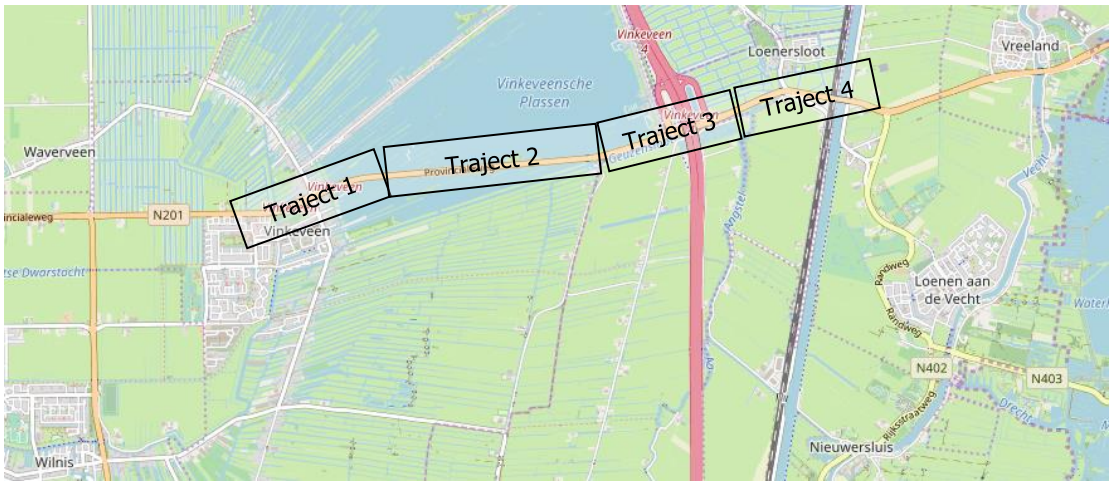
[6] bron: www.viastat.nl

[7] BLIQ – Focus op veilig en vlot verkeer in Provincie Utrecht – Verkeersveiligheidsrapport periode 2015-2018, Provincie Utrecht, 17 april 2019

3.2 Ongevallen N201 tussen Vinkeveen en N402 - totaaloverzicht

In de onderstaande afbeeldingen zijn alle ongevalslocaties weergegeven op het traject van de N201 tussen Vinkeveen en de N402 in de periode van 1 januari 2014 tot en met 11 juni 2019. Hiervoor is gebruik gemaakt van de BRON-ongevalsgegevens.

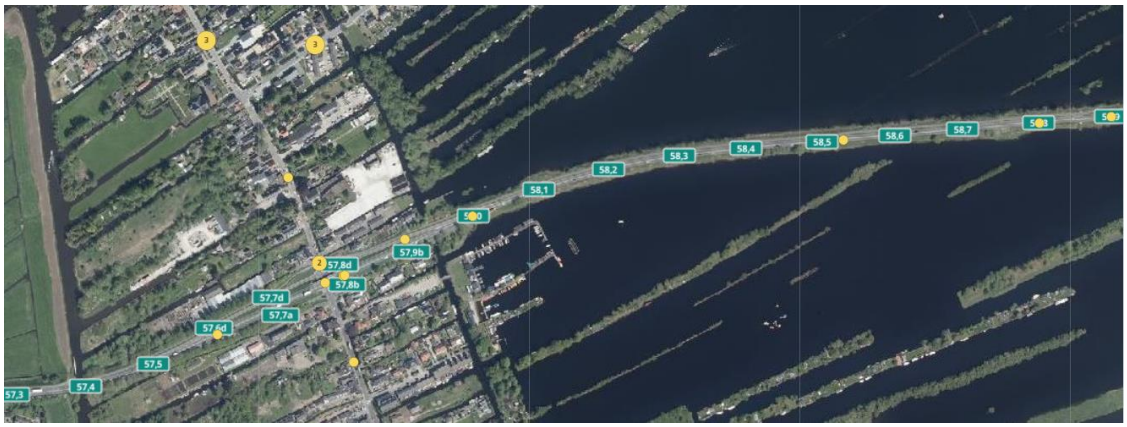
De bevindingen op basis van de BRON-data zijn aangevuld met de meldingen uit het incident managementsysteem en getoetst aan de bevindingen van de weginspecteurs van de Provincie Utrecht. Dat laatste is van belang, aangezien er kop-staartbotsingen plaatsvinden die niet worden geregistreerd als ongeval, omdat er geen letsel is. Vooral ongevallen met uitsluitend materiele schade, komen in het geval van provinciale wegen en dus ook de N201 niet altijd bij de politie terecht. In deze paragraaf is het projectgebied opgedeeld in vier trajectdelen (zie afbeelding 3).



Afbeelding 3: Overzicht trajectdelen (bron kaart: OpenStreetMap).

3.2.1 Trajectdeel 1

Op het eerste trajectdeel (afbeelding 4) ter hoogte van de aansluiting Vinkeveen hebben zes geregistreerde ongevallen plaatsgevonden tussen hectometer 57,5 en 58,6. Eén ongeval was een flankongeval. Van de overige vijf ongevallen is de aard onbekend. Er heeft één ongeval plaatsgevonden waarbij sprake was van letsel. De overige ongevallen waren met uitsluitend materiële schade. Op 1 februari 2018 kwam om 10:51 bij hectometer 57,6 een personenauto in aanraking met een motorrijder. Het betrof een flankongeval waarbij een 24-jarige motorrijder gewond raakte.



Afbeelding 4: Ongevallen totaaloverzicht deel 1 (bron: Viastat)

In onderstaande tabel is een onderverdeling gemaakt naar de aard van de ongevallen, de afloop en het aantal betrokken voertuigen.

Tabel 2: Ongevallen onderverdeeld naar aard, afloop en betrokken voertuigen traject 1

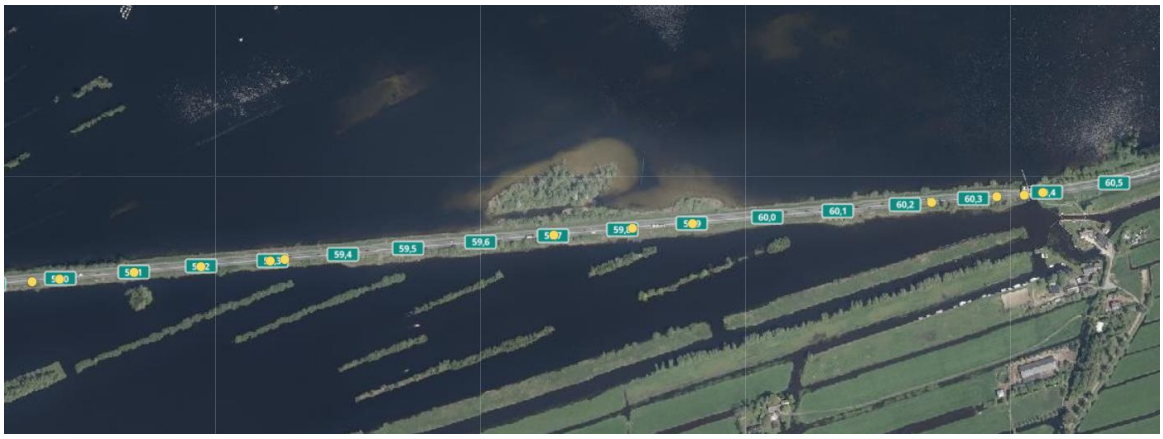
Aard	Aantal ongevallen		Partijen	Gewonden	Doden	Ongevallen met meer dan twee voertuigen	Aantal voertuigen bij ongevallen met meer dan twee voertuigen*
Flank	1	17%	2	1	0	0	0
Onbekend	5	83%	5	0	0	0	0

*Totaal aantal voertuigen betrokken bij ongevallen met meer dan twee voertuigen

3.2.2 Trajectdeel 2

Op afbeelding 5 is het tweede trajectdeel opgenomen. Dit betreft de rechtstand over de Vinkeveense Plassen van hectometer 58,6 tot en met 60,5. Op dit deel zijn de afgelopen vijf jaar zeventien geregistreerde ongevallen geregistreerd waaronder zeven kop-staartbotsingen. Van negen ongevallen is de aard onbekend; één ongeval was frontaal. Op dit deel zijn twee ongevallen met letsel gebeurd, één ten westen en één ten oosten van de Demmerikse brug. Het letselongeval ten oosten van de brug was een frontale botsing tussen een bestelauto en een personenauto met drie gewonden tot gevolg. De oorzaak lag bij een delict van een 23-jarige man in een bestelbus, die gevaar op de weg veroorzaakte en naast zichzelf ook twee andere mensen verwondde. Het letselongeval ten westen van de brug was een kop-staartbotsing in de avondspits op 20 juni 2017 tussen twee personenauto's waarbij één vrouw van 51 jaar gewond raakte.

Opvallend is een kop-staartongeval bij hectometer 59,8 op 25 augustus 2018 om 14:19. Bij deze aanrijding op een recht stuk weg waren vijf personenauto's betrokken. Bij dit ongeval was geen sprake van letsel. Een andere kop-staartbotsing met drie auto's vond plaats bij hectometer 60,4 op 14 september 2018 in de avondspits. Ook dit ongeval was uitsluitend met materiële schade.



Afbeelding 5: Ongevallen totaaloverzicht deel 2 (bron: Viastat)

In onderstaande tabel is een onderverdeling gemaakt naar de aard van de ongevallen, de afloop, en het aantal betrokken voertuigen.

Tabel 3: Ongevallen onderverdeeld naar aard, afloop en betrokken voertuigen traject 2

Aard	Aantal ongevallen		Partijen	Gewonden	Doden	Ongevallen met meer dan twee voertuigen	Aantal voertuigen bij ongevallen met meer dan twee voertuigen*
Frontaal	1	6%	2	3	0	0	0
Kop/staart	7	41%	19	1	0	3	11
Onbekend	9	53%	8	0	0	0	0

*Totaal aantal voertuigen betrokken bij ongevallen met meer dan twee voertuigen

3.2.3 Trajectdeel 3

Op het derde deel van het traject (afbeelding 6) vinden de ongevallen hoofdzakelijk plaats op de geregelde kruispunten van de aansluiting op de A2. Op het traject vanaf hectometer 60,6 tot en met 62,0 hebben 24 ongevallen plaatsgevonden, waarvan negen kop-staartongevallen, twaalf ongevallen waarvan de aard onbekend is, twee eenzijdige ongevallen en één flankongeval. Op dit trajectdeel zijn drie letselongevallen gebeurd. De drie letselongevallen vonden plaats bij de aansluiting met afrit van de A2 ter hoogte van hectometer 61,2. Van twee ongevallen was de aard: kop-staart met in totaal vier gewonden tot gevolg. Het derde ongeval was eenzijdig met één gewonde tot gevolg. Opvallend is dat de drie letselongevallen in het weekend en bij daglicht plaatsvonden.

Afbeelding 6: Ongevallen totaaloverzicht deel 3 (bron: Viastat)

In onderstaande tabel is een onderverdeling gemaakt naar de aard van de ongevallen, de afloop, en het aantal betrokken voertuigen.

Tabel 4: Ongevallen onderverdeeld naar aard, afloop en betrokken voertuigen traject 3

Aard	Aantal ongevallen		Partijen	Gewonden	Doden	Ongevallen met meer dan twee voertuigen	Aantal voertuigen bij ongevallen met meer dan twee voertuigen*
Eenzijdig	2	8%	2	1	0	0	0
Flank	1	4%	4	0	0	0	0
Kop/staart	9	38%	22	4	0	4	14
Onbekend	12	50%	7	0	0	0	0

*Totaal aantal voertuigen betrokken bij ongevallen met meer dan twee voertuigen

3.2.4 Trajectdeel 4

Het laatste trajectdeel (afbeelding 7) omvat een geregeld bajonet-kruispunt (nabij Loenersloot) en een brug over het Amsterdam Rijnkanaal. Vanaf hectometer 62,1 tot en met hectometer 63,2 zijn dertien ongevallen gebeurd, alle met uitsluitend materiële schade. Zes ongevallen waren kop-staartbotsingen; van de overige ongevallen is de oorzaak onbekend. Nabij het bajonet-kruispunt zijn acht ongevallen gebeurd, waarvan vijf kop-staartbotsingen. Nabij de brug over het Amsterdam Rijnkanaal zijn vijf ongevallen gebeurd, waarvan vier met onbekende oorzaak en één kop-staartongeval. Dit ongeval vond plaats op 26 april 2018 om 8:50 met drie personenauto's en een bestelbus ter hoogte van hectometerpaal 62,9.

Afbeelding 7: Ongevallen totaaloverzicht deel 4 (bron: Viastat)

Ook net ten oosten van het studiegebied (tussen de VRI bij de N402 en de VRI bij Vreeland) hebben verscheidene ongevallen plaatsgevonden, waarvan één ongeval mogelijk het gevolg is van een file. Hoewel ook hier regelmatig een file ontstaat, is er op basis van de beschikbare databronnen geen directe aanleiding voor een filedetectiesysteem. De kort op elkaar volgende VRI-kruispunten zorgen ervoor dat het attentieniveau op dit traject al verhoogd is.

In onderstaande tabel is een onderverdeling gemaakt naar de aard van de ongevallen, de afloop en het aantal betrokken voertuigen.

Tabel 5: Ongevallen onderverdeeld naar aard, afloop en betrokken voertuigen traject 4

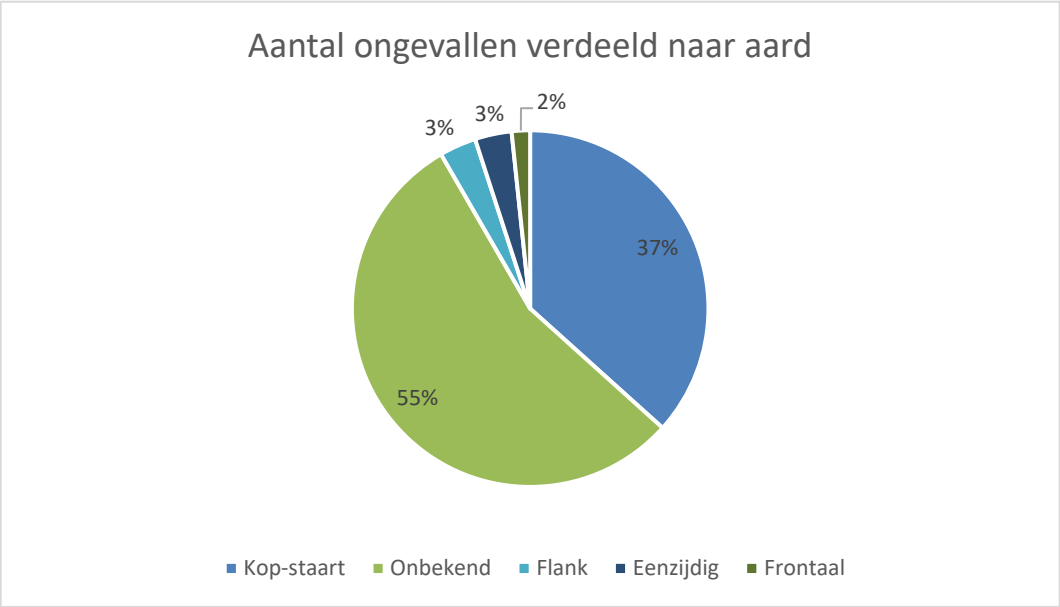
Aard	Aantal ongevallen		Partijen	Gewonden	Doden	Ongevallen met meer dan twee voertuigen	Aantal voertuigen bij ongevallen met meer dan twee voertuigen*
Kop/staart	6		15	0	0	2	7
Onbekend	7		10	0	0	1	3

*Totaal aantal voertuigen betrokken bij ongevallen met meer dan twee voertuigen

3.3 Nadere analyse kop-staart ongevallen op wegvakken

Filebeveiligingssystemen zijn een middel om ongevallen als gevolg van een file te voorkomen. De ongevallen bij deze analyse onderverdeeld naar aard (afbeelding 8). Hieruit blijkt dat ruim een derde van de ongevallen kop-staartbotsingen tussen twee of meerdere voertuigen zijn. In deze paragraaf wordt ingezoomd op de geregistreerde kop-staartbotsingen op wegvakken, omdat deze ongevallen vaak worden veroorzaakt door filevorming. Kop-staartbotsingen op kruispunten hebben over het algemeen een andere oorzaak dan een onverwachte file en kunnen daarom niet worden voorkomen met een filedetectiesysteem.

Opgemerkt wordt dat niet kan worden uitgesloten dat eenzijdige ongevallen of frontale botsingen toch veroorzaakt worden doordat verkeer plotseling met filevorming of terugvallende rijsnelheid wordt geconfronteerd.

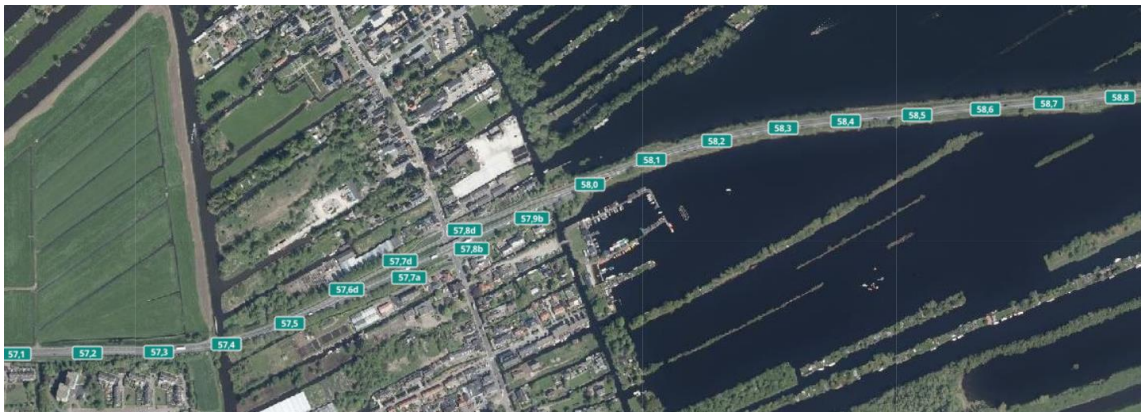


Afbeelding 8: Aantal geregistreerde ongevallen onderverdeeld naar aard

3.3.1 Trajectdeel 1

Op het eerste deel (afbeelding 9) zijn de afgelopen vijf jaar geen kop-staart ongevallen geregistreerd. Ter hoogte van de afrit naar Vinkeveen is één flankongeval geregistreerd. Uit de floating car data[8] is echter gebleken dat dit ongeval heeft plaatsgevonden op de rijstrook richting het westen (noordelijke rijstrook). Daarmee kan dit ongeval niet worden gerelateerd aan een file. Mogelijk is dit een foutieve invoeging van een auto in de verkeersstroom geweest. Op basis van de 'floating car data' en de ongevallenstatistieken, biedt een filedetectiesysteem dus geen oplossing op het eerste trajectdeel.

[8] Floating car data is verkeersdata dat via positiebepaling van mobiele telefoons wordt verzameld.



Afbeelding 9: Ongevallen kop-staart deel 1 (bron: Viastat)

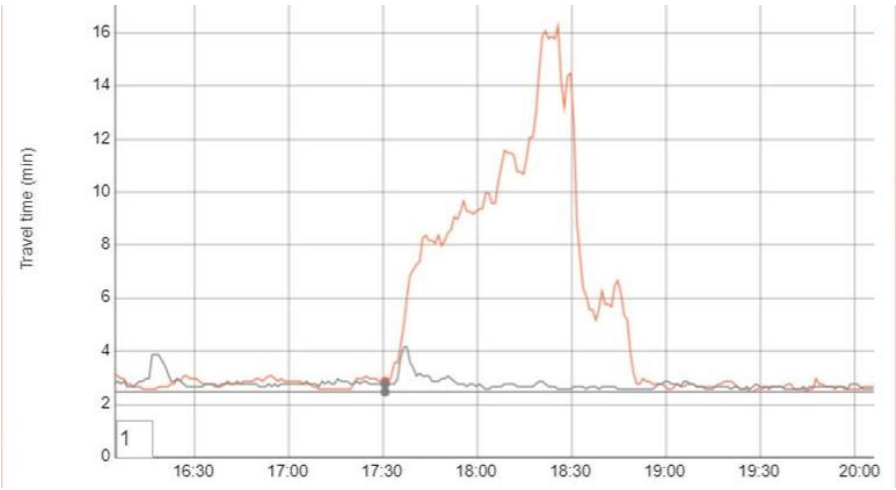
3.3.2 Trajectdeel 2

Op het tweede trajectdeel (afbeelding 10) zijn zeven kop-staartbotsingen geregistreerd.

Afbeelding 10: Ongevallen kop-staart deel 2 (bron: Viastat)

Drie van de zeven ongevallen, waarvan bekend is dat dit een kop-staartongeval is, hebben plaatsgevonden nabij de ophaalbrug (rood omcirkeld op afbeelding 10). Deze drie ongevallen vonden plaats in de avondspits. Deze ongevallen kunnen worden gerelateerd aan de slecht zichtbare staart van een file die wordt veroorzaakt door terugslag van verkeer vanaf de aansluiting op de A2. Uit de Google Maps-beelden blijkt dat deze file niet dagelijks of op bepaalde weekdagen optreedt en daarom ook niet verwacht door weggebruikers.

Eén van de drie ongevallen nabij de ophaalbrug is terug te vinden in de 'floating car data' van MAPtm Traffic viewer. Op afbeelding 11 is de reistijd op het wegvak tussen Vinkeveen en de A2 weergegeven. Het ongeval is gemeld rond 17:40. Uit de data blijkt dat de reistijd kort daarvoor (vanaf 17:35) snel is opgelopen. Daarmee is het aannemelijk dat filevorming de oorzaak was van dit incident. Op basis van de normale reistijd kan vastgesteld worden dat er regelmatig vertraging ontstaat op dit wegvak. Gemiddeld is de reistijd is tussen 17:30 en 17:45 bijna twee keer zolang (ca. 4 minuten) als de 'freeflow' snelheid. Dit is de reistijd bij ongehinderde doorgang.



Afbeelding 11: Reistijd (travel time) wegvak Vinkeveen - A2 op 14-09-2018 – zuidelijke rijbaan. De reistijd op deze dag is weergeven in oranje. In grijs is de normale / gemiddelde reistijd weergegeven. De rechte grijze lijn geeft de 'freeflow' reistijd aan (reistijd zonder vertraging) – (bron: floating car data, MapTM traffic viewer)

Op basis van de ongevalsgegevens en de filebeelden uit Google Maps lijkt de locatie ten westen van de ophaalbrug (nabij hectometerpaal 60,3) een zinvolle locatie voor een filedetectiesysteem. De overige vier kop-staartbotsingen hebben verder stroomopwaarts van de ophaalbrug plaatsgevonden op tijdstippen buiten de spits. Dit kan duiden op een file die wordt veroorzaakt door een brugopening. De effecten van twee van de vier kop-staartongevallen zijn teruggevonden in de 'floating car data'. De ongevallen hebben plaatsgevonden op 25 augustus 2018 (14:19) en 17 december 2018 (13:52).

Een filedetectiesysteem op dit trajectdeel kan zinvol zijn. Gezien de spreiding van de ongevallen op dit trajectdeel, is de locatie van een filedetectiesysteem lastig te bepalen. Het hele traject kan niet worden afgedekt met één detectiepunt. Een systeem met meerdere detectiepunten kan hier een oplossing bieden.

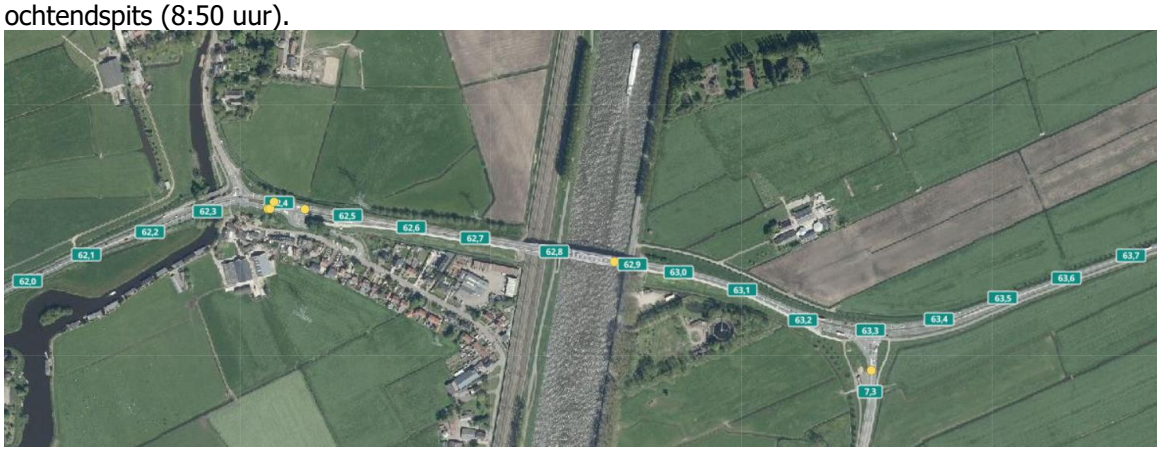
3.3.3 Trajectdeel 3

Op het derde trajectdeel (afbeelding 12) vinden alleen kop-staartbotsingen plaats ter hoogte van de kruispunten. Waarschijnlijk worden deze ongevallen veroorzaakt door abrupt afremmen rondom de kruispunten, onvoldoende afstand houden en onvoldoende anticiperen op een veranderende verkeerssituatie. Deze ongevallen kunnen niet worden voorkomen met een file-detectiesysteem en vallen daarmee buiten de scope van dit project.

Afbeelding 12: Ongevallen totaaloverzicht deel 3 (bron: Viastat)

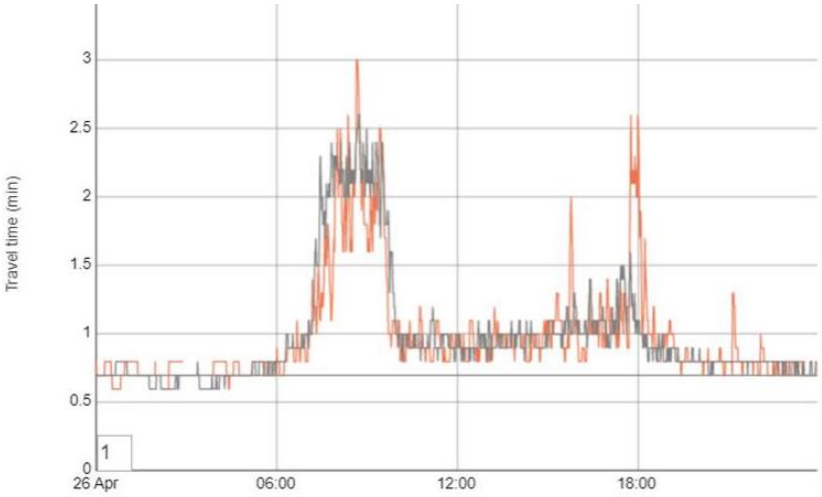
3.3.4 Trajectdeel 4

Op afbeelding 13 is het laatste deel van het traject weergegeven. De meeste kop-staart ongevallen worden ook hier veroorzaakt door optrekken en afremmen nabij de (geregelde) kruispunten. Daarnaast is er één kop-staartbotsing geregistreerd nabij de top-boog van de brug over het Amsterdam Rijnkanaal. Het ongeval heeft plaatsgevonden aan het einde van de ochtendspits (8:50 uur).



Afbeelding 13: Ongevallen totaaloverzicht deel 4 (bron: Viastat)

Het ongeval is teruggezocht in de 'floating car data'. Hieruit is gebleken dat de 'normale reistijd' op het traject N402 - Loenersloot tussen 07:00 en 09:00 uur ongeveer drie keer zo lang is als 'free flow' snelheid (zie afbeelding 14). Dit duidt op een dagelijkse file. Uit de 'huidige reistijd' (op 26 april 2018) blijkt dat er veel fluctuaties in de reistijd (en daarmee de snelheid) zijn geweest net voor het ongeval (afbeelding 14 – oranje lijn). Dit is een mogelijke verklaring van het kop-staart ongeval.



Afbeelding 14: Reistijd (travel time) wegvak N402 –Loenersloot op 26-04-2018 – noordelijke rijbaan. De reistijd op deze dag is weergeven in oranje. In grijs is de normale / gemiddelde reistijd weergegeven. De rechte grijze lijn geeft de 'freeflow' reistijd aan (reistijd zonder vertraging) – (bron: floating car data, MapTM traffic viewer)

Van de zeven geregistreerde ongevallen met onbekende oorzaak op dit traject kan er hooguit één worden gerelateerd aan een kop-staartbotsing. Exacte verkeersomstandigheden zijn echter niet vastgelegd, waardoor filevorming niet kan worden uitgesloten als aanleiding voor de ongevallen.

De geregistreerde ongevallen leveren dus maar een beperkte onderbouwing voor een filedetectiesysteem op deze locatie. Om een beter gevoel te krijgen bij het ongevallenbeeld, zijn de meldingen uit het Incident Management systeem (IM-systeem jaar: 2017) in kaart gebracht en is navraag gedaan bij de weginspecteurs. Uit beide bronnen blijkt dat er per jaar (in totaal) meer ongevallen plaatvinden dan er zijn geregistreerd in de BRON-ongevallenstatistieken.

In het Incident Management systeem zijn in 2017 totaal 21 bergingen geregistreerd op het trajectdeel tussen hectometer 61,8 en 64,6, waarvan er 8 tot met 10 bergingen binnen het invloedgebied van de filevorming liggen. Dit komt overeen met het beeld van de weginspecteurs die aangeven dat er per jaar tot circa 15 ongeregistreerde ongevallen met alleen blikschade optreden op het desbetreffende traject. Over 2018 is bekend dat in het betreffende rayon U210[9] een toename van 27% in het aantal meldingen is geweest. Dit zou mogelijk ook kunnen betekenen een stijging van het aantal opgetreden ongevallen met berging op het specifieke trajectdeel van de N201. Dat is in lijn met de ervaringscijfers van de weginspecteurs en geeft tevens aan dat er een trend van toename is.

In de BRON-ongevallenstatistieken zijn er beduidend minder ongevallen geregistreerd in 2017: vijf ongevallen, waarvan twee binnen het invloedgebied van de file.

Aan de hand van de aanvullende data kan dus geconcludeerd worden dat er substantieel meer ongevallen plaatsvinden op dit trajectdeel, dan wordt aangetoond met de geregistreerde ongevallendata. Gezien het aantal ongevallen is een filedetectiesysteem op deze locatie dus nuttig.

[9] U201 is een rayon binnen de rayonindeling van stichting incident management in het gebied Breukelen-Vreeland

4 Afweging filedetectiesysteem

Het ontwerp van het filedetectiesysteem is opgesteld op basis van de uitkomsten van de ongevallenanalyse, de verkeerskundige kenmerken van de N201 en de eisen die worden gesteld aan het systeem.

4.1 Nut filedetectiesysteem

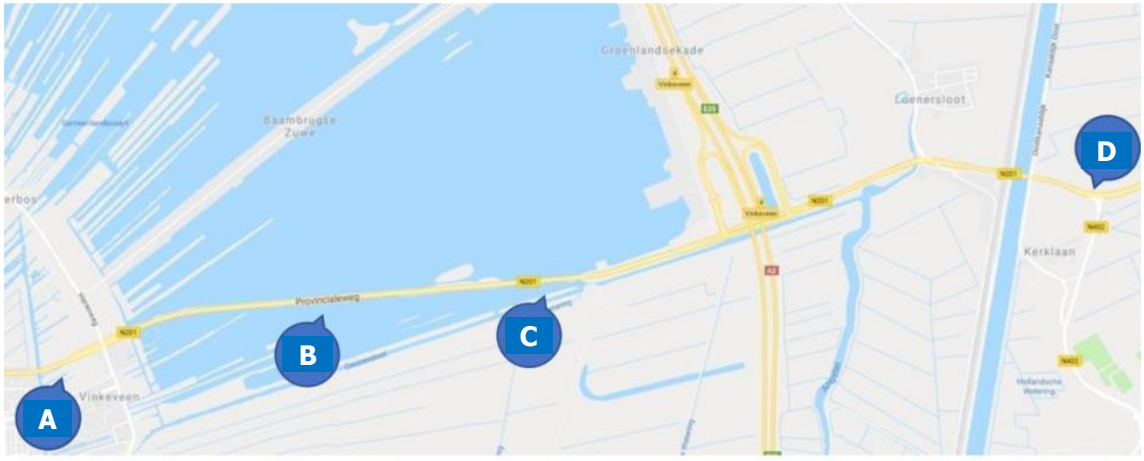
Op de N230 staat sinds 2009 een filedetectiesysteem. Dit systeem levert volgens de weginspecteur van de Provincie Utrecht globaal een reductie van 90% van het aantal ongevallen op het filebeveiligde wegvak.

Uit de ongevallenanalyse is gebleken wat het aantal, de locatie en - voor zover bekend de aard van de verschillende ongevallen op de N201 zijn. Aan de hand van deze informatie kan bepaald worden of het aantal ongevallen potentieel kan worden gereduceerd met een filedetectiesysteem.

Op afbeelding 15 zijn de te onderzoeken locaties voor een filedetectiesysteem weergegeven. Aan de hand van de locatie en de aard van de ongevallen is bepaald dat de locatie B, C en D geschikte locaties zijn voor een lokaal filedetectiesysteem. Deze voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Op de locatie ontstaat file (tijdens de spitsperioden);
- Op de locatie is slecht zicht op de staart van de file door:
    - Zichtbeperking door het overige verkeer (bv. vrachtverkeer);
    - Zichtbeperking door objecten rondom de rijbaan (bv. groen, kunstwerken, palen);
    - Zichtbeperking door bogen in het horizontaal of verticaal alignement (bv. een krappe top-boog op een brug of een krappe bocht in het horizontale profiel).
- Op de locatie hebben kop-staartbotsingen en andere ongevallen plaatsgevonden.

Afbeelding 15: Voorgestelde locaties (A, B, C, D) voor een mogelijk filebeveiligingssystem



Locatie A
Rondom locatie A hebben geen geregistreerde ongevallen plaatsgevonden die kunnen worden gerelateerd aan filevorming. Rondom deze locatie hebben voornamelijk eenzijdige ongevallen plaatsgevonden en één flank-ongeval. Het nut van een filedetectiesysteem op deze locatie wordt dus in twijfel getrokken.

Locatie B

Op locatie B ter hoogte van de Vinkeveense Plassen vinden veel kop-staart ongevallen plaats die kunnen worden gerelateerd aan de wachtrijvorming die optreedt bij een brugsluiting (files buiten de spits). Door de lange rechtstand en de aanwezigheid van vrachtverkeer is het zicht slecht op dit trajectdeel. Daarmee is locatie B dus een zinvolle locatie voor een vorm van een filedetectiesysteem.

Als we inzoomen op locatie B, dan vinden de meeste ongevallen plaats van hectometer 58,8 tot en met 59,9. In onderstaande tabel is een onderverdeling gemaakt naar de aard van de ongevallen, de afloop en het aantal betrokken voertuigen op dit gedeelte.

Tabel 5: Ongevallen onderverdeeld naar aard, afloop en betrokken voertuigen locatie B

Aard	Aantal ongevallen		Partijen	Gewonden	Doden	Ongevallen met meer dan twee voertuigen	Aantal voertuigen bij ongevallen met meer dan twee voertuigen*
Kop/staart	4	33%	12	0	0	2	8
Onbekend	8	67%	8	0	0	0	0

*Totaal aantal voertuigen betrokken bij ongevallen met meer dan twee voertuigen

Bij de kop-staartbotsingen zijn in totaal twaalf partijen, dus twaalf voertuigen betrokken. Daar waar de aard van de ongevallen onbekend is, maar er meer dan twee voertuigen betrokken zijn geweest, is het aannemelijk dat er toch sprake is van een filegerelateerd ongeval. Hier is dit niet aan de orde. Er zijn geen doden of gewonden op locatie B. In tabel 6 is samengevat hoeveel voertuigen, gewonden en doden betrokken waren bij een filegerelateerd ongeval op locatie B.

Tabel 6: Filegerelateerde ongevallen op locatie B

Filegerelateerde ongevallen	
Aantal voertuigen	12
Gewonden	0
Doden	0

Locatie C

Op locatie C is ook sprake van een concentratie van geregistreerde kop-staart ongevallen bij de Demmerikse brug. Deze kunnen gerelateerd worden aan een slecht zichtbare staart van een file die wordt veroorzaakt door een file in de avondspits, die wordt veroorzaakt door terugslag vanaf de aansluiting op de A2. De Demmerikse brug zorgt voor een zichtbeperking, waardoor de staart van de file niet goed wordt opgemerkt. Een filedetectiesysteem op locatie C is dus een nuttige maatregel om de staart van de file te beveiligen.

De meeste ongevallen op locatie C hebben plaatsgevonden vanaf hectometer 60,0 tot en met 60,5. In onderstaande tabel is een onderverdeling gemaakt naar de aard van de ongevallen, de afloop en het aantal betrokken voertuigen op dit weggedeelte.

Tabel 7: Ongevallen onderverdeeld naar aard, afloop en betrokken voertuigen locatie C

Aard	Aantal ongevallen		Partijen	Gewonden	Doden	Ongevallen met meer dan twee voertuigen	Aantal voertuigen bij ongevallen met meer dan twee voertuigen*
Frontaal	1	20%	2	3	0	0	0
Kop/staart	3	60%	7	1	0	1	3
Onbekend	1	20%	0	0	0	0	0

*Totaal aantal voertuigen betrokken bij ongevallen met meer dan twee voertuigen

Op locatie C zijn er op basis van de geregistreerde ongevallen zeven voertuigen betrokken bij een filegerelateerd ongeval. Bij één ongeval was een gewonde te betreuren.

Tabel 8: Filegerelateerde ongevallen op locatie C

Filegerelateerde ongevallen	
Aantal voertuigen	7
Gewonden	1
Doden	0

Locatie D

Op locatie D is sprake van slecht zicht door het verticale alignement van de brug over het Amsterdam-Rijnkanaal. Het zicht is hier met 108 meter, dus minder dan het gewenste rijzicht van 200 meter. Het zicht is echter voldoende om te kunnen stoppen voor een stilstaand voertuig (stopzicht:105 meter).

De meeste ongevallen op locatie D, die verband kunnen houden met een file, vonden plaats bij de brug van over het Amsterdam-Rijnkanaal van hectometer 62,6 tot en met 63,0. In onderstaande tabel is een onderverdeling gemaakt naar de aard van de ongevallen, de afloop en het aantal betrokken voertuigen op dit weggedeelte.

Tabel 9: Ongevallen onderverdeeld naar aard, afloop en betrokken voertuigen locatie D

Aard	Aantal ongevallen		Partijen	Gewonden	Doden	Ongevallen met meer dan twee voertuigen	Aantal voertuigen bij ongevallen met meer dan twee voertuigen*
Kop/staart	1	14%	2	0	0	0	0
Onbekend	6	86%	9	0	0	1	3

*Totaal aantal voertuigen betrokken bij ongevallen met meer dan twee voertuigen

Op locatie D zijn er op basis van de geregistreerde ongevallen minimaal vijf voertuigen betrokken bij een filegerelateerd ongeval: twee voertuigen bij een kop-staartbotsing plus drie voertuigen bij een onbekend ongeval waarbij meer dan twee voertuigen betrokken zijn geweest.

Tabel 10: Filegerelateerde ongevallen op locatie D

Filegerelateerde ongevallen	
Aantal voertuigen	5
Gewonden	0
Doden	0

De geregistreerde ongevallen geven geen helder beeld op locatie D, aangezien de meeste ongevallen een onbekende oorzaak hebben en veel ongevallen niet zijn geregistreerd. De ervaringscijfers van de weginspecteurs van de Provincie Utrecht spreken echter van een duidelijk beeld (tot circa 15 kop-staartbotsingen op jaarbasis). Dit gegeven in combinatie met het relatief beperkte rijzicht en regelmatig voorkomende files in de ochtendspits, maakt het aannemelijk dat een lokale file beveiliging op locatie D bijdraagt aan een hogere verkeersveiligheid en betere doorstroming.

4.2 Locaties filedetectiesysteem

Op basis van de geregistreerde ongevalsgegevens en de 'floating car data' zijn de door de Provincie Utrecht voorgestelde locaties voor een filedetectiesysteem geanalyseerd door Megaborn. Op basis van deze analyse is het referentieontwerp tot stand gekomen met de meest geschikte locaties.

Afbeelding 16: Locaties detectoren filedetectie op basis van de analyse

Locatie A
Op locatie A zijn de afgelopen zes jaar geen ongevallen geregistreerd die aanwijsbaar een verband hebben met een file. Om deze reden wordt hier geen filedetectiesysteem voorgesteld.

Locatie B
Gezien de spreiding van de ongevallen rondom locatie B is hier op basis van de beschikbare gegevens geen optimale locatie aan te wijzen. Om te kunnen waarschuwen voor ongevallen op alle deze locaties zijn meerdere detectiepunten noodzakelijk. Deze detectiepunten kunnen vervolgens worden gekoppeld aan één of meerdere signaalgevers.

Locaties C en D
Op basis van de ongeval-locaties en de zichtafstanden is voor locatie C en D een duidelijk punt aan te wijzen voor de detectoren (zie afbeelding 16). Voor locatie C is dit direct na de Demmerikse brug (west- en oostkant, zuidzijde van de rijbaan). Voor locatie D is dit direct ten westen van het hoogste punt (van de top-boog) van de brug over het Amsterdam Rijnkanaal (noordzijde van de rijbaan).

4.3 Mogelijke systemen

Het waarschuwen voor een file stroomafwaarts kan op meerdere manieren. Het kan per locatie verschillen welk systeem het beste is. In eerste instantie wordt uitgegaan van het voorgeschreven lokale filedetectiesysteem van Rijkswaterstaat, bestaande uit:

- een detectiesysteem door middel van lussen;
- een meldsysteem (signaalgever – zie afbeelding 17) in de vorm van een matrixbord met daarop: bord J33 en waarschuwingslampen.

Afbeelding 17: signaalgever

4.3.1 Type detectie

In de eisen van Rijkswaterstaat wordt detectie door middel van (inductie)lussen in de weg voorgeschreven. Alternatieven zijn infrarooddetectie of radardetectie. Infrarooddetectie of radardetectie heeft als voordeel dat het systeem flexibeler is, wanneer de locatie nog niet exact bepaald kan worden.

Lussen zijn betrouwbaarder, waar infrarood detectie wat gevoeliger is voor verstoringen. Tevens kunnen detectielussen op afstand (in de verkeerscentrale) worden gevolgd op eventuele storingen, waar bij radardetectie een niet-reageren ook kan liggen aan oorzaak die niet direct wordt gesignaleerd in de centrale.

De flexibiliteit van de radar- of infrarooddetectie weegt niet op tegen de nadelen (onbetrouwbaarheid), dus wordt er voor de filedetectiesystemen op de N201 gekozen voor detectie door middel van inductielussen in het asfalt.

Naast het waarschuwen voor een file, is er een wens om de lussen van het filedetectiesysteem te gebruiken als telpunt voor verkeer. Door toepassing van twee detectielussen achter elkaar in combinatie met een IVERA regelautomaat die vlog- en mv-files kan produceren ontstaan de volgende mogelijkheden:

- Snelheid van de passerende voertuigen;
- Tellen van het aantal passerende voertuigen;
- Vaststellen passerende voertuigtypen (classificatie).

Door het systeem aan te sluiten op Verkeer.nu (beheercentrale van de Provincie) krijgt de Provincie Utrecht de mogelijkheid om eenvoudig de instellingen aan te passen indien dat nodig is. Op deze manier wordt een correcte werking bewaakt.

4.3.2 Type signaalgever

Het meldsysteem wordt uitgevoerd als matrixbord. (eis: indien het waarschuwingsbord buiten gebruik is/niet actief is, mag het file-teken niet duidelijk zichtbaar zijn). Een statisch verkeersbord of een statisch bord met Led-signalen voldoen dus niet.

Een matrixbord kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. In de basis wordt het matrixbord altijd voorzien van het bord J33 met ledlampen en vier waarschuwingslampen. Daarnaast kan er optioneel een dynamisch onderbord worden toegepast met bijvoorbeeld de tekst: FILE, FILE na 300m, of brug gesloten. De signaalgever kan afhankelijk van de locatie worden aangesloten op een besturingssysteem in nieuwe kast bij een bestaande VRI-kast.

Tevens geldt de eis om de systemen te koppelen aan de verkeerscentrale, zodat bij storingen direct ingegrepen kan worden.

4.4 Type systeem per locatie

Aan de hand van de bovenstaande afwegingen wordt per locatie een type systeem voorgeschreven.

4.4.1 Locatie B

Op locatie B ontstaat regelmatig een wachtrij die waarschijnlijk wordt veroorzaakt door het sluiten van de Demmerikse brug. De staart van de file is lastig te bepalen en verschilt per brugsluiting. De kop-staartbotsingen vinden verspreid plaats over een lengte van ongeveer 1000 meter. Een enkelvoudig lokaal filedetectiesysteem (één detectieveld en één signaalgever) biedt dus geen oplossing op deze locatie. Daarom worden de volgende alternatieven voorgesteld:

1. Drie lokale filedetectiesystemen;
2. Een meervoudig filedetectiesysteem (meerdere detectievelden met meerdere signaalgevers;
3. Een of twee voorwaarschuwingsbord (kans op file) gekoppeld aan de brugopeningen.

Optie 1 heeft als voordeel dat de systemen onafhankelijk van elkaar kunnen worden in- en uitgeschakeld. Met meerdere lokale filedetectiesystemen wordt het gehele traject afgedekt. Nadeel van deze optie is dat het – vanzelfsprekend - duurder is dan één systeem. Voordeel is dat de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid van drie afzonderlijke systemen groter is.

Optie 2 heeft als voordeel dat het systeem goedkoper is dan optie 1, omdat er slechts één besturingssysteem (wegkantsysteem) geplaatst hoeft te worden.

Optie 3 is de goedkoopste dynamische optie. Door de signaalgever te koppelen aan de brugopeningen wordt de weggebruiker tijdig geïnformeerd op een (kans op) file, als gevolg van een brugopening. De bestaande voorwaarschuwingen kunnen eventueel vervangen worden door een signaalgever met het bord J15 "brugopening" met alternerende knipperlichten. Het nadeel van deze optie is dat files die niet veroorzaakt worden door een brugopening, niet worden gesignaleerd en dus ook niet worden doorgegeven aan de weggebruiker.

Gelet op het beperkte aantal kop-staartongevallen wordt voorgesteld te kiezen voor een sobere variant: optie 2. Door het systeem van locatie B aan te sluiten op de brug kan beoordeeld worden of er sprake is van een brugopening.

4.4.2 Locatie C

Uit de analyse is gebleken dat de kop-staart ongevallen op locatie C waarschijnlijk worden veroorzaakt door een slecht zichtbare staart van een file die ontstaat ter hoogte van de aansluiting op de A2. De ongevalslocaties liggen dicht bij elkaar. Hierdoor volstaat op deze locatie een enkelvoudig systeem met twee detectievelden en twee signaalgevers. Wel moet er een gestuurde boring uitgevoerd worden onder de rivier de Angstel om de detectielus te verbinden met het besturingssysteem.

4.4.3 Locatie D

Het filedetectiesysteem op locatie D bevindt zich op een korte rechtstand tussen twee VRI-kruispunten. Op basis van de ongevalslocaties en de stopafstand is bepaald dat een enkelvoudig systeem met één detectieveld en één signaalgever volstaat op locatie D om te kunnen waarschuwen. Door de aanwezigheid van een VRI in de omgeving, kan het filedetectiesysteem op locatie D worden toegevoegd aan VRI-systeem.

5 Conclusie

De Provincie Utrecht onderzoekt maatregelen op de N201 om de doorstroming en de verkeersveiligheid te verbeteren. Gedeputeerde Staten heeft een bestuurlijke toezegging gedaan om de verkeersveiligheid op de N201 te verbeteren. Eén van de maatregelen die de provincie voor ogen heeft is het toepassen van een lokaal filebeveiligingssysteem op een viertal locaties op de N201 op het trajectdeel Vinkeveen – N402.

Naar aanleiding van dit onderzoek kan er onvoldoende onderbouwing wordt verzameld voor het toepassen van een filedetectiesysteem op locatie A. De afgelopen vijf jaar zijn hier geen kop-staartbotsingen geregistreerd. Hoewel de locatie niet voldoet aan het rijzicht bij 80 km/h, is er wel voldoende zicht om te kunnen anticiperen op een stilstaand voertuig (stopzicht).

Voor de locaties B, C en D kan worden gesteld dat op basis van de beschikbare geregistreerde informatie aangevuld met de data uit het Incident Managementsysteem en getoetst aan de bevindingen van de weginspecteurs aanleg van een file detectiesysteem een zinvolle maatregel is om de verkeersveiligheid te verhogen en stagnatie van doorstroming te bevorderen.

Wanneer gekozen wordt voor een filedetectiesysteem, kan op locatie C en D worden volstaan met één systeem per locatie. Voor locatie B heeft het de voorkeur drie filedetectiesystemen te plaatsen om het doel te bereiken, namelijk het waarschuwen voor een slecht zichtbare staart van een file en het daarmee voorkomen van ongevallen.

Bijlage 1: Ongevallenlijst N201

Ongevallen van 01 januari 2014 t/m 11 juni 2019. Hier zijn niet-politieregistraties uit BRON aan toegevoegd (exclusief niet-geregistreerde ongevallen met uitsluitend materiële schades). Er is een gebiedselectie actief van hectometer 57,5 tot en met 62,2.

Traject	HMP	Aard	Datum	Ongevallen	Partijen	Betrokkenen	Gewonden	Doden
1	57,6	Flank	20180201	1	2	2	1	0
1	57,8	Onbekend	20160323	1	1	1	0	0
1	57,8	Onbekend	20171206	1	0	0	0	0
1	57,9	Onbekend	20170828	1	2	0	0	0
1	58,0	Onbekend	20170111	1	0	0	0	0
1	58,5	Onbekend	20180907	1	2	2	0	0
2	58,8	Onbekend	20161124	1	2	2	0	0
2	58,8	Kop/staart	20190516	1	2	2	0	0
2	58,9	Onbekend	20160313	1	1	1	0	0
2	59,0	Onbekend	20170119	1	0	0	0	0
2	59,0	Kop/staart	20181217	1	3	3	0	0
2	59,1	Onbekend	20160722	1	1	1	0	0
2	59,2	Onbekend	20160517	1	1	1	0	0
2	59,3	Onbekend	20170328	1	0	0	0	0
2	59,3	Kop/staart	20180829	1	2	2	0	0
2	59,7	Onbekend	20160710	1	2	2	0	0
2	59,8	Kop/staart	20180825	1	5	5	0	0
2	59,9	Onbekend	20160413	1	1	1	0	0
2	60,2	Kop/staart	20170623	1	2	2	0	0
2	60,3	Kop/staart	20170620	1	2	2	1	0
2	60,4	Onbekend	20170428	1	0	0	0	0
2	60,4	Kop/staart	20180914	1	3	3	0	0
2	60,5	Frontaal	20190107	1	2	3	3	0
3	61,1	Onbekend	20160530	1	0	0	0	0
3	61,1	Onbekend	20170626	1	0	0	0	0
3	61,1	Flank	20170302	1	4	2	0	0
3	61,2	Onbekend	20160711	1	1	1	0	0
3	61,2	Kop/staart	20151122	1	2	4	3	0
3	61,2	Kop/staart	20170727	1	3	3	0	0
3	61,2	Kop/staart	20181128	1	3	3	0	0
3	61,2	Kop/staart	20190120	1	2	2	1	0
3	61,2	Eenzijdig	20140308	1	2	1	1	0
3	61,4	Onbekend	20180529	1	1	1	0	0
3	61,4	Kop/staart	20170411	2	5	5	0	0
3	61,4	Kop/staart	20181024	1	2	2	0	0
3	61,5	Onbekend	20160912	1	2	2	0	0
3	61,5	Onbekend	20170512	1	0	0	0	0
3	61,5	Kop/staart	20140210	1	2	2	0	0
3	61,7	Onbekend	20171109	1	2	2	0	0

Traject	HMP	Aard	Datum	Ongevallen	Partijen	Betrokkenen	Gewonden	Doden
3	61,8	Onbekend	20170721	1	0	0	0	0
3	61,9	Onbekend	20160329	1	1	1	0	0
3	61,9	Eenzijdig	20180906	1	1	1	0	0
3	62,0	Onbekend	20170302	1	0	0	0	0
3	62,0	Onbekend	20170717	1	0	0	0	0
3	62,0	Onbekend	20170727	1	0	0	0	0
3	62,0	Kop/staart	20171025	1	3	3	0	0
4	62,3	Kop/staart	20160501	1	3	3	0	0
4	62,4	Onbekend	20160924	1	1	1	0	0
4	62,4	Kop/staart	20171127	1	2	2	0	0
4	62,4	Kop/staart	20180430	1	2	2	0	0
4	62,4	Kop/staart	20181123	1	2	2	0	0
4	62,4	Kop/staart	20190227	1	2	2	0	0
4	62,6	Onbekend	20160329	1	1	1	0	0
4	62,6	Onbekend	20160620	1	3	3	0	0
4	62,9	Onbekend	20160329	1	2	2	0	0
4	62,9	Kop/staart	20180426	1	4	4	0	0
4	63,0	Onbekend	20160322	1	1	1	0	0
4	63,0	Onbekend	20170330	1	1	0	0	0
4	63,0	Onbekend	20171204	1	1	0	0	0
Totaal				**60**	**97**	**93**	**10**	**0**

Apeldoorn
Linie 608
7325 DZ Apeldoorn
Postbus 4131
7320 AC Apeldoorn
T 055 711 3 711

Breda
Brieltjenspolder 28b
4921 PJ Made
Postbus 7013
4800 GA Breda
T 076 820 00 70

Leiderdorp
Postbus 38
2350 AA Leiderdorp
T 071 820 09 80

Waardenburg
Steenweg 17b
4181 AJ Waardenburg
Postbus 56
4180 BB Waardenburg
T 0418 65 49 00

Is uw interesse gewekt? Neem dan gerust contact met ons op via info@megaborn.com

megaborn.com

Megaborn

Verkeer, infra en mobiliteit