

# National Platoon Test

Evaluatie van de eerste testrit met hoog autonome auto's op de openbare weg





# Aanleiding

Verzekeringmakelaar en risicoadviseur Aon organiseerde op 14 september 2016 de eerste Platoontest met semi-zelfrijdende personenwagens in België. Dit gebeurde in navolging van een test in Nederland eerder dit jaar. Deze test vond plaats in samenwerking met Carglass®, IMOB (het Instituut voor Mobiliteit van de Universiteit Hasselt), Prodrive Training en Royal HaskoningDHV.

Innovatieve veiligheidssystemen bij vrachtwagens en personenauto's zoals Adaptive Cruise Control (ACC) en Lane Keeping Systems (LKS) bieden aantoonbaar uitzicht op een betere verkeersveiligheid. Bij gebruik van slimme voertuigen kan het aantal verkeersslachtoffers fors omlaag. Toch bestaan er nog heel wat vragen op het gebied van de verkeersveiligheid. Daarom heeft Aon in samenwerking met haar partners deze Platoontest met semi-zelfrijdende personenwagens in België uitgevoerd. De demonstratietest is bedoeld om meer bekendheid te geven aan de mogelijkheden van rijden in semi-zelfrijdende voertuigen,

uitgerust met een vergaande rijtaakondersteuning. Met de test willen de partijen ook in kaart brengen wat er nodig is om de zelfrijdende auto veilig in het dagelijkse verkeer te introduceren. Deze testen zijn zeer waardevolle leermomenten om de verkeersveiligheid te verbeteren door middel van semi-zelfrijdende auto's.

# Opzet

Bij de Platoontest reden in totaal 30 slimme wagens in pelotons van vijf achter elkaar. Onder meer François Bellot (Federaal minister van Mobiliteit) en Ben Weyts (Vlaamse minister van Mobiliteit) namen plaats achter het stuur van zo'n semi-zelfrijdende auto. De testrit startte in het hoofdkantoor van Aon in Diegem, waarna via de Brusselse ring, de A12 en de N16 tot Bornem en weer terug werd gereden. Acht autoconstructeurs stelden de voertuigen ter beschikking.

Auto's van twee pelotons werden uitgerust met dashboardcamera's. Deze pelotons werden ook begeleid door observatiewagens met experts

van Royal HaskoningDHV. Logboeken en enquêtes zijn ingevuld door de bestuurders en inzittenden om de opgedane ervaringen vast te leggen. Door middel van de RoadVikings app werden door het IMOB rijdata per auto verzameld.

Om de test zo realistisch mogelijk uit te voeren, werd voor een uitdagend parcours gekozen. De pelotons reden over verschillende typen wegen: de Brusselse Ring, de A12 met tweemaal een kruising met verkeerslichten, en een stuk gewestweg, de N16. Op de verschillende typen wegen gelden verschillende snelheidslimieten. Dit heeft consequenties voor het rijden

in de pelotons en voor de interactie van de pelotons met het omringende verkeer.

Op basis van de observaties, enquêtes, rijdata en gesprekken met de deelnemers geeft dit document een beschrijving van de belangrijkste ervaringen en lessen van deze Platoontest.





# Hoe verliep de National Platoon Test?

## Goede ondersteuning maar wel verschillende werking

De systemen ondersteunden de chauffeurs goed. In de regel konden de voertuigen in de pelotons de snelheid op zowel de ring als de A12 goed aanhouden, hoewel het drukke verkeer regelmatige snelheidswisselingen vereiste.

Er was een vrij grote diversiteit in de bediening en werking van ACC en LKS systemen.

Er waren duidelijk merkbare verschillen in de snelheid waarmee voertuigen op veranderingen reageerden (sportiever & defensiever).

## Vooraf op snelwegen en in relatief rustig verkeer blijven ze intact

In het drukke verkeer werden de pelotons regelmatig doorbroken. Dit leidde niet tot gevaarlijke situaties.

In druk verkeer bleek het lastig om de pelotons intact te houden vanwege regelmatig invoegend verkeer.

Op wegen met veel aansluitingen en wisselingen in snelheidsregime is het lastig om een peloton van 5 voertuigen intact te houden.

Op een weg met verkeerslichten is het lastig om een peloton van 5 voertuigen intact te houden.

Pelotons braken regelmatig in de staart (voertuigen 4 en 5) en moesten door gas bij te geven regelmatig worden hersteld.

## Veilig en comfortabel gevoel

Bestuurders waren ondanks de soms beperkte ervaring met ACC en LKS goed in staat om in pelotons te rijden.

Vrijwel alle bestuurders geven aan dat zij ACC en LKS als een verbetering van de verkeersveiligheid ervaren.

Naarmate ze meer aan de systemen gewend zijn, ervaren ze het rijden ook als comfortabeler.

## Alerter bij meer gewenning

Met name in druk verkeer moesten de bestuurders regelmatig wat bijremmen en gas geven.

Bestuurders grepen meer in op de heenweg dan op de terugweg.

Op de terugweg waren de bestuurders meer gewend aan de systemen. Daardoor wisten zij beter welke ondersteuning ze van de systemen kunnen verwachten, en in welke situaties. Dit vertaalde zich in een hogere alertheid.

Bestuurders moeten goed weten hoe en in welke situaties de rijtaakondersteuning te gebruiken om er optimaal profijt van te hebben.

## Pelotons opvallend in het overige verkeer

De pelotons bewegen zich vrij opvallend door het verkeer. Andere weggebruikers herkennen een peloton niet en doorbreken deze regelmatig. Dat heeft ook te maken met de relatief grote volgafstanden die de ACC systemen aanhouden.

Het invoegend verkeer verwacht dat in het peloton ruimte wordt gegeven.



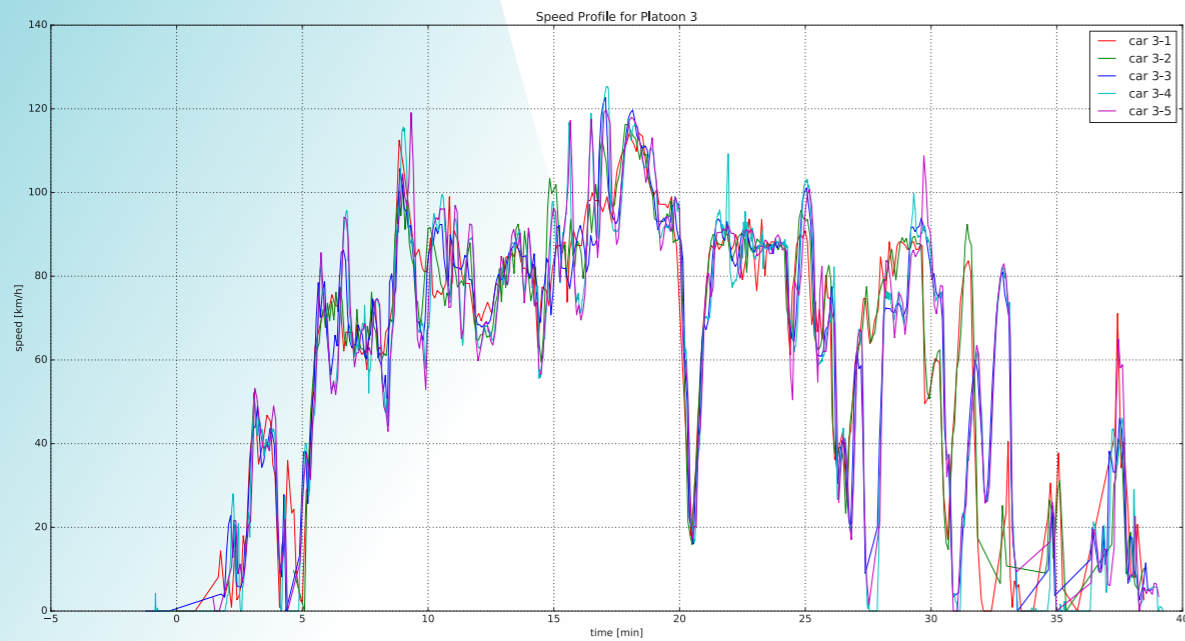
# Verzamelde rijdata

Uit het algemene snelheidsprofiel van een peloton van 5 auto's blijkt dat snelheidscurves van de auto's elkaar goed volgen (figuur). Hieruit blijkt ook dat de grootste meerwaarde voor een peloton op een snelweg ligt (middelste deel van de rit naar Bornem). De snelheden waren er homogener en er waren minder onverwachte gebeurtenissen. Bovendien is de

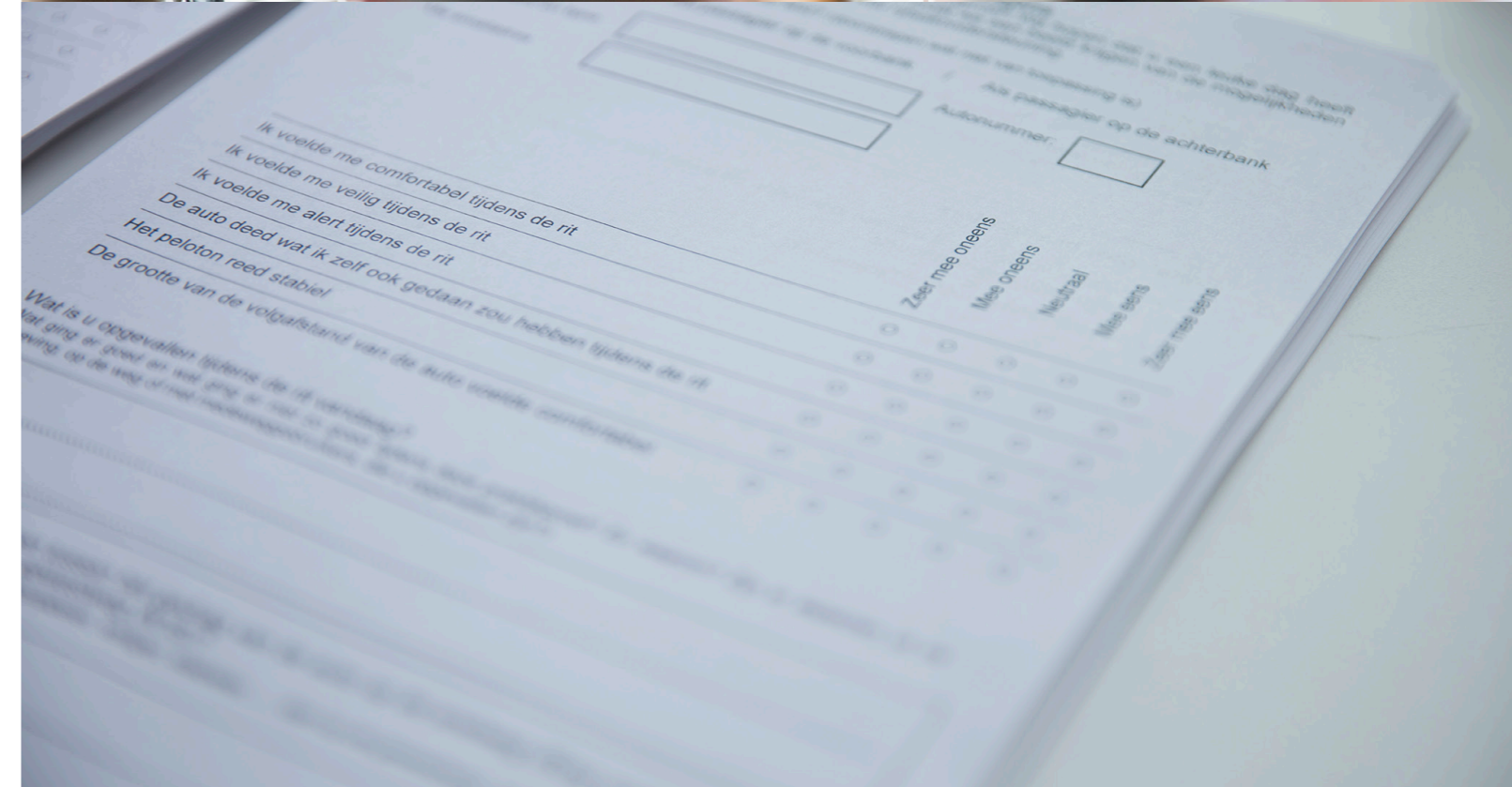
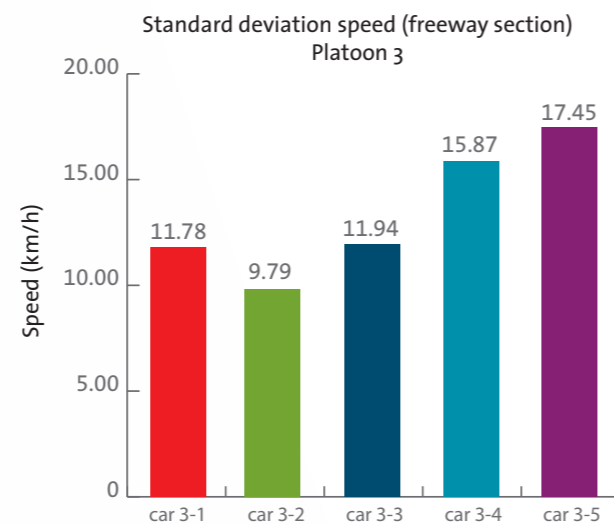
inrichting van snelwegen gunstiger voor het rijden in pelotons. Momenteel houden de systemen bijvoorbeeld nog geen rekening met verkeerslichten of plots overstekende verkeersdeelnemers.

Ondanks dat het peloton vrij stabiel was, kon er toch een harmonica-effect vastgesteld worden. Wanneer

het peloton bijvoorbeeld verstoord raakte omdat een ander voertuig in- of uitvoegde, moesten de laatste voertuigen fors versnellen om weer bij het voorste deel van het peloton aan te sluiten. Eens men dan opnieuw bij het peloton was, vertraagde men soms abrupt. Dit leidde tot een rekbeweging in het peloton die vergelijkbaar is met een harmonica of een jojo.



De grafiek hiernaast toont aan dat de standaarddeviatie van de snelheid (dit is een maat voor spreiding) voor de laatste voertuigen van het peloton groter was dan voor de eerste voertuigen.





# Conclusies

## Pelotons: druk verkeer en verschillende typen wegen

Er was sprake van druk verkeer, met name op de heenweg (11:30-12:30 uur). De terugweg (14:30-15:30 uur) was minder druk. Het pelotonrijden is op de verschillende wegtypen (ring, gewestwegen en autosnelweg) mogelijk gebleken. De systemen ondersteunen de chauffeurs goed en in de regel konden de pelotons de snelheid op zowel de ring als de A12 goed aanhouden, hoewel het drukke verkeer regelmatige snelheidswisselingen vereiste. De veranderingen van snelheidsregime op het traject hadden ook een versturende werking op het pelotonrijden, doordat telkens de snelheid van de cruise control

handmatig ingesteld moest worden. Daarbij werden de pelotons in het drukke verkeer regelmatig doorbroken door invoegende (vracht-)auto's. In het drukke verkeer met meer verstoring is er ook meer sprake van jojo-effecten achteraan de pelotons (de voertuigen nummers 4 en 5).

Het pelotonrijden was het meest efficiënt op de snelwegtrajecten, met een constante snelheidslimiet en zonder verkeerslichten, bij niet al te druk verkeer. In de andere situaties werden de pelotons relatief vaak doorbroken. Bij de verkeerslichten op het snelwegtraject bleken de pelotons goed in staat om automatisch

af te remmen, als reactie op het afremmen van het voorste voertuig. Ook bij het optrekken bleven de pelotons doorgaans intact. In een aantal situaties werden de pelotons wel doorbroken doordat niet alle voertuigen tegelijk groen licht hadden.

### Interactie met het overige verkeer

Andere weggebruikers reageerden doorgaans niet merkbaar anders op de pelotons dan op het reguliere verkeer. De pelotons bewogen zich daardoor vrij onopvallend door het verkeer. De pelotons reden telkens op de rechterrijstrook en hielden daarbij strikt de ter plaatse geldende

snelheidslimiet aan. Op de drukke snelwegtrajecten was er vaak sprake van invoegend (vracht)verkeer waardoor de pelotons werden doorbroken. Veelal kwam dit doordat de pelotons werden ingehaald door verkeer dat sneller reed dan de limiet om vervolgens weer terug in te voegen. Het invoegen in het peloton vond soms geforceerd plaats, maar werd in andere gevallen ook aangemoedigd door de relatief grote volgafstanden die de ACC systemen aanhielden.

De bestuurders gaven zelf ook aan dat zij de volgafstand in het drukke verkeer over het algemeen te groot vonden.

Hoewel ze met een opgelegde grote volgstand ("3 streepjes") begonnen, pasten veel bestuurders onderweg de volgafstand aan tot 2 of 1 streepjes om daardoor minder last te hebben van invoegers in het peloton.

### Verschillen per voertuigtype

De auto's waren uitgerust met ACC en LKS. De werking van de systemen verschilde wel. Sommige ACC's remden af tot stilstand, andere niet, waardoor de bestuurder zelf de remactie moest voltooien. De voertuigen verschilden ook in de responstijd op een verandering (sportiever of defensiever). Dit was vooral merkbaar in de variërende snelheid waarmee de

formatie en evenwicht van doorbroken pelotons hersteld werden. Ook bij de verandering van snelheidslimiet vielen er soms gaten in het peloton door de reactietijd ten gevolge van het opnieuw instellen van de cruise control. De snelheid waarmee het voertuig op de gewijzigde instellingen reageert, varieert per merk/type voertuig. Ook de bekendheid van de bestuurder met het systeem is van belang voor een vlotte bediening.





### Beleving en gedrag van de bestuurders

Vrijwel alle bestuurders gaven aan dat zij ACC en LKS als een verbetering van de verkeersveiligheid ervaren. De meeste deelnemers hadden vooraf al enige ervaring met de systemen. Slechts weinigen hadden langdurige ervaring.

De bestuurders hebben het voertuig grotendeels autonoom kunnen laten rijden, maar in meerdere situaties van invoegend verkeer hebben ze wel ingegrepen, door bij te remmen of gas te geven. Doordat de kans op invoegers groot was vanwege de verkeersdrukke, bevestigden de bestuurders dat ze gedurende de hele rit een vrij hoog niveau van alertheid aanhielden. Ze gaven ook aan dat de alertheid op de terugweg hoger was, omdat zij meer gewend waren aan de systemen en beter ingesteld op de verkeerscondities. Ze wisten beter welke ondersteuning ze van de

systemen konden verwachten en in welke situaties. Op de terugweg waren de bestuurders zich bewuster van de noodzaak om in het drukke verkeer de besturing vlot te kunnen overnemen, waardoor ze minder werden verrast. Mede daardoor werd de terugweg ook als meer ontspannen ervaren door de deelnemers.

### Algemene conclusie

Naast het feit dat veel bestuurders zich nog niet bewust zijn van wat er vandaag al technisch mogelijk is in de huidige generatie auto's (waarin tal van rijfuncties overgenomen worden zoals het automatisch afstand houden, filerijden, zelfstandig koershouden en zelfs inhalen), zijn er nog tal van hindernissen die moeten genomen worden voordat de semi-zelfrijdende auto gemeengoed wordt. De snelheid waarmee deze auto's eraan komen, wordt wellicht overschat. Maar de impact ervan op tal van facetten uit onze samenleving wordt onderschat.

## Aandachtspunten voor de toekomst

### Opleiding en voorlichting

Optimaal gebruik van ACC en LKS vergt een zekere leercurve. Bestuurders moeten goed weten in welke situaties de rijtaakondersteuning te gebruiken en in welke niet, hoe de systemen functioneren en hoe ze vlot bediend worden. De bestuurder moet bijvoorbeeld weten of ACC het voertuig tot stilstand afremt of niet, welke belijning de LKS detecteert en hoe de terugkoppeling van de systemen naar de bestuurder plaatsvindt (via display, geluid of trilling). Ook dat voorrangregels blijven gelden (auto van rechts op de gewestweg) bij automatisch volgen van een voorganger. En dat rechts inhalen van een langzaam rijdende voorligger niet is toegestaan, en dat dan de ACC moet worden uitgezet. Onze aanbeveling is om deze aspecten deel te laten uitmaken van de praktische rijopleiding voor nieuwe bestuurders.

Er ligt ook een verantwoordelijkheid bij autofabrikanten, importeurs en dealers. Goede voorlichting of aanvullende training zijn nodig om eigenaars van een nieuwe auto vertrouwd te maken met de systemen.

### Uniformiteit van de systemen

Het lijkt ons ook aanbevelenswaardig om de verschillende rijtaakondersteunende systemen meer op elkaar af te stemmen, zodat de bediening uniformer wordt.

### Vlaams Verkeersveiligheidsplan

In het Vlaams Verkeersveiligheidsplan (2016) wordt aangehaald dat technologie een krachtige bondgenoot is om het verkeer veiliger te maken. Verder wordt er ook ingezet op ISA (Intelligente Snelheidsaanpassing) en haalt het Verkeersveiligheidsplan aan dat er sinds 2016 een voertuigfabrikant is die een nieuwe vorm van ISA heeft uitgebracht waarbij de intelligente snelheidsbegrenzer automatisch de

voorgeschreven snelheid aanpast op basis van een on-board snelheidskaart en een bordendetectiesysteem. Wij bevelen dan ook aan om de snelheidskaarten aan de ACC te koppelen. Dit houdt in dat het voertuig weet in welke snelheidszone het zich bevindt zodat er bijgevolg een zeer uniform snelheidsprofiel ontstaat zonder overtreding van de snelheidslimiet.

### Vervolgonderzoek

De gemeten gegevens rond snelheid leveren een aantal interessante observaties op. Met meer en gedetailleerdere data over het functioneren van de voertuigen en de bediening van de voertuigen door de bestuurders, kan onderzoek gedaan worden naar de effecten in meerdere situaties (wegtypen, verkeersdrukke). Dit betreft effecten op het gebied van verkeersveiligheid, human factors, doorstroming en ook brandstofverbruik en emissies.

Ook wordt voorgesteld om te onderzoeken hoe bestuurders reageren op de overgang van (semi-) automatisch naar eigen voertuigcontrole. Er zullen namelijk momenten zijn waarop de bestuurder opnieuw de controle moet nemen over het voertuig.

Tot slot is het van belang de ontwikkelingen op het gebied van coöperatieve systemen in vervolgonderzoek mee te nemen. Voertuigen zullen in de toekomst gaan beschikken over technologie om met elkaar te communiceren. Dat kan er toe leiden dat zij zich gelijkmatiger door het verkeer zullen bewegen, zowel individueel als gegroepeerd in pelotons. De verwachting is dat deze coöperatieve, hoog autonome voertuigen verder bijdragen aan veilig, vlot, duurzaam en comfortabel verkeer.







## Over Royal HaskoningDHV

Royal HaskoningDHV is een onafhankelijk, internationaal advies-, ingenieurs- en projectmanagementbureau. Wij leveren diensten op het gebied van onder andere energie, gebouwen, industrie, infrastructuur, stedelijk en landelijk gebied en water in meer dan 150 landen. Ons doel is toegevoegde waarde te realiseren voor onze publieke en private klanten en tegelijkertijd bij te dragen aan oplossingen voor wereldwijde uitdagingen, zoals de groeiende wereldbevolking, de gevolgen voor onze stedelijke gebieden en de toenemende druk op verkeer en vervoer. Wij streven naar een positief effect op mens en omgeving.

Royal HaskoningDHV voert de opzet en evaluatie van de demonstratieproeven uit. Belangrijke aspecten hierin zijn de beleving van de weggebruiker en effecten op de verkeersveiligheid, doorstroming en duurzaamheid van het verkeer. In de diverse (inter)nationale ontwikkelingen waarbij Royal HaskoningDHV betrokken is, zien wij mogelijkheden van innovatieve in-car systemen om mobiliteit en verkeer veiliger, efficiënter en duurzamer te maken. Een visie op de toekomst is daarvoor belangrijk, maar vooral ook kennis en kunde om nieuwe ontwikkelingen goed aan te laten sluiten bij de huidige praktijk van wegontwerp, beheer & onderhoud, verkeersmanagement, de rijopleiding en fleetmanagement: terreinen waarop onze adviseurs en ingenieurs actief zijn.

Voor meer informatie over de resultaten van het rijden met semi-zelfrijdende auto's kunt u contact opnemen met:

### Peter Morsink

Senior consultant mobiliteit en verkeersveiligheid Royal HaskoningDHV

M: +31 6 52 36 80 78

E: peter.morsink@rhdhv.com

[royalhaskoningdhv.com](http://royalhaskoningdhv.com)

## Colofon

### Royal HaskoningDHV:

Peter Morsink, Filip Laurysse

Pieter Prins, Mark Gorter

### IMOB:

Kristof Mollu

E: kristof.mollu@uhasselt.be

Tom Brijs

E: tom.brijs@uhasselt.be

### Aon:

Veerle Demeyer

E: veerle.demeyer@aon.be

Al Pijnacker

E: al.pijnacker@aon.be

