



BLIKSUND

Whitepaper

Crash Recovery System

De nieuwe realiteit van incidenten met voertuigen:
Inzichten uit het veld en ondersteuning vanuit
het Crash Recovery System.



Colofon

Copyright © Bliksund AS

Augustus 2026

www.bliksund.com



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Voorwoord	4
Uitdagingen voor THV	5
Veiligheidsuitdagingen bij aankomst bij een ongeval	5
Complexiteit van moderne voertuigen	6
Toegang tot- en bevrijding van slachtoffers	8
Voorbeelden uit de praktijk	10
Praktijkvoorbeeld 1: Standaard vs Complex	10
Praktijkvoorbeeld 2: Ernstig beschadigde EV	11
Praktijkvoorbeeld 3: Waterstof-elektrische bus klem onder viaduct	12
Feiten en cijfers	13
Zelfverzekerd handelen	15
Conclusie	18
Het CRS is dé oplossing voor alle THV uitdagingen	18



Voorwoord

Het doel van dit document is het inzichtelijk maken van de belangrijkste problemen en uitdagingen waarmee de hulpverleners bij Technische hulpverlening (THV) dagelijks geconfronteerd worden bij aankomst bij een ongeval of andere gevaarlijke situaties met voertuigen.

Technische hulpverlening bij verkeersongevallen is één van de vier kerntaken van de brandweer en vormt een essentieel onderdeel van de incidentbestrijding. Brandweer, ambulance en politie werken nauw samen om de slachtoffers snel en veilig te bevrijden uit de betrokken voertuigen.

De snelle ontwikkelingen in de moderne voertuigtechnologie, waaronder nieuwe aandrijfvormen, de verschillende brandstofsoorten, het gebruik van hoogwaardige materiaalsoorten en kunststoffen, versterkte voertuigconstructies en tal van passieve en actieve veiligheidssystemen en complexe deactiveringsmethodes, zorgen tijdens een ongeval voor steeds grotere uitdagingen voor hulpverleners.

Snelle en betrouwbare voertuiginformatie is daarbij cruciaal. Het eenvoudig kunnen beschikken over de exacte locaties van veiligheidscomponenten en de mogelijke deactiveringsprocedures is van levensbelang geworden voor het efficiënt veiligstellen van moderne voertuigen en het benaderen van het slachtoffer. Zonder deze juiste voertuiginformatie moeten hulpdiensten risico's nemen, terwijl veiliger, adequaat en zelfverzekerd handelen absoluut mogelijk is.



Uitdagingen voor THV

Veiligheidsuitdagingen bij aankomst bij een ongeval

Na slachtofferinschatting (het aantal slachtoffers en hun toestand bepalen, afstemming met ambulance/politie, contact maken met slachtoffers) is het tijd voor een plan van aanpak. Een beslissing om voor een snelle of gecontroleerde bevrijding te gaan moet genomen worden. Evenals een afweging tussen medische noodzaak en technische risico's. Taken worden verdeeld binnen het team.

Na het verkennen van de situatie ter plekke is het zaak om de voertuigen te blokkeren, mogelijk te stabiliseren en veilig te stellen. Dit is het eerste moment waarop de hulpverleners bij THV exact moeten weten met welk voertuig of welke voertuigen ze te maken hebben. Dit is cruciaal vóórdat de voertuigen worden gestabiliseerd.

Vragen die vooraf beantwoord moeten zijn:

- Welk merk en type voertuig is/zijn het?
- Welk type aandrijving heeft het voertuig?
- Waar zitten gevaren of risico's?
- Hoe maken we het voertuig veilig?
- Waar kan en mag eventueel geknipt worden?

Uitdaging 1 - Herkenning

Het identificeren van een voertuig op de plaats van het ongeval is niet langer vanzelfsprekend. Moderne voertuigen hebben steeds vaker geen zichtbaar merklogo of modelnaam meer, waardoor identificatie moeilijk is op het moment dat elke seconde telt. Zonder deze informatie kunnen hulpverleners het type aandrijving niet betrouwbaar vaststellen, mogelijke gevaren niet opsporen en het voertuig niet veilig stellen.



Uitdaging 2 - Stabilisatie

Het stabiliseren van een beschadigd voertuig roept vragen op die onmiddellijk beantwoord moeten worden. Waar kunnen wielblokken, wiggen of stabilisatieblokken veilig worden geplaatst? Welke onderdelen, zoals de HV-accu en -kabels in elektrische voertuigen, moeten ten koste van alles worden vermeden? En waar bevinden zich precies de hefpunten? Als dit verkeerd wordt aangepakt, kan dit zowel de reddingsoperatie als de veiligheid van de hulpverleners in gevaar brengen, dus nauwkeurige, gemakkelijk te vinden informatie is van groot belang.

Complexiteit van moderne voertuigen

Om slachtoffers snel, veilig en zonder extra risico's uit een modern voertuig te bevrijden, moeten de hulpverleners bij THV kunnen beschikken over de juiste voertuiginformatie. De enorme opkomst van elektrische en hybride voertuigen met een hoogspanningssysteem of andere alternatieve aandrijving (voertuigen op LPG/CNG of waterstof) maakt het echter steeds complexer voor de hulpverleners bij THV. Voertuigen voorzien van een hoogspanningssysteem brengen unieke risico's met zich mee in het geval van brand. Naast dat ze moeilijk te blussen zijn, is er kans op een thermal runaway en een vertraagde (her-)ontbranding soms wel uren/dagen/weken later.

Het is cruciaal om technische gevaren herkennen en te weten waar het gevaar zit:

Voertuigen met verbrandingsmotor, LPG/CNG of waterstof

- Waar bevinden zich de gastanks (bij LPG of CNG) en welke veiligheids- en overdrukventielen zijn aanwezig?
- Waar bevinden de waterstofsysteemen zoals H₂-tanks, -leidingen en -veiligheidsventielen (bij voertuigen op waterstof) zich, en waarheen wordt een overdrukleiding afgeblazen?
- Hoe wordt het voertuig veiliggesteld of spanningsloos gemaakt?
- Waar bevindt(en) zich de 12 V-batterij(en)?



Elektrische- en hybride voertuigen

- Locatie van de HV-batterij,
- Spanning van de HV-batterij,
- Locatie HV-kabels en (super) condensatoren,
- Hoe wordt het voertuig gedeactiveerd?
- Noodontgrendeling laadkabels,
- Locatie 12V- batterij(en),
- Zonnecellen,
- HV-batterij toegangen.

Veiligheidssystemen (actief)

- Airbags (stuur-, bijrijder-, zij, gordel, knie-, deur-, motorkap-, achterrait-, center-, anti-duik-, gordijnairbags),
- Gordelspanners,
- Gasgeneratoren en hun locaties,
- Crash-sensoren,
- SRS unit,
- Pre-crash systemen (bijv. automatische gordelspanning of stoelverstelling),
- ROPS,
- Automatische brandblussystemen,
- Automatisch ruit breeksysteem,
- Actieve accupolen,
- Voetgangers beschermingssysteem.

Veiligheidssystemen (passief)

- Verstevigde kooiconstructies, rolbeugels,
- Bumperdempers,
- Glas; gelaagd, dubbel, gehard, kunststof, panorama
- Contactsleutels.

Voertuiginformatie

- Koudemiddelen airco's,
- Hydrauliekolie,
- Optreden bij voertuig in brand of te water,
- Luchtvering, -tanks, -geveerde stoelen,
- Gasflessen,
- Slaapplaatsen in bussen.



Uitdaging 3 - Deactiveren

Bij een ongeval waarbij de airbag wordt geactiveerd, schakelt de SRS-regeleenheid van het voertuig de aandrijflijn normaal gesproken automatisch uit. Maar hulpverleners kunnen er niet zomaar van uitgaan dat dit is gebeurd. Er moeten een aantal stappen worden gevolgd om de aandrijflijn, het hoogspanningscircuit of het 12-voltcircuit handmatig uit te schakelen. De start-/stopknop is meestal gemakkelijk te vinden, maar de exacte locatie van de HV-accu, de 12V-accu, de serviceplug of noodschakelaar/-ontkoppelingskabel is vaak moeilijk te bepalen zonder de juiste voertuiginformatie. Die onzekerheid kan kostbare tijd kosten of onnodige risico's met zich meebrengen, terwijl elke seconde telt.

Toegang tot- en bevrijding van slachtoffers

Het bevrijden van slachtoffers uit een voertuig is waar het uiteindelijk allemaal om draait. Wanneer het betrokken voertuig geblokkeerd, gestabiliseerd en spanningsloos is, kan men zich op de slachtoffers richten. Toegang verkrijgen tot de slachtoffers wordt soms echter bemoeilijkt, doordat deze bekneld zitten door een tijdens de crash vervormd geraakte carrosserie van het voertuig.

In dat geval gaat men over tot de inzet van hydraulisch gereedschap, om daarmee bijvoorbeeld de deuren of het dak te verwijderen. Het gebruik van hydraulisch gereedschap brengt echter diverse technische uitdagingen en risico's met zich mee.



Uitdaging 4 – Toegang verkrijgen

Voordat hydraulisch gereedschap op een voertuig kan worden gebruikt, is het essentieel om precies te weten waar snijden of zagen mogelijk is en waar niet. Moderne voertuigen zijn uitgerust met versterkte onderdelen die vrijwel onmogelijk door te snijden zijn, en onderdelen van het passieve veiligheidssysteem, zoals gasgeneratoren, cilinders, gordelspanners en airbags, kunnen een direct risico vormen voor hulpverleners als er in wordt gesneden of gespreid. Het is essentieel om vooraf de exacte locatie van deze onderdelen te kennen, evenals het type glas dat is aangebracht (gelaagd of gehard), voordat men aan de slag gaat.

De kans bestaat dat slachtoffers beknelt zitten doordat hun stoel naar voren is gedrukt door de impact tijdens de crash, of de stuurkolom en/of het dashboard naar binnen gedrukt zijn in het geval van een frontale botsing. Om goed bij de slachtoffers te kunnen komen voor verzorging en de druk die op dat moment wordt uitgeoefend op de borst, buik of benen van het slachtoffer weg te nemen, is het noodzakelijk om veilig en snel ruimte te creëren.

Uitdaging 5 - Ruimte creëren

Zodra er toegang tot de inzittenden is verkregen, is ruimte creëren de volgende uitdaging. Hulpverleners moeten het stuur en de stoelen verstellen om een beklemd slachtoffer veilig te kunnen bereiken. In veel voertuigen werkt de handmatige verstelling bij alle merken op dezelfde manier, maar moderne voertuigen maken steeds vaker gebruik van elektrische verstelling, en in een groeiend aantal elektrische auto's zijn fysieke knoppen helemaal verdwenen: de verstelling gebeurt volledig via een menu op het centrale display. Zonder de juiste informatie kan dit het bevrijden van een beklemd slachtoffer vertragen, op een moment dat elke seconde telt.

Voorbeelden uit de praktijk

Praktijkvoorbeeld 1: Standaard vs Complex

Een aanrijding tussen een Ford Focus en een Volvo XC90 zonder (ernstige) gewonden, resulteerde voor de brandweer in het veiligstellen van beide voertuigen in de overdracht naar de politie en de berger.

De Ford Focus, voorzien van een verbrandingsmotor, is redelijk eenvoudig veilig over te dragen, maar de Volvo XC 90 betreft een Plug-in-Hybrid en is daarmee een auto van een heel ander kaliber. Gezien de voorschade dient rekening gehouden te worden met eventueel lekkend aircogas, zichtbaar als een witte wolk of nevel, en dat de bestuurders- en bijrijdersairbag geactiveerd zijn. Dat geeft een eerste indicatie dat de hoogspanning van het voertuig automatisch is uitgeschakeld door de SRS-regeleenheid.

Het is van belang om te controleren of het voertuig ook daadwerkelijk uitgeschakeld is door de deactiveringsprocedure te doorlopen. Het kunnen beschikken over betrouwbare digitale voertuiginformatie is daarbij van groot belang.



Praktijkvoorbeeld 2: Ernstig beschadigde EV

Bij een botsing met een vrachtwagen raakte de linkerzijde van een Tesla Model S zwaar beschadigd en kwam deze in de vangrail terecht. Het was onduidelijk of het hoogspanningssysteem nog actief was voor de eerste hulpverleners ter plaatse, aangezien de airbags niet waren geactiveerd. Ook was te zien dat het oplaadpunt was geraakt, waardoor mogelijk het Interlock-circuit was verbroken en het hoogspanningssysteem was gedeactiveerd. Besloten werd om het hoogspanningssysteem uit te schakelen via de voorgeschreven procedure in het CRS.

De Tesla rookte even, wat mogelijk werd veroorzaakt door de opwarming van het hoogspanningsaccupakket. Er was ook vloeistoflekkage zichtbaar. Dit soort lekkages kan ertoe leiden dat de hulpdiensten het accupakket controleren op opwarming, wat een thermische runaway kan veroorzaken. Zoals te zien in de digitale interactive CRS Rescue sheet, heeft deze Model S luchtvering. Het luchtvering systeem is waarschijnlijk tijdens het ongeval beschadigd, waardoor de Model S extreem laag bij de grond kwam te staan en het moeilijker werd om de accu te kunnen blussen in geval van brand. Het CRS ondersteunde de hulpverleners om snel en veilig te handelen met behulp van digitale voertuiginformatie op de plaats van het ongeval.



Praktijkvoorbeeld 3: Waterstof-elektrische bus klem onder viaduct

Een Van Hool A330 Fuel Cell-bus kwam vast te zitten onder een viaduct. Het viaduct bleek lager te zijn dan de hoogte van de bus, waardoor de bus niet vooruit of achteruit kon rijden. Het dak van de bus liep daarbij aanzienlijke schade op, waardoor de waterstoftanks zichtbaar werden voor de hulpverleners ter plaatse.

Aan de hand van het kenteken werd de waterstofbus door de hulpverleners opgezocht in het Crash Recovery System, wat onmiddellijk tot het juiste zoekresultaat leidde. De bevestiging dat het om een waterstofbus ging, maakte hen extra alert.

Met behulp van de cruciale informatie onder de knop 'Deactiveren' in de interactieve CRS Rescue sheet van de bus konden de hulpverleners beginnen met het immobiliseren van het voertuig en het loskoppelen van het hoogspanningscircuit. Omdat alle veiligheidsgerelateerde componenten ook aanklikbaar zijn in het Crash Recovery System, hadden de eerstehulpverleners toegang tot aanvullende informatie over de gecomprimeerde waterstoftanks en de waterstofafblaaspijp.



Feiten en cijfers

Om meer inzicht te krijgen in incidenten met alternatief aangedreven voertuigen hebben het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) en de Teams Brandonderzoek van de veiligheidsregio's samengewerkt om zoveel mogelijk data te verzamelen, wat heeft geresulteerd in een gepubliceerd rapport.

In 2025 hebben er in totaal 430 incidenten met alternatief aangedreven voertuigen plaatsgevonden waar de brandweer ter plaatse is geweest. Dit betrof 176 ongevallen en 254 branden.

Incidenten

NIPV | 2025

Aantal incidenten

430

176 ongevallen

254 brand

Aantal voertuigen

449

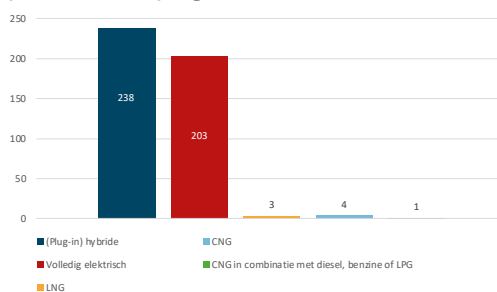
185 ongevallen

264 brand

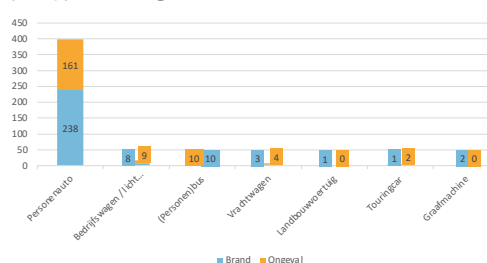
Aandrijving en Type AVV

NIPV | 2025

Aantal voertuigen betrokken bij incidenten, per soort aandrijving



Aantal voertuigen betrokken bij incidenten, per type voertuig

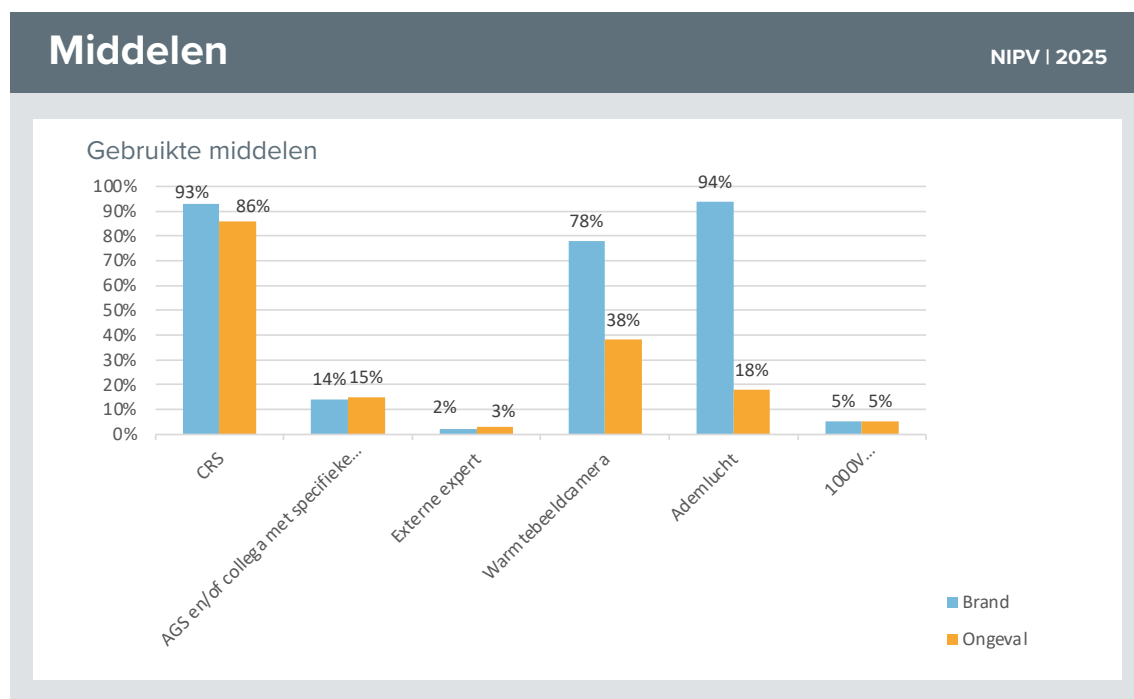




Deze cijfers laten zien dat alternatief aangedreven voertuigen geen uitzondering meer zijn: gemiddeld vond er in 2025 elke dag meer dan één incident plaats waarbij de brandweer te maken had met een EV, hybride, LPG-, CNG- of waterstofvoertuig. De diversiteit aan voertuigtypes maakt het voor hulpverleners praktisch onmogelijk om alle voertuigspecifieke informatie uit het hoofd te kennen. Digitale ondersteuning op de plaats van het incident is daarmee geen aanvulling op de werkwijze, maar een voorwaarde voor veilig handelen.

Incidentbestrijding bij ongevallen

Volgens het rapport werd het Crash Recovery System ingezet bij 93% van de voertuigbranden en bij 86% van de incidenten waarbij alternatief aangedreven voertuigen betrokken waren.





Zelfverzekerd handelen

Voor elke eerdergenoemde uitdaging biedt het Crash Recovery System een oplossing, waardoor hulpverleners vol zelfvertrouwen en zonder twijfel kunnen handelen.

Uitdaging 1 - Herkenning

CRS maakt een einde aan dat giswerk. De app maakt realtime voertuigselectie mogelijk op basis van het kenteken of het chassisnummer (VIN), zodat het juiste CRS Rescue Sheet direct uit de database wordt opgehaald. Kentekens en VIN's kunnen automatisch worden gescand (OCR) of handmatig worden ingevoerd, zodat hulpverleners onmiddellijk kunnen beginnen met het beveiligen van het voertuig. Is het kenteken of VIN niet leesbaar? Selecteer het voertuig dan handmatig door de juiste voertuigcategorie te kiezen en volg de stappen een voor een, of gebruik de knop 'Zoek' direct vanaf het startscherm. Hoe dan ook verschijnt binnen enkele seconden een interactief, modelspecifiek CRS Rescue Sheet op het scherm, zodat hulpverleners vol zelfvertrouwen kunnen handelen.

Uitdaging 2 - Stabilisatie

Na het selecteren van het digitale CRS Rescue Sheet voor het juiste voertuig toont het Crash Recovery System in één oogopslag alle onderdelen die in het voertuig aanwezig zijn. Hierdoor wordt onmiddellijk de exacte locatie van de hijspunten zichtbaar en, bij voertuigen met alternatieve aandrijvingen, precies waar de HV-accu en HV-kabels zich bevinden, zodat hulpverleners weten wat ze moeten vermijden voordat ze aan de slag gaan. Eén klik op 'Deactiveren' toont alles wat nodig is om het voertuig verder te stabiliseren: hoe de (elektrische) parkeerrem te bedienen, hoe de P-stand (parkeren) te selecteren en hoe de start/stop-knop te gebruiken. Hulpverleners kunnen met volledig vertrouwen te werk gaan.



Uitdaging 3 - Deactiveren

Zodra het hybride of elektrische voertuig veilig is gestabiliseerd, toont de knop 'Deactiveren' in het Crash Recovery System (CRS) alle informatie die nodig is om de HV-aandrijflijn uit te schakelen. In dit hoofdstuk wordt precies beschreven hoe de HV-aandrijflijn, het hoogspanningscircuit en, indien nodig, het 12-voltcircuit moeten worden uitgeschakeld. Het CRS toont en beschrijft precies waar de relevante onderdelen zich bevinden, zoals de HV-accu, de 12V-accu, de serviceplug of de noodschakelaar/ontkoppelingskabel, zodat het voertuig snel en zonder giswerk kan worden beveiligd.

Uitdaging 4 – Toegang verkrijgen

Het Crash Recovery System (CRS) laat precies zien wat er moet worden vermeden voordat de eerste snede wordt gemaakt. Alle locaties van veiligheidscomponenten en versterkte onderdelen, waaronder gasgeneratoren, cilinders, gordelspanners en airbags, worden duidelijk aangegeven en beschreven in de interactieve CRS Rescue Sheets. Het CRS geeft ook aan welk type glas is gebruikt, gelaagd of gehard, zodat hulpverleners weten hoe het zich onder druk zal gedragen. Met deze informatie vooraf beschikbaar kunnen hulpverleners veilig en met volledig vertrouwen toegang verkrijgen met hydraulisch gereedschap.



Uitdaging 5 - Ruimte creëren

CRS laat hulpverleners precies zien welke verstelmethode van toepassing is, ongeacht de uitrusting van het voertuig. Na het selecteren van het juiste voertuig wordt automatisch het interactieve CRS Rescue Sheet geopend met aanklikbare onderdelen en symbolen. Door op de symbolen voor de stuurkolom en/of stoelverstelling naast de voertuigtekening te klikken, wordt precies getoond en beschreven hoe deze moeten worden versteld, of dat nu handmatig, elektrisch of via het menu op het centrale display gebeurt. Met deze informatie direct voorhanden kunnen hulpverleners snel, veilig en vol vertrouwen ruimte creëren voor beknelde slachtoffers.



Conclusie

Het CRS is dé oplossing voor alle THV uitdagingen

De cijfers uit het NIPV-rapport spreken voor zich: bij 93% van de voertuigbranden en 86% van de THV-incidenten met alternatief aangedreven voertuigen in Nederland wordt het Crash Recovery System al ingezet als standaardwerkmiddel. Hulpverleners die met CRS werken, hoeven niet te gissen naar het type aandrijving, de locatie van HV-kabels of veilige knippunten. Ze handelen direct, zelfverzekerd en veilig in een situatie waarbij elke seconde telt.

Moderne voertuigen zijn uitgerust met hoogspanningsaccu's, versterkte carrosserieën en veiligheidscomponenten die van buitenaf niet zichtbaar zijn. Elk voertuigmodel heeft een andere configuratie. De elektrificatie van wagenparken komt in heel Europa in een stroomversnelling en het aantal alternatief aangedreven voertuigen op de weg blijft stijgen. Voor brandweerkorpsen betekent dit dat bij elke inzet steeds vaker voertuigtechnologieën betrokken zijn waarvoor specifieke informatie nodig is om veilig te kunnen handelen.

Wilt u weten hoe het Crash Recovery System uw korps of organisatie ondersteunt? Neem contact op via www.bliksund.com of vraag een vrijblijvende demonstratie aan.

