Filevorming en wegwerkzaamheden

SWOV-factsheet, mei 2022

SWOV-factsheets bevatten korte en duidelijke antwoorden op de meest gestelde vragen over een specifiek verkeersveiligheidsonderwerp en worden met enige regelmaat geactualiseerd. Zie swov.nl/factsheets voor de meest actuele versie van de factsheets.

Samenvatting

Files ontstaan met name wanneer de verkeersvraag groter is dan de capaciteit van de weg of als gevolg van een ongeval of een incident (bijvoorbeeld afgevallen lading, voertuig met pech). Wegwerkzaamheden zijn slechts in 2-3% van de gevallen de oorzaak van een file. Over de periode 2015-2019 neemt het aantal files op rijkswegen toe, met een grote stijging in 2019. In 2020 en 2021 zijn er veel minder files geregistreerd, maar dit heeft waarschijnlijk te maken met de reisbeperkende maatregelen in verband met corona. Ongevallen door files vinden vooral in de staart van een file plaats. Daar neemt de snelheid van de verkeerstroom steeds sterker af, wat samengaat met veel en hard afremmen en een grote kans op kop-staartbotsingen. Binnen de file zelf gebeurt relatief weinig: het verkeer staat nagenoeg stil. Als er een ongeval plaatsvindt, is de snelheid laag en zijn de gevolgen gering.

Onderzoek lijkt uit te wijzen dat filewaarschuwingssystemen een (licht) positief effect hebben op gereden snelheden en ongevallen. Uitbreiding van deze signalering en waarschuwingssystemen kan file-gerelateerde ongevallen voorkomen. Momenteel is ongeveer 60% van de rijbanen op het autosnelwegennet voorzien van signalering. Ontwikkelingen in voertuigtechnologie, zoals forward collision warning (FCW) en assisted braking, zouden ook kunnen bijdragen aan het voorkomen van (kop-staart)ongevallen in de file. In theorie is het echter ook mogelijk dat er voertuigontwikkelingen komen met een negatief effect op verkeersveiligheid, omdat ze tot afleiding of minder alertheid kunnen leiden. Dit negatieve effect zou groter kunnen zijn in situaties met filevorming.

Het is onbekend hoeveel ongevallen tegenwoordig tijdens wegwerkzaamheden plaatsvinden, omdat zij niet meer worden geregistreerd. Er zijn richtlijnen en standaarden voor het zo duidelijk en veilig mogelijk aangeven van wegwerkzaamheden. Helaas worden deze niet altijd even goed nageleefd.

1 Wat is de definitie van een file en hoe ontstaan files?

Files worden op verschillende manieren gedefinieerd. Rijkswaterstaat hanteert de term ‘file’ als een verzamelbegrip voor drie soorten stagnerend verkeer, namelijk:

- langzaam rijdend verkeer: verkeer dat over minstens 2 kilometer nergens harder rijdt dan 50 km/uur, maar vaak wel sneller gaat dan 25 km/uur;

- stilstaand verkeer: verkeer dat over ten minste 2 kilometer bijna overal minder dan 25 km/uur rijdt;
- langzaam rijdend tot stilstaand verkeer: langzaam rijdend verkeer over grotere lengte met op sommige stukken stilstaand verkeer [1].

Files ontstaan met name wanneer de verkeersvraag groter is dan de capaciteit van de weg, of als gevolg van een ongeval of een incident (bijvoorbeeld afgevallen lading, voertuig met pech). De omstandigheden die voor files zorgen kunnen permanent (bijvoorbeeld afvallende rijstroken of het samen komen van twee autosnelwegen) of incidenteel (zoals bij ongevallen) zijn.

Uit de RWS-fileregistratie blijkt dat in de periode 2016-2019 'hoge intensiteit' de grootste veroorzaker was van files op het Nederlandse hoofdwegennet (70%-73%, zie *Tabel 1*). Dit betekent dat er onvoldoende wegcapaciteit is om aan de verkeersvraag te voldoen. In die periode veroorzaakten ongevallen en incidenten samen tussen 22% en 26% van alle files. Het aandeel situaties met onvoldoende wegcapaciteit, ongevallen en incidenten is in deze periode redelijk stabiel, met kleine jaar-op-jaar-verschuivingen.

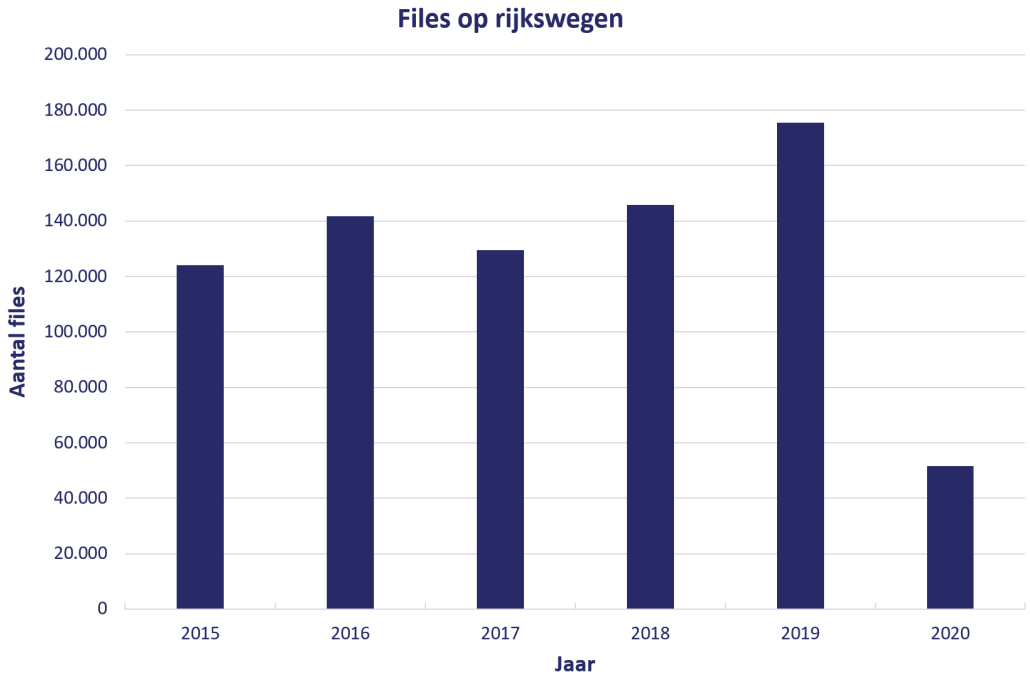
Tabel 1. Oorzaken van files naar jaartal [2].

Oorzaak	Aandeel files naar jaartal (%)			
	2016	2017	2018	2019
Hoge intensiteit	71,6	70,4	69,6	73,0
Ongeval	17,6	18,0	19,0	16,0
Incident	6,1	6,8	7,2	5,7
Aanleg en gepland onderhoud	2,2	2,4	2,4	2,8
Ongepland onderhoud	1,7	1,4	1,3	1,1
Evenement	0,3	0,2	0,2	1,3
(Zeer extreem) weer	0,2	0,5	0,1	0
Overig	0,5	0,2	0,1	0,1
Totaal	100	100	100	100

2 Hoe vaak rijden automobilisten in Nederland in de file?

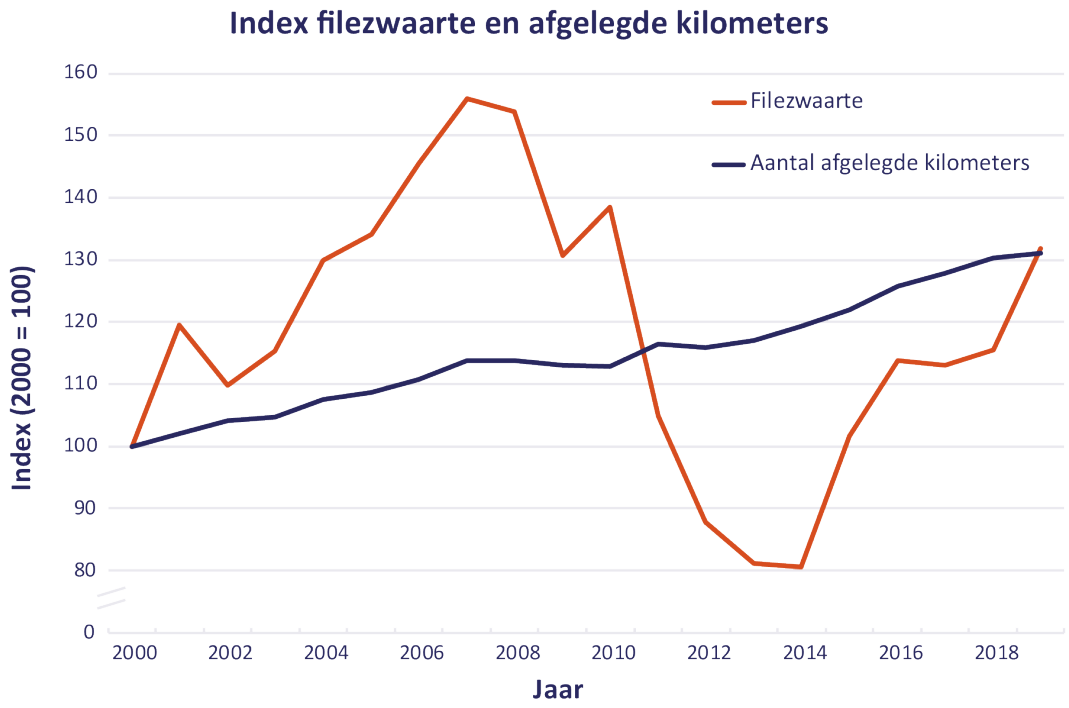
In een recent vragenlijstonderzoek van het KiM gaf 15% van de respondenten in 2019 aan minstens 1 keer per week in een file te staan en dan voor een gemiddelde duur van 43 minuten. Ruim de helft van de geënquêteerde personen bevonden zich meestal in de avondspits in de file en bijna een kwart in de ochtendspits [3].

Objectieve gegevens over het aantal files zijn alleen beschikbaar voor rijkswegen waar signalering (Motorway Traffic Management - MTM) aanwezig is. Files op het onderliggend wegennet worden niet (centraal) gerapporteerd of geregistreerd. Over de periode 2015-2019 laat het aantal files op rijkswegen een stijgende trend zien met een grote stijging in 2019, zie *Afbeelding 1.* De lage cijfers voor 2020 zijn het gevolg van de reisbeperkingen vanwege de coronapandemie.



Afbeelding 1. Aantal files op Rijkswegen naar jaar (bron: WVL, RWS [4]). De lage cijfers voor 2020 zijn het gevolg van de coronapandemie.

Kortdurende files komen vaker voor dan langdurige files. Om een beeld te geven van de vertraging die files veroorzaken, is de filezwaarte daarom een betere indicator dan het aantal files. De filezwaarte is het product van de gemiddelde filelengte en de duur van de file en wordt op jaarbasis uitgedrukt in miljoen kilometerminuten. In 2019 was de filezwaarte 13,3 miljoen kilometerminuten, in het coronajaar 2020 daalde dit met 68% naar 4,2 miljoen kilometerminuten. *Afbeelding 2* laat de totale geïndexeerde filezwaarte op het hoofdwegennet en de voertuigkilometers zien in de periode 2000-2019. In de periode 2008-2014 daalde de filezwaarte terwijl het aantal voertuigkilometers bleef stijgen. De daling in 2008-2014 kan vooral te maken hebben met de uitbreiding van de wegcapaciteit (met maatregelen onder het Beter Benutten programma, bijvoorbeeld spits-, plus- en bufferstroken). Het effect hiervan is duidelijk tijdelijk van aard geweest en de filezwaarte neemt daarna weer fors toe.



Afbeelding 2. Ontwikkeling index filezwaarte en index aantal afgelegde kilometers ten opzichte van 2000 (bron: [2]).

3 Wat is het effect van files op verkeersveiligheid?

De fase van filevorming heeft andere gevolgen voor de verkeersveiligheid dan de file zelf; vooral de kans op ernstige ongevallen is groter tijdens filevorming dan in de file zelf. Bij filevorming nemen de rijsnelheden (geleidelijk) af, rijden voertuigen erg dicht op elkaar en zorgen de kleinste verstoringen (bijvoorbeeld iemand die zijn voet van het gaspedaal haalt of licht remt) voor schokgolven in het verkeer. De snelheid van de verkeerstroom neemt steeds sterker af vanaf het punt van de verstoring, wat samengaat met veel en hard afremmen. Dit geeft een grote kans op kop-staartbotsingen. Binnen de file zelf gebeurt relatief weinig: het verkeer staat nagenoeg stil. Als er een ongeval plaatsvindt, is de snelheid laag en zijn de gevolgen gering. Aan de staart van de file neemt het risico op inrijden op de file toe.

Uit de ongevallenregistratie in BRON is niet te achterhalen hoeveel ongevallen er op jaarbasis plaatsvinden tijdens files of bij filevorming. In de periode 2004-2009 zijn deze gegevens wel door de politie vastgelegd en daaruit blijkt dat ongeveer 8-12% van alle ongevallen op Rijkswegen (dus inclusief ongevallen met alleen materiële schade) bij files zijn geregistreerd. In de periode daarvoor en daarna zijn deze gegevens niet vastgelegd of is de registratie gedaald tot het nul-niveau. Op basis van verschillende oudere onderzoeken kan worden geconcludeerd dat files over het algemeen tot een afname in letselernst leiden, maar tot een toename in het aantal ongevallen [5]. In lijn hiermee laat recent SWOV-onderzoek [6] zien dat de kans op een incident-gerelateerd ongeval [1] onder optimale condities (free flow) tot een factor 5 kleiner is dan wanneer het verkeer gestremd is.

1. zoals gemeld door het incidentmeldsysteem van Rijkswaterstaat

4 Wat is het effect van verkeersdrukte op verkeersveiligheid?

Er is een sterke relatie tussen ongevallen en intensiteit. Hoe meer verkeer, hoe groter de kans op een ongeval en, meestal, hoe meer ongevallen [5] [7]. Uit onderzoek lijkt de stijging in het aantal ongevallen echter niet evenredig te zijn aan de stijging in het aantal voertuigen (de verkeersintensiteit). Doordat het aantal ongevallen minder snel stijgt, is het ongevalsrisico voor de individuele verkeersdeelnemer lager bij een hoge intensiteit dan bij een lage intensiteit [8].

Resultaten uit onderzoek naar de precieze relatie tussen verkeersdrukte en verkeersveiligheid zijn verdeeld. Sommige onderzoeken geven aan dat het aantal ongevallen toeneemt wanneer de drukte[2] toeneemt, maar dat de ernst van de ongevallen afneemt [9]. Onderzoek van Lord et al. [10] vindt een afname in het ongevalsrisico bij toenemende dichtheid, terwijl onderzoek van Wang et al. [11] geen relatie vindt tussen ongevallen, ongevalsernst en verkeersdrukte.

5 Wat zijn de oorzaken van ongevallen bij files?

Uit literatuuronderzoek en diepteonderzoek blijkt dat kop-staartongevallen het meest, en flankongevallen minder vaak voorkomen bij ongevallen door files op Nederlandse Rijkswegen [5] [12] [13] [14] [15]. De oorzaken hebben vooral te maken met onvoldoende afstand houden, onoplettendheid, afleiding en foute inschattingen van de snelheidsverschillen. Vrachtauto's zijn disproportioneel vaak betrokken bij file-ongevallen en dan met name bij kop-staartongevallen [16].

Onderzoek naar dodelijke ongevallen op Rijkswegen in 2019 [14] gaf aan dat nagenoeg de helft van de dodelijke kop-staartongevallen in de staart van de file plaatsvond. Dit aandeel lijkt relatief constant in de jaren waarover dit onderzoek is uitgevoerd [12] [13] [15]. Bij vier van de tien locaties waar een dodelijke kop-staartbotsing in 2019 in de staart van de file plaatsvond, was signalering (MTM) in werking. Van de overige zes locaties waren vier bekend als filegevoelige locatie. Ook in de periode 2015-2018 vonden ongeveer de helft van alle dodelijke kop-staartongevallen op Rijkswegen plaats in de staart van de file en bij slechts een derde van deze locaties was signalering aanwezig.

2. Vaak uitgedrukt als I/C: de verhouding tussen de werkelijke intensiteit verkeer (I) en de theoretische capaciteit (C). Hoe hoger de verhouding van deze indicator van verkeersdrukte, hoe groter de kans op filevorming.

6 Hoeveel ongevallen zijn er omdat weggebruikers rode kruisen negeren?

Uit een overzicht van geregistreerde incidenten bij roodkruisnegaties op autosnelwegen blijkt dat in 2020 het negeren van een rood kruis tot 54 aanrijdingen (met dienstauto's, bots-/pijlwagens of andere verkeersmaatregelen) en 258 bijna-ongevallen heeft geleid (zie *Tabel 2*). Opvallend is dat het aantal bijna-ongevallen het hoogst lijkt in 2020, terwijl er in dit jaar juist door de reisbeperkingen vanwege de coronapandemie veel minder verkeer was. Over de oorzaken hiervan is niets bekend, maar er kan sprake zijn van verschillende verstorende factoren, zoals betere registratie en/of hoe vaak een rood kruis is vertoond (juist tijdens de coronaperiode is het aannemelijk dat vooral plus- en spitsstroken vaker zijn afgekruist door de lagere verkeersvraag).

Een rood kruis boven een rijstrook op een autosnelweg betekent dat op de desbetreffende rijstrook niet gereden mag worden, bijvoorbeeld vanwege een voertuig op de vluchtstrook of wegwerkzaamheden langs de weg. Het negeren van een rood kruis is niet toegestaan. In 2020 zijn bijna 5000 processen-verbaal uitgeschreven voor het negeren van een rood kruis. Het negeren van een rood kruis brengt wegwerkers, personeel van de hulpdiensten en andere weggebruikers in levensgevaar.

Tabel 2. Incidenten bij roodkruisnegatie op ASW in Nederland (Bron: [4]).

Incident	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Aanrijding van dienstauto	10	8	12	18	10	14
Aanrijding bots-/pijlwagen	28	21	29	26	23	27
Aanrijding verkeersmaatregel overig	3	10	13	7	6	13
Bijna-ongeval	4	20	13	86	88	258

7 Hoe vaak komen kettingbotsingen voor in Nederland?

Een kettingbotsing is een verkeersongeval waarbij er meer dan twee voertuigen en soms tot wel honderd voertuigen betrokken zijn. Het is niet goed bekend hoeveel kettingbotsingen plaatsvinden in Nederland. Dit wordt niet apart geregistreerd.

8 Hoeveel hebben filewaarschuwingssystemen bijgedragen aan het voorkomen van ongevallen?

Filewaarschuwingssystemen hebben een (licht) positief effect op gereden snelheden en ongevallen. Deze conclusie is gebaseerd op verkennend onderzoek; nader onderzoek is gewenst.

Filewaarschuwingssystemen zijn vooral wegkantsystemen zoals Automatische Incident Detectie (AID, beter bekend als de matrixborden boven de rijstroken op autosnelwegen) en Dynamische Route-InformatiePanelen (DRIPs), die als doel hebben voertuigbestuurders te informeren en te waarschuwen voor een file, incident of gevaarlijke situatie in het verkeer stroomafwaarts. Deze systemen maken gebruik van actuele verkeersdata (via inductielussen in de weg). Wanneer filevorming dreigt, worden lagere adviessnelheden weergeven op de matrixborden op de portalen boven de weg, met of zonder de flitsende waarschuwingslampen. Bij incidenten (ongevallen, afgevallen lading, voertuig met pech enzovoort) treedt een RWS-incidentprotocol in werking, waarbij alle relevante (hulp)diensten worden ingeschakeld. Op wegen met verkeerssignalering (DVM/MTM) verschijnt een rood kruis boven en naast de rijstrook waar het incident is. Waar nodig zet de weginspecteur het incident af en wordt het verkeer geregeld (via DRIPs en/of ter plaatse).

Literatuuronderzoek naar het effect van matrixborden (met dynamische maximum snelheden) op gereden snelheden concludeert dat deze een positief effect hebben op gereden snelheden en ongevallen [17]. Dit resultaat is indicatief en vergt nader onderzoek. Onderzoek naar de effecten van DRIPs – die automobilisten slechts informeren over de wegsituatie – heeft gevarieerde resultaten [18]. Sommige studies tonen een sterk positief effect wanneer DRIPs zijn geactiveerd ten opzichte van wanneer zij dat niet zijn. Er is echter weinig verschil gevonden in ongevalspatronen en ongevalsaantallen tussen locaties met en zonder DRIP. De Ceunynck & Focant [18] concluderen dat het inzetten van DRIPs een licht positief effect kan hebben op ongevallen, vooral omdat het de snelheid in positieve zin beïnvloedt.

9 Mogen motorrijders tussen de auto’s in een file doorrijden, en hoe gevaarlijk is dat?

Voor motorrijders is het toegestaan (sinds 1991) om langzaam tussen files door te rijden. Om dit zo verkeersveilig mogelijk te laten gebeuren, heeft het Motorplatform een filegedragscode voor motorrijders en automobilisten opgesteld [19]. Deze code vraagt motorrijders een gepaste snelheid te rijden (maximaal 10 km/uur sneller dan het overige verkeer), alert te zijn op onvoorzichtig gedrag, rekening te houden met andere motorrijders, alarmlichten te gebruiken als ze zelf een file naderen of er in komen te staan, en na de file weer in te voegen op de reguliere rijstrook. Ook automobilisten wordt gevraagd bedacht te zijn op, en rekening te houden met, motorrijders die tussen de auto’s doorrijden.

In Nederland is niet bekend of het tussen de file doorrijden van motorrijders tot meer ongevallen leidt. De resultaten van een 5 jaar durend onderzoek in Frankrijk laat zien dat het aantal file-ongevallen met motoren op proeftrajecten waar door de file rijden is ingevoerd, met 12% is toegenomen, vergeleken met een algemene daling van 10% op het overige wegennetwerk [20]. Van alle file-ongevallen in deze studie waarbij motoren betrokken waren, was 90% te wijten aan plotselinge rijstrookwisselingen van automobilisten en maar 10% aan ongepaste snelheid (van de motor).

10 Welke maatregelen kunnen toegepast worden om ongevallen bij files te voorkomen?

Er zijn grofweg twee typen maatregelen mogelijk om ongevallen bij files te voorkomen: maatregelen om files te voorkomen en maatregelen om de file-gerelativeerde ongevallen te voorkomen.

Het voorkomen van files

Structurele files en file-gerelateerde ongevallen kunnen worden verminderd door een verlaging van de verkeersvraag en/of (tijdelijke) uitbreiding van de wegcapaciteit. Voor een verlaging van de verkeersvraag zijn beleidsmatige en/of wettelijke ingrepen noodzakelijk die tot veranderingen in modaliteitskeuze, verplaatsingsgedrag en voertuiggebruik leiden, bijvoorbeeld een verhoging in de belasting op benzine, een kilometerheffing [21] of een verbod op het gebruik van bepaalde voertuigen op bepaalde wegen of tijden. Bij uitbreiding van de wegcapaciteit is het aanleggen van extra rijstroken de meest vanzelfsprekende maatregel. Daar waar de ruimte te beperkt is en de negatieve gevolgen van een steeds toenemende verkeersvraag te groot zijn, kunnen benuttingsmaatregelen zoals het gebruik van spits-, plus- en bufferstroken op bepaalde tijden van de dag worden ingezet.

Het voorkomen van file-gerelateerde ongevallen

Er bestaan zowel wegkantsystemen als voertuigsystemen die zich richten op het voorkomen van file-gerelateerde ongevallen.

Wegkantsystemen

In Nederland worden MTM-systemen toegepast; vooral Automatische Incident Detectie (AID)-systemen die onderdeel zijn van Dynamische Verkeersmanagement (DVM). AID-systemen zijn gericht op het omlaag brengen van de gereden snelheden op het moment dat filevorming dreigt of als er een incident heeft plaatsgevonden (zie ook de vraag *Hoeveel hebben filewaarschuwingssystemen bijgedragen aan het voorkomen van ongevallen?*). Van alle rijkswegen is 48% voorzien van signalering (omgerekend komt dat neer op 60% van de rijbanen op autosnelwegen) [22]. Uitbreiding van dit systeem kan positieve gevolgen hebben op het voorkomen van file-gerelateerde ongevallen.

Voertuigsystemen

In de voertuigtechnologie zijn er systemen ter voorkoming van ongevallen, ook bij filevorming, zoals forward collision warning, adaptive cruise control, lane departure warning assistant en assisted braking (zie ook de SWOV-factsheet *Intelligente transport- en rijhulpsystemen (ITS en ADAS)*). Lang niet alle voertuigen in het Nederlandse voertuigpark zijn ermee uitgerust en bovendien, daar waar de systemen wel aanwezig zijn, worden ze vaak niet ingeschakeld of zelfs bewust uitgeschakeld [23] [24]. Het effect van deze systemen op file-ongevallen is vooralsnog niet eenduidig. Sommige systemen helpen niet of nauwelijks in het voorkomen van ongevallen, van andere is het onbekend en een paar hebben een groot (positief) effect op verkeersveiligheid (ook buiten de file). Het is niet bekend of ITS en ADAS ook ongewenste neveneffecten op verkeersveiligheid hebben, hoewel enkele kunnen leiden tot afleiding of minder alertheid. Dit negatieve effect zou groter kunnen zijn in situaties met filevorming.

11 Hoe vaak vinden wegwerkzaamheden plaats?

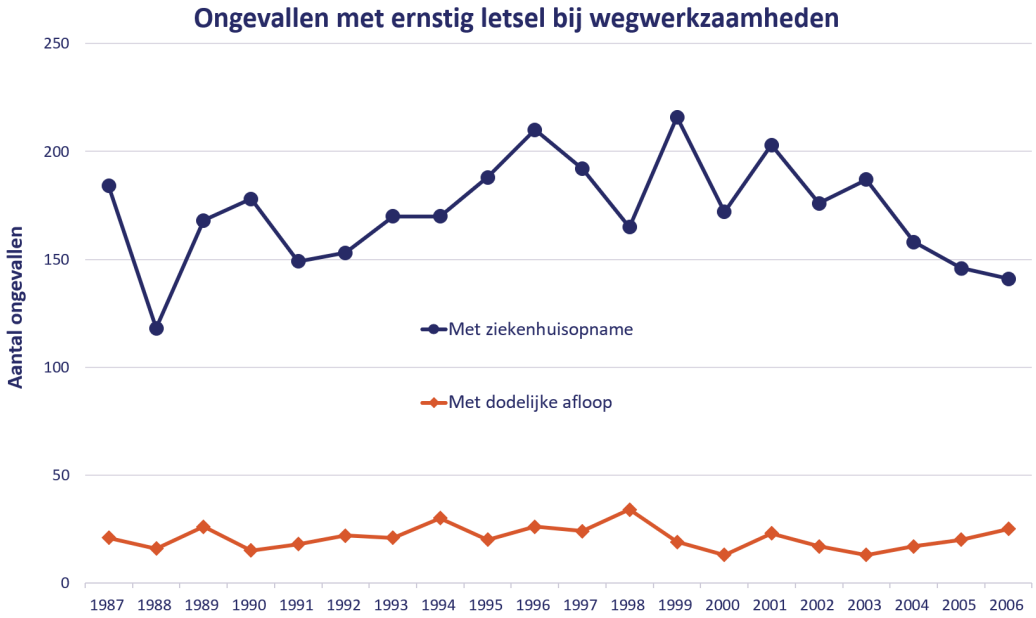
Werkwerkzaamheden zijn een vaak voorkomend fenomeen op het Nederlands wegennetwerk. Die werkzaamheden zijn divers; het gaat om zowel preventief onderhoud (voordat er schade is en geprogrammeerd als routine-onderhoud), als noodzakelijk/reactief onderhoud (na schade of incident en niet-geprogrammeerd). Het is moeilijk om precies aan te geven hoe vaak wegwerkzaamheden plaatsvinden omdat deze niet centraal worden geregistreerd.

Wegbeheerders kunnen hun werk-in-uitvoering- (WIU-)projecten vastleggen in het Melvin-systeem van NDW. Dit is de opvolger van het LTC systeem van Andes en is online te raadplegen.

12 Hoe vaak gebeuren er ongevallen bij wegwerkzaamheden?

Het is onbekend hoeveel ongevallen tegenwoordig tijdens wegwerkzaamheden plaatsvinden. De registratie van ongevallen bij werk in uitvoering (WIU) is sinds 2010 niet meer betrouwbaar. In de periode 1987-2004 was het aandeel ongevallen bij WIU op Rijkswegen vrij constant (3,0-5,3% van alle ongevallen op Rijkswegen). In de periode 2005-2009 nam dit aandeel, samen met een dalende registratie van vooral alle niet-dodelijk ongevallen, af tot 2,6-4,2% (bron: BRON).

Eerder SWOV-onderzoek [25] heeft aangetoond dat er in de periode 1987-2006 gemiddeld 193 ernstige ongevallen op jaarbasis plaatsvinden bij WIU (*Afbeelding 3*). Het aantal ongevallen bij WIU is uiteraard afhankelijk van hoe vaak en over welke weglengte er WIU wordt uitgevoerd; deze data worden niet systematisch gerapporteerd.



Afbeelding 3. Aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering in de periode 1987-2006 [25].

13 Waar en wanneer gebeuren ongevallen bij wegwerkzaamheden?

Uit de ongevallenregistratie is niet te herleiden waar en wanneer ongevallen bij wegwerkzaamheden gebeuren. Informatie over de tijd en locatie is alleen te vinden in ouder onderzoek waarin processen-verbaal zijn bestudeerd [25]. Hieruit bleek dat in de periode 1987-2006 het aantal ongevallen met ernstig letsel bij wegwerkzaamheden het hoogst was op wegen zonder nummer (vooral de gemeentelijke wegen en 60km/uur-wegen). Het aandeel ten opzichte van alle ernstige ongevallen was het hoogst op Rijkswegen [25]. Ongevallen bij wegwerkzaamheden vonden meestal overdag plaats, maar het aandeel ongevallen bij wegwerkzaamheden tijdens daglicht van het totaal aantal ongevallen tijdens daglicht, was gelijk aan het aandeel voor niet-daglichtongevallen bij wegwerkzaamheden. Bij 83% van de ongevallen was langzaam verkeer betrokken (vooral voetgangersongevallen en flankongevallen (schampen van fietsers/brommers)) en vaak (17%) waren dit wegwerkers.

14 Wat zijn de oorzaken van ongevallen bij wegwerkzaamheden?

Er is weinig bekend over de oorzaken van ongevallen bij wegwerkzaamheden. Ouder onderzoek op basis van processen-verbaal vond dat voorrangsfouten, achteruitrijden en oversteken vaak genoemde toedrachten waren bij dit type ongevallen binnen de bebouwde kom. Bij ongevallen buiten de kom was dat vaak (bijna 40%) een te hoge snelheid [25].

Bij een aantal ongevallen binnen de bebouwde kom blijkt dat met name langzaam verkeer een afgezette weg inrijdt en vervolgens botst met werkverkeer, valt, of een greppel inrijdt [25]. Uit de beoordeling van vijftig WIU-locaties blijkt dat vaak onvoldoende rekening gehouden is met fietsers. Het werkvak is niet altijd goed afgesloten, het is niet altijd duidelijk welke gedragsaanpassingen van fietsers verwacht worden en het bord 'fietser afstappen' wordt soms onterecht toegepast [26].

15 Welke maatregelen kunnen toegepast worden om ongevallen bij wegwerkzaamheden te voorkomen?

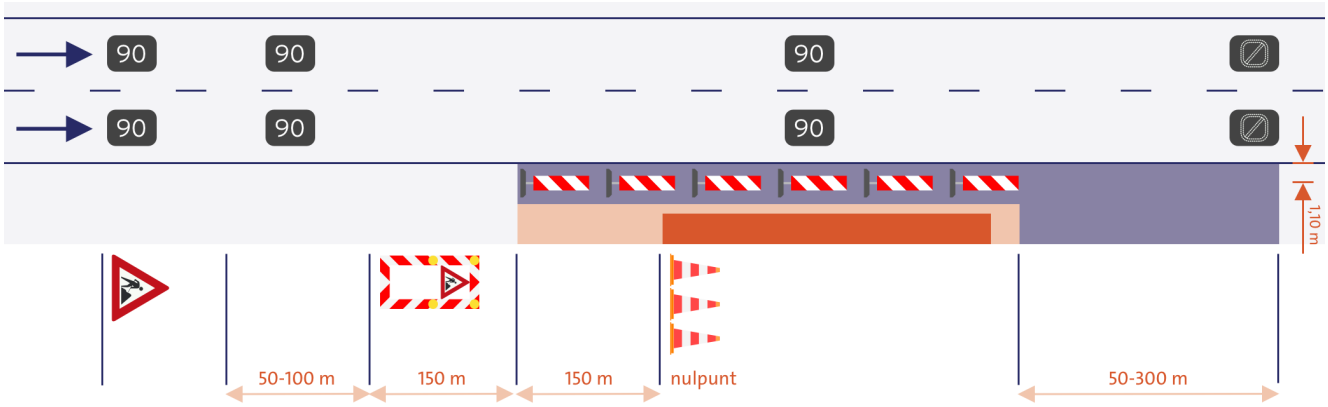
Er zijn richtlijnen en standaarden om wegwerkzaamheden zo duidelijk en veilig mogelijk aan te geven (zie hieronder). Helaas worden deze niet altijd even goed nageleefd. Dit kan verbeteren door een verkeersveiligheidsaudit en verkeersveiligheidsinspecties ook bij Werk in Uitvoering (WIU) verplicht te stellen. Om een snelheidsverlaging bij WIU te realiseren, zijn tijdelijke trajectcontroles of camera’s een optie, vooral voor wegen buiten de bebouwde kom. Binnen de kom kan een lagere snelheid worden afgedwongen door tijdelijke drempels of slingers.

PIARC, de World Road Association, noemt vier veiligheidsprincipes waaraan alle WIU-projecten zouden moeten voldoen (de zogenaamde 4 C’s: Conspicious, Clear, Consistent en Credible) [27]:

- Het moet OPVALLEN. Weggebruikers moeten kunnen zien en herkennen dat het een WIU-situatie betreft en ze moeten hun gedrag ‘automatisch’ daarop aanpassen.
- DUIDELIJK. Alle bebording, markering en maatregelen moeten duidelijk aangeven wat er aankomt en wat er verwacht wordt van de weggebruiker.
- CONSISTENT. Wegwerkzaamheden moeten op een consistente en gestandaardiseerde manier worden uitgevoerd. Er mogen geen of nauwelijks afwijkingen voorkomen op locaties met dezelfde soort werkzaamheden.
- GELOOFWAARDIG. De communicatie en boodschap richting de weggebruiker moet geloofwaardig zijn om het juiste gedrag uit te lokken.

Verschillende CROW-richtlijnen beschrijven de principes en eisen voor wegwerkzaamheden op autosnelwegen en niet-autosnelwegen [28] [29] en de maatregelen die moeten worden toegepast [30] [31] om het risico op ongevallen voor zowel de wegwerkers als weggebruikers te beperken (voor een voorbeeld zie *Afbeelding 4*). Een uitgangspunt daarbij is een verlaging van de maximumsnelheid. Hiervoor wordt bij kortdurende wegwerkzaamheden (bijvoorbeeld het maaien van bermen of aanbrengen van nieuwe markering) gebruikgemaakt van afzettingen met (rijdende) pijlwagens en botsabsorbers, of met kegels en gele bebording. Op autosnelwegen wordt vaak een rijstrook afgezet met een rood kruis, wat gepaard gaat met een lagere snelheidslimiet. Langdurige werkzaamheden vergen meer ingrijpende maatregelen zoals tijdelijke markering, afzetting van de werkzone met bebording en met betonnen en/of andere tijdelijke afschermingsconstructies. Op autosnelwegen kunnen de maatregelen variëren van een lokale versmalling, een verlegging of een afzetting van de rijbaan (met een omleiding via de andere rijbaan). Op niet-autosnelwegen wordt op enkelbaanswegen een eenrichtingssysteem ingevoerd en wordt het verkeer ter plaatse geregeld met verkeersregelaars of verkeerslichten.

Recent onderzoek constateerde dat kwaliteitscontrole tijdens de planning en uitvoering van WIU-projecten kan worden verbeterd [32]. Het beeld dat veel WIU-projecten tekortschieten als het gaat om de naleving van eisen gesteld in richtlijnen en standaarden wordt bevestigd door eerder Nederlands onderzoek [33].



Afbeelding 4. Voorbeeld van een correcte afzetting bij werk in uitvoering op autosnelwegen, kortdurend op locaties met signalering: Op de vluchtstrook, buiten 1,10 meter vanaf de kantstreep [30].

Publicaties en bronnen

Hieronder vindt u de lijst met referenties uit deze factsheet; alle bronnen zijn in te zien of op te vragen. Via Publicaties vindt u, naast de hier gebruikte bronnen, nog een uitgebreide collectie aan literatuur op het gebied van verkeersveiligheid.

[1]. Wikipedia (2022). *File (verkeer)*. Geraadpleegd 23-03-2022 op https://nl.wikipedia.org/wiki/File_(verkeer).

[2]. RWS (2020). *Rapportage Rijkswegennet*. 3e periode 2019, 1 september -31 december. Rijkswaterstaat.

[3]. Jorritsma, P., Hamersma, M. & Berveling, J. (2020). *Blik op de file: De file door de ogen van de Nederlandse burger*. KiM-19-A15. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Kennisinstituut voor Mobilitietsbeleid, Den Haag.

[4]. WVL (2021). *Aantal files op rijkswegen naar jaar*. Personal communication 2021. Rijkswaterstaat. Water, Verkeer en Leefomgeving WVL, Den Haag.

[5]. Marchesini, P. & Weijermars, W.A.M. (2010). *The relationship between road safety and congestion on motorways. A literature review of potential effects*. R-2010-12. SWOV, Leidschendam.

[6]. Schermers, G., Goldenbeld, C., Bijleveld, F.D., Nabavi Niaki, M., et al. (2019). *Verhoging snelheidslimiet naar 130 km/uur en verkeersveiligheid. Effecten op snelheidsgedrag, incidenten, ongevallen en weginrichting*. R-2019-30A. SWOV, Den Haag.

[7]. Chang, G.L. & Xiang, H. (2003). *The relationship between congestion levels and accidents*. Final report Grant SP 208B46. Department of Civil Engineering, University of Maryland, Baltimore, USA.

[8]. Hesjevoll, I.S. & Elvik, R. (2016). *Effect of traffic volume on road safety*. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Geraadpleegd 22-12-2021 op www.roadsafety-dss.eu.

[9]. Zhou, M. & Sisopiku, V.P. (1997). *Relationship between volume to capacity ratios and accident rates*. In: Journal of the Transportation Research Board, vol. Transportation Research Record no. 1581, nr. Paper no. 970114.

[10]. Lord, D., Manar, A. & Vizioli, A. (2005). *Modeling crash-flow-density and crash-flow-V/C relationships for rural and urban freeway segments*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 37, nr. 1, p. 185-199.

[11]. Wang, C. (2010). *The relationship between traffic congestion and road accidents: An econometric approach using GIS*. Dissertation Loughborough University, London.

[12]. Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van & Louwerse, W.J.R. (2020). *Dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen in 2018. Analyse van ongevals- en letselfactoren en daaruit volgende aanknopingspunten voor maatregelen*. R-2020-26. SWOV, Den Haag.

[13]. Davidse, R.J., Louwerse, W.J.R. & Duijvenvoorde, K. van (2018). *Dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen in 2016. Analyse van ongevals- en letselfactoren en daaruit volgende aanknopingspunten voor maatregelen*. R-2018-9. SWOV, Den Haag.

[14]. Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van & Louwerse, W.J.R. (2020). *Dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen in 2019. Analyse van ongevals- en letselfactoren en daaruit volgende aanknopingspunten voor maatregelen*. R-2020-29. SWOV, Den Haag.

[15]. Davidse, R.J., Louwerse, W.J.R. & Duijvenvoorde, K. van (2019). *Dodelijke verkeersongevallen op rijkswegen in 2017. Analyse van ongevals- en letselfactoren en daaruit volgende aanknopingspunten voor maatregelen*. R-2019-8. SWOV, Den Haag.

[16]. Vlierden, K. van (2006). *Vrachtwagenongevallen bij files. Deel 1 - Internationale literatuurstudie naar oorzakelijke en/of bijdragende factoren*. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek, België.

[17]. Daniels, S. & Focant, N. (2017). *Dynamic Speed Limits*. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Geraadpleegd 22-12-2021 op www.roadsafety-dss.eu.

[18]. Ceunynck, T. de & Focant, N. (2018). *Variable Message Signs*. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Geraadpleegd 07-03-2022 op www.roadsafety-dss.eu.

[19]. Motorplatform (2021). *Samenspel in de file*. Landelijk Motorplatform. Geraadpleegd 22-12-2021 op http://motorplatform.nl/over-ons/samenspel-in-de-file/.

[20]. Beltrami, M. & Hiron, B. (2021). *Expérimentation de la circulation inter-files des deux-roues motorisés*. Cerema, Bron, Frankrijk.

[21]. Schermers, G. & Reurings, M.C.B. (2009). *Verkeersveiligheidseffecten van de invoering van Anders Betalen voor Mobiliteit*. R-2009-2. SWOV, Leidechendam.

[22]. Minister van IenW (2020). *Vaststelling van de begrotingsstaat van het Infrastructuurfonds voor het jaar 2021*. 35 570 A. Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.

[23]. Harms, I.M. & Dekker, G. (2017). *ADAS: from owner to user; Insights in the conditions for a breakthrough of Advanced Driver Assistance Systems*. Connecting Mobility.

[24]. Korse, M.L., Schermers, G., Radewalt, N.M.D., Hoog, A. de, et al. (2003). *Op koers !? Resultaten van de proef met het Lane Departure Warning Assistant (LDWA) system*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.

[25]. Janssen, S.T.M.C. & Weijermars, W.A.M. (2009). *Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering deel II. Een ongevallenanalyse*. R-2008-14. SWOV, Leidschendam.

[26]. Weijermars, W.A.M. (2009). *Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering, deel III en eindrapportage. Beoordeling van werk-in-uitvoeringlocaties en een samenvatting van het gehele onderzoek*. R-2009-4. SWOV, Leidschendam.

[27]. PIARC (2012). *Improvements in safe working on roads*. Report number 2012R29EN. World Road Association PIARC, Paris.

[28]. CROW (2019). *WIU 2020 – Werken op autosnelwegen*. CROW, Ede. Geraadpleegd 20-04-2022 op https://kennisbank.crow.nl/.

[29]. CROW (2020). *WIU 2020 – Werken op niet-autosnelwegen*. CROW, Ede. Geraadpleegd 20-04-2022 op https://kennisbank.crow.nl.

[30]. CROW (2021). *WIU 2020 – Standaardmaatregelen op autosnelwegen*. CROW, Ede. Geraadpleegd 20-04-2022 op https://kennisbank.crow.nl/.

[31]. CROW (2019). *WIU 2020 – Standaardmaatregelen op niet-autosnelwegen*. CROW, Ede. Geraadpleegd 20-04-2022 op https://kennisbank.crow.nl.

[32]. Várhelyi, A., Strnad, B., Develtere, A., Temmerman, P., et al. (2019). *Road safety management at work zones – Final report*. Deliverable No D3.2. CEDR Call 2016: Safety Incursion Reduction to Increase Safety in road work zones (IRIS), Brussel, Belgium.

[33]. Weijermars, W. & Spittje, H. (2008). *Analysis of traffic safety at road works*. In: Proceedings of European Transport Conference 2008 6-8 October 2008, Noordwijkerhout, The Netherlands.

Colofon

Overname is toegestaan met bronvermelding:
SWOV (2022). *Filevorming en wegwerkzaamheden*. SWOV-factsheet, mei 2022. SWOV, Den Haag.

URL Bron:
https://swov.nl/nl/factsheet/filevorming-en-wegwerkzaamheden

Thema's
Risico's; Infrastructuur

Cijfers:

Ongevallen **voorkomen**
Letsel **beperken**
Levens **redden**

SWOV

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Postbus 93113

2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

@swov_nl / @swov

linkedin.com/company/swov