
Blokkade-detectie

Verkeersbelemmerende incidenten kunnen snel worden gesignaleerd met behulp van blokkade-detectie. Blokkade-detectie kan overal worden ingevoerd waar op min of meer regelmatige afstanden verkeersdetectie is gerealiseerd. Denk aan:

- Tunnels
- Wegen met signalering of monitoring
- Nieuw in te richten trajecten
- Spits- en vrachstroken (i.h.b. indien fysiek gescheiden)

Blokkade-detectie vormt daarmee een waardevolle ondersteuning voor effectief incident management op doorgaande wegen.

Waarom blokkade-detectie?

Soms is het bestaande onvoldoende, kan het beter en vooral: ...intelligenter.

- Stel, er gebeurt een klapper middenin een tunnel. Het is dan zaak om snel te reageren. Het maakt immers nogal wat uit - voor het reduceren van de risico's en voor de hanteerbaarheid van het incident - of even later de tunnel tjkvol staat met auto's (enkele honderden) of dat het aantal beperkt blijft tot de 25 die al in de tunnel waren en 15 die er daarna nog inrijden tot de waarschuwing in werking treedt (getallen indicatief). Met blokkade-detectie kan dat. Detectie binnen 15 seconden van grote ongevallen is haalbaar. Omdat de exacte locatie direct bekend is kan automatisch het bestrijkende camerabeeld naar voren worden gehaald. En sterker nog: de extreem lage vals-alarm frequentie van het systeem laat zelfs toe om automatisch de toegangssignalering te activeren, al moet de praktijk nog bewijzen of dit een even snelle reactie toelaat.
- Stel, er wordt ergens op het autosnelwegennet langzaam gereden. De schermen in de bewakingscentrale geven dit aan. Is het "gewone" file of is er een incident? Ook voor een ervaren operator is het verschil soms moeilijk te zien. Blokkade-detectie beantwoordt de vraag à la minute.
- Stel, op de ene weghelft gebeurt een ongeluk en op de andere kant ontstaat de kijkfile. Op welke weghelft staat het ongeluk? In de tijd die nodig is om het uit te zoeken heeft de blokkade-detector het al gesignaleerd en staan exacte locatie, tijd en stremmingspercentage in het waarschuwingsbericht klaar.
- Stel, er komt een telefonische ongevalsmelding binnen maar de locatie-aanduiding is vaag. In de tijd die nodig is om het uit te zoeken heeft, opnieuw, de blokkade-detector het al gesignaleerd en staan exacte locatie, tijd en stremmingspercentage klaar.
- Stel, het is zo glad dat overal langzaam wordt gereden. De ongelukken vallen aan de gemeten snelheden nu moeilijk te herkennen. Blokkade-detectie reageert primair op doorstroming en vindt de incidenten wel.

Blokkade-detectie signaleert niet alle incidenten. Wel signaleert het alle grote incidenten en doet dit snel.

Blokade-detectie in tunnels

Gemaakt om snel te reageren:

- detectie met kleine tussenafstanden, bijv. om de 50m
- bemonstering iedere 1 à 2 seconden
- responstijd ca. 15 seconden
- geen onnodige belasting operator
- zo goed als geen vals alarm
- eventueel automatisch activeren toegangssignalering

target: na ongeluk geen honderden auto's in tunnel maar tientallen

Geen vervanging van maar aanvulling op bestaande systemen. De eigen toevoeging van deze aanvulling ligt in de snelle en zekere detectie van alle grote ongelukken.

Doel: verhoging veiligheidsniveau.

Blokade-detectie op doorgaande wegen

Gemaakt om grote stukken doorgaande weg te bewaken op verkeersbelemmerende incidenten:

- detectie met prijstechnisch interessante tussenafstanden, bijv. 500 / 1000 / 2000m
- bemonstering iedere 20 / 30 / 60 seconden
- responstijd navenant 1 / 2 / 4 minuten
- informeert operator
- levert van elk gedetecteerd incident:
 - tijdstip
 - locatie
 - stremmingspercentage
- meldt incident af zodra stremming is opgeheven

targets: - versnelling herkenning- en diagnose-fase in IM
 - leveren ondubbelzinnige locatiebepaling

Voor wie verder is geïnteresseerd:

Wat is de blokke-detector?

De blokke-detector is een on-line rekenalgoritme dat een wegvak bewaakt. Het kan overal werken waar op min of meer regelmatige afstanden meetpunten zijn geïnstalleerd. Bijv. een weg met signalering of monitoring (meetpunten om de paarhonderd meter) zoals de A2, de A58, maar ook een verkeerstunnel met meetpunten om de 60 meter. In het eerste geval duurt detectie enkele minuten, in het tweede geval kan het in theorie binnen 10 seconden, in de praktijk binnen 15 terwijl volledige zekerheid na 20 seconden wordt bereikt.

Het principe van de blokke-detector

De blokke detector vergelijkt de intensiteiten op een rij meetpunten met elkaar en slaat alarm zodra er een blokke optreedt. Het algoritme let op die situaties waarbij er nog wel verkeer naar een bepaalde plek toerijdt maar er niet - of onvoldoende - weer vandaan komt. Het algoritme is continu bezig te checken of ergens het gemeten patroon lijkt op het karakteristieke verstoringpatroon dat de intensiteiten van een *reeks* meetpunten laten zien als een blokke is opgetreden. Figuur 1 verduidelijkt het principe, figuur 2 toont een praktijkvoorbeeld. Beschouwt men figuur 2, dan herkent men gemakkelijk het relatieve "vacuüm" dat een incident trekt in het intensiteitenpatroon. Dit is het type verstoring waarnaar de blokke-detector zoekt. Doordat detectoren soms uitvallen, op- en afritten verkeer aan de stroom toevoegen dan wel onttrekken, doordat in de verkeersstroom ook spontaan verstoringen (niet blokkerend) optreden, gaat het om patroonherkenning temidden van andere verstoringen. Het begint met een vermoeden dat tijdstap na tijdstap verandert in zekerheid. Bij een volledige blokke (een groot ongeluk) gaat dit snel, bij een gedeeltelijke blokke (bijv. als driekwart van het verkeer er nog langs kan) duurt het langer tot zekerheid wordt bereikt.

Het algoritme van de blokke-detector is ontworpen om stroom-blokkerende gebeurtenissen zo snel mogelijk te ontdekken. Men kan het zien als een waakhond die op de achtergrond meedraait en alarm slaat zodra het bewuste patroon ergens optreedt. Via het interface naar de operator kan de drempel worden ingesteld waarbij alarm wordt geslagen. Ook kan het algoritme in het interface het zekerheidsgehalte van een uitstaand alarm tonen.

Over het verschil met het bestaande AID¹:

Het verschil tussen de blokkade-detector en het bestaande AID in de verkeerssignalering is zowel technisch als functioneel.

Technisch is het verschil:

- a) De blokkade-detector reageert uitsluitend op blokkerende incidenten en alleen op het moment van optreden, AID reageert op langzaam rijdend verkeer en blijft actief waar en wanneer er maar langzaam rijdend verkeer is.
- b) De blokkade-detector reageert op de intensiteitsval achter het incident, een signaal dat zich voortplant met een snelheid van ca. 100 km/u. AID reageert op de filevorming voor de blokkade, een signaal dat zich voortplant met een snelheid van maximaal 15 km/u. De blokkadedetector is dus meestal sneller, maar veel belangrijker is nog dat je meteen weet dat er iets bijzonders aan de hand is.

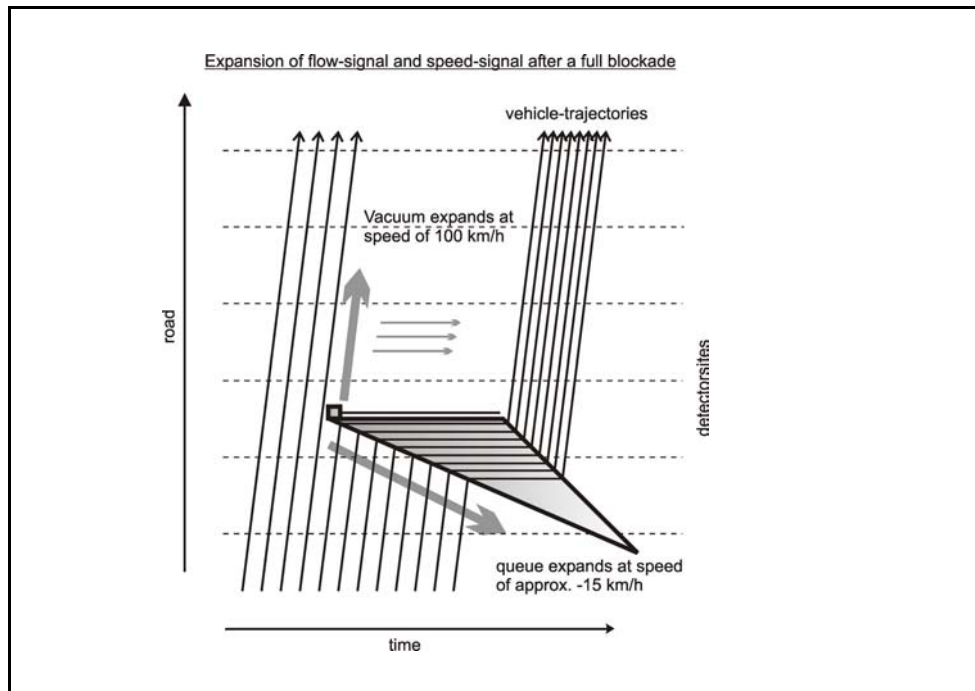
Functioneel is het verschil:

- de blokkade-detector informeert de operator over blokkerende events die zich hebben voorgedaan, doet dit prompt en geeft plaats, tijd en een beknopte diagnose; bij structurele files houdt het zijn mond;
- het AID-algoritme draagt zorg voor de automatische filebeveiliging (de knipperende borden met afpellende snelheden bij nadering van file), maar de AID-meldingen zelf hebben als "alarm" nauwelijks informatieve waarde want ze treden op bij alle files, structureel en incidenteel. De meldingen blijven doorgaan zolang de file duurt, onafhankelijk of het incident nog actueel is of niet.

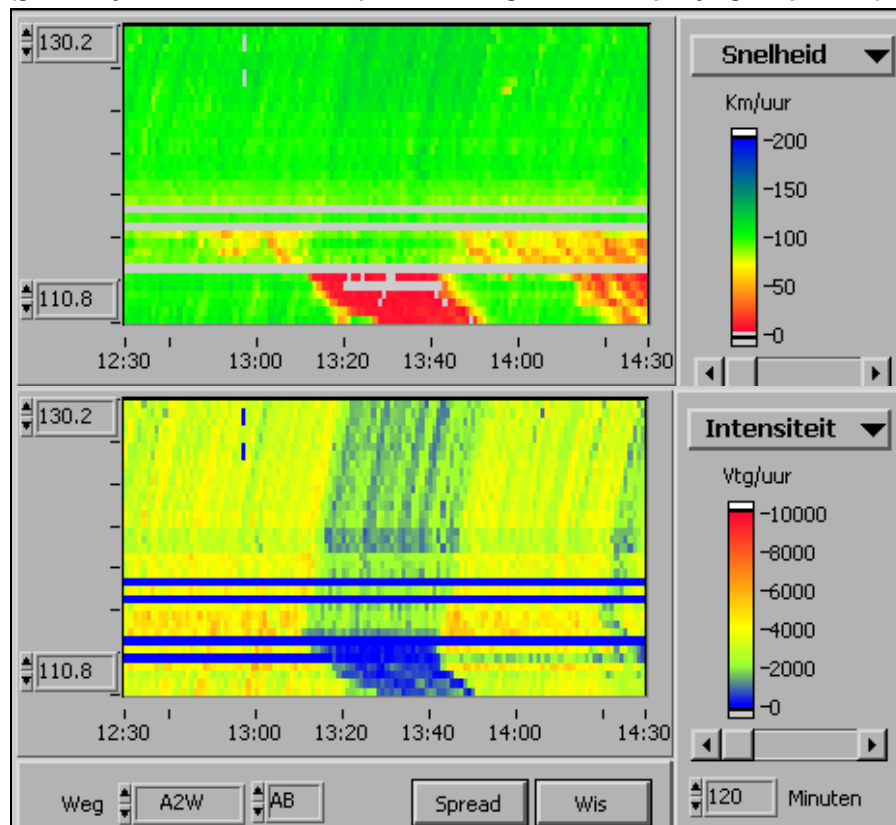
De gevoeligheid en de responsnelheid van de blokkade-detector hangen af van de meetpunt dichtheid en de overzichtelijkheid van de wegsituatie. Beschouwt men figuur 2, dan ziet men dat signalering met de typerende meetpuntafstand van ca. 1 km, het her en der optreden van een defect onderstation en om de paar kilometer aanwezig zijn van een op- en afrit, een intensiteitspatroon met nogal wat "ruis" oplevert. In de veel meer gesloten omgeving van een tunnel speelt dit veel minder. Voor het functioneren in de praktijk houdt dit in dat in de open situatie van signalering of motitoring de blokkadedetector meer tijd nodig heeft om het patroon te detecteren en ook om tot zekerheid te komen. Omdat de blokkade-detector zijn zekerheid zoekt in meerdere onafhankelijke bronnen (de opvolgende meetpunten), die allemaal èn in de juiste volgorde èn in het juiste tempo een intensiteitsval moeten vertonen, kan een grote mate van zekerheid altijd worden verkregen, alleen zal het soms langer duren. Het afdoende weg kunnen drukken van valse alarmen, wat noodzakelijke eigenschap van elk goed bewakingssysteem is, zal daarom nooit een probleem vormen. Wel zal het ertoe leiden dat gedeeltelijke blokkades een grotere responstijd geven en dat de lichtere blokkades worden gemist.

¹ AID: staat voor 'automatic incident detection', het filebeveiligingsalgoritme in de verkeerssignalering dat de afpellende snelheden [70]-[50] plaatst bij de staart van de file.

Figuur 1: Principe van de blokkade-detector



Figuur 2: Hoe een blokkade zich voordoet in het patroon van snelheden (boven) en intensiteiten (onder) Weergave in de vorm van tijd-wegdiagrammen - verkeer rijdt van beneden naar boven (gedeeltelijk blokkerend incident op A2 - Randweg Den Bosch op vrijdag 12 april 2002)



Welke incidenten worden gedetecteerd?

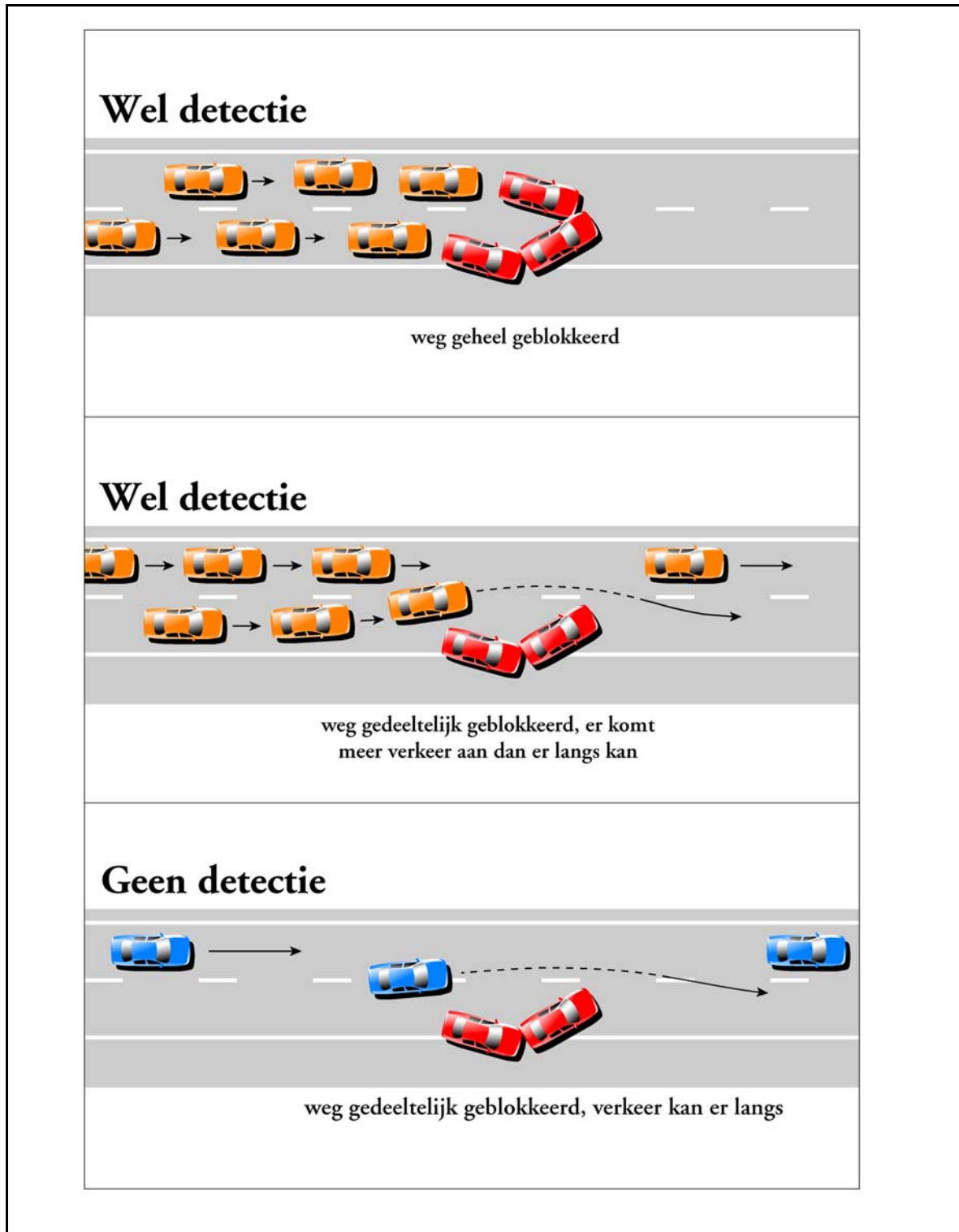
Al meerdere malen is gewag gemaakt van "grote ongelukken". Wat wordt daarmee bedoeld? Criterium voor detectie is dat het incident een "vacuüm" trekt achter het ongeval. Alleen dan treedt de blokkade-detectie in werking. Het verkeer moet er dus niet te gemakkelijk langs kunnen. Figuur 3 illustreert het criterium.

Het eerste voorbeeld geeft een volledig blokkerend incident. Dit is het eenvoudigst. De blokkade-detector registreert dit snel en met grote stelligheid.

Het tweede voorbeeld toont een half-blokkerend incident. Het verkeer kan er nog wel langs, maar onvoldoende en er komt meer verkeer op het incident af dan er langs kan. Er bouwt zich dus file op voor het incident. De blokkade-detector detecteert niet de file maar de teruggevallen verkeersintensiteit achter het ongeval. Om voldoende zekerheid te krijgen zoekt het algoritme verdere bevestiging door de intensiteiten op meerdere detectiepunten voor- en achter het incident te vergelijken (detectie van file voor het incident kan in twijfelgevallen fungeren als definitieve bevestiging). Omdat bij gedeeltelijk blokkerende incidenten meer detectiepunten moeten worden vergeleken duurt het langer voordat zekerheid wordt verkregen. Immers, de vrije rijtijd naar deze punten moet worden afgewacht. De praktijk geeft aan dat toch wel 25% van het aankomende verkeer moet worden geblokkeerd wil nog vlotte detectie plaatsvinden. Aan dit voorbeeld ziet men ook dat, hoe drukker het is, hoe beter de blokkade-detector zal werken.

Het derde voorbeeld geeft een incident dat zo weinig verkeersverstoring werkt dat alle verkeer er eigenlijk, al gaat het met extra manoeuvres, vluchtstrook- of bermgebruik, toch wel langs kan. Er bouwt zich geen file op voor het incident, er ontstaat geen vacuüm achter het incident, de blokkade-detector merkt - helaas - niets van zo'n ongeval. De situatie zal zich voordoen bij lichte incidenten op buitenwegen maar ook op drukkere wegen in bijv. de nachtelijke uurtjes.

Figuur 3 Het soort incidenten dat wordt gedetecteerd



Toepassingen:

Een prototype van de blokke-detector is uitgetest en operationeel². Al naar gelang de situatie kunnen twee toepassingen voor de blokke-detector momenteel worden gerealiseerd:

1. *Ondersteuning incident management:*

Prompte informering van de VMC zodra er een blokke van enige omvang is opgetreden, met diagnose, exacte plaats en tijdstip van optreden.

Een nuttige aanvulling op het systeem bij implementatie op een traject met videobewaking is: automatische activatie van het juiste camerabeeld (denk aan doelgroepstroken).

2. *Tunnelbewaking (aanvulling op):*

Snel alarmsignaal bij elk blokkerend incident plus direct naar voren halen van het videobeeld dat de plaats van het incident bestrijkt. In een later stadium lijkt automatisch doorkoppelen naar de toegangssignalering - dus eerst afsluiten, daarna kijken wat er aan de hand is - haalbaar. Dit omdat het verkeersveilig sluiten van de tunnel volledig is geautomatiseerd en de vals alarm frequentie van de blokke-detector uitzonderlijk laag kan worden afgesteld.

² "Onderzoek modificatie AID - Deelrapport Blokke-detector", Transpute i.o.v. AVV, april 2002.