



Inleiding

Weggebruikers reageren vaak laat op het groene licht bij verkeersregelinstallaties. In Duitsland, en andere landen, worden de weggebruikers geïnformeerd met het gelijktijdig branden van het rode én het gele licht gedurende minimaal één en maximaal twee seconden. Dit geel-tijdens-rood wordt altijd getoond. Juridisch is deze aanpak in Nederland onuitvoerbaar: in het RVV is wettelijk vastgelegd dat het rode en gele licht niet gelijktijdig mag branden en dit is ook opgenomen in de beveiliging van verkeersregeltoestellen. Daarnaast maakt deze geel-tijdens-rood-methode een vliegende start voor voertuigen mogelijk en is het direct reageren vanuit wachtstand-rood niet mogelijk. Door het rekening moeten houden met een vliegende start kan de CROW-methode voor het bepalen van ontruimings- en intergroentijden niet worden gehanteerd. Beide beperkingen kosten tijd in de regeling en hebben daarmee nadelen voor weggebruikers. Desondanks waarderen weggebruikers de voorinformatie zoals ze die bijvoorbeeld in Duitsland ervaren.

Voor fietsers (en in mindere mate voetgangers) worden regelmatig wachttijdvoorspellers toegepast. Voor automobilisten is het mogelijk voorinformatie te geven door het aanbrengen van extra informatie in de verkeerslichten. Door deze informatie verbetert ook de reactie op het groen worden van verkeerslichten. Bij LED-lantaarns kan in de lens van het gele licht (wanneer deze niet brandt) een aflopend cijfer (3-2-1) worden getoond, de zogenaamde Afteller (zie figuur 1). Deze manier van geïntegreerd informatie presenteren voor gemotoriseerd verkeer is geïntroduceerd in 's-Hertogenbosch en wordt inmiddels steeds meer gebruikt in Nederland. Met het toenemen van het aantal wegbeheerders dat de Afteller toepast, wordt standaardisatie van de functionaliteiten van de Afteller belangrijk. Op ministerieel niveau is men positief over de Afteller en is er de insteek om de Afteller op te nemen in regelgeving. Hier wordt op dit moment aan gewerkt.



Figuur 1: Afteller



Aftellers

Doel en toepassing

Doel van de afteller is het verhogen van het comfort voor de automobilisten en het verminderen van verliestijden voor alle modaliteiten.

Aftellers worden alleen geactiveerd onder de volgende condities:

1. Het groene licht mag niet worden uitgesteld of overgeslagen;
2. Op alle rijstroken van de betreffende signaalgroep staat er verkeer stil (minimaal 2 seconden bezetijd van de koplussen). Er wordt dus altijd uit stilstand weggereden en een "vliegende start" wordt voorkomen (veiligheid en consistentie met CROW-ontruimingstijdberekening).

Aftellers zijn daarmee breed toepasbaar voor autosignaalgroepen: het groene licht mag niet worden uitgesteld of overgeslagen en er zijn koplussen nodig. De eerste voorwaarde leidt tot een beperking op locaties waarbij de groenfase op een laat moment kan worden ingetrokken. Voor openbaar vervoer en hulpdiensten is het meestal mogelijk om de ingreep uit te stellen tot na de realisatie van de richting(en) met een geactiveerde Afteller. Voor richtingen die geblokkeerd worden door brug- of trainingrepen is dit veelal niet mogelijk en zijn Aftellers niet toepasbaar (tenzij de vooraankondiging lang genoeg is om toepassing toch mogelijk te maken).

De capaciteitswinst van Aftellers neemt toe bij meer verzadigde situaties. Vanuit kostenoverwegingen kan er daarom voor worden gekozen om op rustige kruispunten of bij geregelde oversteekplaatsen geen Aftellers toe te passen.

Op kruispunten met meerdere deelconflicten kan toepassing van de Afteller minder zinvol zijn vanwege vanwege gelijkstarts en realisaties op het laatste moment.

Onderzoek effect Aftellers

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft onderzoek gedaan naar de Aftellers. Het resultaat van dit onderzoek is gepubliceerd in Verkeerskunde 4/2018. De bladversie en het onderzoek zijn via de link <https://www.verkeerskunde.nl/artikel/afteller-is-nog-beter-geworden> te vinden.

De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn:

- De afteller heeft een duidelijk meetbaar en blijvend voordeel voor de doorstroming bij verkeerslichten (0,8 sec. bij een afteltijd van 2 seconden). De verschillen zijn significant en betrouwbaar.
- De waardering door de weggebruikers is positief. Er zijn geen klachten of meldingen van onbegrip en verkeersonveiligheid.
- Om het aantal vroegstarters te verkleinen, is de maximale afteltijd 2 seconden.



Aftellers

Specificatie Aftellers

De afteller start in principe met de waarde '3' en telt dan af ('2', '1', uit). Instelbaar is het voor het kruispunt mogelijk de afteller ook aan te sturen als de resterende roodtijd kleiner is dan de totale afteltijd maar groter dan de afteltijd vanaf '2' of '1' (via een parameter met de minimale waarde). In dat geval wordt gestart met een lagere startwaarde. De aftellers zijn per richting schakelbaar.

Voordat de afteller wordt gestart, moet op alle koplussen van de betreffende signaalgroep de hiervoor bedoelde speciale bezettijd (T AFTDBxxxx, default 2.0 sec.) zijn gemaakt en moeten de lussen nog bezet zijn. Indien een koplus stoort, wordt de afteller niet gestart. De reguliere detectiebewaking is onvoldoende om vast te stellen of een detector storingsvrij is. Als extra voorwaarde voor het activeren van de afteller geldt dat alle koplussen van de betreffende signaalgroep tijdens de vorige groenfase onbezet zijn geweest en daarna een minimale bezettijd maken.

Een afteller wordt alleen gestart als zeker is dat de betreffende richting binnen de maximale afteltijd groen gaat worden. Bij toepassing van intergroentijden zijn er situaties mogelijk waarbij de afteller niet of niet met de maximale afteltijd kan worden geactiveerd. Een afteller wordt alleen gestart wanneer op het startmoment aan ALLE voorwaarden is voldaan. Wanneer na het startmoment aan de voorwaarden wordt voldaan, wordt de afteller NIET gestart. Een lopende afteller wordt NIET uitgeschakeld als de voorwaarden voor inschakelen vervallen, bij een openbaar vervoer melding of bij een hulpdienstmelding (dan eerst groen worden, en daarna beëindigen groen conform de bijbehorende instellingen voor een hulpdienstmelding). Als tijdens actieve Aftellers Fixatie actief wordt, wordt de werking van fixatie uitgesteld totdat de betreffende richting(en) groen zijn geworden en de Aftellers gedoofd.

De waarde van de afteller voor iedere signaalgroep wordt als getal weggeschreven op een uitgang en indien gewenst verklikt op de handbediening. De binaire aansturing voor de lantaarn wordt door de ITS-applicatie of door de TLC-leverancier omgezet naar de binaire waarde.

Het aftellen duurt 1,8 seconden (3 aftelstappen van 0,6 seconden). Uitgangspunt moet zijn het hanteren van een vaste niet instelbare periode. Mocht een wegbeheerder desondanks kiezen voor een instelbare aftelperiode, moet deze worden bewaakt op een onder- en bovengrens (minimaal 1,2 en maximaal 2,1 seconden met een per signaalgroep instelbare tijdseenheid per aftelstap tussen de 0,4 sec. en 0,7 sec.).

Let op:

Bij het bepalen van het startmoment van de afteller moet rekening worden gehouden met de tijdvertragende effecten in de applicatie van bijvoorbeeld deelconflicten, gelijkstarts, nalopen, veiligheidsgroen of ontruimingstijdverhoging (op basis van bijvoorbeeld detectie of het signaleren van roodrijders). Als de situatie zo is dat op het berekende startmoment de minimale afteltijd voor één aftelstap langer blijkt dan de resterende roodtijd, wordt de afteller niet gestart. Dit omdat dat leidt tot onwenselijke situaties (zou leiden tot het groen worden voordat de afteller is afgeteld of tot het tegenhouden van het groen om de afteller te volgen waardoor onnodig wachten ontstaat).



Bewaking Aftellers

De afteller wordt bewaakt op input-output verschil, functioneren leds en maximale tijdsduur aansturing. Dit laatste gebeurt zowel vanuit het gele-aspect als vanuit de ITS-applicatie. Iedere afteller heeft een uitgang die aangeeft of de afteller correct functioneert. Er wordt hiervoor voor iedere afteller een ingang opgenomen in de ITS-applicatie.

De ingang voor de bewaking vanuit de afteller is hoog indien:

- voeding aanwezig, geen aangestuurd beeld en processor OK (zelfcontrole/watchdog);
- voeding aanwezig, gemeten beeld komt overeen met aangestuurde beeld.

De ingang voor de bewaking vanuit de afteller is laag als:

- geen voeding;
- gemeten beeld (cijfer) wijkt af van aangestuurde beeld;
- beeldverminking van het cijfer door uitval van een wit segment;
- inputs zijn langer hoog dan 5 seconden ("bovengedrag" inputs);
- LED stromen van het cijfer buiten ingestelde toleranties.

Als de ingang voor de bewaking vanuit de afteller laag is of als de bewaking vanuit de ITS-applicatie waar is, is er sprake van een niet correct werkende afteller en wordt deze direct uitgeschakeld. Daarnaast zet de applicatie bij een fout in een afteller van een signaalgroep na startgroen de betreffende schakelaar van die betreffende signaalgroep uit. Als beveiliging moet de schakelaar na herstel van de afteller handmatig weer worden aangezet om na een bewaking de Afteller buiten weer te tonen als de betreffende herstelde afteller eerst weer 'AAN' is gezet).

Bij het uit control gaan van de ITS-applicatie moet ervoor worden gezorgd dat er geen geactiveerde aftellers zijn.



Aftellers

Aansturing Aftellers

Aftellers worden op dit moment parallel aangestuurd, maar seriële aansturing is ook denkbaar. In figuur 2 is het parallel aansluitschema opgenomen, zoals dat in op dit moment wordt gebruikt.



Figuur 2: Parallel aansluitschema Afteller

Toepassing in ITS-applicatie en IVERA-triggers

Onderstaand overzicht geeft de mogelijke toepassing in CCOL weer. Voor andere typen verkeersregelingen gelden dezelfde functionaliteiten, maar kunnen de namen en instelmogelijkheden anders zijn.

- parameter afteltijd (kruispunt): PRM AFTNORM, default 0,6 sec.;
- parameter minimum getal aansturing afteller (kruispunt): PRM MINAFTEL, default 1;
- schakelaar afteller (per signaalgroep): SCH AFTxx, default AAN;
- bezettijd koplussen (per koplus): T AFTDBxxxx, default 2.0 sec;
- uitgangssignaal waarde afteller (per signaalgroep): US AFTxx;
- ingangssignaal correct functioneren afteller (per afteller): IS AFTxx_ok_y;
- maximale tijdsduur aansturing (per afteller): PRM AFTMAX;
- uitgangssignaal IVERA-trigger 1040: US AFTFOUT;
- schakelaar resetten alle aftellers en foutmeldingen na een bewaking: SCH AFTRESET.

Als de bewaking vanuit de afteller aanspreekt (ingang IS-AFTxx_ok_y laag) wordt er in de applicatie een uitgang opgezet waaraan door de procesbesturing de IVERA-trigger 1040 wordt gekoppeld (via de door de SC aangenomen change order CO49). Ook stuurt de applicatie in dat geval de betreffende signaalgroep zo snel mogelijk naar groen.