

Specificatie Detectorstation MTM-2

Deel I t/m V

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Adviesdienst Verkeer en Vervoer



Deel I. Algemene inleiding



Deel II. Functioneel ontwerp



Deel III. Technische specificaties interfaces



Deel IV. Overige systeemeisen



Deel V. Bijlagen





Specificatie Detectorstation MTM-2

Rotterdam,

Colofon

Uitgegeven door
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Postbus 1031
3000 BA Rotterdam

Titel
Specificatie Detectorstation MTM-2
versie 4

Informatie
Johann Visser
Telefoon: 010 282 5829
Fax: 010 282 5842
Peter Slats
Telefoon: 010 282 5849
Fax: 010 282 5990

Opmaak
Meetkundige Dienst

December 2000

Inhoudsopgave

DEEL I ALGEMENE INLEIDING	
1 INLEIDING	9
2 ACHTERGRONDINFORMATIE	11
3 OPBOUW VAN DE SPECIFICATIE	13
4 INTERNE EN EXTERNE DS'EN	15
 DEEL II FUNCTIONEEL ONTWERP	
LIJST VAN TABELLEN	21
LIJST VAN WIJZIGINGEN	23
1 INLEIDING	25
2 GLOBALE FUNCTIONALITEIT VAN HET DETECTORSTATION	27
3 SYSTEEMOMGEVING	29
4 PROCESBESCHRIJVING P0_DS	31
5 PROCESBESCHRIJVING P1_VERWERKEN_LUSGEG	33
6 PROCESBESCHRIJVING P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS	49
7 PRESTATIE-EISEN	53
 DEEL III TECHNISCHE SPECIFICATIE INTERFACES	
LIJST VAN WIJZIGINGEN	59
1 INLEIDING	61
2 LOGISCH ONDERKENDE INTERFACES	63
3 TECHNISCHE INTERFACES ZONDER LOGISCH EQUIVALENT	71
 DEEL IV OVERIGE SYSTEEMEISEN	
LIJST VAN WIJZIGINGEN	77
1 INLEIDING	79
2 KWALITEITSEISEN	81
3 BEHUIZING	89
4 EISEN M.B.T. BEHEER EN ONDERHOUD	91
5 INSTALLATIETECHNISCHE EISEN	95
6 OVERIGE EISEN AAN DE TECHNISCHE REALISATIE	101
 DEEL V BIJLAGEN	
LIJST VAN FIGUREN	110
LIJST VAN WIJZIGINGEN	111
1 INLEIDING	112
BIJLAGE A	
BIJLAGE B	
BIJLAGE C	
BIJLAGE D	
BIJLAGE E	
BIJLAGE F	
BIJLAGE G	
BIJLAGE H	
BIJLAGE I	
BIJLAGE J	
BIJLAGE K	
BIJLAGE L	
BIJLAGE M	
BIJLAGE N	

BIJLAGE O
BIJLAGE P

Deel I Algemene Inleiding

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	pagina 9
2	ACHTERGRONDINFORMATIE	11
2.1	Achtergrondinformatie over de inhoud van de Specificatie	11
2.2	Globale opbouw van het verkeerssignaleringsysteem MTM-2	11
3	OPBOUW VAN DE SPECIFICATIE	13
4	INTERNE EN EXTERNE DS'EN	15

1 Inleiding

De vijf delen waaruit deze Specificatie is opgebouwd, bevatten de eisen waaraan een wegkantstation moet voldoen om ingezet te kunnen worden als het deelsysteem Detectorstation binnen het verkeerssignaleringsysteem MTM-2.

De Specificatie is bestemd voor potentiële fabrikanten van dergelijke apparatuur. Zij heeft tot doel fabrikanten in staat te stellen een Detectorstation te vervaardigen en aan te bieden, dat kan worden ingezet binnen het verkeerssignaleringsysteem MTM-2.

De Specificatie bestaat uit de volgende vijf delen:

- Deel I Algemene inleiding;
- Deel II Functioneel ontwerp;
- Deel III Technische specificatie interfaces;
- Deel IV Overige systeemeisen;
- Deel V Bijlagen.

Dit eerste deel van de Specificatie geeft een algemene inleiding. In hoofdstuk 2 van dit deel wordt achtergrondinformatie gegeven, waarna in hoofdstuk 3 de opbouw van de Specificatie nader wordt toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt tenslotte ingegaan op het verschil tussen zogenaamde interne en externe DS'en.

N.B. De vijf delen van de Specificatie zijn ondergebracht in één ordner.

2 Achtergrondinformatie

2.1 Achtergrondinformatie over de inhoud van de Specificatie

Het verkeerssignaleringssysteem MTM waarvan versie 1 momenteel op diverse delen van het Nederlandse autosnelwegennet operationeel is, is in de loop der tijd ontwikkeld in nauwe samenwerking tussen enerzijds Rijkswaterstaat en anderzijds Philips Nederland (later Peek Traffic b.v.).

Eén van de deelsystemen waaruit dit systeem is opgebouwd betreft het zogenaamde Detectorstation. Met betrekking tot de levering van het Detectorstation is de facto een monopoliepositie ontstaan voor Peek Traffic b.v.

Door de afwezigheid van een specificatie die geschikt is om de aanbesteding van de leverantie van de Detectorstations "open" te laten plaatsvinden, kon de aanbesteding van Detectorstations tot op heden niet geschieden conform de regelgeving voor dit soort aanbestedingen.

Om aan deze ongewenste situatie een eind te maken is besloten tot het vervaardigen van een specificatie op basis waarvan ook andere leveranciers in staat moeten worden geacht een Detectorstation te kunnen vervaardigen en aan te bieden dat ingezet kan worden binnen het verkeerssignaleringssysteem MTM-2.

In de voorliggende Specificatie Detectorstation MTM-2 worden de eisen beschreven die gesteld worden aan een Detectorstation dat ingezet kan worden binnen versie 2 van het verkeerssignaleringssysteem MTM. Dit type Detectorstation wordt aangeduid als MTM-2 Detectorstation (DS).

N.B. Op diverse plaatsen in de voorliggende Specificatie wordt verwezen naar (sub)paragrafen van Delen van de Specificatie Onderstation MTM-2 [1]. Daar het OS en het DS moeten samenwerken zijn op diverse plaatsen in [1] eisen vermeld die te maken hebben met de interface(s) tussen het OS en het DS. In die gevallen waarin de in [1] vermelde informatie één op één geldig is voor het DS, is ervoor gekozen om de betreffende informatie niet opnieuw op te nemen in de Specificatie Detectorstation MTM-2 doch in plaats daarvan te verwijzen naar de in [1] vermelde informatie.

2.2 Globale opbouw van het verkeerssignaleringssysteem MTM-2

Voor een beschrijving van de globale opbouw van het verkeerssignaleringssysteem MTM-2 zie § 2.2 van Deel I van [1].

3 Opbouw van de specificatie

Dit hoofdstuk bevat een toelichting op de inhoud van Delen II, III, IV en V van de Specificatie.

Deel II

Deel II van de Specificatie beschrijft het vereiste logische gedrag (de functionaliteit) van het DS in de vorm van een Functioneel ontwerp. Het Functioneel ontwerp is een formele specificatie waarbij het DS wordt beschouwd als een gesloten (informatie)systeem dat omgeven is door een aantal terminators. Door de logische interactie van het DS en de terminators te specificeren plus de verwerking in het DS, wordt formeel gespecificeerd hoe het informatiesysteem DS moet reageren op stimuli van buitenaf.

Voor deze formele vorm van specificeren van de vereiste functionaliteit is gekozen daar alle DS'en zich, onafhankelijk van het fabrikaat van een DS, op de interfaces in alle voorkomende situaties exact hetzelfde moeten gedragen. Om dit vereiste gedrag eenduidig vast te kunnen leggen was het noodzakelijk te kiezen voor een strikt formele manier van specificeren.

N.B. Alhoewel voor deze vorm van het specificeren van het logische gedrag is gekozen, betekent dit niet per definitie dat het beschreven Functioneel ontwerp ook het ontwerp moet zijn dat aan de technische realisatie van een te leveren DS ten grondslag ligt. Dat wil zeggen dat in principe geen implementatiestructuur wordt voorgeschreven en dat het dus in principe is toegestaan dat een fabrikant een eigen ontwerp (bijvoorbeeld een andere opdeling in processen dan in Deel II is toegepast) als uitgangspunt voor de realisatie hanteert, zolang het gespecificeerde logische gedrag gewaarborgd blijft.

Ter wille van het begrip en de leesbaarheid worden de formele "detailbeschrijvingen" in het Functioneel ontwerp steeds voorafgegaan door beschrijvingen van de functionaliteit op globaal niveau in de vorm van "platte tekst".

N.B. Voor het lezen van Deel II van de Specificatie gelden de volgende aandachtspunten:

- alle bijlagen die nodig zijn bij de bestudering van Deel II zijn opgenomen in Deel V van de Specificatie;
- de lezer wordt ten eerste aangeraden om voorafgaand aan de bestudering van Deel II kennis te nemen van hetgeen in Bijlage B vermeld is over de bij het Functioneel ontwerp gebruikte methoden, technieken, symbolen en notatiewijzen;
- in Bijlage C (Glossary) wordt een aantal van de in het Functioneel ontwerp gebruikte termen toegelicht;
- in Bijlage D (Afkortingen) worden de in het Functioneel ontwerp gebruikte afkortingen toegelicht.

Deel III

Daar een te leveren DS moet kunnen samenwerken met het deelsysteem OS van het verkeerssignaleringssysteem MTM-2 zonder dat per fabrikaat DS aanpassingen vereist zijn van het deelsysteem OS, moet tevens worden

vastgelegd aan welke technische eisen de interfaces van een DS moeten voldoen.

Deel III van de Specificatie bevat dan ook de technische specificaties van de interfaces van het DS. Dit betreft eisen die worden gesteld aan zaken zoals:

- de relatie tussen logische en technische berichten;
- de inhoud van de technische berichten;
- communicatieprotocollen;
- elektrische en mechanische eisen per interface.

Deel IV

Deel IV van de specificatie bevat alle overige eisen die aan het DS worden gesteld.

Voor wat betreft de technische realisatievorm van het DS worden in Deel III alleen eisen gesteld aan de interfaces van het DS. De overige eisen die aan de technische realisatievorm van het DS worden gesteld zijn opgenomen in Deel IV van de Specificatie. Die eisen zijn er met name op gericht om het DS als systeem correct te laten functioneren.

Daarnaast bevat Deel IV van de Specificatie de eisen waaraan het DS moet voldoen gezien de fysieke omgeving waarin het geplaatst wordt en gezien de gebruiksomgeving (dat wil zeggen installatie, beheer, onderhoud, etcetera) van het DS.

Deel IV van de Specificatie bevat derhalve de volgende soorten eisen:

- kwaliteitseisen;
- eisen aan de behuizing van het detectorstation;
- eisen in verband met beheer en onderhoud;
- installatietechnische eisen;
- overige eisen aan de technische realisatie.

Deel V

Deel V van de Specificatie bevat alle bijlagen waaraan in de overige delen van de Specificatie gerefereerd wordt.

De bijlagen zijn in een apart deel opgenomen ter wille van de hanteerbaarheid van de Specificatie.

4 Interne en externe DS'en

Zoals onder andere ook beschreven is in § 3.1.2 van Deel II van [1] worden de volgende realisatievormen van een DS onderscheiden:

- Een extern DS
Dit is een DS dat in zijn eigen behuizing langs de kant van de weg is geïnstalleerd.
- Een intern DS
Dit is een DS dat in dezelfde behuizing is geïnstalleerd als waarin een OS is ondergebracht.

De fabrikant van een MTM-2 OS zal ook interne en externe DS'en moeten kunnen leveren.

In de voorliggende Specificatie zijn de eisen beschreven waaraan een extern DS moet voldoen. De eisen waaraan een intern DS moet voldoen zijn gelijk aan de eisen die worden gesteld aan een extern DS met uitzondering van de volgende punten:

Technische realisatievorm van de interface tussen DS en OS

Deel III van de Specificatie bevat de technische specificaties voor de (logische) interface van een extern DS met een OS.

Voor een intern DS geldt dat het zowel moet kunnen communiceren met een OS dat zich in dezelfde behuizing bevindt als waarin het DS is ondergebracht, als met een OS dat zich in een andere behuizing bevindt. Voor de technische realisatievorm van de interface tussen een intern DS en een OS worden verschillende eisen gesteld in deze twee gevallen:

- Het (interne) DS en het OS bevinden zich in dezelfde behuizing.
In dit geval wordt de technische uitvoeringsvorm van de interface niet voorgeschreven. Zij dient door de fabrikant zelf te worden bepaald, waarbij te allen tijde dient te worden voldaan aan de volgende randvoorwaarden:
 - het logische berichtenverkeer dient gelijk te zijn aan het logische berichtenverkeer tussen een extern DS en een OS;
 - de veiligheid en betrouwbaarheid van de verbinding dient minimaal gelijk zijn aan de veiligheid en betrouwbaarheid van de verbinding van een extern DS met een OS.
- Het (interne) DS en het OS bevinden zich in verschillende behuizingen.
In dit geval dient de technische realisatievorm van de interface gelijk te zijn aan de interface tussen een extern DS en een OS.
N.B. Voor een OS is er dus geen onderscheid tussen een extern DS en een intern DS dat zich in een andere behuizing bevindt dan het OS.

Voeding van een DS

In hoofdstuk 3 van Deel III van de Specificatie is beschreven dat een extern DS wordt gevoed vanuit een OS en worden de specificaties van deze voeding gegeven.

De voeding van een intern DS wordt niet voorgeschreven en dient door de fabrikant zelf te worden bepaald. Hierbij dient te allen tijde te worden voldaan aan de volgende voorwaarde:

- bij fluctuaties van de netspanning waarbij een OS correct dient te blijven functioneren (zie § 2.5 van Deel IV van [1]), dient een intern DS ook correct te blijven functioneren.

Een ander onderscheid met betrekking tot de voeding van interne en externe DS'en is dat een intern DS (evenals een OS) bij het wegvallen van de netspanning gevoed moet worden vanuit de noodvoeding, terwijl een extern DS dan niet meer gevoed zal worden (zie § 6.6.4 van Deel IV van [1]).

Kwaliteitseisen

Hoofdstuk 2 van Deel IV van de Specificatie bevat diverse kwaliteitseisen voor een extern DS. Die eisen gelden in principe ook voor een intern DS met dien verstande, dat eventuele strengere eisen die in hoofdstuk 2 van Deel IV van [1] zijn vermeld voor het OS ook voor een intern DS gelden.

Behuizing

In Deel IV van de Specificatie worden de eisen vermeld die gelden ten aanzien van de behuizing van een extern DS. Die eisen gelden vanzelfsprekend niet voor een intern DS.

Voor de eisen met betrekking tot de behuizing van een intern DS en het aantal interne DS'en dat minimaal in die behuizing ondergebracht moet kunnen worden, wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van Deel IV van [1].

Deel II Functioneel ontwerp

Inhoudsopgave

	pagina
LIJST VAN TABELLEN	21
LIJST VAN WIJZIGINGEN	23
1 INLEIDING	25
2 GLOBALE FUNCTIONALITEIT VAN HET DETECTORSTATION	27
3 SYSTEEMOMGEVING	29
3.1 Terminators	29
3.1.1 Detector (DET)	29
3.1.2 Onderstation (OS)	30
3.2 Aantallen en limieten	30
4 PROCESBESCHRIJVING P0_DS	31
4.1 Globale functionaliteit	31
4.2 Samenhang subprocessen	31
5 PROCESBESCHRIJVING P1_VERWERKEN_LUSGEG	33
5.1 Globale functionaliteit	33
5.2 Detailbeschrijving	33
6 PROCESBESCHRIJVING P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS	49
6.1 Globale functionaliteit	49
6.2 Detailbeschrijving	49
7 PRESTATIE-EISEN	53

Lijst van tabellen

	pagina
Tabel 3.1 Aantallen terminators per DS	30

Lijst van wijzigingen

Wijzigingen in versie v04 ten opzichte van versie v03

- Aanpassing van § 3.2 conform Informatieblad 46

1 Inleiding

Deel II van de Specificatie beschrijft het vereiste logische gedrag (de functionaliteit) van het MTM-2 Detectorstation in de vorm van een Functioneel ontwerp. Het betreft een formele specificatie waarbij het DS wordt beschouwd als een gesloten (informatie)systeem dat omgeven is door een aantal terminators.

Ter wille van de begripsvorming is in hoofdstuk 2 eerst globaal de functionaliteit van het Detectorstation als geheel beschreven.

In hoofdstuk 3 is het Detectorstation vervolgens als systeem afgebakend door de interactie met en het relevante gedrag van de zich in de systeem-omgeving van het DS bevindende terminators te beschrijven. Verder is in dit hoofdstuk beschreven met welke aantallen terminators rekening gehouden moet worden.

In hoofdstuk 4 tot en met 6 is het vereiste logische gedrag van het DS beschreven door middel van procesbeschrijvingen. De functionaliteit van het DS als geheel is hierbij verdeeld over verschillende processen. Zo'n proces kan weer opgedeeld zijn in een aantal subprocessen. In zo'n geval wordt de samenhang van de subprocessen beschreven. De formele specificatie van de (sub)processen op het laagste niveau bevindt zich in de paragrafen met de titel "detailbeschrijving". Deze formele specificaties worden ter wille van de begripsvorming steeds voorafgegaan door een beschrijving in "platte tekst" van de globale functionaliteit van het proces.

In hoofdstuk 7 zijn tenslotte prestatie-eisen vastgelegd.

N.B. Bij het lezen van Deel II van de Specificatie gelden de volgende aandachtspunten:

- zoals beschreven in hoofdstuk 3 van Deel I van de Specificatie wordt met het in dit Deel van de Specificatie beschreven Functioneel ontwerp het vereiste logische gedrag van het DS gespecificeerd doch wordt geen implementatiestructuur voorgeschreven;
- alle bijlagen die nodig zijn bij de bestudering van Deel II zijn opgenomen in Deel V van deze Specificatie;
- de lezer wordt ten eerste aangeraden om voorafgaand aan de bestudering van Deel II van de Specificatie van het MTM-DS kennis te nemen van hetgeen in Bijlage B vermeld is over de bij het Functioneel ontwerp gebruikte methoden, technieken, symbolen en notatiewijzen;
- bij de bestudering van met name hoofdstuk 5 en 6 zullen de Bijlagen F tot en met P veelvuldig geraadpleegd moeten worden;
- ter wille van de leesbaarheid van de procesbeschrijvingen zijn algoritmen en andere toelichtingen altijd aan het eind van de procesbeschrijving beschreven onder het kopje Toelichtingen.

2 Globale functionaliteit van het detectorstation

De functionaliteit van het Detectorstation bestaat globaal gezien uit:

- het bepalen van gegevens over voertuigpassages op basis van metingen verricht door middel van één of meer in het wegdek aangebrachte paren detectielussen;
- het controleren van de werking van het DS en van de erop aangesloten lusparen;
- het doorgeven aan één of meer OS'en van statusinformatie en gegevens over voertuigmetingen ten behoeve van Signalering, Monitoring en Research.

Voor een nadere beschrijving van de functie van wegkantapparatuur (OS en DS) in het kader van Signalering, Research en Monitoring zie hoofdstuk 2 van Deel II van [1].

De door het DS geleverde gegevens over voertuigpassages waaruit de snelheid van de individuele passerende voertuigen kan worden afgeleid, worden geleverd ten behoeve van zowel Signalering, Monitoring als Research.

Specifiek ten behoeve van Monitoring worden door het DS ook gegevens geleverd die het mogelijk maken om de lengte van een passerend voertuig te bepalen, en gegevens die bedoeld zijn om (in het OS) met voldoende zekerheid te kunnen bepalen of er sprake is van een spookrijder.

Specifiek ten behoeve van Research worden de gegevens over een voertuigpassage door het DS voorzien van een (relatief) tijdstempel, zodat volgtijden en volgafstanden tussen twee opeenvolgende passerende voertuigen berekend kunnen worden.

N.B. De op een DS aangesloten detectielusparen kunnen zijn gelegen op één of meer detectieraaian. Daar de verwerking in het DS geschiedt per detectieluspaar, speelt het gegeven op welke detectieraa(en) de op een DS aangesloten detectielusparen gelegen zijn geen rol bij de verwerking in het DS.

3 Systeemomgeving

In het Functioneel ontwerp wordt het Detectorstation beschouwd als een gesloten systeem dat interactie heeft met terminators in de systeemomgeving.

De systeemomgeving van het DS is schematisch weergegeven in het context diagram in Bijlage F. In dit diagram zijn alleen de logische terminators van het DS weergegeven, dat wil zeggen, alleen die terminators van het DS waarvan de interactie met het DS kan worden beschreven in de vorm van logische in- en uitvoer.

- N.B. Naast deze logische interfaces kent het DS ook nog een aantal technische interfaces, waarbij onderscheid gemaakt kan worden in de volgende soorten:
- technische interfaces die nodig zijn om het DS als systeem te kunnen laten functioneren. Een voorbeeld van zo'n interface is de interface met de voeding;
 - interfaces ten behoeve van installatie, beheer, onderhoud en certificering.
- Voor een specificatie van deze interfaces die niet van belang zijn om het logische gedrag van het DS te specificeren, wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van Deel III van de Specificatie.

In dit hoofdstuk zijn in § 3.1 alle logische terminators beschreven, waarna in § 3.2 is aangegeven met welke aantallen van deze terminators rekening gehouden moet worden.

3.1 Terminators

Deze paragraaf bevat een beschrijving per terminator van het DS, waarin de volgende onderwerpen behandeld worden:

- een definitie van de terminator;
- eventuele bijzonderheden van de realisatievorm van de terminator;
- een beschrijving van de logische in- en uitvoer van en naar de terminator.

3.1.1 Detector (DET)

Definitie

Een DET is een eenheid die per lus van een in het wegdek aangebracht detectieluspaar een signaal afgeeft zodra de bedekkingstoestand van een lus wijzigt van "onbezet" naar "bezet" en vice versa.

- N.B. De bedekkingstoestand "bezet" geeft aan dat er zich een voertuig boven de lus bevindt en de bedekkingstoestand "onbezet" geeft aan dat er zich geen voertuig boven de lus bevindt.

Bijzonderheden van de realisatievorm

In het Functioneel ontwerp wordt uitgegaan van de (logische) terminator DET waarmee door de logische eenheid DS wordt gecommuniceerd door middel van logisch berichtenverkeer.

De technische eenheid DS heeft echter als feitelijke (fysieke) terminator een detectieluspaar conform [2]. Daar een DS feitelijk dus moet samenwerken

met één of meer detectielusparen, moet alle functionaliteit van een DET die meer is dan de functionaliteit van het detectieluspaar, in de technische eenheid DS gerealiseerd worden. Dit houdt dus in dat de functionaliteit van een DET exclusief de functionaliteit van het detectieluspaar integraal onderdeel is van de technische eenheid DS. Deze functionaliteit heeft vooral betrekking op het bepalen van de bedekkingstoestand van beide lussen en op de bewaking van het functioneren van de DET, dat wil zeggen het bepalen van de status per lus van het luspaar.

Voor een beschrijving van de (logische) werking van de DET waarvan in het Functioneel ontwerp is uitgegaan zie § 2.2.3 van Deel III van de Specificatie.

Logische invoer van DET naar DS

Het DS ontvangt van een DET de volgende gegevens:

- Gewijzigde lusbedekkingstoestanden.
- Gewijzigde lusstatussen.

Logische uitvoer van DS naar DET

Het DS levert geen logische uitvoer aan een DET.

3.1.2 Onderstation (OS)

Definitie

Het OS is het deelsysteem van het verkeerssignaleringssysteem MTM waaraan het DS statusinformatie en gegevens over voertuigpassages verstrekt. Het OS zorgt voor verdere verwerking van deze informatie in het kader van Signalering, Monitoring en Research.

Logische invoer van OS naar DS

Het DS ontvangt geen logische invoer van een OS.

Logische uitvoer van DS naar OS

De volgende soorten logische berichten van het DS naar een OS worden onderscheiden:

- Referentietijdberichten.
- Statusberichten.
- Meetberichten.

Dit zijn berichten met gegevens over voertuigmetingen. Het DS verzendt de volgende soorten meetberichten naar een OS:

- meetbericht over een volledige meting;
- meetbericht over een omdraaimeting;
- meetbericht over een onvolledige meting;
- meetbericht over een afgekeurde meting.

3.2 Aantallen en limieten

In tabel 3.1 is per terminator van het DS het minimum en maximum aantal aan te sluiten eenheden aangegeven.

Tabel 3.1
Aantallen terminators per DS

Omschrijving	Min.	Max.
DET	1	8
OS	1	6

N.B. Met betrekking tot het in tabel 3.1 vermelde maximum aantal voor de terminator OS geldt dat aansluiting van 6 OS'en op één DS in ieder geval mogelijk moet zijn, doch dat aansluiting van meer dan 6 OS'en op één DS is toegestaan.

4 Procesbeschrijving P0_DS

4.1 Globale functionaliteit

De globale functionaliteit van het proces P0_DS, dat is weergegeven in het context diagram in Bijlage F, is beschreven in hoofdstuk 2 "Globale functionaliteit van het DS".

De functionaliteit van het proces P0_DS wordt gerealiseerd door middel van de volgende subprocessen:

- P1_VERWERKEN_LUSGEG;
- P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS.

4.2 Samenhang subprocessen

De samenhang van de subprocessen is schematisch weergegeven in DFD0_DS in Bijlage G en kan als volgt worden toegelicht:

- P1_VERWERKEN_LUSGEG
Dit multiple subproces verwerkt de invoer van de op het DS aangesloten DET's. Op basis van de van een DET afkomstige lusbedekkingstoestanden en lusstatussen bepaalt het subproces wanneer er sprake is van een voertuigpassage, berekent het gegevens over een voertuigpassage en geeft het deze gegevens door aan subproces P2 als meetbericht over een voertuigmeting. Op basis van de invoer van een DET houdt het subproces ook de detectorstatus van een DET bij. Gewijzigde detectorstatussen worden doorgegeven aan subproces P2.
- P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS
Dit subproces verzorgt de communicatie met OS'en. Op basis van de van (de exemplaren van) subproces P1 ontvangen meetberichten over voertuigmetingen en gewijzigde detectorstatussen verzendt dit subproces meetberichten en statusberichten aan OS'en. Daarnaast verzendt het subproces periodiek een zogenaamd referentietijdbericht aan OS'en.

De subprocessen P1 en P2 maken beide gebruik van de "DS-klok". Met de term DS-klok wordt in het Functioneel ontwerp een klok in het DS aangeduid die op ieder willekeurig moment de tijd aangeeft die is verstreken sinds de start van de klok, uitgedrukt in een geheel aantal milliseconden.

5 Procesbeschrijving P1_verwerken_LUSGEG

5.1 Globale functionaliteit

Het proces P1_VERWERKEN_LUSGEG is een multiple proces. Er is een exemplaar van het proces voor elke DET die op het DS is aangesloten.

Een exemplaar van proces P1 verwerkt de van de corresponderende DET afkomstige invoer, die bestaat uit de volgende soorten gegevens:

- gewijzigde lusbedekkingstoestanden (bezet/onbezet);
- gewijzigde lusstatussen (goed/fout).

Het proces verricht de volgende taken op basis van de invoer van de DET:

- Het bepalen wanneer er sprake is van een voertuigpassage.
Bij ontvangst van een gewijzigde lusbedekkingstoestand wordt het tijdstip vastgelegd waarop de bedekkingstoestand van een lus gewijzigd is. Telkens wanneer een gewijzigde lusbedekkingstoestand is ontvangen, wordt op basis van patroonherkenning van de achtereenvolgende wijzigingstijdstippen bepaald of er sprake is van een patroon dat kan worden toegewezen aan de passage van één voertuig. Hierbij wordt rekening gehouden met de lusstatus van beide lussen van het detectieluspaar.
- Het berekenen van voertuigpassage-gegevens.
Indien een voertuigpassage is geconstateerd wordt een aantal kenmerkende voertuigpassage-gegevens berekend. Op basis van de berekende voertuigpassage-gegevens wordt bepaald van wat voor soort meting er sprake is. Afhankelijk van de soort meting wordt een meetbericht over de voertuigmeting doorgegeven aan proces P2 met één of meer van de volgende soorten gegevens:
 - een berichtomschrijving die de soort meting aangeeft;
 - de waargenomen rijrichting;
 - het eindtijdstip van de voertuigpassage;
 - de rijtijd (over een afstand van 2,5 m);
 - de bedekkingstijd van één of beide lussen.
- Het beheren van verschillende statussen.
Op basis van ontvangen gewijzigde lusstatussen en op basis van ontvangen gewijzigde lusbedekkingstoestanden worden de volgende statussen bijgehouden:
 - de status per lus van de DET (lusstatus);
 - de telstatus van de DET.

Op basis van deze statussen wordt de detectorstatus van de DET bepaald. Eventuele wijzigingen van de detectorstatus worden aan proces P2 doorgegeven.

5.2 Detailbeschrijving

Algemeen

In deze detailbeschrijving is er van uitgegaan dat ieder exemplaar van het multiple proces P1 per definitie bekend is met de logische identificatie van de DET (X2_DETECTOR_ID) waarvoor het de verwerking verzorgt. Deze logische identificatie X2 is opgebouwd uit het wegnummer (A14_WEGNR), de verbindingswegcode (A181_VERBINDINGSWEGCODE), de wegzijde (A16_WEGZIJDE) en de kilometerpositie (A18_KM_POSITIE) van de detec-

tieraai waarop de detector zich bevindt plus het nummer van de detector op die detectieraai (A229_DETECTORNRO_DETAAI).

Deze gegevens komen overeen met de tussen haakjes vermelde attributen uit het logisch gegevensmodel van het OS (zie Bijlage N in Deel V van [1]).

N.B. Technisch is de identificatie van een DET vastgelegd door de positie op de aansluitblokken in het DS waarop de lussen zijn aangesloten van het detectieluspaar dat met die DET correspondeert. Door deze aansluiting is eveneens vastgelegd welke lus van een detectieluspaar moet worden beschouwd als de primaire lus en welke als de secundaire lus, waarmee tevens impliciet is vastgelegd wat moet worden beschouwd als de "normale" rijrichting voor een DET. Het lusnummer (E8_LUSNR) van de primaire lus van een detectieluspaar is per definitie gelijk aan 1, dat van de secundaire lus is per definitie gelijk aan 2.

Invoer

- gewijzigde lusbedekkingstoestand (F1_LUSGEG);
- gewijzigde lusstatus (F1).

Uitvoer

- meetbericht over een voertuigmeting (F5_VOERTUIGMETING_OF_DET_STATUS);
- gewijzigde detectorstatus (F5).

Triggers

- gewijzigde lusbedekkingstoestand (F1);
- gewijzigde lusstatus (F1).

Verwerking algemeen

Het proces wordt actief nadat het DS succesvol een zogenaamde koude start (zie § 6.2 van Deel IV van de Specificatie) heeft uitgevoerd. Bij het actief worden start het proces de DS-klok en worden de volgende intern bewaarde gegevens geïnitieerd:

- Voor elke lus (E8) van de DET:
 - Lusstatus
De lusstatus wordt geïnitieerd met de waarde "fout".
 - Aantal overgangen-naar-bezet
Het aantal overgangen-naar-bezet wordt geïnitieerd met de waarde nul.
Door middel van dit gegeven wordt in het kader van het bepalen van de telstatus van een DET bijgehouden hoe vaak een lus wordt "aangesproken".
- Voor de DET (X2):
 - Telstatus
De telstatus wordt geïnitieerd met de waarde "goed".
De telstatus is een status die voor een DET aangeeft of het aantal maal dat de ene lus van het detectieluspaar wordt aangesproken (dat wil zeggen dat de bedekkingstoestand van de lus wijzigt naar "bezet") al dan niet te veel afwijkt van het aantal maal dat de andere lus wordt aangesproken.
 - Rijrichting-vorige-voertuig
De rijrichting-vorige-voertuig wordt geïnitieerd met de waarde "normaal".
Door middel van dit gegeven wordt bijgehouden wat de rijrichting was van het laatst gepasseerde voertuig waarvan de rijrichting kon worden vastgesteld.

- Detectorstatus

De detectorstatus wordt geïnitieerd met de waarde "niet in staat om waar te nemen".

Verwerking per trigger

Trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand

Bij ontvangst van een gewijzigde lusbedekkingstoestand van een bepaalde lus van het detectieluspaar (F1 met E9_LUSBEDEKKINGSTOESTAND en een E8) voert het proces de volgende stappen uit:

- 1 Bepalen en bewaren van het wijzigingstijdstip van de lusbedekkingstoestand.
- 2 Eventueel aanpassen van de lusstatus.
- 3 Eventueel bepalen van de telstatus.
- 4 Bepalen en eventueel doorgeven van de detectorstatus.
- 5 Voertuigpassagebepaling op basis van patroonherkenning en doorgeven van een meetbericht over een voertuigmeting.

Stap 1 : Bepalen en bewaren van het wijzigingstijdstip van de lusbedekkingstoestand

Als tijdstip waarop de bedekkingstoestand (E9) van de betreffende lus (E8) is gewijzigd, geldt het tijdstip volgens de DS-klok op het moment dat de gewijzigde lusbedekkingstoestand ontvangen wordt.

Afhankelijk van het feit of de lusbedekkingstoestand gewijzigd is van "onbezet" naar "bezet" of vice versa (E9 = "bezet" respectievelijk "onbezet") en van het feit of het de primaire of secundaire lus betreft (E8 = 1 of 2), wordt dit tijdstip intern bewaard als wijzigingstijdstip t1, t2, t3 of t4. De betekenis van deze wijzigingstijdstippen is als volgt:

- t1 is het tijdstip waarop bij de primaire lus een wijziging van de lusbedekkingstoestand van "onbezet" naar "bezet" is waargenomen;
- t2 is het tijdstip waarop bij de secundaire lus een wijziging van de lusbedekkingstoestand van "onbezet" naar "bezet" is waargenomen;
- t3 is het tijdstip waarop bij de primaire lus een wijziging van de lusbedekkingstoestand van "bezet" naar "onbezet" is waargenomen;
- t4 is het tijdstip waarop bij de secundaire lus een wijziging van de lusbedekkingstoestand van "bezet" naar "onbezet" is waargenomen.

N.B. De naamgeving van de wijzigingstijdstippen komt voort uit de volgorde waarin wijzigingen van lusbedekkingstoestanden optreden indien een enkel voertuig in de normale rijrichting recht over een detectieluspaar rijdt. Bij zo'n voertuigpassage raakt eerst de primaire lus bezet (t1), raakt vervolgens de secundaire lus bezet (t2), raakt daarna de primaire lus onbezet (t3) waarna tenslotte de secundaire lus onbezet raakt (t4).

Stap 2 : Eventueel aanpassen van de lusstatus

In het geval dat de intern bewaarde lusstatus van de betreffende lus (E8 uit F1) de waarde "fout" heeft, wordt deze gewijzigd in "goed".

N.B. Als gevolg van het in § 2.2 van Deel III van de Specificatie beschreven veronderstelde logische gedrag van de DET kan het logisch gezien niet voorkomen dat het DS een gewijzigde lusbedekkingstoestand ontvangt voor een lus waarvan de lusstatus "fout" is (zie met name § 2.2.3.2 in Deel III van de Specificatie).

Logisch gezien is deze verwerkingsstap dan ook overbodig. De technische realisatievorm van het DS (inclusief DET-functionaliteit) wordt in de Specificatie echter niet voorgeschreven. Indien een technische realisatievorm zou worden gekozen waarbij het in bepaalde situaties voor zou kunnen komen dat het DS niet op de hoogte zou zijn van de juiste status van een lus (bijvoorbeeld doordat een "bericht" over een gewijzigde lusstatus verloren is gegaan), zou het technisch gezien voor kunnen komen dat een gewijzigde lusbedekkingstoestand ontvangen zou worden voor een lus met een lusstatus gelijk aan "fout". Om te verzekeren dat de lusstatus van een lus in zo'n geval alsnog "goed" verklaard wordt, is deze verwerkingsstap toch in het Functioneel ontwerp opgenomen.

Stap 3 : Eventueel bepalen van de telstatus

De intern bewaarde telstatus is een status die voor een DET aangeeft of het aantal maal dat de ene lus van het detectie luspaar wordt aangesproken (dat wil zeggen dat de bedekkings toestand van de lus wijzigt naar "bezet") al dan niet te veel afwijkt van het aantal maal dat de andere lus wordt aangesproken. Het bepalen van deze status geschiedt alleen indien beide lussen correct functioneren.

De verwerking tijdens de stap geschiedt als volgt:

- Eerst wordt bepaald of tijdens deze stap verwerking nodig is. Dit is het geval indien voldaan is aan elk van de volgende voorwaarden:
 - de ontvangen gewijzigde lusbedekkingstoestand (E9 uit F1) is gelijk aan "bezet";
 - de intern bewaarde lusstatus van beide lussen van de DET is gelijk aan "goed".

Indien niet aan elk van deze voorwaarden voldaan is, is tijdens deze stap geen verdere verwerking nodig.

- Indien wel aan de voorwaarden voldaan is, wordt vervolgens het intern bewaarde aantal overgangen-naar-bezet van de betreffende lus (E8 uit F1) verhoogd met 1.

Indien het aantal overgangen-naar-bezet van de betreffende lus nu nog kleiner is dan 64, is de verwerking tijdens deze stap voltooid.

- Indien het intern bewaarde aantal overgangen-naar-bezet van de betreffende lus gelijk aan 64 is geworden, wordt vervolgens bepaald of er sprake is van een zogenaamd telverschil. Dit is het geval indien het aantal overgangen-naar-bezet van de andere lus van het detectie luspaar kleiner is dan 48. Er kunnen zich nu twee gevallen voordoen:

A Er is sprake van een telverschil.

B Er is geen sprake van een telverschil.

Geval A

In dit geval wordt de intern bewaarde telstatus van de DET gelijk gemaakt aan "fout" indien voldaan wordt aan de volgende voorwaarde:

- de vorige keer dat bij de uitvoering van deze stap bepaald werd of er sprake was van een telverschil, werd ook geconcludeerd dat er sprake was van een telverschil.

Geval B

In dit geval wordt de intern bewaarde telstatus van de DET gelijk gemaakt aan "goed" indien voldaan wordt aan de volgende voorwaarde:

- de vorige keer dat bij de uitvoering van deze stap bepaald werd of er sprake was van een telverschil, werd ook geconcludeerd dat er geen sprake was van een telverschil.

N.B. Zowel voor geval A als B geldt dus dat de intern bewaarde telstatus ongewijzigd blijft in het geval dat voor de eerste keer na het actief worden van het proces bepaald is of er sprake is van een telverschil.

Tenslotte wordt (zowel in geval A als B) het intern bewaarde aantal overgangen-naar-bezet voor beide lussen van de DET gelijk gemaakt aan nul.

Stap 4 : Bepalen en eventueel doorgeven van de detectorstatus
De intern bewaarde detectorstatus is een status die voor een DET aangeeft of de DET al dan niet in staat is om op betrouwbare wijze voertuigpassages waar te nemen. De detectorstatus van een DET wordt bepaald op basis van de lusstatus van beide lussen van de DET en de telstatus van de DET.

Indien de ontvangst van een gewijzigde bedekkingstoestand van een lus heeft geleid tot het wijzigen van de lusstatus van de betreffende lus (zie stap 2) of van de telstatus van de DET (zie stap 3), moet in deze stap de detectorstatus opnieuw worden bepaald. Dit geschiedt als volgt:

De intern bewaarde detectorstatus van de DET krijgt de volgende waarde in de volgende gevallen:

- "in staat om volledig waar te nemen", indien voldaan wordt aan elk van de volgende voorwaarden:
 - de intern bewaarde lusstatus van beide lussen van de DET is gelijk aan "goed".
 - de intern bewaarde telstatus van de DET is gelijk aan "goed".
- "alleen in staat om onvolledig waar te nemen", indien voldaan wordt aan de volgende voorwaarde:
 - de intern bewaarde lusstatus van één van beide lussen van de DET is gelijk aan "fout", terwijl de intern bewaarde lusstatus van de andere lus gelijk is aan "goed".
- "onbetrouwbaar", indien voldaan wordt aan elk van de volgende voorwaarden:
 - de intern bewaarde lusstatus van beide lussen van de DET is gelijk aan "goed";
 - de intern bewaarde telstatus van de DET is gelijk aan "fout".
- "niet in staat om waar te nemen", indien voldaan wordt aan de volgende voorwaarde:
 - de intern bewaarde lusstatus van beide lussen van de DET is gelijk aan "fout".

Indien de intern bewaarde detectorstatus van de DET als gevolg van de uitvoering van deze stap een andere waarde heeft gekregen, worden via F5 de volgende gegevens doorgegeven:

- de identificatie van de DET (X2);
- de (nieuwe waarde van de) intern bewaarde detectorstatus als E146_DET_STATUS_VOLGENS_DS.

Stap 5 : Voertuigpassagebepaling op basis van patroonherkenning en doorgeven van een meetbericht over een voertuigmeting

In deze stap wordt het patroon van intern bewaarde wijzigingstijdstippen geëvalueerd dat is ontstaan als gevolg van het bewaren van een nieuw wijzigingstijdstip tijdens stap 1 van de verwerking van deze trigger. Afhankelijk van de uitkomst van deze evaluatie worden voertuigpassagegegevens berekend, wordt de soort meting bepaald en wordt een daarmee corresponderend meetbericht doorgegeven.

De voertuigpassagebepaling op basis van patroonherkenning geschiedt volgens Toelichting 1 en kan tot verschillende uitkomsten leiden.

Voor de verdere verwerking tijdens deze stap bij de verschillende mogelijke uitkomsten worden de volgende gevallen onderscheiden (zie ook Toelichting 1):

- A Er kunnen (nog) geen conclusies getrokken worden.
- B Er is een patroon ontstaan dat niet kan worden toegewezen aan de passage van één voertuig.
- C Er is met beide lussen een passage waargenomen van een voertuig dat in de normale rijrichting rijdt.
- D Er is met beide lussen een passage waargenomen van een voertuig dat in de tegengestelde rijrichting ("tegenverkeer") rijdt.
- E Er is met de primaire lus een voertuigpassage waargenomen.
- F Er is met de secundaire lus een voertuigpassage waargenomen.

Geval A

In dit geval is geen verdere verwerking nodig.

Geval B

Een patroon dat niet kan worden toegewezen aan de passage van één voertuig wordt beschouwd als een afgekeurde meting.

Ten teken dat er sprake is van een afgekeurde meting worden via F5 de volgende gegevens doorgegeven als meetbericht over een afgekeurde meting:

- de berichtomschrijving (E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS) met de waarde "meetbericht over een afgekeurde meting";
- de identificatie van de DET (X2).

Geval C

In dit geval vindt de verwerking plaats in de volgende stappen:

C1 Berekening van de voertuigpassage-gegevens.

C2 Bepaling van de soort meting en doorgeven van het daarmee corresponderende meetbericht.

Stap C1 : Berekening van de voertuigpassage-gegevens

In deze stap worden de gegevens berekend die kenmerkend zijn voor de waargenomen voertuigpassage. Dit betreft:

- De rijtijd (E1_RIJTIJD)
 - De rijtijd van het waargenomen voertuig wordt als volgt berekend:
 - Eerst wordt zowel de voorflankrijtijd als de achterflankrijtijd berekend:
 - de voorflankrijtijd is gelijk aan $t_2 - t_1$;
 - de achterflankrijtijd is gelijk aan $t_4 - t_3$.
 - Vervolgens wordt bepaald of de voorflankrijtijd of de achterflankrijtijd als meest representatieve rijtijd moet worden beschouwd. Dit geschiedt volgens Toelichting 2.

De rijtijd van het waargenomen voertuig (E1) is gelijk aan de aldus bepaalde meest representatieve rijtijd. Hierbij geldt dat, indien de aldus bepaalde waarde het toegestane waardebereik van het data element E1 onder- of overschrijdt, de waarde gelijk wordt gemaakt aan de onder- respectievelijk bovengrens van het waardebereik.

- **Bedekkingstijden**

De volgende bedekkingstijden worden berekend:

- Eerst wordt de bedekkingstijd van zowel de primaire lus als de secundaire lus berekend:
 - de bedekkingstijd van de primaire lus is gelijk aan $t_3 - t_1$;
 - de bedekkingstijd van de secundaire lus is gelijk aan $t_4 - t_2$.
- Vervolgens wordt als volgt bepaald welke van deze twee bedekkingstijden als meest representatieve bedekkingstijd moet worden beschouwd:
 - indien één van beide bedekkingstijden groter is dan de ander, is de meest representatieve bedekkingstijd gelijk aan de grootste van de twee;
 - indien beide bedekkingstijden even groot zijn, is de meest representatieve bedekkingstijd gelijk aan het gemiddelde van de twee bedekkingstijden.

- **Het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13_TIJD_EINDE_VTGPASSAGE)**

Het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13) is gelijk aan: $t_4 \text{ MOD } 6000$.

N.B. De verklaring van het feit dat het wijzigingstijdstip t_4 modulo 6000 genomen moet worden, is dat het eindtijdstip van een voertuigpassage aan het OS wordt doorgegeven in het aantal milliseconden dat verstreken is sinds de start van de laatste DS-tijdcyclus. Zo'n DS-tijdcyclus duurt 6000 milliseconden (zie ook trigger DS-klok in de beschrijving van proces P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS).

Stap C2 : Bepaling van de soort meting en doorgeven van het daarmee corresponderende meetbericht

In deze stap wordt de soort meting bepaald en wordt het daarmee corresponderende meetbericht doorgegeven. Hiertoe worden de volgende gevallen onderscheiden:

- C2a Het betreft een zogenaamde volledige meting.
- C2b Het betreft een zogenaamde omdraaimeting.
- C2c Het betreft een afgekeurde meting.

Geval C2a

Dit is het geval indien voldaan wordt aan elk van de volgende voorwaarden:

- de intern bewaarde rijrichting-vorige-voertuig gelijk is aan "normaal";
- de waarde van de (tijdens stap C1) berekende meest representatieve bedekkingstijd valt binnen het waardebereik van het data element E5_BEDEKKINGSTIJD_LUS.

In dit geval worden via F5 de volgende gegevens over de voertuigpassage doorgegeven als meetbericht over een volledige meting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een volledige meting";
- de identificatie van de DET (X2);
- het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13);
- de waargenomen rijrichting (E129_RIJRICHTING_VOLGENS_DET) met de waarde "normaal";

- de rijtijd (E1);
- de meest representatieve bedekkingstijd als E5.

Geval C2b

Dit is het geval indien voldaan wordt aan elk van de volgende voorwaarden:

- de intern bewaarde rijrichting-vorige-voertuig is gelijk aan "tegenverkeer";
- de waarde van de bedekkingstijd van de primaire lus valt binnen het waardebereik van het data element E130_BEDEKKINGSTIJD_1E_LUS;
- de waarde van de bedekkingstijd van de secundaire lus valt binnen het waardebereik van het data element E145_BEDEKKINGSTIJD_2E_LUS.

In dit geval worden via F5 de volgende gegevens over de voertuigpassage doorgegeven als meetbericht over een omdraaimeting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een omdraaimeting";
- de identificatie van de DET (X2);
- het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13);
- de waargenomen rijrichting (E129) met de waarde "normaal";
- de rijtijd (E1);
- de bedekkingstijd van de als tweede aangereden lus (E145) met de waarde van de bedekkingstijd van de secundaire lus;
- de bedekkingstijd van de als eerste aangereden lus (E130) met de waarde van de bedekkingstijd van de primaire lus.

De intern bewaarde rijrichting-vorige-voertuig wordt in dit geval gelijk gemaakt aan "normaal".

N.B. Een omdraaimeting ontstaat dus indien de rijrichting van de voertuigen die behoren bij twee elkaar opvolgende voertuigpassages verschillend is.

Geval C2c

In alle overige situaties (waarbij dus niet voldaan wordt aan de voorwaarden met betrekking tot de waarde van bedekkingstijden) moet de meting van de voertuigpassage worden beschouwd als een afgekeurde meting.

Ten teken dat er sprake is van een afgekeurde meting worden via F5 de volgende gegevens doorgegeven als meetbericht over een afgekeurde meting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een afgekeurde meting";
- de identificatie van de DET (X2).

Geval D

De verwerking in dit geval is gelijk aan de verwerking zoals beschreven voor geval C, met uitzondering van de volgende verschillen:

- bij stap D1 is de voorflankrijtijd gelijk aan $t1 - t2$ (in plaats van $t2 - t1$ bij stap C1);
- bij stap D1 is de achterflankrijtijd gelijk aan $t3 - t4$ (in plaats van $t4 - t3$ bij stap C1);
- bij stap D1 is het eindtijdstip van de voertuigpassage gelijk aan: $t3 \text{ MOD } 6000$ (in plaats van $t4 \text{ MOD } 6000$ bij stap C1);
- waar in de beschrijving van stap C2 het woord "normaal" gebruikt is, moet bij stap D2 het woord "tegenverkeer" gebruikt worden en vice versa;

- waar in de beschrijving van stap C2 het woord "primaire" gebruikt is, moet bij stap D2 het woord "secundaire" gebruikt worden en vice versa.

Voor de volledigheid is hierna geval D geheel uitgeschreven:

Geval D (volledige tekst)

In dit geval vindt de verwerking plaats in de volgende stappen:

D1 Berekening van de voertuigpassage-gegevens.

D2 Bepaling van de soort meting en doorgeven van het daarmee corresponderende meetbericht.

Stap D1 : Berekening de voertuigpassage-gegevens

In deze stap worden de gegevens berekend die kenmerkend zijn voor de waargenomen voertuigpassage. Dit betreft:

- De rijtijd (E1)
De rijtijd van het waargenomen voertuig wordt als volgt berekend:
 - Eerst wordt zowel de voorflankrijtijd als de achterflankrijtijd berekend:
 - de voorflankrijtijd is gelijk aan $t1 - t2$;
 - de achterflankrijtijd is gelijk aan $t3 - t4$.
 - Vervolgens wordt bepaald of de voorflankrijtijd of de achterflankrijtijd als meest representatieve rijtijd moet worden beschouwd. Dit geschiedt volgens Toelichting 2.

De rijtijd van het waargenomen voertuig (E1) is gelijk aan de aldus bepaalde meest representatieve rijtijd. Hierbij geldt dat, indien de aldus bepaalde waarde het toegestane waardebereik van het data element E1 onder- of overschrijdt, de waarde gelijk wordt gemaakt aan de onder- respectievelijk bovengrens van het waardebereik.

- Bedekkingstijden
De volgende bedekkingstijden worden berekend:
 - Eerst wordt de bedekkingstijd van zowel de secundaire lus als de primaire lus berekend:
 - de bedekkingstijd van de secundaire lus is gelijk aan $t3 - t1$;
 - de bedekkingstijd van de primaire lus is gelijk aan $t4 - t2$.
 - Vervolgens wordt als volgt bepaald welke van deze twee bedekkingstijden als meest representatieve bedekkingstijd moet worden beschouwd:
 - indien één van beide bedekkingstijden groter is dan de ander, is de meest representatieve bedekkingstijd gelijk aan de grootste van de twee;
 - indien beide bedekkingstijden even groot zijn, is de meest representatieve bedekkingstijd gelijk aan het gemiddelde van de twee bedekkingstijden.
- Het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13)
Het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13) is gelijk aan: $t3 \text{ MOD } 6000$.
N.B. De verklaring van het feit dat het wijzigingstijdstip $t3$ modulo 6000 genomen moet worden, is dat het eindtijdstip van een voertuigpassage aan het OS wordt doorgegeven in het aantal milliseconden dat verstreken is sinds de start van de laatste DS-tijdcyclus. Zo'n DS-tijdcyclus duurt 6000 milliseconden (zie ook trigger DS-klok in de beschrijving van proces P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS).

Stap D2 : Bepaling van de soort meting en doorgeven van het daarmee corresponderende meetbericht

In deze stap wordt de soort meting bepaald en wordt het daarmee corresponderende meetbericht doorgegeven. Hiertoe worden de volgende gevallen onderscheiden:

- D2a Het betreft een zogenaamde volledige meting.
- D2b Het betreft een zogenaamde omdraaimeting.
- D2c Het betreft een afgekeurde meting.

Geval D2a

Dit is het geval indien voldaan wordt aan elk van de volgende voorwaarden:

- de intern bewaarde rijrichting-vorige-voertuig gelijk is aan "tegenverkeer";
- de waarde van de (tijdens stap D1) berekende meest representatieve bedekkingstijd valt binnen het waardebereik van het data element E5.

In dit geval worden via F5 de volgende gegevens over de voertuigpassage doorgegeven als meetbericht over een volledige meting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een volledige meting";
- de identificatie van de DET (X2);
- het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13);
- de waargenomen rijrichting (E129) met de waarde "tegenverkeer";
- de rijtijd (E1);
- de meest representatieve bedekkingstijd als E5.

Geval D2b

Dit is het geval indien voldaan wordt aan elk van de volgende voorwaarden:

- de intern bewaarde rijrichting-vorige-voertuig is gelijk aan "normaal";
- de waarde van de bedekkingstijd van de secundaire lus valt binnen het waardebereik van het data element E130;
- de waarde van de bedekkingstijd van de primaire lus valt binnen het waardebereik van het data element E145.

In dit geval worden via F5 de volgende gegevens over de voertuigpassage doorgegeven als meetbericht over een omdraaimeting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een omdraaimeting";
- de identificatie van de DET (X2);
- het eindtijdstip van de voertuigpassage (E13);
- de waargenomen rijrichting (E129) met de waarde "tegenverkeer";
- de rijtijd (E1);
- de bedekkingstijd van de als tweede aangereden lus (E145) met de waarde van de bedekkingstijd van de primaire lus;
- de bedekkingstijd van de als eerste aangereden lus (E130) met de waarde van de bedekkingstijd van de secundaire lus.

De intern bewaarde rijrichting-vorige-voertuig wordt in dit geval gelijk gemaakt aan "tegenverkeer".

N.B. Een omdraaimeting ontstaat dus indien de rijrichting van de voertuigen die behoren bij twee elkaar opvolgende voertuigpassages verschillend is.

Geval D2c

In alle overige situaties (waarbij dus niet voldaan wordt aan de voorwaarden met betrekking tot de waarde van bedekkingstijden) moet de meting van de voertuigpassage worden beschouwd als een afgekeurde meting.

Ten teken dat er sprake is van een afgekeurde meting worden via F5 de volgende gegevens doorgegeven als meetbericht over een afgekeurde meting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een afgekeurde meting";
- de identificatie van de DET (X2).

Geval E

In dit geval, waarbij een voertuigpassage uitsluitend met de primaire lus is waargenomen, worden de volgende acties uitgevoerd:

- Eerst wordt de bedekkingstijd van de primaire lus berekend:
 - de bedekkingstijd van de primaire lus is gelijk aan $t_3 - t_1$.
- Op basis van de waarde van de bedekkingstijd van de primaire lus wordt vervolgens bepaald om wat voor soort meting het gaat en wordt het daarmee corresponderende meetbericht doorgegeven:
 - Indien de waarde van de bedekkingstijd van de primaire lus binnen het waardebereik van het data element E5 valt, is er sprake van een correcte onvolledige (dat wil zeggen gemeten met slechts één lus) voertuigmeting.

In dit geval worden via F5 de volgende gegevens over de voertuigpassage doorgegeven als meetbericht over een onvolledige meting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een onvolledige meting";
- de identificatie van de DET (X2);
- de bedekkingstijd van de primaire lus als E5.

- Indien de waarde van de bedekkingstijd van de primaire lus niet binnen het waardebereik van het data element E5 valt, moet de meting van de voertuigpassage worden beschouwd als een afgekeurde meting.

Ten teken dat er sprake is van een afgekeurde meting worden via F5 de volgende gegevens doorgegeven als meetbericht over een afgekeurde meting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een afgekeurde meting";
- de identificatie van de DET (X2).

Geval F

De verwerking in dit geval is gelijk aan de verwerking zoals beschreven voor geval E, met uitzondering van de volgende verschillen:

- waar bij geval E het woord "primaire" gebruikt is, moet bij geval F het woord "secundaire" gebruikt worden;
- bij geval F is de bedekkingstijd van de secundaire lus gelijk aan $t_4 - t_2$ (in plaats van $t_3 - t_1$ voor de primaire lus bij geval E).

Voor de volledigheid is hierna geval F geheel uitgeschreven:

Geval F (volledige tekst)

In dit geval, waarbij een voertuigpassage uitsluitend met de secundaire lus is waargenomen, worden de volgende acties uitgevoerd:

- Eerst wordt de bedekkingstijd van de secundaire lus berekend:
 - de bedekkingstijd van de secundaire lus is gelijk aan $t_4 - t_2$.
- Op basis van de waarde van de bedekkingstijd van de secundaire lus wordt vervolgens bepaald om voor soort meting het gaat en wordt het daarmee corresponderende meetbericht doorgegeven:
 - Indien de waarde van de bedekkingstijd van de secundaire lus binnen het waardebereik van het data element E5 valt, is er sprake

van een correcte onvolledige (dat wil zeggen gemeten met slechts één lus) voertuigmeting.

In dit geval worden via F5 de volgende gegevens over de voertuig passage doorgegeven als meetbericht over een onvolledige meting:

- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een onvolledige meting";
 - de identificatie van de DET (X2);
 - de bedekkingstijd van de secundaire lus als E5.
- Indien de waarde van de bedekkingstijd van de secundaire lus niet binnen het waardebereik van het data element E5 valt, moet de meting van de voertuigpassage worden beschouwd als een afgekeurde meting.
- Ten teken dat er sprake is van een afgekeurde meting worden via F5 de volgende gegevens doorgegeven als meetbericht over een afgekeurde meting:
- de berichtomschrijving (E151) met de waarde "meetbericht over een afgekeurde meting";
 - de identificatie van de DET (X2).

Trigger gewijzigde lusstatus

Bij ontvangst van een gewijzigde lusstatus van een bepaalde lus (F1 met E11_LUSSTATUS en een E8) voert het proces de volgende stappen uit:

- 1 Aanpassen lusstatus en eventueel aanpassen telstatus.
- 2 Bepalen en eventueel doorgeven detectorstatus.

Stap 1 : Aanpassen lusstatus en eventueel aanpassen telstatus

De ontvangen lusstatus (E11 uit F1) voor de betreffende lus (E8 uit F1) wordt intern bewaard.

In het geval dat de ontvangen lusstatus gelijk is aan "fout", worden tevens de volgende acties uitgevoerd:

- alle intern bewaarde wijzigingstijdstippen die betrekking hebben op de betreffende lus worden niet langer bewaard, opdat die tijdstippen bij stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand niet langer betrokken worden bij de voertuigpassagebepaling op basis van patroonherkenning volgens Toelichting 1;
- de intern bewaarde telstatus wordt geïnitieerd met de waarde "goed";
- het intern bewaarde aantal overgangen-naar-bezet van beide lussen van de DET wordt geïnitieerd met de waarde nul.

N.B. Met de laatste twee acties wordt bereikt dat de intern bewaarde telstatus voor een DET alleen van invloed kan zijn op de detector status van de DET (zie stap 4 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand) indien beide lussen van de DET correct functioneren.

Stap 2 : Bepalen en eventueel doorgeven detectorstatus

Als gevolg van de in de vorige stap eventueel gewijzigde lusstatus en/of telstatus dient de detectorstatus opnieuw te worden bepaald en, bij wijziging, te worden doorgegeven.

Dit geschiedt op dezelfde wijze als is beschreven in stap 4 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand.

Toelichtingen

Toelichting 1: Voertuigpassagebepaling op basis van patroonherkenning

De ontvangst van een gewijzigde lusbedekkingstoestand leidt tot het intern bewaren van het tijdstip waarop de bedekkingstoestand van de betreffende lus is gewijzigd in de vorm van een wijzigingstijdstip t1, t2, t3 of t4 (zie

stap 1 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand).

Telkens wanneer een nieuw wijzigingstijdstip intern wordt bewaard, moet worden bepaald of het nieuwe wijzigingstijdstip tezamen met eventueel eerder intern bewaarde wijzigingstijdstippen een patroon oplevert dat correspondeert met een voertuigpassage. De mogelijke uitkomsten van deze bepaling kunnen worden onderverdeeld in de volgende groepen:

- 1 Er is een patroon ontstaan dat kan worden toegewezen aan de passage van één voertuig.
- 2 Er is een patroon ontstaan dat niet kan worden toegewezen aan de passage van één voertuig.
- 3 Er kunnen (nog) geen conclusies worden getrokken.

Groep 1

De patronen van wijzigingstijdstippen die corresponderen met de passage een voertuig zijn mede afhankelijk van het al dan niet correct functioneren van de lussen van het detectieluspaar. Derhalve dient bij het herkennen van patronen rekening gehouden te worden met de intern bewaarde lusstatussen en worden de volgende gevallen onderscheiden:

- 1.1 De lusstatus van beide lussen van een DET is "goed".
- 1.2 De lusstatus van de primaire lus is "goed", terwijl de lusstatus van de secundaire lus "fout" is.
- 1.3 De lusstatus van de secundaire lus is "goed", terwijl de lusstatus van de primaire lus "fout" is.

Geval 1.1

In dit geval worden de volgende patronen van wijzigingstijdstippen geacht te corresponderen met de passage van een voertuig:

- 1 $t_1 t_2 t_3 t_4$
- 2 $t_1 t_2 t_3 t_1 t_4$
- 3 $t_2 t_1 t_4 t_3$
- 4 $t_2 t_1 t_4 t_2 t_3$

Toelichting op de patronen:

- patronen 1 en 2 corresponderen met een (met beide lussen waargenomen) passage van een voertuig dat in de normale rijrichting rijdt (= geval C van stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand);
- patronen 3 en 4 corresponderen met een (met beide lussen waargenomen) passage van een voertuig dat in de tegengestelde (= tegenoverkeer) rijrichting rijdt (= geval D van stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand);
- alleen de onderstreepte wijzigingstijdstippen behoren bij de betreffende voertuigpassage;
- patronen 2 en 4 betreffen patronen die ontstaan wanneer twee voertuigen zo dicht achter elkaar rijden dat het eerste voertuig zich nog boven de (in de rijrichting gezien) laatste lus bevindt terwijl het tweede voertuig zich reeds boven de eerste lus bevindt.

Geval 1.2

In dit geval wordt alleen het volgende patroon van wijzigingstijdstippen geacht te corresponderen met de passage van een voertuig:

- $t_1 t_3$

Dit patroon correspondeert dus met een voertuigpassage die alleen met de primaire lus kon worden waargenomen (= geval E van stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand).

Geval 1.3

In dit geval wordt alleen het volgende patroon van wijzigingstijdstippen geacht te corresponderen met de passage van een voertuig:

- $t_2 \ t_4$

Dit patroon correspondeert dus met een voertuigpassage die alleen met de secundaire lus kon worden waargenomen (= geval F van stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand).

Groep 1 - Algemeen:

Voor alle gevallen van groep 1 geldt dat het herkennen van een patroon dat correspondeert met een voertuigpassage, er toe moet leiden dat de bij die voertuigpassage behorende wijzigingstijdstippen (dit zijn dus de onderstreepte wijzigingstijdstippen in de beschreven patronen) niet meer betrokken worden bij een volgende keer dat de patroonherkenning wordt uitgevoerd.

Groep 2

Er is sprake van een patroon dat niet kan worden toegewezen aan de passage van één voertuig (= geval B van stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand) indien het patroon van intern bewaarde wijzigingstijdstippen dat is ontstaan door toevoeging van een nieuw wijzigingstijdstip, niet langer (dat wil zeggen ook niet door toevoeging van een nieuw wijzigingstijdstip) één van de patronen op kan leveren zoals beschreven voor groep 1.

N.B. Zo'n patroon kan ontstaan doordat twee of meer achtereenvolgende voertuigen op een dusdanige wijze over de lussen van een detectieluspaar rijden dat het patroon van wijzigingstijdstippen dat daar het gevolg van is, niet meer eenduidig toe te wijzen is aan de passage van één voertuig.

Het herkennen van zo'n patroon dient ertoe te leiden dat alle intern bewaarde wijzigingstijdstippen niet langer intern worden bewaard, met uitzondering van de meest recente wijzigingstijdstippen die het begin vormen van een patroon dat door toevoeging van één of meer wijzigingstijdstippen nog kan leiden tot het herkennen van een patroon uit groep 1.

Groep 3

De patroonherkenning leidt tot de conclusie dat er (nog) geen conclusies kunnen worden getrokken (= geval A van stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand), indien het patroon (nog) niet correspondeert met een voertuigpassage, doch wel het begin vormt van een patroon dat door toevoeging van één of meer wijzigingstijdstippen nog kan leiden tot het herkennen van een patroon uit groep 1.

Toelichting 2: Bepaling van de meest representatieve rijtijd

De bepaling of de voorflankrijtijd of de achterflankrijtijd (zie stap C1 en D1 binnen stap 5 van de trigger gewijzigde lusbedekkingstoestand) als de meest representatieve rijtijd moet worden beschouwd, geschiedt volgens de volgende regels:

- Indien de absolute waarde van het verschil tussen de voorflankrijtijd en de achterflankrijtijd groter is dan 12,5% van de grootste van de twee rijtijden, moet de grootste van de twee rijtijden als meest representatieve rijtijd worden beschouwd.

N.B. Bij een relatief groot verschil tussen de voorflank- en achterflankrijtijd wordt aangenomen dat dit verschil veroorzaakt is door één of meer van de volgende oorzaken:

- het voertuig is scheef over de lussen gereden, waarbij van één van de (rechthoekige) lussen slechts een hoek(punt) door het voertuig bedekt is geweest;
 - er is sprake van een snel decelererend of accelererend voertuig.
- Indien de absolute waarde van het verschil tussen de voorflankrijtijd en de achterflankrijtijd niet groter is dan 12,5% van de grootste van de twee rijtijden, moet de voorflankrijtijd als meest representatieve rijtijd worden beschouwd.
- N.B. Bij een relatief gering verschil tussen de voorflank- en achterflankrijtijd wordt aangenomen dat het gepasseerde voertuig met een eenparige snelheid en "niet scheef" over de lussen gereden is. In zo'n geval wordt de voorflankrijtijd het meest representatief geacht, omdat bij de meeste voertuigen de voorkant een snellere verandering van de zelfinductie van een lus veroorzaakt dan de achterkant, waardoor een nauwkeuriger rijtijdbepaling mogelijk is.

6 Procesbeschrijving

P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS

6.1 Globale functionaliteit

Het proces P2_VERZ_COMM_DS_MET_OS verzorgt het doorgeven van informatie aan OS'en.

Meetberichten over voertuigmetingen die het proces ontvangt van (de exemplaren van) proces P1, worden aan de OS'en doorgegeven.

Op basis van gewijzigde detectorstatussen die het proces ontvangt van (de exemplaren van) proces P1, vervaardigt en verzendt het proces periodiek een statusbericht.

Verder verzendt het proces periodiek een referentietijdbericht.

6.2 Detailbeschrijving

Algemeen

In deze detailbeschrijving is er van uitgegaan dat het proces per definitie bekend is met de logische identificatie van elke DET (X2_DETECTOR_ID) die op het DS is aangesloten. Voor nadere informatie over de logische identificatie X2 wordt verwezen naar de detailbeschrijving van proces P1.

Invoer

- meetberichten over voertuigmetingen (F5_VOERTUIGMETING_OF_DET_STATUS);
- gewijzigde detectorstatussen (F5).

Uitvoer

- meetbericht over een volledige meting (F3_BERICHT_VAN_DS_NAAR_OS);
- meetbericht over een omdraaimeting (F3);
- meetbericht over een onvolledige meting (F3);
- meetbericht over een afgekeurde meting (F3);
- statusbericht (F3);
- referentietijdbericht (F3).

Triggers

- meetbericht over een voertuigmeting (F5);
- gewijzigde detectorstatus (F5);
- een DS-kloktrigger.

Verwerking algemeen

Het proces wordt actief nadat het DS succesvol een zogenaamde koude start (zie § 6.2 van Deel IV van de Specificatie) heeft uitgevoerd. Bij het actief worden, initialiseert het proces voor elke DET (X2) de intern bewaarde detectorstatus met de waarde "niet in staat om waar te nemen".

Verwerking per trigger*Trigger meetbericht over een voertuigmeting*

Bij ontvangst van een meetbericht over een voertuigmeting (F5 met E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS = "meetbericht over een volledige meting", "meetbericht over een omdraaimeting", "meetbericht over een onvolledige meting" of "meetbericht over een afgekeurde meting") wordt het ontvangen meetbericht via F3 doorgegeven.

Trigger gewijzigde detectorstatus

Bij ontvangst van een gewijzigde detectorstatus (F5 met E146_DET_STATUS_VOLGENS_DS) wordt deze status van de betreffende DET (X2 uit F5) intern bewaard ten behoeve van het doorgeven ervan bij een trigger van de DS-klok.

Trigger DS-klok

Een trigger van de DS-klok geeft de start aan van een nieuwe DS-tijdcyclus. Bij ontvangst van een trigger van de DS-klok geeft het proces via F3 de volgende logische berichten door:

- Een referentietijdbericht.
Dit bericht bevat de volgende gegevens:
 - de berichtomschrijving (E151) met de waarde "referentietijdbericht";
 - de tijd die verstreken is sinds de trigger van de DS-klok (E148_TIJD_SINDS_DS_KLOKPULS), zie Toelichting 1.
- Een statusbericht.
Met dit bericht worden de volgende gegevens doorgegeven voor elke op het DS aangesloten DET (X2):
 - de identificatie van de DET (X2);
 - de intern bewaarde detectorstatus als detectorstatus volgens het DS (E146).

N.B. Zoals beschreven in § 2.1.2 van Deel III van de Specificatie zijn de logische berichten "statusbericht" en "referentietijdbericht" bij de technische realisatie van het berichtenverkeer tussen DS en OS samengevoegd tot één technisch bericht, het zogenaamde "Tijdbericht". Het DS stuurt zo'n Tijdbericht gemiddeld éénmaal per zes seconden (bij een trigger van de DS-klok). Het Functioneel ontwerp is hiermee in overeenstemming gebracht door bij een trigger van de DS-klok (naast een referentietijdbericht) een statusbericht door te geven met de detectorstatus van alle aangesloten DET's, in plaats van direct informatie door te geven over een gewijzigde detectorstatus van een DET bij een trigger gewijzigde detectorstatus.

Toelichtingen

Toelichting 1: De tijd die verstreken is sinds de trigger van de DS-klok

Het gegeven "de tijd die verstreken is sinds de trigger van de DS-klok" (E148) is bedoeld om een systeem dat meetberichten over voertuigmetingen ontvangt in staat te stellen het absolute tijdstip van een voertuigpassage te reconstrueren.

Dit gegeven (E148) dient aan te geven hoeveel tijd verstreken is tussen het moment waarop de DS-klok het proces triggert en het moment waarop het daarmee corresponderende referentietijdbericht daadwerkelijk (dat wil zeggen technisch gezien) verzonden wordt naar de OS'en.

Het betreffende gegeven is dus eigenlijk een puur technisch gegeven. Immers, gegeven het bij het Functioneel ontwerp gehanteerde uitgangspunt van sequentiële en tijdloze verwerking (zie Bijlage B), zal een referentietijdbericht logisch gezien direct bij een trigger van de DS-klok worden doorgegeven, zodat de waarde van het gegeven E148 logisch gezien per definitie gelijk zou zijn aan nul. Technisch gezien zal de betreffende tijd echter wel degelijk ongelijk aan nul kunnen zijn. Afgezien van het feit dat verwerking technisch gezien niet tijdloos kan geschieden, kunnen achtereenvolgende door het DS te verzenden berichten ondermeer als gevolg van de (niet oneindig grote) communicatiecapaciteit van de verbinding tussen een DS en een OS niet altijd zonder tijdvertraging verzonden worden. Immers, conform het uitgangspunt van sequentiële afhandeling van triggers, moeten meetberichten over voertuigmetingen die door het proces ontvangen worden voorafgaand aan een trigger van de DS-klok, verzonden worden voordat het referentietijdbericht wordt verzonden dat correspondeert met de betreffende trigger van de DS-klok. Dit betekent dus dat het, indien er nog één of meer meetberichten moeten worden verzonden, nog enige kan duren voordat zo'n referentietijdbericht daadwerkelijk verzonden zal worden.

Processpecifieke eisen

- De DS-klok triggert het proces elke 6000 ms.

Aandachtspunt voor de realisatie van het DS

Sommige meetberichten over voertuigmetingen bevatten het eindtijdstip van de voertuigpassage. Dit eindtijdstip van de voertuigpassage is uitgedrukt in de tijd die verstreken is sinds het begin van de laatste DS-tijdcyclus (= sinds de laatste trigger van de DS-klok). Omdat het eindtijdstip van een voertuigpassage op deze wijze is uitgedrukt, is de onderlinge volgorde van verzending van meet- en referentietijdberichten van belang. Dat wil zeggen, dat een meetbericht door het DS (in casu proces P2) altijd verzonden moet zijn voordat het referentietijdbericht verzonden wordt dat correspondeert met een volgende trigger van de DS-klok.

Bij het Functioneel ontwerp is het uitgangspunt gehanteerd van sequentiële en tijdloze verwerking. Dankzij dit uitgangspunt kan het logisch gezien in principe niet voorkomen dat een door proces P1 aan proces P2 doorgegeven meetbericht door proces P2 pas aan de OS'en verzonden zou worden nadat een nieuwe trigger van de DS-klok verwerkt is.

Daar verwerking technisch gezien niet tijdloos kan plaatsvinden, geldt als aandachtspunt voor de technische realisatie van het DS, dat zeker gesteld moet worden dat meetberichten en referentietijdberichten altijd in de juiste onderlinge volgorde verzonden worden.

7 Prestatie-eisen

Voor de verwerking geldt de algemene eis, dat ieder bericht dat het DS naar een OS moet verzenden, klaar moet zijn voor verzending binnen 100 ms na het ontstaan van de externe of interne stimulus die aanleiding geeft tot het verzenden van dat bericht.

N.B. Bij deze eis wordt de term “klaar voor verzending” gebruikt omdat het daadwerkelijke moment waarop een bericht verzonden kan worden mede afhankelijk is van het aantal berichten dat op een bepaald moment verzonden moet worden en de beschikbare communicatiecapaciteit.

Toelichting:

- Onder een externe stimulus wordt hier een van buiten het DS komende trigger verstaan, dat wil zeggen een trigger afkomstig van een DET.
- Onder een interne stimulus wordt hier een binnen het DS zelf gegenereerde trigger verstaan, in casu een trigger van de DS-klok.

Deel III Technische specificatie interfaces

Inhoudsopgave

	pagina
LIJST VAN WIJZIGINGEN	59
1 INLEIDING	61
2 LOGISCH ONDERKENDE INTERFACES	63
2.1 Onderstation (OS)	63
2.1.1 Korte beschrijving interface	63
2.1.2 Relatie met logische I/O	63
2.1.3 Technische specificatie berichten algemeen	63
2.1.4 Technische specificatie Tijdbericht	64
2.1.5 Technische specificatie meetberichten	64
2.1.6 Communicatie	64
2.1.7 Elektromechanische specificatie	64
2.1.7.1 <i>Elektrische eisen</i>	64
2.1.7.2 <i>Mechanische eisen</i>	64
2.1.8 Bijzondere voorzieningen met betrekking tot de interface	65
2.2 Detector (DET)	65
2.2.1 Inleiding	65
2.2.2 Mechanische specificatie van de interface met een detectieluspaar	66
2.2.3 Werking van de DET	66
2.2.3.1 <i>Globale werking van de DET</i>	67
2.2.3.2 <i>Bepaling en melding van lusbedekkings-toestanden</i>	67
2.2.3.3 <i>Bewaking van het functioneren van de DET en melding van lusstatussen</i>	67
2.2.4 Eisen aan de detectie	68
3 TECHNISCHE INTERFACES ZONDER LOGISCH EQUIVALENT	71
3.1 De voedingsinterface	71
3.2 Interfaces ten behoeve van installatie, beheer, onderhoud en certificering	71

Lijst van wijzigingen

	pagina
Wijzigingen in versie v04 ten opzichte van versie v03	
● Aanpassing van § 2.1.1 in verband met integratie van de informatie uit Vraag 76	2
● Aanpassing van § 2.7.1.1 in verband met integratie van de informatie uit Vraag 75	4
● Aanpassing van § 2.2.4 in verband met integratie van de informatie uit Informatieblad 37	10

1 Inleiding

Daar een MTM-detectorstation moet kunnen worden ingezet als detectorstation binnen het verkeerssignaleringssysteem MTM zonder dat enige aanpassing is vereist van andere systeemdelen, moeten waar nodig eisen worden gesteld waaraan de interfaces van het DS moeten voldoen.

Deel III van de Specificatie bevat deze technische specificaties van de interfaces van het DS.

Hoofdstuk 2 bevat de specificaties van de logisch onderkende interfaces, dat wil zeggen die interfaces waarvoor in het in Deel II van de Specificatie beschreven Functioneel ontwerp een logisch equivalent in de vorm van een terminator in de systeemomgeving van het DS is onderkend.

Hoofdstuk 3 bevat de specificaties van de "technische" interfaces waarvoor in het Functioneel ontwerp geen logisch equivalent is onderkend.

2 Logisch onderkende interfaces

Dit hoofdstuk bevat de specificaties van de logisch onderkende interfaces. Dit zijn de interfaces van het DS met de terminators die in het context-diagram in Bijlage F zijn weergegeven.

Per terminator zoals beschreven in hoofdstuk 3 van Deel II, worden de eisen aan de corresponderende interface gespecificeerd.

2.1 Onderstation (OS)

2.1.1 Korte beschrijving interface

Een DS geeft informatie door aan één of meer OS'en. Een OS, waarop één of meer DS'en kunnen worden aangesloten, zorgt voor verdere verwerking van de informatie in het kader van Signalering, Monitoring en Research.

De maximale afstand tussen een DS en een OS bedraagt 1,5 km.

Bij de communicatie tussen een DS en een OS is sprake van eenrichtingverkeer. Een DS stuurt autonoom berichten naar een OS, terwijl het OS geen berichten naar een DS kan zenden.

De communicatie van een DS naar een OS geschiedt serieel en asynchroon.

De hardwarematige verbinding tussen een DS en een OS wordt gevormd door een aderpaar van één van de standaard aanwezige communicatiekabels (de zogeheten C3-kabel).

Een bericht van een DS dat bestemd is voor een bepaald OS wordt verzonden via de betreffende hardwarematige verbinding. Een bericht van een DS bevat geen identificatie van het DS. Een OS weet echter van welk van de maximaal vier aangesloten DS'en een bericht afkomstig is, daar de DS'en conform het detectorstationnummer zijn aangesloten op de hiervoor bestemde aansluitpunten in het OS. Het aansluitpunt waarop het OS een bericht van DS ontvangt, identificeert aldus in het OS het detectorstation waarvan het bericht afkomstig is.

N.B. Zoals reeds in hoofdstuk 4 van Deel I is beschreven wordt de technische uitvoeringsvorm van de interface tussen een intern DS en een OS niet voorgeschreven in het geval dat beide in dezelfde behuizing zijn ondergebracht.

2.1.2 Relatie met logische I/O

De inhoud van deze paragraaf is geheel identiek aan § 2.2.2 van Deel III van de Specificatie Onderstation MTM-2 [1], waarnaar hierbij verwezen wordt.

2.1.3 Technische specificatie berichten algemeen

De inhoud van deze paragraaf is geheel identiek aan § 2.2.3 van Deel III van [1], waarnaar hierbij verwezen wordt.

N.B. Hetgeen in de betreffende paragraaf beschreven is ten aanzien van "Controle van berichten" is niet van belang voor het DS.

2.1.4 Technische specificatie Tijdbericht

De inhoud van deze paragraaf is geheel identiek aan § 2.2.4 van Deel III van [1], waarnaar hierbij verwezen wordt.

2.1.5 Technische specificatie meetberichten

De inhoud van deze paragraaf is geheel identiek aan § 2.2.5 plus de daarbij behorende subparagrafen § 2.2.5.1 t/m § 2.2.5.5 van Deel III van [1], waarnaar hierbij verwezen wordt.

2.1.6 Communicatie

De inhoud van deze paragraaf is geheel identiek aan § 2.2.6 van Deel III van [1], waarnaar hierbij verwezen wordt.

- N.B. De eis met betrekking tot de door het DS te verzorgen gap van minimaal 24 ms tussen opeenvolgende berichten, moet voor het DS als volgt worden geïnterpreteerd:
 Indien sinds het laatst verzonden bericht reeds een communicatie stilte van meer dan 24 ms heeft plaatsgevonden, wordt een nieuw bericht direct verzonden.
 Indien dit nog niet het geval is, zorgt het DS ervoor dat er een communicatiestilte optreedt van 24 ms.

2.1.7 Elektromechanische specificatie**2.1.7.1. Elektrische eisen**

Elektrisch gezien is er sprake van NRZ-baseband-communicatie.

Aan het uitgangscircuit worden de volgende eisen gesteld:

- spanning bij logische "een" : $U_{\text{uit}} = 20 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$
- spanning bij logische "nul" : $U_{\text{uit}} < 0,8 \text{ V}$
- flanksteilheid : $0,3 \text{ V}/\mu\text{s} < |dU/dt| < 0,6 \text{ V}/\mu\text{s}$
- uitgangsimpedantie : $< 175 \Omega$

Aan bovenstaande eisen moet voldaan worden bij:

- capacatieve belasting : $\leq 100 \text{ nF}$
- resistieve belasting : $\geq 450 \Omega$

Verder moet een uitgangscircuit kortsluitvast zijn, waarbij de kortsluitstroom nooit groter mag worden dan 190 mA.

Eigenschappen communicatiekabel

Strikt genomen zijn de eigenschappen van de gebruikte kabel niet van belang, daar deze zijn verwerkt in de eisen die zijn gesteld het uitgangscircuit van het DS. Voor de volledigheid worden evenwel enige relevante eigenschappen opgesomd van de voor de communicatie tussen DS en OS gebruikte bekabeling (de zogenaamde C3-kabel) volgens PTT-norm 86:

- aantal koperaders : 60
- groepering : 15 quads à 4 aders
- diameter koperaders : 0,5 mm
- lusweerstand (som twee aders) : circa 177 Ω /km (bij 20 EC)
- capaciteit : circa 56 nF/km (bij 20 EC)

2.1.7.2 Mechanische eisen*Aansluiting OS*

Het aderpaar dat de verbinding vormt tussen een OS en een DS maakt deel uit van de C3-kabel. Alle aders van deze kabel worden binnen het DS

Het aderpaar dat de verbinding vormt tussen een OS en een DS maakt deel uit van de C3-kabel. Alle aders van deze kabel worden binnen het DS aangesloten op connectoren (aansluitblokken). Zowel op grond van eisen aan de betrouwbaarheid als in verband met de benodigde uniformiteit ten behoeve van beheer en onderhoud is een bepaald type connector voorgeschreven. Dit betreft hetzelfde type connector, het zogenaamde LSA-PLUS-blok, als is voorgeschreven voor de interface van het OS met het CS (zie § 2.1.8.2 van Deel III van [1]).

De verbinding tussen een connector en het uitgangscircuit van het DS dient gemaakt te worden door middel van een op een LSA-PLUS-blok passende stekker. Dit betreft hetzelfde type stekker als is voorgeschreven voor de interface van het OS met het CS (zie ook § 2.1.8.2 van Deel III van [1]).

N.B. Zoals vermeld in § 2.2.2.3 van Deel IV van de Specificatie dient de mantel van de C3-kabel aangesloten te worden als functionele aarding.

Plaats van de connectoren binnen de detectorstationbehuizing

In § 5.3.2 van Deel IV zijn, ten behoeve van een uniforme installatie en mede in het kader van beheer en onderhoud, eisen gesteld aan de plaats van de connectoren binnen de detectorstationbehuizing.

2.1.8 Bijzondere voorzieningen met betrekking tot de interface

Een bij een DS binnenkomende C3-kabel zal in het algemeen worden doorgeleid naar een volgend DS of OS. Deze doorverbinding wordt gerealiseerd door alle aderparen van de binnenkomende kabel op de connectoren aan te sluiten en de "door te lussen" aderparen via de LSA-PLUS-blokken door te verbinden met de corresponderende aderparen van de uitgaande kabel.

In Deel IV van de Specificatie worden nadere eisen gesteld aan het aantal LSA-PLUS-blokken en de wijze van doorlussen.

2.2 Detector (DET)

2.2.1 Inleiding

Zoals is beschreven in § 3.1.1 van Deel II van de Specificatie wordt in het Functioneel ontwerp uitgegaan van de (logische) terminator DET waarmee door de logische eenheid DS wordt gecommuniceerd door middel van logisch berichtenverkeer.

De technische eenheid DS heeft echter als feitelijke (fysieke) terminator een detectieluspaar conform de specificaties in [2].

Daar het DS technisch gezien dus geen interface heeft met een DET, worden in dit Deel van de Specificatie ook geen eisen gesteld aan de technische realisatievorm van zo'n interface, doch wordt in § 2.2.2 de mechanische specificatie van de feitelijke interface van de technische eenheid DS met een detectieluspaar gegeven.

Zoals ook is beschreven in § 3.1.1 van Deel II van de Specificatie, moet een DS dus interfacen met één of meer detectielusparen en moet alle functionaliteit van de logische DET die meer is dan de functionaliteit van een detectieluspaar, in de technische eenheid DS gerealiseerd worden. Dit houdt dus in dat de functionaliteit van een DET exclusief de functionaliteit van het detectieluspaar integraal onderdeel is van de technische eenheid

DS. Deze functionaliteit heeft vooral betrekking op het bepalen van de bedekkingstoestand van beide lussen en op de bewaking van het functioneren van de DET, dat wil zeggen het bepalen van de status per lus van het luspaar.

Om een fabrikant van een MTM-2 DS in staat te stellen een DS te ontwikkelen inclusief de vereiste DET-functionaliteit, wordt in § 2.2.3 de (logische) werking van de DET beschreven waarvan in het Functioneel ontwerp is uitgegaan.

In § 2.2.4 worden tenslotte de eisen beschreven waaraan de detectie in het DS dient te voldoen.

2.2.2 Mechanische specificatie van de interface met een detectieluspaar

Daar de wijze waarop de detectie middels detectielusparen technisch wordt gerealiseerd, in de Specificatie niet wordt voorgeschreven, wordt voor de interface van een DS met de er op aan te sluiten detectielusparen alleen voorgeschreven hoe de detectielusparen mechanisch gezien dienen te worden aangesloten op het DS.

Detectielusparen worden op een DS aangesloten door aansluiting van detectieluskabels op daartoe bestemde connectoren (aansluitblokken) in het DS. Zowel op grond van eisen aan de betrouwbaarheid als in verband met de benodigde uniformiteit ten behoeve van beheer en onderhoud is een bepaald type connector voorgeschreven. Dit betreft hetzelfde type connector, het zogenaamde LSA-PLUS-blok, als is voorgeschreven voor de interface van het OS met het CS (zie § 2.1.8.2 van Deel III van [1]).

De verbinding tussen de op de connectoren aangesloten detectieluskabels en het DS dient gemaakt te worden door middel van bepaalde op de LSA-PLUS-blokken passende stekers die, evenals de LSA-PLUS-blokken zelf, voorzien zijn van een goudlaagje. Deze Krone-stekers hebben typenummer 6697 2 072-01. Conform de Europese regelgeving is een "daarmee overeenstemmende" steker ook toegestaan.

N.B. Zowel in de voorliggende Specificatie als in [1] wordt steeds gesproken over detectieluskabels. In plaats van de term detectieluskabels wordt er in de praktijk, afhankelijk van het feit of er een zogenaamde luskoppelkast wordt toegepast tussen detectielusparen en het DS, gesproken over "lustoevoerkabels" of "detectoraansluitkabels" (voor een nadere toelichting hierop en de specificatie van beide typen kabels zie [2]).

In § 5.3.2 van Deel IV van de Specificatie wordt nader ingegaan op de manier waarop detectieluskabels van de op een DS aan te sluiten detectielusparen op de connectoren in het DS moeten worden aangesloten.

2.2.3 Werking van de DET

In deze paragraaf wordt de (logische) werking van de DET beschreven waarvan is uitgegaan bij het in Deel II van de Specificatie beschreven Functioneel ontwerp.

In het Functioneel ontwerp wordt de DET beschouwd als een logische eenheid (inclusief het bijbehorende detectieluspaar) waarmee gecommuniceerd wordt door middel van logisch berichtenverkeer.

De veronderstelde logische werking van een DET (die in deze paragraaf beschreven wordt) en de logische werking van het DS exclusief DET-

functionaliteit (zoals vastgelegd in het Functioneel ontwerp) leggen tezamen vast welk gedrag vereist wordt van het te ontwikkelen DS waar de vereiste DET-functionaliteit integraal onderdeel van uitmaakt.

N.B. De in deze paragraaf beschreven veronderstelde (logische) werking van een DET dient dus om het vereiste gedrag van het DS te beschrijven.

2.2.3.1. Globale werking van de DET

Een DET is een eenheid die per lus van een in het wegdek aangebracht detectieluspaar een bericht afgeeft aan het DS zodra de bedekkingstoestand van een lus wijzigt van "onbezet" naar "bezet" en vice versa.

De DET communiceert met het DS door middel van (logisch) berichtenverkeer en verricht globaal gezien de volgende taken:

- Bepaling van de bedekkingstoestand per lus van het luspaar en melding van wijzigingen daarvan aan het DS.
- Bewaking van het functioneren van de detectie per lus en melding van gewijzigde lusstatussen aan het DS.

Deze taken worden in de hierna volgende subparagrafen nader uitgewerkt.

2.2.3.2 Bepaling en melding van lusbedekkingstoestanden

Bepaling van lusbedekkingstoestanden Een DET verzorgt de bepaling van de bedekkingstoestand per lus van een detectieluspaar.

De bedekkingstoestand van een lus kent twee mogelijke waarden:

- bezet;
- onbezet.

De bedekkingstoestand "bezet" geeft aan dat er zich een (deel van een) voertuig boven de lus bevindt en de bedekkingstoestand "onbezet" geeft aan dat er zich geen voertuig boven de lus bevindt.

Een DET verzorgt de bepaling van lusbedekkingstoestanden geheel autonoom (d.w.z. zonder dat een DET daar opdracht toe ontvangt van het DS) en wel vanaf het moment dat het DS succesvol een koude start (zie § 6.2 van Deel IV van de Specificatie) heeft uitgevoerd.

De wijze waarop de bepaling van lusbedekkingstoestanden dient te geschieden, wordt niet voorgeschreven in de Specificatie. Dit houdt dus in dat de specifieke realisatievorm van de detectie door iedere fabrikant zelf dient te worden bepaald, waarbij voldaan dient te worden aan de in § 2.2.4 gestelde eisen.

Melding van lusbedekkingstoestanden

Bij wijziging van de bedekkingstoestand van een lus, meldt de DET de bedekkingstoestand (E9_LUSBEDEKKINGSTOESTAND) van de betreffende lus (E8_LUSNR) van het detectieluspaar via F1_LUSGEG aan het DS onder de voorwaarde dat de lusstatus (E11_LUSSTATUS) van de lus gelijk is aan "goed" (voor de bepaling van de lusstatus zie § 2.2.3.3).

2.2.3.3 Bewaking van het functioneren van de DET en melding van lusstatussen

Bewaking van het functioneren van de DET

Het functioneren van een DET wordt door de DET zelf bewaakt. Hiertoe houdt de DET per lus van het detectieluspaar een lusstatus bij.

De status van een lus kent twee mogelijke waarden:

- "goed", hetgeen inhoudt dat de bedekkingstoestand van een lus voldoende betrouwbaar kan worden bepaald;
 - "fout", hetgeen inhoudt dat de bedekkingstoestand van een lus niet voldoende betrouwbaar kan worden bepaald.
- N.B. Daar de wijze waarop de bepaling van lusbedekkingstoestanden dient te geschieden in de Specificatie niet wordt voorgeschreven, dient de nadere concretisering van wat onder "voldoende betrouwbaar" moet worden verstaan door iedere fabrikant zelf te geschieden op basis van de in § 2.2.4 vermelde eisen aan de detectie. Zo zal de status van een lus "fout" verklaard moeten worden indien een lus bijvoorbeeld "onderbroken" of "niet afgestemd" is of indien een fout wordt geconstateerd in de (interne) werking van een DET.

Melding van lusstatussen

In de volgende gevallen dient een DET de status van een lus (E8_LUSNR) via F1_LUSGEG aan het DS te melden:

- zodra een lusstatus wijzigt;
- zodra de status van een lus de eerste keer is bepaald nadat het DS succesvol een koude start (zie § 6.2 van Deel IV van de Specificatie) heeft uitgevoerd (en de verwerking in het DS gestart wordt).

2.2.4 Eisen aan de detectie

In deze paragraaf worden allerlei eisen gesteld waaraan de verwerking in het DS met betrekking tot het detecteren van voertuigen met behulp van detectielussen dient te voldoen.

Lusconfiguraties

De detectie dient correct te functioneren bij gebruik van detectielussen volgens de in [2] beschreven configuraties, specificaties en installatievoorschriften. Dit houdt ondermeer in dat er geen sprake mag zijn van onderlinge beïnvloeding van detectiecircuits.

Maximale afstand tot de detectielussen

De maximale kabellengte tussen detectielussen en het DS, waarbij de detectie nog correct dient te functioneren, bedraagt 120 m.

Soorten wegdek

Er dient voorzien te zijn in een (al dan niet automatische) gevoeligheidsinstelling opdat de detectie correct functioneert bij alle verschillende - in Nederland op de autosnelwegen toegepaste - soorten wegdek (asfalt, zoab, (gewapend) beton, etcetera) waarin detectielussen worden aangebracht.

Klimatologische omstandigheden

De detectie dient correct te blijven functioneren onder alle in Nederland voorkomende klimatologische omstandigheden. Eventueel benodigde aanpassingen in verband met wijzigende fysische eigenschappen van de detectielussen als gevolg van veranderende klimatologische condities, dienen automatisch te geschieden en wel zodanig dat de detectie tijdens het verzorgen van dergelijke aanpassingen ongestoord gecontinueerd wordt.

Autonoom werkende detectie

De detectie dient geheel autonoom te werken. Dit betekent dus dat zowel het starten van de detectie (bij een koude start van een DS) als zelfherstel-

lende acties, zoals het inregelen en het bijregelen in verband met drift, geheel automatisch dienen te geschieden, dat wil zeggen zonder dat daartoe handmatige handelingen nodig zijn.

Nauwkeurigheid van de detectie

Voor wat betreft de nauwkeurigheid van het meten van (gegevens over) voertuigpassages gelden de volgende eisen:

- Voor de nauwkeurigheid van de bij een voertuigpassage behorende rijtijd geldt:
 - voor 95 % van de voertuigmetingen gelden de volgende marges:
 - 5 %, indien rijtijd ≥ 500 ms
($v \leq 18$ km/u);
 - 3 %, indien $67 \text{ ms} \leq \text{rijtijd} < 500$ ms
($18 \text{ km/u} < v \leq 135 \text{ km/u}$);
 - 5 %, indien $50 \text{ ms} \leq \text{rijtijd} < 67$ ms
($135 \text{ km/u} \leq v \leq 180 \text{ km/u}$);
 - 10 %, indien $36 \text{ ms} \leq \text{rijtijd} < 50$ ms
($180 \text{ km/u} < v \leq 250 \text{ km/u}$);
 - voor de resterende 5 % van de voertuigmetingen zijn de marges tweemaal zo groot.
 - N.B. Rijkswaterstaat is echter bereid te accepteren dat enkele voertuigmetingen buiten deze marges vallen, mits dit gecompenseerd wordt doordat het aantal voertuigmetingen tussen de binnenste en buitenste marges veel kleiner is dan 5%.
 - Voor de reproduceerbaarheid van de bij een voertuigpassage behorende bedekkingstijd(en) geldt:
 - voor 95 % van de voertuigmetingen van één bepaald type voertuig gelden de volgende marges:
 - 5 %, indien bedekkingstijd ≥ 1000 ms;
 - 3 %, indien $150 \text{ ms} \leq \text{bedekkingstijd} < 1000$ ms;
 - 5 %, indien $75 \text{ ms} \leq \text{bedekkingstijd} < 150$ ms;
 - 10 %, indien $36 \text{ ms} \leq \text{bedekkingstijd} < 75$ ms;
 - voor de resterende 5 % van de voertuigmetingen van hetzelfde voertuigtype zijn de marges tweemaal zo groot.
 - N.B. Rijkswaterstaat is echter bereid te accepteren dat enkele voertuigmetingen buiten deze marges vallen, mits dit gecompenseerd wordt doordat het aantal voertuigmetingen tussen de binnenste en buitenste marges veel kleiner is dan 5%.
- N.B. Er wordt dus geen expliciete eis gesteld aan de maximaal toegestane afwijking van een bedekkingstijd ten opzichte van de werkelijke tijd dat de corresponderende lus fysiek bedekt is geweest tijdens het passeren van een voertuig. Dit kan als volgt worden toegelicht:

De bedekkingstijden en de rijtijd die bij een voertuigpassage worden waargenomen, worden onder andere gebruikt om (in het OS) de elektrische lengte van een voertuig te bepalen ten behoeve van indeling van voertuigen in voertuigcategorieën ten behoeve van Monitoring.

Een gemeten bedekkingstijd is echter enerzijds afhankelijk van de snelheid van een voertuig en anderzijds van bepaalde kenmerken van het voertuig (hoeveelheid en verdeling van het "ijzer") en van de realisatievorm van de detectie, die in deze Specificatie niet wordt voorgeschreven. Daar zowel de kenmerken van voertuigen als de realisatievorm van de detectie om voor de hand liggende redenen niet nader gespecificeerd worden, zijn alleen eisen gesteld aan de reproduceerbaarheid van gemeten bedekkingstijden.

- Het aantal berichten over voertuigmetingen dat door een DS aan een OS verzonden wordt, mag maximaal 0,5 % afwijken van het werkelijke aantal voertuigen dat een detectieluspaar is gepasseerd.
- Opeenvolgende voertuigen dienen in ieder geval tot afzonderlijke voertuigmetingen te leiden indien de tijd die verstrijkt tussen het "verlaten" van een lus door een voertuig en het "binnenrijden" van die lus door een volgend voertuig minstens 30 ms bedraagt en de onderlinge afstand tussen de voertuigen minimaal 2 m is.
N.B. Met het "verlaten" van een lus wordt het moment bedoeld waarbij zich geen enkel deel van een voertuig meer boven de lus bevindt, en met het "binnenrijden" van een lus het moment dat enig deel van een voertuig zich voor het eerst boven de lus bevindt.
- Vrachtwagens met aanhangers dienen in ieder geval als één voertuig gemeten te worden indien de onderlinge afstand tussen vrachtwagen en aanhanger kleiner is dan 1,30 m.

Aantal te verwerken voertuigpassages per tijdseenheid

Voor het aantal voertuigen dat per tijdseenheid gemeten en verwerkt dient te kunnen worden, gelden de volgende eisen:

- Continubelasting.
Per detectieluspaar dient een DS minimaal 4500 voertuigen per uur te kunnen detecteren. Voor alle detectielusparen tezamen geldt echter de (minder zware) eis dat een DS (waarop maximaal 8 detectielusparen kunnen zijn aangesloten) minimaal 25.000 voertuigen per uur dient te kunnen verwerken, dat wil zeggen te kunnen detecteren en de daarmee corresponderende meetberichten naar de OS'en te kunnen versturen.
- Piekbelasting.
Het maximale aantal voertuigen dat bij piekbelasting per tijdseenheid met een detectieluspaar gedetecteerd moet kunnen worden, volgt uit de eis die gesteld is aan het detecteren van opeenvolgende voertuigen.

In verband met piekbelastingen wordt verder de eis gesteld dat het DS minimaal 200 meetberichten over een volledige meting moet kunnen bufferen.

Toelichting:

Gezien de snelheid van de communicatie van DS naar OS (zie § 2.1.6) zal een DS gezien de lengte van meetberichten maximaal ongeveer 435 meetberichten in een minuut naar een OS kunnen versturen, ofwel ongeveer 7 meetberichten per seconde. Dientengevolge kan het gedurende korte periodes voorkomen dat er meer voertuigpassages plaatsvinden dan er in de betreffende periodes naar de OS'en verzonden kunnen worden. Om deze reden moet het DS meetberichten kunnen bufferen.

3 Technische interfaces zonder logisch equivalent

Naast de logisch onderkende interfaces die zijn behandeld in het voorgaande hoofdstuk, zijn er ook nog een aantal “technische” interfaces tussen een DS en zijn omgeving. Dit zijn:

- De voedingsinterface.
- Interfaces ten behoeve van installatie, beheer, onderhoud en certificering van het DS.

Deze “technische” interfaces worden in de hierna volgende paragrafen behandeld.

3.1 De voedingsinterface

Zoals ook beschreven in § 2.2.8 van Deel III van [1] wordt een Detectorstation gevoed vanuit het meest dichtbij gelegen OS. Voor de eisen die aan deze voedingsspanningsvoorziening in het OS worden gesteld wordt verwezen naar § 3.2.1 van Deel III van [1].

De op de voedingsinterface van het DS beschikbare voedingsspanning is mede afhankelijk van het spanningsverlies over de voedingskabel die van het OS naar het DS loopt. Dit spanningsverlies wordt enerzijds bepaald door de weerstand van de voedingskabel en anderzijds door de stroom die door het DS wordt opgenomen. De weerstand van de voedingskabel wordt bepaald door de lengte, de doorsnede en de het materiaal van de kabel. Er mag van worden uitgegaan dat deze weerstand niet groter is dan 10Ω .

Ten behoeve van de aansluiting van de voedingskabel dient een connectorblok in het DS te worden aangebracht waarop aders met een doorsnede van 1,5 tot 4 mm² door middel van een schroefverbinding kunnen worden gemonteerd.

3.2 Interfaces ten behoeve van installatie, beheer, onderhoud en certificering

De eventuele interfaces van het DS ten behoeve van beheren en het controleren van de juiste werking van een DS zowel in het kader van installatie, beheer en onderhoud van het DS als in het kader van het certificeren van het DS, dienen door de fabrikant van het DS zelf bepaald te worden onder de volgende randvoorwaarden:

- Er dient voldaan te worden aan de eisen met betrekking tot de bedieningsinterface ten behoeve van beheer en onderhoud zoals beschreven in § 4.2.2 van Deel IV van de Specificatie.
- Ten behoeve van het certificeren van het DS dient in ieder geval voorzien te worden in één of meer interfaces waarmee enerzijds de correcte werking van de detectie kan worden gecontroleerd gescheiden van de overige verwerking in het DS en anderzijds het logische gedrag van het DS kan worden gecontroleerd op basis van gesimuleerde detectie-invoer. Deze interfaces behoeven uitsluitend beschikbaar te zijn tijdens certificering.

Deel IV Overige systeemeisen

Inhoudsopgave

	pagina
LIJST VAN WIJZIGINGEN	77
1 INLEIDING	79
2 KWALITEITSEISEN	81
2.1 Normen	81
2.1.1 Gehanteerde normen	81
2.1.2 Gerefereerde normen	82
2.2 Algemene kwaliteitseisen	82
2.2.1 Componenten en materialen	82
2.2.1.1 <i>Bekabeling</i>	82
2.2.1.2 <i>Printplaten</i>	83
2.2.1.3 <i>Algemene mechanische aspecten</i>	83
2.2.1.4 <i>Bedrijfszekerheid</i>	83
2.2.1.5 <i>Herkenbaarheid van componenten</i>	83
2.2.1.6 <i>Milieu en arbeidsomstandigheden</i>	83
2.2.2 Veiligheid algemeen	84
2.2.2.1 <i>Functionele veiligheid</i>	84
2.2.2.2 <i>Elektrische veiligheid</i>	84
2.2.2.3 <i>Aarding</i>	84
2.2.2.4 <i>Overspanningsbeveiliging</i>	84
2.2.2.5 <i>Thermische veiligheid</i>	84
2.2.2.6 <i>Brandveiligheid</i>	84
2.2.3 Documentatie	85
2.2.3.1 <i>Openbare documentatie</i>	85
2.2.3.1.1 <i>Algemene gebruiksaanwijzing</i>	85
2.2.3.1.2 <i>Installatiehandleiding</i>	85
2.2.3.1.3 <i>Onderhoudshandleiding</i>	86
2.2.3.1.4 <i>Reparatiehandleiding</i>	86
2.2.3.2 <i>Leverancier-eigen documentatie</i>	86
2.3 Klimatologische eisen	87
2.3.1 Met behuizing	87
2.3.2 Zonder behuizing	87
2.4 EMC-eisen	88
2.4.1 Statische ontlading	88
2.4.2 Hoogfrequente instraling	88
2.4.3 Elektromagnetische uitstraling	88
2.4.4 Snelle schakelpulsen	88
2.4.5 Interferentie	88
3 BEHUIZING	89
3.1 Afmetingen	89
3.2 Constructie en afwerking	89
3.3 Toegangsdeuren	90
3.4 Montage	90
3.5 Aantallen per behuizing	90
3.5.1 Aantallen detectorstations per behuizing	90
3.5.2 Aantallen terminators per behuizing	90

4	EISEN M.B.T. BEHEER EN ONDERHOUD	91
4.1	Algemene eisen	91
4.1.1	Onderhoud door de leverancier	91
4.1.2	Onderhoud door derden	91
4.1.3	Preventief onderhoud	91
4.2	Overige eisen	92
4.2.1	Diagnostische faciliteiten en/of onderhoudsterminal	92
4.2.2	Bedieningsinterface	92
4.2.3	Toegankelijkheid	92
4.2.4	Uitwisselbaarheid van componenten	93
4.2.5	Speciaal gereedschap	93
4.2.6	Onderhoudsdocumentatie in behuizing	93
4.2.7	Herkenbaarheid fabrikaat	93
5	INSTALLATIETECHNISCHE EISEN	95
5.1	Installatie in onderdelen	95
5.2	Installatie- en testmode	95
5.3	Kabelaansluitingen	96
5.3.1	Algemene aansluitingseisen	96
5.3.1.1	<i>Gebruikte materialen</i>	96
5.3.1.2	<i>Bevestiging</i>	96
5.3.1.3	<i>Aansluithoogtes</i>	96
5.3.1.4	<i>Kabelloop</i>	96
5.3.2	Aansluiting van communicatie- en detectieluskabels	96
5.3.3	Aansluiting op de voedingsinterface	99
6	OVERIGE EISEN AAN DE TECHNISCHE REALISATIE	101
6.1	Controle van de interne werking van het DS	101
6.2	Koude start	102
6.3	Configureerbaarheid	103
6.4	Schakelbaarheid voeding	103
6.5	Eisen aan klokken	103
6.6	Modulaire opbouw	103
6.7	Uitbreidbaarheid en wijzigbaarheid	104
6.8	Prestatie-eisen	104
6.8.1	Levensduur	104
6.8.2	Operationele beschikbaarheid	104
6.8.3	Technische beschikbaarheid	104
6.8.3.1	<i>MTBF</i>	104
6.8.3.2	<i>MTTR</i>	105
6.8.4	Reactietijden	105

Lijst van wijzigingen

Wijzigingen in versie v04 ten opzichte van versie v03

- De inhoudsopgave is aangepast in verband met het toevoegen van de lijst van wijzigingen
- Aanpassing van § 5.3.1.3 in verband met integratie van informatie uit Informatieblad 2

1 Inleiding

Dit deel (Deel IV) van de Specificatie bevat de overige eisen die aan het MTM-detectorstation worden gesteld.

In Deel III van de Specificatie is de technische realisatievorm van diverse interfaces van het DS expliciet voorgeschreven. De overige eisen die aan een te realiseren MTM-detectorstation worden gesteld zijn opgenomen in dit deel van de Specificatie.

Dit deel van de Specificatie bevat de volgende soorten eisen:

- kwaliteitseisen;
- eisen aan de behuizing van het detectorstation;
- eisen in verband met beheer en onderhoud;
- installatietechnische eisen;
- overige eisen aan de technische realisatie.

2 Kwaliteitseisen

Algemeen geldt dat moet worden voldaan aan alle op het moment van levering van toepassing zijnde Europese richtlijnen.

2.1 Normen

In dit hoofdstuk zijn op verschillende plaatsen (inter)nationale normen voorgeschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- **Gehanteerde normen**
Dit betreft normen die bij de technische realisatie van het MTM-detectorstation dienen te worden gehanteerd als eis waaraan het detectorstation moet voldoen.
- **Gerefereerde normen**
Dit betreft normen die bij de technische realisatie van het MTM-detectorstation dienen te worden gehanteerd als richtlijn.

2.1.1 Gehanteerde normen

NEN1010

Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties

NEN2608

Vlakglas voor gebouwen - weerstand tegen windbelasting

EN55022

Radio interference characteristics

EN60950

Veiligheid van apparatuur voor informatietechniek, met inbegrip van elektrische kantoormachines

IEC68-2-1

Omgevingscondities DS als geheel; test A Koude

IEC68-2-2

Omgevingscondities DS als geheel; test B Droge warmte

IEC68-2-3

Omgevingscondities DS als geheel; test Ca Vochtige warmte, continu

IEC68-2-5

Omgevingscondities DS als geheel; gesimuleerde zon-instraling

IEC68-2-6

Omgevingscondities DS als geheel; test Fc Triltest (sinusoïde)

IEC68-2-11

Omgevingscondities printplaten; test Ka Zoutnevel

IEC68-2-14

Omgevingscondities DS als geheel; test N Temperatuurwisselingen

IEC68-2-30

Omgevingscondities DS als geheel; test Db Vochtige warmte, cyclisch

IEC68-2-38

Omgevingscondities DS als geheel; test Z/AD Gecombineerd temperatuur/vochtigheid, cyclisch

IEC68-2-42

Omgevingscondities connectoren; test Kc Zwaveldioxide

IEC68-2-43

Omgevingscondities connectoren; test Kd Waterstofsulfide

IEC529

Degrees of protection provided by enclosures

IEC801-1 tot en met IEC801-5

Elektromagnetische Compatibiliteit

2.1.2 Gerefereerde normen

NEN-ISO9000

Kwaliteitszorg en normen voor kwaliteitsborging. Richtlijnen voor de keuze en toepassing

NEN-ISO9001

Kwaliteitssystemen. Model voor de kwaliteitsborging bij het ontwerpen/ontwikkelen, het vervaardigen, het installeren en de nazorg

2.2 Algemene kwaliteitseisen

De ontwikkeling van het detectorstation dient te geschieden volgens de eisen van goed vakmanschap. Door de fabrikant dient te kunnen worden aangetoond dat een en ander geschiedt volgens NEN-ISO9001 of een daarmee overeenstemmend kwaliteitssysteem.

2.2.1 Componenten en materialen

Voor componenten en materialen die in een DS worden toegepast geldt algemeen dat moet worden uitgegaan van (de facto) standards en dat ze van diverse leveranciers (second sourcing) betrokken moeten kunnen worden. Daarnaast zullen de verschillende soorten componenten en materialen die in een detectorstation worden toegepast door of namens Rijkswaterstaat worden beoordeeld op de in de volgende subparagrafen aangegeven aspecten.

2.2.1.1 Bekabeling

Voor wat betreft de montage van bekabeling zullen de volgende algemene aspecten worden beoordeeld:

- afwerking;
- trekontlasting;
- isolatie;
- strippen;
- diameter juist voor afmontagemiddel;
- routing;
- buigradius.

De fixatie van de bekabeling dient zodanig te zijn dat er bij onderhoud geen hinder van wordt ondervonden. De fixatie van de bekabeling dient bestand te zijn tegen het meerdere malen losnemen en weer vastzetten.

2.2.1.2 Printplaten

Voor wat betreft de montage en afwerking van printplaten zullen de volgende algemene aspecten worden beoordeeld:

- juiste plaatsing onderdelen (oriëntatie etcetera);
- juiste montage onderdelen;
- soldeerkwaliteit;
- identificatie (deze moet traceerbaarheid toelaten);
- rework.

2.2.1.3 Algemene mechanische aspecten

Voor wat betreft materiaalkeuze, montage en afwerking in het algemeen zullen de volgende aspecten worden beoordeeld:

- gebruik juiste materialen;
- gebruik juiste gereedschappen;
- afwerking materialen;
- beschadiging materialen;
- kwaliteit oppervlaktebehandeling;
- kwaliteit verbindingen;
- maatvoering.

2.2.1.4 Bedrijfszekerheid

Voor wat betreft de bedrijfszekerheid in het algemeen zullen de volgende aspecten worden beoordeeld:

- temperatuur componenten;
- werkspanning componenten;
- dissipatie;
- koeling.

Tevens zal worden beoordeeld of specifieke componenten door de wijze waarop deze zijn toegepast een verlaging van de bedrijfszekerheid kunnen veroorzaken.

2.2.1.5 Herkenbaarheid van componenten

Componenten die hiervoor naar het oordeel van Rijkswaterstaat in aanmerking komen dienen te zijn voorzien van een met het blote oog duidelijk te onderscheiden opschrift of codering. Dit geldt in ieder geval voor de onderdelen die in het veld uitgewisseld moeten kunnen worden.

Componenten die niet in het veld uitwisselbaar zijn, dienen zodanig geïdentificeerd te zijn dat een adequaat produktbeheer mogelijk is.

Dergelijke opschriften en coderingen dienen overeen te komen met de in documentatie voor de betreffende componenten gehanteerde naamgeving en/of codering.

Ter aanvulling van opschriften en coderingen is het toegestaan om gebruik te maken van pictogrammen.

Opschriften ten behoeve van de herkenbaarheid van componenten zoals kabels mogen zijn aangebracht op deugdelijk bevestigde labels.

Opschriften van het detectorstation als geheel en van componenten van het detectorstation dienen goed zichtbaar en duidelijk leesbaar te zijn. De kwaliteit van de opschriften dient zodanig te zijn dat de leesbaarheid ervan niet gemakkelijk zal kunnen verminderen als gevolg van externe invloeden. Deze eis geldt voor alle opschriften, aangebracht op welke ondergrond dan ook.

2.2.1.6 Milieu en arbeidsomstandigheden

Bij de materiaalkeuze dient zoveel mogelijk rekening te worden gehouden met huidige en toekomstige voorschriften op het gebied van milieu en van

arbeidsomstandigheden opdat een minimale belasting van omgeving en personeel is gegarandeerd. Hierbij is met name van belang het vermijden van de toepassing van giftige stoffen en materialen.

2.2.2 Veiligheid algemeen

Voor wat betreft het aspect veiligheid geldt de eis dat de veiligheid van personen die de apparatuur installeren, repareren of er anderszins onderhoud aan plegen gewaarborgd dient te zijn conform EN60950 en NEN1010.

Ook dient de veiligheid van het detectorstation zelf te zijn gewaarborgd zodat een defect niet leidt tot het geheel of gedeeltelijk verloren gaan van de apparatuur.

2.2.2.1 Functionele veiligheid

Bij ontwerpbeslissingen die genomen moeten worden bij de technische realisatie van het detectorstation dient het waarborgen van de veiligheid van de weggebruiker en die van wegwerkers, politie en hulpdiensten altijd voorop te staan. Conform het "graceful degradation"-principe mag het detectorstation bij het falen van één of meer componenten, externe storingen, signalen buiten de gestelde grenzen en dergelijke, nooit in een onveilige, onbekende of onbeheersbare toestand kunnen komen te verkeren.

In ieder geval dient voorkomen te worden dat onbetrouwbare informatie aan het OS wordt gezonden.

2.2.2.2 Elektrische veiligheid

Alle in het detectorstation opgenomen voedingscircuits dienen elk afzonderlijk te zijn beveiligd door middel van een voor het betreffende circuit geschikte smeltveiligheid.

Algemeen geldt dat personeel dat toegang heeft tot het detectorstation voldoende dient te zijn beschermd tegen het ongewenst in contact komen met gevaarlijke spanningen. Het detectorstation dient op dit punt te voldoen aan NEN1010 en EN60950.

2.2.2.3 Aarding

Onverlet de in § 2.2.2.2 gestelde eisen aan de elektrische veiligheid kent het DS geen veiligheidsaarding. Wel dient er sprake te zijn van een functionele aarding via de mantel van de standaard communicatiekabel (de zogeheten C3-kabel, zie § 2.1.7.1 van Deel III van de Specificatie).

2.2.2.4 Overspanningsbeveiliging

Het detectorstation dient te zijn beveiligd tegen overspanning conform NEN1010.

2.2.2.5 Thermische veiligheid

Temperatuurniveaus van ruimten en onderdelen zullen worden beoordeeld op de volgende punten:

- voorkomen van brand;
- voorkomen van verwondingen;
- voorkomen van oververhitting;
- brandbestendigheid behuizingen;
- temperatuurbestendigheid materialen.

2.2.2.6 Brandveiligheid

Gebruikte materialen dienen zodanig te worden gekozen dat bij een defect de kans op het ontstaan van brand tot een minimum is beperkt en dat een eventueel uitgebroken brand zoveel mogelijk beperkt blijft tot een klein gebied.

2.2.3 Documentatie

Bij het detectorstation dient documentatie te worden meegeleverd die zodanig is dat aan de hand hiervan:

- het beheer van de detectorstations die behoren tot de verschillende verkeerssignaleringsystemen kan worden gevoerd door Rijkswaterstaat;
- alle benodigde eerstelijns onderhoud kan worden uitgevoerd door derden;
- op de uitvoering van eerstelijns onderhoud adequaat kan worden toegezien door Rijkswaterstaat;
- alle benodigde installatiewerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd door derden;
- op de uitvoering van installatiewerkzaamheden adequaat kan worden toegezien door Rijkswaterstaat.

Aan documentatie worden de volgende algemene eisen gesteld:

- De openbare documentatie dient volledig Nederlandstalig te zijn.
- In openbare documentatie dient het detectorstation met al zijn onderdelen te zijn beschreven tot op het niveau van hardware-modules. Dergelijke modules dienen tenminste zodanig te zijn beschreven dat eerstelijns onderhoud aan hardware-modules snel en efficiënt kan worden uitgevoerd.
- De versies van de (onderdelen van de) documentatie dienen overeen te komen met de eventuele operationele versies van het detectorstation.
- Alle documentatie dient beschikbaar te worden gesteld tenminste in de vorm van een of meer documenten op papier alsmede in elektronische vorm.

2.2.3.1 Openbare documentatie

In de hierna volgende subparagrafen wordt nader ingegaan op een aantal vormen van openbare documentatie.

2.2.3.1.1 Algemene gebruiksaanwijzing

Dit betreft een handleiding aan de hand waarvan hiertoe bevoegd personeel in staat is om de eventueel aanwezige schakelaars, knoppen en wat dies meer zij op zodanige wijze te bedienen dat de verkeersveiligheid hierdoor niet in gevaar wordt gebracht en geen schade wordt aangebracht aan (de werking van) het detectorstation of aan onderdelen daarvan. In de handleiding dient tevens de betekenis te zijn beschreven van voor het blote oog zichtbare objecten die een indicatie kunnen geven van de werking van het detectorstation (hierbij kan ondermeer worden gedacht aan controle-LED's, symbolen en/of codes op displays).

2.2.3.1.2 Installatiehandleiding

Dit betreft een handleiding ten behoeve van de installatie van het detectorstation. Aan de hand van deze handleiding dient hiertoe bevoegd en ter zake kundig personeel in staat te zijn om een detectorstation snel, efficiënt en succesvol te installeren.

De handleiding dient beschrijvingen te bevatten van de wijze waarop (onderdelen van) het detectorstation moet(en) worden gemonteerd en de wijze waarop de verschillende aansluitingen tot stand dienen te worden gebracht. Tevens dient te zijn voorzien in de nodige installatietekeningen.

In het geval dat het DS faciliteiten kent (bijvoorbeeld diagnostische faciliteiten, zie § 4.2.1) voor het gebruik waarvan software-instellingen nodig zijn, dient een handleiding software-instellingen beschikbaar te zijn. Dit betreft een beschrijving van de eventuele zaken die softwarematig moeten

worden ingesteld door ter zake kundig personeel. Hierbij dient tenminste te zijn aangegeven welke instellingen gepleegd moeten worden en dient te zijn aangegeven welke waarde(n) de verschillende instellingen kunnen krijgen alsmede de wijze waarop de instelling moet worden uitgevoerd.

2.2.3.1.3 Onderhoudshandleiding

Dit betreft een handleiding aan de hand waarvan hiertoe bevoegd en ter zake kundig personeel in staat is om snel, efficiënt en succesvol met name preventief en periodiek onderhoud aan het detectorstation uit te voeren. Deze handleiding dient ondermeer een onderhoudsschema te bevatten waarin tenminste het volgende is aangegeven:

- of en zo ja hoe eventuele afregelpunten dienen te worden ingesteld;
- of en zo ja welke periodieke controles dienen te worden uitgevoerd in het kader van preventief onderhoud;
- of en zo ja welke onderdelen eventueel periodiek dienen te worden vervangen.

2.2.3.1.4 Reparatiehandleiding

Dit betreft een handleiding aan de hand waarvan hiertoe bevoegd en ter zake kundig personeel in staat is om snel, efficiënt en succesvol storingen aan het detectorstation te verhelpen op het niveau van in het veld uitwisselbare hardwaremodules.

De handleiding dient ondermeer een analysevoorschrift te bevatten aan de hand waarvan stapsgewijs een diagnose van storingen kan worden gesteld. Daarnaast dient de handleiding de volgende lijsten te bevatten:

- Kritische reserve-onderdelen
Dit betreft een lijst met aantallen en typen componenten die door de onderhoudsorganisatie op voorraad dienen te worden gehouden teneinde tijdige reparatie te kunnen garanderen.
- Apparatuur en gereedschap
Dit betreft een lijst van apparatuur, gereedschap en diagnostische hulpmiddelen die nodig kunnen zijn bij het verhelpen van storingen aan het detectorstation.

2.2.3.2 Leverancier-eigen documentatie

Leverancier-eigen documentatie dient bijvoorbeeld in het kader van certificering van detectorstations van een bepaalde leverancier te allen tijde te kunnen worden ingezien door personeel dat namens Rijkswaterstaat betrokken is bij de certificering, waarbij geheimhouding en non-distributie zal worden gegarandeerd.

Daarnaast dient leverancier-eigen documentatie te worden gedeponeerd ten kantore van een door Rijkswaterstaat aan te wijzen notaris. Vrijgave van de gedeponeerde documentatie vindt plaats na toestemming van de leverancier of in geval van beëindiging van de bedrijfsactiviteiten van de leverancier.

Deze documentatie betreft onder andere documentatie van het (functionele en technische) ontwerp dat aan het detectorstation ten grondslag ligt, de sourcecode van de applicatiesoftware, de gebruikte software-ontwikkelomgeving, beschrijvingen van leverancier-eigen oplossingsvormen en alle produktie-informatie (inclusief films en/of files die nodig zijn voor het fabriceren van printplaten).

De sourcecode dient te worden gedeponeerd in de volgende vormen:

- in machine-leesbare vorm op zodanige wijze dat de terugleesbaarheid van de code met behulp van een gangbaar computersysteem is gegarandeerd gedurende de gehele gebruiksduur van de betreffende versie van het detectorstation;
- in de vorm van een uitdraai op papier.

2.3. Klimatologische eisen

2.3.1 Met behuizing

De behuizing met de daarin aangebrachte apparatuur wordt geplaatst langs het Nederlandse hoofdwegennet. Dit betekent dat het geheel van behuizing en apparatuur alle mogelijke atmosferische omstandigheden zoals die zich op deze locaties kunnen voordoen dient te kunnen doorstaan zonder dat dit leidt tot degradatie van het functioneren van het DS of tot schade aan de apparatuur. Voor het detectorstation in zijn behuizing gelden de volgende eisen:

- **Temperatuur**

De correcte werking van de apparatuur dient te zijn gegarandeerd bij temperaturen binnen de behuizing vanaf -25 EC tot en met +70 EC. De temperatuur binnen de behuizing dient te allen tijde binnen dit temperatuurinterval te blijven.

Voor wat betreft temperatuur (in combinatie met vochtigheid) dient het detectorstation te voldoen aan IEC68-2-1, IEC68-2-2, IEC68-2-3, IEC68-2-14, IEC68-2-30 en IEC68-2-38.

Deze eisen gelden dus voor alle apparatuur die wordt ondergebracht in de detectorstationbehuizing.

- **Vocht en stof**

De constructie van de behuizing dient zodanig te zijn dat, in gesloten toestand van de behuizing, is gegarandeerd dat sproei- en condenswater wordt afgevoerd en de (werking van) de apparatuur niet kan aantasten.

De behuizing dient zodanig stofwerend te zijn dat de elektrische veiligheid (als gevolg van verkleining van kruipafstanden) gedurende de gehele vereiste levensduur (zie hoofdstuk 3) gegarandeerd blijft.

Voor wat betreft vocht en stof is een beschermingscode vereist van tenminste IP54 volgens IEC529.

- **Zon-instraling**

Voor wat betreft zon-instraling dient het detectorstation te voldoen aan IEC68-2-5.

- **Trillen**

Voor wat betreft trilbestendigheid dient het detectorstation te voldoen aan IEC68-2-6.

- **Wind**

De behuizing dient bestand te zijn tegen een windbelasting van 1000 N/m² conform NEN2608.

- **Ongewenst binnendringen van dieren.**

De constructie van de behuizing dient zodanig te zijn dat deze het binnendringen van ongedierte zo goed als uitsluit. Hiertoe dienen alle openingen en alle kieren tussen de onderdelen die in verbinding staan met buiten, kleiner te zijn dan 4 mm.

2.3.2 Zonder behuizing

Voor sommige afzonderlijke componenten van het detectorstation gelden de volgende aanvullende klimatologische eisen:

- **Printplaten**

Alle printplaten, inclusief de daarop aangebrachte componenten, dienen te voldoen aan IEC68-2-11 (zoutneveltest).

- **Connectoren**

Alle connectoren binnen de behuizing dienen te voldoen aan IEC68-2-42 en IEC68-2-43.

2.4 EMC-eisen

Voor wat betreft de elektromagnetische compatibiliteit zijn de eisen gebaseerd op IEC801 en EN55022. In de volgende subparagrafen is nader aangegeven aan welke onderdelen van IEC801 en EN55022 het detectorstation dient te voldoen.

2.4.1 Statische ontlading

Met betrekking tot statische ontlading dient het detectorstation te voldoen aan de volgende eisen:

- het detectorstation dient correct te blijven functioneren bij tests volgens IEC801-2, tot en met level 3;
- het detectorstation mag niet defect raken bij tests volgens IEC801-2, level 4.

2.4.2 Hoogfrequente instraling

Met betrekking tot hoogfrequente instraling dient het detectorstation te voldoen aan de volgende eisen:

- het detectorstation dient correct te blijven functioneren bij tests volgens IEC801-3, tot en met level 3.

2.4.3 Elektromagnetische uitstraling

Met betrekking tot elektromagnetische uitstraling dient het detectorstation te voldoen aan EN55022 klasse B.

2.4.4 Snelle schakelpulsen

Met betrekking tot snelle schakelpulsen dient het detectorstation te voldoen aan de volgende eisen:

- het detectorstation dient correct te blijven functioneren bij tests volgens IEC801-4, tot en met level 3;
- het detectorstation mag niet defect raken bij tests volgens IEC801-4, level 4.

2.4.5 Interferentie

Met betrekking tot interferentie dient het detectorstation te voldoen aan de volgende eisen:

- het detectorstation dient correct te blijven functioneren bij tests volgens IEC801-5, tot en met level 3;
- het detectorstation mag niet defect raken bij tests volgens IEC801-5, level 4.

3 Behuizing

3.1 Afmetingen

De afmetingen van (het grondvlak van) de detectorstationbehuizing worden grotendeels bepaald door de gestandaardiseerde betonpoer waarop deze behuizing dient te worden bevestigd. Aan de afmetingen van de behuizing worden geen kwantitatieve eisen gesteld. Wel gelden hiervoor de volgende kwalitatieve eisen:

- de afmetingen van met name het grondoppervlak dienen zodanig te zijn dat de behuizing op deugdelijke wijze kan worden gemonteerd op de gestandaardiseerde betonpoer (zie § 3.4);
- ten behoeve van montage, aansluiting, vervanging en wat dies meer zij van bekabeling en van componenten dient voldoende ruimte beschikbaar te zijn opdat deze werkzaamheden snel en efficiënt kunnen worden uitgevoerd;
- er dient voldoende ruimte te zijn voor het op de voorgeschreven wijze (zie § 5.3) leggen van de benodigde bekabeling.

3.2 Constructie en afwerking

Voor de constructie en de afwerking van de detectorstationbehuizing gelden de volgende eisen:

- de constructie dient voldoende degelijk te zijn om de hierin aan te brengen componenten op de voorgeschreven wijze te kunnen bevestigen;
- de constructie dient voldoende molestbestendig te zijn;
- de behuizing dient te zijn vervaardigd van metaal;
- de behuizing dient zodanig te zijn afgewerkt dat - zowel in- als uitwendig - scherpe delen niet voorkomen;
- voor het voor de behuizing gebruikte materiaal - in combinatie met eventuele oppervlaktebehandelingen - geldt dat:
 - dit zodanig dient te zijn dat voldoende aannemelijk is dat de vereiste levensduur (zie § 6.8.1) hiermee kan worden gehaald;
 - dit krasvast is;
 - gedurende de levensduur geen verwerking optreedt;
 - gedurende de levensduur geen verkleuring optreedt;
 - dit met milieuvriendelijke schoonmaakmiddelen kan worden gereinigd;
 - dit voldoende slagvast is om beschadiging aan de coating tijdens transport en installatie te voorkomen en om beperkt vandalisme te weerstaan;
- de constructie dient zodanig te zijn dat de behuizing zonder extra onderdelen kan worden gemonteerd op standaard plaatsingslocaties (zie § 3.4);
- indien ten behoeve van transport en plaatsing hijsogen worden gebruikt dienen deze na plaatsing op eenvoudige wijze te kunnen worden verwijderd en afgedopt;
- de buitenzijde van de behuizing dient de kleur RAL-7035 te hebben.

3.3 Toegangsdeuren

Toegang tot een DS-behuizing dient mogelijk te zijn via een verticaal scharnierende deur. De deur dient zodanig van afmeting te zijn dat voldoende toegang en werkruimte zijn gegarandeerd ten behoeve van installatie en onderhoud. De behuizing dient zowel met een rechts- als linksdraaiende deur geleverd te kunnen worden.

De toegangsdeur dient te zijn voorzien van de volgende vergrendelingsvoorzieningen:

- een vergrendeling in geopende toestand (bijvoorbeeld windhaken);
- een vergrendeling in gesloten toestand in de vorm van een driepunts-sluiting met spanjolet en hevelgreep met bijpassend europrofielcilinder-slot.

Het toegepaste hang- en sluitwerk dient van goede kwaliteit te zijn en dient ongevoelig te zijn voor weersinvloeden.

3.4 Montage

Het detectorstation dient standaard op deugdelijke wijze zonder tussenframe te kunnen worden gemonteerd op het horizontale stalen stelraam dat standaard aanwezig is op de (gestandaardiseerde) betonnen funderingspoer (zie figuur A.1 in Bijlage A). Ten behoeve van de montage van het detectorstation is dit stelraam voorzien van vier M12 draadbussen of tapeinden.

Een detectorstation dient daarnaast op deugdelijke wijze te kunnen worden gemonteerd op de volgende plaatsen:

- op bordessen bij kunstwerken;
- in tunnelwanden.

Deze plaatsingslocaties zijn kunstwerkspecifiek en worden derhalve beschouwd als niet-standaard.

3.5 Aantallen per behuizing

3.5.1 Aantallen detectorstations per behuizing

In verband met beperkte beschikbare ruimte op verschillende locaties in huidige verkeerssignaleringsgebieden geldt de eis dat het mogelijk dient te zijn om minimaal vier volledige detectorstations onder te brengen in één behuizing.

Als gevolg van deze eis is het in principe toegestaan om, in voorkomende gevallen, verschillende detectorstations die zijn ondergebracht in dezelfde behuizing, gebruik te laten maken van dezelfde resources (voor de hand ligt bijvoorbeeld een gemeenschappelijke voeding).

Hoewel het gebruik van dezelfde resources in principe is toegestaan, is, indien dit functionele beperkingen en/of veiligheidsrisico's met zich meebrengt, vooraf overleg nodig met Rijkswaterstaat over de toelaatbaarheid hiervan.

3.5.2 Aantallen terminators per behuizing

In tabel 3.1 van Deel II van de Specificatie is de vereiste maximale configuratie van een DS vastgelegd in termen van het "minimaal vereiste maximum aantal" voor aan te sluiten logische terminators.

Alle hardwarematige componenten waarmee de (aansluitingen ten behoeve van de) aldus gespecificeerde aantallen logische objecten worden gerealiseerd, dienen te kunnen worden geplaatst in de DS-behuizing.

4 Eisen m.b.t. beheer en onderhoud

Dit hoofdstuk bevat de eisen waaraan voldaan moet worden in verband met het beheer en onderhoud van MTM-detectorstations.

Voor wat betreft onderhoud wordt in dit hoofdstuk onderscheid gemaakt tussen eerstelijns en tweedelijns onderhoud. Onder eerstelijns onderhoud worden alle onderhoudswerkzaamheden verstaan die nodig kunnen zijn om een defect in een detectorstation te repareren inclusief het - in het veld - vervangen van hardwaremodules, terwijl het daadwerkelijk repareren van hardwaremodules (zoals printkaarten en componenten daarvan) wordt beschouwd te behoren tot tweedelijns onderhoud.

Voor een juiste interpretatie van de in het hoofdstuk gebruikte termen als "gemakkelijk toegankelijk" en "gemakkelijk uitwisselbaar" kan ervan uit worden gegaan dat werkzaamheden in het kader van beheer en onderhoud worden uitgevoerd door daartoe bevoegd en ter zake kundig personeel.

4.1 Algemene eisen

4.1.1 Onderhoud door de leverancier

De leverancier van een detectorstation dient aan Rijkswaterstaat aannemelijk te maken dat deze in staat is om, gedurende de volledige levensduur van door hem geleverde (versies van) detectorstations, naar behoren het hieraan benodigde onderhoud uit te voeren. Het hier bedoelde onderhoud omvat alle in de loop van de tijd benodigde werkzaamheden met betrekking tot zowel eerstelijns als tweedelijns onderhoud aan door de betreffende leverancier geleverde detectorstations.

Daarnaast dient de leverancier aannemelijk te maken dat deze in staat is om, gedurende de volledige levensduur van door hem geleverde (versies van) detectorstations, naar behoren alle benodigde activiteiten te ontplooiën met betrekking tot de ontwikkeling, produktie en installatie van uitbreidingen op en wijzigingen van (de werking van) deze detectorstations.

4.1.2 Onderhoud door derden

De technische realisatie alsmede de documentatie van het detectorstation dienen zodanig te zijn dat het - naar het oordeel van Rijkswaterstaat - redelijkerwijs goed mogelijk is om eerstelijns onderhoud aan detectorstations op snelle en efficiënte wijze te laten uitvoeren door anderen dan (vertegenwoordigers van) de leverancier van de betreffende detectorstations.

4.1.3 Preventief onderhoud

Indien preventief onderhoud noodzakelijk wordt geacht, dient dit gepland te kunnen worden uitgevoerd met een frequentie van maximaal één maal per jaar.

Preventief onderhoud dient in principe te kunnen worden uitgevoerd zonder dat detectorstations hiervoor buiten bedrijf behoeven te worden gesteld.

4.2 Overige eisen

4.2.1 Diagnostische faciliteiten en/of onderhoudsterminal

Het is toegestaan om het DS uit te rusten met diagnostische faciliteiten voor zover deze nodig worden geacht om fouten op te kunnen sporen en diagnoses te kunnen stellen. De invulling van dergelijke faciliteiten wordt in principe aan de fabrikant van een detectorstation overgelaten.

Het is eveneens toegestaan om bij onderhoud gebruik te maken van hulpmiddelen zoals een personal computer (in de Specificatie aangeduid als "onderhoudsterminal"). De invulling van de communicatie met een dergelijke onderhoudsterminal wordt in principe geheel overgelaten aan de fabrikant.

Hoewel de invulling van diagnostische faciliteiten en/of het gebruik van een onderhoudsterminal in principe aan de fabrikant wordt overgelaten, geldt de eis dat een en ander dient te worden gerealiseerd binnen de volgende randvoorwaarden:

- Het eerstelijns onderhoud dient eventueel door ter zake kundig personeel van derden te kunnen worden uitgevoerd met een MTTR zoals gespecificeerd in § 6.8.3.2.
- Het is niet toegestaan om tijdens operationeel bedrijf van het DS in het kader van diagnostische faciliteiten en/of door middel van een onderhoudsterminal enig gegeven te wijzigen voor zover dit leidt of zou kunnen leiden tot verandering van de actuele toestand van het DS. Eventuele "schrijf"-acties dienen beperkt te blijven tot vooraf gedefinieerde parameters van de functionaliteit ten behoeve van diagnostische faciliteiten; rechtstreekse manipulatie van gegevens (dus buiten deze functionaliteit om) is niet toegestaan.

4.2.2 Bedieningsinterface

Onder bedieningsinterface wordt hier verstaan alle knoppen, schakelaars, controlelampjes, LED's en wat dies meer zij die zijn aangebracht ter ondersteuning van het verrichten van onderhouds- en reparatiewerkzaamheden. Via de bedieningsinterface dient hiertoe bevoegd en ter zake kundig personeel in staat te zijn om zonder gereedschap of andere hulpmiddelen de nodige handelingen te verrichten en "in één oogopslag" te zien wat de actuele toestand van het detectorstation is.

Via de bedieningsinterface dient tenminste het volgende te kunnen worden waargenomen:

- het feit of de processor(en) al dan niet loopt (lopen);
- het feit of het detectorstation al dan niet in operationeel bedrijf is;
- of er al dan niet sprake is van een toestand waarin door het DS een bericht aan een OS wordt gezonden;
- de status (goed/fout) van elke detectielus;
- de bedekkingstoestand (bezet/onbezet) van elke detectielus;
- of er al dan niet spanning staat op bepaalde hardware-modules die hiervoor naar het oordeel van Rijkswaterstaat in aanmerking komen (bijvoorbeeld een processor-board).

4.2.3 Toegankelijkheid

Alle (onder)delen van het detectorstation die normaal gesproken in aanmerking komen voor onderhoud dienen goed toegankelijk te zijn. Voor connectoren waarop kabels worden aangesloten geldt dat deze, ook nadat de benodigde kabels hierop zijn aangesloten, goed toegankelijk dienen te zijn, bijvoorbeeld ten behoeve van het verrichten van metingen in het kader van onderhoud of ten behoeve van herindeling van kabeladers.

Bij voorkeur worden geen klap- of draaiframes toegepast.

Het is niet toegestaan om componenten te monteren op eventuele backplanes. Indien dit uit het oogpunt van beheer en onderhoud wenselijk wordt geacht, kan door RWS worden besloten om voor een bepaalde component op deze regel een uitzondering te maken. Dit zal slechts kunnen geschieden voor zover het een component betreft die in principe nooit zal behoeven te worden vervangen tijdens de levensduur van het DS.

4.2.4 Uitwisselbaarheid van componenten

Alle (onder)delen van het detectorstation die normaal gesproken in aanmerking komen voor onderhoud dienen gemakkelijk uitwisselbaar te zijn zonder dat hiervoor fabrikant-specifiek gereedschap nodig is.

4.2.5 Speciaal gereedschap

Indien speciaal gereedschap nodig is voor onderhoud en/of installatie dient dit met de apparatuur te worden meegeleverd. Bepaald speciaal gereedschap dient een vaste plaats te vinden binnen de behuizing indien dit gereedschap naar het oordeel van Rijkswaterstaat hiervoor in aanmerking komt.

4.2.6 Onderhoudsdocumentatie in behuizing

Bepaalde documentatie die standaard nodig is voor onderhoud (zoals de Algemene gebruiksaanwijzing) dient binnen de behuizing te worden ondergebracht indien deze documentatie naar het oordeel van Rijkswaterstaat hiervoor in aanmerking komt. Hiervoor dient in de deur(en) een apart vak aanwezig te zijn waarin zulke documentatie, beschermd tegen vocht, kan worden opgeborgen.

4.2.7 Herkenbaarheid fabrikaat

Het detectorstation dient te zijn voorzien van een kenplaat waarop tenminste de volgende gegevens als opschrift zijn vermeld:

- de naam van de fabrikant van het detectorstation;
- de nominale werkspanning;
- de nominale stroom;
- de frequentie;
- het serienummer van het detectorstation.

5 Installatietechnische eisen

In dit hoofdstuk worden eisen gesteld waaraan voldaan moet worden in verband met het installeren van MTM-detectorstations.

Voor een juiste interpretatie van de in dit hoofdstuk gebruikte term "gemakkelijk toegankelijk" kan ervan uit worden gegaan dat installatiewerkzaamheden worden uitgevoerd door daartoe bevoegd en ter zake kundig personeel.

5.1 Installatie in onderdelen

Het dient standaard mogelijk te zijn om de behuizing - eventueel reeds voorzien van montagerekken en/of andere minder kwetsbare componenten (zoals aansluitblokken en voedingscomponenten) - gescheiden van de meer kwetsbare componenten te installeren. Bij "meer kwetsbare" componenten moet worden gedacht aan ondermeer elektronica-componenten.

Op basis van de verschillende kwetsbaarheid van bepaalde onderdelen van een detectorstation geldt de eis dat minder kwetsbare onderdelen dienen te zijn gemonteerd, aangesloten en - waar mogelijk en gewenst - getest alvorens de meer kwetsbare onderdelen mogen worden gemonteerd, aangesloten en getest.

De volgende soorten onderdelen worden beschouwd als "minder kwetsbaar":

- de behuizing;
- montagerekken en overige mechanisch sterke bevestigings(hulp)middelen;
- voedingscomponenten;
- kabelaanluitblokken.

Ondermeer de volgende soorten onderdelen worden beschouwd als "meer kwetsbaar":

- mechanisch zwakke bevestigings(hulp)middelen;
- logica-onderdelen;
- overige elektronica-onderdelen.

5.2 Installatie- en testmode

Volgens § 4.2.1 is het toegestaan om het DS uit te rusten met diagnostische faciliteiten voor zover deze nodig worden geacht om fouten op te kunnen sporen en diagnoses te kunnen stellen en wordt de invulling van dergelijke faciliteiten in principe aan de fabrikant van een detectorstation overgelaten.

Indien met dergelijke faciliteiten gegevens in het DS kunnen worden gewijzigd, is dit alleen toegestaan in een daarvoor bestemde "installatie- en testmode".

Aan deze mode worden de volgende eisen gesteld:

- zolang het DS verkeert in de installatie- en testmode dient te zijn gegarandeerd dat er geen enkele communicatie vanuit het DS naar een OS plaatsvindt;

- bij het verlaten van de installatie- en testmode dient altijd automatisch een koude start te worden uitgevoerd (opdat is verzekerd dat het DS op gecontroleerde wijze in operationeel bedrijf geraakt).

5.3 Kabelaansluitingen

Een detectorstation is door middel van kabels aangesloten op een of meer onderstations en detectielusparen. Deze kabels komen van buitenaf de behuizing binnen via uitsparingen in de sokkel en worden via hiertoe geschikte aansluitblokken aangesloten op (de logica van) het detectorstation.

5.3.1 Algemene aansluitingseisen

5.3.1.1 Gebruikte materialen

Materialen en componenten die worden gebruikt voor aansluiting en bevestiging van bekabeling dienen geschikt te zijn voor de betreffende kabeltypen.

5.3.1.2 Bevestiging

De bevestiging van kabels dient zodanig te zijn dat geen ongewenste krachten worden uitgeoefend op de elektrische verbindingen.

Krimp-, klem- en soldeerverbindingen dienen van een voldoende kwaliteit te zijn.

Daar waar schroefverbindingen worden toegepast en de mogelijkheid bestaat dat de aders beschadigd raken, dienen ader-eindhulzen te worden toegepast.

5.3.1.3 Aansluithoogtes

De voorzieningen voor aansluiting van van buitenaf komende kabels dienen zich te bevinden in het onderste deel van de kast.

De hoogte van kabelaansluitingen en de plaatsing van de hiervoor benodigde aansluitblokken dienen zodanig te zijn dat de kabels gemakkelijk kunnen worden gemonteerd. Aan deze montage-eis wordt voldaan indien voor de hoogte van de kabelaansluitingen tenminste 350 mm wordt aangehouden.

N.B. Deze eis is geen "harde" eis. Dit houdt in dat eventuele alternatieve oplossingen, waarbij kabels toch gemakkelijk gemonteerd kunnen worden, bespreekbaar zijn.

Hierbij is de hoogte gedefinieerd als de verticaal gemeten afstand tussen de bovenkant van het stelvlak waarop de behuizing is gemonteerd en de onderkant van het onderste aansluitblok.

5.3.1.4 Kabelloop

De per kabeltype voorgeschreven minimale buigradius mag nergens binnen of buiten de detectorstationbehuizing worden onderschreden.

5.3.2 Aansluiting van communicatie- en detectieluskabels

Het DS is verbonden met een of meer OS'en en detectielusparen.

Technisch gezien worden voor de hierbij benodigde verbindingen adersparen gebruikt van de standaard aanwezige communicatiekabel (de zogenaamde C3-kabel) en detectieluskabels. De aders van deze kabels worden in het OS aangesloten op voorgeschreven connectoren, de zogeheten LSA-PLUS-blokken (zie ook § 2.1.7.2 en § 2.2.2 van Deel III van de Specificatie).

In deze paragraaf wordt achtereenvolgens ingegaan op de volgende onderwerpen:

- uitvoeringsvorm van de connector;
- aansluitconventies communicatiekabel;
- aansluitconventies detectieluskabels;
- aantal connectoren per detectorstationbehuizing;
- plaats connectoren en aansluitvolgorde van de kabels.

Uitvoeringsvorm connector

Een LSA-PLUS-blok bestaat uit strips met twee tegenover elkaar gegroepeerde rijen met elk 20 aansluitklemmen (zie figuur A.5 in Bijlage A van [1]).

In het LSA-PLUS-blok zijn de twee tegenover elkaar liggende aansluitklemmen standaard doorverbonden via verende contacten. Deze verbinding van twee tegenover elkaar liggende aansluitklemmen van een LSA-PLUS-blok kan worden onderbroken door middel van een op het aansluitblok passende isolatiesteker.

Verbinding van in- of uitgangscircuits van het DS met aders van een op een LSA-PLUS-blok aangesloten kabel wordt gemaakt door middel van passende stekers.

Ter bescherming tegen verontreiniging dienen de schakelcontacten van de LSA-PLUS-blokken te worden afgedekt door middel van passende stofkapjes.

Aansluitconventies communicatiekabel

De aansluitklemmen van een LSA-PLUS-blok zijn paarsgewijs genummerd van 1 tot en met 10, met telkens een "a"- en een "b"-contact (zie figuur A.5 in Bijlage A van [1]).

De twee aders van een communicatieverbinding tussen een DS en een OS worden bij conventie altijd aangesloten op twee gelijk genummerde klemmen (bijvoorbeeld 4a en 4b), waarbij de "plus" of de signaaldragende ader altijd is aangesloten op het a-contact en de "min" of de retour-ader altijd is aangesloten op het b-contact.

De vier aders van een quad worden steeds op vier opeenvolgende klemmen aangesloten (zie eveneens figuur A.5 in Bijlage A van [1]).

Omdat aderparen van de communicatiekabel doorgelust moeten kunnen worden naar volgende DS'en en/of OS'en, wordt voor de aansluiting van de C3-kabel gebruik gemaakt van groepjes van drie horizontaal boven elkaar geplaatste LSA-PLUS-blokken (zie figuur A.5 in Bijlage A van [1]). Aderparen van een binnenkomende kabel worden steeds gemonteerd op de bovenste aansluitklemmen van het bovenste blok van een groepje van drie blokken. Aderparen van de uitgaande kabel worden gemonteerd op de onderste aansluitklemmen van het onderste blok van een groepje van drie blokken. Het bovenste en het onderste blok van een groepje van drie blokken zijn door middel van vast aangebrachte bedrading onderling doorverbonden via het middelste blok.

In de standaardsituatie zullen corresponderende aders van een in- en uitgaande kabel dus elektrisch zijn doorverbonden. Met behulp van de daartoe geschikte stekers kan een verbinding worden gemaakt met aders van een kabel. Tevens kan, door een isolatiesteker in het middelste blok te steken, de verbinding tussen een ingaande en een uitgaande kabel worden onderbroken.

Aansluitconventies detectieluskabels

Voor de aansluiting van detectieluskabels op een DS wordt gebruik gemaakt van een enkel LSA-PLUS-blok. Hierbij gelden de volgende aansluitconventies:

- De aderparen waarmee de primaire lussen van detectielusparen op een DS worden aangesloten, worden steeds gemonteerd op twee gelijkgenummerde klemmen (bijvoorbeeld 2a en 2b) van de bovenste aansluitklemmen van een LSA-PLUS-blok; de secundaire lussen worden aangesloten op de corresponderende onderste aansluitklemmen van hetzelfde LSA-PLUS-blok. Dit is nodig omdat de verbinding tussen de aderparen voor beide lussen van één detectieluspaar en (de logica van) het DS wordt gemaakt door middel van een speciale stekker (zie § 2.2.2 van Deel III van de Specificatie).

De twee zijden van de voorgeschreven stekker zijn verschillend van kleur, namelijk grijs en wit. Uit oogpunt van uniformiteit en herkenbaarheid dient (de logica van) het DS op een standaard wijze verbonden te zijn met de stekker. De grijze zijde van de stekker dient daarbij te corresponderen met de primaire lus en de witte zijde met de secundaire lus.

- De vier aders van een quad van een detectoraansluitkabel dienen steeds op vier opeenvolgende klemmen (bijvoorbeeld 1a, 1b, 2a en 2b) te worden aangesloten, zoals weergegeven in figuur A.2 in Bijlage A. Deze figuur geeft schematisch weer hoe de quads van detectoraansluitkabels op een LSA-PLUS-blok moeten worden aangesloten.

Aantal connectoren per detectorstationbehuizing

Als gevolg van de in het voorgaande beschreven wijze van aansluiten en doorlussen van de communicatiekabel zijn voor wat betreft deze kabels telkens drie LSA-PLUS-blokken nodig per aansluiting van vijf quads (20 aders).

Per DS is verder één enkel LSA-PLUS-blok nodig voor de aansluiting van detectieluskabels.

Voor het aantal connectoren per detectorstationbehuizing betekent dit het volgende:

Ten behoeve van de aansluiting van de communicatiekabel en detectieluskabels zijn nodig:

- ten behoeve van de communicatiekabel : 9 LSA-PLUS-blokken;
- ten behoeve van detectieluskabels : 1 tot 4 LSA-PLUS-blokken.

Dit betekent dus dat standaard (minimaal) 10 LSA-PLUS-blokken dienen te zijn aangebracht en dat voorzien dient te worden in de mogelijkheid om in totaal (minimaal) 13 LSA-PLUS-blokken aan te brengen.

Plaats connectoren en aansluitvolgorde kabels

Aangezien de verbinding tussen de connectoren en de logica van het DS uitsluitend plaatsvindt met behulp van (losneembare) stekkers is de aansluitvolgorde van de kabels en (groepjes) aderparen in principe arbitrair. Ter verkleining van de kans op vergissingen bij installatie en bij het uitvoeren van onderhoud is de aansluitvolgorde van de kabels en aderparen op de connectoren echter voorgeschreven, terwijl bij installatie exact zal worden gespecificeerd welke functie ieder individueel aderpaar bij een bepaald DS heeft.

De LSA-PLUS-blokken dienen alle in horizontale positie en boven elkaar te worden gemonteerd in 1 kolom. Hierbij dienen de blokken voor de detectieluskabels onder die voor de communicatiekabels te zijn geplaatst en dient zich enige - voor het blote oog duidelijk waarneembare - ruimte tussen deze twee groepen blokken te bevinden.

5.3.3 Aansluiting op de voedingsinterface

Voor wat betreft de aansluiting op de voedingsinterface gelden de algemene eisen zoals opgenomen in NEN1010.

6 Overige eisen aan de technische realisatie

6.1 Controle van de interne werking van het DS

Het DS dient voortdurend zijn interne werking te bewaken.

Daar controles van de interne werking doorgaans direct afhankelijk zijn van de technische realisatievorm van het DS, wordt dit soort controles in de Specificatie niet expliciet beschreven.

Ter wille van de gedachtenvorming wordt in het onderstaande een aantal voorbeelden van mogelijke controles van de interne werking van het DS gegeven:

- controle van programma- en werkgeheugen(s);
- controle van de correcte werking van de processor door middel van watchdogfuncties;
- controle van de communicatie tussen verschillende hardwaredelen;
- controle van de juiste werking van softwareprocessen;
- controle van de juiste werking van de detectie;
- etcetera.

Bij constatering van een fout in de interne werking van het DS zijn, afhankelijk van de soort fout, verschillende reacties mogelijk. Om de mogelijke reacties nader te kunnen beschrijven, worden de verschillende soorten fouten ingedeeld in de volgende categorieën:

- niet-fatale fouten;
- fatale fouten.

Niet-fatale fouten

Een geconstateerde fout in de soft- of hardware dient beschouwd te worden als een niet-fatale fout indien de fout uitsluitend betrekking heeft op één of meer individuele DET's.

Voor de reactie op een niet-fatale fout worden de volgende gevallen onderscheiden:

- De bedekkingstoestand van een lus van een detectieluspaar kan niet meer voldoende betrouwbaar worden bepaald.
In § 2.2.3.3 van Deel III van de Specificatie is beschreven welke reactie in dit geval vereist is.

N.B. Met deze reactie is in het Functioneel ontwerp rekening gehouden.

- Andere soorten fouten die uitsluitend betrekking hebben op één of meer individuele DET's.

Bij het constateren van een andere soort fout die uitsluitend betrekking heeft op één of meer individuele DET's dient het DS als volgt te reageren:

- de intern bewaarde detectorstatus van de betreffende DET('s) wordt gelijk gemaakt aan "niet in staat om waar te nemen";
- voor de betreffende DET's worden geen meetberichten over voertuigmetingen meer aan de OS'en verzonden.

Toelichting:

Indien een geconstateerde fout in de interne werking van het DS uitsluitend betrekking heeft op één of meer individuele DET's, dient zo'n fout niet als fatale fout beschouwd te worden omdat het DS

met betrekking tot de resterende DET's nog wel betrouwbaar kan functioneren.

Door de detectorstatus van de DET's waarop de geconstateerde fout betrekking heeft gelijk te maken aan "niet in staat om waar te nemen" en voor die DET's geen meetberichten over voertuigmetingen meer naar de OS'en te verzenden, wordt bereikt dat het geheel van de naar de OS'en te verzenden gegevens betrouwbaar blijft.

Fatale fouten

Een geconstateerde fout in de soft- of hardware dient beschouwd te worden als een fatale fout indien de betrouwbaarheid van de naar de OS'en te verzenden gegevens niet langer gegarandeerd kan worden.

Indien een fatale fout wordt geconstateerd dient het DS hierop te reageren door een zogenaamde koude start (zie § 6.2) uit te voeren.

N.B. Indien een fabrikant zou besluiten om het DS te voorzien van voorzieningen of faciliteiten die geen betrekking hebben op expliciet in deze Specificatie gevraagde functionaliteit (bijvoorbeeld diagnostische faciliteiten), dient het DS zeker te stellen dat een geconstateerde fout in de interne werking van het DS die alleen betrekking heeft op dergelijke voorzieningen, de correcte werking van het DS met betrekking tot de wel gevraagde functionaliteit niet negatief beïnvloedt.

6.2 Koude start

Zowel in de voorafgaande paragraaf als op andere plaatsen in de Specificatie wordt gesproken over een zogeheten "koude start" van (de logica van) het detectorstation. Onder zo'n koude start wordt verstaan een (her)start van het functioneren van het detectorstation.

Een koude start wordt uitgevoerd in de volgende gevallen:

- Er wordt spanning op een DS gezet.
Deze situatie kan zich voordoen in twee gevallen:
 - er wordt voor de allereerste keer spanning op een DS gezet;
 - er wordt spanning op een DS gezet na afloop van een periode van voedingsuitval.
- Als gevolg van een fatale fout in de interne werking van het DS, die een koude start tot gevolg heeft (zie § 6.2).
- Als gevolg van een (handmatige) handeling van onderhoudspersoneel om een koude start te forceren.
N.B. Dit geval is vanzelfsprekend alleen van toepassing indien het DS door de fabrikant ten behoeve van onderhoud met zo'n mogelijkheid is uitgerust (bijvoorbeeld een "processor-reset").
- Bij een overgang van de eventuele installatie- en testmode (zie § 5.2) naar operationeel bedrijf.

Het doel van een koude start is het (her)starten van een DS dat zich in een ongedefinieerde toestand bevindt, door het DS op een gecontroleerde wijze in operationeel bedrijf te brengen.

De precieze acties die bij een koude start moeten worden uitgevoerd zijn (mede) afhankelijk van de technische realisatievorm van het DS, doch omvatten in ieder geval de volgende acties:

- uitvoeren van een "cold boot" van de logica van het detectorstation;

- uitvoeren van een initiële controle van de interne werking van het detectorstation (zie ook § 6.1);
- initialiseren van dynamische gegevens van het detectorstation (functioneel gezien betreft dit de in het Functioneel ontwerp genoemde intern bewaarde gegevens).

Indien een koude start succesvol verloopt, zal het DS aan het eind van de koude start de toestand van "operationeel bedrijf" bereiken.

Indien een koude start niet succesvol verloopt, dient de koude start telkens opnieuw te worden uitgevoerd. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn indien bij een initiële controle van de interne werking van het DS een fatale fout wordt geconstateerd.

6.3 Configureerbaarheid

Op een DS dient een variabel aantal detectielusparen te kunnen worden aangesloten (zie tabel 3.1 in Deel II van de Specificatie).

Aan het DS wordt de eis gesteld dat het aantal op het DS aangesloten detectielusparen kan worden gewijzigd - al dan niet in combinatie met het toevoegen van additionele hardware - zonder dat hiervoor aanpassing van de software nodig is of dat configuratiegegevens moeten worden geladen.

6.4 Schakelbaarheid voeding

Alle binnen een DS-behuizing ondergebrachte apparatuur dient door middel van een daartoe geschikte (goedgekeurde) schakelaar spanningsloos te kunnen worden gezet.

6.5 Eisen aan klokken

In het in Deel II van de Specificatie beschreven Functioneel ontwerp is op diverse plaatsen gerefereerd aan de DS-klok. Aan deze klok worden de volgende eisen gesteld:

- Resolutie
Deze dient tenminste 1 ms te zijn.
- Nauwkeurigheid
De afwijking mag niet groter zijn dan 40 ppm.

6.6 Modulaire opbouw

Hoewel elk detectorstation in staat dient te zijn om tenminste alle in de Specificatie vermelde maximale aantallen terminators, componenten en wat dies meer zij te bedienen respectievelijk te herbergen, zal dit in de praktijk zeker niet voor ieder detectorstationsexemplaar nodig zijn. Als bij een detectorstation op een bepaalde locatie bijvoorbeeld slechts twee detectielusparen nodig zijn, kan worden volstaan met het installeren van de componenten die nodig zijn voor de met die lusparen corresponderende DET's.

Bij de aanschaf van detectorstations zal de opdrachtgever per DS aangeven hoeveel terminators van welke soort op het betreffende DS moeten kunnen worden aangesloten. Een modulaire opbouw van de hardware zal het mogelijk maken om "op maat gesneden" detectorstations aan te bieden, hetgeen zowel financiële als onderhoudstechnische voordelen kan bieden. Integratie van functies of componenten kan echter eveneens leiden tot

eenvoudiger onderhoud en lagere kosten. Het wordt aan de leverancier van detectorstations overgelaten een goed evenwicht te vinden tussen modulariteit en integratie.

6.7 Uitbreidbaarheid en wijzigbaarheid

Het detectorstation dient zodanig opgezet te worden dat in de toekomst op relatief eenvoudige wijze wijzigingen en/of uitbreidingen van het detectorstation kunnen worden doorgevoerd.

Tevens dient het installeren van (nieuwe) versies van de software alsmede het aanbrengen van (veranderingen in eventuele) softwarematige instellingen op eenvoudige wijze door hiertoe bevoegd en ter zake kundig personeel te kunnen geschieden.

6.8 Prestatie-eisen

6.8.1 Levensduur

De detectorstationbehuizing en alle componenten die door de fabrikant in deze behuizing zijn ondergebracht, dienen een levensduur te hebben van minimaal 15 jaar.

Gedurende de volledige levensduur dient voldaan te worden aan de eisen met betrekking tot de operationele beschikbaarheid (zie § 6.8.2) en aan de eisen met betrekking tot de technische beschikbaarheid (zie § 6.8.3).

6.8.2 Operationele beschikbaarheid

Een detectorstation wordt door Rijkswaterstaat beschouwd operationeel beschikbaar te zijn wanneer het geheel storingvrij kan functioneren.

Een detectorstation wordt beschouwd operationeel niet-beschikbaar te zijn in ondermeer de volgende situaties:

- gedurende de tijd die verloopt tussen het moment waarop een storing ter kennis is gebracht aan de onderhoudsorganisatie en het moment waarop de storing is verholpen;
- gedurende de tijd die verloopt tussen het moment waarop een detectorstation buiten bedrijf is gesteld ten behoeve van onderhoud en het moment waarop het betreffende detectorstation weer in bedrijf is gesteld.

Hierbij worden slechts die storing(smelding)en in beschouwing genomen waaraan - achteraf gezien - ook daadwerkelijk een mankement van het detectorstation ten grondslag heeft gelegen.

Aan een detectorstation wordt de eis gesteld dat het minimaal gedurende 99,9 % van zijn totale levensduur operationeel beschikbaar is.

Deze waarde betreft een meerjarig gemiddelde over alle door een bepaalde leverancier geleverde detectorstations.

6.8.3 Technische beschikbaarheid

6.8.3.1 MTBF

De voor een detectorstation vereiste MTBF bedraagt 5 jaar.

Deze waarde betreft een meerjarig gemiddelde over alle door een bepaalde fabrikant geleverde detectorstations, waarin uitsluitend storing(smelding)en zijn betrokken waaraan - achteraf gezien - ook daadwerkelijk een mankement van het detectorstation ten grondslag heeft gelegen.

6.8.3.2 MTTR

De voor een detectorstation vereiste MTTR bedraagt 15 minuten.

Deze waarde betreft een meerjarig gemiddelde over alle door een bepaalde fabrikant geleverde detectorstations, waarin uitsluitend storing(smelding)en zijn betrokken waaraan - achteraf gezien - ook daadwerkelijk een manke-ment van het detectorstation ten grondslag heeft gelegen.

Voor de berekening van de MTTR wordt de reparatietijd geacht te lopen vanaf het moment dat de behuizing door een monteur wordt geopend tot aan het moment dat deze weer wordt gesloten.

Voor de berekening van MTTR blijft eventueel preventief onderhoud buiten beschouwing.

6.8.4 Reactietijden

De controle van de interne werking van het detectorstation dient zodanig te zijn gerealiseerd dat maximaal 0,5 s mag verlopen tussen het moment van ontstaan van een aanleiding tot het volledig beëindigen van het operationele bedrijf van het detectorstation en het moment waarop de hierop volgende koude start begint.

Deel V Bijlagen

Inhoudsopgave

	pagina
LIJST VAN FIGUREN	111
LIJST VAN WIJZIGINGEN	113
1 INLEIDING	115
BIJLAGE A FIGUREN	
BIJLAGE B METHODEN EN TECHNIEKEN	
BIJLAGE C GLOSSARY	
BIJLAGE D AFKORTINGEN	
BIJLAGE E LITERATUUR	
BIJLAGE F CONTEXT DIAGRAM	
BIJLAGE G DATA FLOW DIAGRAMS	
BIJLAGE H DISCRETE DATA FLOWS	
BIJLAGE I CONTINUOUS DATA FLOWS	
BIJLAGE J EVENT FLOWS	
BIJLAGE K DATA STORES	
BIJLAGE L EVENT STORES	
BIJLAGE M ENTITEITEN	
BIJLAGE N ATTRIBUTEN	
BIJLAGE O DATA STRUCTURES	
BIJLAGE P DATA ELEMENTS	

Lijst van figuren

	pagina
Figuur A.1 Schets ankerpunten standaard stelvlak	119
Figuur A.2 Aansluitvolgorde aders detectieluskabel op LSA-PLUS-blok	119

Lijst van wijzigingen

pagina

Wijzigingen in versie v04 ten opzichte van versie v03

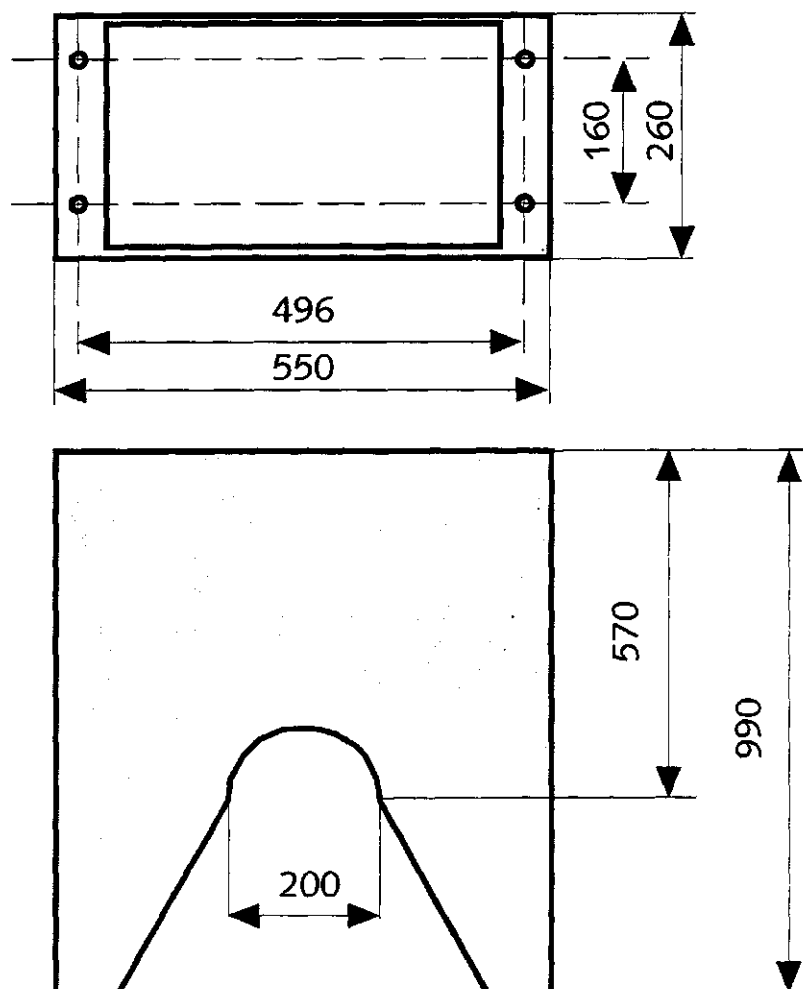
- Aanpassing Bijlage E in verband met het verschijnen van nieuwe versies van literatuur

e2

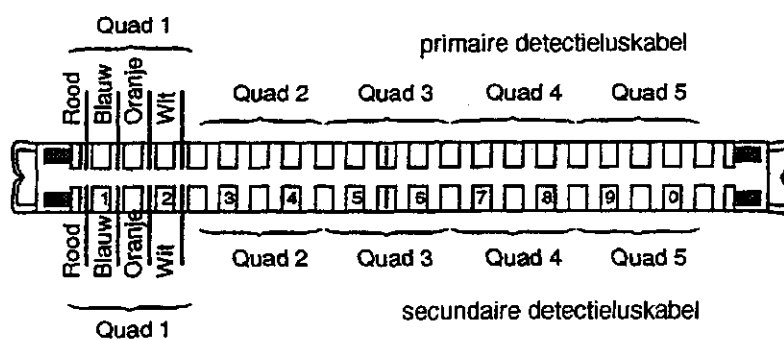
1 Inleiding

Dit deel van de Specificatie bevat alle bijlagen bij alle overige delen van de Specificatie.

Bijlage A Figuren



Figuur A.1 Schets ankerpunten standaard stelvlak



Figuur A.2 Aansluitvolgorde aders detectieluskabel op LSA-PLUS-blok

Bijlage B Methoden en technieken

De inhoud van deze bijlage komt geheel overeen met de gelijknamige bijlage bij [1].

Bijlage C Glossary

N.B. Voor andere dan de in deze bijlage vermelde begrippen met betrekking tot het verkeerssignaleringssysteem MTM zie de gelijknamige bijlage bij [1].

Detectieluskabel

Een meeraderige kabel waarvan tenminste één aderpaar is aangesloten op het DS en die (een deel van) de fysieke verbinding vormt tussen een DS en een of meer detectielussen.

Zowel in de voorliggende Specificatie als in [1] wordt in principe steeds gesproken over detectieluskabels. In plaats van de term detectieluskabels wordt er in de praktijk, afhankelijk van het feit of er een zogenaamde luskoppelkast wordt toegepast tussen detectielusparen en het DS, gesproken over "lustoevoerkabels" of "detectoraansluitkabels" (voor een nadere toelichting hierop zie [2]).

Primaire (detectie)lus

De lus van een detectieluspaar die als eerste van beide lussen van een detectieluspaar wordt aangereken door voertuigen die zich - volgens het DS - in de normale rijrichting bewegen.

Welke lus van een detectieluspaar de primaire lus is, wordt bepaald door de hardwarematige aansluiting van de detectieluskabels op het DS.

Secundaire (detectie)lus

De lus van een detectieluspaar die als laatste van de beide lussen van het detectieluspaar wordt aangereken door voertuigen die zich - volgens het DS - in de normale rijrichting bewegen.

Welke lus van een detectieluspaar de primaire lus is, wordt bepaald door de hardwarematige aansluiting van de detectieluskabels op het DS.

Bijlage D Afkortingen

De in de Specificatie Detectorstation MTM-2 gebruikte afkortingen zijn alle eveneens gebruikt in [1]. Voor de verklaring van gebruikte afkortingen zie de gelijknamige bijlage bij [1].

Bijlage E Literatuur

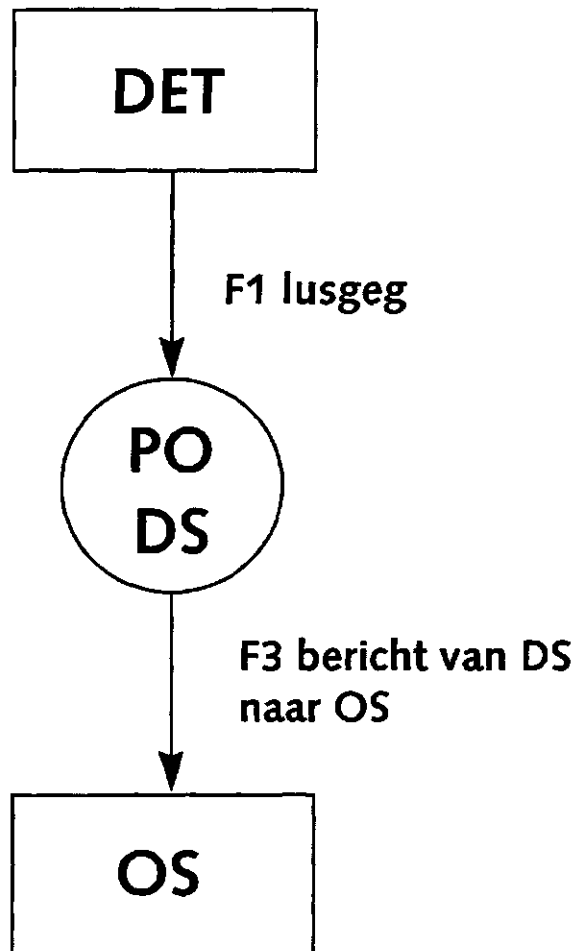
- 1 Titel : Specificatie Onderstation MTM-2.
 Versie : v06.
 Datum : 30/07/1999.
 Uitg. : Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

- 2 Titel : Specificatie voor het installeren van detectielussen
 Versie : 2.0.
 Datum : november 1998.
 Pub.No : DVM98.51030103.20
 Uitg. : Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Bijlage F Context diagram

Inhoud

CONTEXT_DS 03/03/1997



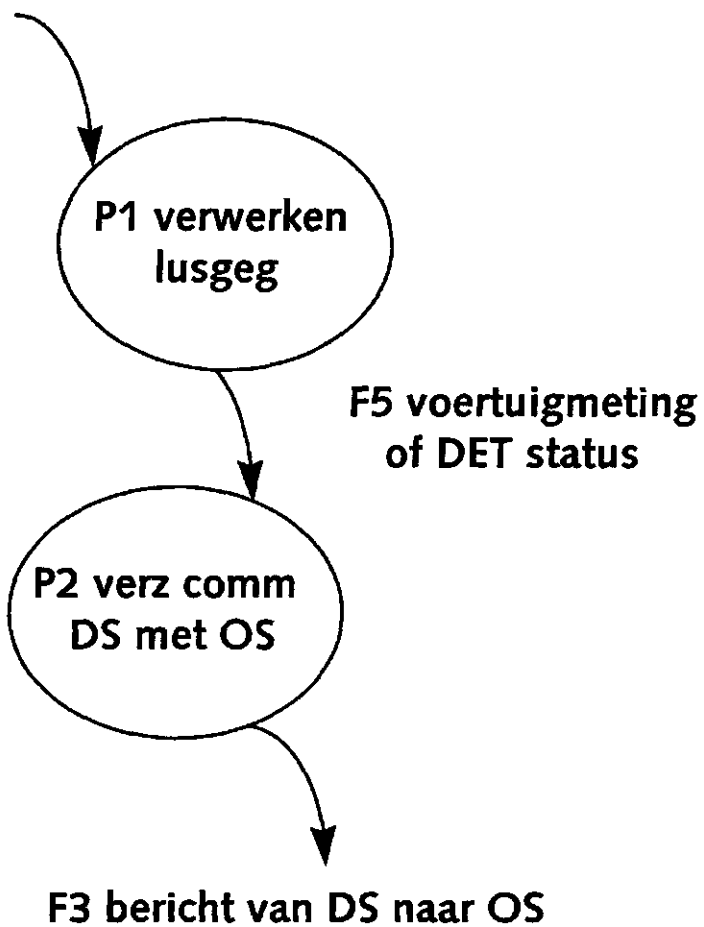
Copyright Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Bijlage G Data flow diagrams

Inhoud

DFD0_DS 03/03/1997

F1 lusgeg



Copyright Adviesbureau Verkeers en Vervoer

Bijlage H Discrete data flows

Inhoud

F1_LUSGEG	15/06/1995	ACC
F3_BERICHT_VAN_DS_NAAR_OS	27/04/1995	ACC
F5_VOERTUIGMETING_OF_DET_STATUS	15/06/1995	ACC

Code : F1
Naam : LUSGEG

Wijz.datum : 15/06/1995
Status : ACC

Omschrijving

Een gewijzigde bedekkingstoestand of een gewijzigde lusstatus van een bepaalde lus van een bepaalde DET.

Structuur

E8_LUSNR +
 [E9_LUSBEDEKKINGSTOESTAND I
 E11_LUSSTATUS]

Opmerkingen

Code : F3
Naam : BERICHT_VAN_DS_NAAR_OS

Wijz.datum : 27/04/1995
Status : ACC

Omschrijving

Gegevens afkomstig van een bepaald detectorstation die zijn bestemd voor het onderstation.

Structuur

E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS +
 [referentietijdbericht
 E148_TIJD_SINDS_DS_KLOKPULS I

statusbericht

1{ X2_DETECTOR_ID +
 E146_DET_STATUS_VOLGENS_DS
 }8 I

meetbericht over een volledige meting

X2_DETECTOR_ID +
 E13_TIJD_EINDE_VTG PASSAGE +
 E129_RIJRICHTING_VOLGENS_DET +
 E1_RIJTIJD +
 E5_BEDEKKINGSTIJD_LUS I

meetbericht over een omdraaimeting

X2_DETECTOR_ID +
 E13_TIJD_EINDE_VTG PASSAGE +
 E129_RIJRICHTING_VOLGENS_DET +
 E1_RIJTIJD +
 E145_BEDEKKINGSTIJD_2E_LUS +
 E130_BEDEKKINGSTIJD_1E_LUS I

meetbericht over een onvolledige meting

X2_DETECTOR_ID +
 E5_BEDEKKINGSTIJD_LUS I

meetbericht over een afgekeurde meting

X2_DETECTOR_ID }

Opmerkingen

Code : F5
Naam : VOERTUIGMETING_OF_
DET_STATUS

Wijz.datum : 15/06/1995

Status : ACC

Omschrijving

Een bericht over een voertuigmeting of een gewijzigde detectorstatus.

Structuur

[volledige meting
E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS +
X2_DETECTOR_ID +
E13_TIJD_EINDE_VTGPASSAGE +
E129_RIJRICHTING_VOLGENS_DET +
E1_RIJTIJD +
E5_BEDEKKINGSTIJD_LUS]

omdraaimeting
E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS +
X2_DETECTOR_ID +
E13_TIJD_EINDE_VTGPASSAGE +
E129_RIJRICHTING_VOLGENS_DET +
E1_RIJTIJD +
E145_BEDEKKINGSTIJD_2E_LUS +
E130_BEDEKKINGSTIJD_1E_LUS]

onvolledige meting
E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS +
X2_DETECTOR_ID +
E5_BEDEKKINGSTIJD_LUS]

afgekeurde meting
E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS +
X2_DETECTOR_ID]

gewijzigde detectorstatus
X2_DETECTOR_ID +
E146_DET_STATUS_VOLGENS_DS]

Opmerkingen

Bijlage I Continuous data flows

In het Functioneel ontwerp zijn geen continuous data flows toegepast.

Bijlage J Event flows

In het Functioneel ontwerp zijn geen event flows toegepast.

Bijlage K Data stores

In het Functioneel ontwerp zijn geen data stores toegepast.

Bijlage L Event stores

In het Functioneel ontwerp zijn geen event stores toegepast.

Bijlage M Entiteiten

In het Functioneel ontwerp zijn geen entiteiten toegepast.

Bijlage N Attributen

In het Functioneel ontwerp zijn geen attributen toegepast. In verband met de samenwerking tussen het OS en het DS als deelsystemen van het verkeerssignaleringssysteem MTM wordt echter op een aantal plaatsen in het Functioneel ontwerp wel gerefereerd aan attributen die zijn toegepast in het Functioneel ontwerp van het OS.

Aan de hierna onder Inhoud vermelde attributen wordt gerefereerd in het Functioneel ontwerp van het DS. Voor de beschrijving van de objecten die behoren tot de specificatie van het OS zie de gelijknamige bijlage bij [1].

Inhoud

A14_WEGNR	17/07/1993	ACC
A16_WEGZIJDE	03/03/1997	ACC
A18_KM_POSITIE	03/03/1997	ACC
A181_VERBINDINGSWEGCODE	03/03/1997	ACC
A229_DETECTORNR_OP_DETRAAL	03/03/1997	ACC

Bijlage O Data structures

Inhoud
X2_DETECTOR_ID

03/03/1997 ACC

Code : X2
Naam : DETECTOR_ID

Wijz.datum : 03/03/1997
Status : ACC

Omschrijving

De identificatie van een DET.

Structuur

A14_WEGNR +
A181_VERBINDINGSWEGCODE +
A16_WEGZIJDE +
A18_KM_POSITIE +
A229_DETECTORNR_OP_DETRAAI

Opmerkingen

De attributen A14, A181, A16 en A18 hebben betrekking op de locatie van de detectieraai waarop de detector gelegen is.

Bijlage P Data elements

Inhoud

E1_RIJTIJD	27/04/1995	ACC
E5_BEDEKKINGSTIJD_LUS	15/06/1995	ACC
E8_LUSNR	17/07/1993	ACC
E9_LUSBEDEKKINGSTOESTAND	15/06/1995	ACC
E11_LUSSTATUS	15/06/1995	ACC
E13_TIJD_EINDE_VTGPASSAGE	15/06/1995	ACC
E129_RIJRICHTING_VOLGENS_DET	31/03/1994	ACC
E130_BEDEKKINGSTIJD_1E_LUS	15/06/1995	ACC
E145_BEDEKKINGSTIJD_2E_LUS	15/06/1995	ACC
E146_DET_STATUS_VOLGENS_DS	27/04/1995	ACC
E148_TIJD_SINDS_DS_KLOKPULS	27/04/1995	ACC
E151_BERICHTOMSCHRIJVING_DS	27/04/1995	ACC

Code : E1
Naam : RIJTIJD

Wijz.datum : 27/04/1995
Status : ACC

Definitie

De tijd waarin een gepasseerd voertuig een afstand van 2,50 m heeft afgelegd.

Type : num **Lengte :** 4 **Resolutie :** 1

Waardebereik

36 t/m 4095 milliseconden

Opmerkingen

Bij de vooralsnog binnen het verkeerssignaleringssysteem MTM gebruikte lusdetectoren komt de afstand van 2,50 m overeen met de som van de afstand tussen de beide lussen waaruit de detector bestaat en de luslengte.

Code : E5
Naam : BEDEKKINGSTIJD_LUS

Wijz.datum : 15/06/1995
Status : ACC

Definitie

De tijd die bij een waargenomen voertuigpassage is verstreken tussen het moment waarop een detectielus is overgegaan van onbezet naar bezet en het moment waarop deze detectielus vervolgens is overgegaan van bezet naar onbezet.

Type : num **Lengte :** 5 **Resolutie :** 1

Waardebereik

36 t/m 40000 milliseconden

Opmerkingen

Deze tijd kan worden beschouwd als de tijd die een voertuig zich heeft bevonden boven (een deel van) de betreffende detectielus van een bepaald detectieluspaar.

In het geval van een volledige voertuigmeting betreft het de bedekkingstijd van de voor wat betreft de bedekkingstijd meest representatief geachte detectielus.

In het geval van een onvolledige voertuigmeting betreft het de bedekkingstijd van de als enige correct functionerende detectielus.

Code : E8
Naam : LUSNR

Wijz.datum : 17/07/1993
Status : ACC

Definitie

Het nummer dat een detectielus identificeert bij de DET waartoe de detectielus behoort en dat de volgorde aangeeft van beide detectielussen in de rijrichting.

Type : num **Lengte :** 5 **Resolutie :** 1

Waardebereik

1
2

Opmerkingen

Code : E9
Naam : LUSBEDEKKINGSTOESTAND

Wijz.datum : 15/06/1995
Status : ACC

Definitie

Een indicatie die aangeeft of zich boven (een deel van) een detectielus al dan niet (een deel van) een voertuig bevindt.

Type : ops **Lengte :** **Resolutie :**

Waardebereik

bezet (er bevindt zich (een deel van) een voertuig boven (een deel van) de detectielus)
onbezet (er bevindt zich geen (enkel deel van een) voertuig boven (enig deel van) de detectielus)

Opmerkingen

Code : E11
Naam : LUSSTATUS

Wijz.datum : 15/06/1995
Status : ACC

Definitie

Een indicatie die aangeeft of een bepaalde detectielus al dan niet correct functioneert.

Type : ops **Lengte :** **Resolutie :**

Waardebereik

goed
fout

Opmerkingen

Code : E13 **Wijz.datum :** 15/06/1995
Naam : TIJD_EINDE_VTGPASSAGE **Status :** ACC

Definitie

De tijd die bij een waargenomen voertuigpassage is verstreken tussen het begin van de onderhanden DS-tijdcyclus en het moment waarop de als tweede aangereden detectielus is overgegaan van bezet naar onbezet.

Type : num **Lengte :** 6 **Resolutie :** 12

Waardebereik

0 t/m 6000 milliseconden

Opmerkingen

Code : E129 **Wijz.datum :** 31/03/1994
Naam : RIJRICHTING_VOLGENS_DET **Status :** ACC

Definitie

De rijrichting waarin een bepaalde voertuigpassage volgens de detector heeft plaatsgevonden.

Type : ops **Lengte :** **Resolutie :**

Waardebereik

normaal
tegenverkeer

Opmerkingen

De bepaling van de rijrichting door de detector geschiedt op basis van de volgorde waarin de primaire en secundaire detectielus van het betreffende detectieluspaar bij de voertuigpassage zijn aangesproken.

Code : E130 **Wijz.datum :** 15/06/1995
Naam : BEDEKKINGSTIJD_1E_LUS **Status :** ACC

Definitie

De tijd die bij een waargenomen voertuigpassage is verstreken tussen het moment waarop de als eerste aangereden detectielus is overgegaan van onbezet naar bezet en het moment waarop deze detectielus vervolgens is overgegaan van bezet naar onbezet.

Type : num **Lengte :** 5 **Resolutie :** 1

Waardebereik

36 t/m 40000 milliseconden

Opmerkingen

Deze tijd kan worden beschouwd als de tijd die een voertuig zich heeft bevonden boven (een deel van) de als eerste aangereden detectielus van een bepaald detectieluspaar.

Code : E145 **Wijz.datum :** 15/06/1995
Naam : BEDEKKINGSTIJD_2E_LUS **Status :** ACC

Definitie

De tijd die bij een waargenomen voertuigpassage is verstreken tussen het moment waarop de als tweede aangereden detectielus is overgegaan van onbezet naar bezet en het moment waarop deze detectielus vervolgens is overgegaan van bezet naar onbezet.

Type : num **Lengte :** 5 **Resolutie :** 1

Waardebereik

36 t/m 40000 milliseconden

Opmerkingen

Deze tijd kan worden beschouwd als de tijd die een voertuig zich heeft bevonden boven (een deel van) de als tweede aangereden detectielus van een bepaald detectieluspaar.

Code : E146 **Wijz.datum :** 27/04/1995
Naam : DET_STATUS_VOLGENS_DS **Status :** ACC

Definitie

Een aanduiding van de werkingstoestand van een detector, zoals deze door een DS wordt doorgegeven aan het OS.

Type : ops **Lengte :** **Resolutie :**

Waardebereik

in staat om volledig waar te nemen
alleen in staat om onvolledig waar te nemen
onbetrouwbaar
niet in staat om waar te nemen

Opmerkingen

Bij de technische realisatievorm van de thans binnen het verkeerssignaleringsysteem gebruikte detectoren komen de verschillende detectorstatussen volgens het DS overeen met de volgende (combinaties van) statusgegevens van de detector:

- in staat om volledig waar te nemen: beide detectielussen afgestemd, telstatus = "goed";
- alleen in staat om onvolledig waar te nemen: slechts 1 detectielus afgestemd;
- onbetrouwbaar: telstatus = "fout";
- niet in staat om waar te nemen: beide detectielussen niet afgestemd of detector anderszins niet functionerend.

Code : E148 **Wijz.datum :** 27/04/1995
Naam : TIJD_SINDS_DS_KLOKPULS **Status :** ACC

Definitie

De tijd die is verstreken tussen het begin van een nieuwe tijdcyclus van een DS en het moment waarop het op deze gebeurtenis (het begin van die cyclus) betrekking hebbend referentietijdbericht door dat DS is verzonden.

Type : num **Lengte :** 6 **Resolutie :** 12

Waardebereik

0 t/m 393.204 milliseconden

Opmerkingen

Het DS kent aan bepaalde soorten voertuigmetingen een (passage)tijdstip toe in de vorm van de tijd die is verstreken sinds het begin van de tijdcyclus in het DS waarbinnen de voertuigpassage plaatsvond. Het DS stelt elk OS waarop het is aangesloten op de hoogte van het begin van een nieuwe tijdcyclus door middel van het zenden van een referentietijdbericht. In de praktijk verstrijkt er een onvoorspelbare tijd tussen het moment waarop de nieuwe tijdcyclus begint en het moment waarop het op deze gebeurtenis betrekking hebbende referentietijdbericht daadwerkelijk wordt verzonden (hierna aangeduid als "wachttijd"). Om reconstructie mogelijk te maken van de tijd die is verstreken tussen afzonderlijke voertuigpassages (zogenoemde volgtijden) die zijn waargenomen binnen verschillende tijdcycli van het DS, zendt het DS deze wachttijd in het referentietijdbericht mee in de vorm van E148_TIJD_SINDS_DS_KLOKPULS.

De duur van de tijdcyclus van een DS bedraagt 6000 milliseconden.

Code : E151 **Wijz.datum :** 27/04/1995
Naam : BERICHTOMSCHRIJVING_DS **Status :** ACC

Definitie

De omschrijving van het type van een logisch bericht dat een DS naar het OS verstuurt.

Type : ops **Lengte :** **Resolutie :**

Waardebereik

statusbericht
referentietijdbericht
meetbericht over een volledige meting
meetbericht over een omdraaimeting
meetbericht over een onvolledige meting
meetbericht over een afgekeurde meting

Opmerkingen

