

Programma van eisen

Voor displays die worden aangesloten op het
CDD

Utrecht, 26-02-2021
Versie 1.3





Samenwerkingsverband
van decentrale
OV-autoriteiten

Colofon

Programma van Eisen voor Displays die worden aangesloten op het CDD.

Uitgave: DOVA | Utrecht
Tekst: G. Van der Peet | DOVA

Inhoudsopgave

1.	Eisen bij gebruik CDD en Ketenbeheer	6
1.1.	Begrippen	6
1.2.	Leeswijzer	6
2.	Eisen in verband met aansluiten op het CDD	8
2.1.	Softwareopbouw	8
2.2.	Performance	9
2.3.	Communicatie met de centrale systemen	9
2.3.1.	Communicatie met de MQTT broker	9
2.3.2.	Bewaking van de verbinding	10
2.3.3.	Aanmelden en authenticatie bij het Distributiesysteem	11
2.3.4.	Aanmelden bij de Dashboardsystemen	11
2.3.5.	Informatie over ritpassages	12
2.4.	Weergave van de reisinformatie	12
2.4.1.	Aftellen van tijd tot vertrek of aankomst	13
2.5.	Weergeven van tijd tot vertrek of aankomst	13
2.5.1.	Bus of tram rijdt naar de Halte	14
2.5.2.	Bus of tram komt aan op de Halte	14
2.5.3.	Bus of tram vertrekt van de Halte	14
2.6.	Bestemmingen	15
2.7.	Vervallen van een rit	16
2.8.	Mededelingen	16
2.9.	Weergeven van vrije teksten	16
2.9.1.	Schermen met Lage resolutie (mono Led)	17
2.9.2.	Schermen met Hoge resolutie	17
3.	Eisen Haltesystemen indien Ketenbeheer door DOVA.	18
3.1.	Algemene beheereisen	18
3.2.	Monitoring en afhandeling van Storingen	18
3.2.1.	Buitendienststelling	19
3.2.2.	DRISmelding.nl	20
3.3.	Service-definities	20
3.3.1.	Storingscategorieën	20
3.3.2.	Service-indicatoren	20
3.3.3.	Servicelevels	22
3.4.	Beheeroverleg	22
3.5.	Technische voorzieningen	22
3.5.1.	Gegevensopbouw	23
3.5.2.	Gegevensstromen	23
3.5.3.	Opvragen systeemgegevens	23
3.5.4.	Opvragen actuele status	24
3.5.5.	Opvragen reisinformatie	24



3.5.6.	Opvragen snapshot	24
3.5.7.	Downloaden configuratiebestand	24
3.5.8.	Uploaden Tracebestanden	25
3.5.9.	Logboodschappen	25

Documentgegevens

Onderwerp: Programma van eisen voor displays die worden aangesloten op het CDD.
Versie: V 1.3
Status: Definitief
Datum laatste wijziging:
Auteur: G.C.M. van der Peet

Wijzigingshistorie

De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd:

Versie	Datum	Reden
1.2	27-11-20	Vijf kruisverwijzingen pag 20 en 22 naar bijlage D gerepareerd. versie gebruikt voor aanbesteding Utrecht.
1.3	26-02-21	Fout in Tabel Wijzigingshistorie gerepareerd. Eis toegevoegd logboodschappen moeten in Nederlandse taal.

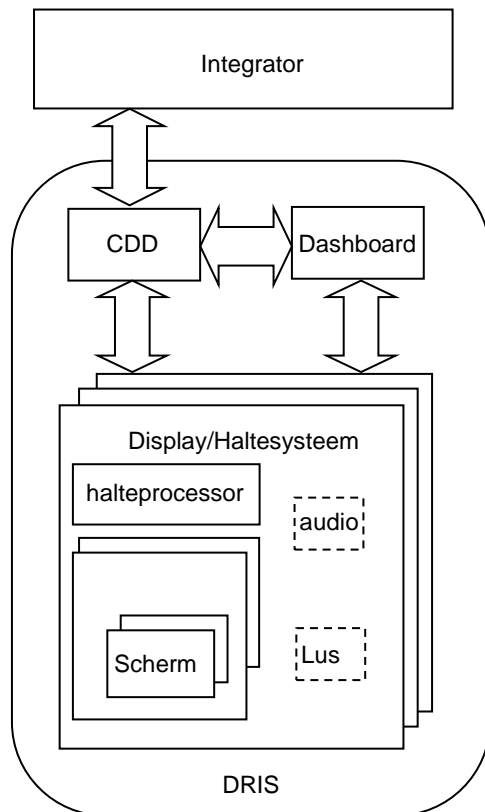
1. Eisen bij gebruik CDD en Ketenbeheer

Dit document geeft de eisen waaraan de DRIS Haltesystemen moeten voldoen als de Opdrachtgever gebruik gaat maken van de diensten van DOVA. De Opdrachtgever stelt deze eisen uit naam van DOVA, omdat de Haltesystemen worden aangesloten op het Centrale Distributiesysteem DRIS (CDD) en omdat DOVA namens de Opdrachtgever het Ketenbeheer uitbesteedt aan DOVA.

1.1. Begrippen

In dit document worden veel begrippen gebruikt die een strakke hiërarchie hebben. In aanvulling op de formele definities die u kunt vinden in de begrippenlijst van Bijlage A, volgt hier een korte beschrijving van de relaties tussen de begrippen.

Op het hoogste niveau bestaat het begrip **DRIS** (Dynamisch Reizigers InformatieSysteem). Dat is het geheel van hard- en software dat de informatie van de Integrator ontvangt en toont aan de reiziger en dat het mogelijk maakt de hard- en software te beheren.



Het DRISysteem kent drie hoofdfuncties: Distributiefunctie, Haltefunctie en Dashboardfunctie.

Elke hoofdfunctie wordt gerealiseerd door een combinatie van hard- en software. Die combinatie van hard- en software vormt een systeem. Zo wordt de Distributiefunctie gerealiseerd door software die op een centrale server draait en dat gezamenlijk het **CDD** vormt. De Dashboardfunctie wordt gerealiseerd door software die op een dashboardserver draait. Die combinatie vormt een **Dashboardstelsel**. Er kunnen vele dashboardsystemen voorkomen binnen DRIS.

Evenzo wordt de Haltefunctie gerealiseerd in één of meer Haltesystemen. Een Haltesysteem bestaat uit een halteprocessor plus systeemcomponenten zoals: Schermen, voedingen, behuizingen, ophangbeugels, masten, audiosystemen, enz. plus eventueel minder vaak voorkomende componenten zoals detectielussen.

In de praktijk wordt een Haltesysteem ook Display (of paneel) genoemd. De twee termen worden naast en door elkaar gebruikt, maar dit document gebruikt zo veel mogelijk het begrip Haltesysteem. Het begrip Scherm wordt gebruikt voor de systeemcomponent die de reisinformatie toont aan de reiziger.

1.2. Leeswijzer

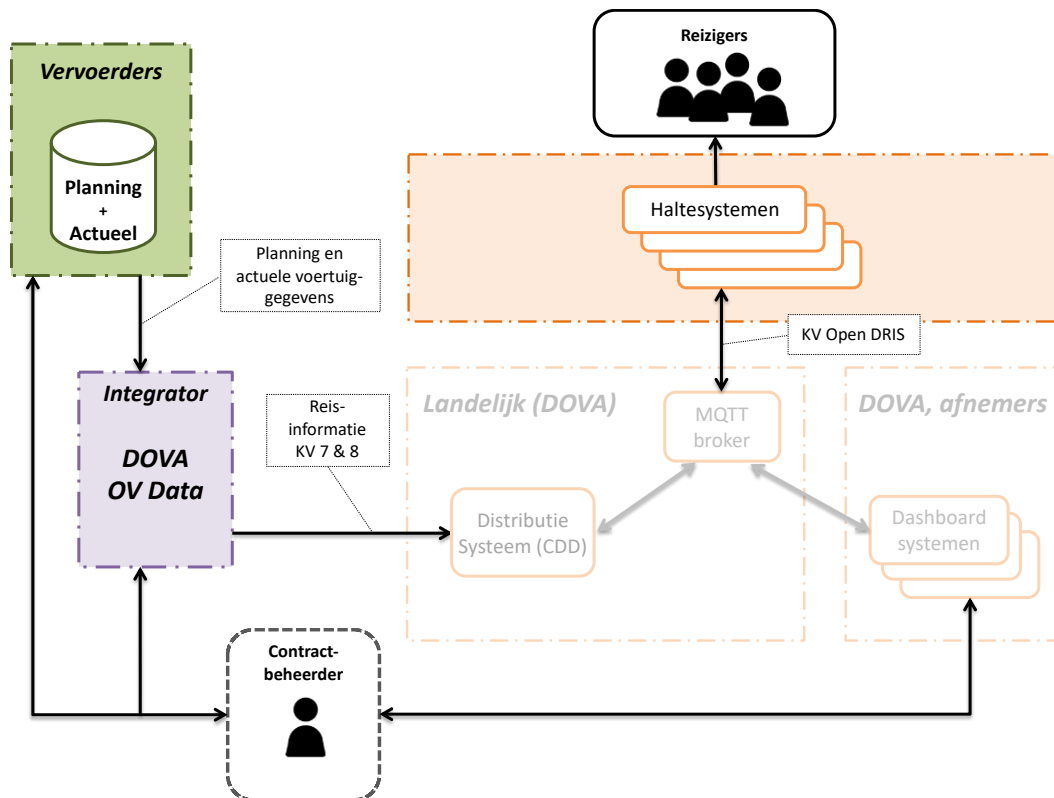
Hoofdstuk 2 beschrijft de eisen waaraan moet worden voldaan om Haltesystemen aan te kunnen sluiten op het CDD. Als eerste worden de eisen beschreven met betrekking tot de softwareopbouw van het Haltesysteem. Daarna volgen paragrafen over de communicatie van het Haltesysteem met zowel het CDD als de communicatie met de Dashboardsystemen. Vervolgens worden de eisen beschreven die gesteld worden aan de verwerking van de reisinformatie en de manier waarop de informatie moet worden weergegeven.



Vervolgens geeft hoofdstuk 3 de eisen waaraan moet worden voldaan omdat de Opdrachtgever het Ketenbeheer bij DOVA heeft belegd. Eerst worden eisen gesteld aan de inrichting van de serviceorganisatie en -tools en vervolgens aan de monitoring en de afhandeling van Storingen. Dan worden de definities van de service-indicatoren en de servicelevels beschreven. De servicelevels zelf (de waarden) worden gegeven in een bijlage. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschrijving van de beheerrapportage, de eisen die gesteld worden aan het beheeroverleg en worden de technische voorzieningen beschreven die in de Haltesystemen moeten worden aangebracht om het beheer goed te kunnen uitvoeren.

2. Eisen in verband met aansluiten op het CDD

De Opdrachtgever wil de aan te schaffen Haltesystemen aansluiten op het Centrale Distributiesysteem DRIS (CDD) van DOVA. Dit CDD is de spil in een informatieketen die loopt van de voertuigen op straat tot de Haltesystemen op de Haltes. De Vervoerders verzamelen van hun bussen en trams minimaal 1 maal per minuut de positie en bepalen daarmee hoeveel het voertuig voor of achter is op de dienstregeling. Deze afwijking wordt via een standaard Koppelvlak doorgegeven in de keten en onder andere ontvangen door DOVA. Daar wordt voor alle Haltes op de route een verwacht aankomst- en vertrekmoment berekend en doorgegeven aan het CDD. Die verspreidt de verwachte momenten via een standaard Koppelvlak naar de Haltesystemen op straat.



Figuur 1 informatieketen

In bovenstaande figuur is te zien dat de Haltesystemen (functioneel gezien) twee communicatiekanalen hebben:

- Een verbinding met het Centrale Distributiesysteem DRIS (CDD). Hierover ontvangt het Haltesysteem de reisinformatie.
- Een verbinding met Dashboardsystemen, waarover het Haltesysteem informatie ten behoeve van het onderhoud en beheer kan ontvangen en versturen.

Technisch gezien hebben de Haltesystemen echter maar 1 verbinding, namelijk met de centrale MQTT broker die onderdeel is van het CDD. Daarom zijn er niet twee separate Koppelvlakken gedefinieerd, maar zijn alle uit te wisselen berichten gedefinieerd in één enkel document dat u vindt in Bijlage B.

2.1. Softwareopbouw

CDD 1. De software van het Haltesysteem dient te worden verdeeld in minimaal de volgende softwaremodules:

- Afhandeling Koppelvlak en bijhouden ritten en vrije teksten;
- Omzetten ritten en vrije teksten tot Schermbeeld (bijv. HTML);

- Tonen van Schermbeeld (indien software);
- Afhandeling omgevingscondities (meten en aansturen);
- Bewaking software, logging, herstarten (modulemanager).

- CDD 2.** Elke softwaremodule dient een aantal bij elkaar horende functies te realiseren en functioneel een afgerond geheel te vormen.
- CDD 3.** De softwaremodules dienen met elkaar te communiceren via een gestructureerd en goed beschreven berichtenmechanisme.
- CDD 4.** Een van de softwaremodules dient de status van de andere softwaremodules te beheren en te bewaken (modulemanager).
- CDD 5.** De modulemanager dient bij (her)start van het Haltesysteem de softwaremodules te controleren op juiste werking en in de juiste volgorde te starten. Evenzo dient de modulemanager bij het stoppen van het Haltesysteem de softwaremodules gecontroleerd en in de juiste volgorde te stoppen.
- CDD 6.** Het Haltesysteem dient de interne klok te synchroniseren met een centrale NTP tijdreferentie, waarbij de klok van het Haltesysteem op enig moment een maximale afwijking van 2 seconden mag vertonen ten opzichte van de centrale tijdreferentie.

2.2. Performance

- CDD 7.** De tijd tussen de ontvangst van een PassingTimes bericht door het Haltesysteem, tot en met het tonen van de reisinformatie op het Scherm mag maximaal 0,5 seconde bedragen.
- CDD 8.** Tijdens het herstarten van een (software-)module moet de reisinformatie getoond blijven worden.
- CDD 9.** Tijdens de (her)start van het gehele Haltesysteem mag de tijd dat er geen reisinformatie getoond wordt maximaal 1 minuut bedragen.

2.3. Communicatie met de centrale systemen

De communicatie van het Haltesysteem met de Distributie- en Dashboardsystemen verloopt via de centrale MQTT broker van het Distributiesysteem. Dit centrale systeem (distributieserver plus MQTT broker) is uitgevoerd als twee clusters van (virtuele) servers op twee gescheiden locaties. De clusters zijn door middel van een bridge aan elkaar gekoppeld, waarmee de data op beide clusters identiek wordt gehouden en het voor de aangesloten systemen (Halte- of Dashboardsystemen) niet uitmaakt met welke cluster ze communiceren.

Er is dus geen sprake van een primair en secundair systeem. Op enig moment kunnen/zullen er Haltesystemen hun gegevens betrekken van cluster A en andere Haltesystemen van cluster B. Het is aan de Haltesystemen op welke cluster ze zich aanmelden. Uit veiligheidsoverweging zijn de clusters (de MQTT nodes) niet publiek bereikbaar.

2.3.1. Communicatie met de MQTT broker

- CDD 10.** Het Haltesysteem dient met de MQTT broker te communiceren over een gesloten mobiel netwerk (APN bij een publieke telecom provider) of gesloten bedraad netwerk (VPN) via het MQTT protocol versie 5.0 op de manier als beschreven in Bijlage B.

- CDD 11.** De Opdrachtnemer dient al het mogelijke, in voorzieningen en procedures, te doen om te voorkomen dat onbevoegden via het datanetwerk toegang krijgen tot de MQTT broker en de achterliggende systemen.
- CDD 12.** Het Haltesysteem moet bij initiële opstart, bij herstarten en als de verbinding is verbroken, zich (opnieuw) aanmelden bij de MQTT broker (MQTT Connect) en zich abonneren (MQTT Subscribe) op de topics als aangegeven in Bijlage B.
- CDD 13.** Indien de MQTT broker de Connect niet bevestigt, dient het Haltesysteem steeds opnieuw te proberen om de verbinding op te bouwen met een truncated exponential back-off mechanisme tussen de pogingen en een maximum back-off van 23 uur.
- CDD 14.** Na een random gekozen aantal pogingen dient het Haltesysteem de verbinding op te zetten met 'de andere' centrale cluster. Het random aantal initiële pogingen moet minimaal 2 en maximaal 5 zijn.
- CDD 15.** Indien ook op 'de andere' cluster geen verbinding gemaakt kan worden, dient het Haltesysteem op die cluster te blijven proberen om de verbinding op te bouwen conform eis CDD 12 e.v.

2.3.2. Bewaking van de verbinding

MQTT vereist een constante verbinding tussen de cliënt (Haltesysteem) en server (MQTT broker), terwijl verbindingen over het mobiele netwerk vaak instabiel zijn. Mobiele providers kunnen verbindingen waarover niet regelmatig gecommuniceerd wordt, elk moment verbreken. Daarom is het nodig om tussen Haltesysteem en de MQTT broker met regelmaat Keep Alive berichten te versturen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het standaard Keep Alive mechanisme van MQTT.

Indien een verbinding wordt verbroken, zal dit geconstateerd worden in de MQTT broker die vervolgens een zogenaamd last will bericht verstuurt naar de Distributie- en Dashboardsystemen. Het Haltesysteem constateert een verbroken verbinding door het uitblijven van berichten van de MQTT broker. Het is vervolgens aan het Haltesysteem om de verbinding opnieuw op te zetten. Hierbij staan beide centrale clusters beschikbaar.

- CDD 16.** Het Haltesysteem dient bij het opzetten van de verbinding met de MQTT broker een keep alive interval op te geven van [KEEPALIVETIME {60 |1 6.000} seconden].
- CDD 17.** Het Haltesysteem dient minimaal eenmaal per KEEPALIVETIME seconden een bericht naar de MQTT broker te sturen. Indien geen normaal bericht wordt gestuurd, moet het Haltesysteem een MQTT Pingreq sturen.
- CDD 18.** Indien het Haltesysteem gedurende anderhalf maal de KEEPALIVETIME geen bericht ontvangt van de MQTT broker, moet het Haltesysteem concluderen dat de verbinding is verbroken.
- CDD 19.** Zodra het Haltesysteem concludeert dat de verbinding met de MQTT broker is verbroken, moet het Haltesysteem proberen de verbinding opnieuw op te zetten zoals beschreven in eis CDD 12 e.v.
- CDD 20.** Indien de verbinding is verbroken, en tijdens het opbouwen van de verbinding, moet het Haltesysteem normaal reisinformatie blijven tonen op basis van de gegevens die het heeft en moet het logboodschappen en meetwaarden lokaal opslaan, zodat ze kunnen worden verstuurd zodra er weer verbinding is.

2.3.3. Aanmelden en authenticatie bij het Distributiesysteem

Na het opzetten van de verbinding met de MQTT broker kan het Haltesysteem zich aanmelden bij het Distributiesysteem. De eerste keer dat een Haltesysteem zich aanmeldt bij het Distributiesysteem zal de installerende partij gevraagd worden een e-mail authenticatie te doorlopen. Elke volgende keer dat een Haltesysteem zich bij het Distributiesysteem aanmeldt, wordt het zonder verdere authenticatie toegelaten. Een Haltesysteem hoeft zich niet separaat te authentifieren of expliciet aan te melden bij de Dashboardsystemen.

- CDD 21.** Opdrachtnemer dient een procedure op te zetten en alle voorzieningen (o.a. een emailadres) ter beschikking te stellen voor het authentifieren van Haltesystemen.
- CDD 22.** Opdrachtnemer dient er voor te zorgen dat het voor onbevoegden (waaronder derden en oud-medewerkers) niet mogelijk is de authenticatieprocedure uit te voeren.
- CDD 23.** De Opdrachtnemer dient in overleg met Ketenbeheer een subscriber_owner_code vast te stellen en deze te gebruiken in de client id van alle Haltesystemen.
- CDD 24.** Het Haltesysteem dient in de client id een serialnumber te gebruiken dat uniek is binnen het domein van de Opdrachtnemer. Dit nummer dient tevens aangebracht te zijn op de buitenzijde van de behuizing van het Haltesysteem en leesbaar te zijn vanaf het maaiveld.
- CDD 25.** Het Haltesysteem moet (lokaal) een voorziening hebben, waarmee de installateur van het Haltesysteem de aanmeld- en autorisatieprocedure bij het Distributiesysteem kan volgen, zodat hij actie kan nemen in geval de autorisatie of aanmelding niet lukt.

Een Haltesysteem kan zich definitief afmelden bij het Distributiesysteem. Dit kan nodig zijn als een Haltesysteem voor langere tijd of definitief wordt verwijderd, of als het verplaatst wordt. Als het Haltesysteem na definitieve afmelding zich opnieuw aanmeldt, wordt opnieuw de e-mail authenticatie doorlopen.

- CDD 26.** Het Haltesysteem moet de communicatie met het Distributiesysteem zo efficiënt mogelijk maken door alleen die velden te specificeren (in het fieldfilter) die nodig zijn om te voldoen aan de gestelde eisen.
- CDD 27.** Nadat de verbinding met de MQTT broker is opgezet zoals beschreven in eis CDD 12 e.v. dient het Haltesysteem zich te abonneren op de topics die nodig zijn om reisinformatie te ontvangen van het Distributiesysteem.

2.3.4. Aanmelden bij de Dashboardsystemen

Haltesystemen melden zich niet expliciet aan bij de Dashboardsystemen maar de Dashboardsystemen bepalen zelf welke Haltesystemen ze 'volgen' door zich te abonneren op de juiste topics. Ook kunnen alle Dashboardsystemen informatie opvragen (systeemgegevens, status, passagebestand, tekstenbestand en snapshot) van alle Haltesystemen.

- CDD 28.** Het Haltesysteem dient met de Dashboardsystemen te communiceren via de berichten en met inachtneming van de regels in Bijlage B.
- CDD 29.** Nadat de verbinding met de MQTT broker is opgezet zoals beschreven in eis CDD 12 e.v. dient het Haltesysteem zich te abonneren op alle topics die nodig zijn om te voldoen aan de beheereisen.
- CDD 30.** Vervolgens dient het Haltesysteem alle logboodschappen en meetwaarden die nog niet eerder zijn verstuurd te publiceren op de MQTT broker en vanaf dat moment alle logboodschappen en meetwaarden die in de interne log- en meetwaardenbestanden worden gezet direct te publiceren.

2.3.5. Informatie over ritpassages

Het Distributiesysteem stuurt voortdurend informatie over komende ritpassages naar de Haltesystemen. Het Distributiesysteem bepaalt daarbij hoever vooruit het informatie verstuurt (**default 62 uur**).

Het Distributiesysteem stuurt altijd hetzelfde bericht met ritinformatie. In eerste instantie bevat het bericht van een rit de vertrektijd volgens de dienstregeling. Zodra de rit gestart is op zijn beginHalte, zullen de berichten de actuele vertrektijden bevatten. Daarmee is er qua communicatie geen verschil meer tussen de planning en de actuele informatie. De Haltesystemen ontvangen simpelweg informatie over ritpassages met daarin een geplande vertrektijd en, zodra bekend, een actuele vertrektijd.

Het Distributiesysteem stuurt de informatie kant-en-klaar per ritpassage, zodat het Haltesysteem slechts de informatie in de juiste volgorde moet tonen en moet verwijderen als een rit gepasseerd is.

De berichten van het CDD bevatten, net als vroeger bij de KV8 PassTime berichten, een veld Trip_stop_status. De default status van een rit is "Planned" en het veld expected_departure_time bevat de vertrektijd. In principe gelden de stateovergangen en velddefinities zoals beschreven in de KV7/8 documentatie versie 8.2.0.x.

CDD 31. Het Haltesysteem moet een passagebestand met (actuele en toekomstige) ritpassages opbouwen op basis van de PassingTimes berichten die het ontvangt van het Distributiesysteem.

CDD 32. Elke ritpassage heeft een trip_stop_status. Het Haltesysteem moet alle wisselingen van de trip_stop_status van een ritpassage administreren in het passagebestand en op de juiste wijze verwerken¹.

CDD 33. Elke keer als het Haltesysteem een PassingTimes bericht ontvangt van het Distributiesysteem, moet het de informatie van de betreffende ritpassage(s) in het passagebestand bijwerken met de informatie in het bericht of de rit toevoegen in het passagebestand.

CDD 34. Het Haltesysteem moet ervoor zorgen dat het passagebestand niet vervuult, onder andere door het bestand regelmatig te schonen.

2.4. Weergave van de reisinformatie

Vrijwel alle Haltesystemen tonen de vertrektijd van het voertuig op een Halte. Maar het is ook mogelijk om de aankomsttijden te tonen. Dit kan bijvoorbeeld van belang zijn op knooppunten. Dit alternatief is echter omwille van de leesbaarheid hieronder niet expliciet aangegeven. U kunt daarom hieronder in plaats van vertrek ook aankomst lezen.

Voor de weergave van reisinformatie is een richtlijn opgesteld, die is bijgevoegd als Bijlage C. De navolgende eisen zijn aanvullend op de bijlage. Waar onderstaande eisen en de bijlage conflicteren, gelden de eisen.

De manier waarop reisinformatie wordt getoond hangt sterk af van de weergavemogelijkheden die het Haltesysteem heeft (met name de Schermresolutie). Die weergavemogelijkheden veranderen voortdurend met de evolutie van de weergavetechnieken. In 2009 is een weergaverichtlijn opgesteld ` primair voor weergave op LED Schermen met een Lage resolutie, waarbij alle regels dezelfde karakterhoogte hebben en slechts enkele tientallen karakters (± 40) op een regel beschikbaar zijn. In 2020 is een nieuwe richtlijn opgesteld die de weergave op Schermen met Hoge resolutie en kleur beschrijft. Door de Hoge resolutie kunnen kleinere karakters gebruikt worden en kunnen langere teksten goed leesbaar weergegeven worden.

¹ In principe zijn alle status overgangen mogelijk, bijvoorbeeld doordat berichten verdwijnen in de keten. Zo kan zelfs een ontvangen "Passed" status weer gevolgd worden door een eerdere Status.

- CDD 35.** Het Haltesysteem dient de reisinformatie te tonen zoals beschreven in Bijlage C, waarbij alle beschreven functionaliteit (gedrag, kleur,..) in het Haltesysteem gerealiseerd moet worden en alle mogelijkheden van het Scherm benut moeten worden.
- CDD 36.** Ritpassages moeten, voor zover er voldoende Schermregels beschikbaar zijn, vanaf [TOONTIJD: {59|10 180} minuten] voor de geplande vertrektijd van de rit weergegeven worden. De parameter TOONTIJD moet instelbaar zijn per Haltesysteem.
- CDD 37.** Het Haltesysteem moet maximaal [TOONMAX: {2|1 ...6} passages] van een lijn met gelijke richting (line_public_number en line_direction) weergeven. De parameter TOONMAX moet instelbaar zijn per Haltesysteem.
- CDD 38.** Indien er binnen de TOONTIJD geen ritten staan in het passagebestand, maar wel ritten voor een later tijdstip, dient op het Scherm de tekst "Komende tijd geen vertrekken" getoond te worden.
- CDD 39.** Indien er in het passagebestand geen ritten meer staan en het Haltesysteem:
- Heeft verbinding met het Distributiesysteem, dient op het Scherm de tekst "Komende tijd geen vertrekken" getoond te worden;
 - Heeft geen verbinding met het Distributiesysteem, dient op het Scherm de tekst "Geen reisinformatie beschikbaar" getoond te worden.

2.4.1. Aftellen van tijd tot vertrek of aankomst

In de PassingTimes berichten ontvangt het Haltesysteem de actuele (expected) vertrektijden. Op het Scherm wordt de wachttijd tot vertrek in minuten getoond.

- CDD 40.** Het Haltesysteem moet steeds per rit zelfstandig de (wacht)tijd tot vertrek op de seconde nauwkeurig berekenen op basis van het laatst bepaalde vertrekmoment (expected_departure_time) en deze tijd, afgerond op minuten, tonen op het Scherm.

2.5. Weergeven van tijd tot vertrek of aankomst

Het Distributiesysteem stuurt PassingTimes berichten elke keer als de Vervoerder een verandering in de status van het voertuig of in de stiptheid heeft gemeld. In het PassingTimes bericht speelt het veld Trip_stop_status een belangrijke rol. Het veld geeft de status van de rit (trip) voor de Halte (stop) aan.

Het veld expected_departure_time bevat altijd de meest nauwkeurigste schatting van de vertrektijd. Zolang de rit nog niet rijdt, bevat dit veld de vertrektijd volgens dienstregeling en zodra er een actuele positie van het voertuig bekend is, bevat dit veld een schatting op basis van die positie. Er is dus voor het Haltesysteem geen verschil meer tussen vertrektijden volgens dienstregeling en actuele vertrektijden.

In de normale situatie² is de status "Driving", zolang de bus/tram op weg is naar de Halte en wordt de status "Arrived" op het moment dat de bus/tram op de Halte is gearriveerd. Zodra de bus/tram de Halte verlaat of er voorbij rijdt, wordt de status "Passed". Afhankelijk van het type Halte (beginhalte of niet en tijdhaltte of niet) wordt de informatie op een bepaalde manier weergegeven.

² De rit is gestart, het voertuig geeft positie-informatie door aan de Vervoerder en de Vervoerder geeft de informatie door aan het Distributiesysteem.

2.5.1. Bus of tram rijdt naar de Halte

Het Distributiesysteem krijgt alleen berichten van de Vervoerders als er iets wijzigt in de status of in de verwachte vertrektijd. Dat betekent dat er voor een rit die precies volgens dienstregeling rijdt nauwelijks berichten binnenkomen bij het Distributiesysteem en dus ook niet bij het Haltesysteem.

CDD 41. Indien een Haltesysteem een PassingTimes bericht ontvangt, waarvan de `trip_stop_status` gelijk is aan "Driving" moet het Haltesysteem de tijd uit het veld `expected_departure_time` overnemen, daarmee op de seconde nauwkeurig een (nieuwe) tijd tot vertrek berekenen voor de rit en vanaf daar op de seconde nauwkeurig gaan aftellen. Deze tijd moet, afgerond op minuten, getoond worden op het Scherm.

2.5.2. Bus of tram komt aan op de Halte

Het gedrag van een bus/tram, verschilt voor een zogenaamde tijdhaltte en een gewone Halte. Bij een tijdhaltte moet het voertuig wachten tot de dienstregelingsvertrektijd alvorens te vertrekken³ terwijl bij een gewone Halte het voertuig direct na het instappen van de passagiers mag vertrekken. Bij een gewone Halte wordt geen verschil gemaakt of het voertuig vroeger dan wel later is dan in de dienstregeling staat.

CDD 42. Indien een Haltesysteem van een rit een PassingTimes bericht ontvangt, waarvan:

- `trip_stop_status` gelijk is aan "Arrived" en
- `is_timingstop` gelijk is aan "True"

dan moet het Haltesysteem de (wacht)tijd tot vertrek blijven berekenen en tonen. Indien de berekende tijd kleiner of gelijk wordt aan 0 seconden en de parameter `[SNELWIS { ja | ja,nee}]` gelijk is aan "ja", dient de ritregel te worden gewist. Als de parameter gelijk is aan "nee" moet in de vertrekkolom het bus- of trampictogram getoond blijven worden tot het voertuig vertrekt. De parameter `SNELWIS` moet instelbaar zijn per Haltesysteem.

CDD 43. Indien een Haltesysteem van een rit een PassingTimes bericht ontvangt, waarvan:

- `trip_stop_status` gelijk is aan "Arrived" en
- `is_timingstop` gelijk is aan "False"

dan moet het Haltesysteem de ritregel wissen indien de parameter `[SNELWIS { ja | ja,nee}]` gelijk is aan "ja". Als de parameter gelijk is aan "nee" moet in de vertrekkolom het bus- of trampictogram getoond blijven worden tot het voertuig vertrekt. De parameter `SNELWIS` moet instelbaar zijn per Haltesysteem.

2.5.3. Bus of tram vertrekt van de Halte

CDD 44. Indien een Haltesysteem een PassingTimes bericht ontvangt van een rit, waarvan de `Trip_stop_status` gelijk is aan "Passed", dan moet het Haltesysteem de ritregel wissen.

CDD 45. Indien een Haltesysteem van een rit als laatste een PassingTimes bericht heeft ontvangen, waarin:

- `Trip_stop_status` gelijk is aan "Driving" of "Arrived" en;
- `[VERTREKTIMEOUT {120|60 300} seconden]` na de (laatst bijgestelde) verwachte vertrektijd van de rit is nog geen vertrekbericht ontvangen,

dan moet de ritregel alsnog gewist worden. De parameter `VERTREKTIMEOUT` moet instelbaar zijn per Haltesysteem.

CDD 46. Indien de status van een rit gelijk is aan "Unknown" of "Planned", dient het Haltesysteem vanaf

³ Het Distributiesysteem zorgt er voor dat de verwachte vertrektijd (`expected`) nooit voor de dienstregelingsvertrektijd (`target`) ligt.

[INDICATORVANAF {180|0 3600} seconden] voor de vertrektijd;

- De tekst “geen actuele info” te tonen in het mededelingen veld of, als dat niet aanwezig, is altemeer met de bestemming;
- In de vertrekkolom de laatste bekende vertrektijd als HH:MM te tonen.

Een en ander zoals aangegeven in hoofdstuk 5.1.1 van Bijlage C. De parameter INDICATORVANAF moet instelbaar zijn per Haltesysteem.

CDD 47. Indien de status van een rit gelijk is aan “Unknown” of “Planned”, moet de ritregel [RITRESET {30|0 300} seconden] na het verstrijken van de vertrektijd (in seconden nauwkeurig) van het Scherm worden verwijderd. De parameter RITRESET moet instelbaar zijn per Haltesysteem.

2.6. Bestemmingen

De richting in een ritregel geeft de bestemming van de rit aan. De bestemmingstekst wordt bepaald en aangeleverd door de Vervoerder en de tekst wordt in veel media gebruikt: op een website, in een gedrukte dienstregeling, op bushokjes, enz. Omdat de beschikbare ruimte in al die media varieert, bestaan er in de praktijk bestemmingsteksten met verschillende lengtes. Vervoerders kunnen bestemmingsteksten met de volgende lengtes aanleveren aan het Distributiesysteem: 50, 30, 24, 21, 19 en 16 karakters⁶.

Soms is het nodig om extra uitleg te geven bij de bestemming, bijvoorbeeld als een bus of tramlijn via verschillende routes naar het eindpunt rijdt. Dan kan een detailtekst (‘via ziekenhuis’) meegegeven worden in het veld `destination_detail`. Ook deze detailteksten kunnen door de Vervoerder aangeleverd worden in verschillende lengtes: 24, 21, 19 of 16 karakters lang.

Bij het aanmelden, kan het Haltesysteem aangeven hoeveel karakters het kan tonen in de bestemmings- en opmerkingenvelden. Het Distributiesysteem kiest daarmee welke lengte van de beide teksten het naar het Haltesysteem stuurt⁷.

In de praktijk geeft het aantal karakters niet nauwkeurig aan hoeveel ruimte er is op een Scherm. Gebruik van proportioneel schrift maakt bijvoorbeeld dat er meer karakters “l” op een regel passen dan “w”. Bij Schermen met Hoge resolutie kan de karaktergrootte bovendien variëren, waardoor er meer tekst in een ruimte past. Daarom is er ook de mogelijkheid dat het Haltesysteem bij de aanmelding aangeeft dat het zelf bepaalt welke lengte tekst het best past. Het Distributiesysteem stuurt in dat geval alle lengtes die het heeft van zowel de bestemmingstekst als de detailtekst.

CDD 48. Haltesystemen met Lage resolutie Schermen dienen bij aanmelding op het Distributiesysteem de maximale lengte van de bestemmingstekst op te geven die het zeker kan tonen, waarbij rekening wordt gehouden met de extra ruimte die ontstaat door het gebruik van een proportioneel lettertype.

CDD 49. Haltesystemen met Hoge resolutie Schermen dienen bij aanmelding op het Distributiesysteem aan te geven dat zij alle lengtes van de teksten willen ontvangen en het Haltesysteem dient steeds de langst mogelijke tekst te tonen die nog voldoet aan de eisen van leesafstand.

CDD 50. Bij Haltesystemen met Hoge resolutie Schermen moet het aantal karakters in het mededelingen/opmerkingenveld minimaal gelijk zijn aan het aantal karakters in het bestemmingsveld.

⁶ Zie de documentatie van TMI8 Koppelvlak 7. NB. De Vervoerder hoeft niet alle lengtes te leveren.

⁷ Het Distributiesysteem stuurt de tekst die even lang of korter is dan beschikbaar. Als een Haltesysteem aangeeft 20 karakters te kunnen tonen, stuurt het Distributiesysteem een tekst met lengte 19.

2.7. Vervallen van een rit

Indien een Vervoerder besluit een rit niet of slechts gedeeltelijk te laten rijden, zal het voertuig van die rit niet langs één of meer Haltes komen. Centraal wordt bepaald hoe (gedeeltelijk) uitgevallen ritten aan de reiziger worden gecommuniceerd. In principe wordt bij (gedeeltelijke) uitval van een rit door de centrale systemen een vrije tekst gegenereerd met een uitleg waarom de rit is vervallen.

Bij sterk verstoorde exploitatie, als veel ritten uitvallen, kan er voor worden gekozen om de ritregels helemaal te laten vervallen en alleen de vrije tekst te tonen. Daardoor krijgen de ritten die nog wel rijden voldoende aandacht en sneeuwen niet onder door alle uitgevallen ritten. Bij een incidentele rituitval zal men de ritregel wel blijven tonen met een opmerking 'rit hh:mm vervalt' en een verklarende vrije tekst.

CDD 51. Indien de `trip_stop_status` van een rit "cancelled" is, dient de getoonde informatie afhankelijk te zijn van het veld `show_cancelled_trip`. Als dat veld is:

- `True`, dan moeten in de vertrekkolom drie puntjes getoond worden en in het opmerkingenveld de tekst ' rit HH:MM vervalt. HH:MM is daarbij de `target_departure_time` in uren en minuten.
- `False`, dan moet er geen informatie over de rit getoond worden.

Indien de `trip_stop_status` van een rit "cancelled" is en de ritregel wordt getoond, moet de betrokken ritregel [`VERTREKTIMEOUT {120|60 300} seconden`] na het verstrijken van de `target_departure_time` (in seconden nauwkeurig) van het Scherm worden verwijderd.

2.8. Mededelingen

CDD 52. Indien een tekst alternerend met de bestemming in het bestemmingsveld wordt getoond (eventueel dubbel alternerend met andere meldingen), moet de frequentie van alterneren met een parameter [`ALTERBEST {5 | 1...20} seconden`] instelbaar zijn. De parameter `ALTERBEST` moet instelbaar zijn per Haltesysteem.

2.9. Weergeven van vrije teksten

In bijzondere situaties kan de reiziger door middel van vrije teksten worden geïnformeerd. De informatie wordt aan het Haltesysteem toegeleverd in het `GeneralMessage` bericht in Bijlage B. Bij aanmelding ontvangt het Haltesysteem van het Distributiesysteem alle informatie van actuele en geplande vrije teksten.

CDD 53. Het Haltesysteem moet een tekstenbestand met (actuele en toekomstige) vrije teksten opbouwen op basis van de `GeneralMessage` berichten die het ontvangt van het Distributiesysteem.

CDD 54. Elke keer als het Haltesysteem een `GeneralMessage` bericht ontvangt van het Distributiesysteem, moet het de informatie van de betreffende vrije tekst in het tekstenbestand bijwerken met de informatie in het bericht of de tekst toevoegen in het tekstenbestand.

CDD 55. Het Haltesysteem dient de vrije teksten te tonen op en gedurende de tijden die zijn aangegeven in de `GeneralMessage` berichten.

CDD 56. Het Haltesysteem moet er voor zorgen dat het tekstenbestand niet vervuult, onder andere door het bestand regelmatig te schonen.

CDD 57. Bij het wegvallen van de berichtenstroom tussen het Distributiesysteem en een Haltesysteem, dient het Haltesysteem na een time-out van [`VRIJETEKSTTIMEOUT {722|1...1440}minuten`] alle vrije teksten te wissen.

2.9.1. Schermen met Lage resolutie (mono Led)

- CDD 58.** Bij Schermen met Lage resolutie dienen vrije teksten getoond te worden op de onderste regel van het Scherm. Die Schermregel is dan niet meer beschikbaar voor het tonen van vertrekinformatie. Indien parameter WITREGEL { ja | ja, nee} gelijk is aan ja, dient ook op de op één na onderste Schermregel geen vertrekinformatie getoond te worden, zodat een rustregel ontstaat. De parameter WITREGEL moet instelbaar zijn per Haltesysteem.
- CDD 59.** Indien een te tonen tekst meer karakters bevat dan op 1 Schermregel kan worden weergegeven, dient de tekst scrollend te worden weergegeven. Indien de Schermtechniek het scrollen niet ondersteunt, mag de langere tekst ook in blokken van gehele woorden worden verdeeld en getoond, waarbij geen pagina-indicator dient te worden getoond.
- CDD 60.** Indien op enig moment meerdere vrije teksten geldig zijn, moeten de teksten achter elkaar worden geplaatst met driemaal het # teken plus twee spaties als scheiding tussen de teksten. (###).
- CDD 61.** Het aantal vrije teksten dat tegelijk actief is en de afhandeling van de prioriteit dient, ook bij Schermen met Lage resolutie, te geschieden zoals beschreven in hoofdstuk 5 van Bijlage C

2.9.2. Schermen met Hoge resolutie

Schermen met Hoge resolutie kunnen kleinere karakters leesbaar tonen en kunnen daardoor meer tekst op een kleinere oppervlakte kwijt. Bovendien kan daardoor de regelhoogte wat variëren en is het mogelijk een titel toe te voegen aan de vrije tekst.

- CDD 62.** Een Haltesysteem met een Hoge resolutie Scherm dient vrije teksten inclusief de titels te tonen volgens Bijlage C

3. Eisen Haltesystemen indien Ketenbeheer door DOVA.

3.1. Algemene beheereisen

De beschrijving van het Open DRIS Koppelvlak in Bijlage B wordt nu nog beheerd door DOVA, maar het is de bedoeling het beheer over te dragen naar Bison.

- KB 1.** De Opdrachtnemer moet alle materialen en diensten leveren die nodig zijn om de Haltesystemen gedurende het beheer er uit te laten zien en te laten functioneren zoals bij Oplevering/Overname.
- KB 2.** De Opdrachtnemer dient er voor te zorgen dat gedurende de gehele looptijd van het beheer voldoende reserveonderdelen beschikbaar zijn zodat kan worden voldaan aan de Servicelevels en de eventueel overeengekomen hersteltermijnen van Schades.
- KB 3.** De Opdrachtnemer dient ervoor te zorgen dat de, voor de dienstverlening, benodigde hulpmiddelen, materialen, werktuigen, computerprogramma's, documentatie, datacommunicatieverbindingen, computerfaciliteiten en dergelijke, voortdurend beschikbaar zijn.
- KB 4.** Alle door of namens Opdrachtgever en door Haltesystemen gegenereerde data blijft eigendom van de Opdrachtgever. Het gebruik van deze data door de Opdrachtnemer voor andere doeleinden dan het informeren van reizigers op de aangegeven Haltes is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Opdrachtgever.
- KB 5.** Aanpassingen in de interpretatie van velden in of wijzigingen in de gebruiksregels van het Open DRIS Koppelvlak dienen door de Opdrachtnemer zo snel mogelijk, doch uiterlijk één jaar na vaststelling van de wijziging, geïmplementeerd te worden in de Haltesystemen, tenzij de Opdrachtgever instemt met een andere termijn. De kosten voor twee van deze kleine wijzigingen per kalenderjaar dienen te worden opgenomen in de onderhoudskosten.
- KB 6.** De Opdrachtnemer dient op verzoek van Opdrachtgever majeure wijzigingen in het Open DRIS Koppelvlak of invoering van nieuwe Koppelvlakken te implementeren. Over planning en financiering hiervan worden afspraken gemaakt met de Opdrachtgever.

3.2. Monitoring en afhandeling van Storingen

De Opdrachtnemer bewaakt zelfstandig het functioneren van de Haltesystemen onder andere door het volgen van de logboodschappen en de meetwaarden die de Haltesystemen versturen. De Opdrachtnemer bepaalt uit de logboodschappen en meetwaarden of er sprake is van een Storing en geeft de Storing door aan Ketenbeheer en neemt waar nodig actie.

Daarnaast kunnen fouten in de getoonde informatie en Storingen aan de apparatuur, door iedereen gemeld worden bij de klachtenlijnen van de betrokken Vervoerders of via DRISMelding.nl. Deze instanties zullen de klacht of het verzoek doorgeven aan de servicedesk van Ketenbeheer. De servicedesk van Ketenbeheer bepaalt of de Opdrachtnemer een oplossing kan/moet verzorgen en geeft de klacht of het verzoek door aan de Opdrachtnemer.

- KB 7.** De Opdrachtnemer dient, bij aanvang van het beheer, de naam en contactgegevens op te geven van de operationele servicemanager bij de Opdrachtnemer alsmede de gegevens van de persoon waar problemen in de service-uitvoering kunnen worden geëscaleerd.
- KB 8.** De Opdrachtnemer dient bij elke wijziging in bovenstaande gegevens DOVA Ketenbeheer binnen twee Werkdagen na bekend worden van de wijziging op de hoogte te stellen.

- KB 9.** In het kader van storingsafhandeling moet de Opdrachtnemer een servicedesk ter beschikking stellen met de volgende taken:
- Het aannemen van storingsmeldingen of verzoeken met betrekking tot de beheerde omgeving;
 - Het registreren van elke storingsmelding en het doorgeven van de storingsmelding aan Ketenbeheer;
 - Het registreren van schades en wijzigingsverzoeken en het doorgeven van de schades en verzoeken aan Ketenbeheer;
 - Het bepalen van de storingscategorie, de urgentie en de impact van een melding. Daaruit volgend het vaststellen van de handelingen die noodzakelijk zijn voor het oplossen van de Storing of het verzoek, alsmede het bepalen van een planning van de oplossing;
 - Het bewaken van de voortgang van de oplossing;
 - Het communiceren van de voortgang aan de servicedesk van Ketenbeheer en waar nodig de melder;
- KB 10.** Storingen moeten 7 dagen per week 24 uur per dag gemeld kunnen worden aan de servicedesk van de Opdrachtnemer.
- KB 11.** De servicedesk van de Opdrachtnemer dient te beschikken over een incidentmanagementsysteem waarin elke Storing wordt vastgelegd en waarin alle activiteiten met betrekking tot de Storing worden bijgehouden.
- KB 12.** De Opdrachtnemer dient continue (zeven dagen per week, 24 uur per dag) te bewaken dat de Haltesystemen functioneren zoals bij Oplevering/Overname. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van de logboodschappen en meetwaarden die de Haltesystemen via de MQTT broker publiceren. Het is niet toegestaan dat de Opdrachtnemer buiten de MQTT broker om informatie aan het Haltesysteem onttrekt.
- KB 13.** Indien de Opdrachtnemer een Storing constateert, dient de Opdrachtnemer:
- De gegevens binnen 1 werkdag in het incidentmanagementsysteem vast te leggen onder een (uniek) incidentnummer en met een heldere omschrijving in het Nederlands.
 - De Storingen zo snel mogelijk te herstellen en alle daarvoor benodigde materialen en software te leveren.
 - De Opdrachtnemer dient alle activiteiten met betrekking tot de Storing binnen 1 werkdag met een heldere beschrijving in het Nederlands vast te leggen in het incidentmanagementsysteem.
- KB 14.** Het incidentmanagementsysteem van de Opdrachtnemer dient elke wijziging zoals hierboven beschreven, automatisch door te geven aan het incidentmanagementsysteem van de servicedesk van Ketenbeheer via een nader overeen te komen (email) koppeling.

3.2.1. Buitendienststelling

Het kan voorkomen dat een Haltesysteem voor langere tijd buiten dienst wordt genomen. Bijvoorbeeld bij wegwerkzaamheden, of omleidingen. Vaak zal een dergelijk Haltesysteem in Storing gaan omdat de voedingsspanning wordt verbroken of omdat er geen reisinformatie meer wordt geleverd. Om te voorkomen dat dergelijke Haltesystemen de beheerrapportage beïnvloeden, kan een Haltesysteem permanent worden afgemeld.

- KB 15.** De Opdrachtnemer dient op verzoek van Ketenbeheer een Haltesysteem buiten dienst te nemen door het permanent af te melden zoals beschreven in Bijlage B. Storingen aan het Haltesysteem tellen mee in de service-indicatoren aantal Storingen en storingsduur tot het moment dat het Haltesysteem permanent is afgemeld. De kosten voor het buiten dienst nemen van een Haltesysteem dienen onderdeel te zijn van de onderhoudskosten.
- KB 16.** De Opdrachtnemer dient op verzoek van Ketenbeheer een Haltesysteem dat buiten dienst is gesteld

weer actief te maken zoals beschreven in Bijlage B. Storingen aan het Haltesysteem tellen mee in de service-indicatoren aantal Storingen en storingsduur vanaf het moment dat het Haltesysteem weer is aangemeld bij het CDD. De kosten voor het weer in dienst nemen van een Haltesysteem dienen onderdeel te zijn van de onderhoudskosten.

3.2.2. DRISmelding.nl

Reizigers kunnen defecten en storingen aan Haltesystemen melden via de website DRISmelding.nl. Door het scannen van een QR code op de Halte kunnen reizigers in vier eenvoudige stappen hun melding over defecte Haltesystemen of foutieve reisinformatie delen met Ketenbeheer, waarna Ketenbeheer de Storingen naar de juiste onderhoudspartij uitzet en monitort. Indien in Bijlage D is aangegeven dat de Opdrachtgever gebruik maakt van DRISmelding.nl zijn de volgende eisen van toepassing.

- KB 17.** De Opdrachtnemer dient op elk Haltesysteem een QR-sticker te plaatsen die voldoet aan de plaatsingsrichtlijnen en specificaties zoals vermeld in Bijlage G .
- KB 18.** De definitieve vormgeving en afmetingen van de stickers en gebruik van een logo wordt door de Opdrachtnemer uitgewerkt en ter goedkeuring aangeboden aan de Opdrachtgever.
- KB 19.** De Opdrachtnemer dient uiterlijk drie weken voor start van de installatie van een Haltesysteem de installatieplanning aan Ketenbeheer mede te delen. Daarbij dient de stickercode van het Haltesysteem vermeld te worden, plus het bijbehorend unieke Haltenummer.
- KB 20.** Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het beheer van de DRISmelding stickers. De Opdrachtnemer dient de stickers minimaal te controleren bij de reguliere schoonmaakwerkzaamheden en dient missende of niet leesbare stickers te vervangen. Ook moet een nieuwe sticker geplaatst te worden als er voor het Haltesysteem een nieuwe code wordt uitgegeven. Dit geldt ook voor naleveringen en bij wijzigingen in het areaal. Wijzigingen dienen te worden doorgegeven aan Ketenbeheer volgens de procedure die Ketenbeheer aangeeft.

3.3. Servicedefinities

Omdat DOVA het beheer van duizenden Haltesystemen moet coördineren, is het voor haar van belang de beheervoorwaarden zo veel mogelijk te standaardiseren. Op die manier wordt het ook mogelijk de prestatie van de verschillende beheerpartijen met elkaar te vergelijken. Daarom volgen hier de definities van service-indicatoren en servicelevels die bij het beheer gebruikt moeten worden. De variabelen die voor deze aanbesteding van belang zijn staan in Bijlage D.

3.3.1. Storingscategorieën

Er zijn twee categorieën Storing gedefinieerd: HOOG waarbij de informatievoorziening aan de reiziger in het geding is, en LAAG waarbij het Haltesysteem niet meer voldoet aan de gestelde eisen, maar nog wel informatie verstrekt. De definities staan in de begrippenlijst in Bijlage A.

3.3.2. Service-indicatoren

Service-indicatoren zijn getallen die aangeven in hoeverre wordt voldaan aan de doelstelling van het onderhoud. Er zijn drie service-indicatoren gedefinieerd:

- De gemiddelde beschikbaarheid van de Haltesystemen. Dit getal geeft een totaalbeeld. Het geeft aan

hoeveel procent van de tijd de Haltesystemen zonder Storing hebben gefunctioneerd. Omdat er een gemiddelde wordt uitgerekend over alle aangesloten Haltesystemen, is er maar één getal per Beheerperiode voor het totale areaal en zullen individuele Storingen niet direct grote invloed hebben op deze indicator.

- Het aantal Storingen dat een Haltesysteem kent in de Beheerperiode. Deze getallen geven aan hoe stabiel het Haltesysteem is. Omdat het een getal per Haltesysteem is, bestaat deze indicator uit een groot aantal getallen, zodat het beste gestuurd kan worden op de 10 Haltesystemen met de meeste Storingen.
- De duur (reparatietijd) van een Storing. Deze getallen geven aan hoe adequaat de serviceorganisatie is georganiseerd en functioneert. Omdat het een getal per Storing is, kan het een groot aantal getallen per Beheerperiode opleveren. Het is de bedoeling tijdens het beheeroverleg te sturen op de top 10 langste Storingen in een Beheerperiode.

Ketenbeheer berekent voortdurend de service-indicatoren en stelt na afloop van de Beheerperiode het beheerrapport op. De service-indicatoren en het beheerrapport worden berekend uit de logboodschappen en meetwaarden die van de Haltesystemen en het CDD worden ontvangen. De berekeningen gebruiken de begintijd en eindtijd en de duur van een Storing zoals die door het Haltesysteem of het CDD worden meegestuurd in de logboodschappen.

Daarnaast worden ook Storingen die via andere kanalen gemeld worden meegenomen in de berekening van de service-indicatoren. Voor die Storingen worden de begin- en eindtijd gebruikt zoals vastgelegd in het incidentmanagementsysteem van Ketenbeheer.

- De gemiddelde beschikbaarheid over een Beheerperiode wordt berekend door het rekenkundig gemiddelde te nemen van de beschikbaarheid van alle Haltesystemen die operationeel waren aan het begin van de Beheerperiode. Haltesystemen die gedurende de Beheerperiode worden toegevoegd of verwijderd, tellen niet mee in de gemiddelde beschikbaarheid van het systeem. De beschikbaarheid van elk Haltesysteem wordt bepaald volgens de formule:

$$b = \frac{t - d}{t} * 100\%$$

Waarbij:

b = de beschikbaarheid in procenten afgerond op 2 decimalen.

t = de beschikbare tijd binnen de Service-uren in minuten per Beheerperiode.

d = de tijd dat het Haltesysteem een Storing van de storingscategorie HOOG kende binnen de Service-uren, cumulatief over de gehele periode in minuten.

- De service-indicator "aantal storings HOOG" is gedefinieerd als het aantal Storingen van de categorie HOOG in de lopende Beheerperiode, waarbij alleen Storingen die in de Service-uren bestaan meegeteld worden.
- De service-indicator "aantal storings LAAG" is gedefinieerd als het aantal Storingen van de categorie LAAG in de lopende Beheerperiode, waarbij alleen Storingen die in de Service-uren bestaan meegeteld worden.
- De service-indicator "storingsduur HOOG" is gedefinieerd als de duur van een Storing van de categorie HOOG. De tijd dat een Haltesysteem in Storing is buiten de Service-uren hoeft niet in de storingsduur geteld te worden. De duur van een Storing wordt vastgesteld in seconden op het moment dat de Storing is opgelost.
- De service-indicator "storingsduur LAAG" is gedefinieerd als de duur van een Storing van de categorie LAAG. De tijd dat een Haltesysteem in Storing is buiten de Service-uren hoeft niet in de storingsduur geteld te worden. De duur van een Storing wordt vastgesteld in seconden op het moment dat de Storing is opgelost.

- KB 21.** De Opdrachtnemer dient er mee akkoord te gaan dat de kwaliteit van het Beheer wordt beoordeeld door de hierboven beschreven service-indicatoren en de in Bijlage D opgegeven Servicelevels en dat op basis van de servicelevels boetes kunnen worden opgelegd.
- KB 22.** De Opdrachtnemer dient er mee akkoord te gaan dat de service-indicatoren door Ketenbeheer worden berekend en gerapporteerd op basis van de logboodschappen en meetwaarden plus de informatie die in het incidentmanagementsysteem van Ketenbeheer is vastgelegd. Opdrachtnemer mag eigen berekeningen doen ter controle van de indicatoren van Ketenbeheer, maar het is niet toegestaan daarbij andere informatie uit de Haltesystemen te gebruiken.
- KB 23.** De Opdrachtnemer dient er mee akkoord te gaan dat alle Storingen meetellen in de berekening van de service-indicatoren onafhankelijk van de oorzaak van de Storing, met uitzondering van de Storingen die worden veroorzaakt door Externe oorzaken.

3.3.3. Servicelevels

In Bijlage D wordt voor iedere service-indicator een minimum (beschikbaarheid) of maximum (aantal Storingen en duur Storingen) gesteld. Dit zijn de gewenste servicelevels. Aan het eind van de Beheerperiode worden de indicatoren over de gehele Beheerperiode berekend en vergeleken met de gestelde maxima of minima.

- KB 24.** De Opdrachtnemer dient er voor te zorgen dat over elke Beheerperiode voldaan wordt aan de opgegeven servicelevels voor gemiddelde beschikbaarheid en aantal storingen. De opdrachtgever kan boetes opleggen indien in een Beheerperiode niet wordt voldaan aan één of meer servicelevels.
- KB 25.** De Opdrachtnemer dient er voor te zorgen dat elke Storing is opgelost binnen de tijd die als servicelevel storingsduur is opgegeven. De opdrachtgever kan boetes opleggen indien de storingsduur het opgegeven servicelevel overschrijdt.

3.4. Beheeroverleg

- KB 26.** Vanaf de start van het beheer moet de Opdrachtnemer deelnemen aan een regelmatig te houden overleg met Opdrachtgever en Ketenbeheer waarin de beheerrapporten en de service-indicatoren worden besproken. De frequentie van dit beheeroverleg staat aangegeven in Bijlage D. Alle kosten voor de deelname aan het overleg dient de Opdrachtnemer op te nemen in de beheerkosten.
- KB 27.** De Opdrachtnemer dient akkoord te gaan dat het beheeroverleg plaatsvindt bij de Opdrachtgever of bij DOVA en dat DOVA een verslag maakt van elk overleg.

3.5. Technische voorzieningen

Ten behoeve van het onderhoud publiceren de Haltesystemen gegevens op de MQTT broker. Dit gebeurt zowel autonoom als op aanvraag van een Dashboardsysteem. Alle gegevens die de Haltesystemen publiceren zijn in principe open data. Serviceorganisaties, zoals van Ketenbeheer (DOVA) en van Displayleveranciers, kunnen zich abonneren op de gegevens en de gegevens gebruiken in hun Dashboardsystemen.

Elke beheerinstantie is vrij om een Dashboardsysteem te bouwen en in te richten zoals het hem goeddunkt. Voor het leveren van beheergegevens aan een Dashboardsysteem worden geen kosten in rekening gebracht.

- KB 28.** Indien de Opdrachtnemer een Dashboardsysteem wil maken en aansluiten aan het CDD, dient de Opdrachtnemer een overeenkomst af te sluiten met DOVA waarin afspraken over het gebruik van de data worden vastgelegd.

3.5.1. Gegevensopbouw

Ten behoeve van het beheer worden eisen gesteld aan de gegevens in het Haltesysteem.

- KB 29.** Het Haltesysteem moet minimaal de volgende bestanden bijhouden:
- Configuratiebestand: Bestand met systeemgegevens en parameters;
 - Logbestand: Bestand waarin alle logboodschappen worden geschreven;
 - Meetwaardenbestand: Bestand waarin de meetwaarden worden geschreven alvorens ze naar de Dashboardsystemen gestuurd worden;
 - Passagebestand: Bestand met de informatie van ritpassages gedurende de ingestelde tijd;
 - Tekstenbestand: Bestand met alle informatie over actuele en geplande vrije teksten.
- KB 30.** De configuratie-, log- en meetwaardenbestanden dienen hun gegevens te behouden bij spannings- en processoruitval.
- KB 31.** De log- en meetwaardenbestanden dienen de logboodschappen en meetwaarden van minimaal 1 maand op te kunnen slaan. Daarna mag oude informatie overschreven worden.
- KB 32.** Opdrachtnemer mag zelf de inhoud van het configuratiebestand bepalen, maar het bestand moet minimaal de parameters bevatten die in dit programma van eisen zijn gedefinieerd, plus de gegevens genoemd in Bijlage E

3.5.2. Gegevensstromen

In het Koppelvlak in Bijlage B zijn acht gegevensstromen voorzien tussen Haltesystemen en Dashboardsystemen:

- Dashboardsystemen kunnen een lijst systeemgegevens opvragen bij een Haltesysteem;
- Dashboardsystemen kunnen de actuele status van een Haltesysteem opvragen bij het Haltesysteem;
- Dashboardsystemen kunnen bij een Haltesysteem opvragen welke ritten en vrije teksten ze hebben;
- Dashboardsystemen kunnen een Haltesysteem vragen om gedurende 5 minuten te sturen wat er op de Schermen getoond wordt;
- Dashboardsystemen kunnen een configuratiebestand naar een Haltesysteem sturen.
- Haltesystemen kunnen op aanvraag Logbestanden (trace) naar een beheerapplicatie sturen;
- Haltesystemen sturen autonoom logboodschappen naar Dashboardsystemen;
- Haltesystemen sturen autonoom meetgegevens naar Dashboardsystemen.

3.5.3. Opvragen systeemgegevens

Elk Haltesysteem heeft intern een lijstje met systeemgegevens. Dit zijn gegevens over het Haltesysteem zelf, niet van de Halte waar het systeem staat. Die gegevens worden immers door de Dashboardsystemen opgehaald bij het Centraal HalteBestand (CHB).

- KB 33.** Het Haltesysteem dient te beschikken over een lijst met systeemgegevens waarin minimaal de gegevens zijn opgenomen zoals vermeld in Bijlage E.
- KB 34.** In overleg met de Opdrachtgever kunnen systeemgegevens aan de lijst worden toegevoegd, maar de lijst mag inclusief de verplichte entries, maximaal 15 entries lang zijn.
- KB 35.** Indien een Haltesysteem een InfoRequest ontvangt met `request_type = SYSTEM_INFO` dient het Haltesysteem de lijst met systeemgegevens te publiceren op het betreffende topic van het vragende systeem.

3.5.4. Opvragen actuele status

In Bijlage F zijn eigenschappen van (componenten van) een Haltesysteem gedefinieerd die logboodschappen genereren als ze veranderen. De logboodschappen geven informatie over de (belangrijke) veranderingen in de eigenschappen van een Haltesysteem. Dashboardsystemen kunnen ook de actuele status van die eigenschappen opvragen, zodat ze een actueel overzicht hebben en van daaruit de wijzigingen kunnen bijhouden.

KB 36. Het Haltesysteem dient de actuele status van alle eigenschappen in Bijlage F bij te houden.

KB 37. Indien een Haltesysteem een InfoRequest ontvangt met `request_type = STATUS` dient het Haltesysteem een lijst te publiceren op het betreffende topic van het vragende systeem, waarin van elke eigenschap de actuele waarde plus het type van de laatste logboodschap (ERROR, WARNING, OK) van die eigenschap.

3.5.5. Opvragen reisinformatie

Met behulp van de berichten die het Haltesysteem krijgt van het Distributiesysteem, bouwt het een ritten- en een tekstenbestand op. In het rittenbestand staan alle ritten die getoond gaan worden en in het tekstenbestand staan de actuele en geplande vrije teksten. De Dashboardsystemen kunnen deze bestanden opvragen om te controleren of het Haltesysteem juiste informatie gaat tonen.

KB 38. Indien een Haltesysteem een InfoRequest ontvangt met `request_type = TRAVEL_INFO` dient het Haltesysteem twee lijsten te publiceren op het betreffende topic van het vragende systeem. De eerste lijst geeft alle informatie over de actuele en geplande ritten, de tweede lijst geeft alle informatie over alle actieve en geplande vrije teksten.

3.5.6. Opvragen snapshot

Een belangrijk hulpmiddel in de bestaande DRISystemen is de zogenaamde snapshot of meekijkfunctie. Daarmee kan op een Dashboardstelsysteem zichtbaar gemaakt worden wat er op dat moment op een Haltesysteem aan reisinformatie getoond wordt. Het is aan de Opdrachtnemer om te bepalen in welk van de toegestane formaten de Scherminhoud wordt geleverd. Zie Bijlage B voor de toegestane formaten en andere voorwaarden.

KB 39. Indien een Haltesysteem een InfoRequest ontvangt met `request_type = SCREEN_CONTENT` dient het Haltesysteem de Scherminhoud(en) te publiceren op het betreffende topic van het vragende systeem.

KB 40. Na de initiële publicatie van de Scherminhoud dient het Haltesysteem gedurende vijf minuten, steeds als de Scherminhoud wijzigt, de nieuwe Scherminhoud te publiceren in hetzelfde formaat als de initiële publicatie.

3.5.7. Downloaden configuratiebestand

Ten behoeve van het technisch beheer stelt Ketenbeheer een FTP server beschikbaar waarmee de Opdrachtnemer een configuratiebestand kan downloaden naar het Haltesysteem. Beide centrale clusters hebben een FTP server, maar de inhoud van beide wordt niet gesynchroniseerd. De Opdrachtnemer kan een configuratiebestand klaarzetten op beide FTP servers en een Haltesysteem een bericht sturen om het bestand

op te halen. Het Haltesysteem haalt het configuratiebestand van de FTP server op de cluster waar het op dat moment mee verbonden is.

- KB 41.** Opdrachtnemer mag zelf de inhoud van het configuratiebestand bepalen, maar het bestand moet minimaal de parameters bevatten die in dit programma van eisen zijn gedefinieerd, plus de gegevens genoemd in Bijlage E.
- KB 42.** Het configuratiebestand dient voorzien te zijn van een versienummer dat automatisch wordt veranderd/verhoogd zodra er iets wijzigt in het bestand.
- KB 43.** Het Haltesysteem dient het versienummer van het actieve configuratiebestand bij te houden en op te nemen in de eigenschappen, zodat het opvraagbaar is vanuit de Dashboardsystemen.
- KB 44.** Als het Haltesysteem een FileAvailable bericht ontvangt dient het Haltesysteem het configuratiebestand van het Distributiesysteem op te halen en actief te maken. Hierbij mag een herstart van het Haltesysteem worden uitgevoerd.

3.5.8. Uploaden Tracebestanden

Via de bovengenoemde FTP servers kan een Haltesysteem Tracebestanden uploaden naar Dashboardsystemen. Het Haltesysteem kan een Tracebestand klaarzetten op één van beide FTP servers en het beherende Dashboardsysteem een FileAvailable bericht sturen om het bestand op te halen. De Opdrachtnemer mag zelf bepalen wat de inhoud is van een Tracebestand en zelf bepalen met welke frequentie de Tracebestanden verstuurd worden.

- KB 45.** De Opdrachtnemer dient er mee akkoord te gaan dat het uploaden van Tracebestanden alleen bedoeld is voor het traceren van Storingen en fouten en het expliciet niet de bedoeling is dat het sturen van Tracebestanden normale praktijk is. Ketenbeheer kan besluiten de uploadfaciliteit op elk moment uit te schakelen als er naar mening van Ketenbeheer misbruik wordt gemaakt van de faciliteit.

3.5.9. Logboodschappen

Bijlage F beschrijft de minimum set aan statuswijzigingen met bijbehorende logboodschappen die een Haltesysteem moet genereren zodat Ketenbeheer haar werk voor de Opdrachtgever kan doen. Daarbij geldt dat alle informatie die gegenereerd wordt door een Haltesysteem als open data beschikbaar komt. De begrippen en regels rond het statusbeheer staan beschreven in Bijlage B.

De Opdrachtnemer mag de informatie die het Haltesysteem levert gebruiken voor beheerrapportage en monitoring.

- KB 46.** Het Haltesysteem dient alle eigenschappen die een Storing van de categorie HOOG kunnen genereren te monitoren en Logboodschappen te genereren als de Storing ontstaat of verdwijnt.
- KB 47.** Indien het, om te kunnen voldoen aan bovenstaande eis, nodig is om een nieuwe eigenschap en/of conditieovergang te definiëren dient de Opdrachtnemer in overleg met de Opdrachtgever en Ketenbeheer de Logboodschap en de triggervoorwaarde te bepalen en een nieuwe code aan te vragen bij Ketenbeheer.
- KB 48.** Het Haltesysteem dient voortdurend alle eigenschappen van de componenten te meten, en te controleren of één van de conditieovergangen wordt bereikt.

- KB 49.** Bij de controle of een conditieovergang wordt bereikt, dient zodanige demping toegepast te worden, dat voorkomen wordt dat binnen korte tijd de tegengestelde conditieovergang wordt bereikt (flipperen). Hierbij dient, indien nodig, de trend van de waarde gebruikt te worden.
- KB 50.** Elke keer dat een gedefinieerde conditieovergang wordt bereikt dient een logboodschap te worden geregistreerd in de interne statuslog en worden verstuurd naar de MQTT broker, waarbij alle velden zoals aangegeven in Bijlage B moeten worden vastgelegd.
- KB 51.** De logboodschappen dienen in de Nederlandse taal en in heldere, volledige zinnen duidelijk te maken welke conditieovergang heeft plaatsgevonden.
- KB 52.** Als begintijd van een Storing dient als laatste het moment genomen te worden waarop het effect van de Storing merkbaar wordt voor de reiziger.
- KB 53.** Als eindtijd van een Storing (OK melding) dient als vroegste het moment genomen te worden waarop het effect van de Storing niet meer merkbaar is voor de reiziger.
- KB 54.** Het Haltesysteem dient bij het eind van een Storing of waarschuwing (OK melding) een bruto duur te berekenen, zonder rekening te houden met Service-uren en die duur in het duration veld mee te sturen.
- KB 55.** Voor elke conditieovergang die een logboodschap van het type WARNING of ERROR genereert, dient ook een conditieovergang te worden gedefinieerd van het type OK, zodat eenduidig het begin en eind van de WARNING of ERROR kan worden bepaald.

Bijlage A Begrippen

In dit Programma van eisen worden begrippen gehanteerd die met een hoofdletter worden geschreven. Deze begrippen hebben de betekenis zoals hieronder weergegeven:

Begrip	Betekenis
Beheerperiode	Periode waarover de kwaliteit van het beheer wordt beoordeeld, waarover de service-indicatoren worden berekend en eventueel boetes worden opgelegd. Over het algemeen wordt ook per Beheerperiode gefactureerd.
CDD	Centraal Distributiesysteem DRIS. Centrale Distributiefunctie refererend naar het project van DOVA/Provincie Utrecht
Dashboardsysteem	Dit betreft een (externe) functie waarmee het functioneren van de Haltefuncties kan worden gevolgd.
Display	Het totaal van hard-, software, energieaansluiting en bekabeling dat actuele vertrekinformatie op een Halte geeft. Synoniem voor Haltesysteem.
Distributiefunctie	De functionaliteit van het CDD die actuele vertrekinformatie ontvangt van Integrator en distribueert naar de Haltesystemen.
DRISysteem	Dynamisch Reis Informatie Systeem betreft het werkende geheel van de functies: Distributie-, Halte- en Dashboardfunctie.
Externe oorzaak	Situatie die een Storing tot gevolg heeft die niet te verwijten is aan de Opdrachtnemer of de beherende partij. Als Externe oorzaak gelden alleen: <ul style="list-style-type: none"> • Vandalisme; • Aanrijdingen; • (Algehele) stroomstoringen veroorzaakt door weg- of netbeheerders; • Calamiteiten waaronder: vliegtuigongelukken, oorlogshandelingen, daden van terrorisme, aanwijzigingen van hulp-/nooddiensten en sabotage; • Buitengewone weersomstandigheden, o.a. wind vanaf windkracht 11 Beaufort, overstroming, landverschuivingen of aardbevingen; • Geen, incorrecte of incomplete data van het CDD; • Uitval van het CDD (incl MQTT broker) of APN.
Halte	Halteplaats in één richting, gekenmerkt met een uniek haltenummer in het Centraal Halte Bestand beginnend met NL:Q.
Haltesysteem	Synoniem voor Display.
Halteprocessor	Systeemcomponent van een Haltesysteem die de communicatie met het CDD onderhoudt en de informatie toelevert aan de Schermen.
Hoge resolutie	Schermen die karakters weergeven met meer dan 5 bij 9 pixels. Zie ook Lage resolutie.
Interface	Intermediair dat twee systemen in staat stelt met elkaar te communiceren.
Ketenbeheer	De partij die, namens de Opdrachtgever, belast is met het aannemen, en administreren van Storingen en/of Problemen.
Koppelvlak	Gedetailleerde en ondubbelzinnige afspraak tussen 2 (of meerdere) organisaties op data- en protocolniveau.
Lage resolutie	Schermen die karakters weergeven in een maximale resolutie van 5 bij 9 pixels. Wordt ook aangeduid met mono LED.

Logbestanden	Bestanden met de verwerkte gegevens en/of gegevens over het functioneren van het systeem.
Opdrachtnemer	Partij of combinatie van partijen die een offerte aanbiedt naar aanleiding van dit bestek.
Oplevering/ Overname	Moment waarop een Cluster van Haltesystemen door Opdrachtgever is geaccepteerd en het onderhoud voor die Haltesystemen aanvangt.
Programma van Eisen/ PvE	Het totaal aan aanbestedingsdocumenten welke de eisen beschrijven waaraan door Opdrachtnemer moet voldoen.
Scherm	Deel van het Haltesysteem dat de reisinformatie toont aan de Reiziger.
Service-uren	Uren dat de informatievoorziening cruciaal is en die daarom meetellen bij de bepaling van de service-indicatoren.
Storing van de categorie HOOG	Elke situatie waarin een Haltesysteem niet meer is of functioneert zoals Oplevering/overname, waarbij het Haltesysteem visueel en/of auditief geen reisinformatie presenteert of de reisinformatie niet actueel, onjuist, onleesbaar of onverstaaanbaar is.
Storing van de categorie LAAG	Elke situatie waarin een Haltesysteem niet meer is zoals bij Oplevering/overname, waarbij nog wel reisinformatie wordt getoond of gesproken. Bijvoorbeeld beschadiging aan de belettering.
Systeemcomponent	Technische voorziening die onderdeel uitmaakt van het Haltesysteem. Ook gerefereerd als Component.
Vervoerder	Exploitant van openbaar vervoer volgens de Wet Personenvervoer 2000.
Werkdagen	Maandag t/m vrijdag behoudens officiële feestdagen.



Samenwerkingsverband
van decentrale
OV-autoriteiten

Bijlage B Open DRIS Koppelvlak

Zie separaat document

Bijlage C Weergaverichtlijn.

Zie separaat document.

Bijlage D Beheervariabelen.

Variabele	uitleg	Waarde
Beheerperiode		Maand
Beheerrapport eenmaal per		Maand
Schoonmaak eenmaal per		Kwartaal
Service-uren weekdays		Van 06:00 tot 01:00
Service-uren weekenddagen		Van 06:00 tot 01:00
Gebruik DRISmelding.nl		Ja

Servicelevel	Min/max	Waarde
Beschikbaarheid	Min.	99,80%
Aantal storings hoog	Max.	3
Aantal storings laag	Max.	5
Storingsduur hoog	Max.	48 uur
Storingsduur laag	Max.	168 uur

Bijlage E Systeemgegevens.

De systeemgegevens zijn onderdeel van het configuratiebestand en bevatten minimaal de volgende entiteiten:

Naam	Waarde
SubscriberOwnerCode	Zoals gebruikt in de client id
Serialnumber	Zoals gebruikt in de client id
Quay of Stoparea number(s)	Één of meer NL:Q nummers of een NL:S nummer.
Aantal regels reisinformatie ⁴	Zoals ook gebruikt bij het aanmelden
Soort behuizing	Vlaggenmast/haltepaal/
Aantal Schermen	Aantal
Type Scherm(en)	LED-mono/LED-kleur/TFT-mono/TFT-kleur/E-ink-mono/E-ink-kleur/LCD-mono,
Aantal karakters vrije tekst	Aantal
Audio aanwezig	Ja/nee

⁴ Aantal regels als geen vrije tekst wordt getoond.



Samenwerkingsverband
van decentrale
OV-autoriteiten

Bijlage F Logboodschappen en Meetwaarden.

Zie separaat document.

Bijlage G Sticker DRISmelding.nl.

Zie separaat document.