



EINDHOVEN

Programma van Eisen behorend bij de aanbesteding van Dynamisch Busstation Neckerspoel te Eindhoven

gemeente Eindhoven
Stadsbedrijf
Concept
13 april 2026

Colofon

Uitgave
Gemeente Eindhoven

Datum
13 april 2026

Inhoudsopgave

Begrippenlijst	5
1 Inleiding	7
1.1. Aanleiding	7
1.2. Doel van het nieuwe Systeem	8
1.3. Omvang van de opdracht	8
1.4. Situatieschets	10
1.5. Leeswijzer	11
2 Algemene eisen	12
2.1. Samenwerking en communicatie	12
2.2. Planning en uitvoering	13
2.3. Eisen aan ontwerpen	13
2.4. Eisen aan documentatie	14
3 Functionele systeemeisen	16
3.1. Generieke systeemeisen	16
3.1.1. Algemeen	16
3.1.2. Primaire informatiebronnen	16
3.1.3. Data-architectuur	16
3.2. Eisen aan de toewijzingslogica	17
3.2.1. Algemene toewijzingseisen	17
3.2.2. Toewijzen van een Tijdslot	17
3.2.3. Toewijzen van een Halte	18
3.2.4. Koppeling tussen voertuig en rit	18
3.3. Eisen aan de informatievoorziening	19
3.3.1. Algemene eisen	19
3.3.2. Informeren van de reizigers via Overzichtsdisplays	19
3.3.3. Informeren van de reizigers via perrondisplays	20
3.3.4. Informeren van visueel beperkte reizigers via audiozuil	20
3.3.5. Informeren van reizigers via reisinformatie toepassingen	20
3.3.6. Informeren van chauffeurs met toewijzingsdisplay	20
3.3.7. Informeren van de chauffeurs via achterkant perrondisplays	20

3.3.8. Aansturing van klokverlichting	20
3.4. Beheerapplicatie en gebruikersinterface	21
3.4.1. Algemene eisen aan de beheerapplicatie	21
3.4.2. Vormgeving van de gebruikersinterface	21
3.4.3. Functionele monitoring	21
3.4.4. Technische monitoring	23
3.4.5. Bedienen en configureren van functies en functionele parameters	24
3.4.6. Logging	24
4 System realisatie	25
4.1. Algemene eisen	25
4.2. Documentatie en technische specificaties	25
4.3. Onderhoudsplan	26
4.4. Testen en acceptatie	27
4.4.1. Algemene eisen	27
4.4.2. Factory Acceptance Test (FAT)	27
4.4.3. Integratietest	28
4.4.4. Site Acceptance Test (SAT)	28
4.4.5. Optimalisatie	28
5 Beheer en onderhoud	29
5.1. Algemene eisen	29
5.2. Preventief onderhoud	29
5.3. Correctief onderhoud	30
5.4. Adaptief onderhoud	30
5.5. Rapportages en verslaglegging	31
Bijlages	32

Begrippenlijst

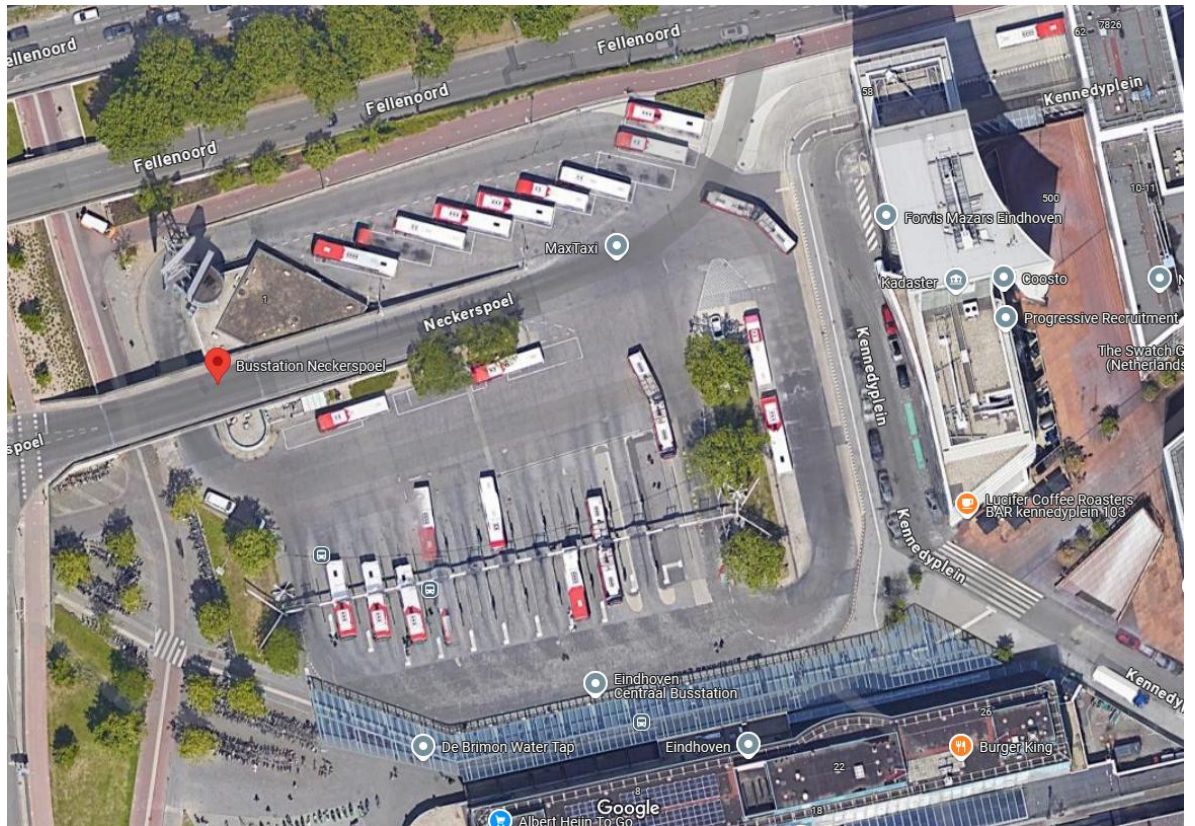
Buffer	Locatie op het busstation waar voertuigen tijdelijk kunnen parkeren.
Dienstregeling	Het vooraf vastgestelde schema van aankomst- en vertrektijden van alle ritten die halteren op het station.
Dynamisch Busstation Systeem (DBS)	Ook wel <i>Systeem</i> genoemd. Het geheel van programmatuur, apparatuur, infrastructuur, data en verbindingen waarmee dynamische Haltetoewijzing en reisinformatievoorziening op het busstation verzorgd wordt.
Halte	Plek waar de bus stopt om passagiers in te laten stappen.
Haltecapaciteit	Het maximaal aantal voertuigen dat gelijktijdig gebruik kan maken van een Halte.
Haltetoewijzing	De toewijzing van een Halte met Tijdslot aan een vertrekkende rit.
KV7/8(-Turbo)	Type NDOV-data met geplande (KV7) en actuele (KV8) ritgegevens dat wordt gebruikt om haltes toe te wijzen en reisinformatie te geven.
Omloop	Geplande reeks ritten die door één voertuig volgens de Dienstregeling achtereenvolgens wordt uitgevoerd.
Overzichtdisplay	Display dat in de wachtruimte informatie toont aan reizigers over de vertrekkende ritten en de vertrektijden en -haltes.
Perrondisplay	Display voor reizigersinformatie op iedere Halte dat de maximaal twee eerstvolgende vertrekkende ritten weergeeft.
Quay	Unieke Halte-aanduiding die gebruikt wordt in de KV7/8-Turbo-data.
Service Level Agreement (SLA)	Overeenkomst tussen opdrachtgever en opdrachtnemer waarin afspraken zijn vastgelegd over beschikbaarheid, prestaties van het Systeem.
Systeem	Zie dynamisch busstation Systeem
Tijdslot	De tijdsperiode die voor een vertrekkende rit gereserveerd is bij een Halte.
Toewijzingsdisplay	Display bij de ingang(en) van het busstation waarop bij aankomst op het busstation toewijzingsinformatie aan chauffeurs wordt getoond.
Toewijzingstabel	Interne gegevensstructuur van het Dynamisch Busstation Systeem waarin voor alle vertrekkende ritten binnen de voorspellingshorizon de Haltetoewijzing is vastgelegd.
VECOM	Communicatiesysteem voor het detecteren en identificeren van voertuigen.

Vertrekinformatie	Informatie over vertrekkende ritten, waaronder lijnnummer, bestemming, vertrektijd en toegewezen Halte, zoals getoond aan reizigers en chauffeurs.
Voertuignummer	Nummer waarmee een voertuig in operationele systemen en berichten (bijv. KV-data) wordt geïdentificeerd.

1 Inleiding

1.1. Aanleiding

Busstation Neckerspoel is het centrale busstation bij het Centraal Station van Eindhoven en vormt een belangrijk knooppunt in het regionale openbaar vervoer. Het station verwerkt een hoge frequentie aan aankomsten en vertrekken binnen een fysiek beperkte ruimte, met grote reizigersstromen van en naar het treinstation.



Figuur 1 De locatie van het busstation bij Centraal Station Eindhoven

De korte opvolgtijden, drukte op het station met kruisende reizigers en beperkte ruimte maakt dat het Systeem een kritische factor vormt voor de soepele afhandeling van reizigers en busstromen.

In de huidige situatie ondersteunt het aanwezige Systeem de toewijzing van vertrekperons aan voertuigen bij binnenkomst. Vanwege het stoppen van de ondersteuning op dit Systeem per 31 augustus 2026 vraagt de gemeente Eindhoven ontwerp, ontwikkeling, levering, realisatie, beheer en onderhoud van een geheel vernieuwd Systeem uit zoals omschreven in dit Programma van Eisen (PVE).

1.2. Doel van het nieuwe Systeem

Het nieuwe DBS heeft als doel het ondersteunen van een betrouwbare, voorspelbare en uitvoerbare Dienstregeling in de schaarse ruimte die hiervoor beschikbaar is, zonder dat het station een bron van extra vertraging of onzekerheid vormt voor reiziger of exploitatie.

Het DBS richt zich op volgende kerndoelen:

1. Optimaal benutten beschikbare ruimte
Het Systeem maakt optimaal gebruik van de schaars beschikbare ruimte. Het nieuwe Systeem moet de beschikbare ruimte en haltes gebruiken op een manier die voor de reiziger vertrouwd en comfortabel is.
2. Operationele robuustheid en beschikbaarheid
Het Systeem ondersteunt blijvend de uitvoering van de rituitvoering zodanig dat het busstation geen structurele of additionele vertraging veroorzaakt, ook bij verstoringen en afwijkende situaties.
3. Reizigerscomfort
Het Systeem biedt reizigers tijdige, consistente en logisch te herleiden Halte-informatie, met behoud van herkenbaarheid en minimale loopafstanden ten opzichte van de geplande situatie.
4. Betrouwbare reisinformatie
Het Systeem zorgt voor eenduidige, actuele en betrouwbare Vertrekinformatie via reizigerskanalen, zoals de Overzichtsdissplays en halte-displays.
5. Operationele uitvoerbaarheid
Het Systeem voorziet chauffeurs tijdig van correcte en ondubbelzinnige vertrekhalte-informatie, zodat ritten veilig, efficiënt en zonder interpretatieverschillen uitgevoerd kunnen worden.

Deze doelstellingen vormen het kader waarbinnen alle eisen in dit PvE zijn opgesteld.

1.3. Omvang van de opdracht

Deze uitvraag betreft het ontwerpen, ontwikkelen, leveren, realiseren, configureren, meerjarig beheren en onderhouden van een Systeem voor dynamische Haltetoewijzing.

Het Systeem bestaat uit de volgende hoofdfuncties:

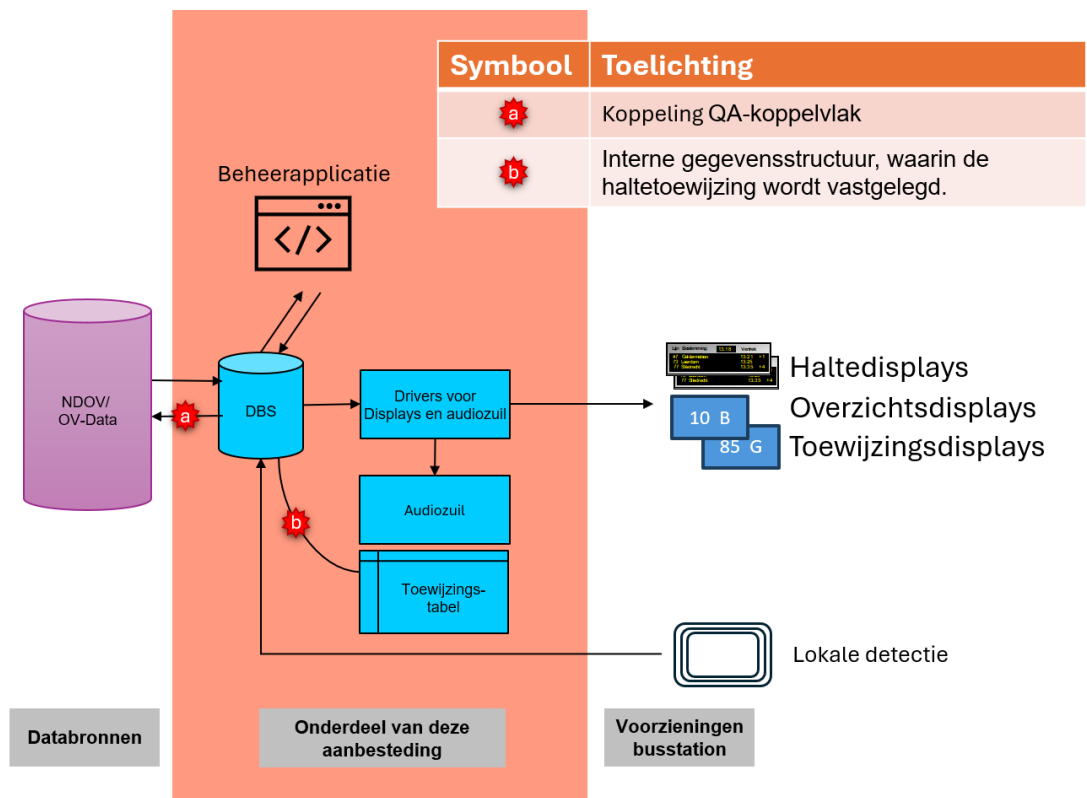
1. Het verwerken van planningsdata en data over rituitvoering ten behoeve van het informeren van reizigers en het toewijzen van haltes;
2. Het toewijzen van een Halte op basis van deze planningsdata en data over rituitvoering;
3. Het informeren van reizigers en chauffeurs met deze verrijkte ritinformatie via displays, audiozuil en terugkoppeling naar reisinformatiediensten.

Voor de realisatie van deze functies voorzien wij de volgende leveringen en werkzaamheden:

- Ontwerpen, ontwikkelen en verifiëren van software waarmee invulling wordt gegeven aan de genoemde functies.
- Implementeren, configureren en optimaliseren van deze software.

- Ontsluiting van aanwezige voertuigdetectievoorzieningen t.b.v. de werking van het Systeem.
- Aansturingen van de aanwezige displays op de beschreven wijze.
- Realisatie of aanpassing van de benodigde netwerk-infrastructuur en verbindingen die benodigd zijn voor de werking van het Systeem.
- Levering en realisatie van een audiozuil.
- Beheer en onderhoud van alle programmatuur, infrastructuur en verbindingen behorend tot het Systeem.
- Ketenbeheer: het beheren van de randvoorwaarden die gesteld worden aan de werking van het Systeem, waaronder:
 - o Beheer van de aangesloten displays.
 - o Beheer van de aangesloten detectievoorzieningen.
 - o Beheer van de data-aanlevering.

Het Systeem dient in de bestaande omgeving gerealiseerd te worden waarbij gebruik gemaakt mag worden van de aanwezige voorzieningen. Indien gebruik gemaakt wordt van al aanwezige voorzieningen blijft opdrachtnemer volledig verantwoordelijk voor de beschikbaarheid van het Systeem en de systeemfuncties.



Figuur 2 Bijschrijving van de onderdelen van de opdracht

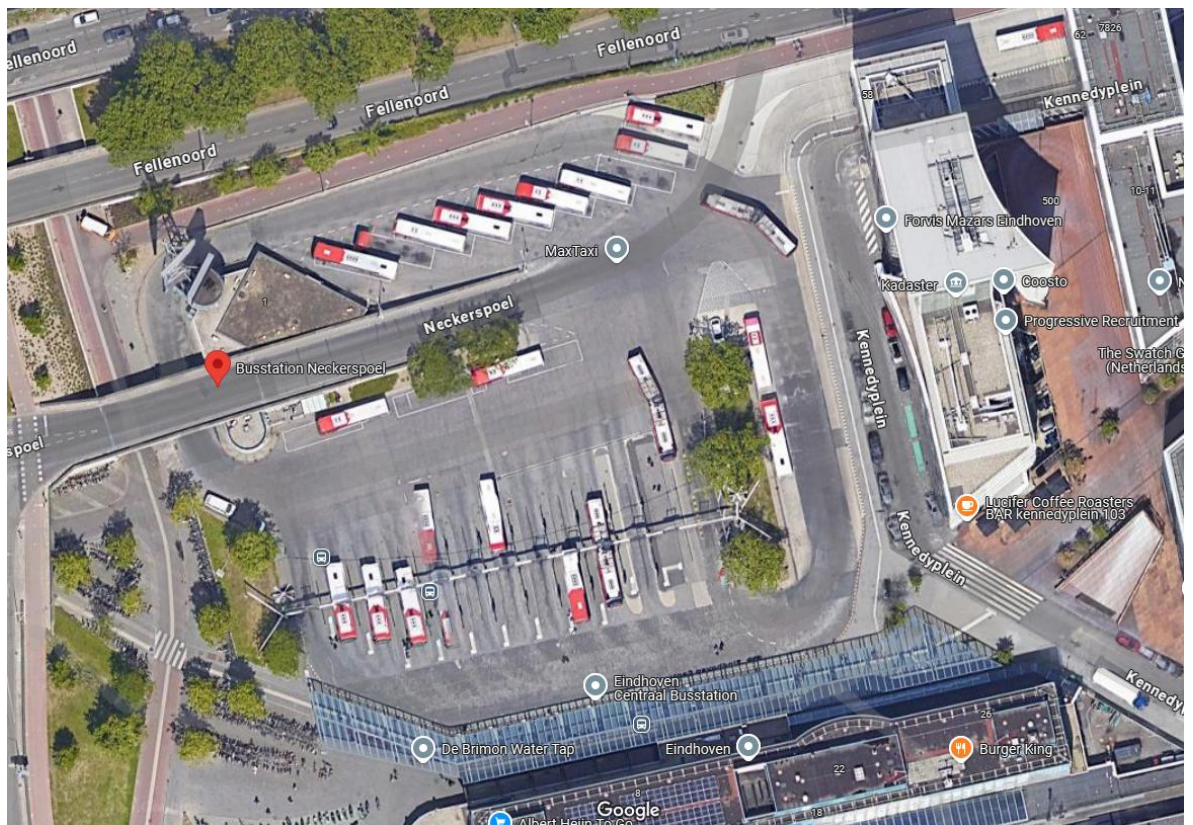
1.4. Situatieschets

Het busstation bestaat uit:

- 2 toegangen voor voertuigen
- 12 vertrekhaltes (Haltes B-M)
- een lange uitstaphalte aan de oostkant
- een Buffer met ruimte voor 12 bussen

Op het station bevindt zich de volgende apparatuur:

- Server in de serverruimte van het chauffeursgebouw.
- Netwerkverbindingen en netwerkapparatuur.
- Detectielussen.
- 2 Overzichtsdetails in de wachruimte.
- Audiozuil
- Perrondisplays boven de haltes B t/m M
- Chauffeursdisplay in de chauffeursruimte (type Overzichtsdetail)
- Toewijzingsdisplays, 2 bij de ingangen en 1 bij het uitrijden van de Buffer



Figur 3 De locatie van busstation Neckerspoel bij Centraal Station Eindhoven

Meer informatie over aanwezige netwerkvoorzieningen, detectievoorzieningen en displays is te vinden in het hoofdstuk Bijlages. De bijlages zijn indicatieve documenten en kunnen afwijken van de huidige situatie.

1.5. Leeswijzer

Dit programma van eisen is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 1 vindt u de achtergronden van het te realiseren Systeem. In hoofdstuk 2 zijn algemene eisen over de opdracht opgenomen. Hoofdstuk 3 beschrijft de functionele eisen aan het Systeem. In hoofdstuk 4 wordt beschreven hoe deze eisen gerealiseerd moeten worden. In hoofdstuk 5 wordt afgesloten met de eisen zoals die aan de dienstverlening gedurende de contracttermijn geleverd dient te worden.

2 Algemene eisen

2.1. Samenwerking en communicatie

1. Opdrachtnemer stelt een projectplan op om een goede samenwerking te ondersteunen tussen de bij de realisatie betrokken partijen. Het projectplan bevat minstens de volgende onderdelen:
 - Aanpak
 - Organisatie
 - Planning
 - Ontwerpaanpak programmatuur en verbindingen
 - Risico's en mitigerende maatregelen
 - Op te stellen documenten en documentbeheer
 - Testen en kwaliteitsborging
2. Het projectplan beschrijft de wijze waarop de eisen in dit PvE worden ingevuld en gerealiseerd, en is een verdere uitwerking van de stukken zoals die bij inschrijving zijn aangeleverd.
3. Het projectplan dient binnen een week na start van de opdracht opgeleverd te worden.
4. Het projectplan wordt vastgesteld na overleg, instemming en ondertekening door zowel de opdrachtnemer als de opdrachtgever.
5. Het projectplan dient een planning te bevatten met minimaal de volgende fasen en mijlpalen.
 - Opstellen en beoordelen technische ontwerpen
 - Reisinformatie afwikkeling
 - Displayaansturing
 - Toewijzingssystematiek
 - Ontwikkelen en testen aansturing van de bestaande displays
 - Voorbereiden en uitvoeren verificatietesten
 - SAT en Oplevering
 - Gedetailleerde realisatieplanning
6. Opdrachtnemer draagt zorg voor de coördinatie van de werkzaamheden, inclusief afstemming met betrokken vervoerders.
7. Opdrachtnemer organiseert tweewekelijks een overleg waarin de werkzaamheden, voortgang volgens projectplan en het passeren van mijlpalen worden besproken. Bij het projectoverleg dienen vertegenwoordigers van gemeente en vervoerder betrokken te worden.
8. Tijdens ieder projectoverleg staan ten minste de volgende punten op de agenda: (bijgewerkte) planning en milestones, inhoudelijke voortgang, actiepunten, risicoanalyse incl. maatregelen en eventuele wijzigingsverzoeken.
9. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de verslaglegging van ieder overleg. De verslaglegging bevat ten minste: datum, locatie, presentielijst, beknopte notulen, actielijst, besluitenlijst. Opdrachtnemer verspreid deze notulen na afloop van het overleg binnen 5 werkdagen per e-mail aan de genodigden van het projectoverleg.

2.2. Planning en uitvoering

1. Werkafspraken zoals benoemd in het projectplan, kunnen op verzoek, en met goedkeuring van opdrachtgever, worden gewijzigd om een betere samenwerking te waarborgen. Zolang de wijzingen niet zijn vastgelegd, gelden de oude afspraken.
2. Gehele of gedeeltelijke afkeuring van ontwerpen, producten of diensten leiden niet tot verschuiving van de opleveringsdatum, tenzij de opdrachtgever daarvoor gegronde redenen aanwezig acht.
3. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het tijdig uitvoeren van de activiteiten en het realiseren van de mijlpalen. Het beheren van afhankelijkheden, zoals input van de opdrachtgever, vervoerders en andere (externe) partijen, valt onder de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer. Eventuele vertragingen door afhankelijkheden die niet in het projectplan zijn benoemd, komen voor rekening van de opdrachtnemer.
4. Opdrachtnemer informeert vervoerders en opdrachtgever vooraf over werkzaamheden op het busstation en/of aan het busstationsysteem.
5. Bij alle werkzaamheden in de openbare ruimte door opdrachtnemer is CROW Werk in Uitvoering 96b van toepassing (beperking verkeershinder).
6. De opdrachtnemer dient te borgen dat uit te voeren werkzaamheden geen hinder zullen opleveren voor de reizigers en de dienstuitvoering van het openbaar vervoer, en niet zal worden uitgevoerd in de spitsperiodes (07:00-09:00 en 16:00-18:00) of tijdens evenementen.
7. Indien tijdens de uitvoering, inclusief de oplevering, blijkt dat enig onderdeel of enige dienst niet voldoet aan de daaraan gestelde eisen, dan is de opdrachtnemer, ongeacht eventuele eerdere goedkeuring, alsnog verplicht om op zijn kosten en wel zo spoedig mogelijk de noodzakelijke corrigerende maatregelen te nemen en voorzieningen te treffen.
8. Opdrachtnemer dient aantoonbaar een informatiebeveiligingsbeleid te hanteren, dat voldoet aan de principes van ISO 27001, waaronder risicomanagement, beveiligingsmaatregelen en continue verbetering. Opdrachtnemer dient als eigen organisatie ook conform dit beleid te werken. Daarnaast dient het beleid jaarlijks te worden bijgewerkt en is op verzoek beschikbaar ter inzage door opdrachtgever.

2.3. Eisen aan ontwerpen

1. De opdrachtnemer stelt voor alle uit te voeren werkzaamheden en leveringen een technisch ontwerp op en levert deze aan de opdrachtgever.
2. Opdrachtgever heeft ten minste 10 werkdagen de tijd om het technisch ontwerp te beoordelen.
3. Indien het ontwerp naar het oordeel van de opdrachtgever niet voldoet aan de eisen in dit PvE of onvoldoende duidelijk maakt hoe deze eisen worden gerealiseerd, kan de opdrachtgever aangeven hiertegen bezwaar te hebben. De opdrachtnemer dient in dat geval het ontwerp aan te passen of uit te breiden en

het opnieuw ter beoordeling voor te leggen. De opdrachtgever geeft uitsluitend 'geen bezwaar' af; de opdrachtnemer blijft te allen tijde verantwoordelijk voor het voldoen aan de eisen in dit PvE. Bij hernieuwde indiening dient de opdrachtnemer de opdrachtgever een termijn van ten minste één werkweek te geven voor de beoordeling.

4. In het ontwerp dient de opdrachtnemer in detail aan te geven hoe de eisen uit dit PvE gerealiseerd worden.

2.4. Eisen aan documentatie

1. Opdrachtgever dient gedurende de looptijd van de overeenkomst inzicht te hebben in de werking van het Systeem en de mogelijkheden om dit te onderhouden. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het leveren en actueel houden van een complete en correcte set documentatie over het te leveren werk, zowel voor gebruik tijdens de contractperiode als ter ondersteuning van een eventuele overdracht aan een nieuwe partij na afloop van de overeenkomst.
2. De documentatie dient opdrachtgever en eventuele opvolgende partijen in staat te stellen om:
 - a. inzicht te verkrijgen in de opbouw en functionele werking van alle programmatuur, apparatuur en infrastructuur die tot de leveringsomvang behoort;
 - b. inzicht te verkrijgen in de toegepaste materialen;
 - c. de programmatuur en installaties in bedrijf te stellen;
 - d. onderhoud te verrichten, indien dit na afloop van de overeenkomst wordt overgedragen.
3. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het actueel houden van alle relevante documentatie die nodig is voor het beheer en onderhoud van de geleverde programmatuur. Opdrachtgever moet gedurende de looptijd van de overeenkomst te allen tijde inzage hebben in deze documentatie. Bij beëindiging van de overeenkomst dient de volledige en bijgewerkte documentatie te worden overgedragen aan de opdrachtgever of een aangewezen opvolgende partij.
4. De opdrachtnemer dient de documentatie zodanig op te zetten dat deze efficiënt en veelzijdig bruikbaar is. De verschijningsvorm moet optimaal geschikt zijn voor gebruik door onderhoudspersoneel.
5. alle documentatie dient minimaal digitaal in gangbaar formaat aangeleverd te worden.
6. Technische tekeningen dienen leverbaar te zijn in een formaat dat geschikt is voor technische verwerking (zoals AutoCAD en andere gangbare CAD-systemen) en visuele interpretatie in PDF-formaat.
7. Alle documentatie moet in het Nederlands zijn gesteld. Alleen bij onderdelen waarvoor alleen Engelstalige documentatie beschikbaar is, wordt Engelstalige documentatie toegestaan.
8. Tekeningen dienen te voldoen aan de daarvoor geldende Nederlandse en internationale normen.

9. De opdrachtnemer dient bij oplevering en gedurende de looptijd van de overeenkomst te garanderen dat alle documentatie volledig overeenkomt met het Systeem zoals het opgeleverd is; ook na eventuele aanpassingen.

3 Functionele systeemeisen

3.1. Generieke systeemeisen

De generieke systeemeisen bevatten eisen over het gebruik van informatiebronnen, en de eisen die zijn gesteld aan de data-architectuur van het Systeem.

3.1.1. Algemeen

1. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het vertalen en implementeren van de eisen in dit PVE naar een functioneel werkend Systeem dat voldoet aan de behoeften van opdrachtgever.
2. Het Systeem faciliteert de afwikkeling van het busverkeer op het busstation en het informeren van chauffeurs en reizigers hierover, waarbij het doel is om de Haltetoewijzingen zo min mogelijk te laten afwijken van de Dienstregeling.

3.1.2. Primaire informatiebronnen

1. Het Systeem gebruikt KV7/8 Turbo (versie 8.5.1.1.) als enige basis voor de toewijzing van een vertrekhalte aan alle Dienstregelingsritten die vanaf het station vertrekken.
2. Het Systeem gebruikt de aanwezige lokale detectie voor het identificeren van voertuigen om deze aan de vertrekkende ritten te koppelen. Deze koppeling wordt vervolgens gebruikt om toewijzingsinformatie aan de chauffeur van het betreffende voertuig te kunnen tonen en om de toewijzingsstatus van de betreffende rit te wijzigen.

3.1.3. Data-architectuur

1. Het Systeem gebruikt een interne Toewijzingstabel met de toewijzingen van alle vertrekkende ritten.
2. De Toewijzingstabel bevat ten minste de volgende velden per rit:
 - a. lijnnummer (bron: KV7/8-Turbo),
 - b. omloopnummer ook wel BlockCode (bron: KV7/8-Turbo),
 - c. ritidentificatie (bron: KV7/8-Turbo),
 - d. toegewezen vertrekhalte (bepaald door Systeem),
 - e. starttijd (bepaald door Systeem),
 - f. eindtijd (bron: KV7/8-Turbo),
 - g. status (bepaald door Systeem).
3. Het Systeem zorgt dat de interne Toewijzingstabel te allen tijde geldige waarden weergeeft, en geen ontbrekende veldwaarden heeft.
4. Het Systeem kent voor elke vertrekkende rit in de interne Toewijzingstabel één van de volgende statussen toe:
 - a. **Aimed** – de status van een Haltetoewijzing voor een vertrekkende rit is gebaseerd op de KV7-Dienstregeling of op een gepland alternatief als de betreffende Halte in het Systeem geblokkeerd is; er is nog geen actuele update (KV8 of detectie) ontvangen en de bus is nog niet gedetecteerd op het busstation.
 - b. **Expected** – de Haltetoewijzing is geactualiseerd vanwege een (verwachte) conflicterende bezetting; de bus is nog niet gearriveerd op het busstation.

- c. **Assigned** – de status van Haltetoewijzing voor een rit die binnen zijn Tijdslot is gedetecteerd op het busstation via de lokale detectie of via de KV8 status; de toegewezen Halte is definitief en wijzigt niet meer.
- d. **Actual** – de status voor een Haltetoewijzing voor een rit die daadwerkelijk is gedetecteerd op de toegewezen Halte.
- e. **Passed** – de status van een toegewezen Halte voor een rit die op basis van lokale detectie of actueel reisinformatie is vertrokken van de Halte.

3.2. Eisen aan de toewijzingslogica

Deze paragrafen bevatten eisen over de algemene werking van het Systeem, de eisen ten aanzien van de gereserveerde tijdsloten, en de eisen over de toewijzingen van de ritten.

3.2.1. Algemene toewijzingseisen

1. Het Systeem zorgt ervoor dat de toewijzing voor de reiziger voorspelbaar en navolgbaar is.
2. Het Systeem mag geen black box zijn. Iedere beslissing, berekening en stap van het Systeem moet volledig traceerbaar en uitlegbaar zijn.
3. Het Systeem voorziet in het toewijzen van een Haltetoewijzing aan alle vertrekkende ritten.
4. Het Systeem koppelt alle op het station gedetecteerde voertuigen aan de uit te voeren vertrekkende rit.
5. Het Systeem zorgt dat er optimaal gebruik gemaakt wordt van de beschikbare Haltecapaciteit op het busstation.
6. Het Systeem zorgt ervoor dat het aantal Haltetoewijzingen op elk moment het aantal halteerbare plekken per Halte niet overschrijdt.
7. Het Systeem bepaalt het aantal halteerbare plekken op de Halte op basis van de lengte van de Halte en de voertuiglengte.
8. Een voertuig op de Halte mag nooit een eerder vertrekkend voertuig blokkeren.

3.2.2. Toewijzen van een Tijdslot

Elke vertrekkende rit krijgt een Tijdslot op een vertrekhalte toegewezen. Deze paragraaf beschrijft de eisen aan deze toewijzing.

1. Het Systeem wijst aan iedere vertrekkende rit een Halte en een Tijdslot toe.
2. Het einde van het Tijdslot wordt doorlopend bepaald door de eerste van de onderstaande gebeurtenissen:
 - a. Het tijdstip dat vertrek gedetecteerd wordt van de bus die de rit uitvoert.
 - b. De verwachte vertrektijd van de rit van de Halte volgens KV8.
 - c. De geplande vertrektijd van de rit van de Halte volgens KV7.
3. De start van het Tijdslot wordt doorlopend bepaald door de eerste van de onderstaande gebeurtenissen:
 - a. De gedetecteerde aankomsttijd op station of Halte (van de voorgaande rit) van de bus die de rit uitvoert.
 - b. De verwachte aankomsttijd van de (voorgaande) rit op het station volgens KV8.

- c. De geplande aankomsttijd van de (voorgaande) rit op het station volgens KV7.
4. Een Tijdslot start minimaal 3 minuten (configureerbaar op seconde niveau in de beheerapplicatie) voor de geplande of verwachte vertrektijd.
5. Een Tijdslot start maximaal 5 minuten (configureerbaar op secondeniveau in de beheerapplicatie) voor de geplande of verwachte vertrektijd.
6. Tussen de aankomst van twee opeenvolgende ritten die aan dezelfde Halte zijn toegewezen dient 1 minuut (configureerbaar op secondeniveau via beheerapplicatie) te zitten, om de gewenste aankomstvolgorde van twee bussen te faciliteren.
7. Het Systeem geeft het Tijdslot weer vrij als de eindtijd van een slot met een minuut is verstreken, of wanneer een rit is vertrokken van de Halte (op basis van lokale detectiedata of KV7/8-Turbo-data). De status van de Haltetoewijzing gaat dan naar 'Passed'.
8. In het geval dat een voertuig niet of niet correct gedetecteerd wordt op het station, dient het Systeem toewijzingsstatus te veranderen naar 'Assigned' als volgens de actuele data de betreffende of voorgaande rit op het station is gearriveerd.

3.2.3. Toewijzen van een Halte

De toewijzing van een Halte aan een vertrekkende rit vindt plaats op basis van de aankomst- en vertrektijden uit de Dienstregeling en actuele dienstuitvoering.

1. Een rit wordt indien mogelijk toegewezen aan de Halte uit de Dienstregeling.
2. Indien een Halte geblokkeerd wordt voor toewijzing, worden de van die Halte vertrekkende ritten aan een alternatieve Halte toegewezen.
3. Indien op enig moment voor de toegewezen Halte Het Tijdslot niet (meer) beschikbaar is, kent het Systeem een alternatieve Halte toe.
4. Op basis van actuele rituitvoering actualiseert het Systeem na iedere ontvangen update alle gerelateerde Haltetoewijzingen.
5. Een toegewezen Halte wijzigt niet meer als de status van de toewijzing *assigned*, of *actual* is; en de bus daarmee op het station is gesignaleerd.

3.2.4. Koppeling tussen voertuig en rit

Het lokale detectiesysteem detecteert voertuigen via VECOM.

1. Bij detectie van een voertuig op het busstation koppelt het Systeem het voertuig aan de vertrekkende rit die het voertuig gaat rijden op basis van het gedetecteerde Voertuignummer. Deze wordt gematcht met het overeenkomende Voertuignummer in KV8.
2. Als van de vertrekkende rit nog geen Voertuignummer bekend is vanwege het ontbreken van een KV8-bericht, wordt deze koppeling gemaakt op basis van de omloopegegevens in KV7 en het Voertuignummer in KV8 van de arriverende rit.

3.3. Eisen aan de informatievoorziening

De haltetoewijzingen en Vertrekinformatie dienen zowel aan de reiziger, als de chauffeurs adequaat te worden overgebracht. Deze paragraaf introduceert de eisen over de informatievoorziening per displaytype.

3.3.1. Algemene eisen

1. Ieder display en ander informatiekanaal dat onderdeel is van het Systeem dient volledige, actuele en betrouwbare reisinformatie weer te geven.
2. De weergaverichtlijnen zoals vastgelegd in het document “Richtlijn voor de weergave van reisinformatie op DRIS-displays, versie 2.4, 22-12-2025”, zijn van toepassing op de wijze waarop de informatie wordt weergegeven op de displays die deel uitmaken van het Systeem.
(https://dova.nu/sites/default/files/Richtlijn_2.4_dris_22_12_2025.pdf)
3. Aanvullend dient opdrachtnemer de weergavevoorschriften toe te passen voor de specifieke displaytypen zoals beschreven in dit PvE.
4. Indien de richtlijnen niet toegepast kunnen worden vanwege beperkingen in de te hergebruiken hardware, dan dient de afwijking hierop expliciet vooraf geaccordeerd te worden door opdrachtgever.
5. De opdrachtnemer dient zelf de software te ontwikkelen waarmee de informatie uit het DBS omgezet wordt in te tonen weergave voor de displays.
6. Naast de informatievoorziening via displays en audiozuil dient het Systeem ook terugkoppeling te geven over de toegewezen haltes via het ten tijde van de realisatie meest actuele BISON-koppelvlak voor de terugkoppeling van Halte toewijzingen. Indien deze nog niet definitief is vastgesteld ten tijde van de realisatie dient dit te gebeuren conform de door opdrachtgever aangegeven specificatie.
7. Alle omschreven displays en de audiozuil dienen zonder meerkosten vervangbaar en qua aantal uit te breiden te zijn. Opdrachtnemer levert specificaties op waar een extra of te vervangen display aan moet voldoen.

3.3.2. Informeren van de reizigers via Overzichtsdisplays

1. Overzichtsdisplays tonen (configureerbaar in de beheerapplicatie) de Halteaanduiding van de vertrekhalte bij een rit zoals die in de planning is opgenomen (status ‘Aimed’) of geen perronaanduiding totdat er definitief een Halte wordt toegewezen (status ‘Assigned’ of ‘Actual’).
2. Overzichtsdisplays tonen de perronaanduiding van vertrekkende ritten waarvan de toewijzingsstatus ‘Aimed’ is, in een duidelijk afwijkende opmaak ten opzichte van de overige informatie, zodat voor reizigers duidelijk is dat dit het verwachte vertrekperron is.
3. Overzichtsdisplays tonen de definitieve perronaanduiding van de vertrekhalte bij een rit zodra definitief een Halte wordt toegewezen (status ‘Assigned’ of ‘Actual’).
4. De opmaak van de perronaanduiding wijzigt op het moment dat de toewijzing de status ‘Assigned’ of ‘Actual’ krijgt zodat voor reizigers duidelijk is dat dit het daadwerkelijke vertrekperron is.
5. Voor vertrekkende ritten waarvan de toegewezen Halte afwijkt van de geplande (‘Aimed’) Halte wordt de opmerking “Vertrekt van Halte <X>” toegevoegd. Hierbij is <X> de perronaanduiding van de toegewezen vertrekhalte.

3.3.3. Informeren van de reizigers via perrondisplays

1. De perrondisplays tonen de Vertrekinformatie van de twee eerstvolgende vertrekkende ritten van de betreffende Halte, met de status 'Assigned' en 'Actual'.
2. Op de perrondisplays worden geen vrije teksten getoond afkomstig uit KV8 turbo GeneralMessages.

3.3.4. Informeren van visueel beperkte reizigers via audiozuil

1. Reisinformatie voor reizigers met een visuele beperking wordt via een audiozuil weergegeven volgens bijlage 7 van de weergaverichtlijn onder 'Overzichtsdisplay met toetsenbord (stationsomgeving)'.
2. In afwijking van hetgeen in de weergaverichtlijn beschreven wordt, wordt de tekst "Vertrekt...van Halte (Y)" vervangen door:
 - a. "Wordt verwacht ... op Halte (Y)" als de toegewezen Halte voor de betreffende rit de status 'Aimed' of 'Expected' heeft. Hierbij is (Y) de Halte-aanduiding van de Halte zoals deze in de Dienstregeling is opgenomen.
 - b. "Vertrekt van Halte (Y)" als de Haltetoewijzing van de rit de status 'Assigned' of 'Actual' heeft.

3.3.5. Informeren van reizigers via reisinformatie toepassingen

1. Ten behoeve van het informeren van reizigers via reisinformatieapps koppelt het Systeem de toegewezen haltes terug via het nog vast te stellen QA-koppelvlak.

3.3.6. Informeren van chauffeurs met toewijzingsdisplay

1. Het toewijzingsdisplay toont op basis van de lokale detectie het lijnnummer en toegewezen halte-aanduiding van de vertrekkende rit die het gedetecteerde voertuig gaat rijden, indien de detectie plaatsvindt binnen de maximum halteertijd volgens Eis 3.2.2.- 5.
2. Indien de detectie buiten de maximum halteertijd plaats vindt, wordt verwezen naar de Buffer, de bus kan dan binnen de maximum halteertijd alsnog vanuit de Buffer weer het station oprijden waarbij hij opnieuw zijn toewijzingsinformatie krijgt.
3. Indien er geen volgende rit bekend is voor het betreffende voertuig, wordt deze met het huidige lijnnummer verwezen naar de uitstap en remise.
4. In alle gevallen waarbij geen Haltetoewijzing gegeven kan worden wordt het huidige lijnnummer en een foutmelding getoond.

3.3.7. Informeren van de chauffeurs via achterkant perrondisplays

1. De achterkant van de perrondisplays geven het lijnnummer en tijd tot vertrek weer van de eerstvolgende twee (configureerbaar aantal) ritten die binnen een kwartier (configurabel op minutenniveau) een toewijzing op de betreffende Halte hebben.

3.3.8. Aansturing van klokverlichting

Via het protocol dat de displays aanstuurt wordt ook de verlichting aan/op het portaal aangeschakeld.

1. Het Systeem schakelt de klokverlichting aan en uit op configureerbare tijden. De tijden zijn configureerbaar via de beheerapplicatie: Op vaste tijden, x minuten voor en na zonsopgang en zonsondergang, x minuten voor aanvang van de eerste rit, x minuten na vertrek van de laatste rit en elke combinatie van deze parameters.

3.4. Beheerapplicatie en gebruikersinterface

3.4.1. Algemene eisen aan de beheerapplicatie

1. Het Systeem dient voorzien te worden van een gebruiksvriendelijke beheerapplicatie waarmee gebruikers namens opdrachtgever de volgende functies kunnen raadplegen en bedienen:
 - a. Functionele systeemmonitoring
 - b. Technische systeemmonitoring
 - c. Bedienen en configureren van functies en functionele parameters
 - d. Raadplegen en analyseren van logging
2. De beheerapplicatie is beveiligd en web-based.
3. De beheerapplicatie ondersteund tenminste 2 eenvoudige gebruikersrollen. Eén gebruikersrol kan wel functies bedienen en functionele parameters aanpassen, en één kan dat niet.
4. De beheerapplicatie ondersteund minstens 10 gebruikers.
5. Op aangeven van Opdrachtgever dienen minimaal 10 gebruikers toegang te kunnen krijgen tot de beheerapplicatie. Gebruikersbeheer valt hierbij onder de beheer en onderhoudsactiviteiten van Opdrachtnemer.
6. De beheerapplicatie dient geen persoonsgegevens te verwerken.

3.4.2. Vormgeving van de gebruikersinterface

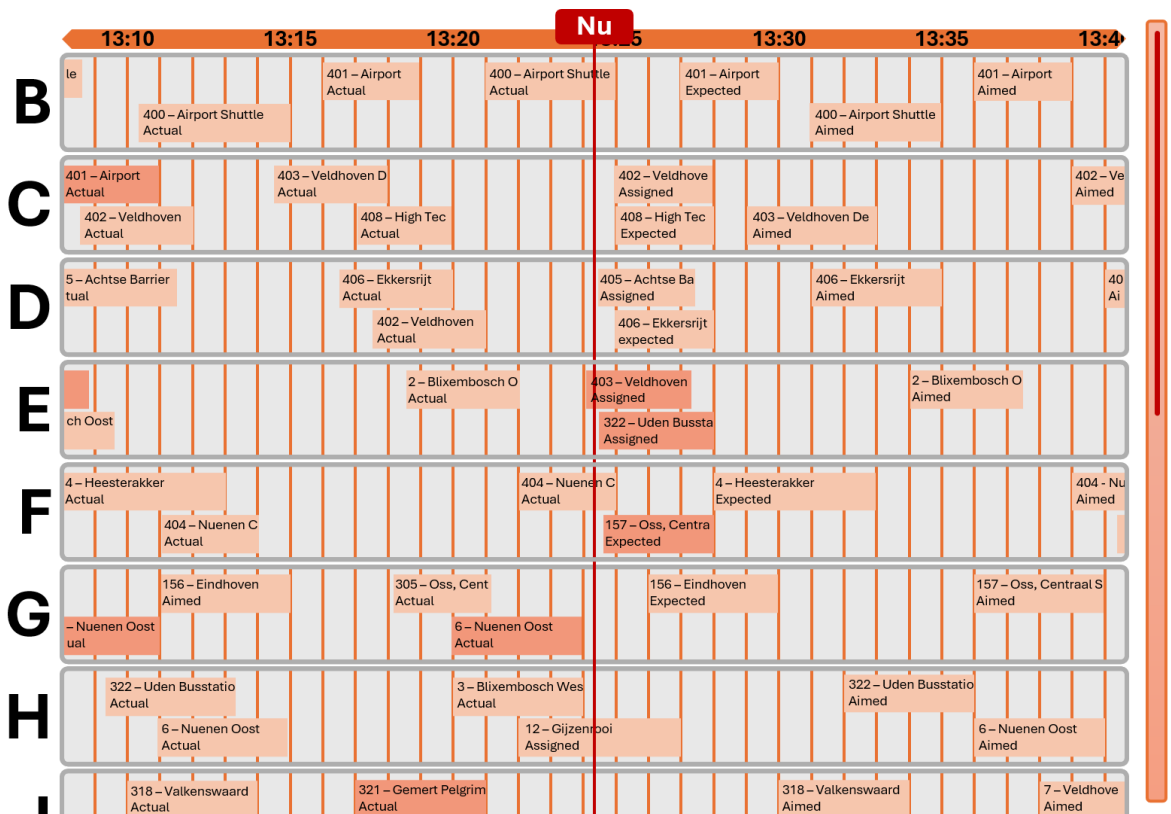
1. De beheerapplicatie moet een uniforme visuele stijl, consistente iconen en consistente interactiepatronen hanteren.
2. De beheerapplicatie moet voldoen aan EN 301 549 en de bijbehorende WCAG 2.1 AA-richtlijnen:
 - a. Volledige bruikbaarheid met schermlezers en toetsenbordnavigatie.
 - b. Voldoende contrast en duidelijk visueel onderscheid van alle interface-elementen.
 - c. Correct focusbeheer en duidelijke labels voor alle interactieve componenten.
3. De beheerapplicatie moet correct functioneren op verschillende schermformaten (laptop- en desktop-monitoren) en apparaten binnen de organisatie, zonder verlies van overzicht, functionaliteit of leesbaarheid.
4. Informatie moet logisch, gestructureerd en direct interpreteerbaar worden gepresenteerd.
5. Actuele en historische haltetoewijzingen en KPI's moeten duidelijk zichtbaar zijn.
6. Historische gegevens moeten filterbaar, sorteerbaar, exporteerbaar (csv, xlsx) en overzichtelijk gepresenteerd zijn.
7. Visualisaties moeten direct interpreteerbaar zijn en belangrijke afwijkingen of trends benadrukken zonder overbodige elementen.
8. Logberichten moeten doorzoekbaar, sorteerbaar en exporteerbaar (csv, xlsx) zijn, met tijdstempel en indien van toepassing verantwoordelijke gebruiker.

3.4.3. Functionele monitoring

1. In de beheerapplicatie is een visuele weergave van de Toewijzingstabel in de vorm van een tijdlijn te raadplegen. In deze tijdlijn worden zowel de historische (laats

bekende), actuele al geplande toewijzingen weer gegeven. Een voorbeeld van een dergelijke weergave is gegeven in Figuur 4.

2. Via de tijdlijn is door te klikken naar achterliggende data zoals:
 - a. Ritgegevens
 - b. Toewijzingsgegevens en statusovergangen
 - c. Detectiegegevens
3. Via een tijdlijnoverzicht dienen ook de historische toewijzingen van de laatste 3 maanden te bekijken, filteren en doorzoeken zijn.
4. Het Systeem dient alle (historische) toewijzingen en achterliggende gegevens te loggen en te kunnen exporteren naar XLSX-, en CSV-formaat. Elke wijziging van een veld in de Toewijzingstabel dient hierbij geregistreerd te worden inclusief tijdstip en de achterliggende data die ten grondslag ligt aan de wijziging.
5. Het Systeem dient alle voertuigdetecties en achterliggende gegevens te registreren die niet aan een vertrekkende rit kunnen worden gekoppeld en te kunnen exporteren naar XLSX-, en CSV-formaat.
6. Het Systeem dient alle vertrekkende ritten en achterliggende gegevens te registreren die niet aan een detectie van een voertuig kunnen worden gekoppeld en te kunnen exporteren naar XLSX-, en CSV-formaat.
7. In de beheerapplicatie dient een dashboard opgenomen te worden opgenomen. In dit dashboard is actueel en historisch op dagniveau inzichtelijk hoe het Systeem functioneel presteert. Ook trends over de tijd dienen inzichtelijk gemaakt te worden. Indicatoren die hierin opgenomen moeten worden zijn:
 - a. Aantal en percentage ritten waarvan de status 'Actual' ontbreekt
 - b. Aantal en percentage ritten waarvan de definitief toegewezen Halte (Assigned of Actual) afwijkt van de voorkeurshalte (Aimed).
 - i. Detaillering op lijn en halteniveau.
 - c. Gewogen afwijking van ritten waarvan de definitief toegewezen Halte (Assigned of Actual) afwijkt van de voorkeurshalte (Aimed).
 - i. Detaillering op lijn en halteniveau.
 - d. Bezettingsgraad van haltes per Halte.
 - i. Onderscheid naar gepland (status Aimed en Expected) en gerealiseerd (Assigned en Actual).



Figuur 4: Mogelijke vormgeving tijdlijn

3.4.4. Technische monitoring

1. Het Systeem dient de werking van minstens de onderstaande systeemcomponenten te monitoren en te registreren:
 - a. Beschikbaarheid en kwaliteit van KV7/8-Turbo data.
 - b. Beschikbaarheid en kwaliteit van lokale detectie tot op individueel lusniveau.
 - c. Beschikbaarheid en kwaliteit van alle verbindingen tussen systeemcomponenten.
 - d. Beschikbaarheid en functioneren van direct op het Systeem aangesloten displays en audiozuil.
 - e. Beschikbaarheid en functioneren van systeemfunctionaliteit.
2. In de beheerapplicatie is een visuele weergave opgenomen van de actuele technische status en werking van de verschillende systeemonderdelen uit 3.4.4. Eis 1.
3. In de beheerapplicatie is een overzicht opgenomen van de historische (gedurende de laatste 3 maanden) technische status veranderingen en werking van de verschillende systeemonderdelen uit 3.4.4. Eis 1. Het Systeem dient dit overzicht te kunnen exporteren naar XLSX-, en CSV-formaat.

3.4.5. Bedienen en configureren van functies en functionele parameters

1. In de beheerapplicatie is de functionaliteit opgenomen om wijzigingen in de configuratie door te kunnen voeren en functies te kunnen bedienen. Dit betreft minimaal de in dit PvE geëiste door Opdrachtgever aan te passen configuraties en functionaliteiten.
2. Via de beheerapplicatie dienen alle individuele displays aan- en uitgeschakeld te kunnen worden.
3. Alle wijzigingen in via deze interface doorgevoerde wijzigingen dienen te worden geregistreerd. Geregistreeerde configuratie en bedieningshandelingen dienen via de Opdrachtnemer opvraagbaar te zijn.
4. Gebruiker kan via de beheerapplicatie een Halte blokkeren voor toewijzingen. Alle ritten die van de geblokkeerde Halte vertrekken krijgen een alternatieve Haltetoewijzing met de status 'Aimed'.

3.4.6. Logging

1. Het Systeem dient alle (wijzigingen in de) Haltetoewijzingen te loggen met tijdstempel, bron en reden van wijziging, inclusief onderliggende data uit KV7/8-Turbo of de lokale detectie.
2. Het Systeem dient alle detecties van voertuigen te loggen, zodat bezetting en aankomst/verloop van bussen volledig traceerbaar zijn.
3. Het Systeem logt alle (succesvolle en onsuccesvolle) koppelingen tussen voertuigdetecties (VECOM), en ritten (KV7/8-Turbo).
4. Het Systeem logt alle verstoringen in programmatuur, data-feeds, verbindingen en apparatuur.
5. Het Systeem logt alle bedien- en configuratie-interacties. Deze logging bevat informatie over de actie, aangepaste parameter, en gebruikersinformatie.
6. Alle bovengenoemde loggingen dienen voor minstens 3 maanden terug opvraagbaar te zijn.

4 Systeem realisatie

4.1. Algemene eisen

1. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het opleveren van een volledig functionerend Systeem volgens de eisen in dit PvE, de uitwerking hiervan ontwerpen en de inschrijving van Opdrachtnemer.
2. Naast de specifieke eisen in dit PvE zijn ook de algemene bouwblokeisen zoals opgenomen in Bijlage D van toepassing.
3. Opdrachtnemer is vanaf 1 september 2026 volledig verantwoordelijk voor de voorziening van vertrekinformatievoorziening op het busstation. Hierbij worden perrontoewijzingen volgens de Dienstregeling getoond.
4. Opdrachtnemer is vanaf 1 november 2026 verantwoordelijk voor het voorzien van een werkend dynamisch busstation-Systeem conform alle eisen uit dit PvE.
5. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het ontwerpen, ontwikkelen, implementeren, configureren en optimaliseren van het Systeem conform het de de eisen in dit PvE en de ontwikkelmethodiek als onderdeel van de inschrijving.
6. Indien een (deel)ontwerp naar het oordeel van de opdrachtgever niet voldoet aan de eisen in dit PvE of onvoldoende duidelijk maakt hoe deze eisen worden gerealiseerd, kan de opdrachtgever aangeven hiertegen bezwaar te hebben. De opdrachtnemer dient in dat geval het ontwerp aan te passen of uit te breiden en het opnieuw ter beoordeling voor te leggen. De opdrachtgever geeft uitsluitend 'geen bezwaar' af; de opdrachtnemer blijft te allen tijde verantwoordelijk voor het voldoen aan de eisen in dit PvE en de inschrijving. Bij hernieuwde indiening dient de opdrachtnemer de opdrachtgever een termijn van ten minste één werkweek te geven voor de beoordeling.
7. Het eigendomsrecht van maatwerk programmatuur, configuratie en documentatie ligt volledig bij opdrachtgever.
8. Voor alle eigen overige programmatuur, configuratie en documentatie ligt het eigendomsrecht bij opdrachtnemer. Opdrachtgever verkrijgt een eeuwigdurend gebruiksrecht hierop.
9. Opdrachtnemer dient complete documentatie te leveren vanuit functioneel, technisch en gebruikersperspectief.
10. Het beheer van configuratie en de documentatie behoort tot de dienstverlening door opdrachtnemer.
11. Alle dienstverlening die gedurende de contracttermijn door opdrachtnemer wordt uitgevoerd dient aan het einde van de overeenkomst overdraagbaar en uitvoerbaar te zijn door een derde partij. Opdrachtnemer stelt hiervoor een exit plan op dat onderdeel is van de oplevering van het Systeem.

4.2. Documentatie en technische specificaties

1. De opdrachtgever dient bij oplevering én gedurende de looptijd van het contract inzicht te hebben in de programmatuur en de mogelijkheden om dit te onderhouden.
2. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het leveren en actueel houden van een complete en correcte set documentatie over het te leveren werk, zowel voor

gebruik tijdens de contractperiode als ter ondersteuning van een eventuele overdracht aan een nieuwe partij na afloop van het contract. Hieronder valt documentatie over:

- a. Opbouw en werking van het Systeem
 - b. Specificatie van gebruikte hardware en infrastructuur:
 - c. Koppelingen met o.a. detectiesystemen, displays, reisinformatie
 - d. Werking van het toewijzingsalgoritme
 - e. Het loggingssysteem
 - f. Configureren en optimaliseren van het Systeem
 - g. Analyse en monitoring
3. De documentatie dient opdrachtgever en eventuele opvolgende partijen in staat te stellen om:
 - a. inzicht te verkrijgen in de opbouw en functionele werking van systemen en installaties die tot de leveringsomvang behoren;
 - b. inzicht te verkrijgen in de werking van de programmatuur;
 - c. het in bedrijf te stellen van het Systeem;
 - d. het gebruiken van het Systeem, en de systeemonderdelen;
 - e. onderhoud te verrichten, indien dit na afloop van het contract wordt overgedragen.
 4. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het actueel houden van alle bovenstaande documentatie en andere documentatie die nodig is voor het beheer en onderhoud van het geleverde Systeem.
 5. De opdrachtgever moet gedurende de looptijd van het contract te allen tijde inzage hebben in de documentatie. Bij contractbeëindiging dient de volledige en bijgewerkte documentatie te worden overgedragen aan de opdrachtgever of een aangewezen opvolgende partij.
 6. Voor het project vervaardigde documenten worden elektronisch geleverd in de daarvoor gangbare bestandsformaten.
 7. Alle documentatie moet in het Nederlands zijn gesteld. Alleen bij onderdelen waarvoor alleen Engelstalige documentatie beschikbaar is, wordt Engelstalige documentatie toegestaan.
 8. De opdrachtnemer dient bij (deel)oplevering en gedurende de looptijd van de overeenkomst te garanderen dat alle documentatie volledig overeenkomt met het Systeem zoals het opgeleverd is; ook na eventuele aanpassingen.
- #### 4.3. Onderhoudsplan
1. Opdrachtnemer dient een onderhoudsplan op te stellen, waarin is vastgelegd hoe Opdrachtnemer de programmatuur beschikbaar en betrouwbaar houdt.
 2. Opdrachtnemer dient gedurende de contracttermijn de volledige beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de programmatuur en interfaces te garanderen.
 3. Alle leveringen en dienstverlening die nodig zijn om het Systeem in lijn met de gestelde functionele en prestatie-eisen te houden zijn onderdeel van de overeenkomst.

4.4. Testen en acceptatie

4.4.1. Algemene eisen

1. Om een snelle maar gecontroleerde implementatie te realiseren voorziet opdrachtgever een gefaseerde oplevering van systeemfuncties met de volgende fases.
 - a. Fase 1: tonen van reisinformatie en Haltetoewijzing op basis van de Dienstregeling
 - b. Fase 2: dynamische Haltetoewijzing
 - c. Fase 3: configuratie en monitoring via beheerapplicatie
 - d. Fase 4: optimalisatie van de functionele werking van het Systeem
2. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het opstellen van een volledig testplan en testprotocollen alsmede de uitvoering van deze testen per fase.
3. Het testplan en de testprotocollen moeten worden geaccordeerd door de opdrachtgever.
4. Delen van het Systeem of modules mogen pas opgeleverd worden nadat zowel de FAT, integratietest, als de SAT met succes zijn doorlopen.
5. FAT en integratie testen mogen niet doorlopen worden op het operationele deel van het Systeem.
6. De resultaten van de testen dienen zo te zijn opgesteld dat opdrachtgever in staat wordt gesteld de correcte werking (conform het PvE en geaccordeerde ontwerpen) te kunnen verifiëren.
7. Het invullen van een testlogboek behoort tot de verplichtingen van de opdrachtnemer. Dit logboek wordt na het testen aan de opdrachtgever overgedragen.
8. In het Testlogboek met de protocollen worden per testonderdeel minstens weergegeven:
 - a. omschrijving testonderdeel;
 - b. datum;
 - c. opmerkingen;
 - d. akkoord opdrachtgever;
 - e. akkoord opdrachtnemer.
9. De opdrachtgever dient testen te kunnen valideren door bij de uitvoering aanwezig te zijn of door validatietests uit te kunnen voeren.

4.4.2. Factory Acceptance Test (FAT)

1. Opdrachtnemer dient per op te leveren deelsysteem of module ten minste een FAT uit te voeren.
2. Tijdens een FAT moeten alle systeemcomponenten samengebouwd en getest worden onder gesimuleerde operationele omstandigheden.
3. Tijdens de functionele FAT test toont de opdrachtnemer de juiste functionele werking van het (deel)Systeem. Daaronder valt tenminste: de koppelvlakken met de KV7/8-Turbo-data, de werking van het toewijzingsalgoritme, en aansturing van de individuele componenten (firmware, drivers).

4.4.3. Integratietest

1. Voordat een (deel)Systeem in operationele omstandigheden wordt gerealiseerd dient een integratietest succesvol uitgevoerd te worden.
2. Bij een integratietest dient aangetoond te worden dat het Systeem correct functioneert binnen de volledige bestaande infrastructuur.

4.4.4. Site Acceptance Test (SAT)

1. Direct na realisatie in operationele omgeving dient een SAT uitgevoerd te worden.
2. Indien de SAT niet succesvol wordt afgerond dient er gelijk een roll-back plaats te vinden naar de situatie van voor de realisatie van het deelsysteem in de operationele omstandigheden.
3. Indien gedurende een week na uitvoering van een SAT alsnog gebreken en onvolkomenheden aan het licht komen dient er een roll-back plaats te vinden naar de situatie van voor de realisatie van het deelsysteem in de operationele omstandigheden.
4. Punten die naar voren komen uit de SAT dienen aanstonds te worden opgelost.
5. Een deelsysteem of module kan pas worden opgeleverd als er geen openstaande punten zijn uit de SAT, en het Systeem volledig en verifieerbaar werkt.

4.4.5. Optimalisatie

1. Als onderdeel van de oplevering dient nog minstens één optimalisatieslag uitgevoerd te worden. Deze optimalisatieslag heeft als doel de functionaliteiten en configuratie te optimaliseren zodat het Systeem nog beter voorziet in de behoeften van opdrachtgever.
2. De optimalisatieslag bevat minstens de volgende stappen:
 - a. Monitoring
 - b. Evaluatie
 - c. Ontwerp
 - d. Ontwikkeling
 - e. Testen
 - f. Opleveren
3. Bij elke stap dient Opdrachtgever minstens akkoord te geven op het resultaat van de betreffende stap.
4. Optimalisaties en aanpassingen aan het DBS moeten aantoonbaar gebaseerd zijn op meetbare systeemprestaties en KPI's vanuit de monitoringfunctie. Daarnaast is aanvullende evaluatie nodig van het percentage van ritten waarbij het toegewezen Tijdslot aansloot bij de werkelijke vertrektijd van de rit.

5 Beheer en onderhoud

5.1. Algemene eisen

1. Opdrachtnemer dient onder het beheer en onderhoud alle dienstverlening uit te voeren die nodig is voor het ononderbroken en naar behoren laten functioneren van het Systeem. Beheren van configuraties en documentatie is hier ook onderdeel van.
2. Opdrachtnemer richt een beheerorganisatie in, waarmee opdrachtnemer het correct functioneren van het Systeem, conform gestelde eisen en aanbidding monitort, borgt en aantoont.
3. Opdrachtnemer dient een technische en functionele beschikbaarheid en correcte werking van het Systeem op minimaal 99% van de tijd te garanderen; op jaarbasis, gedurende operationele tijden van het openbaar vervoer.
4. Opdrachtnemer monitort de correcte werking en beschikbaarheid van het Systeem en de verbindingen, toont deze onderbouwd aan en acteert op eigen signaleringen en meldingen die via DOVA, vervoerder en opdrachtgever worden doorgegeven.
5. Opdrachtnemer is vrij om naar eigen inzicht deze beheerorganisatie in te richten en/of een beheermethodiek te gebruiken waarmee de gestelde eisen uit met betrekking tot beschikbaarheid en beheer en onderhoud kan worden voldaan.
6. Opdrachtnemer stelt een Service Level Agreement op (SLA) waarin beschreven wordt hoe het beheer en onderhoud wordt ingevuld teneinde de geëiste prestaties te realiseren. Deze SLA is gebaseerd op de template van de gemeente Eindhoven en dient te voldoen aan de algemene eisen die hieraan door de gemeente zijn gesteld.
7. De SLA bevat ten minste afspraken over:
 - a. Beschikbaarheid van de programmatuur: De mate waarin het Systeem operationeel beschikbaar is voor reizigers, chauffeurs en beheer, inclusief afspraken over geplande en ongeplande uitval.
 - b. Hersteltijden bij storingen: Maximale hersteltijden bij storingen, gedifferentieerd naar ernst en impact op operatie en reizigersinformatie.
 - c. Monitoring en signalering: De wijze waarop de werking en datakwaliteit van het Systeem continu wordt bewaakt en hoe afwijkingen en verstoringen tijdig worden gesignaleerd.
 - d. Rapportage: Periodieke rapportage over de geleverde prestaties, inclusief analyse van incidenten, trends en de effectiviteit van getroffen maatregelen.
 - e. Omgang met structurele afwijkingen: De procedure voor het identificeren, analyseren en oplossen van structurele tekortkomingen, inclusief verantwoordelijkheden en termijnen voor verbetering en doorontwikkelingen.

5.2. Preventief onderhoud

1. Opdrachtnemer dient gedurende de gehele contractperiode te voldoen aan geldende security-standaarden.

2. Opdrachtnemer dient gedurende de gehele contractperiode te voldoen aan de geldende communicatiestandaarden zoals vastgelegd binnen BISON verband.
3. Opdrachtnemer dient gedurende de gehele contractperiode te voldoen aan de gehanteerde (zie 5.1) beschikbaarheidseisen van de geleverde programmatuur en verbindingen.

5.3. Correctief onderhoud

1. Indien (delen van) het Systeem of de programmatuur uitvallen of onjuist functioneren is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor het signaleren, de analyse en (laten) herstellen hiervan. Hieronder valt ook het afstemmen met andere partijen in de keten, indien disfunctioneren van het Systeem buiten de invloedssfeer van Opdrachtnemer ligt, zoals bij functioneren van de datavoorziening, het functioneren van de detectievoorzieningen en het functioneren van de displays.
2. Opdrachtnemer dient verstoringen binnen 24 uur na vaststelling te herstellen dan wel door te verwijzen naar een andere oplospartij.
3. In het geval problemen (meerdere verstoringen met gelijke oorzaak) is opdrachtnemer verantwoordelijk voor het opstellen van een probleemherstelplan. Het plan bevat ten minste:
 - a. Probleembeschrijving
 - b. Aantal keren dat het probleem zich voordeed
 - c. Herstelvoorstel
 - d. Planning voor het herstel
 - e. Workaround voor verstoringen tot aan definitief herstel
4. Vanaf het moment van akkoord van Opdrachtgever op een probleemherstelplan wordt de aanpak van verstoringen veroorzaakt door het probleem opgepakt zoals omschreven in het probleemherstelplan.

5.4. Adaptief onderhoud

1. Als onderdeel van beheer en onderhoud dient jaarlijks minstens één optimalisatieslag uitgevoerd te worden. Deze optimalisatieslag heeft als doel de functionaliteiten en configuratie te optimaliseren zodat het Systeem nog beter voorziet in de behoeften van opdrachtgever.
2. Een optimalisatieslag bevat minstens de volgende stappen:
 - a. Monitoring
 - b. Evaluatie
 - c. Ontwerp
 - d. Ontwikkeling
 - e. Testen
 - f. Opleveren
3. Bij elke stap dient Opdrachtgever minstens akkoord te geven op het resultaat van de betreffende stap.
5. Optimalisaties en aanpassingen aan het DBS moeten aantoonbaar gebaseerd zijn op meetbare systeemprestaties en KPI's vanuit de monitoringfunctie van het

Systeem. Daarnaast is aanvullende evaluatie nodig van het percentage van ritten waarbij het toegewezen Tijdslot aansloot bij de werkelijke vertrektijd van de rit.

6. In het geval van wijzigingen of updates aan technische en/of functionele specificaties van externe koppelingen dient opdrachtnemer zelf in overleg te treden met de opdrachtgever en een voorstel tot wijziging in te dienen.
7. In het kader van adaptief beheer en onderhoud dient opdrachtnemer binnen 4 weken een aanbieding te kunnen afgeven aan opdrachtgever op een door de opdrachtgever gevraagde wijziging.
8. In het kader van adaptief beheer en onderhoud dient opdrachtnemer binnen 2 maanden de in opdracht gegeven wijziging in overleg met opdrachtgever door te kunnen voeren.
9. Opdrachtnemer dient naar aanleiding van wijzigingen ten gevolge van adaptief beheer en onderhoud de benodigde documentatie bij te werken en maximaal 1 maand na het doorvoeren van de wijziging aan te leveren aan opdrachtgever.

5.5. Rapportages en verslaglegging

1. Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het per kwartaal opstellen van een rapportage voor opdrachtgever, vervoerder en beheerder waarin de technische en functionele prestaties en geleverde dienstverlening worden geëvalueerd, inclusief voorstellen tot verbetering.
2. Opdrachtnemer dient ieder kwartaal een rapportage op te leveren met daarin een verslag van de beschikbaarheid prestaties, de systeemstatus en het aantal foutmeldingen, meldingen of andere verstoringen in het correct functioneren van het Systeem en systeemdelen.

Bijlages

- **Bijlage A – Overzichtstekening busstation**
(Bijlage A – Overzichtstekening busstation.pdf)
- **Bijlage B – Situatieschets bekabeling**
(Bijlage B – Situatieschets bekabeling.pdf)
- **Bijlage C – Situatieschets busstation**
(Bijlage C – Situatieschets busstation.pdf)
- **Bijlage D – Eisen bouwblokken gemeente Eindhoven**
(Bijlage D – Bouwblokeisen Neckerspoel.xls)