

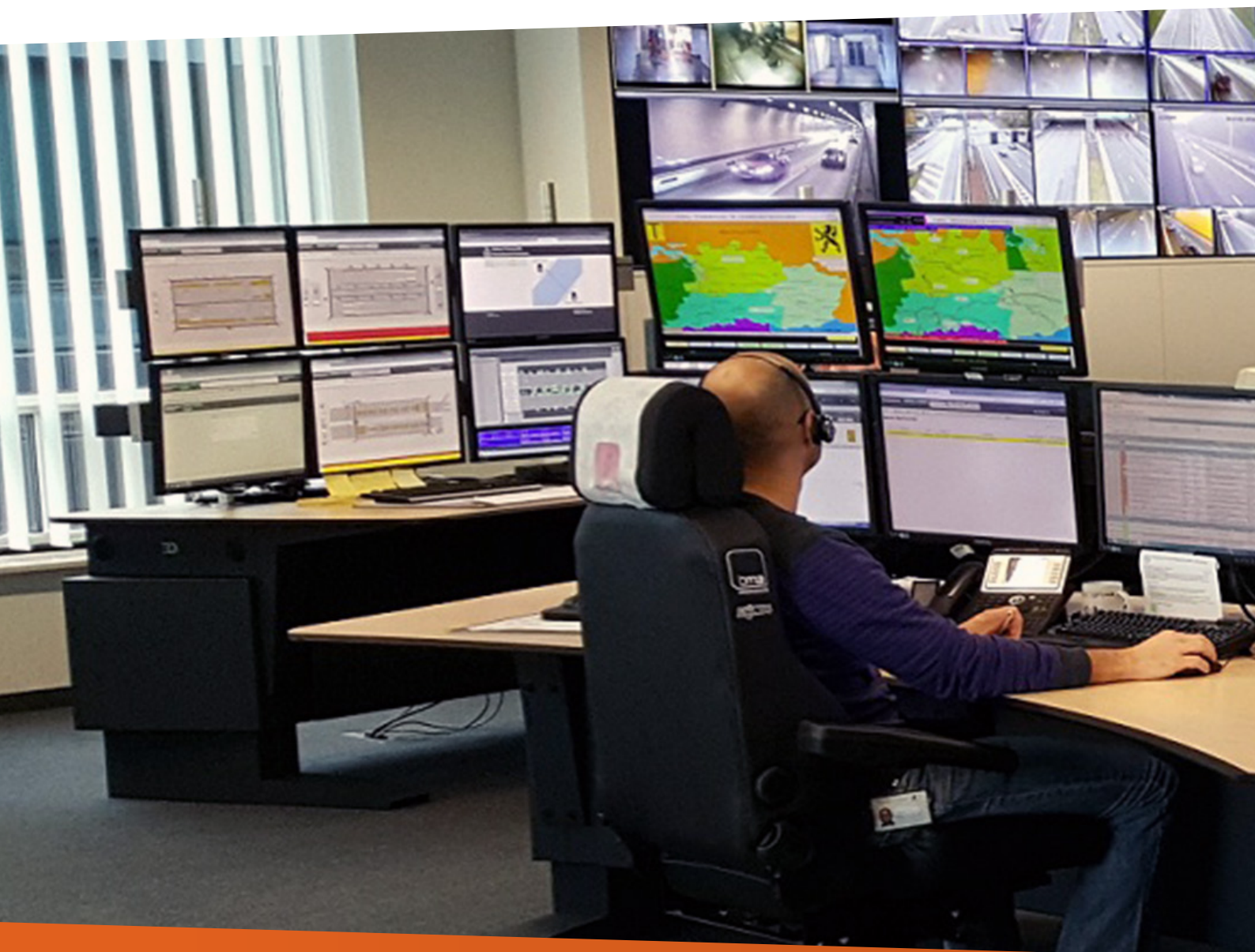


Standaardbestek 270

DEEL II

Hoofdstuk 48b

Afstandsbewaking en -besturing



INHOUDSTAFEL

1	TOEPASSINGSGEBIED	5
2	PROJECTMATIGE EISEN	5
2.1	Projectmethodiek	5
2.1.1	Implementatiemethodiek	6
2.1.2	Testmethodiek	6
2.1.3	Definitieve aanvaarding	7
2.2	Op te leveren producten, documenten en diensten.....	8
2.2.1	Software.....	8
2.2.2	Hardware	8
2.2.3	Gebruikersdocumentatie	8
2.2.4	Opleidingen	9
2.2.5	As-built documentatie.....	10
2.3	Overige projecteisen.....	11
2.3.1	Integratieplanning	11
2.3.2	Eigendomsrecht - Recht tot commercialisatie	11
2.3.3	Recht op correcties	11
2.3.4	Gebruiksrecht.....	11
2.3.5	Vereisten voor naleverbaarheid	12
2.3.6	Proven technology	12
2.3.7	Conformiteitslijst.....	13
3	GENERIEKE TECHNISCHE EISEN.....	10
3.1	Systeemintegratie met VTC.....	11
3.1.1	VTC-architectuur.....	11
3.1.2	Integratie met VTC	12
3.1.2.1	Integratie van een bedienings- en bewakingssysteem.....	12
3.1.2.2	Integratie van het besturingsniveau met het bedienings- en bewakingsniveau.....	15
3.1.2.3	Netwerkverbinding tussen besturingsniveau en bedienings- en bewakingsniveau.....	15
3.1.3	Geografische data	15
3.2	Operatorinteractie voor VTC.....	16
3.2.1	Alarmdatabank.....	16
3.2.2	Grafisch gebruikersoppervlak.....	17
3.2.3	Kleurenconventie.....	18
3.2.4	Alarmafhandeling	19
3.2.5	Logging en archivering	19
3.2.6	Rapportering.....	20
3.2.7	Lokale bediening	20
3.2.8	Automatismen.....	22
3.3	Systeemintegratie voor SCADA.....	22
3.3.1	SCADA-architectuur	22
3.3.2	Integratie met regionale of centrale bediening en bewaking	23
3.3.2.1	Integratie met een regionaal of centraal SCADA-systeem	23
3.3.2.2	Integratie met een VTC bedienings- en bewakingssysteem voor technische bewaking	23
3.3.2.3	Telematica	24
3.3.2.4	Netwerkverbindingen	24
3.4	Systemeisen	25
3.5	Niet-functionele eisen	26
3.6	ICT-beveiliging.....	26
3.7	Netwerkondersteuning.....	27
4	SPECIFIEKE APPLICATIES.....	28
4.1	SCADA voor beweegbare kunstwerken	28
4.1.1	Bedieningslocaties en bedieningsmodi.....	28
4.1.2	Operatorinteractie SCADA.....	28
4.1.2.1	Algemeen.....	28
4.1.2.2	Basisprincipes afstandsbediening	29
4.1.2.3	Alarmmeldingen in het dispatchcentrum.....	29

4.1.2.4	Detectie- en meldingsvoorzieningen.....	30
4.1.2.5	Verdere bepalingen	30
4.1.3	Bedieningslessenaar	30
4.1.3.1	Opstelling	30
4.1.3.2	Bedieningsscherm	31
4.1.4	Synoptiek	32
4.1.4.1	Startbeeld	32
4.1.4.2	Hoofdbeeld per kunstwerk	32
4.1.4.3	Subbeelden.....	34
4.1.4.4	Alarmen	35
4.1.4.5	Authenticatie en autorisatie.....	36
4.1.4.6	Signalisaties	37
4.1.5	SCADA-componenten	38
4.1.5.1	Bedieningsserver.....	38
4.1.5.2	Draagbaar bedieningstoestel	39
4.1.5.3	Bedieningscomputer	40
4.1.5.4	Programmeertoestel	40
4.1.5.5	SCADA Software.....	40
4.1.6	Bedieningsproces vanuit de centrale bediening	42
4.1.6.1	Algemeen	42
4.1.6.2	Controle of het juiste kunstwerk reageert	42
4.1.6.2.A	Algemeen	42
4.1.6.2.B	Bevestiging van de selectie van het kunstwerk.....	43
4.1.6.2.C	Bevestiging van de selectie van de bedieningspost.....	43
4.1.6.2.D	Aansturing van elk kunstwerk.....	43
4.1.6.3	Veiligheidscircuit.....	43
4.1.7	Bruggen.....	44
4.1.7.1	Brugbediening.....	44
4.1.7.2	Hoofdbeeld brugbediening.....	44
4.1.7.3	Basisprincipes afstandsbiediening.....	45
4.1.8	Sluizen	46
4.1.8.1	Sluisbediening.....	46
4.1.8.2	Hoofdbeeld sluisbediening.....	46
4.1.8.3	Bedieningsproces specifiek voor een sluis.....	47
4.1.8.3.A	Basisprincipes afstandsbiediening.....	47
4.1.8.3.B	Gegroepeerde bediening vanaf een draadloze terminal (door schipper)	47
4.1.9	Koppelvlakken met VTC voor technische bewaking	48
4.1.9.1	Ondersteunde protocols voor integratie met ABBA	49
4.1.9.2	Protocolspecificatie.....	49
4.1.10	Niet-bevaarbare waterlopen	49
4.2	Tunnelbediening en -bewaking.....	49
4.2.1	Koppelvlakken – Dynamisch verkeersbeheer (DVM)	49
4.2.2	Koppelvlakken – Automatische Incidentdetectie (AID).....	49
4.2.3	Koppelvlakken – Ventilatie & sensoren	50
4.2.4	Koppelvlakken – Tunnelverlichting.....	50
4.2.5	Koppelvlakken – Energievoorziening.....	50
4.2.6	Koppelvlakken – Branddetectie en –blussing	50
4.2.7	Koppelvlakken – Pompstations.....	51
4.2.8	Koppelvlakken – Veiligheidstechnieken.....	51
4.2.9	Koppelvlakken – Communicatietechnieken.....	51
4.2.10	Koppelvlakken – CCTV	51
4.3	VTC Beheersystemen	52
4.3.1	Koppelvlakken – Alarmcentrale	52
4.3.1.1	Brabo.....	52
4.3.1.2	ABBA	52
4.3.2	Koppelvlakken – Trouble Ticketing & Inventarisbeheer	52
4.3.2.1	ABBAMelda	52
4.3.3	Koppelvlakken – Technische beheersystemen.....	52
4.3.3.1	Systeembeheer van operationele ICT-systemen	52
4.3.3.2	Netwerkbeheer van het AWW-telematicanetwerk en subnetwerken.....	52

4.3.3.3	Netwerkbeheer van het AWW-kabelnetwerk	52
4.4	Diverse technieken langs de weg	52
4.4.1	Verkeersregelaars kruispunten.....	52
4.4.1.1	Koppelvlakken met ABBA.....	52
4.4.2	Wegverlichting	52
4.4.2.1	Koppelvlakken met OV-BB	52
4.4.2.1.A	wegverlichting op snelwegen	53
4.4.2.1.B	wegverlichting op gewestwegen.....	54
4.4.2.1.C	Koppelvlak voor afstandsbediening en –bewaking van de wegverlichting	55
4.4.3	Zone 30 borden.....	55
4.4.3.1	Koppelvlakken met ABBA.....	55
4.4.4	Tussenafstandsbewaking.....	56
4.4.4.1	Koppelvlakken met ABBA.....	56
4.4.5	Trajectcontrole.....	56
4.4.5.1	Koppelvlakken met ABBA.....	56
4.4.6	Toeritdoserings.....	56
4.4.6.1	Koppelvlakken met ABBA.....	56
4.4.7	Verkeerscoördinatie.....	56
4.4.7.1	R40 Gent.....	56
4.4.7.1.A	Koppelvlakken met ABBA.....	56
4.4.7.2	VLCC Antwerpen.....	56
4.4.7.2.A	Koppelvlakken met VTC.....	56
4.5	Beveiligingstechnieken	56
4.5.1	Toegangsbeveiliging cabines & wegkantkasten	56
4.5.1.1	Koppelvlakken met ABBA.....	56

LIJST NORMEN EN DIENSTORDERS

- ANSI/ISA-18.2
- NBN EN 60073:2002
- ISO/IEC 25010:2011 “Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models”
- EN/ISO 13849-1

1 TOEPASSINGSGEBIED

De vereisten in dit hoofdstuk zijn van toepassing voor alle afstandsbedienings- en bewakingssystemen binnen het Agentschap Wegen en Verkeer (AWV) (bijv. het Vlaams Tunnel- en Controlecentrum (VTC)) en andere agentschappen waarvoor het AWV de systemen aanlevert. Ze kunnen ook gebruikt worden voor andere operationele softwaretoepassingen en hun ondersteunende IT-infrastructuur.

2 PROJECTMATIGE EISEN

2.1 Projectmethodiek

Er zijn verschillende methodieken mogelijk en aanvaardbaar. Er zijn ook verschillende types van projecten voor ICT-softwareapplicaties mogelijk, die bepalen welke methode-elementen (fasen, mijlpalen, op te leveren documenten) nodig zijn.

De opdrachtdocumenten bepalen het type project:

- Maatwerkontwikkeling
- Actualisatie van software en/of hardware (d.w.z. vervanging bij einde levensduur of nieuwe softwareversie)
- Integratie (met bestaande systemen of van een aantal commerciële componenten)
- Automatisatieproject (d.w.z. customisatie op basis van een standaard PLC/SCADA-platform)

De lijst is niet limitatief.

De opdrachtdocumenten kunnen de toe te passen projectmethodiek vastleggen.

Ongeacht het voorgeschreven projecttype en de eventueel opgelegde methodiek zijn onderstaande projectcomponenten in elk geval toe te passen of aan te leveren. De opdrachtdocumenten concretiseren ze in detail en bepalen of ze al bij inschrijving dan wel bij aanvang van de uitvoering moeten geleverd worden:

- de totale implementatietermijn, van ontwerpfase tot en met performantietesten wordt opgelegd in de opdrachtdocumenten of gevraagd aan de opdrachtnemer;
- een plan van aanpak: d.w.z. een beschrijving van de manier waarop hij het project uitrolt en de implementatie van het systeem zal organiseren, dus met welke en hoeveel medewerkers en hulpmiddelen. Deel daarvan is een projectplanning. Wordt gevraagd aan de opdrachtnemer.
- een ontwikkelingsmethodiek en hoe de opgelegde methodiek zal worden toegepast.

In zoverre niet opgelegd in de opdrachtdocumenten, worden de formele projectfasen en mijlpalen vastgelegd tijdens het onderhandelingsproces of na contractsluiting, maar alleszins vooraleer de implementatie aanvangt. De projectmijlpalen en -fasen moeten voldoen aan volgende eisen:

- bij elke fase wordt gespecificeerd welke taken minstens zijn uit te voeren;
- bij elke mijlpaal welke project- en gebruikersdocumenten en rapporten minstens zijn op te leveren;
- de projectplanning vermeldt zowel de totale doorlooptijd als de doorlooptijd per fase en het aantal werkuren;

Ook wordt vooraf vastgelegd waar en hoe de projectdocumentatie wordt gearchiveerd, inbegrepen de conventies voor documentnamen en versies, voor zover een algemene AWV-richtlijn dit niet al vastlegt.

De vereiste documenten moeten goedgekeurd zijn als conditie om de mijlpaal te halen. Als een belangrijke herziening zich opdringt tijdens een latere fase, dan zal een iteratie van de fase en mijlpaal ingepland worden en de bijhorende documenten herzien.

De leidend ambtenaar beslist over aanvaarding van een voorgestelde projectmethodiek, de nodige projectfasen, de projectplanning, de projectdocumentatie en de gebruikersdocumentatie. Hij zal elk van deze keuzen opvolgen op correcte toepassing.

2.1.1 Implementatiemethodiek

De implementatie van softwareapplicaties of –systemen omvat vereistenanalyse, systeemontwerp, detailontwerp en programmatie als activiteiten of projectfasen.

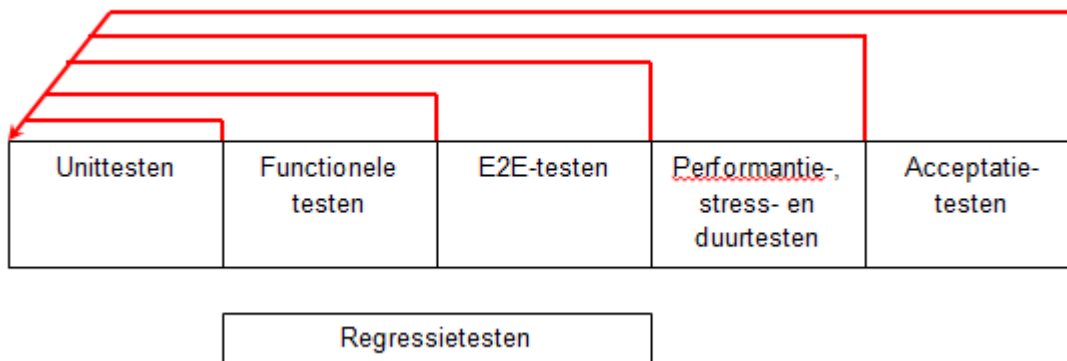
De implementatiemethodiek wordt door de aanbestedende overheid gezien als een interactief proces, waarbij de opdrachtnemer en de gebruikers op regelmatige tijdstippen overleggen om de specificatie en het ontwerp te toetsen aan de vereisten van de opdrachtgever.

De opdrachtnemer maakt van alle overlegmomenten de nodige verslagen op, waarbij alle documenten worden voorzien van een revisie en datum. Goedkeuring van deze verslagen door de opdrachtgever is vereist, samen met de op te leveren documenten als voorwaarde voor het bereiken van een mijlpaal.

2.1.2 Testmethodiek

Volgende testfasen moeten doorlopen worden:

Figuur 1: Testfasen geeft een overzicht van de verschillende testfasen.



Figuur 1: Testfasen

Naargelang de toepassing worden alle testfasen of een selectie aan testfasen of testgevallen doorlopen. Na elke rapportering volgt een beslissingspunt: de leidend ambtenaar beoordeelt of de bereikte kwaliteit voldoende is om volgende testfase aan te vangen; in tegengesteld geval moet een iteratie uitgevoerd worden. Dat wil zeggen dat de huidige testfase of/en een aantal voorafgaande testfasen opnieuw moeten uitgevoerd worden na verbetering van de softwarecode. De leidend ambtenaar kan de iteratie beperken tot een deel van de softwarecode en optioneel een regressietest vragen voor de rest van de applicatie.

Testplans en testspecificaties worden opgemaakt door de opdrachtnemer en moeten traceerbaar zijn naar de vereistenspecificatie, dit eventueel beperkt tot het bereik van de testfase en van de implementatieversie, in overleg met de leidend ambtenaar. De leidend ambtenaar verifieert de testplans o.a. voor afdekking van de vereistenspecificatie, en keurt ze goed voor uitvoering.

De leidend ambtenaar kan vanaf de functionele testfase vragen om aanwezig te zijn bij de testen of om mee te testen; hij kan ook vragen om een steekproef van testen in zijn aanwezigheid uit te voeren. Daartoe heeft hij het recht om zich te laten bijstaan door een derde (bijv. controle-organisme). Hij kan eveneens audits (laten) uitvoeren bij de opdrachtgever voor de controle op de correcte uitvoering van het testproces.

Een afzonderlijke testomgeving (staging-omgeving) moet worden opgezet onafhankelijk van de bedrijfsomgeving (productie-omgeving), zodat tests voorafgaand aan de inbedrijfstelling van de applicatiesoftware of softwareversie - en in voorkomend geval de bijhorende ICT-omgeving - de bedrijfsomgeving niet negatief beïnvloeden.

De testomgeving moet representatief zijn voor de bedrijfssituatie bij de aanbestedende overheid. Het is aan de inschrijver om voor te stellen hoe die testomgeving zal voorzien worden. De locatie hangt af van het projecttype.

De testomgeving blijft bestaan en wordt onderhouden en geactualiseerd, zolang de applicatiesoftware in gebruik blijft bij de Vlaamse Overheid of tot beëindiging van de overeenkomst.

Bij integratie, performantie- en duurtests waarin andere systemen of componenten betrokken zijn dan deze binnen bereik van de opdracht, worden geen componenten uit de productie-omgeving betrokken, tenzij anders bepaald door de leidend ambtenaar.

Unit testen en functionele testen worden doorgaans door de software-ontwerpers zelf uitgevoerd. De opdrachtnemer verbindt er zich toe om voor de navolgende testfasen stysteemtesters in te zetten, d.w.z. medewerkers verschillend van de software-ontwerpers voor uitvoeren van E2E-, performantie-, duur-, last- en acceptatietesten (het zgn. vierogenprincipe). De eersten richten zich op de correcte werking van de (door hen ontworpen) software, de laatsten op de correcte werking conform de vereistenspecificatie.

Wanneer de softwareapplicatie wordt aangeboden aan de aanbestedende overheid voor voorlopige aanvaarding binnen de vooropgestelde projectplanning, moet ze een afdoende kwaliteit bezitten conform de testmethodiek. Een bovenmatig aantal fouten kan meteen een gegronde reden voor definitieve weigering van de applicatie zijn.

Voor fouterapportering en –opvolging is een fouterapporteringstool vereist: de opdrachtgever legt een tool op of biedt die aan en beide partijen hebben er toegang toe gedurende de ganse gebruiks- of contracttermijn.

De opdrachtnemer maakt het testrapport op voor goedkeuring door de leidend ambtenaar. Hij zal het testrapport enkel goedkeuren mits de testresultaten plausibel zijn gemaakt door de opdrachtnemer, ook kwantitatief. Zo ligt het voor de hand dat het aantal fouten voldoende vermindert in aantal en criticiteit bij elke volgende testfase of –iteratie; ook opgeloste fouten mogen niet terugkeren verderop in het testproces.

Rapportering aan het einde van elke testfase wordt bij voorkeur elektronisch beschikbaar gesteld bijv. als rapport uit een testbeheersysteem en een fouterapporteringssysteem.

Voor complexe ontwikkelingsprojecten kunnen functionele testen en E2E-testen verder worden gefaseerd of opgedeeld in testpakketten, elk met testrapport en beslissingspunt.

Voor acceptatietesten wordt onderscheid gemaakt tussen Factory Acceptance Test (FAT) voor indienststelling en Site Acceptance Test (SAT) na indienststelling en voor voorlopige aanvaarding. Beide kunnen functionele, performantie, stress- en duurtesten omvatten.

Tijdens de waarborgperiode kan de vereiste dienstbeschikbaarheid worden uitgetest.

2.1.3 Definitieve aanvaarding

Voorafgaand wordt beoordeeld of:

- fouten en gebreken vastgesteld tijdens de waarborgperiode, zijn opgelost;
- aangebrachte verbeteringen uit de eerste gebruikservaring afdoende zijn (bijv. frequentie van periodiek onderhoud) en implementatiewijzigingen correct werken;
- de op te leveren producten, documenten en diensten (zie **SB270-48b- 2.2**) volledig en geactualiseerd zijn;
- de beschikbaarheid van componenten en de dienstbeschikbaarheid van het geheel voldoet.

De leidend ambtenaar kan beslissen tot een functionele regressietest en een performantie-, stress- en duurttest op basis van het site acceptance test plan van de voorlopige aanvaarding.

De testen worden beëindigd met een testrapport dat door de leidend ambtenaar wordt goedgekeurd. Het testrapport includeert ook kwantitatieve data i.v.m. geteste of ervaren systeemprestaties, beschikbaarheid, systeembelasting. Het positief afsluiten van alle testen is een conditie voor definitieve oplevering.

Naleveringen van componenten worden telkens gekeurd op volledigheid en correcte werking; de onderhoudsvereisten in de opdrachtdocumenten leggen vast wat deze keuring inhoudt bijv. certificaat van test door de opdrachtnemer.

Er mogen geen gekende fouten meer zijn bij definitieve aanvaarding.

2.2 Op te leveren producten, documenten en diensten

Onderscheid is te maken tussen:

- implementatiedocumentatie, die tijdens de implementatie tegen vastgelegde mijlpalen wordt geleverd (zie **SB270-48b-2.1.1**);
- testdocumentatie, die tijdens de testfasen tegen vastgestelde mijlpalen wordt geleverd (zie **SB270-48b-2.1.2**);
- gebruikersdocumentatie, die onderdeel is van het te leveren product;
- opleidingen;
- as-buildossier, dat een geactualiseerde bundeling is van ontwerp- en testdocumenten, handleidingen, ... of een actualisatie van het bestaand dossier, als het om een uitbreiding van een bestaand systeem gaat.

De opdrachtnemer kan toegang tot gebruikersdocumentatie, ontwerpdocumentatie, opleidingen en as-buildossier niet weigeren aan derden in dienst van de opdrachtgever. Hij kan zo gewenst wel vragen aan de opdrachtgever om een overeenkomst voor niet verspreiding van de verstrekte informatie (non-disclosure agreement(NDA)) ter ondertekening voor te leggen aan die derden.

2.2.1 Software

De softwareapplicatie, met eventuele licentiesleutels en alle andere nodige tools en hulpprogramma's, waarmee de applicatie kan geïnstalleerd worden en geconfigureerd.

2.2.2 Hardware

Voor zover ICT-hardware is gevraagd in de opdrachtdocumenten, omvat deze de servers, werkstations, monitors, cablage, opslagsysteem en bijhorende specifieke netwerkuitrusting, ... Dit inclusief de systeemssoftware: operating system, databanksoftware, server virtualisatiesysteem, desktop virtualisatiesysteem, virusdetectiesoftware, ...

2.2.3 Gebruikersdocumentatie

Het systeem wordt met aangepaste documentatie geleverd zodat de opdrachtgever het beheer en de configuratie van het door de opdrachtnemer geleverde en geïmplementeerde systeem kan uitvoeren.

Voor softwareapplicaties dienen volgende handleidingen toegeleverd te worden:

- De gebruikershandleiding moet bruikbaar zijn voor de verschillende gebruiker types (operatorprofielen) en dit gescheiden voor concrete functionaliteit per profiel, naast gemeenschappelijke gebruiksinstructies, zodat elk gebruikerstype transparant zijn eigen handleiding kan terugvinden. Ze documenteert alle bedienings- en presentatiemogelijkheden, voor zover aanwezig.
Ze omvat ook beschrijving voor het gebruik van een eventuele rapporteringstool: hoe bestaande rapporten gebruiken, ook hoe de sjablonen voor nieuwe rapporten aan te maken, hoe bestaande rapportsjablonen aan te passen.

- De administratorhandleiding documenteert alle mogelijkheden voor configuratie en parametrisering binnen de applicatie en beschrijft ook hoe de opdrachtgever gebruikersschermen kan configureren en animeren, alarmen kan configureren, koppelvlakken kan implementeren, installaties kan toevoegen en verwijderen, dialoogvensters en scenario's kan aanmaken, wijzigen en verwijderen,....
Daarnaast documenteert ze de administratieve procedures om gebruikers en gebruikersprofielen te beheren, om te archiveren, om data te exporteren of te verwijderen. Ook de procedure voor back-up en restore is hier deel van.
- De installatiehandleiding beschrijft hoe de applicatie en de eventueel bijhorend geleverde IT-hardware en basissoftware (OS, virus scanner, ...) kan geïnstalleerd worden. Deze moet specifiek bruikbaar zijn voor de geleverde configuratie en gevraagde toepassing ervan: eventueel door een handleiding van het commercieel product aan te vullen met een configuratie specifiek luik.
De installatiehandleiding beschrijft bijzonder de procedures om:
 - een softwareversie van staging- naar productie-omgeving te brengen en om zo nodig terug te keren naar een vorige versie (zgn. roll-back-principe);
 - een correctievrijgave of een nieuwe versie te installeren op een productiesysteem, dus met minimale dienstonderbreking;- een volledige herinstallatie van bij het begin.
- De onderhoudshandleiding beschrijft de uit te voeren procedures voor het onderhoud van het systeem incl. software reboots, hoe preventief onderhoud moet gebeuren, inclusief de procedure om uit dienst te stellen en terug in dienst te brengen of de procedure om zonder dienstonderbreking onderhoud te doen (bijv. onderhoud op een redundante kopie).

De administrator-, installatie- en onderhoudshandleidingen moeten geleverd worden ongeacht of de aanbestedende overheid de administratie, onderhoud, ... uitbesteedt.

Minstens de gebruiker- en administratorhandleidingen dienen van bij de eerste installatie aanwezig te zijn, dus vóór de voorlopige oplevering: de handleidingen worden in principe getest als integraal deel van de applicatie.

Alle documentatie dient goedgekeurd te worden door de opdrachtgever. Hiervoor zal de opdrachtgever minstens over 4 weken beschikken. Fouten en opmerkingen worden gedocumenteerd zoals softwarefouten (d.w.z. in dezelfde foutrapporteringstool) en maken deel uit van de beoordeling van het bereiken van de voorlopige oplevering of andere mijlpaal waarvoor ze vereist werden. De gecorrigeerde finale en goedgekeurde documentatie zal ten laatste 2 maand na de voorlopige aanvaarding resp. de mijlpaal opgeleverd worden. Dit geldt voor alle gevraagde handleidingen.

Vermits de softwareapplicaties evolueren in de tijd (correctievrijgaven, nieuwe versies, nieuwe ontwikkeling) wordt aanbevolen om de handleidingen zo op te vatten dat ze kunnen mee evolueren en toch leesbaar blijven voor de gebruikers: bijv. annexen aan een basisdocument zijn niet wenselijk.

De afgeleverde documentatie dient up-to-date gehouden te worden voor alle veranderingen. Dit is een last van de aanneming en wordt niet apart vergoed. Ter gelegenheid van een nieuwe softwarevrijgave of minstens eenmaal per jaar zal de opdrachtnemer een geactualiseerde versie van deze documentatie overhandigen aan de opdrachtgever

Alle documentatie dient zowel op papier als elektronisch overgemaakt te worden. De elektronische documentatie dient zowel in een recente Microsoft Word-versie als in PDF- formaat te worden aangeleverd. Vereist is om ze ook elektronisch beschikbaar te stellen vanaf het gebruikersoppervlak, minstens als elektronische kopie met zoekfuncties, wenselijk als geïntegreerd deel van de online-help-functie.

2.2.4 Opleidingen

De opdrachtnemer zal de in de opdrachtdocumenten gevraagde opleidingen voorzien. De opleiding moet specifiek zijn per gebruikersrol: minstens is een opleiding voor expertgebruikers, zoals de systeemadministrators, te onderscheiden van deze voor de courante gebruikers.

De opdrachtnemer zal voor deze opleidingen de nodige documentatie aanmaken en het nodige didactisch materiaal voorzien. Het materiaal dient nadien nog bruikbaar te zijn als referentiemateriaal voor de cursisten: presentatiebeelden zonder begeleidende tekst volstaan dus niet. Zowel de opleidingen alsook alle documentatie en didactisch materiaal dienen in het Nederlands te zijn opgesteld en dienen vooraf door de opdrachtgever goedgekeurd te worden. Opleidingen in een andere taal kunnen enkel mits voorafgaande toestemming van de opdrachtgever en worden slechts aanvaard voor gespecialiseerde gebruikers, zoals de systeemadministrator.

Alle documentatie zal zowel op papier als in digitale vorm geleverd worden. De opdrachtnemer zal de opdrachtgever eveneens een exemplaar bezorgen van alle gebruikte didactische hulpmiddelen (presentaties, cursussen, transparanten e.d.). De opdrachtgevende overheid zal bijkomende kopies kunnen maken van alle geleverde documenten en zal deze verder kunnen gebruiken voor intern gebruik t.b.v. van eigen personeel en van derden in haar dienst, dit zonder meerkost.

De opdrachtnemer verstrekt opleiding over de bediening en het gebruik van de applicatie, dit rekening houdend met het doelpubliek (gebruikersprofiel). De opleiding moet realistisch zijn voor de gebruikssituatie bij de opdrachtgever. Ze gebeurt bij voorkeur op het productieplatform of/en zo nodig op het staging platform voor gebruik dat niet toelaatbaar is op het productieplatform. Ze is procesgericht, is dus gebaseerd op realistische gebruiksprocedures, gaat niet enkel over het grafisch gebruikeroppervlak met al zijn mogelijkheden noch enkel over wat het eventueel commercieel softwarepakket kan doen.

De doelgroep en inhoud worden in de opdrachtdocumenten gedetailleerd of in het dienstbevel.

De opdrachtnemer kan vermelden welke voorkennis is vereist voor een bepaalde opleiding. De opdrachtgever kan bepalen wat het aandeel van praktijkgerichte oefeningen door zelf te doen (hands-on) moet zijn. Het aantal deelnemers per opleidingssessie is niet gelimiteerd, maar over beperkingen van praktische aard (bijv. middelen voor hands-on oefeningen) kan overlegd worden.

Het opleidingsmateriaal wordt geactualiseerd voor nieuwe softwarevrijgaven.

Opleidingen kunnen nabesteld worden voor de contractduur incl. onderhoudscontract. Telkens wanneer een opleiding nodig is, zal de opdrachtgever hiertoe een dienstbevel geven.

2.2.5 As-built documentatie

De algemene vereisten voor een as-builtondossier voor kunstwerken (zie **SB270-40 3.1.4.**) worden aangevuld met volgende eisen specifiek voor operationele softwareapplicaties en bijhorende ICT-omgevingen:

- Het as-builtondossier is een bundeling van de gevraagde documenten of een actualisatie van deze documenten in het bestaande dossier van een installatie;
- De implementatiedocumenten (bijv. ontwerp- en testdocumenten) dienen afgeleverd te worden bij de mijlpaal waarvoor ze vereist werden, niet pas in het as-builtondossier. Het as-builtondossier verzamelt die documenten nadien, maar geactualiseerd naar de laatste stand bij oplevering;
- Welke documenten deel uitmaken van het as-builtondossier wordt in de opdrachtdocumenten opgelijst of in overleg met de opdrachtnemer afgesproken, afhankelijk van het type van project. Minstens de ontwerpdocumenten, testplannen en –rapporten en de gebruikershandleidingen zijn op te nemen in het dossier in hun laatste geactualiseerde versie;
- Alle documenten zijn voorzien van versienummer en datum; de inhoud moet traceerbaar zijn naar de vereistenspecificatie

De goedgekeurde documenten dienen zowel op papier als in digitale vorm (PDF en recente Word-versie) opgeleverd te worden aan de opdrachtgever.

Het as-builtondossier wordt telkens geactualiseerd en ter beschikking gesteld bij elke softwarevrijgave of ter gelegenheid van elke ingrijpende verandering aan de systeemconfiguratie, ook tijdens de onderhoudsfase. Dit is een last van de aanneming en wordt niet apart vergoed.

Merk op dat specifiek voor integratie met VTC het as-built dossier van de te bewaken en bedienen installatie beschikbaar moet gesteld worden, als voorwaarde voor de implementatie in het VTC afstandsbewakingssysteem en voor aanmaak van de operationele beheer procedures van VTC.

2.3 Overige projecteisen

2.3.1 Integratieplanning

De afstandsbewakings- en bedieningsfuncties voor het systeem van de opdrachtnemer, voorwerp van het bestek, moeten minstens 6 maanden vóór openstelling van elke installatie gespecificeerd zijn voor integratie met VTC en Vlaams Verkeerscentrum (VVC) en minstens 3 maanden vooraf ook beschikbaar gesteld worden voor integratietests. Dit betreft de koppelvlakken met de systemen van de opdrachtgever, maar ook de specificaties van de alarmdatabank (zie **SB270-48b- 3.2.1**) en de beschrijvingen van de automatismen.

2.3.2 Eigendomsrecht - Recht tot commercialisatie

Software die in opdracht van de aanbestedende overheid is ontwikkeld, is ook haar eigendom. Dit omvat maatwerksoftware of het gedeelte customisaties op een commerciële softwareapplicatie.

Voor het gedeelte maatwerkontwikkeling is de broncode het integraal eigendom van de opdrachtgever.

De opdrachtnemer mag de software in eigendom van de aanbestedende overheid dus niet zonder instemming commercialiseren. De aanbestedende overheid dient instemming te verlenen tot verdere commercialisatie; ze behoudt zich het recht voor om commercialisatie naar andere doelen te weigeren.

Voor maatwerkontwikkeling (configuratie, softwareaanpassingen, ontwerp van beeldplaatjes, ...) in het kader van deze opdracht kan van de opdrachtgever geen gebruikslicentie worden gevraagd, ook niet bij uitbreiding van het gebruik ervan, bijv. op extra werkstations.

De maatwerkontwikkeling is het integraal eigendom van de opdrachtgever.

2.3.3 Recht op correcties

De aanbestedende overheid heeft recht op correcties van de softwareapplicatie zonder meerkost. Deze correcties kunnen aangeboden worden onder verschillende vormen, waaronder correctievrijgave of hot fix (patch).

Onderstaande wordt door het bestuur gehanteerd als de minimale vereisten:

- Security en vulnerability bugs: patches zullen zo snel mogelijk en uiterlijk binnen de maand op het systeem geïmplementeerd worden na de beschikbaarheid van de patch.
- Andere bugs: patches zullen ten laatste binnen de 3 maand op het systeem geïmplementeerd worden na de beschikbaarheid van de patch.

Correcties worden niet automatisch aangebracht en worden enkel aangebracht op een tijdstip dat door de opdrachtgever is aanvaard.

Als correcties enkel beschikbaar worden gesteld in een nieuwe software-versie, die ook nieuwe functionaliteit omvat, dan heeft de aanbestedende overheid recht op die nieuwe versie zonder meerkost; het staat de aannemer vrij om de nieuwe functionaliteit te onderdrukken. Niet gevraagde functionaliteit mag de applicatie en uitrusting niet onnodig belasten en kan voor de opdrachtgever geen verplichting scheppen tot vervangen, uitbreiden of upgraden van de ICT-infrastructuur, alleszins niet tot een overeenkomstige kost en onnodige dienstonderbreking.

2.3.4 Gebruiksrecht

De aanbestedende overheid heeft in de tijd onbeperkt gebruiksrecht zonder meerkost op een eenmalig aangekochte softwareapplicatie, dit voor het aantal aangekochte gebruikslicenties. De licenties kunnen niet vervallen in de tijd, ongeacht of de leverancier (nog) enige overeenkomst heeft met de aanbestedende overheid.

2.3.5 Vereisten voor naleverbaarheid

De aangeboden applicatie (systeem, software, subsystemen en componenten) moet minstens gedurende 10 jaar naleverbaar zijn, behoudens andere termijn vermeld in de opdrachtdocumenten. Naleverbaarheid is te verstaan als: beschikbaarheid van de oorspronkelijke componenten of vervangers die functioneel en technisch minstens evenwaardig zijn, zonder de nood aan ombouw. Voor software geldt dat deze gedurende dezelfde termijn onderhouden wordt door de oorspronkelijke ontwikkelaar en/of de opdrachtnemer.

Onderstaande wordt door de opdrachtgever gehanteerd als de minimale vereisten:

- Operating System upgrade: een upgrade van het operating systeem van de applicatie zal minimaal geïmplementeerd worden:
 - Binnen de vier jaar na de datum van commerciële beschikbaarheid van de release, en
 - Uiterlijk op de dag dat ondersteuning voor die release van het operating systeem stopt.
- Ondersteunende software (bv. databases,...): een upgrade van de ondersteunende software zal minimaal geïmplementeerd worden:
 - Binnen de vier jaar na de datum van commerciële beschikbaarheid van de release, en
 - Uiterlijk op de dag dat ondersteuning voor die release stopt
- Systeem- of applicatievrijgave: dit is het eigenlijke systeem dat voorwerp vormt van het bestek. Een upgrade van de ondersteunende software zal minimaal geïmplementeerd worden:
 - Binnen de vier jaar na de datum van commerciële beschikbaarheid van de release, en
 - Uiterlijk op de dag dat ondersteuning voor die release stopt

Indien het aangeboden systeem niet meer ondersteund wordt, d.w.z. dat het systeem niet meer commercieel beschikbaar is, geldt het volgende:

- De vervanging van de applicatie door een geheel ander product qua gebruik (grafisch gebruikersvlak, bediening, rapportering) wordt niet aanvaard.
- Actualisatie van hetzelfde product is wel aanvaardbaar om de naleverbaarheidsverplichting te realiseren, mits de dienstbeschikbaarheid wordt gewaarborgd of de noodzaak van dienstonderbreking wordt aanvaard door de opdrachtgever) en mits het gebruikersoppervlak en de gebruiksprocedures niet wezenlijk veranderen.

Een dergelijke vervanging is enkel mogelijk mits het nieuwe systeem minstens gelijkwaardig is aan het huidige. De opdrachtgevende overheid beslist hierbij over het al dan niet gelijkwaardig karakter. Indien de opdrachtnemer geen gelijkwaardig alternatief voorstelt, zal de opdrachtgevende overheid zelf een nieuw systeem aanduiden. Dit dient dan door de dienstverlener geïnstalleerd en onderhouden te worden. Alle kosten hieraan verbonden vallen volledig ten laste van de opdrachtnemer.

2.3.6 Proven technology

De aanbestedende overheid verkiest bewezen oplossingen, tenzij de opdrachtdocumenten expliciet anders aangeven. Dit betekent:

- voor de systemen of applicatiesoftware: door maatwerk te vermijden waar goede commerciële oplossingen bestaan.
- voor opdrachtnemers: door concrete recente relevante referenties aan te tonen en dit met personeel met concrete expertise. Met recent wordt bedoeld: geïmplementeerd gedurende de voorbije drie jaren in de zin van systeemontplooiing en indienstelling, niet enkel onderhoud of software upgrades. Met relevant wordt bedoeld: met hetzelfde systeem of applicatie als wordt beoogd in de inschrijving en van vergelijkbare complexiteit (of contractwaarde). Met

personeel expertise wordt bedoeld dat de medewerkers die aan die referenties hebben meegewerkt ook daadwerkelijk beschikbaar zullen ingezet worden in de implementatie van voorliggend bestek.

In dat verband wordt erop gewezen dat de eisen inzake kwaliteit, naleverbaarheid en beschikbaarheid ook gelden bij het inzetten van freeware, shareware en vrij beschikbare data in de aangeboden oplossingen.

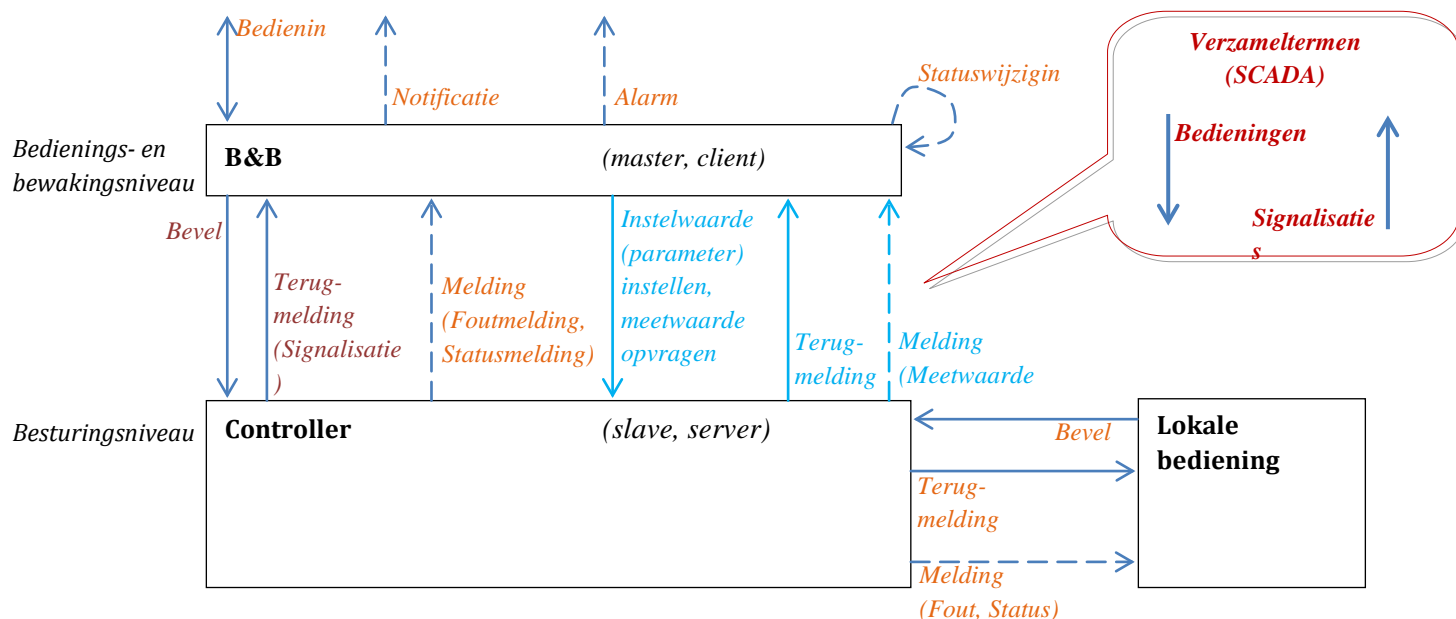
2.3.7 Conformiteitslijst

Voor software gebaseerde applicaties en voor functioneel complexe projecten kunnen de opdrachtdocumenten vragen om een conformiteitslijst bij de inschrijving toe te voegen, waarin de inschrijver per vereistenclausule uit het bestek expliciet aangeeft of zijn oplossing conform is.

Een conformiteitslijst ontslaat de inschrijver niet van het toevoegen van een systeemspecificatie of systeembeschrijving.

3 GENERIEKE TECHNISCHE EISEN

Terminologie voor afstandsbewakingssystemen: zie **Figuur 2 Terminologie voor afstandsbewakingssystemen**



Figuur 2 Terminologie voor afstandsbewakingssystemen

Legende:

Alarm	statuswijziging die aan de gebruiker wordt gemeld op B&B-niveau omdat hij er actie voor moet ondernemen
BB, B&B	bediening & bewaking (niveau, systeem op dat niveau)
Bediening	controle van installaties, niveau “bedienings- en bewakingsniveau”
Besturing	controle van componenten in het veld, niveau “besturingsniveau”
Bevel	commando, niveau “besturingsniveau”
Controller	aansturings- en bewakingseenheid, niveau “besturingsniveau”, bijv. PLC, cabinecontroller (wegverlichting)
Instelwaarde	Parameter
Melding (fout-, status-)	bericht vanaf het besturingsniveau n.a.v. een fout, defect, statuswijziging
Melding (meetwaarde)	(periodiek) bericht om meetwaarde mee te delen aan het bedienings- en bewakingsniveau
Notificatie	mededeling aan de gebruiker op B&B-niveau ter informatie (geen actie vereist)
Parameter	Instelwaarde
Signalisatie	terugmelding voor SCADA het geheel van meldingen van besturings- naar bedienings- en bewakingsniveau, ook het zichtbaar maken ervan op het grafisch

	gebruikersoppervlak
Status, statuswijziging	de toestand waarin een te beheren object zich bevindt, resp. een wijziging van die toestand; er kunnen verschillende toestanden zijn, bijv. technische status, werkingsstatus, veiligheidsstatus
Terugmelding	antwoord van het besturingsniveau op een bevel

3.1 Systeemintegratie met VTC

3.1.1 VTC-architectuur

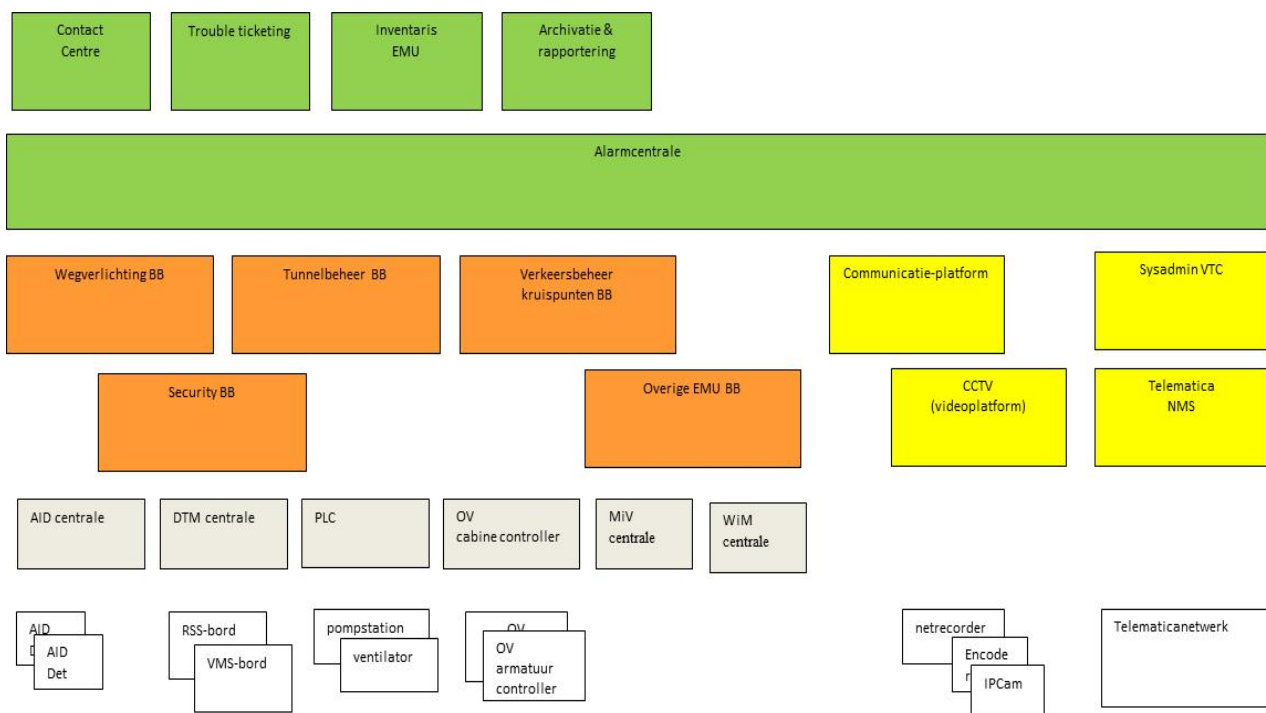
De onderstaande generieke architectuur ondersteunt alle gebruikersprofielen, zowel deze in front office (bijv. technische wachtdienstoperator, tunneloperator) als back office (bijv. systeemadministrator, toezichter).

Bijv. elk bedienings- en bewakingssysteem implementeert in principe alle bedienings- en bewakingsfuncties van alle types van gebruikers voor zijn techniek of bereik.

Generieke systeemnamen worden getoond omdat de concrete systemen evolueren en hun gebruik project specifiek wordt bepaald door de aanbestedende overheid.

Zie **Figuur 3 VTC-architectuur**.

Als een besturingsautomatisme nodig is (bijv. PLC-sturing van een pompstation) dan bevindt dat zich primair in de lokale installatie (besturingsniveau): het uitvallen van het afstandsbewakingssysteem of van de netwerkverbinding mag geen invloed hebben op de werking van het besturingsautomatisme.



Figuur 3 VTC-architectuur

Legende:

- Groen: beheersniveau (management level), zijnde systemen die de beheerprocessen ondersteunen;

- Oranje: bedienings- en bewakingsniveau (operations level), zijnde bedienings- en bewakingssystemen; Bijv. ABBA;
- Geel: bedienings- en bewakingsniveau (operations level), zijnde de beheersystemen voor de werkomgeving (netwerk, ICT, CCTV, ...);
- Grijs: besturingsniveau (control level), zijnde data-acquisitiesystemen, controllers, PLC's; bijv. PLC's sturen op basis van hun automatisme en ondersteunen de BB-systemen voor bediening en bewaking;
- Wit: de beheerde veldcomponenten (field level).

3.1.2 Integratie met VTC

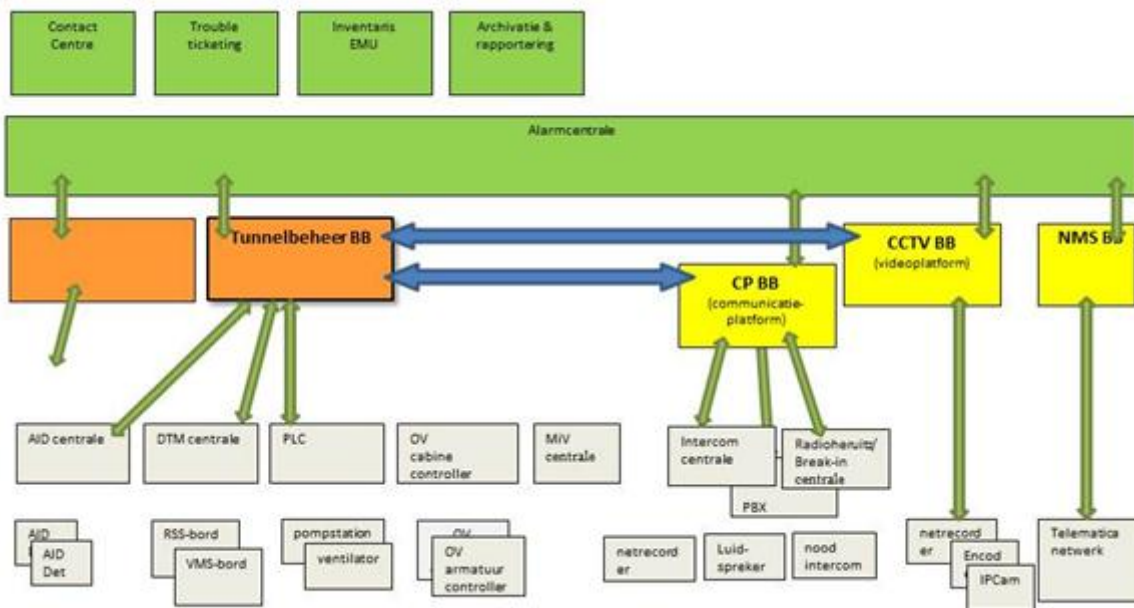
3.1.2.1 Integratie van een bedienings- en bewakingssysteem

Elk bedienings- en bewakingssysteem dat te integreren is met het VTC, heeft een koppelvlak met de alarmcentrale, voor bundeling van de technische alarmen ten behoeve van de technische bewaking.

Daarnaast kunnen één of meer koppelvlakken met andere bedienings- en bewakingssystemen vereist worden te wille van functionele koppelingen, bijv. het tunnelbeheersysteem beveelt het videobedienings- en bewakingssysteem om bepaalde beelden te tonen op de centrale videowand.

De nieuwe installatie integreert met (de systemen van) het VTC, niet omgekeerd. De opdrachtdocumenten specificeren de te gebruiken koppelvlakken.

Zie **Figuur 4 Integratie van een B&B-systeem in VTC**



Figuur 4 Integratie van een B&B-systeem in VTC

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de integratie met de systemen van het VTC, behoudens afwijkende eis in de opdrachtdocumenten.

De opdrachtgever zorgt voor afdoende ondersteuning, onder meer door het ter beschikking stellen van de koppelvlakspecificatie en actieve aanwezigheid en hulp bij integratietesten. De integratiekost aan de kant van de VTC-systemen waarmee te integreren, is geen deel van de opdracht.

3.1.2.2 Integratie van het besturingsniveau met het bedienings- en bewakingsniveau

De werken in het kader van de lokale installatie gebeuren in coördinatie met de sectie Bewaking, Monitoring en Inspecties (BMI), die instaat voor het afstandsbewakingssysteem van de opdrachtgever, en met het VTC. Er dient hierbij een duidelijke overlegstructuur afgesproken te worden. Het definitief uittesten van de installatie gebeurt in coördinatie tussen de aannemer van het lokale kunstwerk en de sectie BMI. De dienstverlener neemt hiertoe de nodige initiatieven.

3.1.2.3 Netwerkverbinding tussen besturingsniveau en bedienings- en bewakingsniveau

De verbinding tussen de controller van de lokale installatie en het bedienings- en bewakingssysteem van het VTC verloopt via het telematicanetwerk van de Vlaamse Overheid. De beheerders van het telematicanetwerk van de Vlaamse Overheid staan hierbij in voor:

- de levering en installatie van alle vereiste lokale communicatieapparatuur;
- het opzetten van de netwerkverbinding tussen het lokale kunstwerk en het centrale afstandsbewakingssysteem via een IP-netwerk, onafhankelijk van het beschikbare transmissiemedium (fiber, koper, draadloos);
- het opzetten van een beveiligde verbinding via de telematica firewall indien de IP-verbindingen (deels) over publieke netwerken gerealiseerd worden (bijv. xDSL);
- het voorzien van een redundante verbinding indien vereist voor de applicatie.

De aannemer van het lokale kunstwerk staat hierbij enkel in voor het oordeelkundig aansluiten van de door hem geleverde apparatuur op de aanwezige netwerkinfrastructuur. De aansluitingen zijn van het type Full Duplex Ethernet (RJ45-connector) 100 Mb/s behoudens specifieke afwijkingen opgelegd in de opdrachtdocumenten.

In samenspraak met de beheerders van het telematicanetwerk moeten de nodige afspraken gemaakt worden over o.a. de te gebruiken IP-adressen.

Zie **SB270-48b-3.4**, **3.7** en **SB270-48a** voor verdere netwerkvereisten.

3.1.3 Geografische data

Voor een nieuwe operationele applicatie is de keuze van geografische databank afhankelijk van de toepassing en het tijdstip van gebruik:

- a) voor applicaties die sterk afhankelijk zijn van accurate geografische informatie en de specifieke artefacten voor wegen en verkeer, moet de geografische data bij de Vlaamse Overheid betrokken worden.
- b) voor applicaties die geografische informatie enkel of voornamelijk illustratief gebruiken, kan ook geografische informatie uit een andere bron aangeboden worden. Bijv. situering van operationele locaties op een afstandsbewakingssysteem.

Voor a) wordt de voorkeur gegeven aan online toegang tot de Geoloket-databank of een andere geschikte geodatabank van AWW. Bij de implementatie dient er rekening mee gehouden of de tijdstippen van beschikbaarheid van die databank voldoet aan de wensen van de afstandsbewakingsapplicatie, zoals onbeschikbaarheid bij nachtelijk onderhoud.

Voor b) wordt de voorkeur gegeven aan het importeren van geografische data in de applicatie.

Voor online geografische databanken wordt de voorkeur gegeven aan standaard koppelvlakken en datadefinitie: bijv. OGC.

De opdrachtdocumenten kunnen deze keuzevrijheden verder beperken.

3.2 Operatorinteractie voor VTC

3.2.1 Alarmdatabank

Als deel van het ontwerpproces voor nieuwe installaties die afstandsbewaking en –bediening behoeven, moet een alarmdatabank opgesteld worden, overeenkomstig de standaard ANSI/ISA-18.2. De opdrachtgever heeft dit begrip verruimd tot een lijst met alarmen en notificaties, bedieningen en terugmeldingen, instelwaarden en meetwaarden, die de gebruikers, waaronder de operatoren van de afstandsbewaking en –bediening, nodig hebben.

Ze beschrijft dus meer dan enkel alarmen en wordt opgemaakt met een top-down aanpak, die uitgaat van de gebruikers en hun noden. Zo zijn niet alle foutmeldingen vanwege een technische uitrusting van nut voor elke gebruikersrol: bijv. heel wat detailfoutmeldingen zijn enkel van nut voor de onderhoudsaannemer.

Voor bestaande installaties moet de alarmdatabank aangevuld of gewijzigd worden bij elke wijziging aan de installatie. Indien (nog) niet beschikbaar, zal deze analyse toch alvast uitgevoerd worden binnen het bereik van het project.

Componenten van de alarmdatabank:

- **Alarm**

Een alarm is een melding aan een operator, waarvoor hij actie moet ondernemen. Een alarm quitteren betekent dat hij actie onderneemt (niet enkel dat hij het gezien heeft). Meestal resulteert een verandering in het veld in een statuswijziging; daaruit worden enkel indien nodig alarmen geproduceerd.

We onderscheiden technische, operationele en veiligheidsalarmen en -statussen, zoals gedefinieerd in **SB270-48b- 3.2.3** Alarmen worden een urgentie toegekend. Het afleiden van alarmen uit statusmeldingen gebeurt op het niveau “bediening en bewaking” (operations level); voor sommige technieken wordt op het “besturingsniveau” (control level) al een urgentie toegekend aan een foutmelding, bijv. verkeersregelaars.

Er zijn verschillende gebruikersprofielen: bijv. verkeersoperator, tunneloperator, technische wachtdienstoperator, techniker (bijv. toezichter).

Deel van de alarmdefinitie is:

- de urgentie en het type (technisch, operationeel, veiligheid);
- de betekenis van het alarm voor een operator;
- voor welke operatorprofielen het alarm van belang is;
- de (vermoede) oorzaak of oorzaken en, bij elke oorzaak, een voorgestelde remedie, bijv. diagnose door een toezichter vereist;
- de impact op afhankelijke componenten.

Ook deel van de alarmanalyse is het bepalen van afgeleide alarmen en impact.

Afgeleide alarmen zijn alarmen die ten gevolge van een statuswijziging of alarm een gewijzigde operationele of veiligheidssituatie creëren die een ingreep vereist; daartoe moet een operationeel alarm resp. veiligheidsalarm gegeven worden.

Bijv. bij uitval van een verlichtingsarmatuur van de wegverlichting en daardoor meer dan n opeenvolgende armaturen gedoofd zijn, is de verlichtingsuniformiteit niet meer gewaarborgd en wordt daarom een operationeel alarm geproduceerd;

Bijv. overschrijden van het alarmwaterpeil in een tunnel resulteert minstens in een operationeel alarm en als dat voor die tunnel betekent dat de rijbanen onder water kunnen komen, zelfs een veiligheidsalarm.

Impact is het disfunctioneel worden van componenten ten gevolge van een technisch alarm van een andere component. Geïmpacteerd componenten zijn op zich niet defect, enkel door afhankelijkheid niet meer operationeel. De operator moet inzicht krijgen in impact.

Bijv. een laagspanningsbord dat uitvalt heeft impact op een aantal componenten, zoals één of

meer pompen in een pompstation.

Niet alle gebeurtenissen in het veld (foutmeldingen) hoeven als alarm of statusverandering te worden getoond op de B&B-systemen, enkel deze die relevant zijn voor de aangemelde gebruiker op basis van zijn gebruikersprofiel. Zo zijn meldingen in de controllers over technische detailproblemen doorgaans enkel nuttig voor servicetechniekers:

Bijv. welke LED's of LED-modules in een dynamisch bord defect zijn.

Merk op dat een foutmelding niet perse een alarm is: ze resulteert doorgaans in een statuswijziging en die kan door het afstandsbewakingssysteem als alarm worden geïnterpreteerd.

- **Notificatie**

Notificaties zijn belangrijke informatieve mededelingen aan operatoren, waarvoor geen actie vereist is:

Bijv. een kunstwerk wordt (lokaal) in onderhouds- en incidentbediening geplaatst; een

wegkantkast wordt in onderhoudsmodus geplaatst;

Bijv. een tunnel wordt in calamiteitsmodus geplaatst;

Bijv. een automatische beslist tot een bediening.

- **Bediening en terugmelding**

Bedieningen zijn bevelen naar het veld, terugmeldingen zijn het resultaat van die bevelen uit het veld.

Een basisbediening is de omschakeling van afstandsbewaking naar lokale onderhouds- en incidentbediening; dat gebeurt in de lokale installatie met een handschakelaar. De centrale en lokale B&B moeten van elke basisbediening op de hoogte gesteld worden, ook van de handbedieningen (d.w.z. zonder tussenkomst van een controller, maar die controller moet wel de handbedieningen monitoren). Ook de handmatige omstelling in de lokale installatie van normaal bedrijf naar onderhoud moet genotifieerd worden aan de afstandsbewaking.

Een bediening moet eenduidig zijn: de controller meldt meteen terug of het bevel uitvoerbaar is, nadien wordt terug gemeld wat het resultaat was; het B&B-systeem houdt bij wat het laatst gegeven en aanvaard bevel (LGB) was, ongeacht of het door een B&B of door lokale nood- en incidentbediening werd gegeven.

- **Instelwaarde**

Instelwaarden of parameters, die door een gebruiker of administrator kunnen ingesteld worden in de controller in het veld.

Bijv. sensordrempels, type en periodiciteit van meetwaarden.

- **Meetwaarde**

Meetwaarden die door het centrale B&B-systeem verzameld en gearchiveerd worden als operationele informatie voor gebruikers en administrators voor de rapportering, dit ofwel op expliciete vraag of continu.

Een belangrijke toepassing van de alarmdatabank is foutdiagnose door de gebruikers.

Een alarmdatabank is per installatie een document dat onderhouden en up-to-date dient gehouden te worden inclusief versiebeheer bijv. sommige alarmen worden in de loop der tijd toegevoegd, geschrapt of aangepast; het is wenselijk om de motivatie daartoe te documenteren.

3.2.2 Grafisch gebruikersoppervlak

De opbouw van het grafisch gebruikersoppervlak en van de grafische schermen zal zoveel mogelijk afgestemd worden op de interne richtlijnen van de opdrachtgever en dit in overleg met hem.

Maatwerksystemen dienen de richtlijnen integraal te volgen, voor commercieel beschikbare systemen dienen de verplichte basisregels gevolgd te worden en de overige in zover als haalbaar. De concrete haalbaarheid en toepassing wordt in overleg met de leidend ambtenaar vastgelegd.

Deze richtlijnen betreffen de standaardopdeling van het grafisch gebruikersoppervlak, het gebruik op

verschillende types van werkstations en het aantal fysieke monitors van het workstation, het gebruik van grafische artefacten voor bediening en opvraging van informatie, ...

3.2.3 Kleurenconventie

Het grafisch gebruikersoppervlak van bedienings- en bewakingsapplicaties voor het VTC dient te voldoen aan hierna volgende minimale kleuren- en presentatieconventies. De opdrachtdocumenten kunnen deze nauwer specificeren, in het bijzonder in geval van maatwerkontwikkeling. Ze worden alleszins in overleg met de opdrachtgever vastgelegd. De conventies zijn gebaseerd op de standaard NBN EN 60073:2002:

- De grafische schermen verschillen naargelang van het gebruikersprofiel; onderscheid wordt gemaakt tussen de profielen operationele bediening, technische bewaking en technisch onderhoud voor zover van toepassing.
- Een defect of andere technische fout geeft aanleiding tot een technische statuswijziging. Een statuswijziging geeft enkel aanleiding tot een technisch alarm als een gebruiker actie moet ondernemen.
- Indien van toepassing geeft een operationeel probleem aanleiding tot een operationele statuswijziging en geeft die op zijn beurt enkel aanleiding tot een operationeel alarm als een gebruiker actie moet ondernemen.
- Indien van toepassing geeft een veiligheidsprobleem aanleiding tot een statuswijziging en geeft die op zijn beurt enkel aanleiding tot een veiligheidsalarm als een gebruiker actie moet ondernemen.
- Voor technische, operationele en veiligheidsstatussen en de bijhorende alarmeringen worden volgende kleuren exclusief gebruikt met bijhorende betekenis (resp. technisch, operationeel, veiligheid en synoniemen):
 - Rood (hoge urgentie): fout (defect), noodgeval (dringend), gevaar;
 - Oranje (lagere urgentie): abnormaal (discordant), abnormaal, waarschuwing;
 - Groen: normaal, normaal, veilig.

Wenselijk is dat de status ook in onderscheiden symboolvorm wordt aangegeven conform de standaard, bijv. rood zeshoekig statussymbool voor hoge urgentie.

- Onbereikbaarheid (bijv. door een netwerkprobleem) wordt onderscheiden van technische, operationele en veiligheidsstatus.
- Een alarm wordt knipperend aangegeven indien nog niet gequitteerd, permanent indien wel. De werkingsstatus van een component of subsysteem wordt bij voorkeur grafisch voorgesteld, bijv. een draaiende pomprotor, bewegende sluisdeuren, waterpeil. Te vermijden is om alle verschillende statussen als kleur van de component (icoon) voor te stellen: bij voorkeur wordt de technische (operationele- en veiligheids)status als apart symbool afgebeeld, terwijl de werkingsstatus in het object kan aangegeven worden. Bij uitzondering mogen voor de werkingsstatus van een component de reële kleuren afgebeeld worden die deze component gebruikt, ook al zijn die gereserveerd voor technische, ... status, zoals hoger vermeld: bijv. verkeerslichten.
- Het locatieplattengrond moet “rustig” ogen, zodat duidelijk is welke objecten worden beheerd en vooral duidelijk opvalt waar de status afwijkt van normaal: groen (normaal) wordt daarom niet grafisch afgebeeld, de achtergrond is bij voorkeur in grijstinten. Andere minder uitdrukkelijke kleuren mogen gebruikt worden voor auxiliaire voorstellingen, zoals meetwaarden, maar zonder het principe te ondermijnen dat afwijkende status duidelijk in het oog moet springen en mits eenduidig in betekenis.

- Dezelfde kleurenconventie wordt gebruikt in een lijst van actuele alarmen: bijv. een niet-gequitteerd alarm dat al hersteld is zal groen knipperend afgebeeld worden. De alarmlijst wordt bij voorkeur omgekeerd chronologisch afgebeeld.
- De bedieningsstatus en bedieningsmogelijkheden worden voor alle beheerde componenten consistent voorgesteld, bijv. als bedieningssymbool bij de component.
De bedieningsstatus omvat de bedieningsmodus (afstand-lokaal), het bedieningsregime (automatisch, manueel, handbediening, ...) en het laatst gegeven en aanvaard bevel (LGB). De bedieningsmogelijkheden bieden grafisch de actueel mogelijke bedieningen aan, waaruit de gebruiker kiest vooraleer de uitvoering van bediening te bevestigen. Daarop volgt een onmiddellijke respons (bevel aanvaard of weigering) en daarna, meteen of uitgesteld, een bevestiging van einde uitvoering dan wel een foutmelding. Voor langdurige uitvoeringen is een aanduiding van voortgang wenselijk.
- Algemeen moet de grafische voorstelling van beheerde objecten consistent zijn bijv. een subsysteem zoals een pompstation wordt voorgesteld met technische status, bedieningsstatus, werkingsstatus net zoals zijn samenstellende componenten.
- Beheerscomponenten (d.w.z. die componenten die dienen om de beheerde componenten te kunnen beheren, bijv. PLC's, controllers, servers, netwerk) worden bij voorkeur niet afgebeeld in dezelfde schermen als de beheerde componenten, maar wel in aparte schermen.
- De grootte van componenticonen en bijhorende symboliek moet leesbaar zijn in de verschillende gebruikssituaties (zie ook **SB270-48b-3.5** Niet-functionele eisen – betrouwbaarheid – leesbaarheid)
- De naamgeving van componenten en subsystemen, zoals afgebeeld op het grafisch gebruikersoppervlak, voldoet strikt aan de naamgevingsconventies van de opdrachtgever, in casu van het VTC.

3.2.4 Alarmafhandeling

- De alarmafhandelingsprocedure zal overeenstemmen met de interne richtlijnen van de opdrachtgever. Deze betreffen de definitie van alarm en alarmtypes, de alarmdata, standaardwaarden voor alarmdata (bijv. urgentieniveau 's), de alarmquittingprocedure, de criteria voor het ontstaan en het opheffen van een alarm, ... Het intern voorschrift kan beschikbaar gesteld worden op vraag van de inschrijver. De opdrachtdocumenten concretiseren in hoeverre de opdrachtnemer moet voldoen aan dit intern voorschrift.
- Het aantal valse of gemiste alarmen, aanvaardbaar voor het VTC is afhankelijk van het belang en de complexiteit van het kunstwerk, bijv.:
 - Gewestwegtunnel: 1 vals alarm / dag, 1 gemist alarm / dag (24 uren, 7 dagen);
 - TERN tunnel: 3 valse alarmen / dag, 3 gemiste alarmen / dag.

De opdrachtdocumenten leggen deze prestatie-eisen vast.

3.2.5 Logging en archivering

Alle gebruikerstransacties en gebeurtenissen in het systeem dienen gelogd voor traceerbaarheid in de tijd. De vereiste te loggen transacties zijn:

- gebruikers-, systeem- en beveiligingstransacties
- ontvangen signalisaties en verstuurd bevelen
- bedieningen door de operatoren
- meetwaarden
- ...

De opdrachtdocumenten kunnen nader specificeren welke logs vereist zijn.

Aangezien een automatische enkel een ondersteuning is van de operator, moeten ook alarmen uit automatische detecties en daaruit volgende automatische bedieningen gelogd worden. Ze worden bij voorkeur ook gevisualiseerd voor de operator, samen met de beslissingscriteria (bijv. meetwaarde en drempelwaarde), zodat hij de automatische beslissingen steeds kan beoordelen.

Logs worden online gedurende min. 6 maanden opgeslagen, zijn daarna min. 2 jaar beschikbaar uit elektronisch archief. Archivatie gebeurt automatisch.

Video opnamen (CCTV) en audio-opnamen (telefoongesprekken, omgeroepen berichten, noodintercomoproepen) worden online gedurende min. 5 dagen opgeslagen, zijn daarna min. 1 jaar beschikbaar uit elektronisch archief. Archivatie gebeurt bij voorkeur automatisch.

Deze termijnen worden in de opdrachtdocumenten nader bepaald, rekening houdend met de toepasselijke wettelijke beperkingen.

Verwijderen, editeren en exporteren van logs, opgeslagen data en archiefdata moet kunnen beperkt worden tot de systeemadministrator en deze acties moeten op hun beurt traceerbaar zijn in een transactielog.

3.2.6 Rapportering

Afstandsbewakingsapplicaties voor het VTC moeten minimaal over volgende data kunnen rapporteren: de actuele alarmlijst, de alarmlog, de historische meetwaarden, de transactielogs en veiligheidslog van gebruikers. De opdrachtdocumenten geven aan welke rapporten moeten geleverd worden, met hun grafische presentatie (tabel, diagram) en selectie- en sorteringmogelijkheden.

De gebruiker moet zelf rapporten kunnen aanmaken of bestaande rapporten kunnen aanpassen. Naargelang van de complexiteit van de gewenste rapporten, moeten ze kunnen ontworpen worden door de modale gebruiker zonder programmeerervaring of door een gespecialiseerde SQL-ontwerper, maar niet beperkt tot personeel van de aannemer zelf. De gebruiker- en administratiehandleidingen moeten voldoende informatie bevatten voor deze twee types van gebruikers om zelfstandig rapporten te kunnen ontwerpen en aanmaken.

3.2.7 Lokale bediening

Het AWW legt een model op van bedienings- en bewakingssystemen in drie niveaus, met bijhorende bedieningsprioriteiten:

- a) centrale B&B (VTC, VVC);
- b) lokale B&B (typisch in het centrale dienstgebouw van het kunstwerk, gebruikt door de opdrachtnemer bij een PPS-contract of bij TERN-tunnels in tunneleilandmodus of door het personeel van de Territoriale Wegenafdeling of het Tunnelwerkhuis EMT);
- c) onderhouds- en incidentbediening (typisch in een technisch lokaal van het kunstwerk). Voor dat laatste niveau onderscheidt men nog 1) manuele bediening via de controller, 2) handbediening buiten de controller om incl. noodbediening en noodstop, waar van toepassing.

Indien de onderhouds- en incidentbediening verspreid is over verschillende technische ruimten van het kunstwerk, dan is gewenst dat in de centrale technische ruimte een verzamelbediening wordt voorzien of op de meest aangewezen locatie.

Bijv. incidentbediening van de veiligheidscritische technieken door de brandweer (centraal technisch lokaal), inschakelen bluswaterpomp door de brandweer (aan tunnelfront waar eventueel ook aansluiting voor brandweerpomp), onderhoudsbediening door een techniker, servicebediening door een onderaannemer.

De onderhouds- en incidentbediening primeert op de afstandsbediening omwille van veiligheid. Tussen centrale en lokale B&B is geen harde prioritering vereist, tenzij opgelegd door de opdrachtdocumenten: het gebruik kan afgesproken worden, maar de systemen moeten zo nodig kunnen arbitreran tussen verschillende bedienaars.

De aanbestedende overheid streeft naar uniformering in de naamgeving van de verschillende bedieningsmodi, zowel op B&B-systemen als in het labelen van lokale bedienborden. Deze naamgeving is dan ook letterlijk toe te passen. Zie **Tabel 1 Bedieningsmogelijkheden**.

Tabel 1 Bedieningsmogelijkheden

Regime	Actie	Toestand	geldig in bedieningsmodus	Voorbeelden
AUTO		De besturing werkt in automatisme	Lokaal Afstand	
MAN	Een gebruiker heeft d.m.v. de afstandsbewaking en –bediening of van een lokaal HMI of knoppenbord een bediening uitgevoerd.	De besturing werkt nog in automatisme, maar houdt rekening met de handmatig opgelegde wijziging	Lokaal Afstand	Een tunneloperator schakelt de ventilatie uit in een tunnelsector
HAND	Lokale bediening d.m.v. HMI of knoppenbord	Deze actie gebeurt langs de besturing om; de besturing werkt niet meer in automatisme.	Lokaal	Elektrische knoppenbediening van de pompen in het pomplokaal tijdens onderhoud
NUL		Er is geen bediening mogelijk.	Lokaal	Pompstation is uitgeschakeld voor onderhoud
NB	Noodbediening, incidentbediening	Gelijkaardig aan HAND, maar in incident- of calamiteitsmodus.	Lokaal	Brugbediening handmatig (zonder veiligheidsgrendels) Bijv. tunnel in calamiteitsmodus
NS	Noodstop (veiligheidsbediening)		Lokaal	

De besturing (PLC, lokale controller) meldt in alle regimes de handmatige acties door aan de afstandsbewaking, ongeacht of zijn automatisme geldt of niet.

Implementatie

Op het lokale bedieningspaneel bevindt zich een schakelaar voor de bedieningsmodi afstand/lokaal. De schakelaar bepaalt vanaf waar de volgende bediening kan gegeven worden, in elk geval kunnen bedieningen maar op 1 plaats gegeven worden:

- in de stand “lokaal” onderdrukt de lokale besturing alle bedieningen die gegeven worden door de afstandsbediening en kan de bediening van het kunstwerk en het wijzigen van parameters enkel ter plaatse gebeuren;
- in de stand “afstand” onderdrukt de lokale besturing alle bedieningen die lokaal gegeven worden en kan de bediening van het kunstwerk en het wijzigen van parameters enkel via de afstandsbediening gebeuren;

De bedieningen op afstand moeten hetzelfde effect hebben als de overeenkomstige lokale bevelen. Bij omschakeling van lokale bediening naar afstandsbediening of omgekeerd, blijven de laatste gegeven bevelen en parameters van kracht, eender van waar ze gegeven werden.

Waar afstandsbewaking is voorzien, kan een tweede schakelaar gevraagd worden die normale werking onderscheidt van onderhoud.

Voor de conventie voor de twee bedieningsschakelaars in cabines of kasten van de wegverlichting: zie **SB270-42- 6.4.2. en 6.4.3.**

3.2.8 Automatismen

Een automatisme wordt aanzien als een hulp voor de operator, bijv. automatische schakeling van de ventilatie in een tunnel op basis van sensoren en drempelwaarden. De automatische bedieningen moeten ook manueel kunnen gedaan worden. De operator blijft verantwoordelijk voor de correcte werking van het automatisme: daartoe moet hij worden geïnformeerd over automatische bedieningen (bijv. door notificatie) en moet hij kunnen beoordelen waarom de automatische bediening is gebeurd (bijv. door weergave van de meetwaarden en drempelwaarden, door alarmen uit incidentdetectie). Zo nodig stelt hij de automatische bediening (of het ontbreken van een automatische bediening) bij. Automatische bedieningen en alarmen die er aanleiding toe geven, moeten gelogd worden voor traceerbaarheid.

Gelijkaardig zijn automatische detecties een hulp voor de operator, bijv. overschrijden van een waterpeildrempel of alarmpeil, bijv. incidentdetectie in tunnels. De operator blijft verantwoordelijk voor de correcte werking van de detecties: hij moet kunnen verifiëren of de detectie terecht is; zo nodig moet hij handmatig kunnen detecteren, bijv. als de sensoren buiten dienst of in onderhoud zijn, bijv. op zicht a.d.h.v. de camerabewaking.

Automatismen moeten een voor de operator voorspelbaar gedrag vertonen, vandaar dat de opdrachtgever streeft naar uniformisering ervan.

De opdrachtdocumenten specificeren welke automatisme(n) vereist zijn en op welk architectuurniveau(s) ze moeten geïmplementeerd worden.

3.3 Systeemintegratie voor SCADA

3.3.1 SCADA-architectuur

De onderstaande generieke architectuur (zie Tabel 2 SCADA-architectuur) ondersteunt alle gebruikersprofielen, zowel deze in front office (bijv. technische wachtdienstoperator, bedienaar van het kunstwerk) als back office (bijv. systeemadministrator, toezichter, techniker).

Enkel het bedienings- en bewakingsniveau is afgebeeld (zie ook **SB270-48b- 3.1.1** voor benoeming van de niveaus); het besturingsniveau bestaat uit controllers (PLC, industriële PC, verlichtingscontroller, ...).

Tabel 2 SCADA-architectuur

locatie	Functie	type	voorbeeld	verwijzing naar hoofdstuk in SB270
centraal	VTC tech. bewaking	ICT	bijv. ABBA	48b
regionaal/ centraal (dispatch.)	Centrale bediening	SCADA		48b
lokaal	Lokale Bediening	SCADA		43, 47
	Lessenaar	SCADA		

(bed.lok.)		+ NOODKNOPPEN		(synoptiek48b)
lokaal	HMI	PLC		43, 47
	(NOOD) knoppen	elektrisch		

Voor een autonoom bediend kunstwerk wordt lokaal een SCADA-systeem voorzien in het bedieningslokaal, onderhoudsbediening en noodbediening in de laagspanningsborden; lokale bediening d.m.v. een HMI-paneel gaat via de PLC zoals SCADA, nood- en onderhoudsbediening gebeurt elektrisch zonder tussenkomst van de PLC.

In sommige gevallen wordt centrale technische bewaking van de uitrusting van het kunstwerk voorzien in het VTC.

Een of meer lessenaars worden voorzien, waarop naast de operatorpost voor het SCADA-systeem ook de noodbediening en de bediening van andere technieken is voorzien, bijv. CCTV, omroep.

Voor kunstwerken die vanop afstand bediend worden, wordt bovendien een SCADA-systeem regionaal of centraal (bijv. verkeersdispatching) voorzien.

Het besturingsautomatisme met de nodige veiligheidsvergrendelingen bevindt zich in de lokale besturing (PLC). Uitval van het SCADA-systeem of van de netwerkverbinding mag geen invloed hebben op de werking van het besturingsautomatisme, maar aan de gang zijnde bedieningen worden dan veilig afgebroken; bediening kan dan wel nog vanaf een lokale bedieningspost of noodbediening.

Arbitrage tussen bedieners op diverse locaties sluit uit dat meer dan een bediener tegelijk een kunstwerk bedient. De opdrachtgever kan bijkomende arbitrageregels opleggen, bijv. een override-mogelijkheid.

Een HMI heeft een andere synoptiek dan SCADA en een beperkte functionaliteit.

Het afstandsbewakingssysteem in het VTC kan er anders uit zien dan SCADA wegens een verschillend doel: VTC voor technische bewaking, SCADA voor operationele bediening en bewaking

3.3.2 Integratie met regionale of centrale bediening en bewaking

3.3.2.1 Integratie met een regionaal of centraal SCADA-systeem

De opdrachtdocumenten beschrijven hoe deze integratie gebeurt. De nieuwe installatie integreert met het bestaande regionaal of centraal SCADA-systeem, niet omgekeerd. De opdrachtgever levert de specificatie van de verschillende koppelvlakken (of ze wordt in onderling overleg vastgelegd), en ze implementeert de nodige uitbreidingen aan het SCADA-systeem, waaronder configuratie van het nieuwe kunstwerk met bijhorende synoptieken.

3.3.2.2 Integratie met een VTC bedienings- en bewakingssysteem voor technische bewaking

Zie **SB270-48b-3.1.2** en voor specifieke koppelvlakken **SB270-48b-**

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de integratie met de systemen van het VTC, behoudens afwijkende eisen in de opdrachtdocumenten. In principe bepaalt de opdrachtgever (in casu het VTC) het koppelvlak, de opdrachtnemer past zich aan.

De aanbestedende overheid (of in haar opdracht de betrokken aannemer voor de bestaande systemen waarmee te integreren) levert afdoende ondersteuning, onder meer door het ter beschikking stellen van de koppelvlakspecificatie en actieve aanwezigheid en hulp bij integratietesten.

3.3.2.3 Telematica

Naargelang het type kunstwerk kunnen bijkomende telematica-uitrustingen voorzien worden die de bedienaars ondersteunen in detectie, bediening en communicatie:

- CCTV-installatie voor het overzicht op het kunstwerk;
- Publieke-omroep-installatie (luidspreker);
- Intercom, marifoon, ...

3.3.2.4 Netwerkverbindingen

De verbinding tussen het besturingsniveau en de bedienings- en bewakingsniveau's regionaal en centraal verloopt via een telematicanetwerk van de Vlaamse Overheid, in geval van koppeling met het VTC via het telematicanetwerk van het AWW. De beheerders van het telematicanetwerk staan hierbij in voor:

- de levering en installatie van alle vereiste lokale communicatieapparatuur;
- het opzetten van de netwerkverbinding tussen het lokale kunstwerk en het regionale en/of centrale afstandsbewakingsstelsel via een IP-netwerk, onafhankelijk van het beschikbare transmissiemedium (fiber, koper, draadloos);
- het opzetten van een beveiligde verbinding via de telematica firewall indien de IP-verbindingen (deels) over publieke netwerken gerealiseerd worden (bijv. xDSL);
- het voorzien van een redundante verbinding indien vereist voor de applicatie.

De aannemer van het lokale kunstwerk staat hierbij enkel in voor het oordeelkundig aansluiten van de door hem geleverde apparatuur op de aanwezige netwerkinfrastructuur. De aansluitingen zijn van het type Full Duplex Ethernet (RJ45-connector) 100 Mb/s behoudens specifieke afwijkingen opgelegd in de opdrachtdocumenten.

De verbindingen binnen het de componenten op het besturingsniveau (PLC, remote IO, HMI, ...) en de verbinding tussen het besturingsniveau en het bedienings- en bewakingsniveau lokaal (lokale SCADA) gebeurt over een lokaal Ethernetnetwerk. Aan te sluiten zijn de bedieningsposten (bedien-PC's), de PLC's, de UPS (ononderbroken voedingen), het CCTV-systeem en zijn componenten, de luidsprekerinstallatie (publieke omroep).

De opdrachtdocumenten bepalen of dit lokaal netwerk en de switches en routers voor interconnectie met het telematicanetwerk deel uitmaken van de opdracht dan wel door de opdrachtgever worden toegeleverd; de opdrachtgever legt alleszins het routeringsprotocol op.

Afhankelijk van de beschikbaarheidsvereisten bepalen de opdrachtdocumenten of een gewoon lokaal Ethernet netwerk en 1 koppeling nodig is dan wel of een industrieel Ethernet netwerk met een redundant paar koppelingen naar het telematicanetwerk nodig is.

Ongeacht of van de opdrachtnemer vereist wordt om het lokale netwerk technisch te bewaken en in stand te houden, moet dat netwerk bij onbeschikbaarheid of malfunctie de nodige alarmen doormelden aan het bewakingsniveau van het telematicanetwerk ten behoeve van foutdiagnose over het ganse telematicanetwerk heen, bijv. door SNMP-traps.

De netwerkverbinding tussen het besturingsniveau en het bewakings- en bedieningsniveau wordt vanuit beide kanten bewaakt. Bij uitval wordt dit onmiddellijk gemeld op de bedieningspost en voert de lokale besturing een noodstop uit als een bediening aan de gang is.

In samenspraak met de beheerders van het betrokken telematicanetwerk moeten de nodige afspraken gemaakt worden over o.a. de te gebruiken IP-adressen en de netwerkdiensten (bijv. DHCP, NTP, VPN). Zie **SB270-48b-3.7** en **SB270-48a-** voor specifieke netwerkvereisten, zie **SB270-48d-** voor ICT-beveiligingsvereisten.

3.4 Systeemeisen

- **Servervirtualisatie en opslag:**

Nieuwe software moet de mogelijkheid hebben om op een gemeenschappelijke IT-hardware-infrastructuur te kunnen werken in servervirtualisatie.

De opdrachtdocumenten bepalen of dat meteen moet geïmplementeerd worden en of de softwareapplicatie op een bestaande server/storage-infrastructuur dient geïnstalleerd te worden met vermelding van het virtualisatie beheersysteem en het opslagsysteem, dan wel of de infrastructuur mee te leveren is en aan welke technische vereisten ze dient te voldoen (bijv. type van datareplicatie, virtualisatie beheersysteem).

- **Systeemcapaciteit en groei**

De systeemcapaciteit van een applicatie wordt in de opdrachtdocumenten vastgelegd, met opgave van wanneer die systeemcapaciteit zal bereikt worden. Als het om de capaciteit op korte termijn gaat bijv. bij indienststelling, dan kan ook een groeicapaciteit gespecificeerd worden.

Bijvoorbeeld:

- max. aantal werkstations, max. aantal schermen van een workstation
- max. aantal gelijktijdige administrators
- max. aantal configureerbare gebruikers, waarvan max. aantal gelijktijdige gebruikers met on-line toegang

Voor opslagcapaciteit van logs, video en audio en hun archivering: zie 3.2.5.

- **Systeemperformantie**

Voor softwareapplicaties en operationele ICT-systemen kunnen de opdrachtdocumenten expliciet kwantitatieve performantie-eisen opleggen, dit in samenhang met de systeemcapaciteitseisen.

Bijvoorbeeld:

- Max. reactietijd op een bedieningsvraag van een gebruiker
- Gem. en piekdebiet aan foutmeldingen dat een afstandsbewakingssysteem moet kunnen verwerken vanuit het veld
- Max. duur van opbouw van scherminhoud of inhoud van een webpagina

Deze eisen kunnen deel uitmaken van duurtesten en belastingstesten van de applicatie of het systeem.

- **Beschikbaarheid**

Voor softwareapplicaties en operationele ICT-systemen kunnen de opdrachtdocumenten expliciet kwantitatieve dienstbeschikbaarheidseisen opleggen, d.w.z. beschikbaarheid uit oogpunt van de gebruikers en de diensten die het systeem vervult, gedurende de reguliere operationele tijdsperiodes; wat “regulier” is hangt af van de toepassingseisen (bijv. permanent voor een wachtdienst, 's nachts voor wegverlichtingsbediening).

Dienstbeschikbaarheid kan uitgedrukt worden in MTBF en MMTR of als procentuele beschikbaarheid.

Merk op: dienstbeschikbaarheid betreft het geheel van software, hardware, bewakings- en instandhoudingsprocedures, niet enkel de beschikbaarheid van de hardware. Daarnaast kunnen de opdrachtdocumenten voor specifieke componenten ten behoeve van de applicatie (bijv. controllers t.b.v. afstandsbewaking) expliciet beschikbaarheidseisen stellen.

Deze eisen kunnen door de opdrachtgever worden geverifieerd tijdens de waarborgperiode als voorwaarde voor definitieve oplevering.

- **Omgeving waarin te integreren**

Indien de softwareapplicatie of het systeem is onder te brengen in een bestaande omgeving (bijv. serverruimte, personeel en procedures voor systeemadministratie), dan zal in de

opdrachtdocumenten aangegeven worden wat de opdrachtgever daarvan beschikbaar stelt aan de opdrachtnemer of welke beperkingen en voorschriften hij moet naleven, dit in zoverre al niet expliciet vermeld in het standaardbestek.

Bijvoorbeeld:

- netwerkinfrastructuur en –diensten;
- gebouwinfrastructuur: server room, rekruinte en afmetingen, netvoeding, noodvoeding, klimatisatie, fysieke beveiliging, brandbeveiliging;
- systeemadministratieprocedures, back-upverplichtingen, verplichtingen inzake business continuity management;
- procedures voor ontwikkeling, test, in-productiestelling en onderhoud van software en bijhorende infrastructuur.;
- gebruikers en gebruikerprofielen: zie **SB270-48b-3.6**;

3.5 Niet-functionele eisen

In principe is de norm ISO/IEC 25010:2011 “Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models” van toepassing.

Belangrijkste kwaliteitsattributen voor operationele ICT-systemen zijn:

- betrouwbaarheid (foutbestendigheid, herstelbaarheid, leesbaarheid);
- prestatie-efficiëntie (snelheid, capaciteit);
- onderhoudbaarheid (testbaarheid);
- overdraagbaarheid (aanpasbaarheid);
- bruikbaarheid (leerbaarheid).

De opdrachtdocumenten bepalen welke specifieke kwaliteitscriteria van toepassing zijn, met waar nodig een kwantitatieve eis. De opdrachtgever kan alle kwaliteitscriteria beoordelen voorafgaand aan de voorlopige oplevering.

Daarnaast geldt de algemene eis van goed vakmanschap (state of the art), die in geval van noodzaak door een onafhankelijk expert kan beoordeeld worden.

3.6 ICT-beveiliging

Algemeen is het ICT-beveiligingsbeleid van de opdrachtgever van toepassing. Zie **SB270-48d-148d** voor nadere informatie.

Gerechtigde gebruikers krijgen toegang tot de (afstandsbewakings) applicaties door applicatiebeveiliging, als ze zich binnen de kantoren van de aanbestedende overheid bevinden. Daarbuiten dienen ze in twee stappen te werken: eerst netwerktoegang (VPN), daarna applicatietoegang. Dit geldt zowel voor eigen personeel als voor derden (aannemers, ...).

Voor authenticatie moet elke operationele ICT-applicatie LDAP (Active Directory) ondersteunen; deze diensten worden door de opdrachtgever beschikbaar gesteld, tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten of in het standaardbestek voor specifieke applicaties; in het eerste geval is het de opdrachtnemer niet toegestaan deze diensten zelf te voorzien.

Voor autorisatie worden generieke gebruikersprofielen opgelegd in de opdrachtdocumenten. Met elk profiel stemmen een bepaalde informatie-inhoud en bepaalde bedieningsrechten overeen. Bovendien wordt het bereik van de concrete gebruiker beperkt tot bepaalde installaties of applicaties en bepaalde technieken of disciplines.

Een minimumset van profielen is opgenomen in **SB270-48d-2.2**.

Het gebruikersrechtenbeheer behoort de opdrachtgever toe, ongeacht of de uitvoering ervan deel uitmaakt van een onderhoudscontract. De opdrachtnemer is niet gerechtigd om op eigen initiatief gebruikers toe te laten, ook eigen personeel niet. Hij stelt alle authenticatiegegevens van de geleverde ICT-applicaties en van hun ondersteunende infrastructuur ter beschikking voor de voorlopige oplevering en als deel van het as-built dossier.

3.7 Netwerkondersteuning

Voor zover hardware, software of overige diensten met netwerkfunctionaliteit over het publieke internet betreft, zorgt de opdrachtnemer zowel voor IPv4 als IPv6 ondersteuning. Beide ondersteuningssystemen moeten evenwaardig zijn op het vlak van performantie, functionaliteit, beveiliging, monitoring en updates. Beide voormelde ondersteuningssystemen worden bovendien gelijktijdig beschikbaar gesteld, zonder dat dus gewacht moet worden op updates voor ondersteuning op het ene of het andere vlak.

Voor netwerkverbindingen (tussen componenten) van een operationele applicatie (d.w.z. servers en opslagsystemen van een gedistribueerd operationeel ICT-systeem, tussen servers en werkplekken): zie **SB270-48a**.

Voor beveiliging van die netwerkverbindingen: zie **SB270-48d-2**.

De opdrachtdocumenten bepalen de specifieke beveiligingseisen per applicatie.

Voor andere netwerkdiensten ten behoeve van de operationele applicaties, zoals NTP (datum- en tijdverdeling), DNS/DHCP (verdeling van domeinnamen en IP-adressen), LDAP/AD (authenticatie van applicatietoegang), 802.1x/Radius (beveiligde netwerktoegang tot applicaties), eID (authenticatie van applicatietoegang): zie **SB270-48d-2**.

Elke operationele applicatie maakt verplicht gebruik van deze gecentraliseerde netwerkdiensten, behoudens anders vermeld in de opdrachtdocumenten. Het is de inschrijver niet toegestaan om bijv. een eigen LDAP- en directory server te plaatsen.

4 SPECIFIEKE APPLICATIES

4.1 SCADA voor beweegbare kunstwerken

4.1.1 Bedieningslocaties en bedieningsmodi

Op elke installatie zijn drie verschillende bedieningsmodi voorzien:

- een lokale bediening vanaf de lokale bedieningspost;
- een afstandsbediening vanaf een centrale bedieningspost;
- een noodbediening vanaf een noodbedieningspost.

De lokale bediening en de afstandsbediening dienen beschouwd als normale bedieningen; de bediening gebeurt dan semiautomatisch.

De noodbediening dient beschouwd als een uitzonderlijke bediening. Hierbij wordt elke beweging apart aangestuurd.

De plaats van bediening wordt op het lokaal laagspanningsbord of op de lokale bedieningslessenaar gekozen d.m.v. een keuzeschakelaar met 2 standen: "lokaal", "afstand".

De noodbediening kan met een sleutelschakelaar worden ingeschakeld vanop het noodbedieningspaneel op de lokale lessenaar of het lokale laagspanningsbord.

De sleutel voor beide schakelaars is dezelfde. De sleutel kan enkel uit de keuzeschakelaar genomen worden in de stand "lokaal" en op de keuzeschakelaar voor noodbediening: niet in de stand "afstand" en in de stand "nood in" en niet in de stand "nood uit".

Deze schakelaar bepaalt vanaf waar het volgende bedieningscommando kan gegeven worden en verhindert de commando's van de niet gekozen bedieningsmodi. In elk geval kunnen bedieningen op elk gegeven moment maar vanaf 1 plaats gegeven worden. In de stand "lokaal" aanvaardt de sturingseenheid enkel bedieningen die gegeven worden door de lokale bedieningspost. In de stand "afstand" aanvaardt de sturingseenheid enkel bedieningen die gegeven worden door de centrale bedieningspost. In de stand "nood" wordt de sturingseenheid inactief gemaakt, en kunnen enkel bedieningen gegeven worden vanaf het noodbedieningspaneel.

De bedieningen op de lokale bedieningspost enerzijds en op de centrale bedieningspost anderzijds gebeuren op identieke wijze en hebben dezelfde uitwerking. Bij omschakeling van lokale bediening naar afstandsbediening of omgekeerd blijven de laatst gegeven bevelen van kracht.

Signalisaties (meldingen en alarmen) worden steeds aan de lokale bedieningspost en aan de centrale bedieningspost doorgegeven, onafhankelijk van de stand van de schakelaars afstand/lokaal, nood.

De stand van de keuzeschakelaars afstand/lokaal, nood wordt op de lokale bedieningspost en op de centrale bedieningspost gemeld. De keuze voor de stand "nood" wordt ook gesignaleerd op het laagspanningsbord.

4.1.2 Operatorinteractie SCADA

4.1.2.1 Algemeen

Een bedienbaar kunstwerk wordt onder normale omstandigheden bediend vanaf een operatorpost geplaatst in een dispatchcentrum. De bediening vanaf het bedieningspaneel in het lokale bedieningsgebouw blijft steeds mogelijk.

De plaats van bediening wordt ingesteld van op het lokale bedieningspaneel d.m.v. een tweestandenschakelaar "LOKAAL - AFSTAND", waarvan de stand gemeld wordt aan het dispatchcentrum.

Op de stand “AFSTAND” is lokale bediening onmogelijk met uitzondering van de progressieve stoppen en lokale noodstoppen, maar de volledige toestands- en controlesignalisatie op het bedieningspaneel in het bedieningsgebouw blijft wel operationeel.

Op de stand “LOKAAL” is enkel lokale bediening mogelijk. In het dispatchcentrum blijft de toestands- en controlesignalisatie volledig operationeel.

Bij elk van beide bedieningswijzen worden alle te bedienen elementen gestuurd door de lokale uitrusting van de brug. Deze lokale uitrusting bevat alle vergrendelingen, beveiligingen, selectiekringen, kringen van eindschakelaars, ...

4.1.2.2 Basisprincipes afstandsbediening

Het dispatchcentrum is uitgerust met één of meer operatorposten. Vanaf 1 operatorpost kan de bedienaar verscheidene afstandsbediende kunstwerken bedienen. De afstandsbediening gebeurt vanaf het beeldscherm van de geselecteerde operatorpost.

Bij deze afstandsbediening gelden volgende bijkomende regels:

- eens het kunstwerk geselecteerd is op een operatorpost, kan dit enkel nog vanaf deze operatorpost bediend worden;
- vanaf 1 en dezelfde operatorpost kan gelijktijdig slechts 1 kunstwerk bediend worden;
- indien er een storing optreedt in de afstandsbediening stoppen ogenblikkelijk alle bewegingen en is verdere afstandsbediening van het geselecteerde kunstwerk onmogelijk;
- de objecten (bijv. drukknoppen) die in de actuele stand van het bedieningsproces niet kunnen bediend worden, worden volgens de voorschriften van de opdrachtdocumenten ofwel niet weergegeven ofwel weergegeven in de achtergrondkleur;
- iedere bevolen actie wordt gevisualiseerd.

Het kiezen van het te bedienen kunstwerk heeft op de gekozen operatorpost volgende gevolgen:

- de weergave van een ingedrukte knop verschilt van die van een niet-ingedrukte knop, door bijv. een andere randschaduw, die de ingedrukte stand duidelijk maakt;
- het synoptisch beeld van het geselecteerde kunstwerk verschijnt op het beeldscherm;
- op beeldschermen worden beelden van het weg- en scheepvaartverkeer ter hoogte van het kunstwerk getoond, de beeldkeuze geschiedt manueel door de bediennaar de video- en luidsprekerinstallaties van het kunstwerk kunnen bediend worden;
- de verbinding van de harde stop op de operatorpost met de lokale besturings- en bewakingseenheden wordt geactiveerd.

4.1.2.3 Alarmmeldingen in het dispatchcentrum

Alle storingen en discordanties worden akoestisch en visueel gesignaleerd op de operatorpost in het dispatchcentrum en worden geregistreerd op een elektronische drager met vermelding van datum en tijd.

De meldingen zijn selectief en maken duidelijk het onderscheid tussen storingen en discordanties, die leiden tot alarm of die geen onmiddellijke actie vereisen.

De alarmen worden ingedeeld in:

- dringende alarmen (waarbij een onmiddellijke tussenkomst is vereist);
- niet dringende alarmen.

4.1.2.4 Detectie- en meldingsvoorzieningen

- **CCTV-installatie**
Voor het overzicht over het weg- en scheepvaartverkeer wordt een video-installatie in gesloten kring aangebracht die haar beelden naar het dispatchcentrum stuurt.
De bediening van de video-installatie gebeurt vanaf de geselecteerde operatorpost van het dispatchcentrum.
De videobeelden gemaakt tijdens het bedienen van het kunstwerk worden op elektronische drager opgenomen met vermelding van datum en tijd.
Zie **SB270-48c-3.1.5**.
- **Omroepinstallatie**
De opdrachtdocumenten kunnen voorschrijven dat in de nabijheid van het kunstwerk omroepinstallatie wordt voorzien, die bedienbaar is vanaf de geselecteerde operatorpost van het dispatchcentrum.
Zie **SB270-48c-3.1.3**.
- **Marifonie**
De opdrachtgever stelt de marifooninstallatie en de bediening vanaf de operatorposten beschikbaar.
Zie **SB270-48c-3.1.4**.

4.1.2.5 Verdere bepalingen

De communicatie tussen de lokale sturing en de centrale bediening gebeurt via een centrale PLC en centrale supervisiecomputers (bedieningsservers). Op elke bedieningsserver draait een SCADA-pakket. Het SCADA-pakket verzorgt de visualisatie en bewaking van het besturingsproces, registratie van gegevens (bijhouden van alarmen, bedieningen, peilen) en aansturing van het CCTV-systeem en de digitale netwerkvideorecorder. Het laat ook toe de procesparameters aan te passen.

De supervisie wordt redundant uitgevoerd: er zijn twee bedieningsservers (master – slave) die synchroon draaien. Bij uitval van de master neemt de slave deze functie automatisch over, zonder tussenkomst van de bedienaar. Ook de bedienings-PC's schakelen mee over en tonen de gegevens van deze nieuwe "master". Deze industriële bedieningsservers worden in het centrale algemeen laagspanningsbord (ALSB) gemonteerd in een 19" rack. De slave-bedieningsserver doet ook dienst als een onderhoudscomputer, die toelaat de SCADA en overige toepassing te wijzigen en te testen. De slave bedieningsserver wordt daarom voorzien van een scherm, klavier en muis, die worden opgesteld op de centrale bedieningslessenaar.

De centrale veiligheids-PLC wordt eveneens redundant uitgevoerd en verzorgt in hoofdzaak het koppelvlak tussen de lokale PLC en de centrale bediening. In de centrale veiligheids-PLC's wordt in geen geval logica geprogrammeerd eigen aan één of meer kunstwerken: alle logica eigen aan een kunstwerk wordt in de lokale PLC's van dat kunstwerk geprogrammeerd.

4.1.3 Bedieningslessenaar

4.1.3.1 Opstelling

De lessenaar wordt opgebouwd uit een aantal aaneensluitende delen: in de opdrachtdocumenten wordt aangegeven hoeveel duo-bedieningsposten en werkposten nodig zijn. Hij wordt opgesteld in de controlekamer.

1. Elk van de duo-bedieningsposten bestaat in hoofdzaak uit 2 bedieningsposten met gemeenschappelijke apparatuur:

- 2 TFT bedieningsschermen;
- 1 lasermuis, 1 klavier, 1 USB-aansluiting en 1 bedienings-PC voor de beide bedieningsschermen;

- 2 noodstopknoppen en 2 resetknoppen (vast in te bouwen in de lessenaar);
- 2 monitoren 40" voor de videobeelden;
- 1 lasermuis, 1 klavier, 1 USB-aansluiting en 1 bedienings-PC voor de beide monitoren;
- 2 klavierlades;
- een marifoon;
- een interfoon- en luidsprekerinstallatie;
- 2 telefoontoestellen;
- ruimte voor een optionele PTZ-bedieningsmodule.

2. Eén centrale bedieningspost bestaat dus in hoofdzaak uit de volgende apparatuur die steeds aan elkaar gekoppeld is:

- 1 bedieningsscherm;
- 1 noodstopknop en 1 resetknop;
- 1 monitor 40" voor de videobeelden.

De aannemer werkt in de ontwerpfase een ontwerp uit. Hij houdt in zeer hoge mate rekening met het ergonomische aspect van deze bedieningslessenaar.

3. Het deel voor de werkpost bestaat uit een identieke onderbouw (zowel qua samenstelling als qua afmetingen) als de overige duo-bedieningsposten en daarnaast enkel een horizontaal werkvlak dat doorloopt tot aan de achterzijde, en dit voor de opstelling van:

- een werkstation voor aanpassingen aan de bedieningsserver bestaande uit een bedieningsscherm, klavier, muis en USB-aansluiting;
- een werkstation voor aanpassingen aan de video management server bestaande uit een bedieningsscherm, klavier, muis en USB-aansluiting;
- een werkstation om opgenomen camerabeelden op te roepen bestaande uit een bedieningsscherm, klavier, muis en USB-aansluiting.

Dit deel wordt voorzien van 3 aparte klavierlades.

Het ontwerp van de lessenaar wordt, vóór uitvoering volledig uitgewerkt door de opdrachtnemer en ter goedkeuring voorgelegd aan de opdrachtgever. Dat omvat o.a. de exacte afmetingen, de oriëntatie van de duo-bedieningsposten t.o.v. elkaar, de inplanting en de afwerking van de lessenaar en hoogte van het werkblad.

4.1.3.2 Bedieningsscherm

Met uitzondering van de noodstopdrukknop en resetknop worden alle drukknoppen uitgevoerd als softwaretoetsen op een beeldscherm, waarop ook alle signalisaties weergegeven worden.

De 2 bedieningsschermen zijn aangesloten op een bedienings-PC die wordt opgesteld in het rack nabij de centrale servers.

De volledige schermopbouw (beelden, subbeelden, bediening,...) wordt voor alle installaties identiek uitgevoerd en is identiek aan de lokale bedieningsschermen.

Er wordt een tijdssynchronisatie gedaan met de bedieningsserver en er wordt voor gezorgd dat de bedieningsschermen dezelfde tijdsinstelling hebben als de lokale automatische bedienings- en stuureenheden.

De afstandsbediening gebeurt semiautomatisch en kan enkel uitgevoerd worden wanneer de keuzeschakelaar op de lokale installatie in de stand "afstand" staat, zo niet krijgt de bedienaar daarvan een melding.

Alle bedieningsschermen zijn van het type vlakke TFT LCD kleurenschermen en kunnen bediend worden door aanraking én met een muis. De schermen hebben een beschermingsgraad IP 65. De beelddiagonaal is minstens 21” en zijn bestemd om te worden ingebouwd.

4.1.4 Synoptiek

Hierna wordt de schermopdeling, de bedieningsfuncties, de grafische conventies en het kleurengebruik op de SCADA-bedieningsposten toegelicht. Voor de lokale onderhoudsbediening (HMI), zie **SB270-43-1.5**.

4.1.4.1 Startbeeld

De visualisatie heeft een startbeeld, dat een vereenvoudigd luchtbeeld toont van alle ingekoppelde kunstwerken. Dit beeld komt automatisch op wanneer de duo-bedieningspost aangezet wordt. Bij elk kunstwerk wordt aangeduid welke keuze gemaakt is voor de bediening (L = lokaal, A = afstand, N = nood). Bij een kunstwerk waarvoor de keuze “afstandsbediening” gemaakt is, wordt ook getoond op welke bedieningspost het kunstwerk geselecteerd is. Op dit beeld kunnen de installaties geselecteerd worden.

Bovenaan in het startbeeld staat een functieknoppenbalkbalk, waarmee de verschillende kunstwerken kunnen opgeroepen worden.

4.1.4.2 Hoofdbeeld per kunstwerk

Wanneer een kunstwerk wordt gekozen, wordt het hoofdbeeld van dit kunstwerk getoond. Dit hoofdbeeld toont een synoptische voorstelling van het kunstwerk met alle elementen van de elektro-mechanische uitrusting. De toestand van de verschillende elementen wordt zoveel als mogelijk op de synoptische voorstelling aangeduid, en dit zowel voor normale toestanden als voor alarmtoestanden.

Alle bedieningen kunnen vanaf dit hoofdbeeld gegeven worden, zonder dat er enige noodzaak is om naar een ander beeld te gaan. Daartoe is op het beeld een bedieningsvak voorzien waarin de bedieningen en eventuele bijhorende signalisaties staan.

Het overgaan naar een volgende processtap in een bedieningsproces is niet mogelijk zolang de vorige stap niet beëindigd is. De processtappen moeten niet serieel uitgevoerd worden. Alle commando's kunnen vrij gegeven worden, voor zover ze niet verhinderd worden door een vergrendeling.

Enkel de van toepassing zijnde drukknoppen zijn zichtbaar, bijv. worden de drukknoppen voor de stap-voor-stap bediening slechts weergegeven als de keuze voor die bediening is gemaakt. Drukknoppen die wel van toepassing zijn, maar om één of andere reden niet kunnen geactiveerd worden (bijv. omdat de nodige voorafgaande voorwaarden niet vervuld zijn), worden in een lichtere tint weergegeven (gedimd).

Indien een bevolen actie niet kan uitgevoerd worden omdat een veiligheidsvergrendeling dat verhindert of omdat de vorige opdracht nog niet is afgewerkt, dan verschijnt de melding van die vergrendeling op het scherm, ofwel in een daartoe bestemd vak, ofwel in een pop-up venster. Tevens wordt er bij vermeld of de vergrendeling shunteerbaar is of niet.

Zie hieronder voor specifieke bedieningsknoppen per type kunstwerk.

Bovenaan in het hoofdbeeld staat een functieknoppenbalkbalk, waarmee de verschillende kunstwerken kunnen opgeroepen worden.

Ook de volgende functionaliteiten moeten worden voorzien in het hoofdbeeld:

- Korte tekstberichten

De mogelijkheid moet bestaan voor elke gebruiker om een kort tekstbericht (orde van 200 karakters) op het hoofdscherm te zetten. Deze tekst verschijnt in een geel vak (genre “post-it”), dat enkel zichtbaar is als er tekst aanwezig is. Dit bericht kan enkel verwijderd worden door een gebruiker met hetzelfde of een hoger autorisatieniveau dan de auteur van het bericht.

- Bediening van scheepvaartseinen
Door klikken op het symbool van een scheepvaartsein, worden alle mogelijke scheepvaartseinstanden getoond en eveneens de verschillende dimstanden. Door het aanklikken van een bepaalde stand of dimstand wordt deze stand/lichtsterkte gekozen. Seinen die dezelfde functie vervullen (bijv. seinen op de beide oevers van eenzelfde landhoofd of brugzijde of voor scheepvaartseinen) zijn gelinkt, d.w.z. dat bij het aanklikken van het ene, ook het corresponderende sein dezelfde toestand aanneemt. De keuze van een dimstand (mist/dag/nacht/auto) geldt steeds voor alle seinen van hetzelfde kunstwerk. Van zodra een scheepvaartsein wordt aangeklikt, wordt de pijl die de vaarrichting weergeeft transparant en vervalt de automatische aansturing van de scheepvaartseinen.
- Andere bedieningen:
 - Door het klikken op het symbool van een grendel, worden 3 mogelijkheden getoond: ontgrendelen, stop, vergrendelen. Grendels op dezelfde oever worden eveneens steeds gelinkt. De bediening kan enkel uitgevoerd worden indien werd aangelogd met een paswoord "onderhoud".
 - Door het klikken op het symbool van de slagboom, worden 2 mogelijkheden getoond: openen en sluiten. De bediening kan enkel uitgevoerd worden indien werd aangelogd met een paswoord "onderhoud".
 - Door het klikken op het symbool van de camera komt de naam van de camera tevoorschijn.
- Alarmvakken
Een alarmvak toont steeds de 3 meest recente alarmen.
- Signalisatie van de elementen in alarm
Als er een nieuw alarm optreedt, verschijnt rond het betreffende element op de synoptische voorstelling een flikkerend kader en/of verandert het van kleur. In het alarmvenster verschijnt het alarm in tekstvorm. Tevens wordt een akoestisch signaal gegenereerd. Er kunnen 2 categorieën van alarmen voorzien worden, elk met een eigen weergave op het scherm (kleur, al dan niet knipperend) en een eigen akoestisch signaal. De kleur kan ook verschillen naargelang het alarm actief en onbevestigd, actief en bevestigd, verdwenen en onbevestigd, verdwenen en bevestigd is, en dit zowel op de synoptische voorstelling als op de tekstweergave.
- Gebruik shuntknop
Bij het indrukken van de shuntknop verschijnt op het beeld gedurende enkele seconden een gevaardriehoek, samen met een korte tekstuele omschrijving van de in de actuele stap van kracht zijnde vergrendelingen. Gedurende de tijd dat de gevaardriehoek op het scherm verschijnt, is de shunt actief, en kan een bevel gegeven worden dat de van kracht zijnde vergrendelingen omzeilt. Wanneer de gevaardriehoek van het scherm verdwijnt, worden de vergrendelingen terug actief
- Gegroepeerde en stap-voor-stap bediening en omschakeling
Er zijn 2 manieren voor de bediening:
 - een "gegroepeerde bediening" waarbij verschillende handelingen automatisch in een bepaalde volgorde worden afgehandeld;
 - een "stap-voor-stapbediening" waarbij elke actuator stap voor stap wordt aangestuurd.
 De omschakeling kan ten allen tijde gebeuren op voorwaarde dat er geen enkel deel in beweging is, ook nadat er een (vertraagde) stop werd ingedrukt

Zie **SB270-43-2 -3 en -4** voor specifieke bedieningsprocedures per type van kunstwerk.

4.1.4.3 Subbeelden

Elk subbeeld heeft een drukknop die toelaat terug naar het hoofdbeeld te gaan.

Volgende subbeelden zijn voorzien:

- historiek van bedieningen:
In dit beeld kunnen alle bedieningen opgevraagd worden, zowel de lokale bedieningen als de afstandsbedieningen, inclusief het gebruik van de shuntknop. Elke regel bevat de datum en het tijdstip (tot op de 0,1 seconde), de tagnaam en een omschrijving van de bediening. Standaard worden de meest recente bedieningen getoond, gerangschikt op tijdbasis. De selectie gebeurt d.m.v. keuzevelden.
- historiek van alarmen:
In dit beeld kunnen alle alarmen opgevraagd worden. Elke regel bevat de datum en het tijdstip (tot op de 0,1 seconde) van het opkomen, van het bevestigen en van het verdwijnen, de tagnaam en een omschrijving. De kleur is verschillend naargelang de status van het alarm. Standaard worden de meest recente alarmen getoond, gerangschikt op tijdbasis. De selectie gebeurt d.m.v. keuzevelden.
- historiek van bedieningen en alarmen:
In dit beeld kunnen alle bedieningen en alarmen samen opgevraagd worden.
- grafieken
In dit beeld worden de volgende gegevens weergegeven op éénzelfde grafiek met horizontale tijdsas, voor zover deze beschikbaar zijn in de bestaande sturing: stand van brug, de sluisdeur of de schuif, stand van de scheepvaart- en wegseinen, peilmetingen, hydraulische drukken, stand van de slagbomen, vermogen, arbeidsfactor en maximum kwartiervermogen per elektrische meting.
Elke pen heeft een verschillende kleur. De weergave van de trend is voorzien van een haarlijn die over de pagina kan worden verplaatst en die de datum, de tijd en de waarde van het snijpunt aangeeft. Er kan gekozen worden om gegevens al dan niet te tonen door het aan- of afvinken hiervan.
Er wordt een ringbuffer over 5 jaar gemaakt. Het aantal samples is instelbaar en wordt origineel ingesteld op 1 om de minuut. De sampletijd gedurende de recentste 90 dagen bedraagt 1s.
In deze lijst van gegevens kan gefilterd worden op meting en op tijdsperiode.
- per beeld een helpbeeld
Bij elk beeld hoort een helpbeeld dat uitlegt wat in het geassocieerd beeld kan gezien en gedaan worden, waaronder betekenis van de kleuren en symbolen, downloaden loggings naar USB, scrollen, zoeken en selecties maken in loggings en trendings.
- elektrisch schema:
Dit beeld geeft het ééndraadschema van de installatie weer. Elementen waarvan de toestand door het systeem gekend is, worden in hun werkelijke toestand weergegeven (normale toestand of alarmtoestand). Per hoofdmotor wordt de totale werkduur aangeduid in uur. Ook het aantal open- en sluitbewegingen wordt aangeduid. In dit beeld kunnen de werkuren op nul gesteld worden (mits paswoord en bevestiging). Het op nul stellen wordt geregistreerd.
- sturingsschema:
Dit beeld geeft het netwerk weer met de toestand van de verschillende componenten.
- hydraulisch schema (indien van toepassing):
Dit beeld geeft het hydraulisch schema van de installatie weer. Voor de werking van de hydraulische groepen is er de mogelijkheid om groep 1 of groep 2 (of groep 3) of alle in te schakelen. Elementen waarvan de toestand door het systeem gekend is, worden in hun werkelijke toestand weergegeven (normale toestand of alarmtoestand). Ook de drukmetingen (indien aanwezig) worden op dit scherm in real time weergegeven, zowel in cijfers (de actuele meetwaarde) als in een grafiek (die vervolledigd wordt naarmate de meetwaarden

binnenkomen). Per hoofdmotor wordt de totale werkduur aangeduid in uur. Ook het aantal open- en sluitbewegingen wordt aangeduid. In dit beeld kunnen de werkuren op nul gesteld worden (mits paswoord en bevestiging). Het op nul stellen wordt geregistreerd. Daarnaast kunnen historische grafieken opgevraagd worden en getoond op het scherm.

- beeldschermweergave: status van de CCTV installatie en van alle componenten (camera, encoders, decoders, NVR, voedingen, status digitale handtekening,...), welk beeld op welke monitor,...
- parameterinstelling
Het beeld geeft de actuele waarde weer van de verschillende parameters, die in de PLC opgeslagen zijn. Deze parameters kunnen in dit beeld ook aangepast worden. De wijziging van de parameters is beveiligd met een wachtwoord. Bij het ingeven van waarden gebeurt er een plausibiliteitscontrole op toegelaten karakters, minimum en maximum waarde. Het scherm toont de actuele waarde, de ingevoerde waarde en een standaardwaarde. Om de ingevoerde waarde naar de PLC over te brengen moet op een knop "Aanvaarden" gedrukt worden.
- Inlogbeeld

Alle historiekgegevens en alarmen die hiervoor vermeld zijn, worden op een niet vluchtige wijze in het systeem opgeslagen.

Alle teksten van meldingen die via het SCADA-systeem worden gevisualiseerd, zijn in het Nederlands. Enkel waar het systeemmeldingen betreft die niet kunnen vertaald worden zonder afbreuk te doen aan de duidelijkheid, kan daarvan afgeweken worden.

Het raadplegen van de historieken van gebeurtenissen op het display kan gebeuren door scrollen van de lijst, na sorteren naar verschillende criteria:

- naar de aard van de actie of de storing (elektrisch, hydraulisch, sturing, noodstop, shuntgebruik, ...);
- naar de status van de storing (al dan niet nog aanwezig, al dan niet bevestigd);
- naar individuele toestellen;
- vanaf / tot een bepaalde datum.

Gelogde data kunnen na sorteren weggeschreven worden op (naar keuze van de bedienaar) CD-R, DVD-R of USB-memorystick, in een formaat dat compatibel is met de gangbare software voor kantoor toepassingen.

De beelden bevatten geen andere figuren, teksten of symbolen dan deze die nodig zijn voor de bediening en de controle van het kunstwerk. Zo is in het bijzonder het opnemen van publiciteit (bijv. onder de vorm van een firmalogo) niet toegestaan.

4.1.4.4 Alarmen

Alarmen en toestandwijzigingen worden in chronologische volgorde geregistreerd. De gebeurtenissen van minstens 6 maanden worden samen met datum en tijd van optreden (tot op de seconde) bijgehouden.

Als dringende alarmen worden beschouwd alle defecten of storingen die de installatie geheel of gedeeltelijk buiten dienst stellen of een veilige werking onmogelijk maken. Defecten of storingen die de normale werking van de installatie hinderen, maar de werking niet onmogelijk of onveilig maken, worden als niet-dringende alarmen beschouwd.

Alle alarmen, die belangrijk zijn in verband met de goede werking van het kunstwerk worden gemeld.

Er wordt onderscheiden tussen bevestigde (continue) en onbevestigde (knipperend) alarmen. De urgentiegraad wordt in kleur en met verschillend akoestisch signaal aangegeven. Ook als de alarmconditie voorbij is, maar het alarm onbevestigd, blijft het afgebeeld.

Afbeelding van alarmen gebeurt zowel synoptisch (op de grafische weergave) als tabelmatig, met dezelfde signalisatieconventies.

Volgende alarmen komen voor alle watergebonden kunstwerken algemeen voor; specifieke alarmen per type van kunstwerk worden opgenomen in het concreet bestek of worden tijdens de ontwerpfase van het kunstwerk in overleg met de leidend ambtenaar gedefinieerd.

- alle storingen inzake de aandrijving;
- elektrisch:
 - per HS- of LS-vermogensschakelaar of automaat: toestel uitgeschakeld;
 - per vermogensschakelaar: toestel uitgeschakeld door fout;
 - per contactor: thermische beveiliging uit;
 - per schakelbord: geen netspanning aanwezig;
 - per UPS: noodwerking, interne en externe bypass en alle defecten;
- per PLC: storing PLC;
- per pompgroep:
 - geen voedingsdruk op een pomp;
 - oliepeilalarm op reservoir (twee stappen);
 - verzadigde oliefilter;
- mechanisch:
 - per reductor: alarm smering;
 - per automatische smering:
 - te hoge druk aan de pompgroepen;
 - cyclus niet afgewerkt binnen vooropgestelde tijd;
 - laag en te laag vetniveau in een reservoir;
 - uitval van een pomp of een zoneventiel.
- per noodstopknop: noodstopknop ingedrukt;
- per beveiligde mechanische afscherming: afscherming niet gesloten;
- per (veiligheids)detectie: alle defecten en waarschuwingen;
- per actie: niet tijdig uitvoeren van een gegeven bevel; de reden van niet-tijdig uitvoeren verschijnt eveneens op het scherm;
- niet bereiken van eindstanden en/of te lang aanhouden van een werking (slagbomen, vergrendelingen, brugstanden,...);
- niet respecteren van de bewegingswet;
- bereiken van onverenigbare standen van eindschakelaars, positiedetecties, hoekmetingen, drukcontacten (discordantiefouten);
- per scheepvaartsein: defect;
- per wegsein: defect;
- alarmen i.v.m. camera's, interfoon, luidsprekers (contacten ter beschikking gesteld);
- gebruik van shuntknop.

4.1.4.5 Authenticatie en autorisatie

De authenticatie van gebruikers moet voldoen aan de beveiligingsvoorschriften van de opdrachtgever. De toepasselijke voorschriften worden in de opdrachtdocumenten expliciet aangegeven.

Voor de autorisatie zullen een beperkt aantal gebruikersprofielen voorzien of kunnen geconfigureerd worden, minimaal de profielen "onbemand", "bedienaar", "onderhoud" en "(systeem)beheerder". Een concrete gebruiker wordt een profiel en een bereik (welke kunstwerken) toegekend.

De beveiliging van het visualisatiesysteem zorgt ervoor dat onbevoegde personen geen toegang krijgen tot bepaalde procesbeelden of functionaliteiten.

Wanneer het visualisatiesysteem opstart, start het systeem op met het profiel "Onbemand" en wordt het overzichtsscherm getoond. Dit houdt in dat er geen enkele bediening kan uitgevoerd worden.

Op het algemeen overzichtsscherm is een functie voorzien om uit te loggen. Uitloggen is enkel mogelijk indien dit geen onveilige en onstabiele toestand creëert. Bij uitloggen van gelijk welk profiel wordt het profiel terug onbemand met afbeelding van het overzichtsscherm.

Het technische personeel heeft in principe dezelfde rechten als bedienaars. Enkel heeft het extra rechten om procesvariabelen te wijzigen. De systeembeheerder heeft onbeperkte rechten, zoals het visualisatie-systeem afsluiten of aanpassen, het gebruikersbeheer, het verwijderen of exporteren van gelogde data en beeldopnamen.

Het in- en uitloggen van alle gebruikers wordt geregistreerd. Een inactieve werkpost wordt automatisch uitgelogd.

4.1.4.6 Signalisaties

Om de bedienaar van het kunstwerk toe te laten de bediening ervan op te volgen, wordt het kunstwerk schematisch afgebeeld op het bedieningsscherm.

De signalisatie voldoet aan de voorschriften van de norm NBN EN 60073:2002 (“procesopvolging”) aangevuld met onderstaande bepalingen:

- de stand van de verkeers- en de scheepvaartseinen wordt weergegeven in hun werkelijke kleur en toestand (= effectief branden van de lamp);
- rood en oranjegeel wordt gebruikt voor defect en alarm; knipperend voor onbevestigd alarm, vast voor bevestigd alarm;
- paars wordt gebruikt voor de discordantie;
- groen wordt gebruikt voor een pomp of motor in werking en normale toestand (open of toe);
- (wit) knipperend wordt gebruikt voor in beweging;
- grijs of gedooft wordt gebruikt voor een ongedefinieerde toestand of niet (aan-)geschakeld;
- gedimd wordt gebruikt voor niet bedienbaar.

Geselecteerde keuzeknoppen zijn wit, niet geselecteerde keuzes zijn grijs. Indien bepaalde bevelen niet kunnen worden gegeven of geselecteerd, worden de knoppen gedimd weergegeven.

Actuatoren en bewegende elementen (brug, slagboom, grendel, klep, schuif, ...)

De positie wordt voorgesteld door 3 verschillende weergaven:

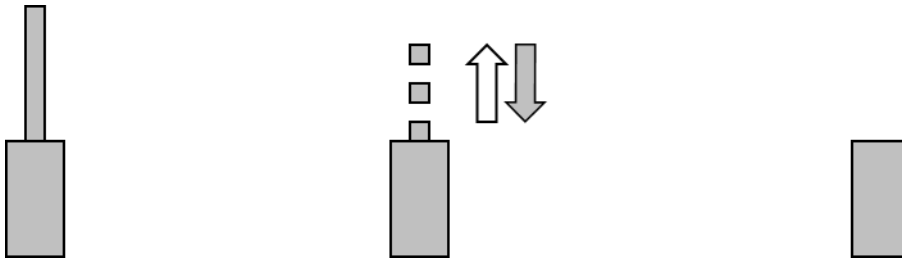
- open of ontgrendeld (eindschakelaar "open" geactiveerd);
- tussenstand (eindschakelaars niet geactiveerd);
- gesloten of vergrendeld (eindschakelaar "gesloten" geactiveerd).

Wanneer een element in beweging is, wordt dit element knipperend weergegeven. In geval van grote oppervlakken zoals een brugdek wordt het knippen genuanceerd om schrille schermcontrasten te vermijden. In geval van grendels in beweging, wordt de zin voorgesteld door een witte knipperende (= in beweging) pijl.

In geval van een exacte positiemeting, wordt de effectieve positie weergegeven door een evenredige voorstelling en numerieke aanduiding.

Een element in alarm wordt aangeduid door een rode of oranje kader rond dit element.

Zie bijv. **Figuur 5 Voorstelling element in beweging.**



Figuur 5 Voorstelling element in beweging

Draaiende elementen (pomp, roosterreiniger, transportband,...)

De toestand wordt voorgesteld door de kleur van de symbolische voorstelling te wijzigen:

- zwart = uit;
- groen = in;
- grijs: ongedefinieerd/ongekend (communicatie weggevallen).

De werkingstoestand wordt daarenboven benadrukt door een ronddraaiende pijl of een ander bewegend grafisch element.

Een element in alarm wordt aangeduid door een rode of oranje kader rond dit element.

Elektrische en hydraulische schakelingen:

Lijnstukken zijn zwart voor de netvoeding. Andere voedingen, bijvoorbeeld van een UPS, hebben lijnen in een andere kleur.

De schakelingen worden in open en gesloten symbool voorgesteld en in kleur:

- rood: onderbreking, storing, alarm, ...;
- zwart: opzettelijk afgeschakeld (indien onderscheid met foutonderbreking mogelijk);
- paars: discordanties;
- groen: ingeschakeld;
- paars: discordantie;
- grijs: ongedefinieerd/ongekend (communicatie weggevallen).

4.1.5 SCADA-componenten

4.1.5.1 Bedieningsserver

De bedieningsserver wordt redundant uitgevoerd en vervult ten minste de volgende taken:

- verzorgen van de koppelingen van de lokale en centrale bedieningsposten met de besturingscomponenten (lokale PLC's en PC's, lokale OPC servers) en met andere bedienings- en bewakingscomponenten (bijv. CCTV, omroepinstallatie);
- bijhouden welk kunstwerk op welke bedieningspost geselecteerd is;
- ervoor waken dat 1bedienaar zich slechts op 1 duo-bedieningspost kan aanloggen;
- ervoor zorgen dat alle bevelen gegarandeerd worden verwerkt;
- ervoor zorgen dat de juiste camerabeelden naar het juiste beeldscherm gestuurd worden;
- back-up van het draagbare bedieningstoestel en bedienings-PC's.

De bedieningsserver vervult de rol van supervisie- en visualisatiesysteem. Dit betekent dat hij de toestanden en de alarmen van elke installatie visualiseert en bewaakt. De supervisie moet in real-time

de afstandsbediening uitvoeren, coördineren en bewaken, de uitgevoerde handelingen registreren en de alarmen bewaren. Wanneer de gereserveerde plaats voor een registratiebestand voor een kunstwerk overschreden wordt, worden de oudste geregistreerde gegevens eerst overschreven.

De beide bedieningsservers worden elk op de beide netwerk switches aangesloten.

De bedieningsserver zorgt eveneens voor de synchronisatie van alle op het netwerk aangesloten computers. Hiertoe wordt de klok van de bedieningsserver gesynchroniseerd met de NTP netwerkdiens van het operationeel netwerk waarop het kunstwerk en het SCADA-systeem zijn aangesloten

De hardware van de bedieningsserver is geschikt voor het besturingssysteem (OS), het SCADA-softwarepakket, de communicatie met alle apparatuur op het netwerk; De bedieningsserver ondersteunt tenminste de volgende protocols: Modbus, Profibus/Profinet, OPC en OPC/UA.

De opdrachtdocumenten specificeren de technische vereisten voor de hardware en het besturingssysteem.

In zijn functie van onderhoudscomputer laat de bedieningsserver verder ook toe minstens volgende taken uit te voeren:

- het offline wijzigen van SCADA-toepassingen en CCTV-toepassingen;
- het implementeren van SCADA-toepassingen en CCTV-toepassingen;
- het maken van loggings van bedieningen (stuurcommando's);
- het maken van loggings van storingsmeldingen;
- het downloaden van een SCADA-upgrade of andere naar een bedieningstoestel;
- het installeren van alle software op een bedieningstoestel.

De redundante bedieningsserver is uitgerust met een werkstation, bestaande uit een beeldscherm, een klavier, een muis en een USB-aansluiting, dat wordt opgesteld op de werkpost van de centrale bedieningslessenaar.

Naast een gedetailleerd as-built dossier van de bedieningsserver, wordt een gedetailleerde handleiding meegeleverd waarin stap voor stap aan de hand van illustraties wordt beschreven hoe alle nodige bedieningssoftware vanop de bedieningsserver wordt geïnstalleerd op een nieuw bedieningstoestel.

Alle programmeersoftware met inbegrip van licenties en toepassingen wordt meegeleverd op een aparte Cd-rom.

4.1.5.2 Draagbaar bedieningstoestel

Indien de lokale bedienings-PC's als slave werken op de centrale servers, wordt een draagbaar bedieningstoestel aangeleverd waarop hetzelfde SCADA-pakket draait als op de 2 vaste bedieningsservers.

Een draagbaar bedieningstoestel vervult de rol van lokaal supervisie- en visualisatiesysteem, dat qua taken overeenstemt met de centrale bedieningsservers voor wat betreft supervisie en visualisatie. Bij opstart wordt automatisch het hoofdbedienbeeld getoond. Alle hoofdbeelden en subbeelden van elke installatie zijn opvraagbaar. Dit betekent ook dat de toestanden en de alarmen van de lokale installatie gevisualiseerd en bewaakt worden. De supervisie moet in real-time de afstandsbediening uitvoeren, coördineren en bewaken, de uitgevoerde handelingen registreren en de alarmen bewaren. De alarm- en eventlijst wordt gewist zodra de draagbare PC wordt afgesloten. Alle handelingen vanop dit toestel worden ook centraal gelogd in de centrale bedieningsservers.

Deze draagbare PC wordt ingekoppeld op de lokale switch. De bedieningsknop op het SCADA-beeld voor de "koppeling" van een installatie krijgt in dit geval de functie om de draagbare PC te koppelen aan de lokale PLC en de lokale noodstop, en tegelijk de bediening vanuit de

afstandsbedieningscentrale te verhinderen. De bediening vanop deze draagbare PC is enkel mogelijk in de modus “afstand”.

De opdrachtdocumenten specificeren de technische vereisten voor de hardware en het besturingssysteem.

Er wordt een gedetailleerde handleiding meegeleverd waarin stap voor stap aan de hand van illustraties wordt beschreven hoe de nodige bedieningssoftware vanop de bedieningsserver wordt geïnstalleerd op een nieuw bedieningstoestel.

Alle programmeersoftware met inbegrip van licenties en toepassingen wordt meegeleverd op een aparte Cd-rom.

4.1.5.3 Bedieningscomputer

De beide bedieningsschermen van eenzelfde duo-bedieningspost worden aangesloten op 1 bedieningscomputer, die op zijn beurt de communicatie verzorgt met de bedieningsserver. Deze bedieningscomputer wordt opgesteld in een rack nabij de centrale servers. Een bedienaar heeft geen andere rechten dan het bedienen van de kunstwerken, hij kan geen andere toepassingen installeren of opstarten. Bij het (her-) opstarten van een PC wordt automatisch de SCADA-applicatie geopend op het bedieningsscherm en wordt het overzichtsbeeld getoond.

Gebruikers beschikken over de mogelijkheid om de loggings van alarmen, peilen en bedieningen te bekijken en eventueel op DVD en op een USB stick weg te schrijven.

De opdrachtdocumenten specificeren de technische vereisten voor de hardware en het besturingssysteem.

Er wordt een gedetailleerde handleiding meegeleverd waarin stap voor stap aan de hand van illustraties wordt beschreven hoe de nodige programmeer- en bedieningssoftware vanop de meegeleverde back-up Cd-rom of bedieningsserver wordt geïnstalleerd op een nieuwe PC.

Alle programmeersoftware met inbegrip van licenties en toepassingen wordt meegeleverd op een aparte Cd-rom.

4.1.5.4 Programmeertoestel

Om kleine aanpassingen aan het PLC-programma ter plaatste te kunnen uitvoeren, en uitgebreide data-logging mogelijk te maken, wordt een draagbare PC bijgeleverd, incl. draagtas en recovery-Cd's. Op dit programmeertoestel wordt eveneens een back-up van de bedieningslaptop geïnstalleerd.

De opdrachtdocumenten specificeren de technische vereisten voor de hardware en het besturingssysteem.

Er wordt een gedetailleerde handleiding meegeleverd waarin stap voor stap aan de hand van illustraties wordt beschreven hoe een programma wordt gedownload en geüpload voor elk van de PLC's.

Alle programmeersoftware met inbegrip van licenties en toepassingen wordt meegeleverd op een aparte Cd-rom.

4.1.5.5 SCADA Software

Op elke bedieningsserver en bedieningstoestel draait een SCADA-pakket dat de visualisatie verzorgt van de werking van de centraal bediende installaties op de schermen, een bediening toelaat d.m.v. softwareknoppen en de gelogde gegevens registreert, dit alles in real time.

Het SCADA-systeem vormt op geen enkel moment enige bijkomende belasting voor de sturing. Evenmin mag een defect aan het SCADA-systeem op enig moment de veilige werking van de aangesloten installaties in gevaar brengen.

Het systeem garandeert volgende performanties:

- bij het geven van een bedieningsbevel verschijnt binnen de 0,5 s een terugmelding op het scherm die aangeeft dat het bevel verwerkt wordt;
- bij het geven van een bedieningsbevel wordt binnen de 1 s de actie ter plaatse gestart;
- na het starten van een actie ter plaatse wordt binnen de 1 s een melding op het scherm zichtbaar gemaakt.

Na het uitvallen en herstarten van de duo-bedieningspost wordt de synchronisatie met het proces automatisch verwezenlijkt.

De programmatie voor de visualisatie is object-georiënteerd, waarbij elk object een aantal dynamische eigenschappen heeft.

Alle toetsencombinaties die het programma kunnen uitschakelen, worden geblokkeerd.

Het beeld geeft de actuele waarde van een tag door. Onbetrouwbare gegevens worden duidelijk als zodanig aangeduid op het beeld: de toestand/waarde wordt ofwel uitgedrukt, ofwel vervangen door sterretjes.

Het systeem wordt geleverd als een volledig pakket. De gebruiker heeft geen aanvullende software nodig om alle voorzieningen van het systeem te kunnen configureren of gebruiken.

Het systeem ondersteunt een onbeperkt aantal gebruikers. Het is mogelijk voor iedere gebruiker een wachtwoord en een autorisatieniveau te definiëren, en vast te leggen tot welke gebieden die gebruiker toegang heeft. Het is mogelijk 5 autorisatieniveaus te definiëren. Het systeem controleert of de gebruiker die is aangemeld het juiste autorisatieniveau heeft voor alle functies. Als de gebruiker niet de juiste autorisatie heeft voor een functie, brengt het systeem een melding op het scherm waarin de bediener op de hoogte wordt gesteld van de ontoereikende autorisatie.

Het systeem kan pop-up vensters bieden. Het is mogelijk beelddoelen te kiezen en automatisch een beeld weer te geven op basis van de toestand van een variabele, bijv. automatisch een bepaald grafisch beeld op te roepen wanneer een alarmmelding wordt gegeven.

Het kleurenpalet omvat ten minste 255 kleuren waarvan er tenminste 80 door de gebruiker kunnen worden gedefinieerd in elke 24-bit kleur. Het is mogelijk kleuren zo te definiëren dat twee kleuren afwisselend worden weergegeven. Wanneer meerdere objecten op een beeld in wisselende kleuren worden weergegeven, dan wisselen de kleuren van ieder object synchroon.

Bij het omschakelen van een beeld naar een ander mag de complete beeldopbouw in geen geval langer dan 1 s in beslag nemen.

Het aantal alarmmeldingen en events dat wordt verzameld, wordt niet beperkt door het systeem. De totale opslag wordt alleen beperkt door de beschikbare schijfruimte. Ingeval het geheugen volledig volzet is, worden de oudste gegevens overschreven. De logging functie voor alarmmeldingen kan een plotselinge uitbarsting van ten minste 100 alarmmeldingen verwerken zonder dat er één alarmmelding verloren gaat.

Het systeem laat toe rapporten te genereren, zonder dat daartoe een softwarepakket van een andere leverancier nodig is.

Het systeem staat toe dat rapporten worden gepland voor een bepaald tijdstip van de dag, op een periodieke basis, op verzoek van een bediener, als gevolg van een event (bijv. een alarmtoestand). Rapporten kunnen op het scherm getoond worden of naar een USB-geheugenstick gedownload worden.

Het systeem voor de registratie van de gegevens haalt automatisch ontbrekende gegevens op in de sturingseenheden, als deze tijdelijk zouden ontbreken door een onderbreking van de communicatie.

4.1.6 Bedieningsproces vanuit de centrale bediening

4.1.6.1 Algemeen

De bedienaar meldt zich op de duo-bedieningspost aan en af met een paswoord. Hierdoor worden de beide bedieningsschermen van de betreffende duo-bedieningspost ontgrendeld voor bediening. Zodra de bediening ontgrendeld is, kan de bedienaar 1 kunstwerk koppelen op 1 bedieningspost. Tegelijk met het bedieningsscherm, worden ook de bijhorende noodstopknop, resetknop en monitor gekoppeld met dezelfde site. Er kan niet meer dan 1 bedieningspost tegelijk worden gekoppeld aan eenzelfde installatie. Het moet wel mogelijk zijn om steeds alle beelden van een kunstwerk ter raadpleging op te roepen zonder ingelogd te zijn.

Indien de bedienaar een koppeling voor bediening van een kunstwerk aanvraagt, terwijl hetzelfde kunstwerk al gekoppeld is op een ander bedieningspost, verschijnt er een melding: “deze installatie wordt reeds bediend vanop bedieningspost xx, bent u zeker dat u de bediening wil overnemen van zodra de installatie tot stilstand is gekomen?”

Als alle controles succesvol zijn, dan zal de koppeldrukknop op het hoofdbeeld knipperen gedurende een bepaalde tijd. Dit is een indicatie voor de bedienaar om de koppeling te bevestigen binnen de 10 s, anders wordt de aanvraag tot koppelen afgebroken.

De bedienaar kan maximaal 1 installatie tegelijk koppelen en bedienen, met uitzondering van een sluis of sas (zie hieronder). Er kan pas overgeschakeld worden op een ander kunstwerk wanneer de bediening ten einde is (= installatie in ruststand open of gesloten). Na een instelbare tijd van niet-bediening, wordt de duo-bedieningspost automatisch vergrendeld waarna er opnieuw eerst moet worden aangemeld. Het aan- en afloggen kan gebeuren tijdens een bewerking zonder de PC af te sluiten.

Eenmaal een kunstwerk is gekoppeld aan een bedieningspost, kan de bedienaar niet meer navigeren naar een ander kunstwerk. Op een andere bedieningspost kan het beeld van het betreffende kunstwerk nog steeds gelijktijdig geselecteerd worden, maar het kunstwerk kan van op dat bedieningsscherm NIET bediend worden. Zolang er een beweging in uitvoering is (van de slagbomen of de brug of de sluisdeuren of de schuiven), kan de bedienaar het kunstwerk niet ontkoppelen van de bedieningspost. Enkel wanneer het kunstwerk in rust is of na een noodstopbevel, kan het kunstwerk ontkoppeld worden. Desgevallend kan er opnieuw gekoppeld worden vanop een andere bedieningspost.

4.1.6.2 Controle of het juiste kunstwerk reageert

4.1.6.2.A ALGEMEEN

De bedienaar selecteert op het visualisatiesysteem een kunstwerk en doet een aanvraag tot koppelen. De bedieningsserver doet dan een aanvraag naar de veiligheids-PLC voor de koppeling van een kunstwerk op de betreffende bedieningspost.

Een redundante loop wordt voorzien voor de bevestiging vanwege het kunstwerk:

- de eerste loop via de veiligheids-PLC die een “request” vraagt aan de lokale PLC;
- de tweede loop waarbij het SCADA-systeem een aanvraag doet bij de lokale PLC om te koppelen.

Krijgt de lokale PLC beide aanvragen binnen, dan zal hij pas een “acknowledge” terugsturen naar de veiligheids-PLC. De redundantie via deze loops moet enerzijds vermijden dat een enkelvoudige fout leidt tot een verlies van de veiligheidsfunctie en moet anderzijds toelaten deze fout te detecteren.

Nadat de veiligheids-PLC de “acknowledge” heeft ontvangen, wordt een controle uitgevoerd of het juiste bedieningspost geselecteerd is, deze controle wordt uitgevoerd door een bevestiging van het bedieningsscherm door een actie van de bedienaar.

4.1.6.2.B BEVESTIGING VAN DE SELECTIE VAN HET KUNSTWERK

Om te garanderen dat het juiste kunstwerk wordt geselecteerd voor bediening, is de volgende procedure van toepassing.

Als gevolg van een actie van een bedienaar doet de bedieningsserver aan de veiligheids-PLC een aanvraag voor de koppeling/ontkoppeling van het kunstwerk op de bedieningspost.

Tegelijkertijd stuurt de bedieningsserver een bericht naar de lokale PLC op het kunstwerk dat er een koppeling/ontkoppeling zal plaatsvinden.

De veiligheids-PLC vraagt vervolgens via een standaard digitale I/O een “request” aan de lokale PLC. Krijgt de lokale PLC de aanvraag langs beide wegen binnen, dan stuurt hij een “acknowledge”. De veiligheids-PLC controleert dan of enkel dat kunstwerk reageert met een “acknowledge”. Zo niet wordt de procedure voor het koppelen van het kunstwerk aan de bedieningspost afgebroken, en wordt dit gemeld op het bedieningsscherm.

4.1.6.2.C BEVESTIGING VAN DE SELECTIE VAN DE BEDIENINGSPOST

De redundante loop voor de bevestiging van de selectie van de bedieningspost loopt over de bedienaar van de bedieningspost die, via het visualisatiesysteem, de selectie aangevraagd heeft. Na de bevestiging van de selectie van het kunstwerk, vraagt de veiligheids-PLC aan de bedienaar op de bedieningspost een bevestiging door de koppeldrukknop op het bedieningsscherm te laten knippen. De bedienaar bevestigt de koppeling via de koppeldrukknop op het bedieningsscherm.

4.1.6.2.D AANSTURING VAN ELK KUNSTWERK

De sturing van elk kunstwerk gebeurt door een lokale PLC. Voor de afstandssturing communiceert het centrale visualisatiepakket met de lokale PLC.

Bij de kunstwerken waar de lokale sturing wordt vervangen door een veiligheids-PLC, verzekert deze PLC zowel de sturing van het kunstwerk als de koppeling met de centrale veiligheids-PLC's, eventueel via een veiligheidseiland. Bij de kunstwerken waar de lokale PLC niet wordt vernieuwd, moet een lokale veiligheids-PLC bijgeplaatst worden die de koppeling bewaakt.

4.1.6.3 Veiligheidscircuit

Bij elk bedieningsscherm wordt een noodstopknop (en resetknop) geplaatst, waarmee de op dat moment aan de gang zijnde bewegingen onmiddellijk gestopt worden, kleppen gesloten, motoren en vermogen afgeschakeld. Hiertoe wordt het noodstopbevel ingelezen in de redundante centrale veiligheids-PLC in het centrale bedieningsgebouw en van daaruit rechtstreeks via het bestaande redundante glasvezelnetwerk naar de lokale installatie verstuurd d.m.v. een veiligheidsprotocol over ethernet dat door een lokale veiligheids-PLC wordt bewaakt. In de lokale installatie wordt het signaal weer omgezet en verder afgehandeld als een noodstop: het veiligheidsrelais wordt afgeschakeld. Alleen het kunstwerk dat aan de betreffende bedieningspost gekoppeld is, zal onmiddellijk stoppen.

De lokale noodstopknoppen grijpen altijd onmiddellijk in, onafhankelijk van de koppeling door de afstandsbediening.

De lokale installaties staan, in de modus “afstand”, steeds in “noodstop”. Van zodra op één van de bedieningsposten een kunstwerk wordt geselecteerd én de bijhorende noodstopknop wordt gekoppeld aan het lokale noodstoprelais, kan het lokale noodstoprelais worden herwepend.

De tijd die verloopt tussen het geven van het noodstopbevel en de nodige actie op de lokale installatie mag in geen geval meer dan 0,2 s bedragen (exclusief vertraging te wijten aan het netwerk). Indien de veiligheidscommunicatie meer dan 0,5 s (instelbaar) uitvalt, gaat de gekoppelde site in noodstop.

Het veiligheidscircuit dient centraal redundant uitgevoerd zodat een single point of failure geen aanleiding kan geven tot uitval van alle kunstwerken. Dit circuit heeft een zelfdiagnosefunctie die het systeem toelaat zelf zijn goede werking te controleren en voldoet aan Performance Level D (PLr D)

volgens EN/ISO 13849-1. Dit wordt aangetoond aan de hand van een gedetailleerde rekennota en overvloedig gedocumenteerd volgens dezelfde normen.

4.1.7 Bruggen

Zie **SB270-48b- 4.1.4** voor algemene vereisten voor bewegende kunstwerken.

Specifiek voor bruggen geldt bijkomend het volgende.

4.1.7.1 Brugbediening

De brugbedienaar wordt visueel ingelicht over o.m.:

- de eindstanden van de brug, van de eventuele bruggrendels en van de slagbomen;
- de stand van de verkeersseinen en de scheepvaartseinen (= effectief branden van de lampen);
- de aan de gang zijnde bewerkingen en bewegingen van de brug, van de eventuele bruggrendels en van de slagbomen;
- de optredende defecten en alarmen.

4.1.7.2 Hoofdbeeld brugbediening

Ten minste de volgende bedieningsknoppen zijn softwarematig op het hoofdbeeld voorzien:

- een knop voor de keuze tussen stap-voor-stapbediening en gegroepeerde bediening;
- drukknoppen voor de uitvoering van een bewerking;
- pijlen om de vaarrichting van de naderende scheepvaart aan te geven;
- een drukknop “koppelen” om de noodstopknop en camerabeelden te koppelen en de bediening te activeren;
- een drukknop om de installatie te ontkoppelen;
- een drukknop om een aan de gang zijnde beweging progressief te stoppen;
- een shuntdrukknop voor het shunteren van de vergrendelingen;
- een drukknop voor het afzetten van het akoestisch alarm.

De onderstaande beschrijving geldt voor alle bruggen.

Het hoofdbeeld toont een synoptiek met bovenaanzicht van de brug en aanduiding van o.a. (in zoverre aanwezig op de installatie):

- de geselecteerde installatie;
- de gekozen bedieningsmodus (afstand / lokaal / nood);
- de toestand van de brug (open / in beweging / gesloten);
- de brughoek (indien hoekmeting aanwezig);
- de toestand van elke slagboom (open / in beweging / gesloten);
- de toestand van elk wegsein (knipperend oranje / vast oranje / rood);
- de toestand van elk scheepvaartsein (groen / groen-rood / rood / dubbelrood);
- de toestand van elke grendel, indien aanwezig (open / in beweging / gesloten);
- de werkingstoestand van elke pompgroep (geselecteerd / in werking / niet in werking);
- de positie en richting van de camera's;

- de detectie van een schip (door het tonen van de lijn waarop de detectie gebeurt);
- de ingestelde lichtsterkte van de scheepvaartseinen;
- het ingedrukt zijn van een noodstopknop;
- het actief zijn van de shunt;
- het betreden van brugkelder;
- alarmen;
- windsnelheid en –richting;
- koppeling van de noodstop.

Onder in het hoofdbeeld staat een functieknoppenbalk, waarmee de verschillende subbeelden kunnen opgeroepen worden en een inlogschermbalk dat is opgevat als een pop-up.

Ook de volgende functionaliteiten moeten worden voorzien in het hoofdbeeld (zie **SB270-48b- 4.1.4.2** voor omschrijving):

- korte tekstberichten;
- bediening van scheepvaartseinen;
- andere bedieningen (grendel, slagboom, camera);
- alarmvakken;
- signalisatie van de elementen in alarm;
- gebruik shuntknop;
- gegroepeerde en stap-voor-stap bediening en omschakeling.

4.1.7.3 Basisprincipes afstandsbediening

Het kiezen van de te bedienen brug heeft op de gekozen operatorpost volgende gevolgen:

- de weergave van een ingedrukte knop verschilt van die van een niet-ingedrukte knop, door bijv. een andere randschaduw, die de ingedrukte stand duidelijk maakt;
- het synoptisch beeld van de geselecteerde brug verschijnt op het beeldscherm;
 - op beeldschermen worden beelden van het weg- en scheepvaartverkeer ter hoogte van de te bedienen brug getoond, de beeldkeuze geschiedt manueel door de brugbedienaar; via deze beelden bekomt de brugbedienaar een duidelijk beeld over:
 - het wegverkeer op het volledig brugdek;
 - het aankomend wegverkeer;
 - de stand van de verkeerslichten en van de slagbomen;
 - het waterwegverkeer binnen de volledige zone gelegen tussen scheepvaartseinen;
 - het aankomend scheepvaartverkeer;
 - de video- en luidsprekerinstallatie van de brug kan bediend worden;
 - de verbinding van de harde stop op de operatorpost met de lokale besturings- en bewakingseenheden wordt geactiveerd.

4.1.8 Sluizen

Zie **SB270-48b-4.1** en meer bepaald **4.1.4** voor algemene vereisten voor bewegende kunstwerken. Specifiek voor sluizen geldt bijkomend het volgende:

4.1.8.1 Sluisbediening

De sluismeester wordt visueel ingelicht over onder meer:

- de stand van de sluisdeuren, van de schuiven of de kleppen en van de eventuele grendels;
- de waterpeilen stroomopwaarts en -afwaarts van de sluishoofden;
- de stand van de scheepvaartseinen (= effectief branden van de lampen);
- de aan de gang zijnde bewerkingen en bewegingen van de deuren, de schuiven, de kleppen en van de eventuele grendels;
- de optredende defecten en alarmen.

4.1.8.2 Hoofdbeeld sluisbediening

Tenminste de volgende bedieningsknoppen zijn softwarematig op het hoofdbeeld voorzien:

- een aanvraagknop om de noodstopknop en camerabeelden te koppelen met het juiste kunstwerk (voorwaarde voor afstandsbediening);
- een drukknop om de installatie te ontkoppelen;
- drukknoppen voor de uitvoering van een bewerking;
- een drukknop voor gegroepeerde en 1 voor stap-voor-stap bediening;
- een drukknop voor de vaarrichting;
- een drukknop om een aan de gang zijnde beweging progressief te stoppen;
- een shuntdrukknop voor het uitschakelen van de vergrendelingen;
- een drukknop voor het afzetten van het akoestisch alarm
- een drukknop voor de bediening van de lamp op de peilmeting (indien van toepassing).

Het hoofdbeeld toont een synoptiek met aanduiding van o.a.:

- de geselecteerde installatie;
- de gekozen bedieningsmodus (afstand/lokaal/nood);
- het ingedrukt zijn van een noodstopknop;
- het actief zijn van de shuntknop;
- een bovenaanzicht met:
 - de toestand van de sluisdeur (open / in beweging / gesloten);
 - de toestand van de schuiven (open / in beweging / gesloten);
 - de toestand van elk scheepvaartsein(rood / rood-groen / groen);
 - de positie en richting van elke camera;
- een doorsnede met een voorstelling van waterniveaus (verschillende waterniveaus worden voorgesteld door verschillende blauwtinten), absolute niveauwaarden en niveauverschillen;
- Alarmen;
- koppeling van de noodstop.

Onder in het hoofdbeeld staat een functieknoppenbalk, waarmee de verschillende subbeelden kunnen opgeroepen worden.

Ook de volgende functionaliteiten moeten worden voorzien in het hoofdbeeld (zie **SB270-48b- 4.1.4.2** voor omschrijving):

- korte tekstberichten;
- bediening van scheepvaartseinen;
- alarmvakken;
- signalisatie van de elementen in alarm;
- gebruik shuntknop;
- gegroepede en stap-voor-stap bediening en omschakeling.

4.1.8.3 Bedieningsproces specifiek voor een sluis

Zie **SB270-48b-4.1.6.1** voor de algemene regels.

Afwijkend voor een sluis geldt dat de bedienaar in staat moet zijn om ofwel een sluis en een brug, ofwel een sluis en een sas tegelijk te koppelen voor bediening, zodat de bedienaar gezamenlijk brug en sluis/sas kan bedienen terwijl een versassing aan de gang is. Omgekeerd kan er geen sluis- of schuivenbediening gestart worden zolang de brug niet in rust is. De sluisdeuren moeten wel in rustpositie zijn om een bevel te kunnen geven op een andere installatie.

Behalve de bediening lokaal of vanop afstand kan ze ook door de schipper bediend worden:

- lokaal vanaf een vast bedieningspaneel;
- lokaal vanaf een draadloze terminal met display.

Lokale bediening vanaf een bedieningspaneel en noodbediening zijn standaard steeds aanwezig.

De bediening van de sluis is enkel mogelijk, nadat de bedienaar zich d.m.v. een elektronische sleutel geïdentificeerd heeft. Hij blijft meester over het kunstwerk totdat hij uitgelogd is (verwijdering van elektronische sleutel). Het in- en uitloggen van de bedienaar wordt op een elektronische drager geregistreerd met vermelding van datum, tijd en de naam van de bedienaar.

4.1.8.3.A BASISPRINCIPES AFSTANDSBEDIENING

Het kiezen van de te bedienen sluis heeft op de gekozen operatorpost volgende gevolgen:

- de weergave van een ingedrukte knop verschilt van die van een niet-ingedrukte knop, door bijvoorbeeld een andere randschaduw, die de ingedrukte stand duidelijk maakt;
- het synoptisch beeld van de geselecteerde sluis verschijnt op het beeldscherm;
- op beeldschermen worden beelden van het weg- en scheepvaartverkeer ter hoogte van de te bedienen sluis getoond, de beeldkeuze geschiedt manueel door de sluisbedienaar;
- de video- en luidsprekerinstallatie ter hoogte van ieder sluishoofd kan bediend worden;
- de verbinding van de harde stop op de operatorpost met de lokale besturings- en bewakingseenheden wordt geactiveerd.

4.1.8.3.B GEGROEPEERDE BEDIENING VANAF EEN DRAADLOZE TERMINAL (DOOR SCHIPPER)

Ingeval de bediening door de schipper geschiedt m.b.v. een draadloze terminal, identificeert deze terminal de bedienaar automatisch en eenduidig.

De schipper die zich eerst aanmeldt in de “bewaakte zone” voor de sluis, ontvangt toestemming om zijn schip te versassen. Hij alleen is en blijft meester van het volledige bedieningsproces, ook wanneer

andere schepen gelijktijdig met zijn schip versassen. Van zodra hij de “bewaakte zone” verlaat, wordt hij automatisch uitgelogd en kan een andere schipper toestemming tot het bedienen van de sluis bekomen.

Volgende bedieningstoetsen zijn minimum steeds op de terminal aanwezig:

- een toets om toestemming te geven voor het uitvoeren van een bevel;
- een progressieve stop waarbij alle bewegingen gestopt worden.

De draadloze terminal is niet voorzien van een shuntknop.

Het uitvoeren van een bewerking geschiedt ook hier in 2 stappen:

- de terminal stelt een bediening voor;
- de schipper geeft toestemming om deze bediening uit te voeren.

Via het display van de terminal, wordt de schipper geïnformeerd over de te verrichten handelingen en de aan de gang zijnde bedieningen.

Alle storingen en discordanties worden akoestisch en visueel gesignaleerd in een dispatchcentrum, waar zij geregistreerd worden op een elektronische drager met vermelding van datum en tijd. Voor de datum- en tijdsregistratie zie **4.1.2.3**

Volgende meldingen worden steeds weergegeven (niet limitatief):

- de identiteit van de schipper;
- elke defecte lamp van de scheepvaartsignalisatie;
- het niet-bereiken van de eindstanden van de eventuele vergrendelingen én van de individuele sluisdeuren;
- alle storingen inzake de aandrijving van de sluisdeuren;
- de individuele werking van een automatische beveiliging;
- elke storing van het lokaal sturingsautomatisme, video- en luidsprekerinstallatie, lokale hulpapparatuur;
- elke storing van de apparatuur in het dispatchcentrum;
- het niet-tijdig uitvoeren van een bedieningsbevel;
- het niet-respecteren van de opgelegde bewegingswet;
- het te lang aanhouden van een werking;
- het gebruik van de stopknoppen.

De meldingen zijn selectief en maken duidelijk het onderscheid tussen storingen en discordanties die leiden tot alarm of die geen onmiddellijke actie vereisen.

De alarmen worden ingedeeld in:

- dringende alarmen (waarbij een onmiddellijke tussenkomst is vereist);
- niet dringende alarmen.

4.1.9 Koppelvlakken met VTC voor technische bewaking

De technische bewaking van de elektromechanische uitrusting van bewegende kunstwerken gebeurt tot nog toe goeddeels op het afstandsbewakingssysteem ABBA van het VTC. De keuze van technisch bewakingssysteem berust echter bij het VTC en kan evolueren in de tijd. De opdrachtdocumenten leggen concreet vast welk VTC-systeem voor technische bewaking zorgt en welk koppelvlak daarbij wordt opgelegd.

Voor een goed begrip van het ABBA bedienings- en bewakingssysteem kan de aanbestedende

overheid op aanvraag een systeembeschrijving en een beschrijving van de beschikbare koppelvlakken leveren.

4.1.9.1 Ondersteunde protocols voor integratie met ABBA

Voor nieuw te integreren installaties geniet MODBUS TCP de voorkeur van de opdrachtgever. Hierbij fungeert ABBA als master, het kunstwerk (de PLC) als slave: ophalen van data en uitwisselen van bevelen en meldingen gebeurt op initiatief van de master.

4.1.9.2 Protocolspecificatie

In principe bepaalt de opdrachtgever het koppelvlak. De concrete protocolbeschrijving wordt in de opdrachtdocumenten nader gespecificeerd of in overleg met de aanbestedende overheid vastgelegd. Uitgangspunt is steeds een alarmdatabank, zie **SB270-48b-3.2.1**, toe te leveren door wie de protocolspecificatie beschikbaar stelt.

4.1.10 Niet-bevaarbare waterlopen

Zie de opdrachtdocumenten.

4.2 Tunnelbediening en -bewaking

In principe vereist het tunnelbeheersysteem als koppelvlak met het besturingsniveau OPC Unified Architecture (OPC UA), behoudens anders opgelegd in de opdrachtdocumenten.

De componenten van het besturingsniveau (bijv. PLC, DVM-centrale) gedragen zich als OPC-UA-server, het bedienings- en bewakingssysteem als cliënt. Bij voorkeur is de OPC-UA-server ingebouwd in de component, niet als aparte protocolconverteer voorzien.

De OPC-UA-client abonneert zich tijdens bedrijf op de OPC-UA-servers om foutmeldingen, terugmeldingen, meetwaarden (bijv. tellers) te ontvangen en om bevelen te kunnen geven (bijv. parameters instellen).

Het objectmodel voor een specifieke techniek en de specifieke koppelvlakfuncties (bijv. toegangsbeveiliging, arbitrage tussen gebruikers) worden door de aanbestedende overheid opgelegd.

Uitgangspunt is steeds een alarmdatabank per te beheren techniek of discipline, zie **SB270-48b-3.2.1** toe te leveren door wie de protocolspecificatie beschikbaar stelt. Detailspecificatie van het koppelvlak per techniek kan bij de aanbestedende overheid opgevraagd worden.

De naamconventie van de aanbestedende overheid voor tunnelobjecten is strikt te volgen in alle tunnels, dit ter wille van de beheersuniformiteit, bijv. namen (mnemonics) voor tunnel, voertuigenkoker, tunnelsector, nooddeuren, hulppostnissen, ...

4.2.1 Koppelvlakken – Dynamisch verkeersbeheer (DVM)

Het koppelvlak van een nieuwe DVM-centrale met het VTC-tunnelbeheersysteem wordt beschreven in de opdrachtdocumenten. Ondersteunde subsystemen: dynamische borden in voertuigenkokers en voetgangerskokers, rijstrooksignalisatie voor de tunnelfronten, DVM-centrales.

4.2.2 Koppelvlakken – Automatische Incidentdetectie (AID)

Het koppelvlak van een nieuwe AID-centrale met het VTC-tunnelbeheersysteem wordt beschikbaar gesteld door de opdrachtgever; voor nog niet ondersteunde types van dynamische borden, ... of/en nieuwe functionaliteit wordt het koppelvlak in onderling overleg uitgebreid.

Ondersteunde subsystemen: detectoren (diverse types), AID-centrale
→ functionaliteit: technische bewaking, incidentdetectie, bediening

Voor de integratie van AID-sensoren met het VTC-videoplatform: zie **SB270-53-1.7.1**.

4.2.3 Koppelvlakken – Ventilatie & sensoren

Het koppelvlak van de controller van een tunnelventilatiesysteem met het VTC-tunnelbeheersysteem wordt beschikbaar gesteld door de opdrachtgever.

De ondersteunde subsystemen zijn:

- a) Tunnelventilatie in voertuigenkokers en bijhorende sensoren voor pollutie en rookdetectie;
- b) Overdrukventilatie in reddingswegen;
- c) Overdrukventilatie in voetgangerstunnels;
- d) Overdrukventilatie in technische ruimten, waaronder pompkelders.

→ functioneel: technische bewaking van de componenten, operationele bewaking van het automatisme, incidentdetectie en manuele bediening van de ventilatiesystemen.

4.2.4 Koppelvlakken – Tunnelverlichting

Het koppelvlak van de controller voor tunnelverlichting (PLC) met het VTC-tunnelbeheersysteem wordt beschikbaar gesteld door de opdrachtgever; voor nog niet ondersteunde verlichtingstypes wordt het koppelvlak in onderling overleg uitgebreid.

De ondersteunde subsystemen zijn:

- a) Verlichting van de voertuigenkokers;
- b) Verlichting en noodverlichting in de reddingswegen;
- c) Verlichting en noodverlichting in voetgangerstunnels;
- d) Verlichting en noodverlichting in technische ruimten.

→ functioneel: technische bewaking van de componenten (verlichtingskringen, elektrische voeding, luminantiemeters), operationele bewaking van het automatisme en manuele bediening van de tunnelverlichtingssystemen.

4.2.5 Koppelvlakken – Energievoorziening

Het koppelvlak van de controller voor tunnelverlichting (PLC) met het VTC-tunnelbeheersysteem wordt beschikbaar gesteld door de opdrachtgever; voor nog niet ondersteunde componenten en functies wordt het koppelvlak in onderling overleg uitgebreid.

De ondersteunde subsystemen zijn:

- a) Distributienetaansluiting(en) en middenspanninguitrusting;
- b) Laagspanningsverdeling;
- c) Noodvoedingsuitrusting en -verdeling (elektrogeengroep, no-break).

→ functioneel: technische bewaking, operationele bewaking, manuele bediening van de noodvoedingssystemen.

4.2.6 Koppelvlakken – Branddetectie en –blussing

Het koppelvlak van de controller voor branddetectie en -blussing (PLC) met het VTC-tunnelbeheersysteem wordt beschikbaar gesteld door de opdrachtgever; voor nog niet ondersteunde componenten en functies wordt het koppelvlak in onderling overleg uitgebreid.

De ondersteunde subsystemen zijn:

- a) Sensoren (zicht, CO, NO_x, lijndetectie, AID);
- b) Hydrogeengroep;

c) Natte blusleiding incl. vorstbeveiliging. (Opmerking: de branddetectie en –blussing in het dienstgebouw en de technische ruimten behoort tot het gebouwenbeheer, voor zover ze geen functie vervullen voor de voertuigenkokers).

→ functioneel: technische bewaking, operationele bewaking, incidentdetectie en manuele bediening van de brandblussingssystemen

4.2.7 Koppelvlakken – Pompstations

Het koppelvlak van de controller voor pompstations (PLC) met het VTC-tunnelbeheersysteem wordt beschikbaar gesteld door de opdrachtgever; voor nog niet ondersteunde componenten en functies wordt het koppelvlak in onderling overleg uitgebreid.

De ondersteunde subsystemen zijn:

- a) Peildetectoren;
- b) Pompen;
- c) Gasdetectors.

→ functioneel: technische bewaking, operationele bewaking, manuele bediening van de pompsystemen o.a. bij tunnelincident.

4.2.8 Koppelvlakken – Veiligheidstechnieken

Het koppelvlak van de controllers voor de diverse veiligheidstechnieken met het VTC - tunnelbeheersysteem wordt beschikbaar gesteld door de opdrachtgever; voor nog niet ondersteunde componenten en functies wordt het koppelvlak in onderling overleg uitgebreid.

De ondersteunde subsystemen zijn:

- a) Uitrusting hulppostkasten (deurcontact, noodintercombediening, diverse sensoren voor hulppostkastuitrusting);
- b) Picto- en vluchtwegverlichting, contourverlichting, aanstraalverlichting, geleideverlichting;
- c) Slagbomen en roodlicht, calamiteitendoorsteken;
- d) Nooddeuren, tussendeuren, buitendeuren in reddingswegen.

→ functioneel: technische bewaking, operationele bewaking, incidentbediening voor noodintercoms, visuele signalisaties, nood- en tussendeuren, uitrusting voor tunnelsluiting of verkeersomleiding.

4.2.9 Koppelvlakken – Communicatietechnieken

Voor de integratie van de communicatietechnieken met het VTC-communicatieplatform: zie **SB270-48c-2.3.-**.

Subsystemen zijn: noodintercom, telefonie, diensttelefonie, publieke omroep, radioheruitzending (radiodistributie, FM-heruitzending, heruitzending van veiligheidsradio, break-in op FM-heruitzending, GSM-heruitzending), geluidsbakens, akoestische alarmen.

4.2.10 Koppelvlakken – CCTV

Voor de integratie van de camerabewaking met het VTC-videoplatform: zie **SB270-48c-2.1**.

4.3 VTC Beheersystemen

4.3.1 Koppelvlakken –Alarmcentrale

4.3.1.1 Brabo

Zie de opdrachtdocumenten.

4.3.1.2 ABBA

Zie de opdrachtdocumenten.

4.3.2 Koppelvlakken – Trouble Ticketing & Inventarisbeheer

4.3.2.1 ABBAMelda

Zie de opdrachtdocumenten.

4.3.3 Koppelvlakken – Technische beheersystemen

4.3.3.1 Systeembeheer van operationele ICT-systemen

Zie de opdrachtdocumenten.

4.3.3.2 Netwerkbeheer van het AWV-telematicanetwerk en subnetwerken

Een subnetwerk (bijv. een tunnelnetwerk) biedt via een SNMP client alarmen aan (SNMP traps) aan het netwerkbeheersysteem van het telematicanetwerk van AWV, ongeacht of de opdrachtdocumenten een eigen NMS voor dat subnetwerk vereisten.

4.3.3.3 Netwerkbeheer van het AWV-kabelnetwerk

Zie de opdrachtdocumenten voor het koppelvlak met ABBA.

4.4 Diverse technieken langs de weg

4.4.1 Verkeersregelaars kruispunten

4.4.1.1 Koppelvlakken met ABBA

Zie de opdrachtdocumenten voor het koppelvlak met ABBA.

4.4.2 Wegverlichting

4.4.2.1 Koppelvlakken met OV-BB

Voor specificatie van het koppelvlak met de eVSA (e-ballast) voor de diverse besturingsconfiguraties: zie **SB270-49-5**.

4.4.2.1.A WEGVERLICHTING OP SNELWEGEN

De verlichting op snelwegen wordt automatisch bestuurd en bediend en onder bijzondere omstandigheden handmatig vanop afstand. Besturing gebeurt door een autonome lokale controller, bediening door het afstandsbedieningssysteem van het VTC:

- automatische besturing:
 - o ofwel op basis van een Toonfrequentieontvanger (TFO, Pulsadis) door de distributienetbeheerder (DNB) toegeleverd: voor de verlichting van kruisende gewestwegen, overeenkomstig het tijdsschakelschema van de verlichting op die gewestweg;
 - o ofwel door een lokale verlichtingscontroller van een verlichtingskring (ca. 3 km), opgesteld in een verlichtingscabine of – wegkantkast, met een ingebouwd tijdsschakelschema;
- automatische bediening:
 - o de tijdsschakelschema's van de lokale verlichtingscontrollers worden vanop afstand bijgesteld voor voorspelde of/en gemeten weersomstandigheden en voor structurele of gemeten verkeersdrukte, waaronder openstellen en sluiten van piekrijstroken;
- handmatige bediening van op afstand onder bijzondere omstandigheden: de rijwegverlichting wordt in- en uitgeschakeld op vraag van de politie, bijv. bij ongeval, onvoorziene slechte weersomstandigheden of filevorming.

Handmatige bediening vanop afstand is niet absoluut: “aan” is weliswaar permanent aan (tenzij de cabine of wegkantkast in lokale modus staat), maar er is geen permanent “uit”, wel terugstellen naar automatische besturing (reset).

- daarnaast kunnen de verlichtingskringen lokaal handmatig worden in- en uitgeschakeld met een keuzeschakelaar, dit ten behoeve van inspectie- en onderhoudswerken. Ter wille van de arbeidsveiligheid mag hiertoe niet vanop afstand bediend worden; lokale handbediening primeert op afstandsbediening. Lokale handmatige bediening is absoluut: “aan” is permanent aan, “uit” is permanent uit. Bij “uit” moeten de aftakkingen (kabels) spanningsloos zijn omwille van de arbeidsveiligheid; de uitrusting in de cabine of wegkantkast kan spanningsloos gemaakt worden door uitschakelen van de hoofdschakelaar (aan HS-kant of aan LS-kant).

Bovendien worden de verlichtingskringen en de elektrische kringen vanop afstand bewaakt op technische fouten en defecten.

Mogelijkheden: zie Tabel 3 Mogelijkheden verlichting snelwegen.

Een verlichtingscabine of wegkantkast langs een snelweg voorziet tot 4 verlichtingskringen: rijwegverlichting (vanaf middenberm of zijbermen), verlichting van een op- en afrittencomplex, verlichting van een kruisende of aanliggende gewestweg, verlichting van parkings bijv. Park & Ride.

De verlichtingskring voor de rijwegverlichting kan tot 4 uitgaande aftakkingen (kabels) aansturen: bijv. voor zijbermverlichting 2 stroomopwaarts en 2 stroomafwaarts.

Er zijn 3 principes van besturing, waaruit per verlichtingstraject wordt gekozen conform de “AWV Lichtvisie Snelwegen 2011” (of recenter).

- cabinecontroller voor geschakelde verlichting: de controller stuurt de verlichtingskringen (contactoren) op basis van een ingebouwd tijdsschakelschema. De controller bewaakt ook de elektrische uitrusting van cabine of wegkantkast;
- armatuurcontroller voor dynamische verlichting: een segmentcontroller wordt toegevoegd aan de cabinecontroller voor besturing van de armatuurcontrollers van het verlichtingssegment; er is geen schakeling van de verlichtingskring nodig (geen contactor). De communicatie tussen armatuurcontrollers en segmentcontroller gebeurt via korte-afstandsradio.

De armatuurcontroller stuurt het elektronisch voorschakelapparaat (EVSA) aan via het DALI-koppelvlak.

- rechtstreekse besturing door een toonfrequentieontvanger voor geschakelde verlichting of voor beperkt dynamische verlichting (met vast dimniveau).

Voor nadere toelichting bij de verschillende types van besturing: zie **SB270-49-5**. De netspanning voor armatuurcontroller en EVSA kan variëren tussen 200 en 255 VAC; de netfrequentie tussen 50 Hz \pm 5 %.

Tabel 3 Mogelijkheden verlichting snelwegen

Verlichting snelwegen		
	Met afstandsbewaking	
	Pulsadis	Afst. bed.
Geschakeld	X	X
Dynamisch (Pilot wire)	X	X
Dynamisch (Arm.contr.)	--	X

4.4.2.1.B WEGVERLICHTING OP GEWESTWEGEN

Ingeval van samenwerkingsakkoord met de gemeente wordt de installatie door de distributienetbeheerder voorzien en onderhouden, het AWV zal enkel een verlichtingsregime opleggen, geschakeld of dynamisch. Zonder samenwerkingsakkoord voorziet het AWV de wegverlichting.

Mogelijkheden: zie Tabel 4 Mogelijkheden verlichting gewestwegen.

De verlichting op gewestwegen wordt in principe enkel automatisch bestuurd door een toonfrequentieontvanger (Pulsadis), in de regel niet vanop afstand bediend noch technisch bewaakt. In de opdrachtdocumenten kan hiervan afgeweken worden, implementatie is dan zoals bij gewestwegen. I.p.v. een toonfrequentieontvanger is in sommige gevallen een astronomische klok te voorzien op instructie van de distributienetbeheerder.

Ingeval afstandsbewaking wordt voorzien, moet een cabinecontroller en netwerkcommunicatie-uitrusting worden bijgeplaatst in de cabine of wegkantkast.

Voor de verschillende types van besturing, waaruit per verlichtingstraject wordt gekozen conform de "AWV Lichtvisie Gewestwegen 2014" (of recenter).

Een verlichtingscabine of –wegkantkast langs een gewestweg voorziet 1 verlichtingskring voor rijwegverlichting (vanaf middenberm of zijbermen).

De verlichtingskring voor de rijwegverlichting kan tot 4 uitgaande kabels aansturen: bijv. voor zijbermverlichting 2 stroomopwaarts en 2 stroomafwaarts. Het besturingsprincipe is rechtstreekse besturing door een toonfrequentieontvanger voor geschakelde verlichting of voor beperkt dynamische verlichting (met vast dimniveau).

Voor nadere toelichting: zie **SB270-49-5.4**.

Tabel 4 Mogelijkheden verlichting gewestwegen

Verlichting gewestwegen (zonder samenwerkingsakkoord)				
	Met afstandsbewaking		Zonder afstandsbewaking	
	Pulsadis	Afst. bed.	Pulsadis	Afst. bed.
Geschakeld	X	X	X	--
Dynamisch (Pilot wire)	X	X	X	--
Dynamisch (Arm.contr.)	--	(X)	--	--

4.4.2.1.C KOPPELVLAKE VOOR AFSTANDBEDIENING EN –BEWAKING VAN DE WEGVERLICHTING

De aanbestedende overheid levert cabine- en armatuurcontrollers aan voor nieuwbouwinstallatie of renovatie van de wegverlichting. Het laagspanningsbord moet voldoen aan de eisen van de aanbestedende overheid, zo niet moet het overeenkomstig aangepast worden. Het elektrisch schema en de installatie-instructies worden beschikbaar gesteld door de aanbestedende overheid.

Voor een nieuwe aanbesteding van cabine-, segment- en armatuurcontrollers geldt het volgende:

- Het koppelvlak tussen segment- en armatuurcontroller is in de actuele stand van de techniek propriëtair en wordt door de inschrijver voorgesteld. De aanbesteding betreft de combinatie van segment- en armatuurcontrollers, geen integratie tussen controllers van verschillende makelij.
Als er standaardisatie komt zullen de opdrachtdocumenten het gebruik van de standaard opleggen.
- Het koppelvlak tussen segmentcontroller of cabinecontroller enerzijds en de afstandsbediening- en bewaking anderzijds is bij voorkeur een gestandaardiseerd koppelvlak of bij ontbreken van standaardisatie op korte termijn, een koppelvlak dat in overleg met de aanbestedende overheid is overeen te komen. Het afstandsbedieningssysteem in het VTC zal dat koppelvlak integreren; de leverancier van de controllers voorziet de nodige ondersteuning, waaronder de koppelvlakspecificatie en actieve ondersteuning bij integratietesten, dit als deel van zijn aanbieding.
- De vereisten voor cabinecontroller, segmentcontroller en armatuurcontroller worden in de opdrachtdocumenten vermeld.

4.4.3 Zone 30 borden

4.4.3.1 Koppelvlakken met ABBA

Voor de lokale controller zijn 2 types beschikbaar. Type 1 is deel van een stertopologie met een centrale CPU in een wegkantkast met distributienetaansluiting, die een reeks borden in de buurt bestuurt en bewaakt. Het recentere type 2 is een autonoom bord met eigen CPU en distributienetaansluiting. Beide types maken gebruik van specifieke protocols.

Zie de opdrachtdocumenten voor het koppelvlak met ABBA.

4.4.4 Tussenafstandbewaking

4.4.4.1 Koppelvlakken met ABBA

Zie de opdrachtdocumenten voor het koppelvlak met ABBA.

4.4.5 Trajectcontrole

4.4.5.1 Koppelvlakken met ABBA

Zie de opdrachtdocumenten voor het koppelvlak met ABBA.

4.4.6 Toeritdosering

4.4.6.1 Koppelvlakken met ABBA

Zie de opdracht voor het koppelvlak met ABBA.

4.4.7 Verkeerscoördinatie

4.4.7.1 R40 Gent

4.4.7.1.A KOPPELVLAKKEN MET ABBA

Zie de opdrachtdocumenten voor het koppelvlak met ABBA

4.4.7.2 VLCC Antwerpen

4.4.7.2.A KOPPELVLAKKEN MET VTC

Zie de opdrachtdocumenten voor de koppelvlakspecificatie.

4.5 Beveiligingstechnieken

4.5.1 Toegangsbeveiliging cabines & wegkantkasten

4.5.1.1 Koppelvlakken met ABBA

Toegangscontrole van netwerkcabines en dienstgebouwen van bruggen en sluizen.

Zie de opdrachtdocumenten voor het koppelvlak van het toegangscontrolesysteem met ABBA.

Hoofdstuk 48b werd opgemaakt door:

Voorzitter

Jan Van Boxelaere

Leden van de werkgroep

Agnes Verbraeken, Stanny Van Herzele, Tony Verschueren, Willem de Schoenmacker,
Kristof Eliano, Kris Janssens, Suzanne Lemeire

Colofon

Verantwoordelijke uitgever :
ir. Tom Roelants
administrateur-generaal

Contactadres :
Afdeling Expertise Verkeer en Telematica
Koning Albert II-laan 20, bus 4
1000 BRUSSEL

Tel. 02-553 78 01 - Fax. 02-553 78 05

Depotnummer :
D/