

Programma van Eisen WBS

Beschrijvend deel



Hoogheemraadschap van
Delfland

Documentnaam			
Programma van Eisen WBS Beschrijvend deel			
Eigenaar en beheerder document			
Documenteigenaar			
Functie: Projectmanager		Naam: Jessica van Oosten-Däpp	
Documentbeheerder			
Functie: Functioneel ontwerper		Naam: Thomas van der Horst	
Versiebeheer			
Versie	Datum	Omschrijving	
0.1	25-4-2024	Eerste versie ter informatie naar de stuurgroep	
0.2	23-7-2024	Werkversie ter advies naar iAdvies	
0.3	19-8-2024	Laatste werkversie	
0.4	27-1-2025	Versie voor marktconsultatie	
Vaststelling en periodieke validatie			
Vastgestelde versie	Datum vaststelling	Wie	Functie
[versienummer]	[datum]	[naam vaststeller]	[naam functienaam]
Volgende validatie	[datum volgende validatie door documentbeheerder]		
Classificatie	[Document classificatie, bijv. openbaar, intern, vertrouwelijk, geheim]		
Registratie			
DMS-nummer: 2330984			



Hoogheemraadschap van
Delfland

Inhoud

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding doorontwikkeling PA Watersysteem	6
1.2	Doelstelling Programma van Eisen WBS (PvE)	6
1.3	Scope	7
1.3.1	CSIR maatregelen	8
1.3.2	Standaardisatie besturingslaag poldergemalen	8
1.4	Fasering	8
1.5	Hoofddoelstellingen	9
1.6	Definities	9
1.6.1	Hoofdfuncties en hun omgeving	9
1.6.2	Definities en afkortingen	10
1.7	Kaders	13
1.7.1	Voldoen aan cyberrichtlijnen	13
1.7.2	PA en KA netwerken	14
1.7.3	Ombouwtraject	14
1.7.4	BOS	14
2	IST	16
2.1	Systemen	16
2.1.1	Architectuur	16
2.1.2	VBS – Besturing (TBox)	17
2.1.3	Besturing Boezem & Overig - lokaal	17
2.1.4	VBS – Lokale bediening	17
2.1.5	Bediening Boezem & Overig – lokaal	17
2.1.6	VBS – SCADA	17
2.1.7	VBS – engineering	17
2.1.8	Bediening Boezem & Overig – centraal	17
2.1.9	VBS – Database	18
2.1.10	Historian ABB	18
2.1.11	Procesbesturing – Centraal	18
2.1.12	Procesbesturing – Meetpunten	18
2.2	Koppelvlakken	18
2.2.1	Proces – TBox controller(1)	19
2.2.2	Proces – ABB controller (2)	19
2.2.3	Meetpunten – VBS-SCADA (13)	19
2.2.4	TBox PLC – VBS-SCADA (3)	20
2.2.5	ABB PLC – ABB 800xA centraal (4)	20
2.2.6	TBox PLC – Windows CE panel (5)	20

2.2.7	TBox PLC – VBS Engineering (?)	20
2.2.8	ABB besturing – Panel (6)	20
2.2.9	ABB 800xA – VBS-SCADA (7)	20
2.2.10	VBS SCADA – VBS Database (8)	20
2.2.11	Bediening ABB – Historian ABB (9)	20
2.2.12	VBS database – BOS (10)	20
2.2.13	Historian ABB – BOS (11)	21
2.2.14	VBS database – WIS (12)	21
2.2.15	Proceslocaties en centraal (WAN: 3 + 4)	21
2.3	Functies	21
2.3.1	Procesbesturing – Poldersysteem (TBox)	21
2.3.2	Procesbesturing – Boezemsysteem (ABB AC800M)	22
2.3.3	Procesbesturing – Centraal	22
2.3.4	Bediening en visualisatie – Poldersysteem (VBS)	22
2.3.5	Bediening en visualisatie – Boezemsysteem (ABB 800xA)	23
2.3.6	Alarmering	24
2.3.7	Procesinformatisering	24
2.3.8	Beheer	24
3	SOLL	25
3.1	Systemen	25
3.1.1	Besturing polders (TBox)	26
3.1.2	Besturing boezems + overig (ABB AC800M)	26
3.1.3	Nieuwe lokale besturing (Nieuwe standaard)	26
3.1.4	Centrale besturing	26
3.1.5	Lokale bediening – bestaande PA (ABB en TBox)	26
3.1.6	Lokale bediening – Nieuwe PA standaard	26
3.1.7	Centrale bediening	27
3.1.8	Engineering – OTA & Productie	27
3.2	Koppelvlakken	28
3.2.1	Sensoren en actuatoren – Besturing polders (TBox) (1)	28
3.2.2	Sensoren en actuatoren – Besturing boezems + overig (ABB) (2)	28
3.2.3	Sensoren en actuatoren – Nieuwe lokale besturing (3)	28
3.2.4	Meetpunten – ? (??)	29
3.2.5	TBox procesbesturing – Centrale Procesbesturing (4)	29
3.2.6	ABB procesbesturing – Centrale Procesbesturing (5)	29
3.2.7	Nieuwe lokale procesbesturing – Centrale Procesbesturing (6)	29
3.2.8	TBox procesbesturing – Panels Polder (7)	29
3.2.9	ABB procesbesturing – Panels boezem & overig (8)	29

3.2.10	Nieuwe lokale procesbesturing – Nieuwe lokale oplossing (9)	29
3.2.11	TBox procesbesturing – WBS-SCADA (10)	29
3.2.12	ABB procesbesturing – WBS-SCADA (11)	29
3.2.13	Nieuwe lokale procesbesturing – WBS-SCADA (12).....	30
3.2.14	Centrale procesbesturing – Centrale bediening (13).....	30
3.2.15	Centrale bediening – Historian (14)	30
3.2.16	Centrale bediening – BOS (15)	30
3.2.17	Centrale bediening – WIS (16)	30
3.2.18	Besturing polder - TBox – Engineering - Productie (20)	31
3.2.19	Nieuwe lokale besturing – Engineering - Productie (21).....	31
3.2.20	Besturing boezems + overig – Engineering - Productie (22).....	31
3.2.21	Centrale procesbesturing – Engineering - Productie (23)	31
3.2.22	Centrale procesbesturing – Centrale bediening (24).....	31
3.2.23	Engineering OTA – Engineering - Productie (25).....	31
3.2.24	Nieuwe communicatiestandaard.....	31
3.2.25	Alarmering	32
3.2.26	Hosting	32
3.3	Functies	33
3.3.1	Procesbesturing	33
3.3.2	Bediening en visualisatie	35
3.3.3	Alarmering	37
3.3.4	Procesinformatisering	38
3.3.5	Beheeromgeving	39

1 Inleiding

Met het opstellen van de Visie PA is het hoogheemraadschap van Delfland (HHD) in 2021 gestart op standaardisatie binnen de procesautomatisering. Met project Implementatie Visie PA werken wij deze standaardisatie uit.

1.1 Aanleiding doorontwikkeling PA Watersysteem

Ook de PA van het watersysteem valt onder deze standaardisatie. Aangezien de PA van het watersysteem aan een doorontwikkeling toe was, kunnen we twee vliegen in één klap slaan.

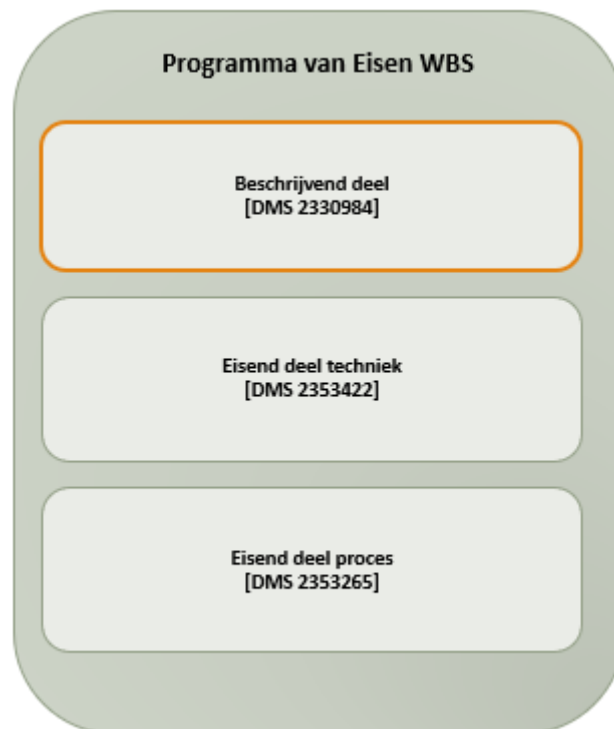
Wij begeleiden vanuit de Implementatie Visie PA de doorontwikkeling van de PA van het watersysteem tot het Water Beheer Systeem (WBS) en leggen gedurende dit project de PA standaard van het watersysteem vast.

1.2 Doelstelling Programma van Eisen WBS (PvE)

Doel van het Programma van Eisen is de eisen vast te stellen waaraan de procesautomatisering (PA) van het watersysteem (het WBS) in de nieuwe situatie minimaal moet voldoen.

De eisen hebben betrekking op techniek (PA-architectuur) die ook van invloed zijn op de organisatie (bedrijfsvoering en beheer). De eisen zijn kaderstellend binnen de ontwerpfase.

Dit specifieke document is het beschrijvend deel van het PvE en wordt aangevuld door een deel met technische eisen en een deel met proces eisen.



Figuur 1: Samenhang documenten WBS

In dit document beschrijft hoofdstuk 2 de uitgangspunten en de huidige stand van de PA van het watersysteem, hoofdstuk 3 beschrijft de globale eisen waaraan het WBS moet gaan voldoen. Hoofdstuk 4 behandelt de 'externe randvoorwaarden' en hoofdstuk 5 gaat in op de lifecycle van de PA.

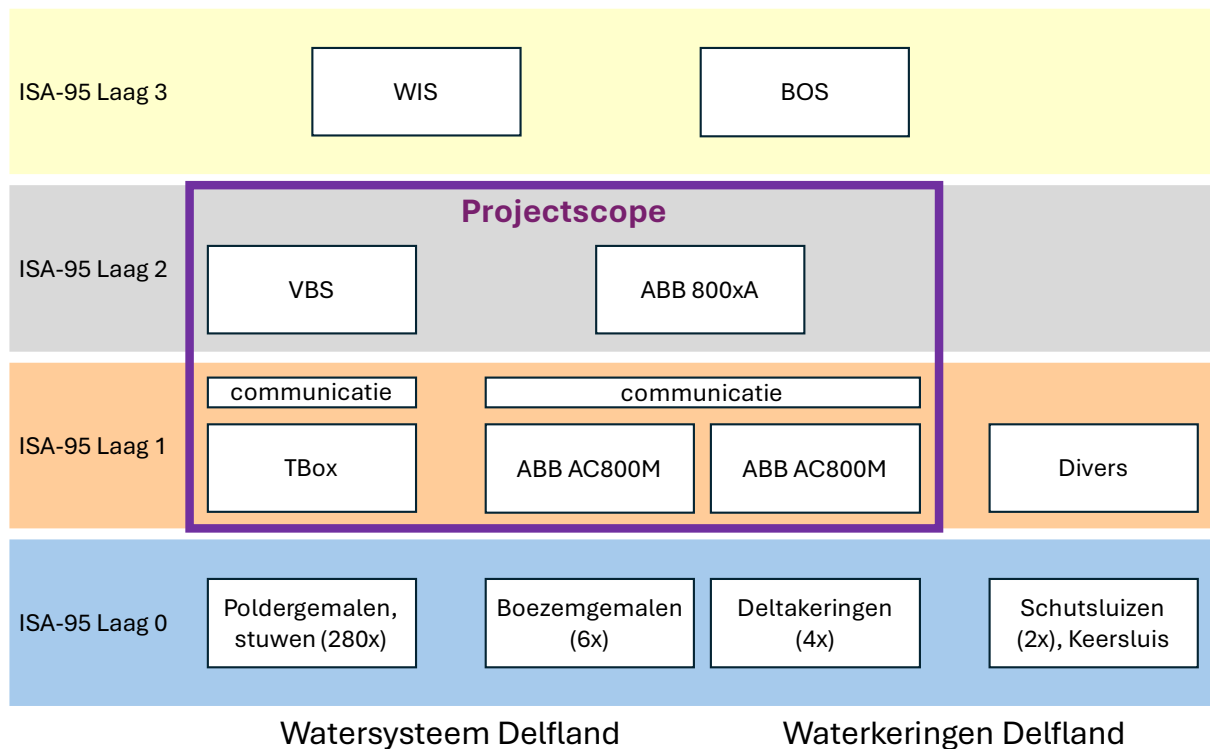
De huidige versie van dit beschrijvend deel is bedoeld om de scope duidelijk te maken ten behoeve van de markconsultatie.

1.3 Scope

De scope van de beoogde opdracht(en) bestaat uit drie delen:

1. Het ontwikkelen en realiseren van een nieuw bedienings- en besturingslaag voor het Watersysteem middels een WBS (Water Beheerssysteem). Dit is inclusief:
 - a. het vervangen van de huidige bediensystemen door een nieuw bediensysteem te leveren, ontwikkelen en implementeren,
 - b. het ontsluiten van de informatie die dit systeem ophaalt uit het proces naar een aantal externe systemen,
 - c. het leveren, ontwikkelen en implementeren van de alarmering,
 - d. het koppelen van de te leveren systemen aan de bestaande procesbesturing,
 - e. het selecteren en inrichten van de nieuwe besturingsstandaard voor de procesbesturing en deze te beproeven middels een pilot uitrol op een vijftal door opdrachtgever te selecteren pilotlocaties
 - f. de centrale beheeromgeving
2. Het onderhouden en beheren van het WBS in de vorm van
 - a. tweede en derdelijns correctief onderhoud
 - b. preventief onderhoud
3. Aanpassingen aan het WBS:
 - a. Wijzigingen op basis van bestaande functionaliteiten. Hiermee wordt het WBS aangepast op basis van het aantal aangesloten objecten.
 - b. Innovatieve wijzingen waarmee het WBS wordt aangepast om te blijven voldoen aan de doelstelling van HHD, specifiek de bedieningsstrategie. Ook bedoeld voor aanpassingen waarmee het WBS efficiënter en effectiever gebruikt kan worden.

De volgende figuur geeft een globaal inzicht in de systemen waaruit de PA van het watersysteem bestaat. Met paars is globaal aangegeven welke systemen binnen projectscope worden vervangen of aangepast. In hoofdstukken 2 en 3 staan meer gedetailleerde weergaven van deze figuur.



1.3.1 CSIR maatregelen

Het WBS wordt ingericht volgens de vastgestelde CSIR maatregelen en wordt ingepast in de systeemarchitectuur conform het zone en conduitsmodel.

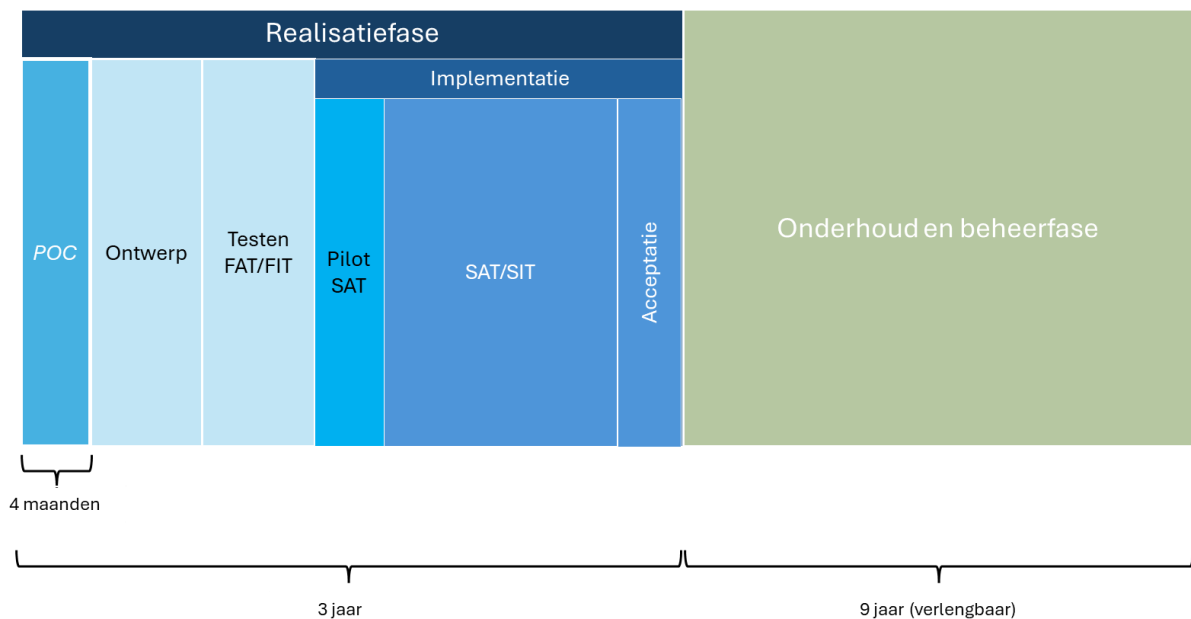
1.3.2 Standaardisatie besturingslaag poldergemalen

De besturingslaag van de poldergemalen is nu gestandaardiseerd op een controller van het merk TBox. Dit merk controllers heeft twee nadelen: een kleine markt en een heel specifieke programmeertaal. Hierdoor zijn er relatief weinig bedrijven die deze controllers kunnen programmeren. Daarom wil Delfland een nieuwe standaard voor de besturing ontwikkelen, bestaande uit een nieuw te selecteren controller en een bijbehorende softwaregenerator, die zowel PLC als SCADA software genereert op basis van standaardobjecten (standaard I/O lijst). De PLC software moet voldoen aan de IEC 61131-3 norm.

Van vijf objecten wordt de besturing vervangen door een ander fabricaat PLC, waarbij de code gegeneerd wordt. Twee van deze objecten krijgen een nieuw HMI waarvan de beeldplaatjes ook gegeneerd worden.

1.4 Fasering

De uitvoering van de scope zal conform onderstaande fasering plaats vinden.



Figuur 2: Fasering realisatie en onderhoud- en beheer

De initiële onderhoudsfase is minimaal 9 jaar. Deze minimale termijn is eenzijdig drie maal met 2 jaar verlengbaar. Eventuele verdere verlengingen voor onbepaalde tijd zijn in overeenstemming mogelijk.

1.5 Hoofddoelstellingen

Het doel van het project is om het WBS, ofwel Water Beheer Systeem, te realiseren, als doorontwikkeling dan wel vervanging van het VBS.

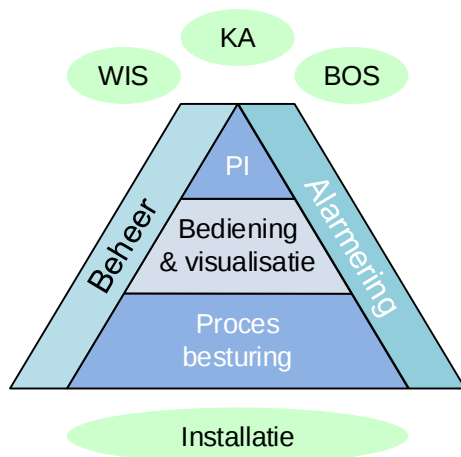
In de vernieuwde situatie is het WBS:

- in staat om de functionaliteit voor de Bedieningsstrategie te leveren;
- in staat om de mogelijkheid te bieden aan de operator om plaatsonafhankelijk te werken;
- volledig BIO compliant;
- ingericht volgens Visie PA, dit betekent in ieder geval:
 - o Het WBS is gebaseerd op functionele standaarden
 - o De bedienings- en besturingslaag van de boezemgemalen en poldergemalen is één systeem. Dit is een eerste stap naar een Delfland Bediensysteem (DBS)
 - o De PA toegepast in het WBS is gebaseerd op platformsoftware.
 - o De PA architectuur is gebaseerd op de ISA-95 en ISA-88 normen.
- volledig in beheer gedurende de volledige levenscyclus (contracten op orde).

1.6 Definities

1.6.1 Hoofdfuncties en hun omgeving

De hoofdfuncties van de PA bestaan uit:



Figuur 3: Globale indeling hoofdfunctionaliteiten

De uitwerking hiervan, inclusief ISA-95 indeling:

- Bediening & Visualisatie [ISA-95 lagen 2A en 2B]: Het SCADA waarmee de gebruikers het proces bedienen. Dat kan lokaal, centraal of mobiel.
- Procesbesturing [ISA-95 lagen 1B en 1A]: De besturinglaag die het waterproces daadwerkelijk lokaal en centraal aanstuurt.
- Alarmering [van laag ISA-95 1B t/m 3A]: De PA alarmeert binnen en buiten kantoor tijd procesafwijkingen middels SCADA dan wel via een oproepsysteem bij de bedrijfsvoerder. Dit is een vitaal onderdeel van de procesbesturing en de bediening & visualisatie.
- PI (procesinformatie) [ISA-95 laag 3B en 3A]: De procesinformatiecomponent van de PA slaat de informatie op, die de procesbesturing [ISA-95 laag 1A en 1B] vergaart en het SCADA [lagen 2A en 2B] toont. Omliggende systemen halen de informatie hier op.
- Beheer [ISA-95 laag 3B]: De centrale omgeving van waaruit Delfland de PA van het watersysteem beheert.

Aangrenzend:

- KA (kantoorautomatisering) [ISA-95 laag 4, interface via laag 3A]: Gebruikers loggen voornamelijk via de KA in op de PA. Alle communicatie van buiten de PA loopt via de KA.
- BOS (BeslissingsOndersteunend Systeem) [ISA-95 laag 3]: Het BOS is onderdeel van de PA, maar valt buiten de scope van deze opdracht, behoudens het koppelvlak.
- WIS (Water Informatie Systeem) [ISA-95 laag 3]: Het WIS is ook buiten het PA netwerk gepositioneerd en buiten de scope van deze opdracht, behoudens het koppelvlak.
- Installatie [ISA-95 laag 0]: de installatie die de werking van het PA-systeem mogelijk maakt en de PA verbindt met het proces. Dit betreft hoofdzakelijk de energietechniek en instrumentatie.

1.6.2 Definities en afkortingen

Tabel 1: definities en afkortingen

Afkorting/term	Toelichting/definitie
Acceptatie	Formele goedkeuring door Opdrachtgever dat voldaan is aan alle eisen. Dit markeert het einde van de Implementatie en de start van de Onderhoud- en beheerfase.
Backup and Restore procedure	
Bedrijfsvoering	

Betrouwbaarheid	Mate waarin informatie correct is, dan wel correct wordt opgeslagen.
BIO	Baseline Informatiebeveiliging Overheid
BPA	Beheer Programmering Assets (afdeling HHD)
Calamiteit	Situatie die kan leiden tot een ernstige verstoring van het werkproces van de gebruiker van het WBS.
CIO	Chief Information Officer
Correctief onderhoud	Onderhoud aan de PA waarbij de functie hersteld wordt nadat deze onverwacht is uitgevallen. Correctief onderhoud is onderverdeeld in eerste, tweede en derdelijns waarbij de geëiste reactie- en hersteltijden oplopend zijn: Eerste lijns: Het Correctief Onderhoud door het opvolgen van de instructies uit eenvoudige werkomschrijvingen en/of instructies die door het systeem gegenereerd worden. Er is slechts kennis nodig van de "Simpele functionaliteit" van het Systeem. Er is alleen eenvoudig gereedschap nodig. Tweede lijns: Het Correctief Onderhoud door het interpreteren van systeembeschrijvingen, het doen van metingen en de interpretatie van aanwijzingen die door het Systeem gegenereerd worden. Er is technisch-inhoudelijke kennis en inhoudelijke systeemkennis tot op moduleniveau nodig. Het gebruik van (speciale) gereedschappen en meetinstrumenten kan nodig zijn. Derde lijns: Het correctief onderhouden door het interpreteren van systeemdokumentatie, het bedenken van meetmethodieken, het uitvoeren van metingen en de analyse van de gevonden gegevens. Er is diepgaande technisch-inhoudelijke kennis en inhoudelijke systeemkennis tot en met componentniveau nodig. Het gebruik van (speciale) gereedschappen en meetinstrumenten is nodig.
CSIR	Cybersecurity Implementatie Richtlijn, beschrijft maatregelen in de PA gerelateerd aan BIO
Deskundige	
FAT	Factory Acceptance Test
FIT	
FO	Functioneel Ontwerp
GIS	Geografisch Informatie Systeem
HHD	Hoogheemraadschap van Delfland
HMI	Human-machine-interface: de interface tussen mens en machine/proces. Het is de soft- en hardware waarmee de status van het proces te zien is en het proces bediend wordt.
I/O	Afkorting van input/output. Dit is de interface tussen de procesbesturing en de metingen, sensoren en actuatoren in het veld. Met I/O bedoelen we daarnaast vaak de 'klassieke' vorm van I/O: bedrading van elk punt in het veld naar de I/O-kaart.
I/O kaart	Onderdeel van de procesautomatisering waarop de I/O uit het veld aan wordt gesloten.

ICT	Informatie en Communicatietechnologie (afdeling HDD)
Informatieveiligheid	
Innovatie	Het creëren en implementeren van nieuwe functionaliteiten in de PA
ISA-88	Internationale standaard ten behoeve van het logisch structureren van software passend op het productieproces zodat deze flexibel kan worden ingezet.
ISA-95	Internationale standaard voor verticale integratie van informatiestromen tussen productie- en kantooromgeving.
ISO 27001	Internationale norm op het gebied van informatiebeveiliging waarin processen worden beschreven hoe veilig met informatie dient te worden omgegaan.
KA	Kantoor Automatisering
KPI	Key Performance Indicator, een middel om aan de gebruiker met een eenvoudige weergave een indicatie te geven hoe goed het proces er bij staat.
Mastertestplan	
Implementatieplan	
MMS	Manufacturing Message Specification, een ISO 9506 standaard.
MWA	Monitoring en WaterAdvies (afdeling HHD)
Object	
OBW	Onderhoud en Besturing Watersysteem en Waterkering (afdeling HHD)
OEM	Original Equipment Manufacturer: de fabrikant of zijn vertegenwoordiging van de door Opdrachtnemer toegepaste hard- en software.
OTI	Onderhoud Technische Installaties (afdeling HHD)
OWK	Operationele taken Watersysteem en Keringen (afdeling HHD)
Onderhoud- en beheerfase	
Onderhoudsjaar	Een volledig jaar gerekend vanaf het ingaan van de Onderhoud- en beheerfase
Oplevering	Afronding van alle projectwerkzaamheden waarbij Opdrachtnemer aangeeft te voldoen aan alle eisen.
OTAP	Ontwikkel, Test, Acceptatie, Productie. Namen van de van elkaar afgescheiden omgevingen voor het ontwikkelen van nieuwe software.
PA	Proces Automatisering
PLC	Programmable Logic Controller, ofwel de procesbesturingscomputer
Platformsoftware	Een softwareomgeving waarmee uitsluitend bedienings- en/of besturingssoftware geprogrammeerd kan worden, grotendeels gebruikmakend van standaardfunctionaliteiten gericht op brede industriële toepassingen. De ontwikkelde software is bewerkbaar door derden.
PvA	Plan van Aanpak
PvE	Programma van Eisen
Preventief onderhoud	Het treffen van maatregelen ter voorkoming van storingen aan het WBS en behoud van functionaliteit.
Realisatiefase	
RASCI	

Regelkamer	De ruimte in het Gelandehuis te Delft waar de peilbeheerders centraal het bekeer over het Watersysteem van Delfland uitvoeren.
SAT	Site Acceptance Test
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition, platformsoftware waarmee bedienings- en visualisatiesoftware gerealiseerd wordt. SCADA is een vorm van HMI en bevindt zich in ISA95 laag 2.
SIT	System Integration Test
SPoC	Single Point of Configuration (centrale PA beheeromgeving)
Technisch Fit	Het WBS is Technisch Fit als het volledig voldoet aan het PvE gedurende de onderhouds- en beheerfase én dat Opdrachtgever 4 jaar na de onderhoud- en beheerfase geen investeringen hoeft te doen om te blijven voldoen aan het PvE behoudens noodzakelijke servicecontracten met de OEM.
Test	
TBox	Productnaam van de huidige procesbesturing van de polder
TO	Technisch Ontwerp
Update	Kleine verbeteringen, patches ten behoeve van informatiebeveiliging en bugfixes
Upgrade	Introductie nieuwe functionaliteit
VBS	Visualisatie & Bedien Systeem. Titel van het huidige bediensysteem voor de polders van het watersysteem.
VOP	Voldoende Onderricht Persoon conform NEN-3140
VP	Vakbekwaam Persoon conform NEN-3140
Watersysteem	
Wijziging	Technische wijziging: Op basis van bestaande functionaliteiten wordt het WBS aangepast (bijvoorbeeld het toevoegen van een pomp) Functionele wijziging (innovatie): Een nieuwe functie wordt toegevoegd of grondig gewijzigd
WAN	Wide Area Network (de internet wolk)
WBS	Water Beheer Systeem, werktitel van de te ontwikkelen PA voor het watersysteem.

1.7 Kaders

1.7.1 Voldoen aan cyberrichtlijnen

HHD heeft een overkoepelend informatiebeveiligingsbeleid, afgepeld naar richtlijnen en maatregelen. Dit beleid is van toepassing op de hele HHD-organisatie en in algemene zin beschreven met als doel het voldoen aan de van toepassing zijnde nationale en Europese security wetgeving, te weten NIS2.

Voor de implementatie van de securitymaatregelen is besloten om voor PA-systemen de "Cyber Security Implementatie Richtlijn (CSIR) 3.4 voor waterschappen" toe te passen. De

CSIR is een vertaalslag en specifieke invulling van de relevante beheer doelen/controls en maatregelen uit de BIO en de IEC 62443, waarmee aan de security doelstellingen voldaan wordt.

Enkele hoofdpunten voor dit project:

- Alle communicatie tussen systemen vindt versleuteld plaats. Dus bijvoorbeeld encrypted verkeer van PLC tot SCADA systeem
- Elke gebruiker, of het nou een operator of een beheerder is, logt in op naam
- De gebruikershandelingen, onder en boven de motorkap, worden gelogd
- Ieder PA systeem dient te worden gehardened en worden voorzien van een werkende en up-to-date virusscanner
- Inrichten vaste werkplekken in de PA omgeving.
- Mobiele werkplekken en Historian volgens de eisen die Delfland hieraan stelt.

1.7.2 PA en KA netwerken

Daar waar verschillende soorten netwerken aanwezig zijn, denk aan een PA netwerk en een KA netwerk, deze vanuit informatiebeveiligingsoogpunt volledig gescheiden dienen te blijven.

1.7.3 Ombouwtraject

Gedurende deze werkzaamheden dient 'de winkel open te blijven'. De doorontwikkeling van het VBS dient met minimale verstoring voor de gebruikers, voor wie het VBS hun voornaamste gereedschap is, uit te worden gevoerd.

De overgangsperiode tussen het VBS en het WBS dient dus tot een minimum worden beperkt. Delfland is vrij zeker dat de overgang van VBS naar WBS stootloos uit te voeren is¹, maar bespreekt dit graag met de aanbieder. De maximale overgangsperiode wordt daarom op 6 maanden gesteld.

Om een soepele overgang mogelijk te maken van VBS naar WBS, moet het WBS op meerdere manieren kunnen communiceren met onderstations:

- Met de huidige standaard communicatiemethode voor polderobjecten, zodat alle polderobjecten zonder mutatie aangesloten kunnen worden;
- Met de gewenste communicatiemethode voor nieuwe en gerenoveerde polderobjecten;
- Met de boezemobjecten. Deze laatste categorie vergt nog uitwerking.

1.7.4 BOS

Het BOS is een level 3 PA systeem wat zich buiten de scope van dit project bevindt. Het BOS stelt echter wel eisen aan de PA van het watersysteem. Een groot deel hiervan hebben wij beschreven bij de koppelvlakken, in paragraaf 3.2.1.

Een ander voornaam onderwerp is functie-allocatie. Welke overkoepelende functionaliteit hoort in BOS thuis en welke functionaliteit in de procesbesturing.

Daartoe stellen wij het volgende:

- Functies die, veelal periodiek, beslissingen nemen en/of parameters berekenen op basis van verschillende databronnen horen thuis in een ISA95 laag 3 systeem (zoals BOS).

¹ De polderobjecten communiceren middels Modbus met het VBS, die de Modbus master is. Het is mogelijk bij de polderobjecten te configureren met tweede master, het WBS, te communiceren. Zo kan het WBS gedurende de proefperiode schaduw draaien ten opzichte van het VBS. De bestaande communicatie met de boezemobjecten kan op een vergelijkbare manier naar zowel VBS als WBS ingesteld worden. Zo kan de huidige VBS functionaliteit beproefd worden in het WBS voordat de switch gemaakt wordt.

- Daar waar real-time aansturing noodzakelijk is, wordt deze uitgevoerd in de procesbesturing, op basis van parameters afkomstig van SCADA of BOS.

2 IST

Dit hoofdstuk beschrijft de bestaande PA van het Watersysteem. Dat doet het hoofdstuk over twee assen:

- de systemen waarmee de PA gerealiseerd is
- de functionaliteiten die met deze systemen gerealiseerd worden

2.1 Systemen

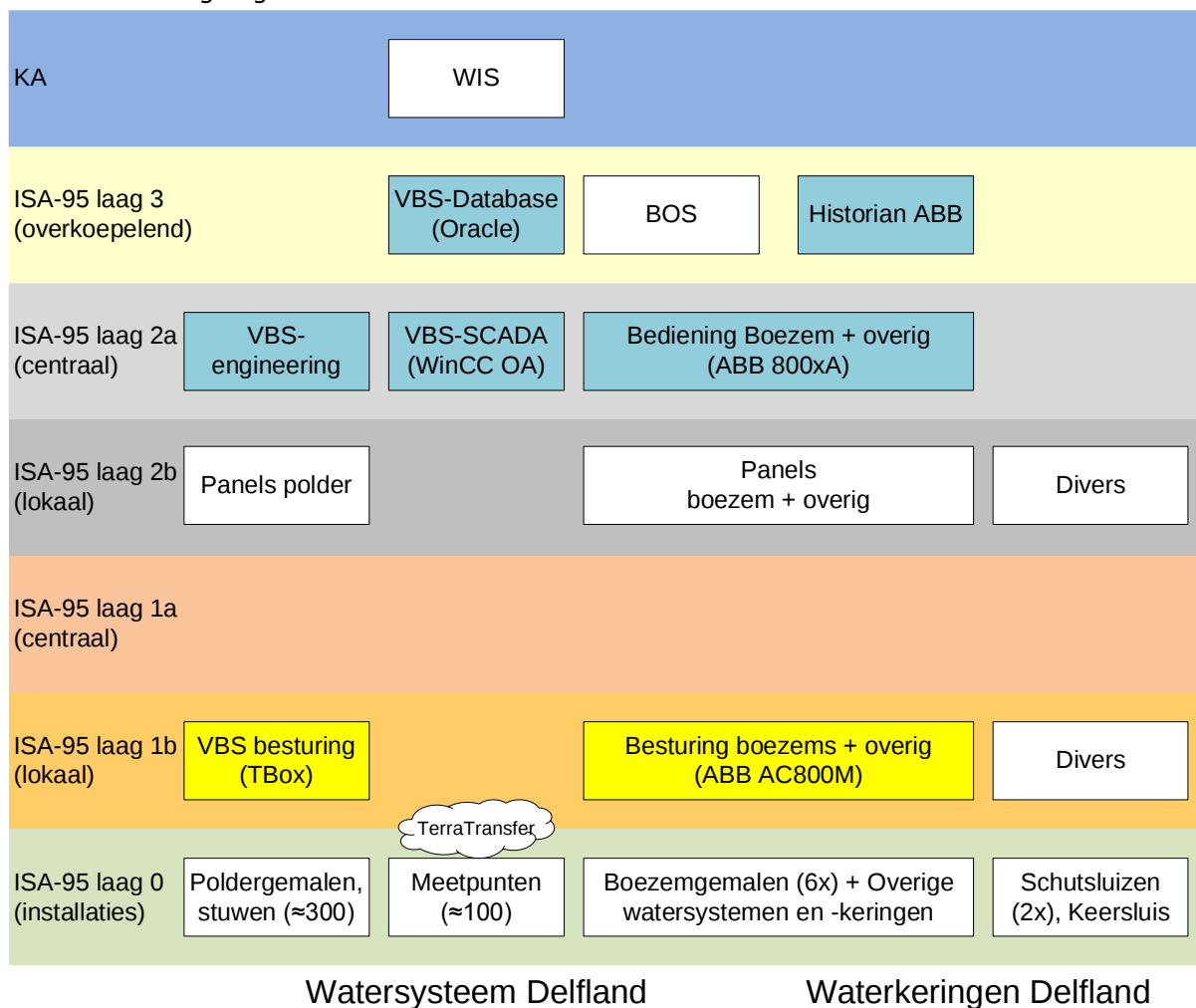
In het verleden is een tweedeling ontstaan in de PA van het watersysteem:

- De boezemgemalen zijn met het 800xA DCS van ABB geautomatiseerd.
- De objecten in de polder met TBox controllers, bediend middels een telemetriesysteem, het VBS.

Naderhand zijn meer objecten met één van deze automatiseringsoplossingen uitgerust. Zie bijlage 'Objectenlijst' voor een overzicht van proceslocaties vergezeld van een indicatie van de omvang van deze oplossingen.

2.1.1 Architectuur

Deze tweedeling is goed te zien in onderstaand schematisch overzicht van de PA architectuur:



Figuur 4: Huidige systeemarchitectuur

Kleurcodering in deze figuur:

- blauwe arcering = wordt vervangen binnen projectscope
- witte arcering² = buiten projectscope, m.u.v. eventuele koppelvlakken
- gele arcering = niet vervangen, indien nodig aanpassen binnen projectscope

2.1.2 VBS – Besturing (TBox)

De objecten die vanuit VBS aangestuurd worden, zijn geautomatiseerd met TBox RTU's. Het betreft momenteel 308 TBox controllers.

2.1.3 Besturing Boezem & Overig - lokaal

De bediening en besturing van de boezemgemalen, Binnenstad Delft en een aantal andere locaties zijn gerealiseerd met het ABB 800xA DCS. Onder de motorkap bestaat de lokale besturingscomponent uit controllers van het type AC800M.

2.1.4 VBS – Lokale bediening

Bij de polderobjecten kunnen de lokale beheerders het proces met procespanels bedienen. Hiermee wordt de Silverlight bedieningsapplicatie uit de TBox controller getoond.

2.1.5 Bediening Boezem & Overig – lokaal

De bediening en besturing van de boezemgemalen, Binnenstad Delft en wat andere locaties zijn gerealiseerd met het ABB 800xA DCS. Onder de motorkap bestaat de lokale bediening uit ABB HMI panels.

2.1.6 VBS – SCADA

De bediening van het VBS is in de basis opgezet met WinCC Open Architecture (WinCC OA, voorheen PVSS genaamd) met een door ICT Group Nederland opgezette maatwerkapplicatie voor de bediening, bewaking en het beheer van de onderstations.

Het VBS wordt gebruikt door de peilbeheerders op het hoofdkantoor in Delft. Er zijn 9 werkplekken met twee schermen en twee werkplekken met vier schermen. De regelkamer beschikt over directe netwerkaansluitingen op het PA netwerk.

Ook is het VBS beschikbaar voor gebruikers die op een kantoorwerkplek of extern werken, met vast of mobile device.

Het VBS heeft 83 gebruikers die meer kunnen dan alleen kijken.

2.1.7 VBS – engineering

Ten behoeve van het beheren, waaronder het genereren, van de software van de TBox controllers is een beheerfaciliteit aanwezig. Dit is maatwerksoftware, die de software van de TBox controllers genereert op basis van de I/O-lijst. Zie verder paragraaf 2.3.1.

Deze engineeringomgeving is actief op hetzelfde systeem waarop het VBS – SCADA 'leeft'.

2.1.8 Bediening Boezem & Overig – centraal

De bediening en besturing van de boezemgemalen, Binnenstad Delft en wat andere locaties zijn gerealiseerd met het ABB 800xA DCS. Onder de motorkap bestaat de centrale component uit bedien-, beheer- en informatiseringssystemen.

Ook de centrale ABB bedienomgeving wordt gebruikt door de peilbeheerders op het hoofdkantoor in Delft. Zie paragraaf 2.1.6 voor de omvang van de werkplekken.

² Als pilot wordt op vijf poldergemalen de besturing wel vervangen waarvan 2 inclusief panel.

2.1.9 VBS – Database

De historie van de meetpunten die het VBS inleest, wordt opgeslagen in een Oracle database.

2.1.10 Historian ABB

De informatie uit de ABB 800xA omgeving wordt via de ABB Symphony plus (SPH+) Historian ontsloten.

2.1.11 Procesbesturing – Centraal

In de huidige PA van het Watersysteem is geen systeem aanwezig voor overkoepelende procesbesturing. Bij gebrek hieraan zijn in het VBS D-RTC regels aangemaakt. Middels SCADA scripting kunnen op basis van voorwaarden bepaalde acties automatisch uitgevoerd worden.

Daarnaast zit hierdoor procesbesturing, die in een ISA95 laag 1A zou moeten zitten, verweven in het visualisatiesysteem wat op ISA95 laag 2A zit.

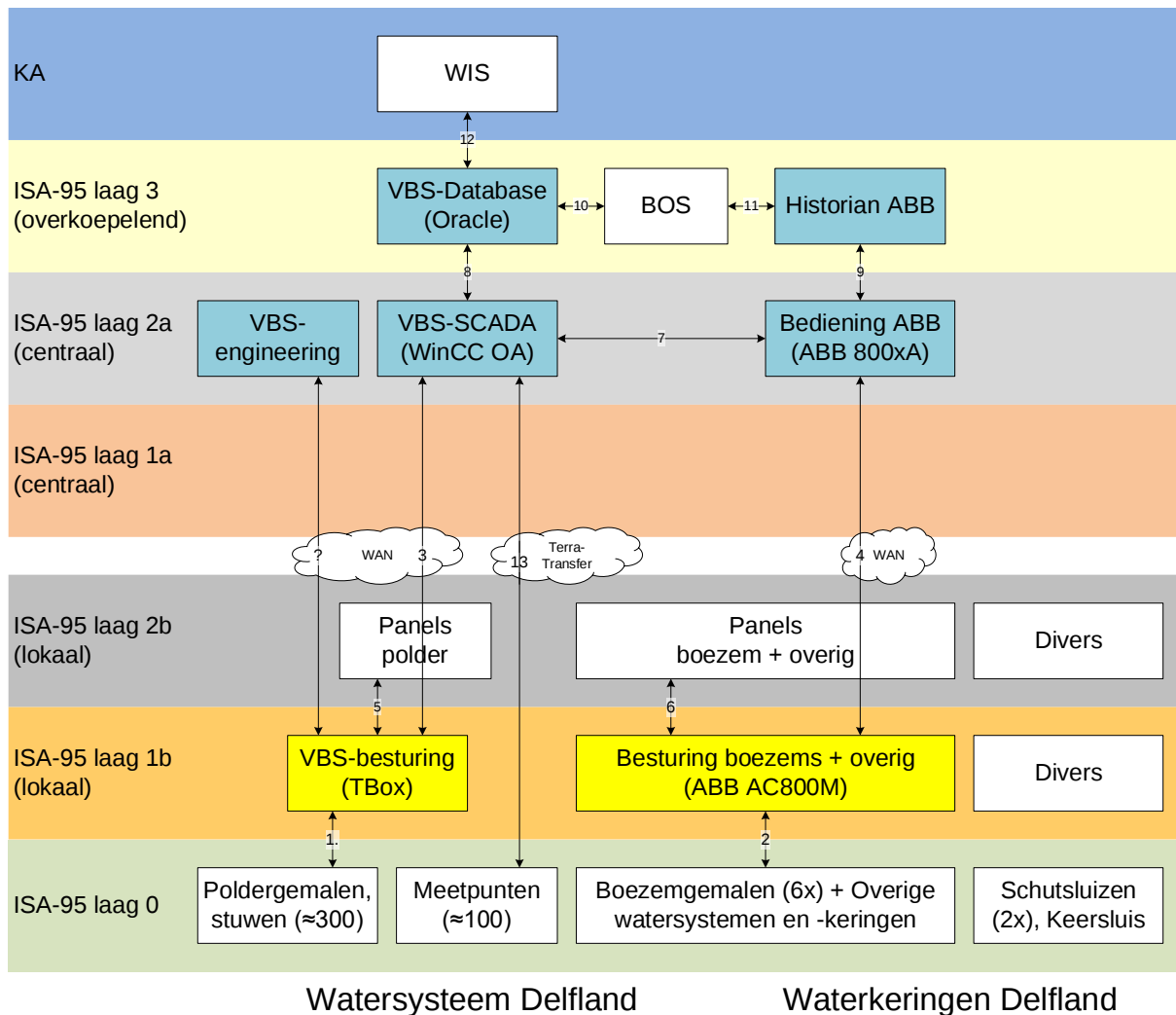
Deze functionaliteit werkt voldoende voor nu, maar is moeilijk onderhoudbaar, moeilijk bruikbaar en is niet in een daartoe geëigend systeem ondergebracht.

2.1.12 Procesbesturing – Meetpunten

Delfland heeft een honderdtal losse meetpunten in het veld. Dit zijn peilmetingen op locaties waar geen voeding of vaste communicatie aanwezig zijn. Deze meetpunten zijn accu-gevoed en versturen hun informatie via een externe dienst, genaamd TerraTransfer.

2.2 Koppelvlakken

De huidige koppelvlakken tussen de systemen, zoals hierboven gedefinieerd, en de omgeving bestaan in hoofdzaak uit de koppelvlakken:



Figuur 5: koppelvlakken huidige PA watersysteem

2.2.1 Proces – TBox controller(1)

Het proces, ofwel de sensoren en actuatoren in het veld, communiceert via 'harde I/O' met de TBox besturing.

2.2.2 Proces – ABB controller (2)

Het proces, ofwel de sensoren en actuatoren in het veld, communiceert via 'harde I/O' met Remote I/O stations, welke middels Profibus DP zijn gekoppeld met de ABB 800xA procesbesturing (wat hardware-matig ABB AC800M controllers zijn).

2.2.3 Meetpunten – VBS-SCADA (13)

Elk meetpunt stuurt de data in instelbare intervallen naar een server. De meeste loggers sturen elk uur, sommigen per 12 of 24 uur, een enkeling elke 30 minuten. De instelling is afhankelijk van de behoefte. Dataoverdracht vindt elke 5 minuten plaats, geïnitieerd door de VBS server.

2.2.4 TBox PLC – VBS-SCADA (3)

De TBox PLC's communiceren via Modbus-TCP met het VBS-SCADA. Dat doen zij op niet-continue basis, door de metingen en statussen lokaal te bufferen en dit buffer periodiek over te zetten naar het VBS. Aangezien het gebruikte communicatieprotocol geen voorzieningen biedt voor niet-continue communicatie, is hiervoor maatwerk gebruikt. Het VBS initieert de overdracht van meetinformatie, de TBox initieert de overdracht van alarmgegevens.

2.2.5 ABB PLC – ABB 800xA centraal (4)

Het ABB DCS gebruikt een fabrikant-specifiek protocol, MMS, voor de communicatie tussen de lokale procesbesturing en de centrale ABB omgeving.

Dit vindt plaats over een WAN verbinding, zie de betreffende paragraaf.

2.2.6 TBox PLC – Windows CE panel (5)

Het Panel communiceert via een ethernetverbinding direct op een separate poort van de TBox controller. Hierdoor is het niet extern benaderbaar.

2.2.7 TBox PLC – VBS Engineering (?)

Vanuit de centrale VBS engineering kunnen TBox controllers worden voorzien van nieuwe software. Het is uiteraard ook mogelijk de software die met engineering omgeving gemaakt is, mee te nemen naar locatie en daar direct in bedrijf te stellen.

2.2.8 ABB besturing – Panel (6)

Het ABB Panel is voorzien van een ABB bedienapplicatie en communiceert met de ABB PLC.

2.2.9 ABB 800xA – VBS-SCADA (7)

Het ABB 800xA systeem communiceert middels OPC UA, via een proxyserver, met het VBS. Het aantal tags die via deze weg beschikbaar worden gemaakt is enkele honderden, het minimale aantal waarmee de status van de boezemgemalen op hoofdlijn zichtbaar is in het VBS.

In detail:

- Ten behoeve van de alarmering: ABB geeft alarmen door aan het VBS zodat het VBS per SMS ABB alarmen naar dienstdoende peilbeheerder kan sturen. Apart genoemd hierbij de alarmering op de verbinding tussen de boezemgemalen en ABB.
- Alarmering op het functioneren en de alarmen van BOS (ook weer met alarm SMS aan de dienstdoende peilbeheerder).
- Dashboarding in het VBS van een aantal boezemkunstwerk-gegevens.
- VBS schrijft gegevens naar ABB voor dashboarding in ABB (neerslag en peilen).

2.2.10 VBS SCADA – VBS Database (8)

De VBS – SCADA applicatie en de Oracle database zijn in dezelfde omgeving geïnstalleerd. De koppeling tussen deze systemen is op basis van ODBC.

2.2.11 Bediening ABB – Historian ABB (9)

De ABB Historian is via OPD-DA op de bedienomgeving aangesloten.

2.2.12 VBS database – BOS (10)

Gegevens van het VBS naar het BOS, via een ODBC koppeling:

- de 'representatieve' waterstandmetingen in de boezem

- neerslagmetingen van de (10, binnenkort 12) neerslagmeters die verspreid over Delfland staan

2.2.13 Historian ABB – BOS (11)

Gegevensuitwisseling tussen ABB en BOS, via OPC-UA:

- Beslissing ondersteuning aansturing boezemgemalen.
- Doorgeven manuele bedieningen in BOS naar ABB.
- Automatische piloot aansturing boezemgemalen.
- Dashboarding boezemgemalen in BOS.
- Bewaking van/alarmering door BOS via VBS.

2.2.14 VBS database – WIS (12)

Om informatie van VBS naar Water Informatie Systeem (WIS) te brengen is er een Oracle leeskoppeling tussen de VBS database en het WIS t.b.v.:

- Historische primaire gegevensopslag waterkwantiteitsgegevens.
- Verrijking door validatie en statistische bewerkingen.
- Koppeling naar externe dataconsumenten. (Rijnland/WSHD met name)

2.2.15 Proceslocaties en centraal (WAN: 3 + 4)

De communicatie tussen de proceslocaties en de centrale systemen loopt via een WAN.

Dit is een secure verbinding.

2.3 Functies

De functionaliteiten hebben betrekking op het primaire proces van het Watersysteem en worden in de volgende paragrafen nader uitgewerkt.

2.3.1 Procesbesturing – Poldersysteem (TBox)

Het poldersysteem is geautomatiseerd met het VBS, wat bestaat uit visualisatie, gerealiseerd met WinCC OA, en besturing, gerealiseerd met TBox telemetrie besturingen.

De besturingen zijn in hoge mate gestandaardiseerd. Zodanig, dat op basis van het engineeringpakket voor het gros van de locaties software met een generator wordt opgezet.

De besturing is gericht op het object zelf, de enige functionele interactie met de omgeving loopt via het VBS.

Voor de volgende typen objecten zijn standaard bouwstenen aanwezig:

- Stuw
- Gemaal
- Inlaat
- Losse meetpunten (batterijgevoed)

Voor een kleine minderheid van de objecten, op dit moment op één hand te tellen, is specifieke software nodig. Deze software heeft dezelfde opbouw als de standaard software en wordt middels het TBox ontwikkelplatform opgebouwd.

Denk daarbij aan een vispassage of een zonnestuw. Voor de vispassage is nu nog geen standaard software beschikbaar en iedere vispassage werkt iets anders. De zonnestuw lijkt zich meer voor een nieuwe typical te lenen. Beide typen zijn daarom nu geen onderdeel van softwaregenerator.

2.3.2 Procesbesturing – Boezemsysteem (ABB AC800M)

De boezemgemalen, de bijbehorende deltakingen en de Binnenstad Delft zijn met het ABB 800xA DCS geautomatiseerd. Beheer, alarmering, besturing en visualisatie vindt daarbij vanuit één systeem plaats.

De lokale procesbesturing bestaat daarom uit ABB AC800M PLC's.

HHD heeft een eigen automatiseringsbibliotheek in gebruik, gebaseerd op de ABB Utility library.

Deze besturingssoftware wordt niet gegenereerd, maar is wel object-georiënteerd opgezet wat de realisatie en het beheer ondersteunt.

2.3.3 Procesbesturing – Centraal

In de huidige PA van het Watersysteem is geen systeem aanwezig voor overkoepelende procesbesturing. Bij gebrek hieraan zijn in het visualisatie systeem, middels SCADA scripting, automatiseringen aangemaakt, genaamd D-RTC regels.

Deze D-RTC regels hebben elk een trigger en een effect. Denk aan: als een bepaalde peilmeting een ingestelde waarde overschrijdt, verlagen we het gewenste peil bij een ander object verderop in de polder.

Deze commando's zijn 'fire & forget': als het ontvangende object in handbediening staat, of het commando als gevolg van een communicatiestoring niet direct ontvangt, kan het systeem hier niet op reageren en is er geen melding dat het commando niet is aangekomen.

De D-RTC regels zijn redelijk technisch gevisualiseerd, niet heel toegankelijk voor de gebruikers. Deze functionaliteit werkt voldoende voor nu, maar is moeilijk onderhoudbaar, moeilijk bruikbaar en is niet in een daartoe geëigend systeem ondergebracht.

2.3.4 Bediening en visualisatie – Poldersysteem (VBS)

Het VBS bestaat technisch uit een maatwerk bedienapplicatie, opgezet in de platformsoftware WinCC OA. Bij implementatie is een, zeker voor die tijd, vooruitstrevende geografisch gedreven interface opgezet. Dit werkt zeer prettig in de dagelijkse praktijk en de operators willen daarom geen functionaliteit verliezen. Wel zijn er zaken die nog wat mooier kunnen, daarover meer in het volgende hoofdstuk.



De applicatie bevat een navigatieboom, waar alle beelden geordend in staan. Deze is dynamisch te filteren middels een ingaveveld.

De verschillende typen objecten kun je in de geografisch gedreven applicatie op de landkaart terugvinden, gecodeerd met eenvoudige symbolen, zie het minischerm rechtsboven.

Elk object heeft daarnaast enkele standaard beelden, denk aan een overzichtsbeeld, een schematisch beeld (de P&ID weergave), die net als de TBox software grotendeels gegenereerd worden. Zie het minischerm rechtsonder voor de P&ID weergave van een gemaal.

Naast de geografische beelden en de objectgerelateerde beelden zijn er overzichtsbeelden, die illustreren hoe enkele objecten gezamenlijk een gebied, zoals een polder, bedrijven. Zie het minischerm linksonder.

In het VBS is daarnaast dashboarding aanwezig, alsmede utilitaire en beheer-gerelateerde zaken. Denk aan een wachtrooster, een overzicht welke gebruikers ingelogd zijn, of alarmen zijn verstuurd, et cetera. Zie het minischerm linksboven voor een alarmoverzicht.

In het VBS wordt overigens de belangrijkste informatie van het ABB-OW bediensysteem getoond, aangezien de peilbeheerders voornamelijk het VBS gebruiken. Zie ook paragraaf 2.2.9.

2.3.5 Bediening en visualisatie – Boezemsysteem (ABB 800xA)

De bediening van het boezemsysteem is erg gericht op de individuele objecten (boezemgemaal). De besturing van binnenstad Delft richt zich op de integrale werking van die omgeving. Hierbuiten is geen overkoepelende functionaliteit aanwezig.

Wel komen setpoints uit BOS binnen op een centrale pagina. De operators kunnen deze setpoints op hand nemen om de automatische setpoints en commando's te overrulen.

Zoals in de vorige paragraaf gemeld, maken de peilbeheerders beperkt gebruik van de bediening van het ABB-OW systeem. Het systeem laat zich namelijk op een geheel andere manier bedienen dan het VBS, wat het voor gebruikers lastig maakt 'even erin te duiken'.

2.3.6 Alarmering

Zowel het VBS als ABB-OW kent alarmering binnen het bedien- en visualisatiesysteem. Dat gebeurt op gelijkvormige manier: middels enkele alarmregels, daarnaast vallen de in storing zijnde objecten op het scherm op door afwijkende kleurstelling en het knipperen ervan.

Specifieke functionaliteit voor het VBS is dat dit ook in de geografische weergave alarmering zichtbaar is.

Aangezien het VBS het systeem is wat de mensen in de regelkamer primair gebruiken, zijn de belangrijkste alarmen en statussen uit de ABB applicatie ook zichtbaar in het VBS. Indien een storing in het boezemsysteem ontstaat die de peilbeheerder niet vanuit het VBS kan oplossen, logt hij op het ABB systeem in.

Alleen het VBS is in staat SMS berichten uit te sturen voor alarmering. Indien een urgent alarm optreedt in de ABB omgeving, wordt hier op de hierboven beschreven wijze een urgent alarm voor gecreëerd in het VBS, zodat daar een SMS wordt verstuurd.

2.3.7 Procesinformatisering

De informatie in VBS staat ten behoeve van trending in de VBS – Database, wat een Oracle relationele database is. Daarnaast wordt een deel van de informatie in het VBS aangeboden aan het WIS, wat deze informatie, aangevuld met informatie uit andere bronnen, gebruikt voor dashboarding en analyse ten behoeve van hydrologie en, middels het vastleggen van data als beschikbaarheid, draaiuren, energieverbruik et cetera, voor objectbeheer.

Het ABB-OW systeem heeft een ABB-eigen Historian: SPH+ (Symphony Plus). Dit is een 'echte historian' en staat wat dat betreft op de juiste plek. Hij wordt nu niet ten volle benut aangezien hij alleen voor opslag en distributie van informatie wordt toegepast, niet voor dashboarding of analyse.

2.3.8 Beheer

ABB-OW bevat zijn eigen beheeromgeving. De functioneel beheerders van Delfland kunnen hier zelf eerstelijns support op leveren. Voor grotere werkzaamheden kunnen ze uitwijken naar de diensten van ABB zelf.

Het VBS is in beheer van ICT Group Nederland. Daarvoor loopt een servicecontract. De TBox besturing is in beheer van Delfland zelf: met behulp van de software-generator kunnen zij zelf de software van TBox besturingen en de bijbehorende visualisatie genereren.

De generator zelf is in beheer bij ICT Group Nederland.

3 SOLL

De huidige PA van het watersysteem vult zijn rol goed in. Wij hoeven gelukkig geen revolutie te plegen.

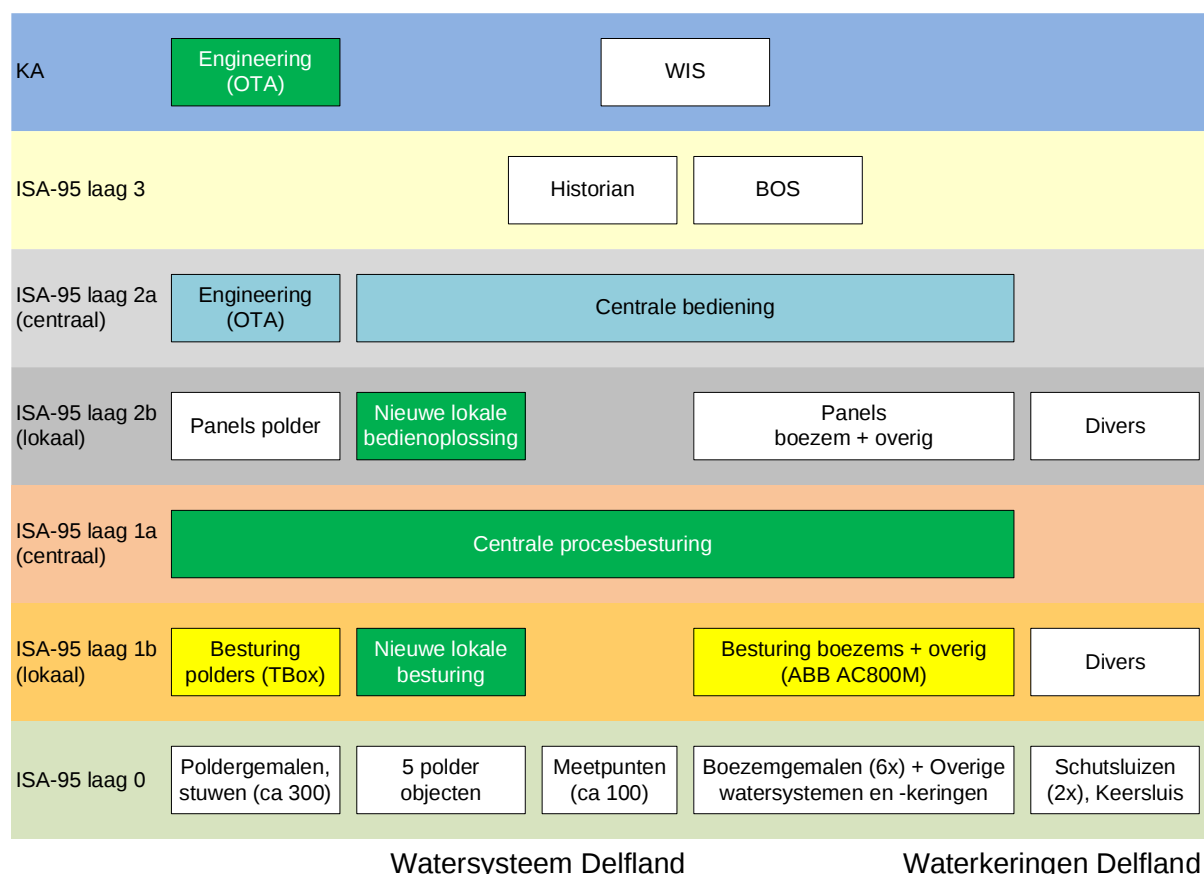
Op basis van de doelstellingen uit paragraaf 1.5 komen we tot de volgende hoofdlijn-eisen voor het WBS:

1. Het WBS is gebaseerd op functionele standaarden.
2. De Visualisatie- en bedieningsomgeving van de boezemgemalen en poldergemalen is één systeem.
3. De PA toegepast in het WBS is gebaseerd op platformsoftware
4. De PA architectuur is gebaseerd op de ISA-95 en ISA-88 normen.

Dit hoofdstuk gaat verder in op de eisen die wij stellen aan de hoofdfunctionaliteiten van het WBS, de informatisering hiervan, de koppelvlakken van het systeem met andere systemen en de omgeving waarin het systeem actief is.

3.1 Systemen

De gewenste systeemarchitectuur is als volgt:



Figuur 6: systeemarchitectuur SOLL

Kleurcodering in deze figuur:

- blauwe arcering = vervangen
- witte arcering = buiten scope, m.u.v. eventuele koppelvlakken
- gele arcering = niet vervangen maar indien nodig aanpassen
- groene arcering = nieuw t.o.v. IST

3.1.1 Besturing polders (TBox)

De TBox besturingen functioneren naar behoren. Functioneel behoeft de besturing geen aanpassingen.

3.1.2 Besturing boezems + overig (ABB AC800M)

De huidige lokale besturing blijft zoveel mogelijk ongewijzigd in place. De enige wijziging is dat deze locaties bedienbaar worden vanuit het WBS. Zie de paragraaf Koppelvlakken.

3.1.3 Nieuwe lokale besturing (Nieuwe standaard)

Bij de uitrol van het WBS vraagt Delfland de integrator in samenwerking met Delfland een nieuwe standaard voor de besturing te selecteren. Vervolgens is het aan de integrator deze standaard, bestaande uit een nieuw te selecteren controller en een bijbehorende softwaregenerator, die zowel PLC als SCADA software genereert op basis van standaardobjecten (standaard I/O lijst) te ontwikkelen. De gegenereerde PLC software moet volledig voldoen aan de IEC 61131-3 norm zodat deze onafhankelijk is van de toegepaste controller.

Van vijf objecten wordt de besturing vervangen door een ander fabricaat PLC, waarbij de code gegenereerd wordt. Twee van deze objecten krijgen een nieuw lokaal HMI waarvan de beeldplaatjes ook gegenereerd worden.

3.1.4 Centrale besturing

Deze functionaliteit is volledig nieuw.

Het dient een systeem te zijn wat inherent geschikt is om centrale (overkoepelende) procesbesturing uit te voeren. Denk aan een PLC, een soft-PLC of een DCS runtime. De besturing dient hoog-beschikbaar te zijn.

De centrale functionaliteit dient met een IEC61131-3 PLC programmeertaal beheerd te worden. De centrale omgeving dient over de softwarebouwblokken te beschikken waarmee ook lokale installaties, zoals de nieuwe lokale PLC standaard, geprogrammeerd worden.

Een door de leverancier meegeleverde en ondersteunde software bibliotheek met daarin de meest gebruikte softwarefuncties, zoals een PID regelaar, een SFC en typicals voor pompen, kleppen en metingen is een sterke pré.

3.1.5 Lokale bediening – bestaande PA (ABB en TBox)

De reeds aanwezige lokale bediensystemen blijven aanwezig. De aanwezige techniek blijft gelijk.

3.1.6 Lokale bediening – Nieuwe PA standaard

In de nieuwe standaard voor lokale PA dienen de belangrijkste procesobjecten bij uitval van de verbinding naar de centrale automatisering lokaal bediend te kunnen worden, middels een altijd aanwezig HMI panel of een oplossing waarbij de operator de lokale bediening meeneemt en goed beveiligd kan koppelen aan de lokale installatie.

De lokaal aanwezige controller host de lokale bedienschermen, zodat de lokale bedienoplossing vrijwel zonder enige configuratie de lokale beelden kan presenteren.

De lokaal aanwezige locatiebeelden dienen zo gelijk mogelijk te zijn aan de centraal aanwezige locatiebeelden, maar zijn beperkt tot de beelden die van toepassing zijn op de installatie. Denk aan bedienfilosofie en beeld-layout.

3.1.7 Centrale bediening

Delfland voorziet een vervanging van het bestaande VBS bediensysteem en de ABB bedienomgeving door een nieuw bediensysteem.

Het WBS wordt gebruikt door de peilbeheerders op het hoofdkantoor in Delft. In de regelkamer dienen twee werkplekken voor continuïdient te worden gerealiseerd. De huidige werkplekken bieden 4 beeldschermen per werkplek, de gebruikers willen niet achteruitgaan op bediengemak. Deze ruimte beschikt over directe netwerkaansluitingen op het PA netwerk. Ook zijn er 9 werkplekken met twee schermen.

Daarnaast dient de centrale bedienapplicatie beschikbaar te zijn op kantoorwerkplekken of op mobiele werkplekken.

3.1.8 Engineering – OTA & Productie

De engineering omgeving wordt opgezet als een OTAP-straat. Dat is een methode die wordt gebruikt om wijzigingen veilig en gecontroleerd door te voeren. OTAP staat voor de 4 fasen van engineering: Ontwikkeling, Test, Acceptatie en Productie.

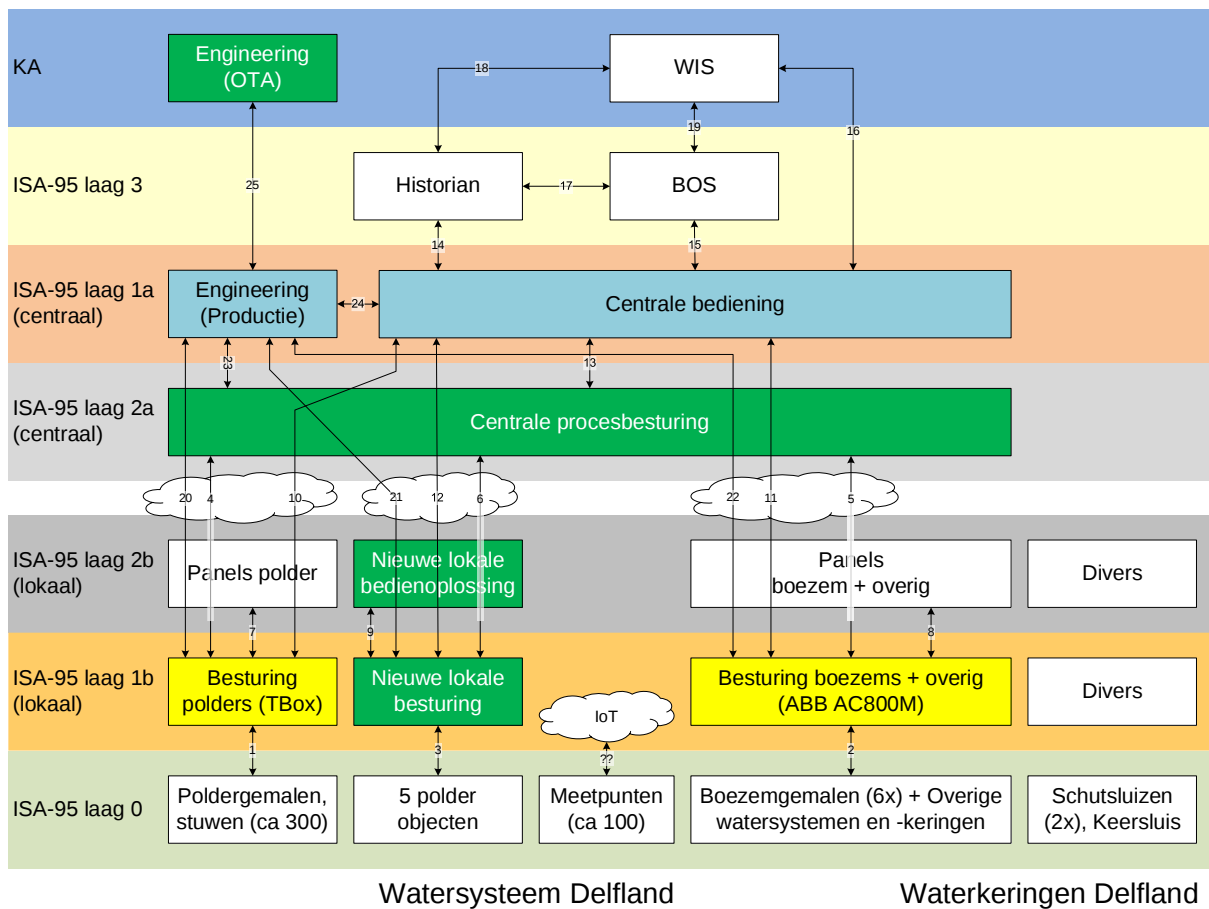
- Ontwikkeling (O): In deze fase werken engineers aan nieuwe functies of wijzigingen in een lokale omgeving.
- Test (T): De ontwikkelde code wordt vervolgens in een testomgeving geplaatst. Hier wordt de nieuwe functionaliteit getest om te controleren of alles correct werkt en geen bestaande functionaliteiten verstoort.
- Acceptatie (A): Na succesvolle tests wordt de code naar de acceptatieomgeving verplaatst. Deze omgeving lijkt sterk op de productieomgeving en wordt gebruikt om de klant of eindgebruiker te laten controleren of alles naar wens functioneert.
- Productie (P): Als de klant akkoord gaat, wordt de code naar de productieomgeving verplaatst. Dit is de live omgeving waar de eindgebruikers de software daadwerkelijk gebruiken

Het gebruik van een OTAP-straat zorgt ervoor dat wijzigingen eerst grondig getest en goedgekeurd worden voordat ze live gaan, wat de kans op fouten en verstoringen in de productieomgeving aanzienlijk vermindert.

Belangrijk is dat de OTA omgeving los staat van de 'live' omgeving. Hij moet ook bereikbaar zijn voor de partijen die de werkzaamheden verrichten. Daarom staat dit systeem in de KA zijde van de systeemarchitectuur. De P component van de OTAP straat is het centrale systeem van waaruit de procesbesturing wordt beheerd.

3.2 Koppelvlakken

In het volgende schema staan de koppelvlakken binnen het WBS en met de wereld daaromheen in het systeemoverzicht geplot:



Elk koppelvlak en de interne communicatie van de verschillende onderdelen van de PA worden bewaakt.

3.2.1 Sensoren en actuatoren – Besturing polders (TBox) (1)

Geen mutaties.

3.2.2 Sensoren en actuatoren – Besturing boezems + overig (ABB) (2)

Geen mutaties.

3.2.3 Sensoren en actuatoren – Nieuwe lokale besturing (3)

De Procesbesturing leest informatie in uit het veld en stuurt de actuatoren in het veld, zoals pompen en kleppen, aan. De interface hiertussen is de veldbus, of de I/O kaart, die in de nabijheid van het procesapparaat opgesteld is.

Voor kleine objecten zijn de I/O-kaarten op hetzelfde 'backpanel' als de processor geplaatst.

Voor grote objecten zijn de I/O kaarten zijn op een Remote I/O station aangesloten, wat via het glasvezelnetwerk verbonden is met de centraal opgestelde PLC's. De sensoren en actuatoren welke via de veldbus communiceren, zijn op ditzelfde netwerk aangesloten. Om onderhoudsverantwoordelijkheden goed te kunnen scheiden tijdens de beheerfase worden de sensoren en actuatoren, welke direct op de veldbus zijn aangesloten, op een separaat veldbussegment aangesloten.

3.2.4 Meetpunten – ? (??)

De route die de informatie uit de meetpunten naar het WBS aflegt is lang en loopt via een derde partij. Buiten dit project zal deze communicatie worden herzien.

3.2.5 TBox procesbesturing – Centrale Procesbesturing (4)

De TBox procesbesturing communiceert nu middels Modbus TCP met de centrale SCADA. Dat blijft zo. Afhankelijk van hoe de nieuwe centrale procesbesturing opgezet wordt, kan de communicatie met de TBox controllers meeliften op die verbinding, of moet een separate communicatie opgezet worden tussen de centrale procesbesturing en de TBox controllers.

Aandachtspunt hierbij is dat voor het bufferen van meetgegevens, zodat deze periodiek overgedragen kunnen worden, een maatwerkoplossing is gerealiseerd in het huidige VBS.

Deze functionaliteit zal de integrator dus ook in het WBS moeten realiseren.

3.2.6 ABB procesbesturing – Centrale Procesbesturing (5)

De ABB controllers communiceren nu binnen het 800xA DCS met de centrale componenten. Daarin gaat heel wat veranderen: de controllers dienen met de Centrale Bediening en de Centrale procesbesturing te gaan communiceren. De ontwikkeling hiervan is deel van dit project. De standaard van Delfland voor dit type communicatie is OPC UA.

3.2.7 Nieuwe lokale procesbesturing – Centrale Procesbesturing (6)

Dit koppelvlak dient ontwikkeld te worden conform paragraaf 3.2.24.

3.2.8 TBox procesbesturing – Panels Polder (7)

Geen verandering.

3.2.9 ABB procesbesturing – Panels boezem & overig (8)

Geen verandering.

3.2.10 Nieuwe lokale procesbesturing – Nieuwe lokale oplossing (9)

De verbinding ligt goeddeels aan de oplossing die hiervoor gerealiseerd wordt, maar wij gaan uit van een lokale TCP/IP verbinding tussen het visualisatie systeem en de lokale controller.

3.2.11 TBox procesbesturing – WBS-SCADA (10)

De bestaande communicatiemethode tussen het centrale SCADA en de lokale TBox locaties blijft in tact.

Het gros van de bestaande TBox controllers kan namelijk niet middels de nieuwe communicatiemethode communiceren. Ook zou het een flinke klus zijn de communicatiemethode van alle TBox controllers te muteren.

Aandachtspunt hierbij is dat voor het bufferen van meetgegevens, zodat deze periodiek overgedragen kunnen worden, een maatwerkoplossing is gerealiseerd in het huidige VBS. Deze functionaliteit zal de integrator dus ook in het WBS moeten realiseren.

3.2.12 ABB procesbesturing – WBS-SCADA (11)

Wij zoeken een pragmatische methode om de ABB procesbesturing direct vanuit het WBS-SCADA te bedienen.

Wij willen de bestaande ABB applicaties zo weinig mogelijk wijzigen, maar de objecten direct vanuit het WBS kunnen bedienen. Dat betekent dat elke ABB PLC applicatie geschikt gemaakt moet worden om vanuit het WBS bediend te gaan worden en in het WBS moeten beelden worden opgenomen om de bestaande boezemobjecten te bedienen.

3.2.13 Nieuwe lokale procesbesturing – WBS-SCADA (12)

Delfland wil een uniforme communicatiemethode aanhouden. De WBS bediening communiceert middels open protocollen met de procesbesturing. Dat geeft de grootste flexibiliteit en vrijheid in de exploitatiefase.

De nieuwe PA standaard dient via de voorkeursmethode te communiceren. Daar waar continue verbindingen de standaard zijn, is dat OPC-UA. Bij discontinue verbindingen kan OPC-UA worden toegepast, maar zijn ook DNP level 3 of MQTT-sparkplug goede mogelijkheden. Eén en ander is afhankelijk van de technische mogelijkheden van de toe te passen producten.

Resumerend: belangrijk is een open, transparante maar veilige communicatie.

Dit koppelvlak dient ontwikkeld te worden conform paragraaf 3.2.24.

3.2.14 Centrale procesbesturing – Centrale bediening (13)

De koppeling tussen de centrale procesbesturing en de centrale bediening dient via de voorkeursmethode te communiceren. Dat is OPC-UA.

3.2.15 Centrale bediening – Historian (14)

Voor deze koppeling gebruiken we een transparant koppelvlak. Het dient mogelijk te zijn de centrale bediening zonder extra kosten te koppelen aan een Historian middels de in de markt meest toegepaste koppelingen, zoals een Database Connector en OPC-UA.

3.2.16 Centrale bediening – BOS (15)

Het BeslisingsOndersteunend Systeem bevat functies die beslissingen nemen en/of parameters berekenen op basis van verschillende databronnen. Het BOS is aanwezig op ISA95 laag 3 en als zodanig buiten scope van deze opdracht. Wel is de interface onderdeel van de scope. Deze interface is nu gerealiseerd met OPC-UA. Deze techniek werkt, is toekomstbestendig en willen wij handhaven.

De omvang van het koppelvlak zal toenemen, enerzijds gezien de uitbreiding van de functionaliteit van het BOS en anderzijds gezien de wens dat het BOS meer inzicht biedt hoe het tot bepaalde instellingen komt.

3.2.16.1 *Validatie*

De data afkomstig van BOS wordt naast technisch (geldige data) ook functioneel (logische data) bewaakt.

3.2.16.2 *Tweerichtingsverkeer*

Commando's en parameters vanuit alle systemen, dus ook vanuit BOS, krijgen een terugmelding van ontvangst en status.

3.2.16.3 *Duidelijke setpoints*

In het WBS wordt aan het bedienend personeel duidelijk gemaakt waarop BOS de setpoints commando's baseert, zodat zij hierop kunnen vertrouwen. Hiertoe zal BOS de setpoints uitbreiden met metadata.

3.2.17 Centrale bediening – WIS (16)

Het WIS (WaterInformatieSysteem) is een belangrijk stuk gereedschap voor de hydrologen van het hoogheemraadschap. Om analyses uit te voeren op het watersysteem voedt de PA van het watersysteem het WIS.

Wij voorzien een uitbreiding van de dataset die naar het WIS gaat zodat meer informatie beschikbaar is voor het beheer van de objecten door asset management.

Noot, ter informatie: het is de verwachting dat deze koppeling na implementatie van de Historian vervangen wordt door de koppeling tussen de Historian en het WIS (18).

3.2.18 Besturing polder - TBox – Engineering - Productie (20)

De bestaande TBox besturing in het veld dienen vanuit de aangepaste centrale engineering omgeving te worden beheerd. Dit loopt via huidige verbinding tussen de TBox controllers en het VBS.

3.2.19 Nieuwe lokale besturing – Engineering - Productie (21)

De nieuwe lokale besturing in het veld dient vanuit de centrale engineering omgeving te worden beheerd. Dit loopt over dezelfde verbinding die voor bediening & besturing tussen de centrale omgeving en de lokale installatie wordt opgezet.

3.2.20 Besturing boezems + overig – Engineering - Productie (22)

De bestaande ABB PLC's in het veld dienen vanuit de aangepaste engineering omgeving te worden beheerd. Indien mogelijk loopt dit via de verbinding die nu aanwezig is tussen de ABB besturing en ABB 800xA. Als dat niet mogelijk is, dient een verbinding te worden gerealiseerd analoog aan de verbinding tussen de centrale omgeving en de nieuwe lokale besturing.

Dit koppelvlak dient ontwikkeld te worden conform paragraaf 3.2.24.

3.2.21 Centrale procesbesturing – Engineering - Productie (23)

De nieuwe centrale besturing dient vanuit de centrale engineering omgeving te worden beheerd. Aangezien deze systemen vlak naast elkaar in de architectuur 'leven' kunnen ze direct gekoppeld worden.

Indien (delen van) de centrale procesbesturing dichterbij het veld wordt gerealiseerd, dient dit koppelvlak te worden ontwikkeld conform paragraaf 3.2.24.

3.2.22 Centrale procesbesturing – Centrale bediening (24)

De nieuwe centrale bediening dient vanuit de centrale engineering omgeving te worden beheerd. Aangezien deze systemen vlak naast elkaar in de architectuur 'leven' kunnen ze direct gekoppeld worden.

3.2.23 Engineering OTA – Engineering - Productie (25)

Tussen deze omgevingen ligt geen verbinding. De in de OTA ontwikkelde en geteste oplossingen dienen gecontroleerd, door Delfland, in productie gebracht te worden.

Vice versa dienen de Test & Acceptatieomgevingen gelijk gehouden worden aan de Productie, maar ook dit dient zonder directe koppeling te worden gerealiseerd.

3.2.24 Nieuwe communicatiestandaard

Delfland wil een uniforme communicatiemethode aanhouden. De WBS bediening communiceert middels open protocollen met de procesbesturing. Dat geeft de grootste flexibiliteit en vrijheid in de exploitatiefase.

De nieuwe PA standaard dient via de voorkeursmethode te communiceren. Daar waar continue verbindingen de standaard zijn, is dat OPC-UA. Bij discontinue verbindingen kan OPC-UA worden toegepast, maar zijn ook DNP level 3 of MQTT-sparkplug goede mogelijkheden. Eén en ander is afhankelijk van de technische mogelijkheden van de toe te passen producten. Resumerend: belangrijk is een open, transparante maar veilige communicatie.

3.2.25 Alarmering

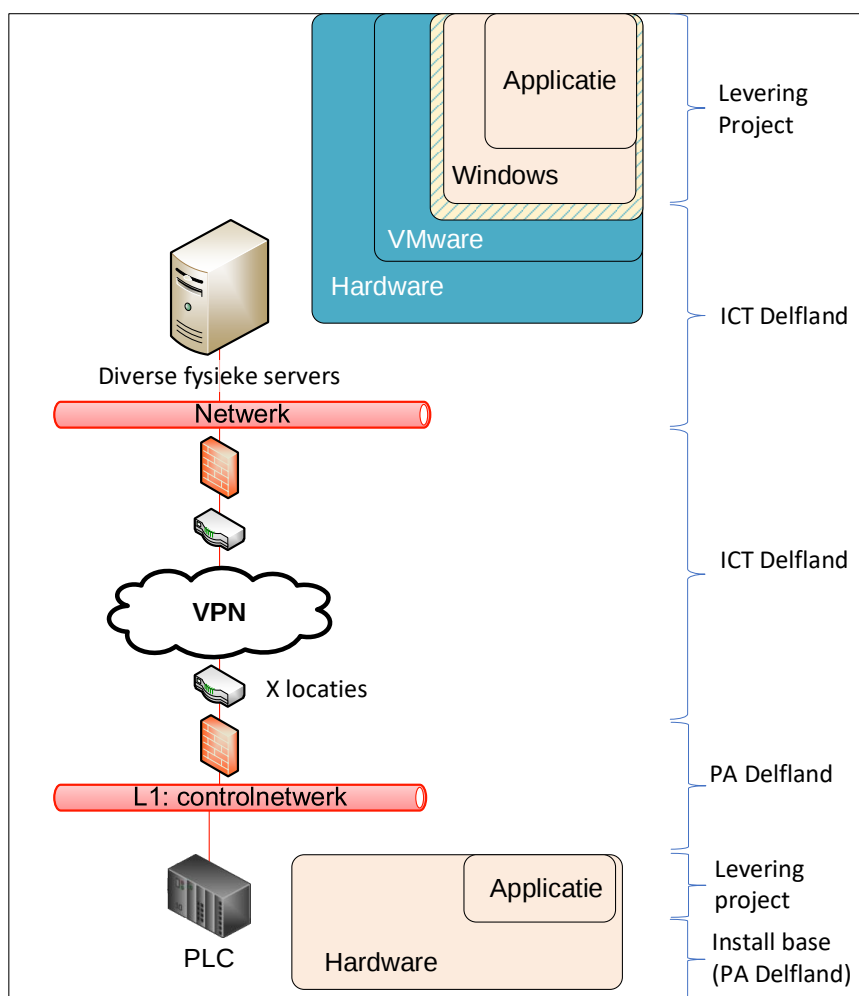
Het WBS moet alarmen uit kunnen zetten via technieken als SMS of apps. Daarvoor zijn fysieke of virtuele systemen nodig, of andere koppelingen naar buiten. Deze oplossingen zijn onderdeel van de scope van het WBS.

Ongeacht hoe alarmering binnen dit project ingericht wordt, dient het WBS te worden voorzien van een open en transparant koppelvlak waarmee de alarm data in twee richtingen kan worden uitgewisseld met andere systemen, zoals specifieke alarmeringspakketten waarin bijvoorbeeld wachtroosters geïntegreerd zijn.

3.2.26 Hosting

De centrale PA van het hoogheemraadschap, waar het WBS onder valt, wordt gehost vanuit een datacenter waarover afdeling ICT HHD het beheer heeft. Zij stellen de benodigde servers beschikbaar voor het WBS. Taken en verantwoordelijkheden moeten dus afgebakend worden.

Hierbij een eerste aanzet.



Figuur 7: Demarcatie verantwoordelijkheden rond hosting van het WBS

Wij zullen over en weer afspraken moeten maken tussen de partijen die gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor het technisch functioneren van het WBS.

3.3 Functies

3.3.1 Procesbesturing

De huidige besturing van individuele locaties is op orde. De basisfunctionaliteit van de aansturing van het object blijft ongewijzigd in dit project. De besturing zal alleen geschikt gemaakt moeten worden met het doorontwikkelde WBS-bediensysteem te communiceren. In scope van het project zit daarom geen volledige vervanging van de procesbesturing. Wel moet het WBS met de huidige procesbesturing kunnen communiceren en zijn uit die hoek werkzaamheden in de huidige controllers niet uitgesloten. Zeker omdat de boezemobjecten, die nu hun eigen bediensysteem hebben, vanuit het WBS bediend moeten gaan worden.

Mede omdat de besturing van de polderobjecten op termijn aan vervanging toe is, willen wij wel een aanzet doen voor de nieuwe besturingsstandaard van deze objecten. Wij willen daarom binnen dit project een systeemselectie doen en in dat systeem typicals ontwikkelen voor de verschillende procesobjecten.

Wel aanvullend is de centrale, of overkoepelende, procesbesturing, ook te zien in het systeemoverzicht in paragraaf 3.1. Het is een sterke pré als deze op dezelfde manier te engineeren is als de hierboven beschreven nieuwe besturingsstandaard.

Daarnaast zien wij enkele algemene optimalisatiepunten van de algehele procesbesturing.

3.3.1.1 *Luisteren naar het BOS*

De procesbesturing ontvangt setpoints en scenario's van het BOS. Het BOS wordt in een nevenproject doorontwikkeld zodat het op meervoudige doelen kan sturen. De nieuwe en bestaande procesbesturing moet daar goed mee overweg kunnen.

3.3.1.2 *Span of control regelingen*

We gebruiken systemen daar waar ze voor bedoeld zijn. Het BOS knoopt informatie uit verschillende bronnen aan elkaar en neemt op basis daarvan enkele malen per dag beslissingen, die richting het WBS gaan.

Regelingen die zich tot een object beperken, plaatsen we in de procesbesturing van dat object. Regelingen die zich tot een gebied beperken, realiseren wij in de besturing die het dichtst bij dat gebied bevindt, ofwel de coördinerende besturing.

Dus bij alle regelingen waar directe feedback control (ook wel real-timeaansturing genoemd) noodzakelijk is, wordt deze uitgevoerd in de procesbesturing, op basis van parameters afkomstig van ISA95 laag 2 (SCADA) of ISA95 laag 3 (BOS)

3.3.1.3 *Overkoepelende procesbesturing*

Het watersysteem heeft behoefte aan overkoepelende procesbesturing. Denk aan gebiedsregelingen: enkele objecten moeten gezamenlijk een gebied op het juiste peil houden.

Deze benodigde overkoepelende procesbesturing is nu in het VBS met D-RTC regels gerealiseerd.

In het WBS dienen deze regelingen ondergebracht te worden op ISA95 laag 1A, ofwel een plek die bedoeld is voor procesbesturing. Daarvoor zijn enkele opties denkbaar. Deze overkoepelende besturing zou bijvoorbeeld zijn eigen controller(s) kunnen hebben, in een DCS omgeving kun je denken aan de centrale runtime van de besturing.

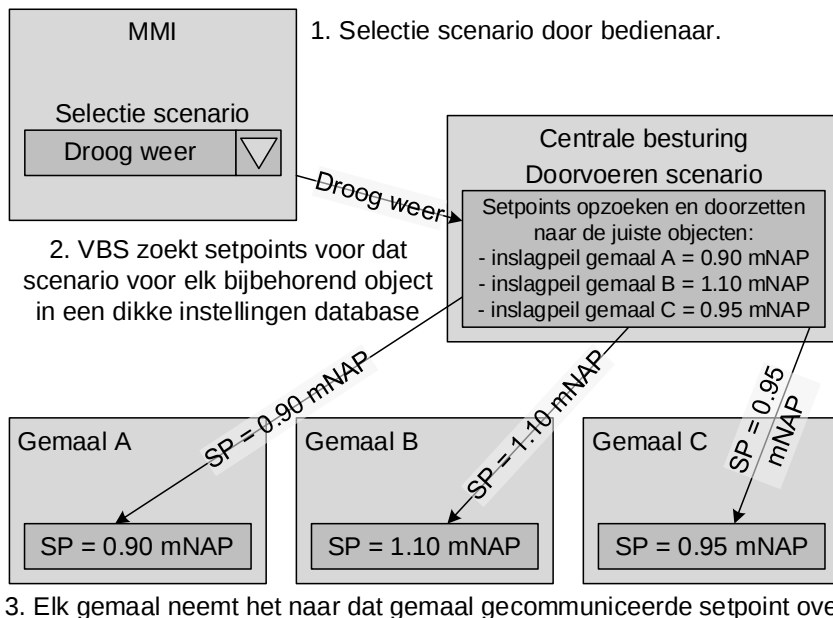
Deze best geëigende plek gaan wij vinden in dialoog met de systeemintegrator en de leverancier, waarbij het belangrijk is dat HHD hier 'veto recht' heeft.

3.3.1.4 *Scenario's*

De wens is om de instellingen voor scenario's zo laag mogelijk in de hiërarchie te bewaren. Aangezien wij de software van de huidige TBox besturing niet gaan aanpassen, brengen wij

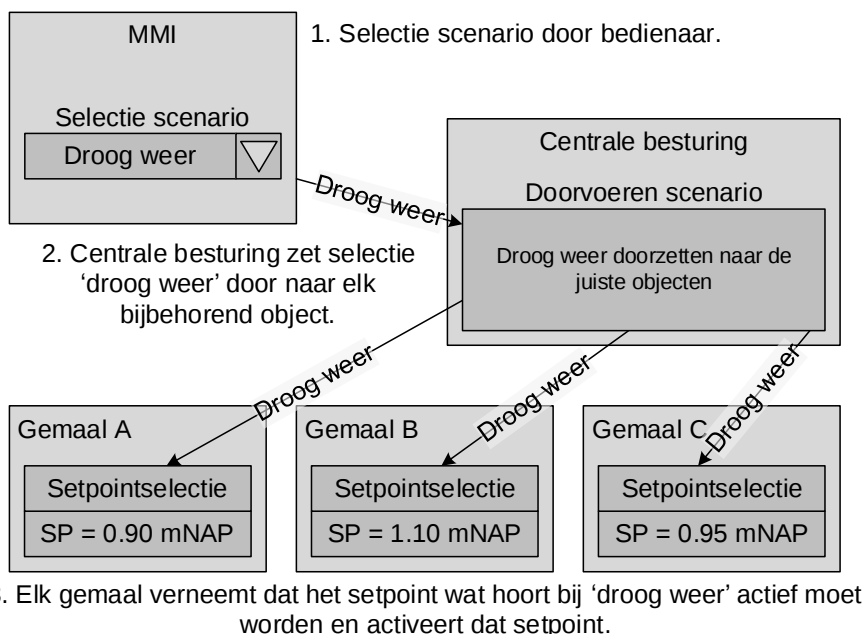
daar geen wijzigingen aan. Onderstaande gewenste functionaliteit is dus van toepassing op nieuw te ontwikkelen software.

Het huidige VBS bevat scenario's. Dit zijn sets met instellingen voor de onderliggende objecten. Bij de activering van een scenario in het bediensysteem, stuurt het bediensysteem de bij dat scenario behorende instellingen naar alle pertinente onderliggende objecten.



De bij het scenario behorende instellingen zijn in de huidige situatie dus alleen bekend in het VBS.

Het gebruik van scenario's werkt goed, deze functionaliteit willen we dus behouden in het WBS. Als optimalisatie van de huidige uitvoering dienen de instellingen, die de operator via het centrale bediensysteem ingeeft voor elk scenario, in de procesbesturing van de objecten te worden vastgelegd.



Als de operator vervolgens een scenario activeert in het bediensysteem, volstaat het dat het centrale bediensysteem de instelling 'droog weer actief' naar de bijbehorende objecten stuurt.

Die objecten weten vervolgens elk welke instellingen horen bij het scenario 'droog weer' en kunnen zichzelf dus goed instellen.

Het voordeel hiervan is dat een operator lokaal veel eenvoudiger het gewenste scenario kan activeren. Heel belangrijk, gezien wij verwachten dat de scenario-gedreven sturing alleen maar zal toenemen in de toekomst.

3.3.1.5 Ook bij uitval van de controller moet het object bedienbaar zijn

In de huidige situatie kunnen objecten lokaal bediend worden buiten de PA om. Dat zal zo blijven. De procesbesturing die we binnen dit project gaan opzetten dient hiermee overweg te kunnen.

3.3.2 Bediening en visualisatie

De gebruikers zijn goed te spreken over de huidige bediening en visualisatie. De centrale bediening en visualisatie en de lokale bediening via HMI werken naar wens. Zie dus de beschrijving van het VBS in paragraaf 2.3.4 voor de uitgangspunten voor de bedieninterface.

Wel zien wij enkele optimalisatiepunten.

3.3.2.1 Ondersteunen verschillende regeldoelen

Bij het sturen op verschillende doelen zal de rol van het BOS verbreden. De visualisatie en bediening moeten dit faciliteren. Eén van de bekende optimalisatiepunten is het duidelijker maken aan de operator op welke grond het BOS bepaalde beslissingen neemt. Ook moet het BOS beter geïnformeerd worden of de adviezen en setpoints worden opgevolgd, alsmede van de actuele waarde van de setpoints die daadwerkelijk actief zijn.

Daarnaast is het belangrijk dat als het HHD andere regeldoelen introduceert, de operator de middelen heeft op deze regeldoelen te sturen. Denk daarbij aan een set KPI's die zichtbaar maken op het bediensysteem hoe het staat met de betreffende regeldoelen. Indien een kwaliteitsregeling actief is, laat dan aan de operator zien hoe het staat met de kwaliteit en welke acties ondernomen zijn om dit doel te bereiken.

3.3.2.2 Personaliseren layout op basis van gebruikers groep en individueel

Het huidige VBS heeft, zodra een operator inlogt, een aantal lege vensters in beeld. De operator moet deze elke keer dat hij inlogt dus vullen met 'zijn' selectie aan beelden.

Het WBS moet onthouden welke beelden de (rol van de) ingelogde gebruiker heeft geselecteerd, zodat de operator meteen aan het werk kan.

3.3.2.3 Look & feel boezem en polder gelijktrekken

De bediening van de boezem en de polder zijn nu twee gescheiden omgevingen. Dat niet alleen, ook de bedienfilosofie is compleet verschillend. Het is niet dat het ene systeem slechter is dan het andere, het verschilt alleen zodanig dat dit een risico op bedienfouten betekent.

Na realisatie van het WBS dient dit geen issue meer te zijn: de bediening van de boezem en de polder zijn dan identiek.

3.3.2.4 Het WBS bevat een geografisch gedreven bedieninterface

Het huidige VBS is een sterk geografisch georiënteerd bediensysteem. De geografische aard van het VBS werkt erg goed in de praktijk, en dat willen we daarom zo houden.

3.3.2.5 Het WBS bevat een GIS integratie

Een optimalisatiepunt van de geografisch gedreven interface is een betere link met andere geografische informatie. Nu staat de geografische component van het VBS technisch los van de bron die het GIS gebruikt: de DAMO database. Het VBS mist daardoor andere geografische

informatie dan de watergangen. Ook mist een topografische weergave waardoor andere via het GIS benaderbare informatie lastig te koppelen is aan informatie in het bediensysteem.

De optimale uitkomst is daarom een bediensysteem, dat naast de geografische weergave van de PA van het watersysteem ook de informatie uit de DAMO database van het HHD kan tonen. Aandachtspunt daarbij is dat de beschikbaarheid van het bediensysteem niet afhankelijk moet worden van de beschikbaarheid van de DAMO database of het GIS. Zaken die essentieel zijn voor de bediening dienen daarom gecachet te worden.

3.3.2.6 Alle objecten moeten zijn opgenomen in een navigatieboom

Het VBS heeft een navigatieboom waarin alle beelden zijn opgenomen. Deze boom heeft een sterke toegevoegde waarde bij het navigeren tussen de objecten, doordat een functionele opsplitsing tussen de objecten is toegepast. Zo hangen de beelden van een object onder dat object, zijn objecten toegekend aan een polder, is de polder toegekend aan een regio en hangen de regio's onder het hoofdobject.

Het WBS dient eenzelfde, of naar beoordeling van het HHD volledig functioneel gelijkwaardige, functie te hebben.

3.3.2.7 Objecten moeten vindbaar zijn middels een zoek- en filterfunctie

Aangezien het HHD nogal wat objecten in het watersysteem heeft, is de navigatieboom lijvig. In het VBS kan de operator daarom de navigatieboom 'verkleinen' door te filteren op een zoekterm. Alleen de beelden die voldoen aan de zoekterm zijn dan zichtbaar, nog wel in de oorspronkelijke functionele opdeling.

Het WBS dient eenzelfde, of naar beoordeling van het HHD volledig functioneel gelijkwaardige, functie te hebben.

3.3.2.8 De navigatieboom moet per gebruiker ingedeeld kunnen worden

Een optimalisatiepunt van de navigatieboom is dat deze meer op de gebruiker, of minstens de gebruikersgroep, opgedeeld moet kunnen worden. Als een operator verantwoordelijk is voor een bepaalde regio, hoeft hij alleen de beelden die voor die regio van belang zijn te zien.

Denk ook aan gebruikers met verschillende rollen, die verschillende soorten beelden willen zien.

3.3.2.9 Ook bij uitval van de controller moet het object bedienbaar zijn

In de huidige situatie kunnen objecten lokaal bediend worden buiten de PA om. Dat zal zo blijven. De visualisatie van de objecten die we binnen dit project gaan opzetten dient hiermee overweg te kunnen.

3.3.2.10 Visualisatie en bediening van het proces is ook beschikbaar op mobiele apparaten

Het VBS en de ABB-OW bedienapplicatie zijn applicaties die uitsluitend op volwaardige bediensystemen als PC's en laptops te bedienen zijn.

Het WBS dient bediening middels mobile devices te ondersteunen. Denk aan responsive design: het ontwerpen van gebruikersinterfaces die zich automatisch aanpassen aan verschillende schermformaten en apparaten. Dit betekent dat de interface zowel op een groot computerscherm als op een kleiner mobiel apparaat goed functioneert en er goed uitziet.

Het HHD zal zich nog buigen over de vraag: welke bedieningen wil je middels mobile devices doen? Het zou een overweging kunnen zijn dat alleen bedieningen op het meest gedetailleerde niveau, zoals het starten van een pomp of het schakelen van afsluiters, middels een mobile device te doen zijn. Op een mobile device mis je namelijk overzicht over de totale installatie, wat je in de regelkamer wel hebt.

3.3.2.11 De lokale visualisatie moet ook beschikbaar zijn indien er geen verbinding is met het centrale deel van het WBS.

Op bepaalde locaties kan verbinding met de centrale applicatie niet gegarandeerd worden. Daar moet dan wel bediend kunnen worden.

De principeoplossing hiervoor is het gebruik van robuuste touchpanels, die een HTML5 applicatie kunnen visualiseren die vanuit de lokale controller gehost wordt. Binnen scope van dit project wordt dit concept op twee locaties met nieuwe procesbesturing uitgerold.

3.3.2.12 Documentatie aanwezig in DMS moet vanuit het WBS benaderbaar zijn.

Bestaande objectinformatie is vastgelegd in het document management systeem (DMS). Deze informatie dient direct vanuit het WBS beschikbaar gemaakt te worden.

3.3.2.13 Noodzakelijke uitleg van bedieningen en visualisaties moet beschikbaar zijn via bijvoorbeeld een helpfunctie en/of een tooltip.

Bepaalde regelingen, denk aan een vismigratie programma, zijn best ingewikkeld als je er niet dagelijks wat mee van doen hebt. Daarom dient het WBS de mogelijkheid te hebben op een standaard wijze een toelichting te geven. Denk aan een helpfunctie in de vorm van een pop-up, of een standaard knop in beeld die de gebruiker naar de relevante helpdocumentatie leidt.

3.3.2.14 Mobiele bedieninterface is aangepast aan het formaat

In feite is dezelfde informatie zichtbaar op mobile devices als via de centrale bedieninterface. Deze interface is wel aangepast op het formaat en de vorm van bediening van het mobile device.

Met een mobile device zoals een telefoon of iPad heeft de gebruiker minder overzicht op het grotere waterproces en dus op het effect van zijn bedieningen. Bedieningen en instellingen van overkoepelende regelingen, zoals gebiedsregelingen, geven we daarom niet vrij op de mobile devices. Wel is het mogelijk lokale bedieningen te doen, zoals het instellen van het peil wat een object moet handhaven of de bediening van apparatuur.

3.3.3 Alarmering

Alarmering is onderdeel van de procesbesturing, visualisatie en bediening en stelt daarnaast eisen aan de ondersteunende systemen zoals communicatievoorzieningen. Om integraal eisen te kunnen stellen aan alarmering zien we dit als zelfstandige functionaliteit.

Bedien- en visualisatiesystemen bieden uitgebreide functionaliteit rond alarmering. Het is echter ook mogelijk een separaat softwarepakket te gebruiken om deze functionaliteit af te dekken. Voor HHD is het vooral van belang dat de gebruikers op een laagdrempelige manier alarmering kunnen gebruiken en beheren.

3.3.3.1 Onterechte gevolgalarmen moeten onderdrukt worden

Elke verstoring dient overzichtelijk gemeld te worden met een alarm. Het helpt dan niet, als één verstoring leidt tot meerdere alarmen. Daarom dienen onterechte gevolgalarmen voorkomen te worden.

Denk hierbij aan energie-uitval: elke motor meldt bij de uitval van energie een alarm op afwezig zijn van hoofdstroom. Een enkele oorzaak, energieuitval, heeft dan potentieel honderden alarmen als gevolg, waardoor je bij de storingsopvolging moet spitten naar de oorzaak/gevolg causaliteit. Deze onterechte alarmen dienen daarom voorkomen te worden.

Gevolgalarmen kunnen overigens wél gewenst zijn. Denk aan combinatie-alarmen: bij een redundante pompset is de uitval van een enkele pomp niet urgent, maar indien te weinig pompcapaciteit overblijft om aan de functionele missie te voldoen is dat wellicht wel urgent. Daarvoor creëren we een 'slim' alarm wat urgent kan uitmelden.

3.3.3.2 Alarmen kunnen voorwaardelijk onderdrukt worden

Indien een locatie in onderhoud is, is het handig de alarmen van die locatie te onderdrukken. Dat kan een operator middels een bediening bewerkstelligen.

Ook in andere gevallen is het van belang dynamisch alarmen te onderdrukken. Denk aan een laag debiet bewaking achter een pomp: indien de pomp niet in bedrijf is, heeft de bewaking geen nut en dient het alarm onderdrukt te worden.

3.3.3.3 Alarmen moeten uitgestuurd kunnen worden naar zogenaamde oplosgroep

Alarmen die opgepakt dienen te worden, worden op basis van een dienstrooster uitgestuurd. Daarbij is het van belang dat een alarm opgepakt wordt. Indien een alarm niet wordt bevestigd, dient een escalatiemechanisme in werking te treden.

3.3.3.4 Alarmen moeten gefilterd worden voor de gebruiker

Het WBS kent een groot aantal objecten die door een groot aantal verschillende typen gebruikers bediend worden. Het is gewenst dat de alarmen automatisch gefilterd kunnen worden op de rol van deze mensen, bijvoorbeeld op basis van het cluster waarbij deze mensen actief zijn, of de taak die deze mensen uitvoeren.

Wel moet het voor de gebruiker mogelijk blijven om het totaal overzicht van alarmen op te vragen.

3.3.3.5 Doormelding van urgente alarmen via een betrouwbare techniek

Het VBS meldt alarmen uit middels SMS. Dat gaat meestal goed. Het nadeel van SMS is echter dat het in de dagelijkse praktijk 'fire and forget' is. Het kan gebeuren dat een SMS te laat of niet arriveert bij een gebruiker. Doordat een SMS nooit meldt of deze aan is gekomen, ben je in dat geval afhankelijk van het escalatiemechanisme.

Het WBS, of het in te zetten alarmpakket, dient daarom te voorzien zijn van een techniek om alarmen naar mobile devices te sturen waarbij wel wordt gemeld of het alarm is aangekomen, gezien en/of bevestigd bij de gebruiker.

3.3.3.6 Alarmlogging moet plaats vinden met het tijdstempel van optreden

Bepaalde objecten in het veld hebben geen continu openstaande communicatieverbinding. In het kader van storingsanalyse is het belangrijk dat alarmen met de correcte tijdstempel opgeslagen worden. Dus niet het tijdstip van ontvangst in het centrale systeem, maar het tijdstip van optreden.

3.3.3.7 Escalatie

Alarmen waarop niet wordt gereageerd door eerstelijns onderhoud worden automatisch doorgezeten naar de regelkamer, welke 5x8 bezet is. Deze meldkamer heeft vervolgens de mogelijkheid om andere partijen in te schakelen of te escaleren³.

3.3.4 Procesinformatisering

Onder de noemer procesinformatie scharen we de informatie afkomstig uit metingen, sensoren en actuatoren in het veld, meldingen die in de software worden gemaakt, zoals (geaggregeerde) alarmen, stappen in stappenprogramma's en bedienmeldingen.

Procesinformatie wordt uniform en eenduidig bij de bron verzameld, centraal vastgelegd en via 1 centraal informatiesysteem ontsloten naar de gebruikers. Dit omvat ook de trending van meetsignalen. De time-stamps dienen te kloppen en dus zo laag mogelijk aan de data gekoppeld te worden.

³ Deze escalatiemogelijkheid moet nog worden ontworpen.

Bij de Procesinformatie ligt het accent meer op betrouwbaarheid dan op beschikbaarheid. Hierbij moet goed worden nagedacht over het zo betrouwbaar mogelijk maken van de informatiestromen.

Informatie wordt in principe vanaf het laagste hiërarchische niveau ingelezen. Validatie van procesinformatie vindt zo laag mogelijk in de hiërarchie plaats. Bij het wegvallen van communicatie wordt alle data gebufferd, zodat ook gebeurtenissen (events) bewaard blijven. Mutaties en calculaties op deze data worden in de Historian uitgevoerd.

3.3.4.1 Informatie hiërarchie:

- de procesbesturing leest de ruwe data in, voorzien van actuele tijdstempels;
- deze ruwe data wordt (periodiek) overgezet naar de centrale omgeving, waarbij geen data verloren mag gaan;
- de bedienomgeving leest bedienhandelingen, voorzien van actuele tijdstempels, in ;
- de ruwe data wordt getransformeerd naar informatie door de bedienings- en visualisatielaag;
- In de centrale omgeving mag wel optimalisatie plaatsvinden voor de data opslag binnen opgegeven kaders, middels standaard historian methodieken;
- de informatie wordt getransformeerd naar ingedikte data voor lange termijn opslag door de historian;
- de informatie wordt ter beschikking aan andere systemen.

Voorname klanten van procesinformatie zijn het WIS en het BOS.

3.3.4.2 Datavalidatie

De data afkomstig uit het proces wordt naast technisch (geldige data) ook functioneel bewaakt (logische data).

3.3.4.3 Dataretentie

De operators hebben in de SCADA omgeving behoefte aan minstens 13 maanden dataretentie in de dagelijkse werkomgeving voor de trendtooling die zij intensief gebruiken.

De ruwe procesdata wordt opgeslagen in de Historian, kan niet worden gemanipuleerd en moet minstens 5 jaar bewaard blijven.

3.3.4.4 Systeeminformatie

Ook de systeemgerichte informatie wordt vastgelegd, mede om de werking van volautomatische procesvoering te kunnen staven. Dit omvat registratie van bedieningen en instellingen, maar ook:

- Registratie van uitval van de PLC-besturing of onderdelen daarvan, inclusief het vastleggen van de oorzaak en de oplossing voor herstel;
- Registratie van uitval van de communicatie naar de objecten;
- Registratie van uitval van de alarmroute inclusief het vastleggen van de oorzaak en de oplossing voor herstel;
- Registratie van uitval van SCADA inclusief het vastleggen van de oorzaak en de oplossing voor herstel.

3.3.5 Beheeromgeving

Deze paragraaf gaat in op de technische aspecten van het beheer, zoals de engineering systemen.

3.3.5.1 Centraal beheer

Het beheer van de PA vindt op afstand plaats. De PA onderdelen van het WBS dienen dit mogelijk te maken.

De lokale procesbesturing dient vanuit het centrale systeem beheerd te kunnen worden. Idealiter is centraal volledig 'real-time' inzicht in de actuele lokale configuratie. Zo moet het mogelijk worden centraal inzicht te hebben in zaken als: welke I/O-kaarten zijn lokaal geïnstalleerd, welke versie van firmware is actief op de lokale controller, hoe zit die controller in zijn load, et cetera.

Met een beheeromgeving die dusdanig krachtig is, streven wij 'inherent beheer' (de handelingen logisch en laagdrempelig te maken het beheer bijna automatisch geborgd is) na. Het centrale beheer, wat uniforme PA oplevert en een lagere beheerlast betekent, biedt beheerders dusdanig meer comfort dat zij uit zichzelf deze vorm van beheer adopteren.

3.3.5.2 OTAP straat

De centrale beheeromgeving dient conform het OTAP principe uitgevoerd te worden.

OTAP wil zeggen dat het Ontwikkelen, Testen, Accepteren en Produceren in verschillende, van elkaar losstaande, omgevingen plaatsvindt. Zo kun je een project uitvoeren zonder dat dit mogelijkwerwijs de productie verstoort. En kun je een testomgeving inrichten met dezelfde eigenschappen, zoals IP adressen, als in de productieomgeving.

Tot slot maakt dit het mogelijk om een omgeving op te zetten waarmee gebruikers bepaalde handelingen 'droog' kunnen oefenen.

Belangrijk is om de OTA omgeving zo gelijk mogelijk te houden aan de P omgeving, zodat vernieuwingen eenvoudig door te voeren zijn, maar ook een rollback, ofwel het gelijktrekken van de OTA omgeving met de P-omgeving, mogelijk is.

3.3.5.3 Generieke besturing

Het WBS en de generator moet met meerdere typen en fabricaten controllers uit de voeten kunnen. Op deze manier kunnen we de afhankelijkheid van een enkel product minimaliseren. Ook levert dit een kleinere afhankelijkheid op van de externe onderhoudspartij.

HHD kan zo functioneel volledig standaardiseren, maar technisch flexibel zijn.

Het opzetten van een strakke functionele standaard is van groot belang voor de onderhoudbaarheid in de toekomst. Deze standaard zetten we modulair op. Dat wil zeggen, niet alleen een typical per type object, maar is die typical ook weer opgebouwd uit 'kleinere' typicals. Op die manier zijn objecttypicals eenvoudig aan te passen indien het object afwijkt van het standaard object.

3.3.5.4 Overkoepelende besturing

Ook vanuit beheeroogpunt is het van belang specifieke overkoepelende functies zover als mogelijk zelfstandig op te zetten.

3.3.5.5 Software generator

Het VBS kent een softwaregenerator voor het gros van de onderstations die nu met een TBox controller zijn uitgerust. Deze generator genereert op basis van de I/O lijst (onderdeel van E-plan tekeningenpakket) software voor het onderstation en de visualisatie. Dit bevalt goed.

Daarom dient in het WBS ook een generator ontwikkeld te worden. Daarbij zien wij de volgende verbeteringen ten opzichte van de huidige generator:

Wij zien de volgende verbeteringen:

- Voor de nieuwe lokale PA standaard willen wij object-georiënteerde software op de onderstations, zodat deze eenvoudiger achteraf aanpasbaar is. De generator dient daarom software te genereren die in de beheerfase met een IEC 61131-3 taal aan te passen is en is toe te passen in meerdere fabricaten PLC.
- Daarnaast dient een minder harde relatie te worden gekozen tussen het object en de controller. Ofwel, het moet mogelijk zijn verschillende objecten, zoals een gemaal en

een stuw, in één fysieke controller onder te brengen, waarbij elk object zelfstandig in de architectuur staat.