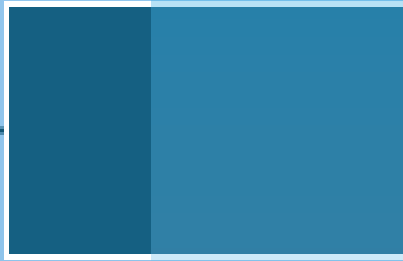
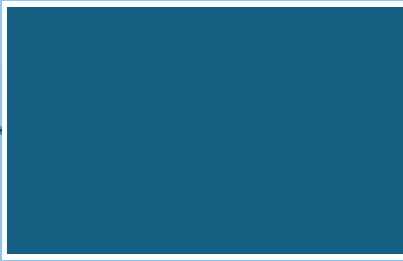
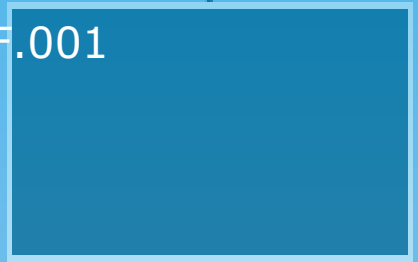


Functionele hiërarchie

PA Standaard Delfland
GE.HA.F.001



Hoogheemraadschap van
Delfland

Documentnaam			
GE.HA.F.001 Functionele hiërarchie			
Eigenaar en beheerder document			
Documenteigenaar			
Functie: Manager PA		Naam: Casper Braamse	
Documentbeheerder			
Functie: PA adviseurs		Naam: Hidde Schouten, Edwin van Velzen	
Versiebeheer			
Versie	Datum	Omschrijving	
0.1	24-7-2023	Eerste versie	
0.9	4-1-2024	90% versie	
Vaststelling en periodieke validatie			
Vastgestelde versie	Datum vaststelling	Wie	Functie
[versienummer]	[datum]	Stuurgroep PA	Stuurgroep
Volgende validatie	2026		
Classificatie	Intern		
Registratie			
DMS-nummer: 2432737			

Foto voorblad: [bron]



Hoogheemraadschap van
Delfland

Inhoud

1	Implementatie Visie PA.....	4
2	Generiek	4
2.1	ANSI/ISA88	4
2.2	Controle eenheden (CE's) in hiërarchie	6
2.3	Functionele communicatie.....	6
3	Implementatie bij de Waterketen	7
3.1	Veldapparatuur	7
3.2	Apparaat niveau	7
3.3	Eenheid niveau.....	7
3.4	Onderdeel niveau	7
3.5	Lijn niveau.....	7
3.6	Zuiveringskring	7
3.7	Regio	7
3.8	Waterketen.....	7
3.9	Delfland	8
3.10	Resumerend:	8
4	Implementatie bij Oppervlaktewater	9
4.1	Veldapparatuur	9
4.2	Apparaat niveau	9
4.3	Eenheid niveau.....	9
4.4	Objectniveau, Boezemkanaal.....	9
4.5	Afvoergebied, boezemland, Transportdeel	9
4.6	Hydrologische eenheid.....	9
4.7	Watersysteem	10
4.8	Delfland	10
4.9	Resumerend	10
5	Implementatie bij Waterveiligheid	12
5.1	Veldapparatuur	12
5.2	Apparaat niveau	12
5.3	Eenheid niveau.....	12
5.4	Objectniveau.....	12
5.5	Veiligheidsgebied.....	12
5.6	Regio	12
5.7	Waterveiligheid	12
5.8	Delfland	12
5.9	Resumerend	13

1 Implementatie Visie PA

Met het opstellen van de Visie PA is HH Delfland in 2021 gestart op standaardisatie binnen de procesautomatisering. Met project Implementatie Visie PA werken wij deze standaardisatie uit. Dit document, Functionele hiërarchie, is onderdeel van deze standaard.

2 Generiek

Zoals in de Visie PA is vastgelegd, heeft Delfland behoefte aan een functioneel hiërarchisch opgezette PA. Hierdoor kan de operator op een hoog hiërarchisch niveau, waar informatie sterk is geaggregeerd, een groot scala aan installaties monitoren en bedienen. Met hetzelfde bediensysteem kan hij of zij ook op een laag hiërarchisch niveau gedetailleerde data analyseren en bedieningen plegen.

Het logisch indelen van de software in functionele brokken, controle eenheden genoemd, faciliteert, naast bediening, ook beheer van de besturing. Met deze indeling zetten we in op een organisatorische opbouw van de functionaliteit waarbij er zoveel mogelijk wordt gestuurd op autonome decentrale functionaliteit met minimale raakvlakken. Hierdoor ontstaat er een flexibel en goed beheerbare software architectuur.

2.1 ANSI/ISA88

Daarom passen wij een decompositie toe, die volgt uit een veel toegepaste normering, de ANSI/ISA88¹ (kort: S88) structuur. Deze normering wordt vooral toegepast in de batchindustrie en heeft als doel om bedrijfsmiddelen (installaties) te kunnen toepassen voor verschillende doelen (recepten). Hierbij een toelichting per type controle eenheid in deze standaard, zie paragraaf 2.2 voor een wellicht wat sprekender voorbeeld van de resulterende hiërarchie:

2.1.1 Enterprise

Helemaal bovenaan het model staat een controle eenheid op het Enterprise niveau. Het kan een of meer van de lagere niveaus bevatten. Hier hebben we het meestal over een bedrijf of een afdeling die beslist welke producten worden geproduceerd. Het kan alle onderliggende niveaus bevatten.

Voorbeeld: Kellogg's Company

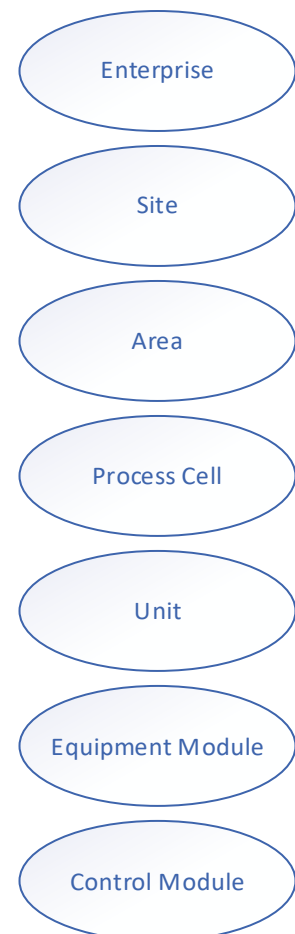
2.1.2 Site

Een site is een controle eenheid die een logische, fysieke of geografische groep omvat, bepaald door de onderneming. De grenzen van een Site worden bepaald door zakelijke criteria.

Voorbeeld: Hoofdkantoor & productielocatie

2.1.3 Area

Een Area is een controle eenheid die een logische, fysieke of geografische groep omvat, bepaald door de site. Net als het Site



¹ <https://www.isa.org/standards-and-publications/isa-standards/isa-standards-committees/isa88> / <https://webstore.iec.ch/publication/5528>

niveau worden de grenzen van het Area niveau bepaald door organisatorische of zakelijke criteria.

Voorbeeld: Ontbijtgranen fabriek

2.1.4 Process Cell

Een Process Cell controle eenheid bevat alles wat nodig is om een batch te verwerken of te produceren. Het wordt gedefinieerd als een groep logisch verbonden procesfaciliteiten in een gebied. Elke Process Cell **moet** Units bevatten en **kan** Equipment Modules en/of Control Modules bevatten.

Voorbeeld: Cornflakes productiefaciliteit

2.1.5 Unit

Units zijn controle eenheden die één of meer belangrijke verwerkingsactiviteiten uitvoeren. Ze bestaan uit Equipment en Control Modules.

Voorbeeld: Maïspersenheid

2.1.6 Equipment Module

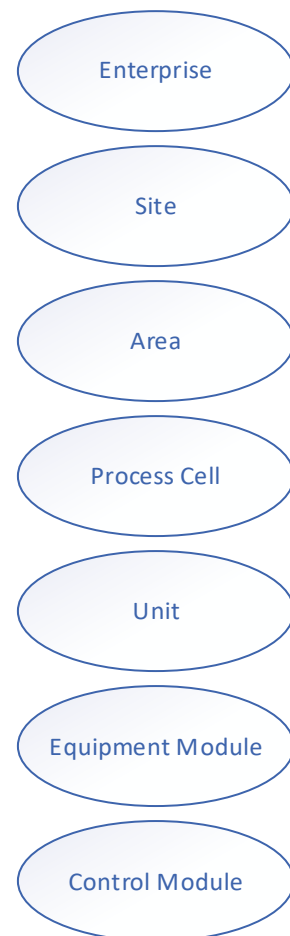
Equipment Modules zijn controle eenheden die kleine verwerkingsactiviteiten uitvoeren. Ze kunnen Control Modules en andere Equipment Modules omvatten.

Voorbeeld: Aftapfiltermodule

2.1.7 Control Module

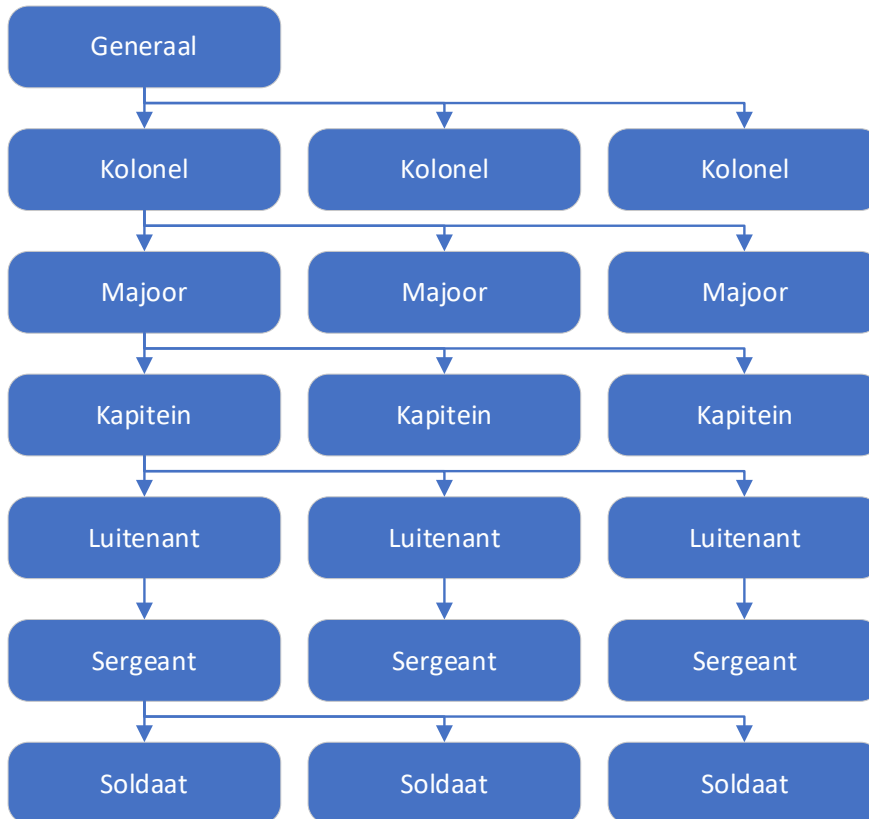
Control Modules zijn de controle eenheden op het laagste niveau. Deze modules zijn meestal direct gekoppeld aan één stuk hardware, zoals sensoren (sensor = iets wat een waarde meet) en actuatoren (actuator = iets wat een beweging veroorzaakt, bijvoorbeeld een motor). Eén Control Module kan ook een verzameling van meerdere Control Modules zijn. Er kunnen ook meerdere sensoren en hardware in één Control Module zijn.

Voorbeeld: Klep, motor etc.



2.2 Controle eenheden (CE's) in hiërarchie

De (software van de) PA wordt zoals beschreven opgedeeld in hiërarchische lagen die elk bestaan uit één of meer 'Controle Eenheden' (CE's) die functionaliteit bevatten. Denk aan de hiërarchie van het militaire apparaat en de individuele manschappen in het leger:



De generaal zet de grote lijnen uit, terwijl de soldaat hele exacte instructies krijgt. We proberen dus micro-management te voorkomen. En in het leger kan elk individu zijn taak uitvoeren zonder elke seconde te horen te krijgen wat hij of zij moet doen. Zo ook in de software. Bij het toeschrijven van de gewenste functionaliteit aan controle eenheden zorg je ervoor dat elke CE een taak heeft die hij redelijk zelfstandig uit kan voeren.

Als er dus bijvoorbeeld een meting is, die functioneel alleen gebruikt wordt om een pomp op te regelen, wil je die pomp en de meting in één Equipment Module hebben. Die Equipment Module kan dan helemaal zelfstandig de taak uitvoeren de meting op de gewenste waarde te houden.

2.3 Functionele communicatie

Wederom zoals in het leger, vindt communicatie (met name) hiërarchisch plaats. Statussen worden met name van onder naar boven gecommuniceerd, commando's altijd van boven naar beneden. Elke CE verzamelt de status van zijn onderliggende CE's en vormt daarmee een verzamelstatus voor zijn bovenliggende CE. Zo heeft een generaal kennis van de hoofdzaken maar heeft hij geen last van alle details.

Elke CE ontvangt commando's en Setpoints van zijn bovenliggende CE stuurt zijn CE's daarmee aan. Op deze manier blijven de functionele eenheden autonoom en hebben bedieningen, zoals het uitbedrijf nemen van onderdelen van de installatie, voorspelbare gevolgen. Gevolg van deze vorm van communicatie is dat elk bovenliggend niveau de taak heeft te coördineren wat op de onderliggende niveaus gebeurt.

3 Implementatie bij de Waterketen

Om de relatie te leggen met de S88 structuur, beredeneren wij van onderaf welke functionele niveaus nodig zijn binnen de Waterketen:

3.1 Veldapparatuur

De veldapparatuur zelf bevindt zich buiten de scope van de PA.

3.2 Apparaat niveau

De veldapparatuur wordt wel 1 op 1 op software typicals aangesloten. Deze software typicals passen het best op het Control Module niveau in de S88 structuur.

3.3 Eenheid niveau

Een Eenheid is een groep apparaten met een stukje besturing, die samen een onderdeel van één deeltaak van het zuiveringsproces uitvoeren. Dat past op de noemer 'Equipment Module' van de S88 standaard.

3.4 Onderdeel niveau

Het Onderdeel is een groep Eenheden met een stuk overkoepelende besturing, die nog steeds een deeltaak van het zuiveringsproces uitvoeren. Daarom past ook dit niveau het best op de noemer 'Equipment Module' van de S88 standaard.

Je mag Equipment Modules nesten in de S88 standaard.

Mocht voor een bepaald Onderdeel maar één Eenheid nodig zijn, is deze nesting overbodig en kun je dus direct Apparaten aan het Onderdeel koppelen.

3.5 Lijn niveau

Een 'Lijn' voert zelfstandig een voornaam deel van de zuiveringstaak uit. Deze hoort daarom thuis op het Unit niveau van de S88 standaard.

Binnen een Zuiveringskring zijn de volgende Lijnen gedefinieerd:

- Inname
- Transport
- Water
- Slib
- Gas
- Algemeen

3.6 Zuiveringskring

De zuiveringskring voert de volledige zuiveringstaak uit, van begin tot eind. Daarom past hier het niveau 'Process Cell' van de S88 standaard het best bij.

3.7 Regio

De Waterketen is organisatorisch ingedeeld in twee regio's, Noord en Zuid. In regio's Noord worden de zuiveringen door Delfluent beheerd, in regio Zuid door Delfland zelf. Dit past goed op het 'Area' niveau.

3.8 Waterketen

De drie primaire processen Waterketen, Watersysteem en Waterveiligheid bestaan naast elkaar, op het S88 niveau 'Site'.

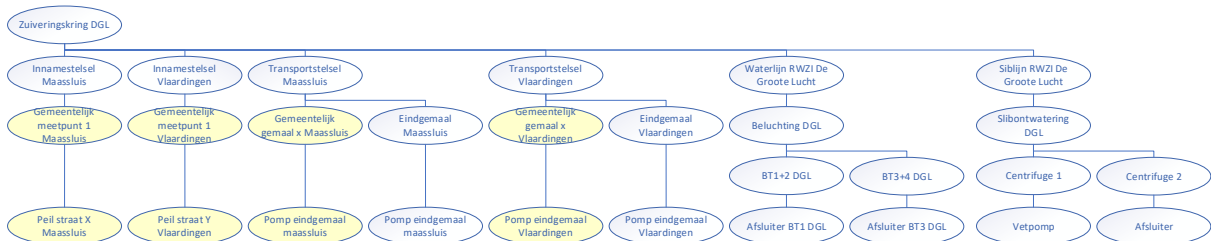
3.9 Delfland

Het hoogheemraadschap van Delfland is het hoogste niveau. Past dus op het S88 niveau 'Enterprise'.

3.10 Resumerend:

S-88	Waterketen - ideaal®
Enterprise	Delfland
Site	Type Systeem
Area	Regio Noord / Zuid
Process Cell	Zuiveringskring
Unit	Inname-, transport-, water-, slib- & gaslijn
Equipment Module	Onderdeel
<i>Equipment Module</i>	<i>Eenheid</i>
Control Module	Apparaat

Op hoofdlijn uitgewerkt met enkele voorbeelden:



In het geel staan hier enkele CE's bij die niet in de PA van Delfland zitten, maar bij de gemeenten.

4 Implementatie bij Oppervlaktewater

Om de relatie te leggen met de S88 structuur, beredeneren wij van onderaf welke functionele niveaus nodig zijn binnen de Waterketen:

4.1 Veldapparatuur

De veldapparatuur zelf bevindt zich buiten de scope van de PA.

4.2 Apparaat niveau

De veldapparatuur wordt 1 op 1 op software typicals aangesloten. Deze software typicals passen het best op het Control Module niveau in de S88 structuur.

4.3 Eenheid niveau

Een Eenheid is een groep apparaten met een stukje besturing, zoals een peilvak, die samen een onderdeel van één deeltaak van het Oppervlaktewaterbeheer uitvoeren. Dat past op de noemer 'Equipment Module' van de S88 standaard.

4.4 Objectniveau, Boezemkanaal

Een Object, zoals een polderobject of boezemgemaal, voert zelfstandig een voornaam deel van de Oppervlaktewaterbeheer uit. Dat past bij het Unit niveau van de S88 standaard.

In het watersysteem zijn de objecten heel divers qua complexiteit. Een boezemgemaal is een object met tegen de 1000 I/O, terwijl een polderobject, voorzien van alleen een stuw, misschien maar 10 I/O heeft. Beide bevinden zich op hetzelfde hiërarchisch niveau.

Een Boezemkanaal is het deel van de boezem waar het water doorheen stroomt wat wordt getransporteerd.

4.5 Afvoergebied, boezemland, Transportdeel

4.5.1 Transportdeel

In de Hydrologische Eenheid wordt water getransporteerd door de boezem. Dit valt binnen de Process Cell Transportdeel.

4.5.2 Afvoergebied

Een Afvoergebied is een stuk land, niet gescheiden door een boezem. Dat betekent dat dit bestaat uit één of meerdere polders. Een Afvoergebied bestaat uit één of meer gebieden die samen één of meerdere peilen handhaven. Gebiedsregelingen krijgen een plek in deze CE.

4.5.3 Boezemland

Boezemland is het deel van de Hydrologisch Eenheid wat onder vrij verval op de boezem afwatert. Op het Boezemland kunnen zich stuwen bevinden, functioneel lijkt dit op een Afvoergebied.

4.6 Hydrologische eenheid

Het Hoogheemraadschap is in enkele logische grotere gebieden te verdelen:

- Haagland
- Oostland
- Midden-Delfland
- Westland
- Hoek van Holland

Deze noemen wij Hydrologische eenheden. Hiervoor is het 'Area niveau' beschikbaar.

4.7 Watersysteem

De drie primaire processen Waterketen, Watersysteem en Waterveiligheid bestaan naast elkaar, op het S88 niveau 'Site'.

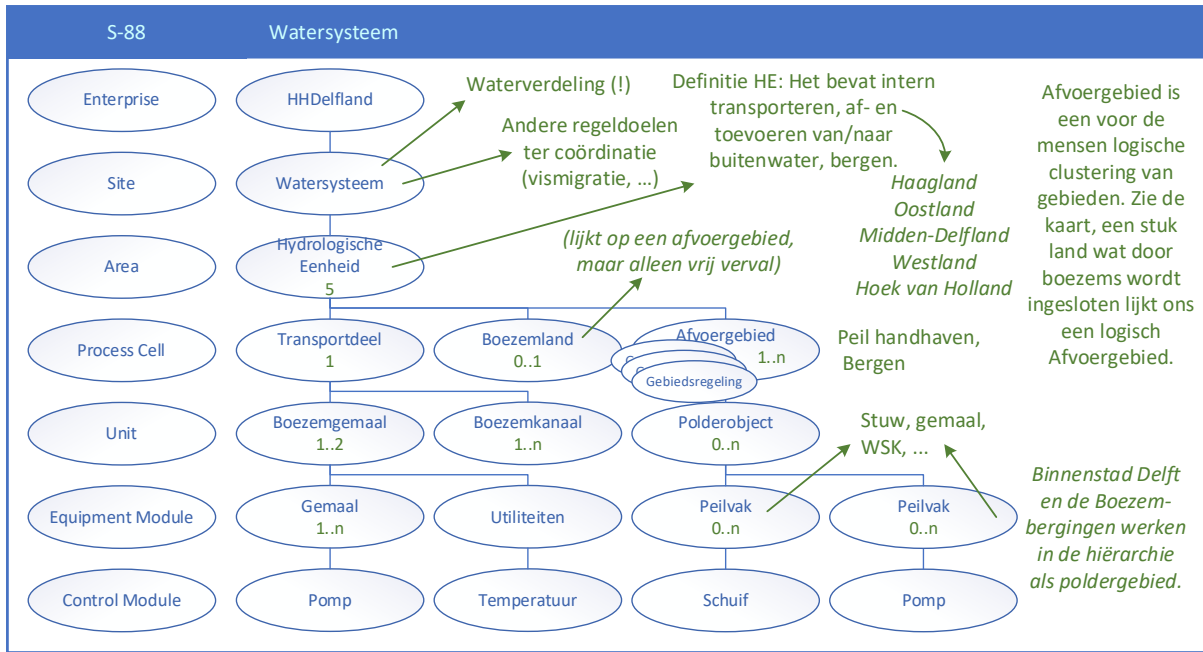
4.8 Delfland

Het hoogheemraadschap van Delfland is het hoogste niveau. Past dus op het S88 niveau 'Enterprise'.

4.9 Resumerend

S-88	Watersysteem
Enterprise	Hoogheemraadschap van Delfland
Site	Watersysteem
Area	Hydrologische Eenheid
Process Cell	'lijn' binnen het watersysteem
Unit	Object (zoals een boezemgemaal of een polderobject)
Equipment Module	Eenheid, Peilvak, (...)
Control Module	Apparaat (pomp / klep / meting / sensor)

Ingevuld betekent dit ongeveer:



5 Implementatie bij Waterveiligheid

Waterveiligheid is een belangrijk waterproces, wat op dit moment nog niet heel uitgebreid in de PA is opgenomen. Onderstaande hiërarchie is dus een schot voor de boeg, voor de toekomst.

Hierbij hebben wij onze best gedaan de hiërarchie goed af te stemmen op de hiërarchie van de andere waterprocessen, zonder dat dit de taak van de waterveiligheid belemmert.

5.1 Veldapparatuur

De veldapparatuur zelf bevindt zich buiten de scope van de PA.

5.2 Apparaat niveau

De veldapparatuur wordt 1 op 1 op software typicals aangesloten. Deze software typicals passen het best op het Control Module niveau in de S88 structuur.

5.3 Eenheid niveau

Een Eenheid is een groep apparaten met een stukje besturing, die samen een onderdeel van één deeltaak van de waterveiligheid uitvoeren. Dat past op de noemer 'Equipment Module' van de S88 standaard en is een optioneel niveau. Indien nodig zou je zelfs twee Equipment Module lagen op kunnen nemen.

5.4 Objectniveau

Een Object, zoals een sluis, voert zelfstandig een voornaam deel van een waterveiligheidsproces uit. Dat past bij het Unit niveau van de S88 standaard.

5.5 Veiligheidsgebied

Bij de Waterveiligheid is vaak een samenstel van Objecten nodig om een veiligheidsvraagstuk integraal op te lossen. Denk aan een sluizencomplex. Dat past bij het Process Cell niveau van de S88 standaard.

5.6 Regio

Het Hoogheemraadschap kan haar waterveiligheidsstaken in enkele logische grotere gebieden verdelen.

Hiervoor is het 'Area niveau' beschikbaar.

5.7 Waterveiligheid

De drie primaire processen Waterketen, Watersysteem en Waterveiligheid bestaan naast elkaar, op het S88 niveau 'Site'.

5.8 Delfland

Het hoogheemraadschap van Delfland is het hoogste niveau. Past dus op het S88 niveau 'Enterprise'.

5.9 Resumerend

S-88	Waterveiligheid
Enterprise	Hoogheemraadschap van Delfland
Site	Waterveiligheid
Area	Regio
Process Cell	Veiligheidsgebied (zoals een sluisencomplex)
Unit	Object (civiel object zoals een sluis)
Equipment Module	Installatiedeel (optioneel)
Control Module	Apparaat (pomp, stuw, klep, ...)