



Redeneerlijnen waterbeheer regio Volkerak-Zoommeer

Gezamenlijke uitwerking van Rijkswaterstaat (WVL, ZD, HMC) en de waterschappen Brabantse Delta, Scheldestromen en Hollandse Delta

December 2017

HydroLogic

Inhoudsopgave

Introductie redeneerlijnen en Slim Watermanagement

[Slim Watermanagement](#)

[Introductie redeneerlijnen](#)

[Leeswijzer – Hoe werkt dit document?](#)

Introductie regio Volkerak- Zoommeer

[De regio Volkerak-Zoommeer](#)

[Het Volkerak-Zoommeer in de Rijn-Maasmonding](#)

[Het Volkerak-Zoommeer in de Scheldedelta](#)

[Beheerdoelen en stuurknoppen per organisatie](#)

De redeneerlijnen

[Leeswijzer redeneerlijnen](#)

[Startpagina redeneerlijnen](#)

[Redeneerlijn waterstanden](#)

[Redeneerlijn chloride](#)

[Redeneerlijn blauwalg](#)

Specificaties

Slim Watermanagement

[‘Beheer en onderhoud’ van de redeneerlijnen](#)

[Beschouwing Slim Watermanagement in de regio Volkerak-Zoommeer](#)

[Ideeën Slim Watermanagement in de regio Volkerak-Zoommeer](#)

Verantwoording

[Bronvermelding](#)

[Versiebeheer](#)



Introductie redeneerlijnen en Slim Watermanagement

HydroLogic



Slim Watermanagement

Om wateroverlast en (zoet)watertekort te beperken, zijn de waterbeheerders van Rijkwaterstaat (Zee en Delta, HMC en CIV), Waterschap Scheldestromen, Waterschap Brabantse Delta en Waterschap Hollandse Delta aan de slag gegaan met slim watermanagement (SWM) in de regio Volkerak-Zoommeer. Slim watermanagement zet in op het vergroten van de effectiviteit van maatregelen in het operationeel beheer, op basis van een beheergrens-overschrijdende blik en gedeeld inzicht in de actuele situatie en verwachtingen.

Hier wordt aan gewerkt op basis van vier pijlers:

- **Vergroten en delen systeemkennis** – *als cruciale basis*
- **Gezamenlijke redeneerlijnen** - *afgestemd beheer, wat doen we wel/niet, en waarom?*
- **Gedeelde informatievoorziening op maat** – *om de waterbeheerder in positie te brengen voor het maken van SWM keuzes*
- **Borging in processen en afspraken** - *SWM blik borgen in organisatie en processen*

Voorliggend document is een weergave van de gezamenlijke redeneerlijnen voor de regio Volkerak-Zoommeer. Lees meer over [de kansen voor Slim Watermanagement in de regio Volkerak-Zoommeer](#).





Introductie redeneerlijnen

Waarom een redeneerlijn? De operationeel waterbeheerder neemt maatregelen om de vigerende beheerdoelstellingen ten behoeve van gebruiksfuncties zo goed mogelijk te bedienen, binnen de randvoorwaarden van het fysieke systeem. Hierbij is het de kunst om zo goed mogelijk in te spelen op de continu veranderende omstandigheden. Deze kunst zit veelal als ervaringskennis in de hoofden van de betrokken beheerders.

Slim watermanagement redeneerlijnen ontstaan door deze ervaringskennis expliciet te maken, beheermaatregelen op elkaar af te stemmen en deze gezamenlijk te prioriteren. De redeneerlijnen dienen op deze manier drie doelen:

1. **Tijdswinst in een operationele situatie** door voorbereid te zijn: het handelingsperspectief voor verschillende type situaties is vooraf uitgedacht en de benodigde afspraken zijn gemaakt.
2. **Kennis van en inzicht in het functioneren van het watersysteem en beheer** worden gedeeld en levend gehouden voor de betrokken waterbeheerders.
3. **Hulpmiddel in de communicatie** van het operationeel beheer in de regio Volkerak-Zoommeer. Bijvoorbeeld richting burgers of andere belanghebbenden in de regio. *Wat doen we wanneer? En waarom zo?*

Lerend implementeren. Redeneerlijnen zijn bedoeld om waterbeheerders te begeleiden langs de relevante afwegingen en benodigde informatie, ze aan het denken te zetten en aan te moedigen om contact op te nemen met collega waterbeheerders. Door met de redeneerlijnen te werken, ze te bediscussiëren en praktijkervaringen te evalueren, worden de redeneerlijnen gaandeweg verbeterd en verfijnd. Ook worden nieuwe inzichten, of consequenties van aanpassingen in de infrastructuur waar nodig verankerd. De redeneerlijnen zijn als het ware nooit af. Dit is dan ook als het ware een levend document. Het is belangrijk ermee aan de slag te gaan, ervaringen gezamenlijk te evalueren en dit document regelmatig te updaten.



Leeswijzer – Hoe werkt dit document?

Dit document begint met een beknopte introdactie op Slim Watermanagement en het concept van redeneerlijnen.

Vervolgens wordt een gebiedsbeschrijving gegeven. Het Volkerak-Zoommeer als regio wordt gekarakteriseerd, waarbij de ligging van het Volkerak-Zoommeer in de Rijn-Maasmonding en Scheldedelta wordt toegelicht. Ook worden op hoofdlijnen de beheerdoelen en stuurknoppen per organisatie beschreven.

De sectie over de redeneerlijnen begint met een leeswijzer en startpagina, die weergeven hoe de redeneerlijnen te lezen. Vervolgens komen drie redeneerlijnen aan bod: een voor verschillende waterstandssituaties, een voor situaties met onderscheid in chlorideconcentraties, en een voor situaties met blauwalg. Voor elk van deze redeneerlijnen worden de situaties benoemd, waarvoor de sturingsregels onderscheidend zijn.

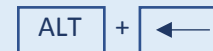
Verder bevat dit document een aantal bijlagen ('specificaties') met meer informatie over een onderwerp dat in een van de redeneerlijnen is aangestipt.

Tot slot bevat dit document een advies voor het beheer en onderhoud van de redeneerlijnen, die op basis van praktijkervaringen en nieuwe inzichten steeds bijgesteld zullen worden. De redeneerlijnen in voorliggend document zijn gebaseerd op het huidig operationeel beheer (anno 2017). Een beschouwing op de kansen voor Slim Watermanagement in de regio Volkerak-Zoommeer en enkele concrete Slim Watermanagement ideeën voor aanpassingen in het beheer zijn ook gegeven. Deze zijn opgehaald bij het opstellen van voorliggend document.

Interactief document met sneltoetsen



In Powerpoint view naar laatst bekeken slide



In PDF full screen view naar laatst bekeken slide

Onderstreepte tekst:

Link naar een andere paragraaf of ander onderdeel van de redeneerlijn

Naar inhoudsopgave

Terug naar inhoudsopgave van dit document

Naar overzicht
redeneerlijnen

Naar overzichtspagina redeneerlijnen



Introductie regio Volkerak-Zoommeer

HydroLogic



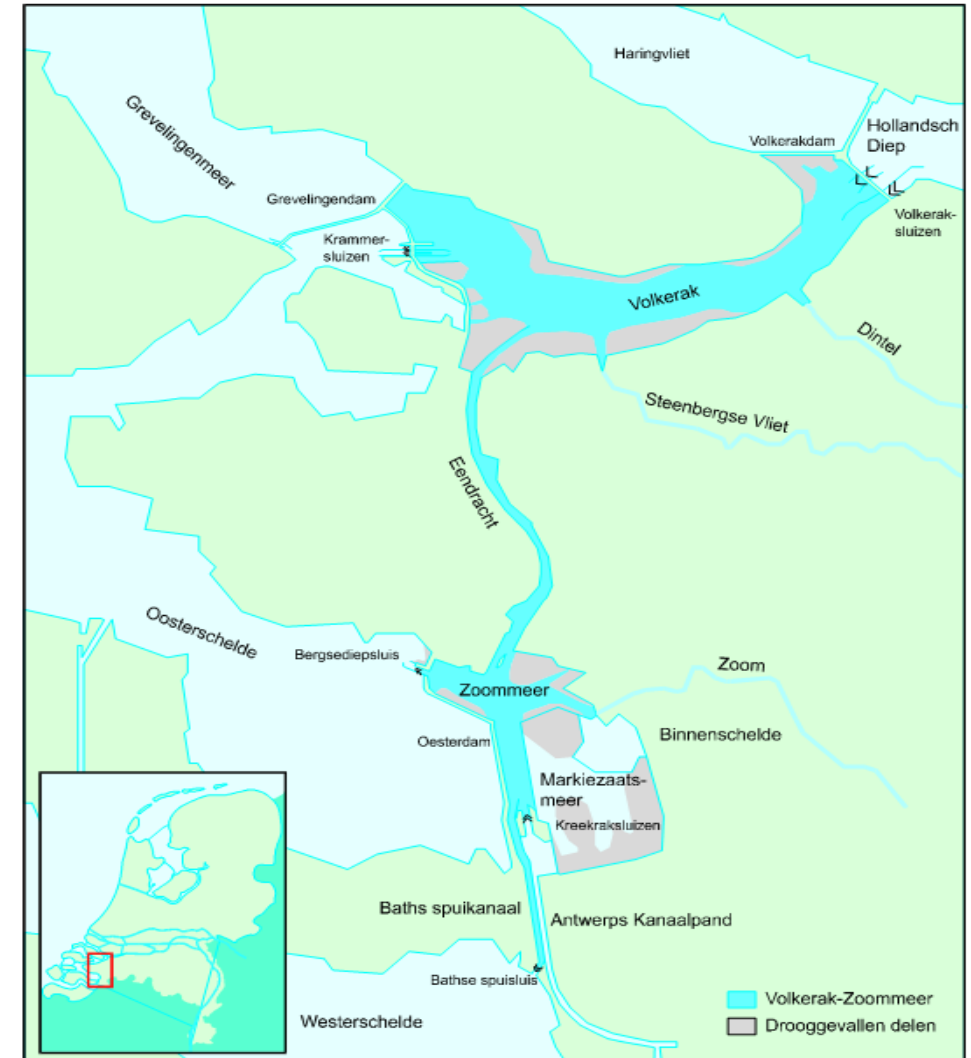
De regio Volkerak-Zoommeer

Het Volkerak-Zoommeer maakt onderdeel uit van het hoofdwatersysteem en heeft een belangrijke zoetwatervoorzienings- en afvoerfunctie aan de zuidrand van de Rijn-Maasmonding, voor Waterschap Brabantse Delta, Waterschap Scheldestromen en Waterschap Hollandse Delta. Het is een regio waar veel functies samen komen (natuur, landbouw, scheepvaart, recreatie, visserij) en die nadrukkelijk te maken heeft met aangrenzende belangen (Rijn-Maasmonding, Ooster- en Westerschelde en Antwerps Kanaalpand).

Het Volkerak-Zoommeer maakt daarnaast deel uit van een belangrijke scheepvaartverbinding, gelegen tussen de havens van Rotterdam, Antwerpen, Gent en Vlissingen. Daarnaast speelt de waterkwaliteit een belangrijke rol voor de natuur in de ondiepere delen en de oevergebieden. Andere functies in deze regio zijn nog recreatie en visserij.

Voor **situaties met een watervraag** uit de regionale systemen is niet alleen het peilbeheer van belang, maar ook het doorspoelbeheer ten behoeve van aanvaardbare chloridegehalten. Voor deze regio, waar landbouw de voornaamste grondgebruiker is, is de chlorideconcentratie bij de inlaatlocaties een belangrijke factor waarop wordt gestuurd. Daarnaast is de blauwalgenproblematiek een belangrijk waterkwaliteitsvraagstuk dat in droge, warme zomers tot inlaatstops kan leiden.

Ook in **situaties met een waterbezwaar** kunnen het beheer van het Volkerak-Zoommeer en de omliggende regionale systemen niet los van elkaar worden gezien. Zo levert het Mark-Dintel-Vliet systeem (MDV) een grote bijdrage aan de aanvoer naar het Volkerak-Zoommeer. Door de open verbindingen wordt deze afvoer ook beïnvloed door de waterstand op het Volkerak-Zoommeer. Ook voor gebieden op de Zeeuwse eilanden en Goeree-Overflakkee vindt aanvoer uit en afvoer naar het Volkerak-Zoommeer plaats.

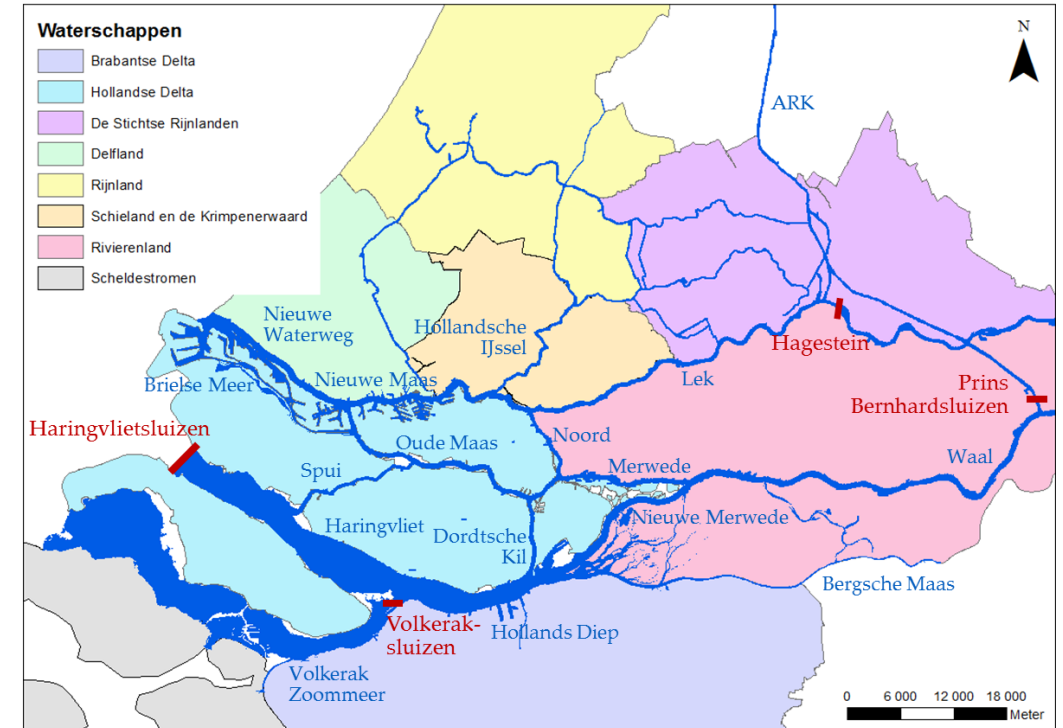




Het Volkerak-Zoommeer in de Rijn-Maasmonding

Naast de belangen in de regio raakt het beheer van het Volkerak-Zoommeer aan andere delen van het hoofdwatersysteem: de Rijn-Maasmonding en de Scheldedelta. De Rijn-Maasmonding is het gebied waar de Nederrijn, Waal en Maas samenkomen en dat via de Nieuwe Waterweg in open verbinding staat met zee. De waterverdeling over de rivierarmen is van groot belang, maar grotendeels vastgelegd in de morfologie en beperkt stuurbaar. Bij hogere rivierafvoeren kan het water via de Nieuwe Waterweg en Haringvlietssluzen naar zee stromen. Bij lagere rivierafvoeren kan een complex samenspel met getijde en wind zorgen voor externe verzilting, en mogelijk voor een tekort aan water van voldoende kwaliteit bij inlaatlocaties.

Een van de belangrijkste stuurknoppen zijn de **Haringvlietssluzen**, welke naast waterveiligheid (dichte kering in stormsituaties) een functie hebben in het borgen van de zoetwatervoorzieningen in de Rijn-Maasmonding: bij lage rivierafvoeren (Lobith < 1700 m³/s) worden de Haringvlietssluzen gesloten, zodat er zoveel mogelijk water wordt afgevoerd via de Nieuwe Waterweg, om tegendruk te bieden aan het indringende zeewater. Daarnaast spelen stuw Hagestein en de Prins Bernhardsluizen een rol in de waterverdeling over de noord- en zuidrand van de Rijn-Maasmonding. **Stuw Hagestein** staat bij Lobith afvoeren onder de 1600 m³/s over het algemeen dicht om de bovenstroomse Lek op peil te houden. De **Prins Bernhardsluizen** gaan open wanneer de waterstand op de Waal bij Tiel onder die van het ARK-Betuwapand dreigt te zakken (rond 1250 m³/s Lobith afvoer). Afhankelijk van de onttrekkingen aan het ARK-Betuwapand en aanvoer over de Nederrijn (stuw Amerongen) ontstaat er da een stroming van de Waal naar het ARK-Betuwapand.



Andere stuurknoppen zijn de **spuisluizen van het Volkeraksluizencomplex**, waar water kan worden onttrokken aan het Hollands Diep ten behoeve van de belangen in de regio Volkerak-Zoommeer. In laagwatersituaties kan door de LCW worden gevraagd die onttrekking tijdelijk te beperken, wanneer (de kwantitatieve buffer van) het Volkerak-Zoommeer deze ruimte kan bieden, en de belangen in andere deelsystemen van de Rijn-Maasmonding worden bedreigd en hoger staan in de verdringingsreeks. De effectiviteit van beperking van de inlaat bij de Volkeraksluizen is onder andere onderzocht in *Systeemanalyse Rijn-Maasmonding: analyse relaties noord- en zuidrand en gevoeligheid stuurknoppen* (Deltares, 2016)



Het Volkerak-Zoommeer in de Scheldedelta

Naast de belangen in de regio raakt het beheer van het Volkerak-Zoommeer aan andere delen van het hoofwatersysteem: de Rijn-Maasmonding en de Scheldedelta.

Met de Bathse Spuisluis wordt water van het Volkerak-Zoommeer afgevoerd voor peilhandhaving en doorspoeling. Het water van het Volkerak-Zoommeer wordt daarbij gespuid op de Westerschelde. In calamiteitensituaties kan ook water worden afgevoerd naar de Oosterschelde, via een sluiscolk van de Krammersluizen.

Het spuien van het zoete water heeft effect op de ecologie in de beide ontvangende, zoute wateren waar Natura 2000 doelstellingen gelden. De impact van structurele veranderingen is hierbij groter dan incidentele verstoringen. Daarnaast kan de relatief dynamische Westerschelde het zoete water beter opvangen dan het minder dynamische ecosysteem van de Oosterschelde.





Beheerdoelen en stuurknoppen per organisatie

Rijkswaterstaat

- [Beheerdoelen en stuurknoppen](#)
- [Kaart met stuurknoppen](#)

Waterschap Brabantse Delta

- [Beheerdoelen en stuurknoppen](#)
- [Kaart met stuurknoppen](#)

Waterschap Scheldestromen

- [Beheerdoelen en stuurknoppen](#)
- [Kaart met stuurknoppen](#)

Waterschap Hollandse Delta

- [Beheerdoelen en stuurknoppen](#)
- [Kaart met stuurknoppen](#)

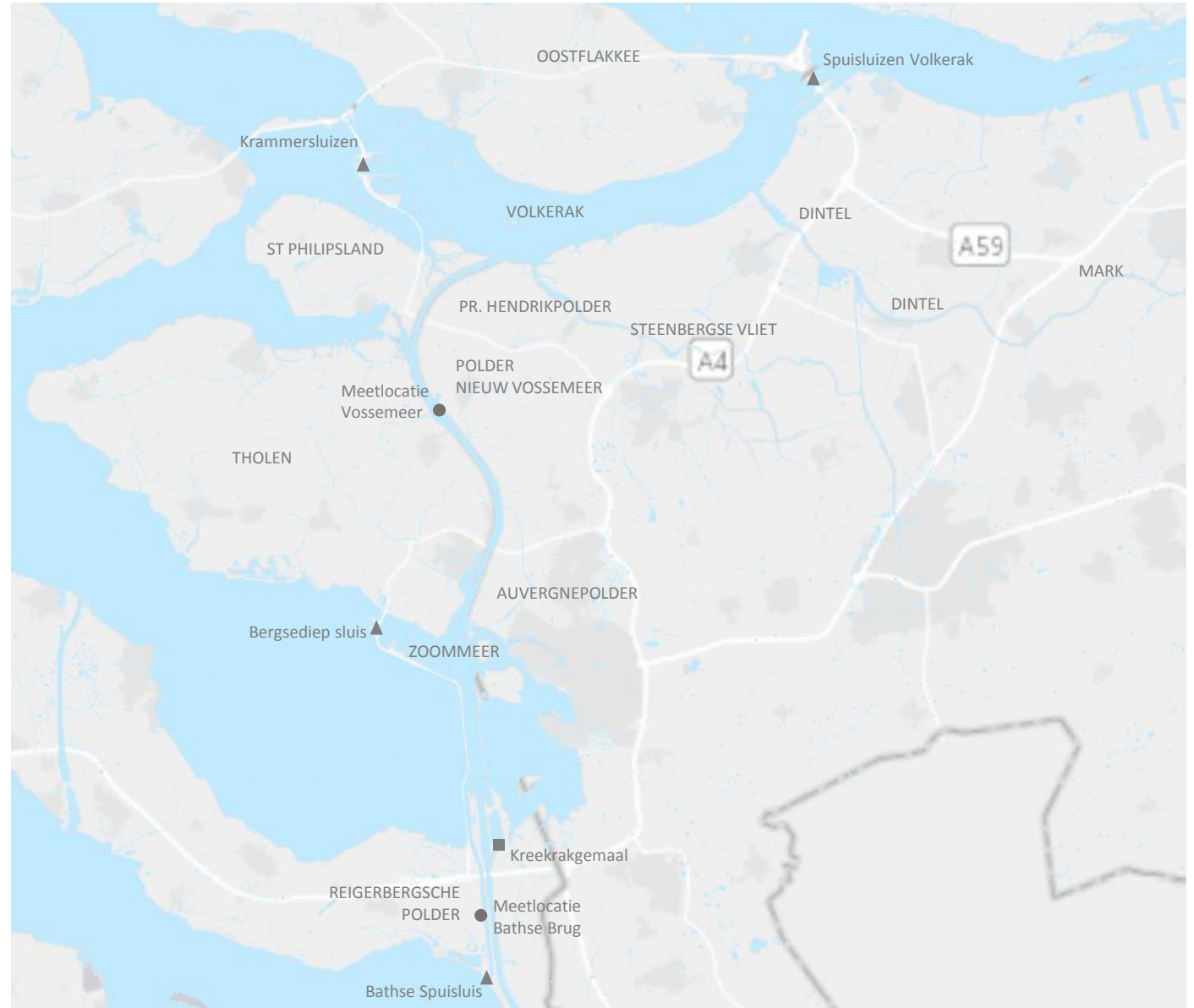


Beheerdoelen en stuurknoppen Rijkswaterstaat

	(streef)peil [meters t.o.v. NAP]	Chloride concentratie [mg/l]	Stuurknoppen aanvoer	Stuurknoppen afvoer	Stuurknoppen vismigratie
Volkerak-Zoommeer	NAP -0.10 tot +0.15 m	<p>Maximaal 450 (BBDT) in groeiseizoen</p> <p>Maximaal 380 (BBDT) op 15 maart als goede uitgangssituatie voor groeiseizoen</p>	<p>Primair: Spuisluizen Volkeraksluizen- complex</p> <p>Evt. aangevuld met: -</p>	<p>Primair: Bathse Spuisluis (gemiddeld op etmaalbasis bij normaal getij $125 \text{ m}^3/\text{s}$ – peilverlaging 18 cm/dag)</p> <p>Evt. aangevuld met: Krammersluizen (1 schutkolk, gemiddeld op etmaalbasis bij normaal getij $80 \text{ m}^3/\text{s}$ – peilverlaging 11 cm/dag), of Kreekrakgemaal (rond de $40 \text{ m}^3/\text{s}$ – peilverlaging 5 cm/dag)</p>	<p>Kier (20 cm) Bathse Spuisluis</p> <p>Bergsediep sluis</p>



Stuurknoppen Rijkswaterstaat



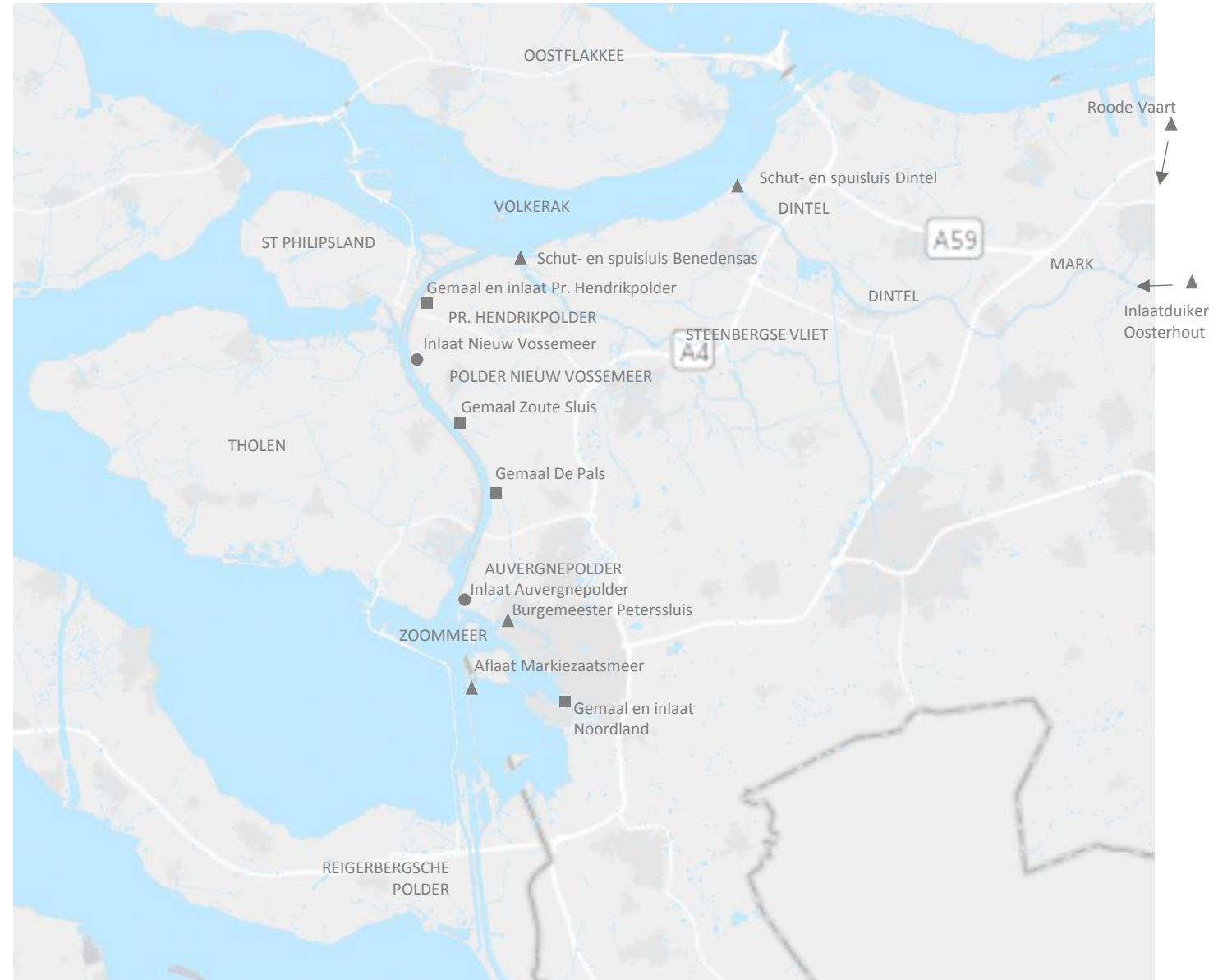


Beheerdoelen en stuurknoppen Waterschap Brabantse Delta

	(streef)peil [meters t.o.v. NAP]	Chloride concentratie [mg/l]	Stuurknoppen Aanvoer	Stuurknoppen afvoer
MDV boezem	NAP -0.10 tot +0.15 m (streefpeil)	Bovengrens 400-450	Primair: - Niet stuurbaar (afvoer Brabant) Evt. aangevuld met: - Inlaatduiker Oosterhout (Amer) max 10 m ³ /s - Roode Vaart (HD) max 3.5 m ³ /s (na 2019) - Pompen van benedenpand Wilhelminakanaal naar Markkanaal (alleen in zeer extreme omstandigheden)	Primair: - Niet stuurbaar, open verbinding VZM. Hooguit te beperken door inzet 4 ^e bergboezem onder extreme hoogwateromstandigheden op MDV systeem. En bij gesloten sluizen (interne maatregel), vindt afvoer naar VZM plaats door spuien bij Dintel- en Benedensas. Evt. aangevuld met: - Afvoer vrij verval naar Amer (kleine uitlaatvensters)
Prins Hendrikpolder	ZP NAP 0 m WP NAP -0.3 m	Bovengrens 400-450	Primair: - Inlaat onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: -	Primair: - Afvoergemaal Prins Hendrikpolder naar VZM Evt. aangevuld met: -
Auvergnepolder	NAP -0.8 m	Bovengrens 400-450	Primair: - Inlaat onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: -	Primair: - Afvoergemaal De Pals naar VZM Evt. aangevuld met: -
Polder Nieuw Vossemeer	NAP -1.05 m	Bovengrens 400-450	Primair: - Inlaat onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: - Noodpompen uit Heense Watergang (MDV boezem)	Primair: - Afvoergemaal Zoute Sluis naar VZM Evt. aangevuld met: -
Binnenschelde	NAP +1.4 tot +1.6 m		Gemaal en inlaat Noordland	Gemaal en inlaat Noordland
Markiezaatsmeer	NAP 0 tot +0.5 m			Aflaat Markiezaatsmeer



Stuurknoppen Waterschap Brabantse Delta



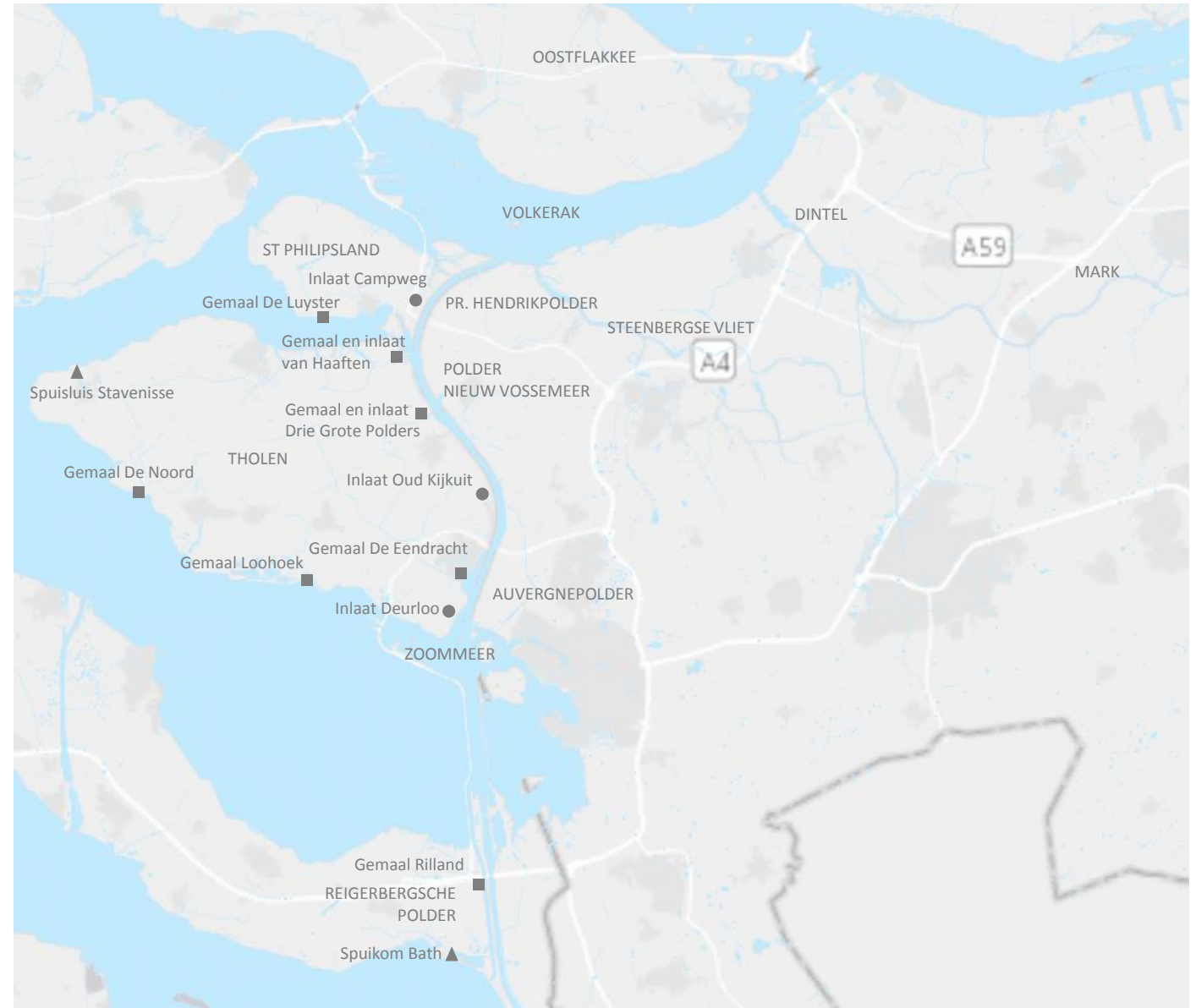


Beheerdoelen en stuurknoppen Waterschap Scheldestromen

	(streef)peil [meters t.o.v. NAP]	Chloride concentratie [mg/l]	Stuurknoppen aanvoer	Stuurknoppen afvoer
St. Philipsland	ZP NAP -0.25 m WP NAP -0.4 m	Max 600 (in te laten water)	Primair: Inlaat Campweg, onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: Vorstuwgemaal bij inlaat Campweg. In combinatie met inlaat onder vrij verval max 0.3 m ³ /s)	Primair: Afvoergemaal De Luijster naar Oosterschelde Evt. aangevuld met: Lozing onder vrij verval via inlaat Campweg (alleen in uitzonderlijke situaties dat waterstand polders > waterstand VZM)
Tholen	Van Haaften ZP/WP NAP -0.4 / -0.5 m Drie Grote Polders ZP/WP NAP -1.9 / -2.1 m Eendracht ZP/WP NAP -2.1 / -2.35 m Oud Kijkuit ZP/WP NAP -1.5 / -1.8 m Deurloo ZP/WP NAP -1.4 / -1.85 m	Max 600 (in te laten water)	Primair: Inlaten Van Haaften, Drie Grote Polders, Oud Kijkuit en Deurloo, onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: -	Primair: Afvoergemalen Van Haaften, Drie Grote Polders en De Eendracht naar VZM Afvoergemalen De Noord en Loohoek naar Oosterschelde Evt. aangevuld met: Spuisluis bij Stavenisse (afhankelijk van getijde en bij polderpeil > NAP -1.3 m), met effect voor gebied Van Haaften, en mobiele pompcapaciteit.
Reigerbergsche Polder	ZP +0.3 m WP -0.2 m	Max 600 (in te laten water)	Primair: Inlaat en gemaal Rilland, uit VZM (max 0.45 m ³ /s)	Primair: Onder vrij verval via spuikom Bath. Evt. aangevuld met: -



Stuurknoppen Waterschap Scheldestromen



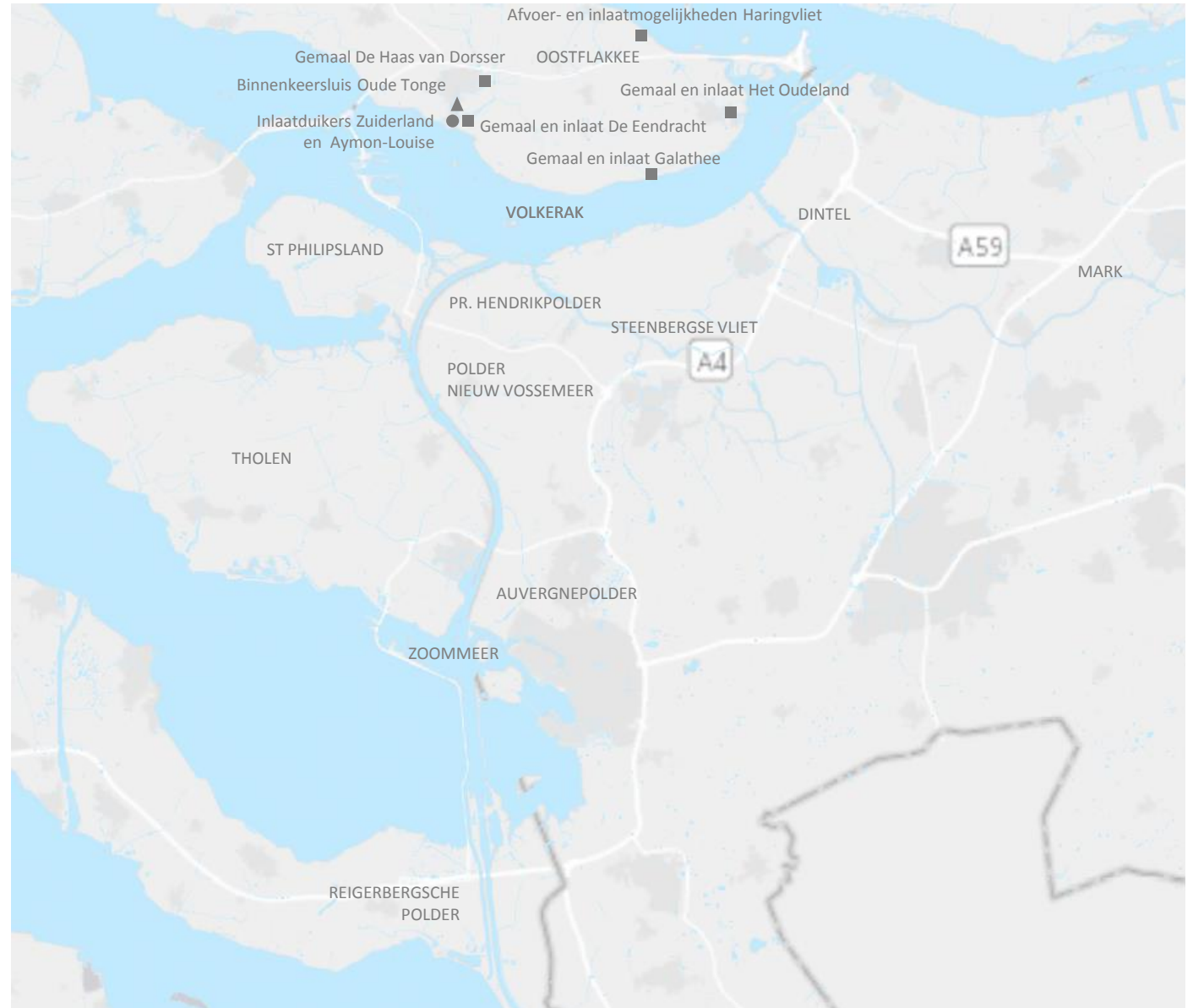


Beheerdoelen en stuurknoppen Waterschap Hollandse Delta

	(streef)peil [meters t.o.v. NAP]	Chloride concentratie [mg/l]	Stuurknoppen aanvoer	Stuurknoppen afvoer
Oude Tonge	NAP -0.10 tot +0.15 m (streefpeil)	300	Primair: Afvoergemaal De Eendracht En indirect afvoergemaal De Haas van Dorsser Evt. aangevuld met: Afvoer naar Haringvliet	Primair: Inlaatduiker Zuiderland onder vrij verval uit VZM Inlaatduiker Aymon-Louise onder vrij verval uit VZM Inlaat De Eendracht onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: Inlaat onder vrij verval uit Haringvliet
Galathee	ZP NAP 0 m WP NAP -0.3 m	300	Primair: Afvoergemaal Galathee Evt. aangevuld met: Afvoer naar Haringvliet	Primair: Inlaat Galathee onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: Inlaat onder vrij verval uit Haringvliet
Oudeland	NAP -0.8 m	300	Primair: Afvoergemaal Het Oudeland Evt. aangevuld met: Afvoer naar Haringvliet	Primair: Inlaat Het Oudeland onder vrij verval uit VZM Evt. aangevuld met: Inlaat onder vrij verval uit Haringvliet



Stuurknoppen Waterschap Hollandse Delta



An aerial photograph of a large waterway, likely a canal or river, featuring a dam structure with multiple gates. The waterway is flanked by green fields and trees. Several wind turbines are visible along the banks. In the foreground, a large cargo ship and two smaller sailboats are moving through the water. The sky is overcast.

De redeneerlijnen

HydroLogic



Leeswijzer – Hoe zijn redeneerlijnen opgebouwd

De redeneerlijnen zijn opgebouwd vanuit **verschillende type situaties** die zich op het VZM kunnen voordoen. Denk hierbij aan

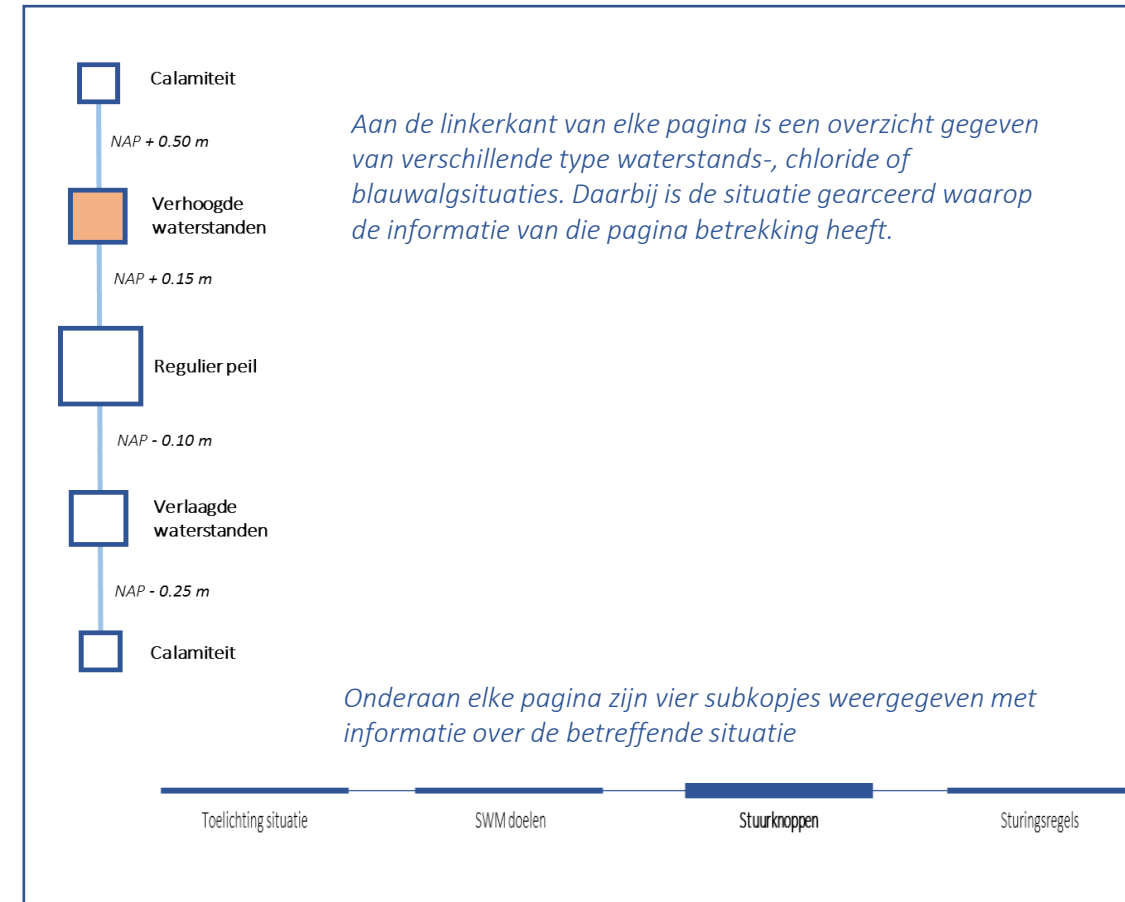
1. situaties met verhoogde of verlaagde waterstanden,
2. situaties met verhoogde chlorideconcentraties, of
3. situaties met blauwalg.

Stel dat we in een reguliere situatie zitten (waterstanden binnen grenzen peilbesluit, chloride concentratie onder maximale streefwaarde, geen blauwalg), maar dat de waterstand op het VZM snel stijgt. De redeneerlijn gaat voor zo een situatie in op

- Wat maakt nou dat de waterstand boven de peilgrens van NAP +0.15 m kan komen, en welke functies ervaren daarvan de effecten (**Toelichting situatie**)?
- Wat zijn in zo een situatie de (SWM) beheerdoelen van de waterbeheerders in de regio VZM (**SWM doelen**)?
- En wat betekent dit voor de te nemen maatregelen en sturingsregels voor de verschillende waterbeheerders (**Stuurknoppen** en **Sturingsregels**)?

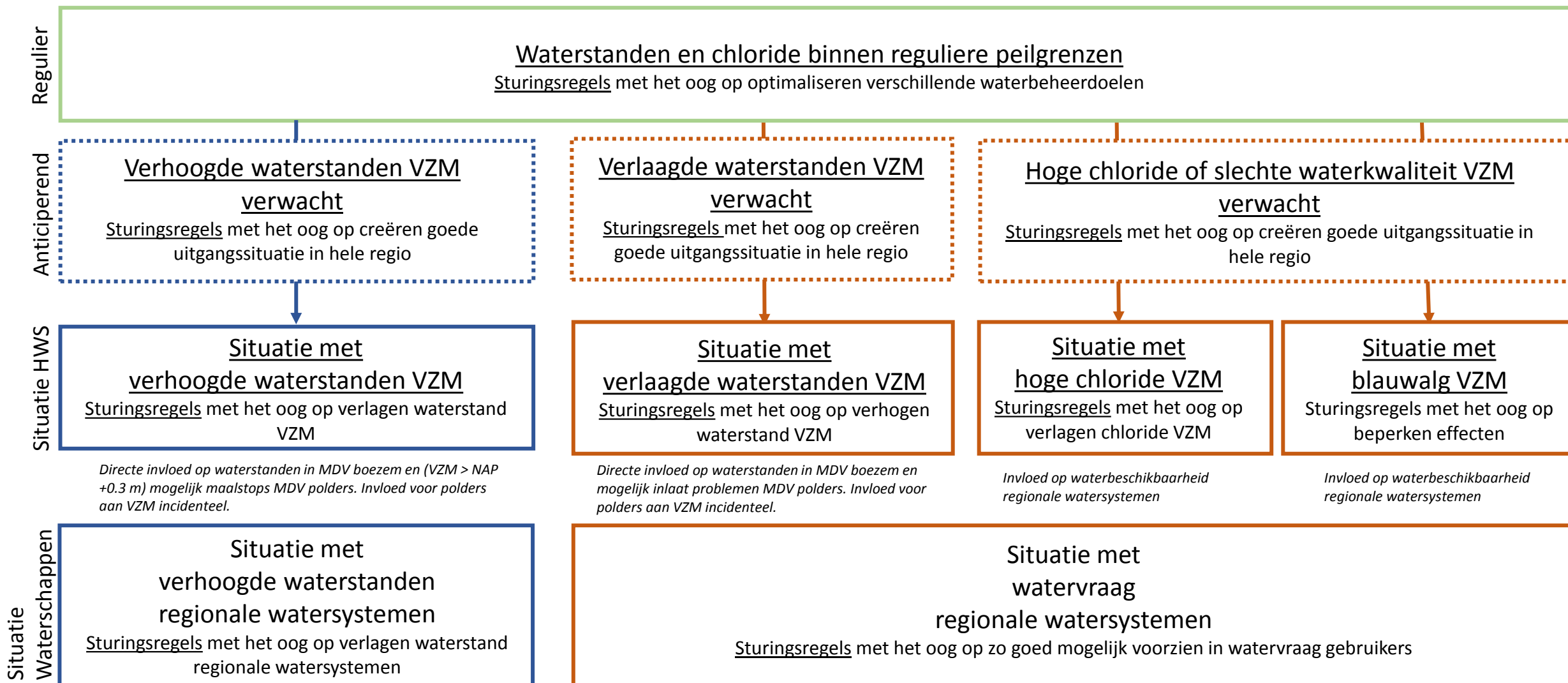
Het VZM is in de redeneerlijnen centraal gesteld, omdat dit de verbindende schakel is in de regio, ook tussen regionale watersystemen. De sterkste relatie is tussen het waterbeheer van het VZM en de Mark-Dintel-Vlietboezem (WSBD). Bij verhoogde waterstanden op het VZM is de afvoer van de MDV boezem een van de bepalende factoren. Tegelijkertijd ervaart de MDV boezem (en de daarbij behorende polders) over het algemeen als eerste de effecten van peil over- of onderschrijdingen.

Voor het waterbeheer in de polders die aanvoeren uit of afvoeren naar het VZM is de relatie met het waterbeheer van het VZM vooral gerelateerd aan de chlorideconcentratie (of waterkwaliteit op het VZM). De sturingsregels die in dit document voor de polders (die aanvoeren uit of afvoeren naar VZM) zijn gegeven, geven inzicht in de maatregelen die de waterschappen kunnen nemen in een (dreigende) wateroverlast ofwel (zoet)watertekort situatie. De relatie van het waterbeheer in deze polders met het waterbeheer bij collega waterbeheerders is over het algemeen beperkt tot de invloed van de verhoogde chloride concentraties of slechte waterkwaliteit op het VZM op de (zoet)waterbeschikbaarheid voor de polders, of langdurig extreme verhoogde of verlaagde waterstanden op het Volkerak-Zoommeer.





Startscherm redeneerlijnen





Grenswaarden waterstanden Volkerak-Zoommeer



Calamiteit

NAP + 0.50 m

Peil van NAP +0.5 zou nog net niet leiden tot overschrijding van maatgevende waterstanden in West-Brabant (Peilbesluit). En afspraak in tractaat tussen Nederland en België, gerelateerd aan scheepvaart.



Verhoogde waterstanden

NAP + 0.15 m

Bovengrens peilbesluit. Berekend zodat de overschrijdingsfrequentie van hoogwaterstanden (NAP +0.35/0.45 m) binnen de afspraken blijft (Peilbesluit)



Regulier peil

NAP - 0.10 m

Ondergrens peilbesluit, in peilbesluit aangemerkt als tijdelijke ondergrens omdat infrastructuur nog niet klaar is voor lagere waterstand.



Verlaagde waterstanden

NAP - 0.25 m

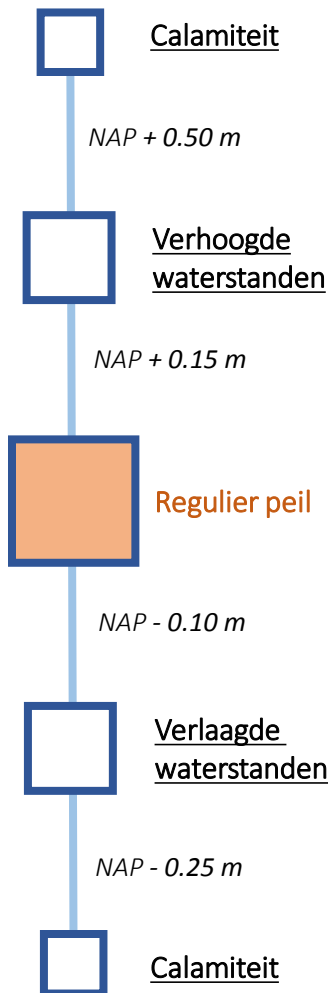
Naar verwachting is het bij deze waterstand op het VZM niet mogelijk om het minimum van NAP -0.10 m op de Mark-Vlietboezem te handhaven, wat kan zorgen voor problemen met de stabiliteit van de keringen en met beschoeiingen in dat systeem (Actualisatie waterakkoord, 2016).



Calamiteit



Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer binnen peilgrenzen



Subsituaties

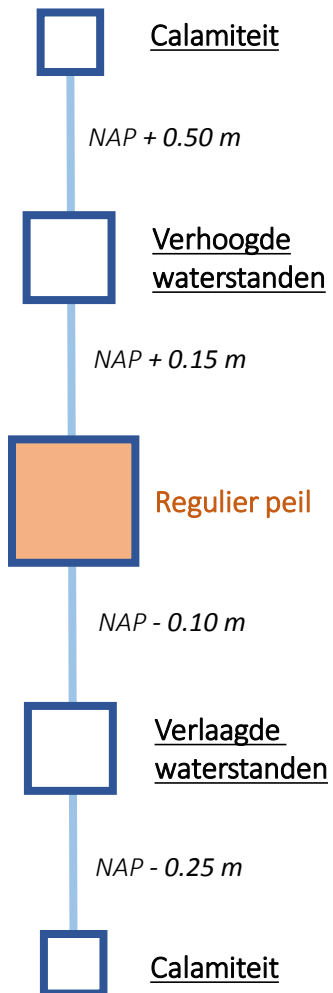
- I. Ook verwachtingen regulier: verwachtingen waterstanden binnen peilgrenzen en chloride beneden maximale streefwaarde.

Voor situatie met (verwacht) verhoogde chloride concentraties zie redeneerlijn chloride.

- II. Verhoogde waterstanden verwacht
- III. Verlaagde waterstanden verwacht



Situatie en verwachting - waterstanden en chloride binnen reguliere grenswaarden



Slim watermanagement doel

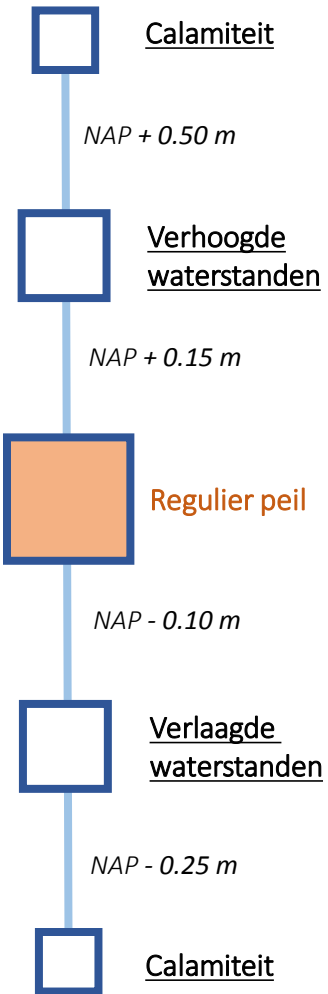
A. Optimaliseren verschillende waterbeheerdoelen

Door middel van

- A1. Peilneutrale doorspoeling
- A2. Natuurlijk sluisbeheer Bergsediep sluis en kier Bathse Spuisluis
- A3. Energiezuinige inzet (goedkope windenergie: 'pompen als het waait') Kreekrakgemaal tegen zoutindringing uit Antwerps Kanaalpand



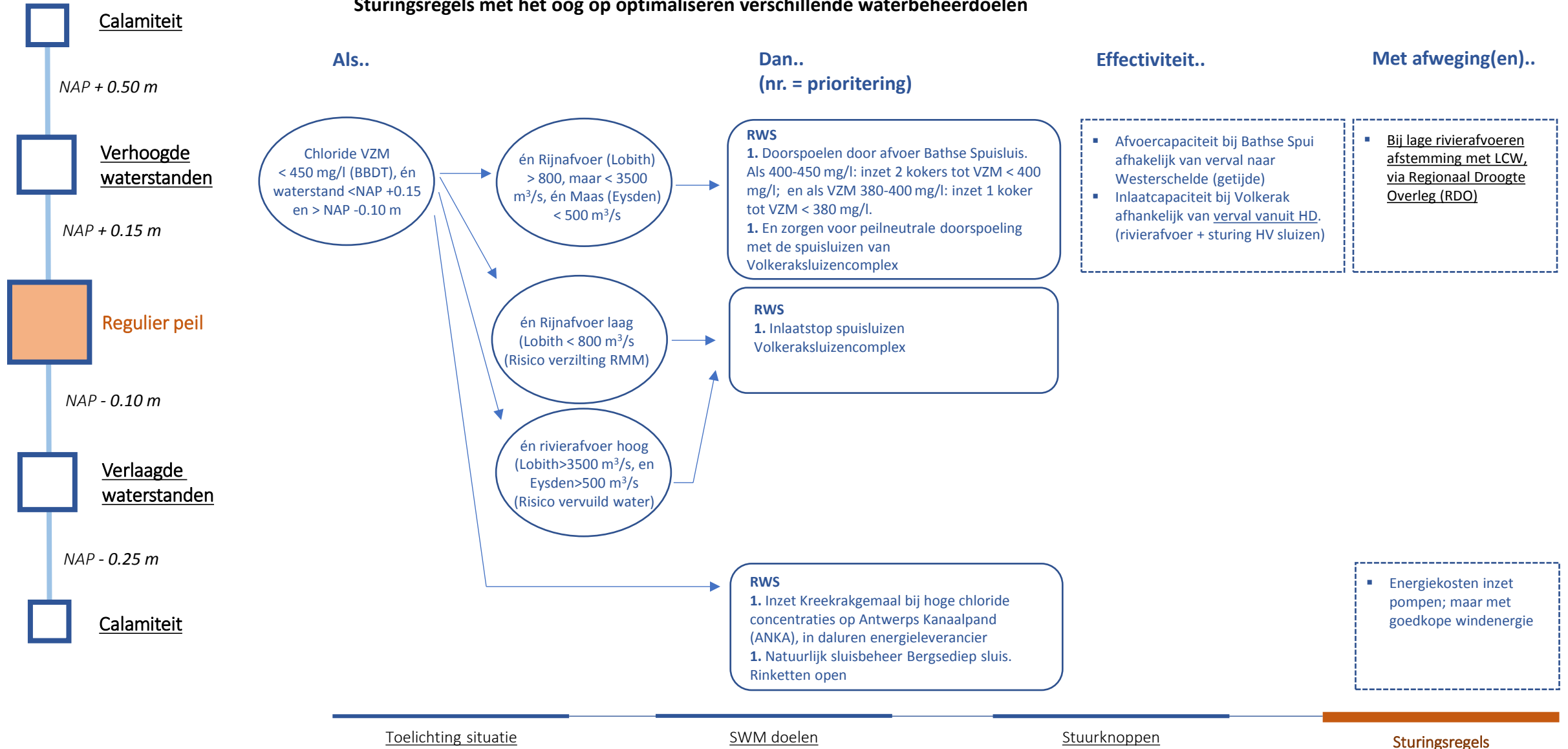
Situatie en verwachting - waterstanden en chloride binnen reguliere grenswaarden





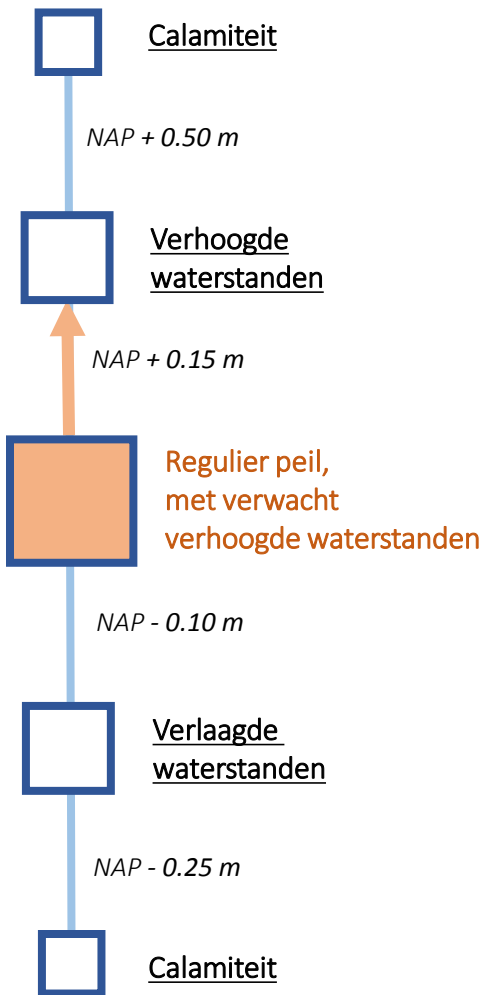
Situatie en verwachting - waterstanden en chloride binnen reguliere grenswaarden

Sturingsregels met het oog op optimaliseren verschillende waterbeheerdoelen





Verwachting - Verhoogde waterstand Volkerak-Zoommeer



Slim watermanagement doel

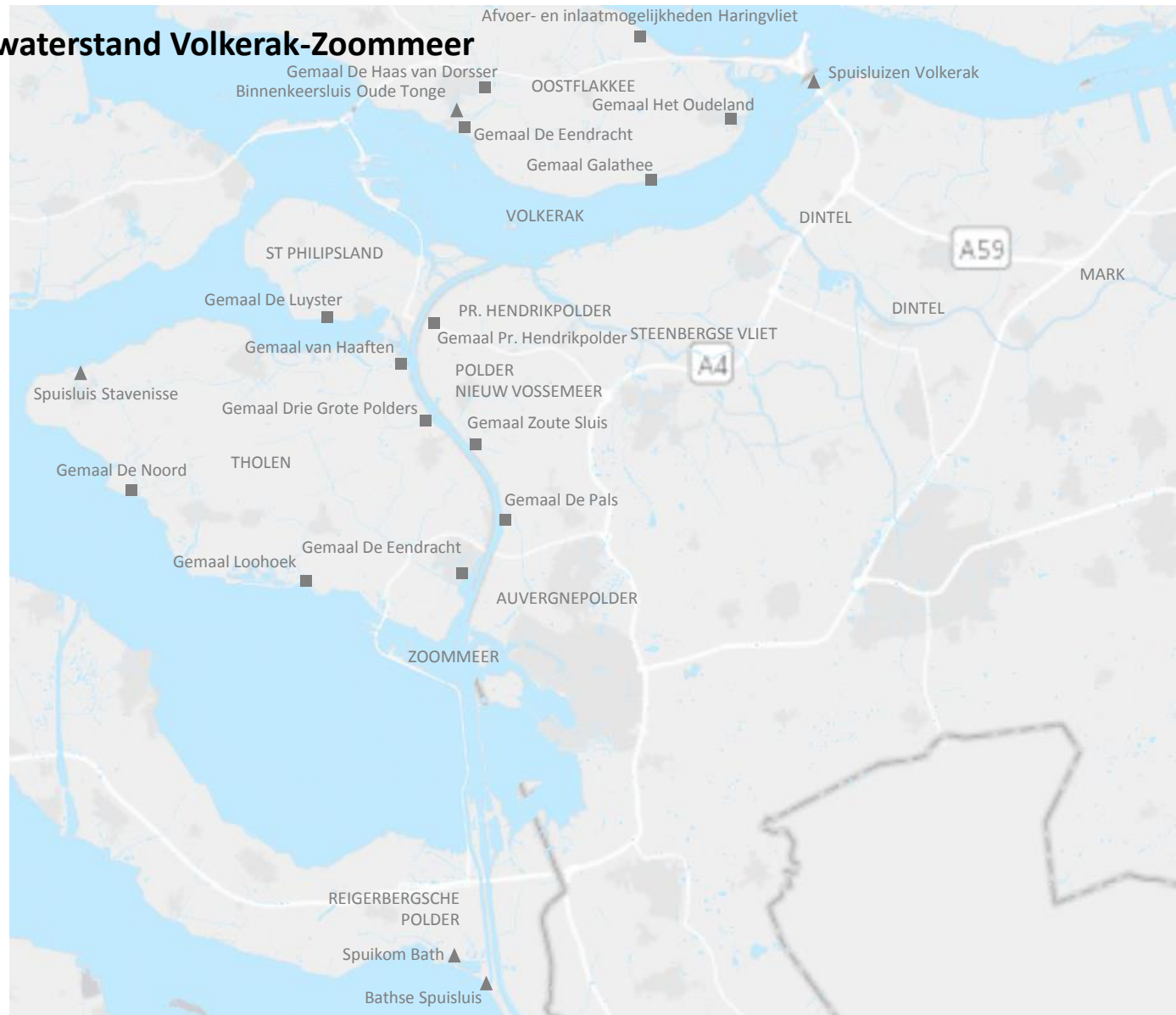
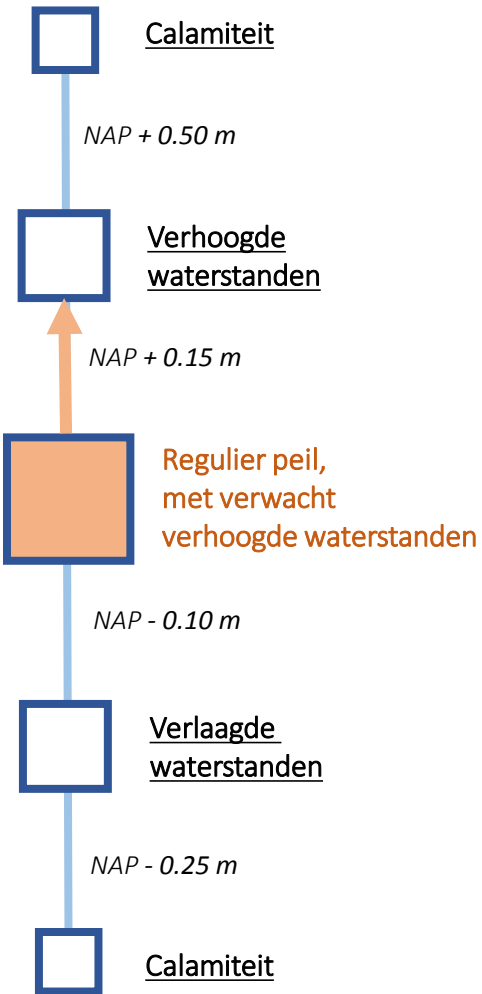
- A. Gezamenlijk goede uitgangssituatie creëren: ruimte creëren in het systeem en vergroten afvoermogelijkheden.

Door middel van

A1. Ondergrens peil aanhouden



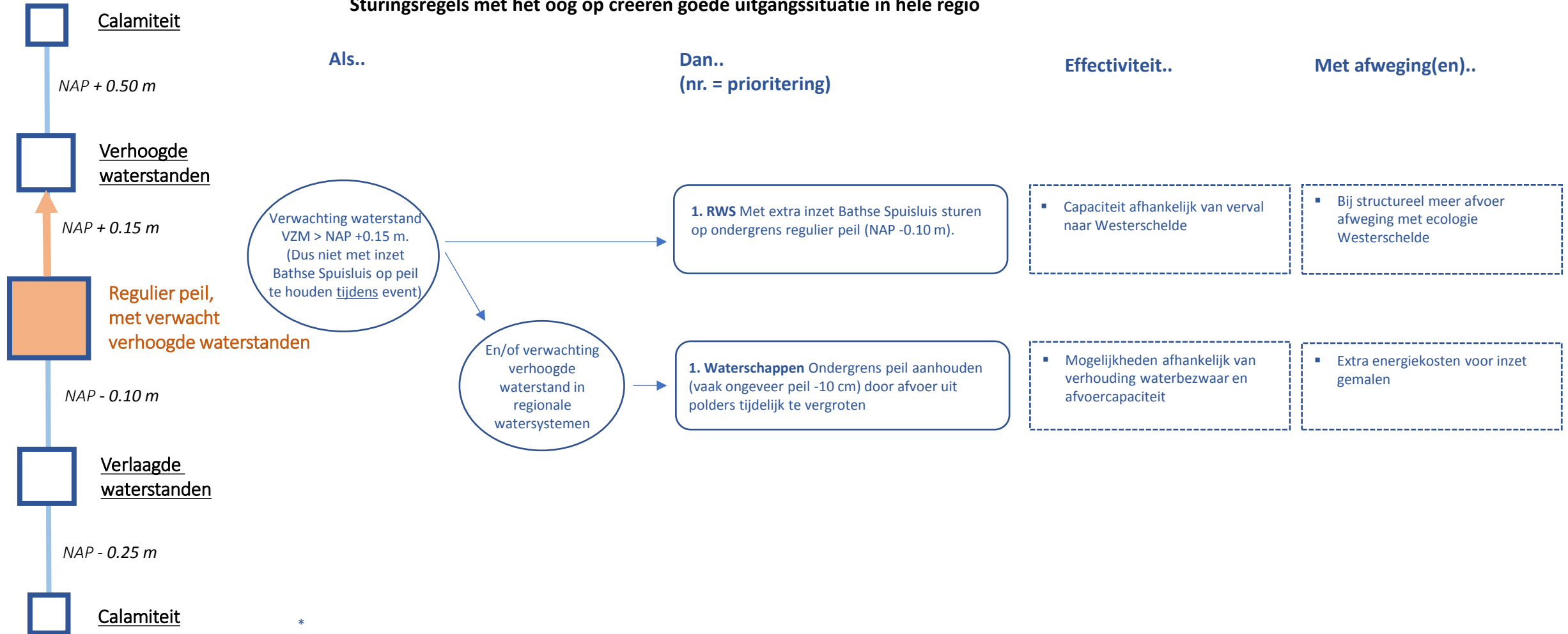
Verwachting – verhoogde waterstand Volkerak-Zoommeer





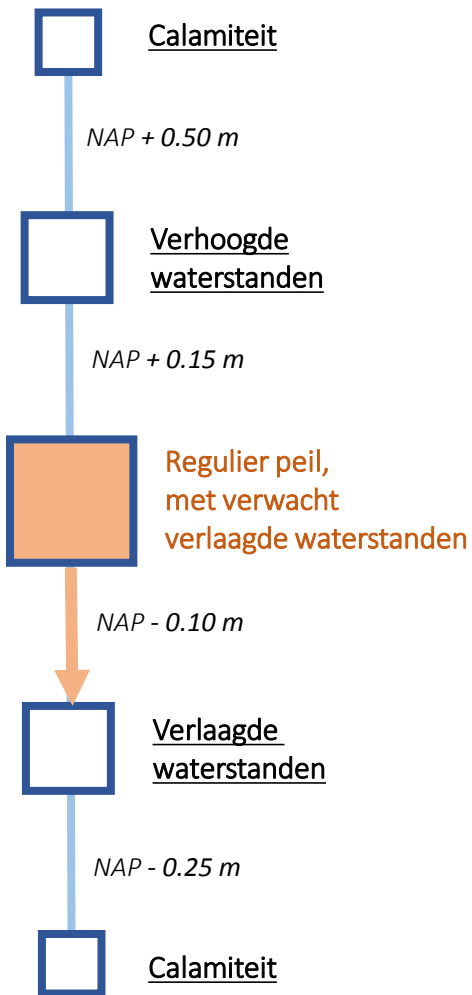
Verwachting – Verhoogde waterstand Volkerak-Zoommeer

Sturingsregels met het oog op creëren goede uitgangssituatie in hele regio





Verwachting - Verlaagde waterstand Volkerak-Zoommeer



Slim watermanagement doel

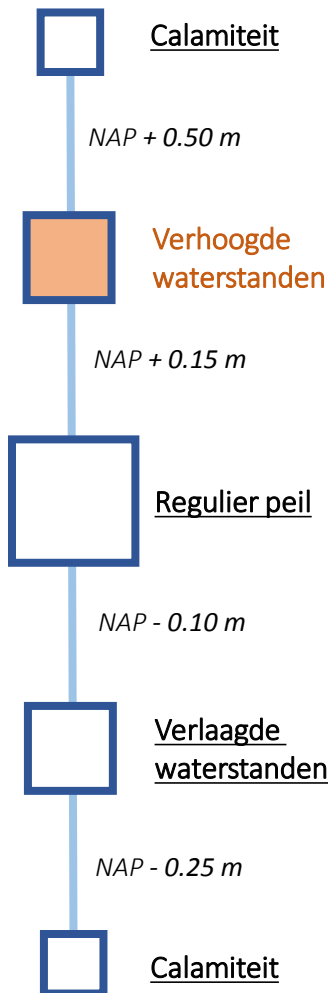
A. Gezamenlijk goede uitgangssituatie creëren

Door middel van

- Zowel in VZM als in regionale watersystemen:
- A1. Extra doorspoelen om chloride concentraties te verlagen en waterkwaliteit te verbeteren
 - A2. Kwantitatieve buffer van zoetwater creëren



Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer verhoogd



Bepalende factoren

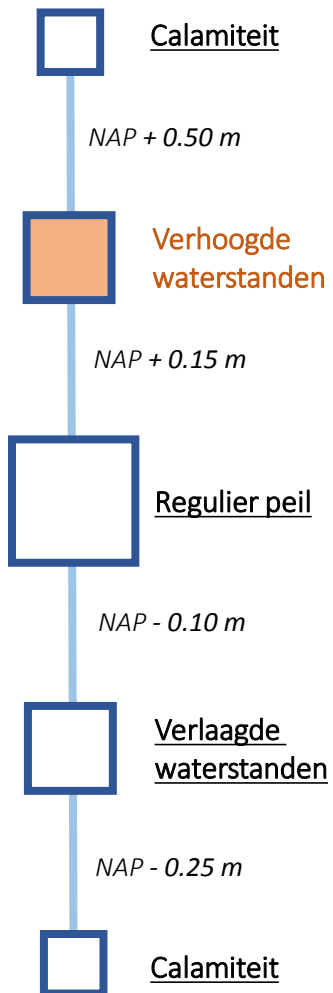
- Veel neerslag
- Beperkte spuumogelijkheden op de Westerschelde en/of Oosterschelde (door springtij en/of windopzet)
- Windinvloed (opwaaiing) op het VZM

Gevolgen

- Bedreiging terrestrische natuur (bijv. Plaat vd Vliet) en buitendijks gelegen jachthavens
- Waterstand MDV systeem loopt op (open verbinding), waardoor groter deel van MDV systeem bepaald wordt door VZM waterstand. Bij hoge afvoer Brabantse beken (waterstand Breda bij Trambrug > NAP +1.7 m) betekent dit kans op wateroverlast.
- Afvoercapaciteit gemalen naar VZM neemt af: Oostflakkee, Tholen, PAN Polders. Dit is bij korte duur niet snel bepalend voor wateroverlast in de polders. Zie specificatie. Bij langere duur van een hoog VZM peil kan dit echter wel bepalend worden. Speelt sterker in situatie met waterstand VZM boven de NAP +0.5 m.



Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer verhoogd



Slim watermanagement doel

- A. Waterstand VZM verlagen

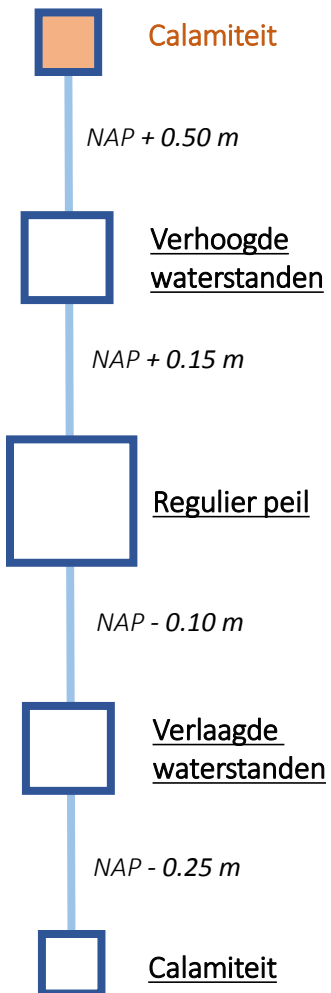
- B. Effecten in de regionale systemen beperken

Door middel van

- A1. Aanvoer naar VZM zoveel mogelijk beperken
 - A2. Reguliere afvoer VZM vergroten
 - A3. Alternatieve afvoer voor VZM inzetten (zie ook specificatie 'Calamiteitenregeling hoge waterstand op Volkerak-Zoommeer')
-
- B1. Reguliere afvoer vergroten
 - B2. Water tijdelijk vasthouden (vaak gevolg, geen maatregel)
 - B3. Alternatieve afvoer inzetten



Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer sterk verhoogd



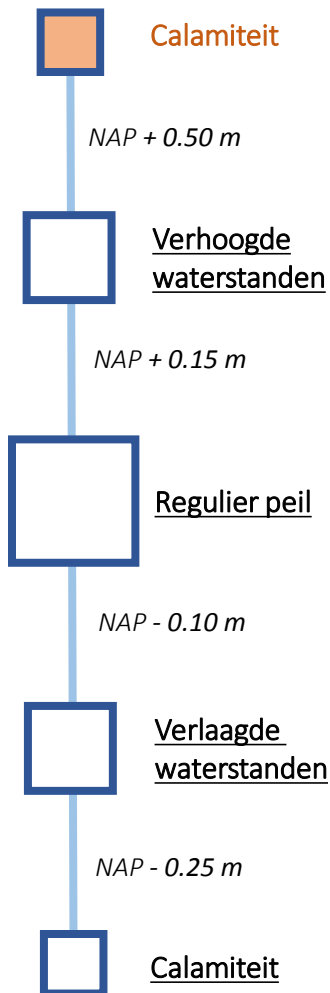
Bepalende factoren

- Veel neerslag
- Beperkte spui mogelijkheden op de Westerschelde en/of Oosterschelde (door springtij en/of windopzet)
- Windinvloed (opwaaiing) op het VZM

Gevolgen

Gelijk aan situatie met verhoogde waterstanden. Verder:

- Afvoercapaciteit vijzel- en pompgemalen en suatievoorzieningen neemt verder af (in kader van aanpassingswerken Deltawet is bij de poldergemalen uitgegaan van maximumpeil $NAP + 0.50\text{ m}$ op het VZM, met zeldzamen frequentie van 1/1000 jaar). Indien dit samenvalt met overschrijding polderpeilen (kans is groot), is dit ongewenst.
- Keersluizen Oude Tonge en Ooltgensplaat (Hollandse Delta) gaan dicht, waardoor hier een maalstop geldt.
- Knelpunten voor scheepvaart op het VZM als gevolg van beperkte doorvaartheogte bruggen (tractaat tussen Nederland en België). Rijnvaartheogte blijft wel gehandhaafd bij een peil van $NAP + 0.50\text{ m}$ op het VZM.
- Verweken en overstromen van kades. Bij Bergse Plaat problemen met de afwatering.
- Beschermende werking vooroeververdediging gaat grotendeels verloren bij deze hoge waterstanden.

**Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer sterk verhoogd (calamiteit)**

Slim watermanagement doel

- A. Waterstand VZM verlagen
- B. Effecten in de regionale systemen beperken

Door middel van

Zelfde type maatregelen als in situatie met verhoogde waterstanden

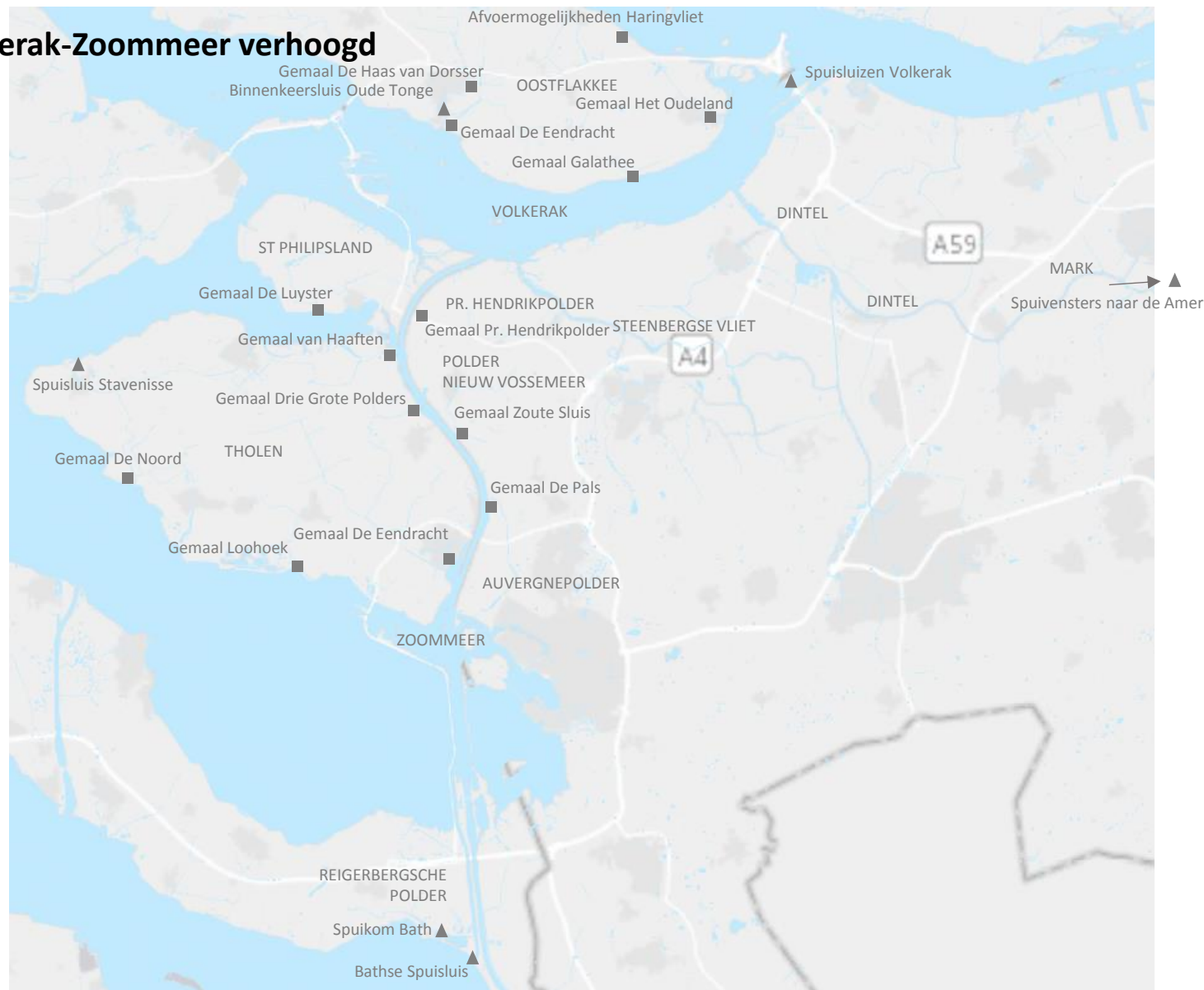
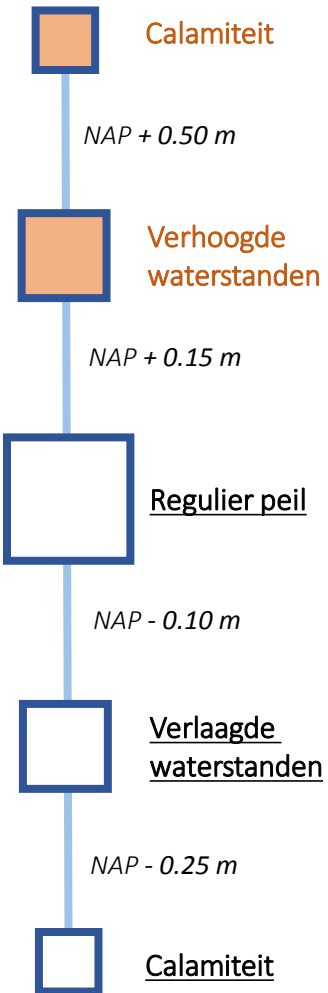
- A1. Aanvoer naar VZM zoveel mogelijk beperken
- A2. Reguliere afvoer VZM vergroten
- A3. Alternatieve afvoer voor VZM inzetten

Met inzet Krammersluizen o.b.v. 'Calamiteitenregeling hoge waterstand op Volkerak-Zoommeer'

- B1. Reguliere afvoer vergroten
- B2. Water tijdelijk vasthouden (vaak gevolg, geen maatregel)
- B3. Alternatieve afvoer inzetten



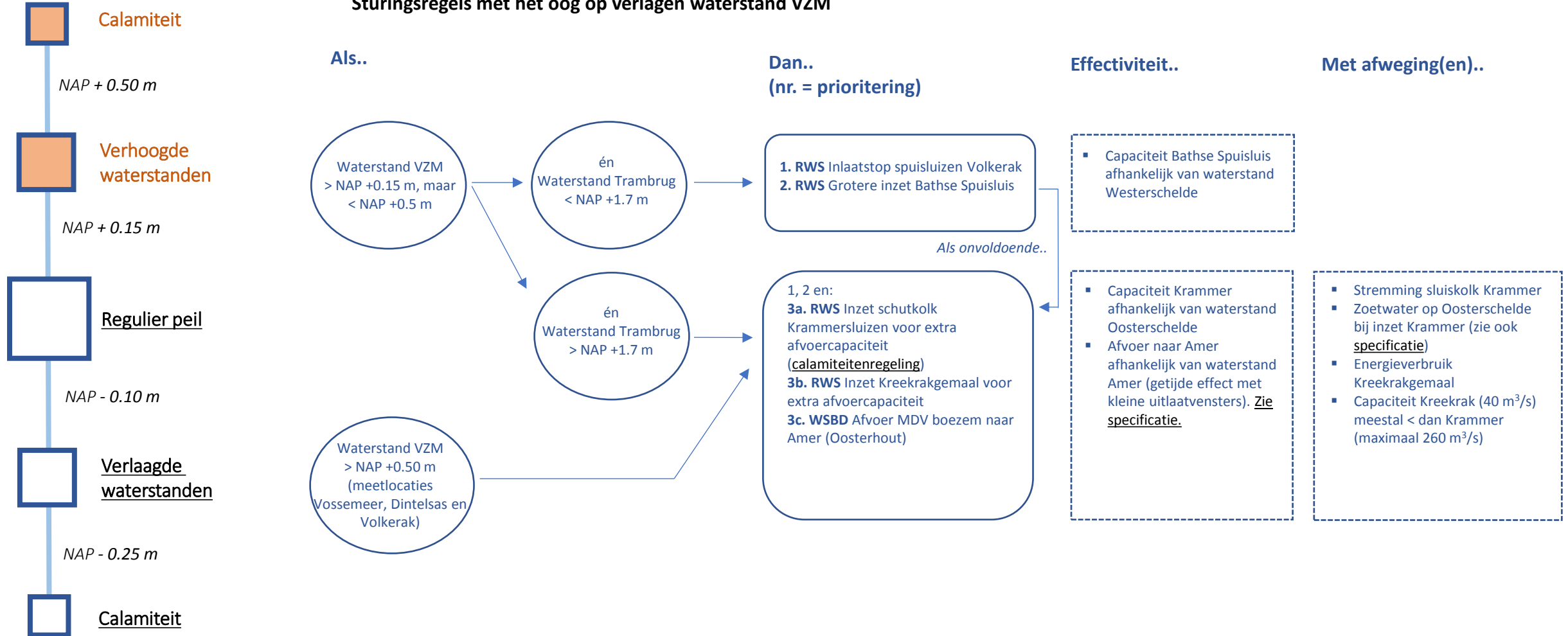
Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer verhoogd





Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer verhoogd

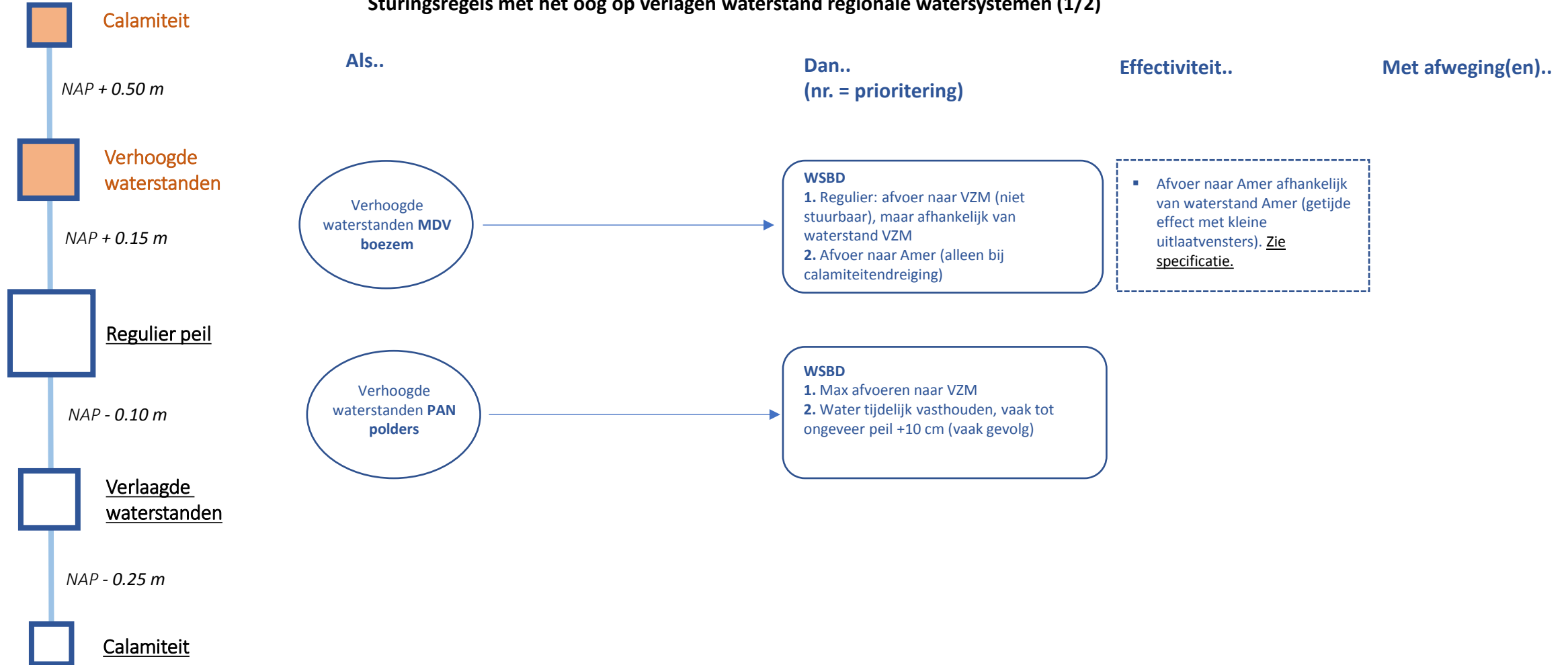
Sturingsregels met het oog op verlagen waterstand VZM





Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer én regionale watersystemen verhoogd

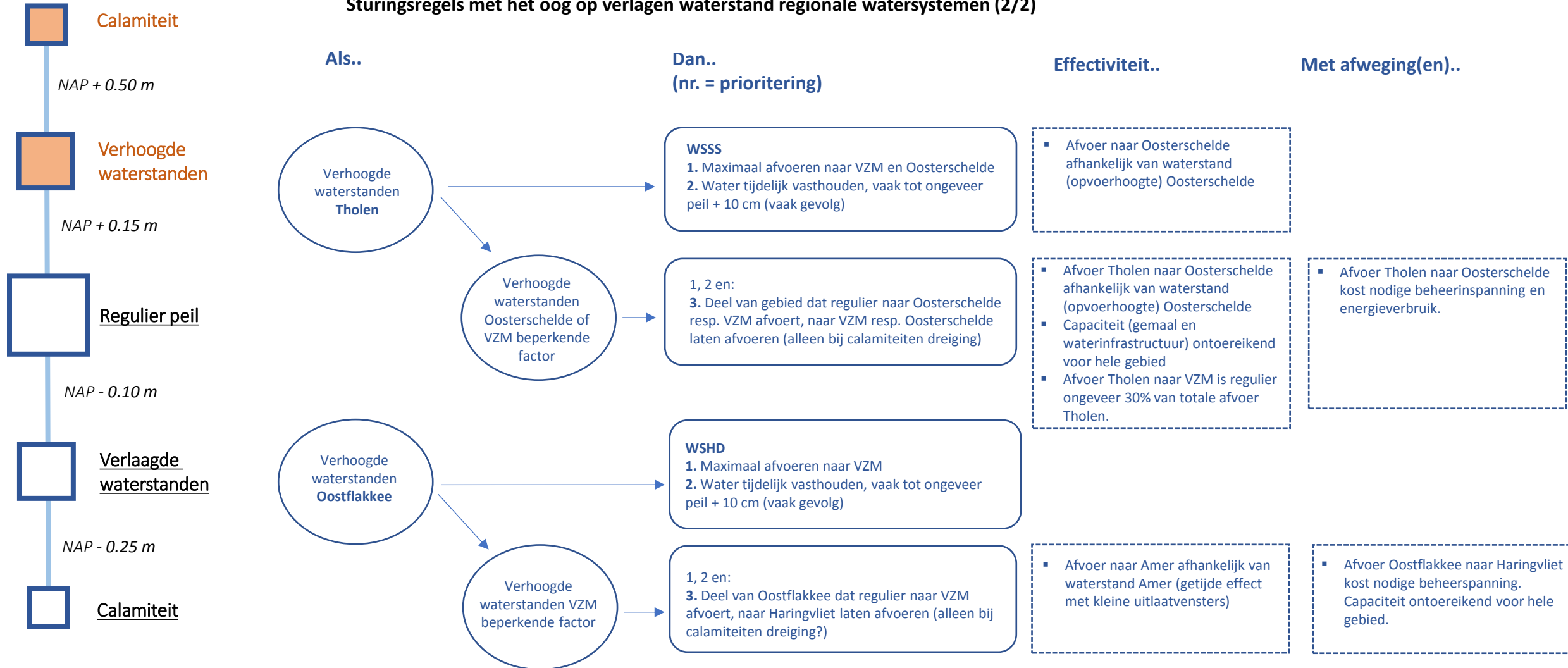
Sturingsregels met het oog op verlagen waterstand regionale watersystemen (1/2)





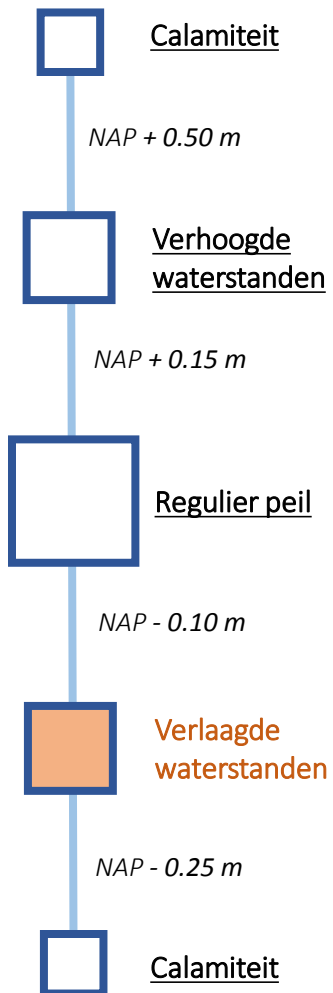
Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer én regionale watersystemen verhoogd

Sturingsregels met het oog op verlagen waterstand regionale watersystemen (2/2)





Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer verlaagd



Bepalende factoren

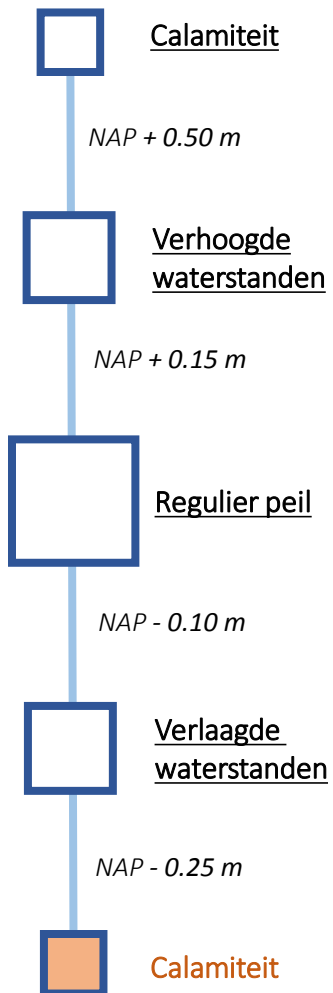
- Storing Volkeraksluizen of Bathse Spuisluis
- Langdurige beperking bij Volkeraksluizen in zeer droge periode

Gevolgen

- Waterstand MDV systeem zakt mee (open verbinding), waardoor kans op problemen met o.a. beschoeiingen, stabiliteit keringen en recreatie.
- Inlaatcapaciteit onder vrij verval neemt af voor Oostflakkee, Tholen, St Philipsland en PAN polders. Niet snel beperkend, mogelijk wel voor Oude Tonge. Zie specificatie.



Situatie – Waterstand Volkerak-Zoommeer sterk verlaagd



Bepalende factoren

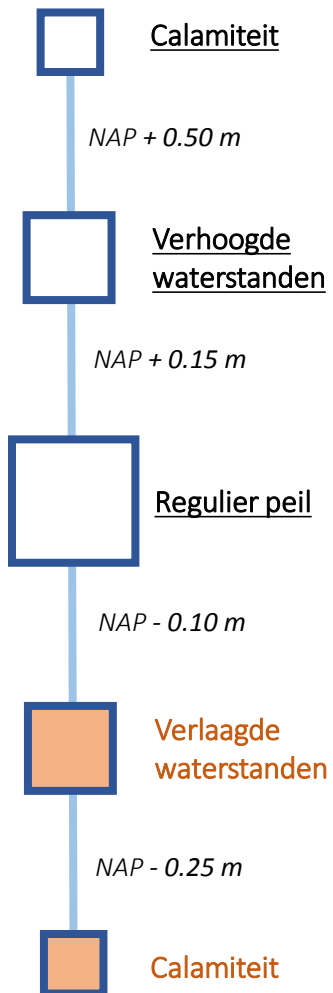
- Storing Volkeraksluizen of Bathse Spuisluis
- Langdurige beperking bij Volkeraksluizen in zeer droge periode

Gevolgen

- MDV systeem staat in open verbinding met het VZM. Wanneer waterstand op de MDV boezem onder NAP - 0.10 m zakt, ontstaan mogelijk problemen met de stabiliteit van de keringen (Actualisatie waterakkoord, 2016), beschoeiingen, steigers en kunstwerken.
- Voor scheepvaart ontstaan knelpunten vanaf waterstanden lager dan NAP -0.35 m (Verkenning doorvaartprofiel Schelde-Rijn corridor in relatie tot variabele waterstanden, RWS 2008)



Situatie - Verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer



Slim watermanagement doel

Zuinig met zoetwater. Beschikbare bronnen gericht inzetten. Door:

A. Waterstand VZM verhogen

B. Effecten in de regionale systemen beperken

- Maatregelen MDV boezem, Auvergnepolder en Prins Hendrikpolder
- Maatregelen Polder Nieuw Vossemeer
- Maatregelen St Philipsland, Tholen en Reigerbergsche Polder
- Maatregelen Oostflakkee

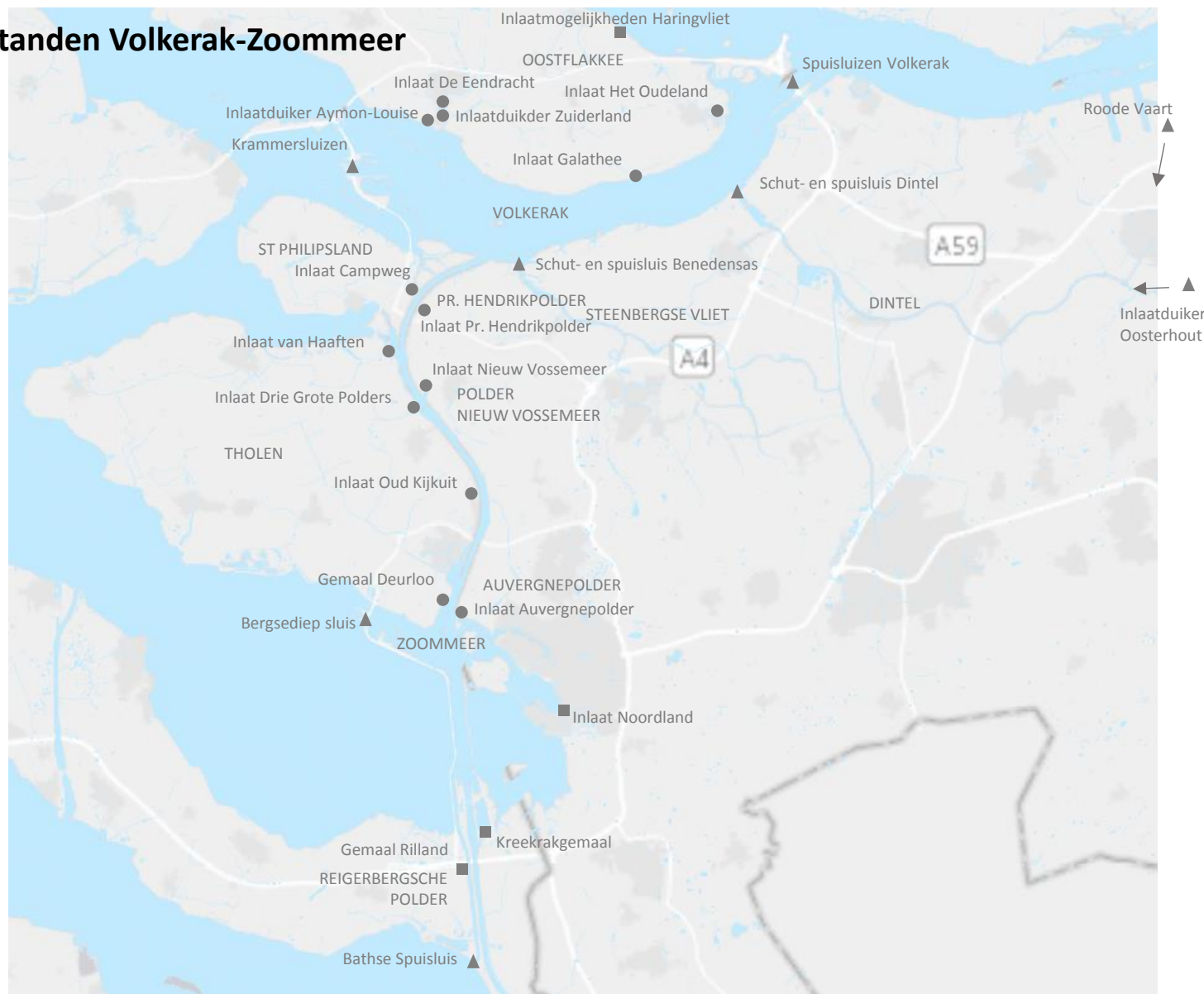
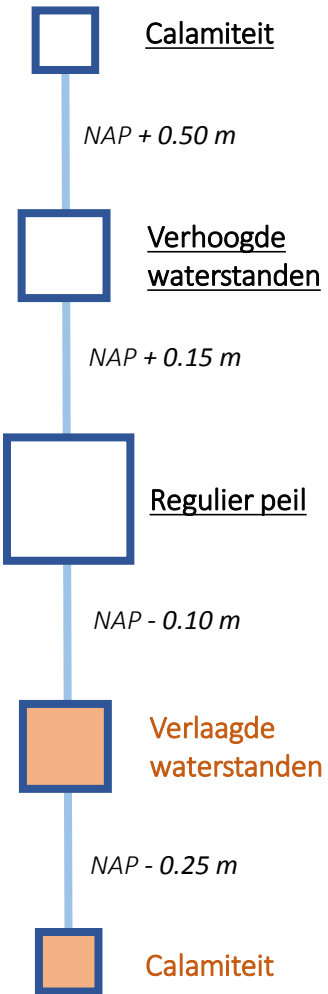
Door middel van

- A1. Afvoer/verliezen VZM beperken
- A2. Reguliere aanvoer VZM vergroten
- A3. Alternatieve aanvoerroute inzetten

- B1. Afvoer/verliezen waterschappen beperken
- B2. Reguliere aanvoer naar waterschappen vergroten
- B3. Alternatieve aanvoerroutes inzetten



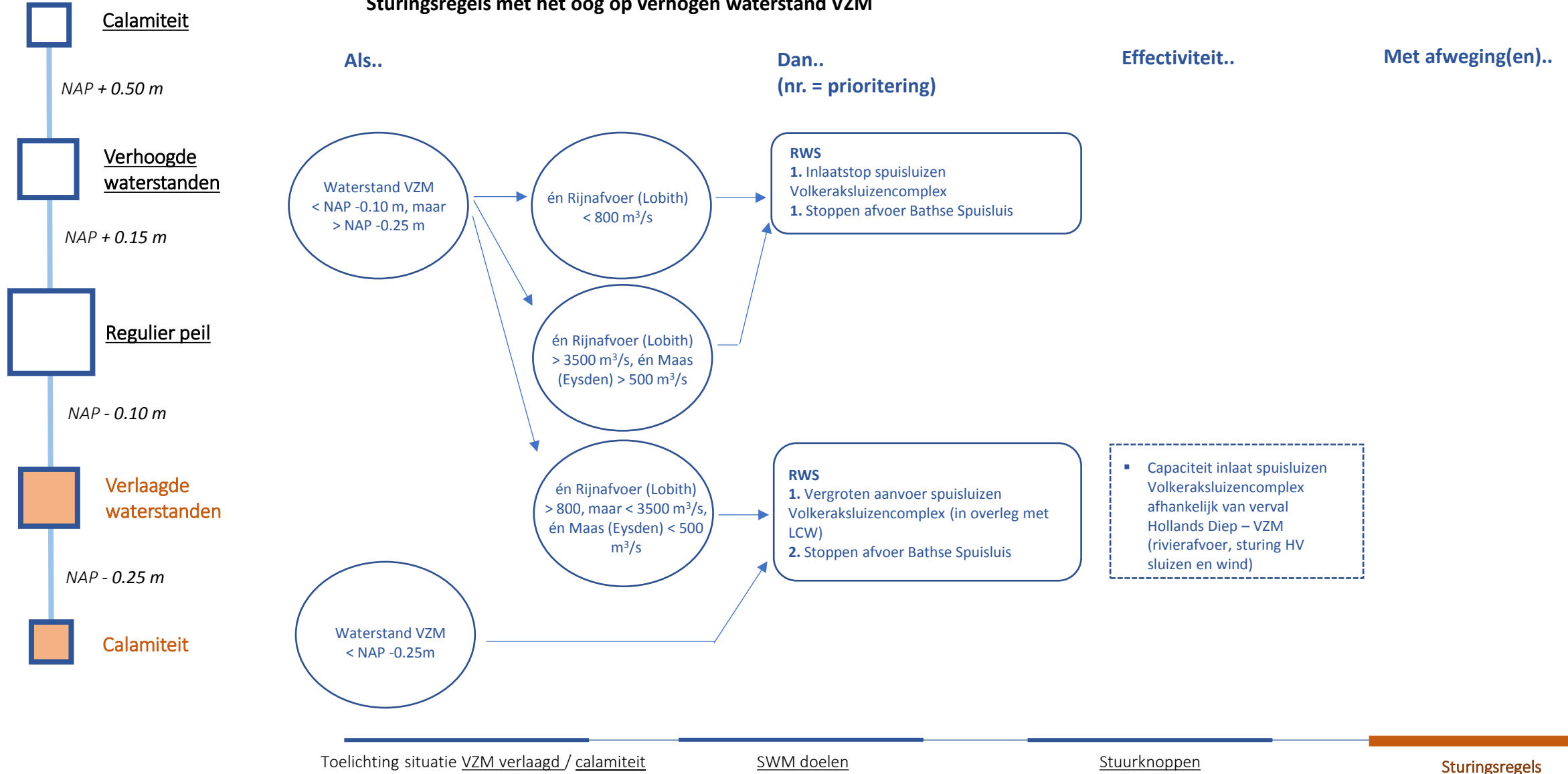
Situatie - Verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer





Situatie - Verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer

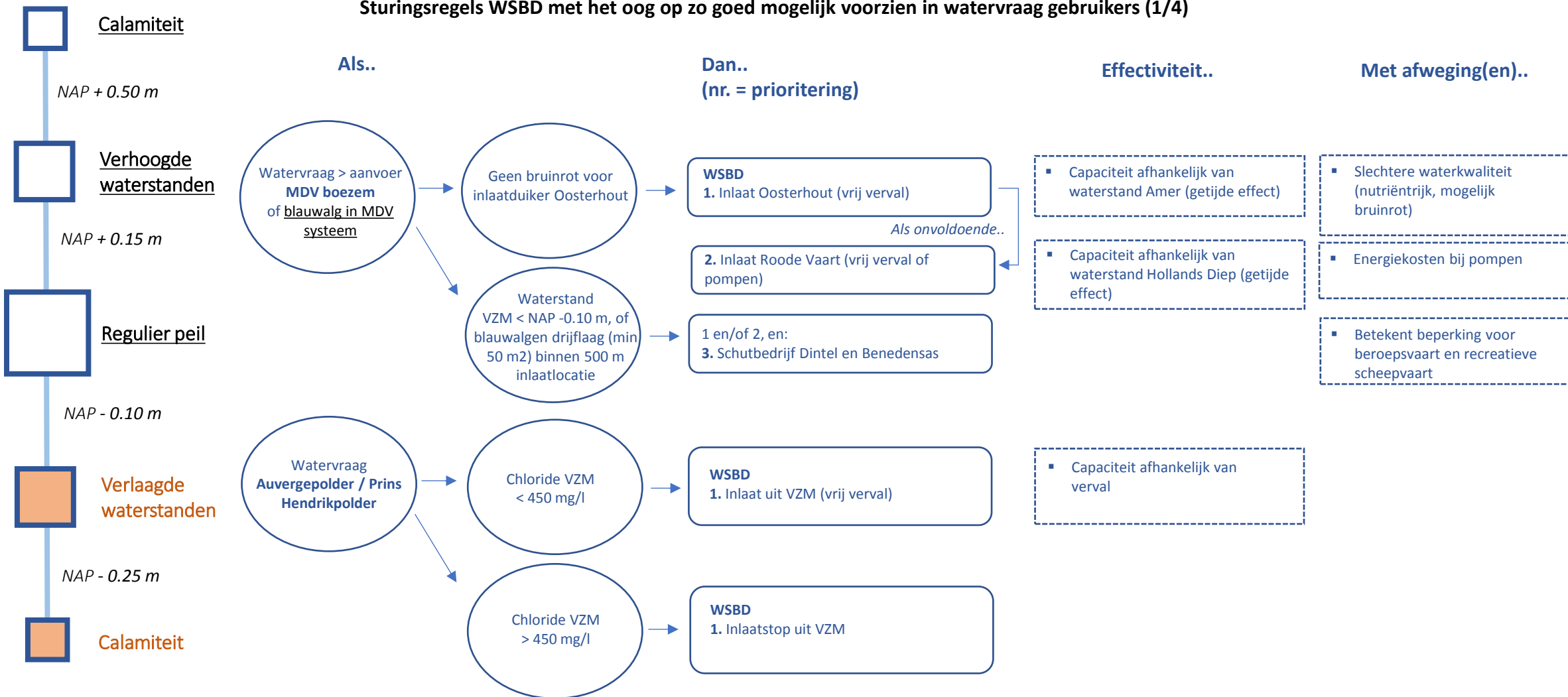
Sturingsregels met het oog op verhogen waterstand VZM





Situatie - Verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer én watervraag regionale systemen

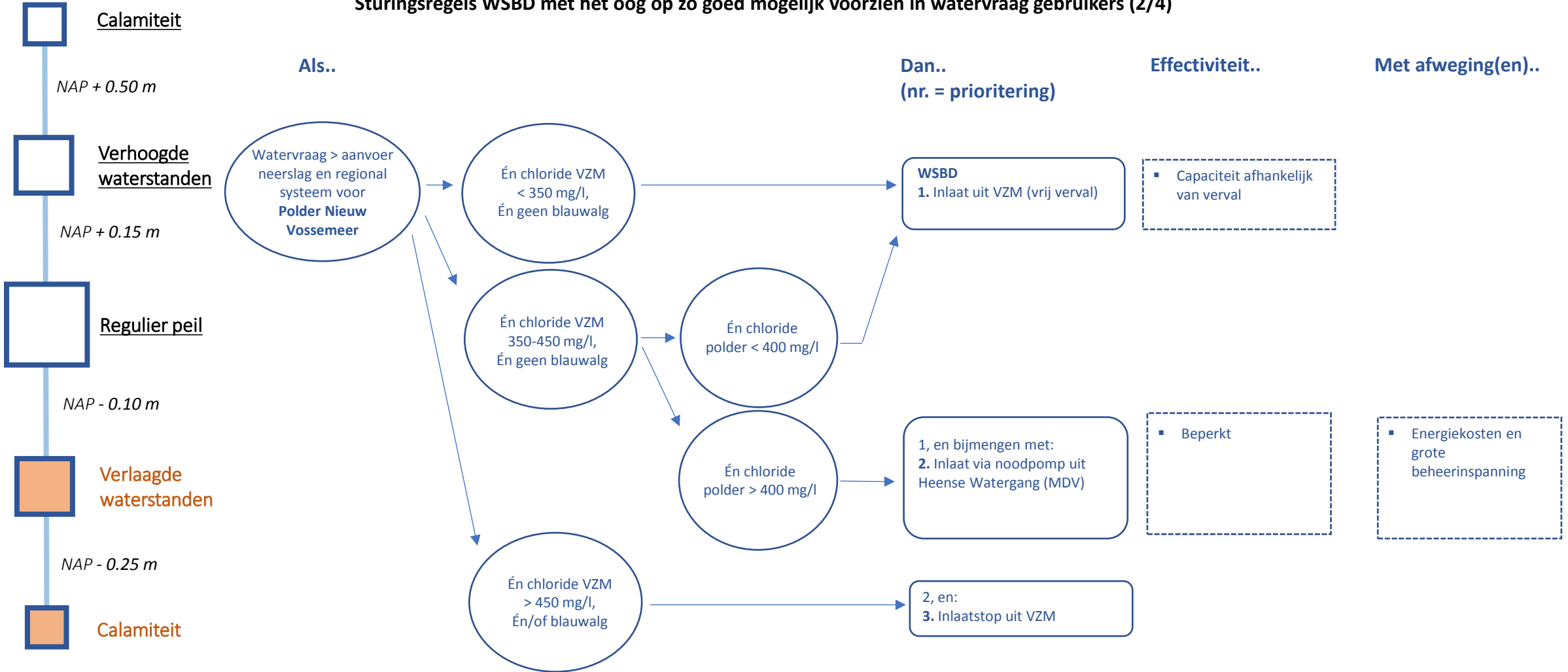
Sturingsregels WSBD met het oog op zo goed mogelijk voorzien in watervraag gebruikers (1/4)





Situatie - Verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer én watervraag regionale systemen

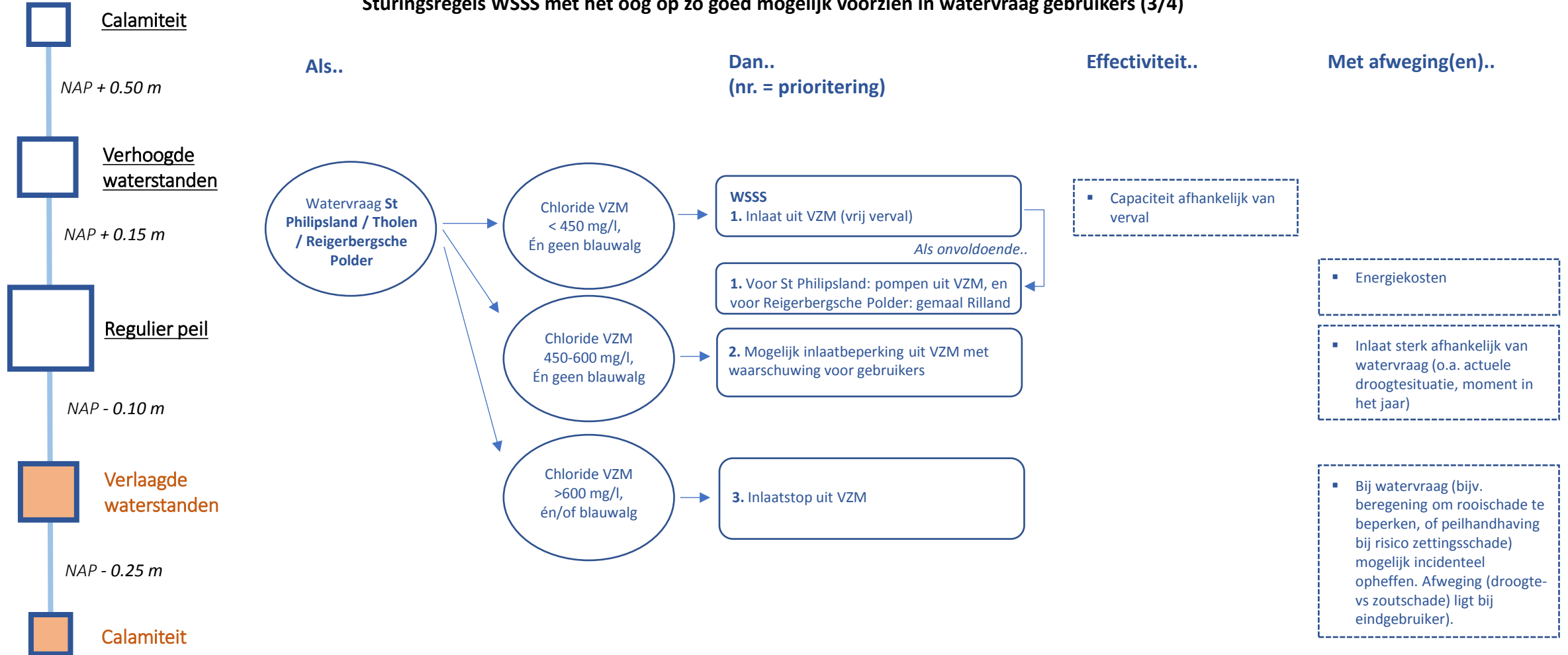
Sturingsregels WSBD met het oog op zo goed mogelijk voorzien in watervraag gebruikers (2/4)





Situatie - Verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer én watervraag regionale systemen

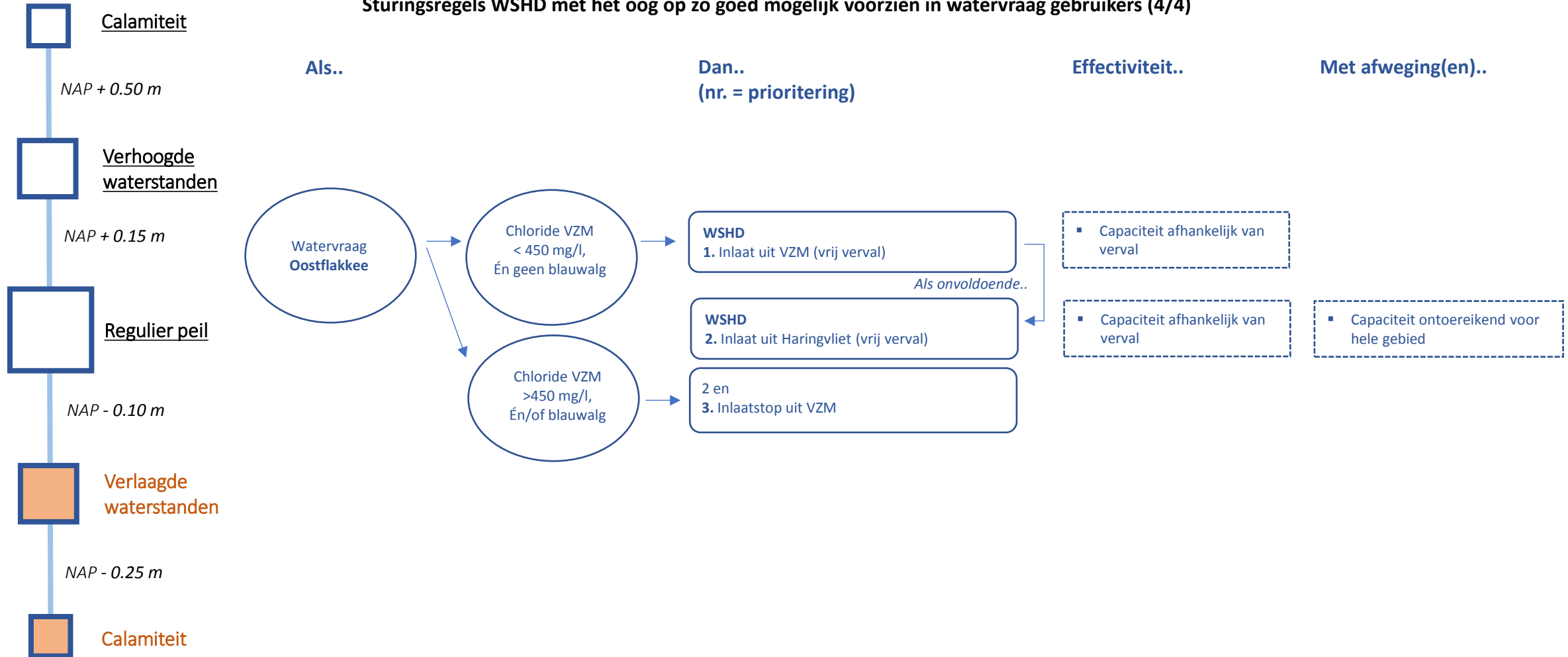
Sturingsregels WSSS met het oog op zo goed mogelijk voorzien in watervraag gebruikers (3/4)





Situatie - Verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer én watervraag regionale systemen

Sturingsregels WSHD met het oog op zo goed mogelijk voorzien in watervraag gebruikers (4/4)





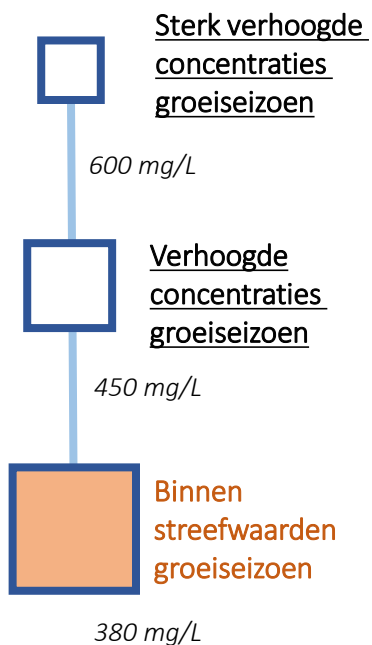
Grenswaarden chloride concentraties Volkerak-Zoommeer





Situatie – Chloride binnen streefwaarden groeiseizoen

Subsituaties



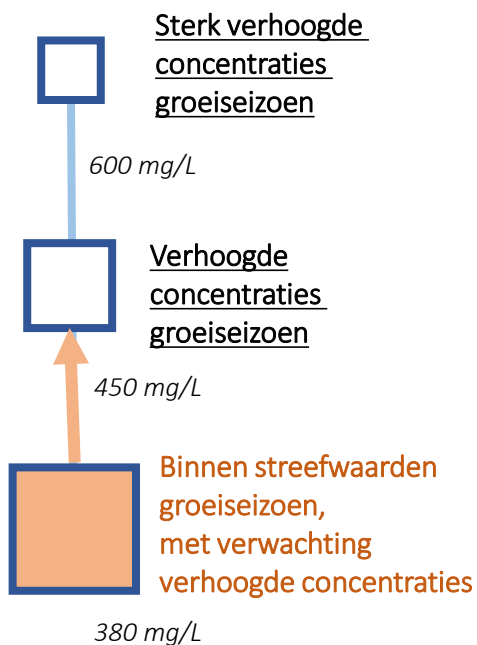
- I. Ook verwachtingen regulier: verwachtingen waterstanden binnen peilgrenzen en chloride beneden maximale streefwaarde.

Voor situatie met afwijkende waterstanden zie redeneerlijn waterstanden.

- II. Verhoogde chloride concentraties verwacht



Verwachting - Verhoogde chloride concentraties groeiseizoen



Slim watermanagement doel

A. Gezamenlijk goede uitgangssituatie creëren

Door middel van

Zowel in VZM als in regionale watersystemen:

A1. Extra doorspoelen om chloride concentraties te verlagen en waterkwaliteit te verbeteren

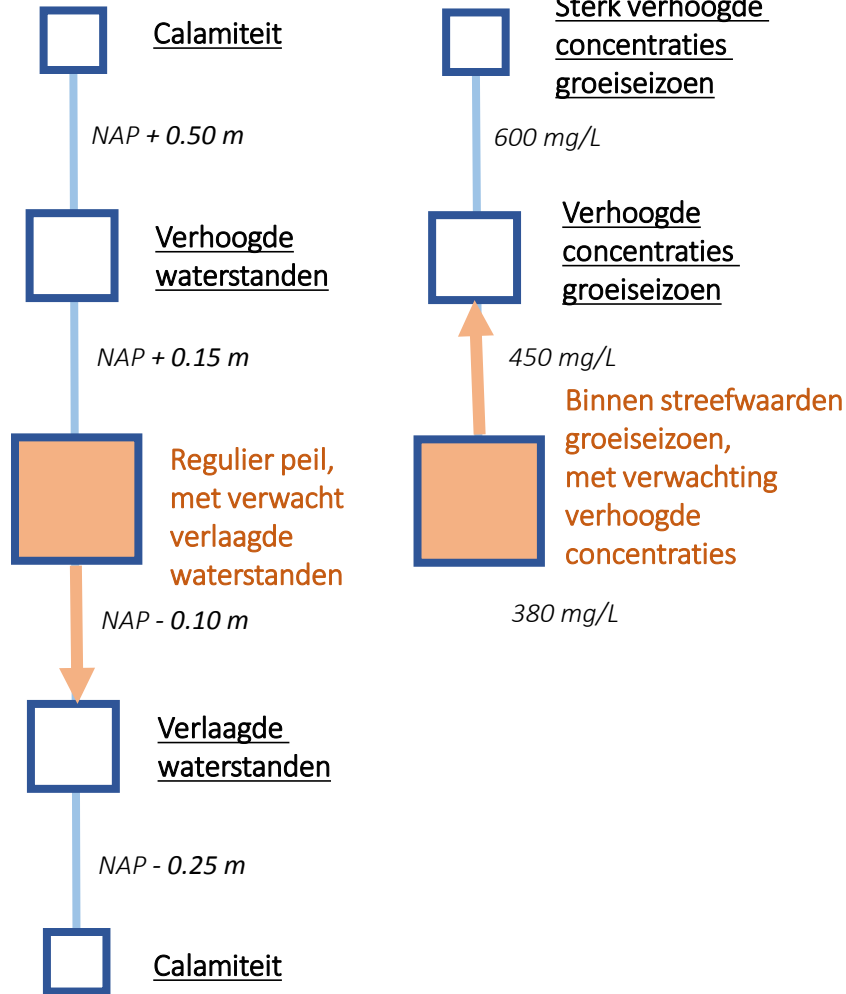
A2. Kwantitatieve buffer van zoetwater creëren

NB. Zie specificatie voorjaarsdoorspoeling voor maatregelen voorafgaand aan het groeiseizoen.



Verwachting - Verhoogde chloride concentraties groeiseizoen

Of verwachting – Verlaagde waterstand VZM

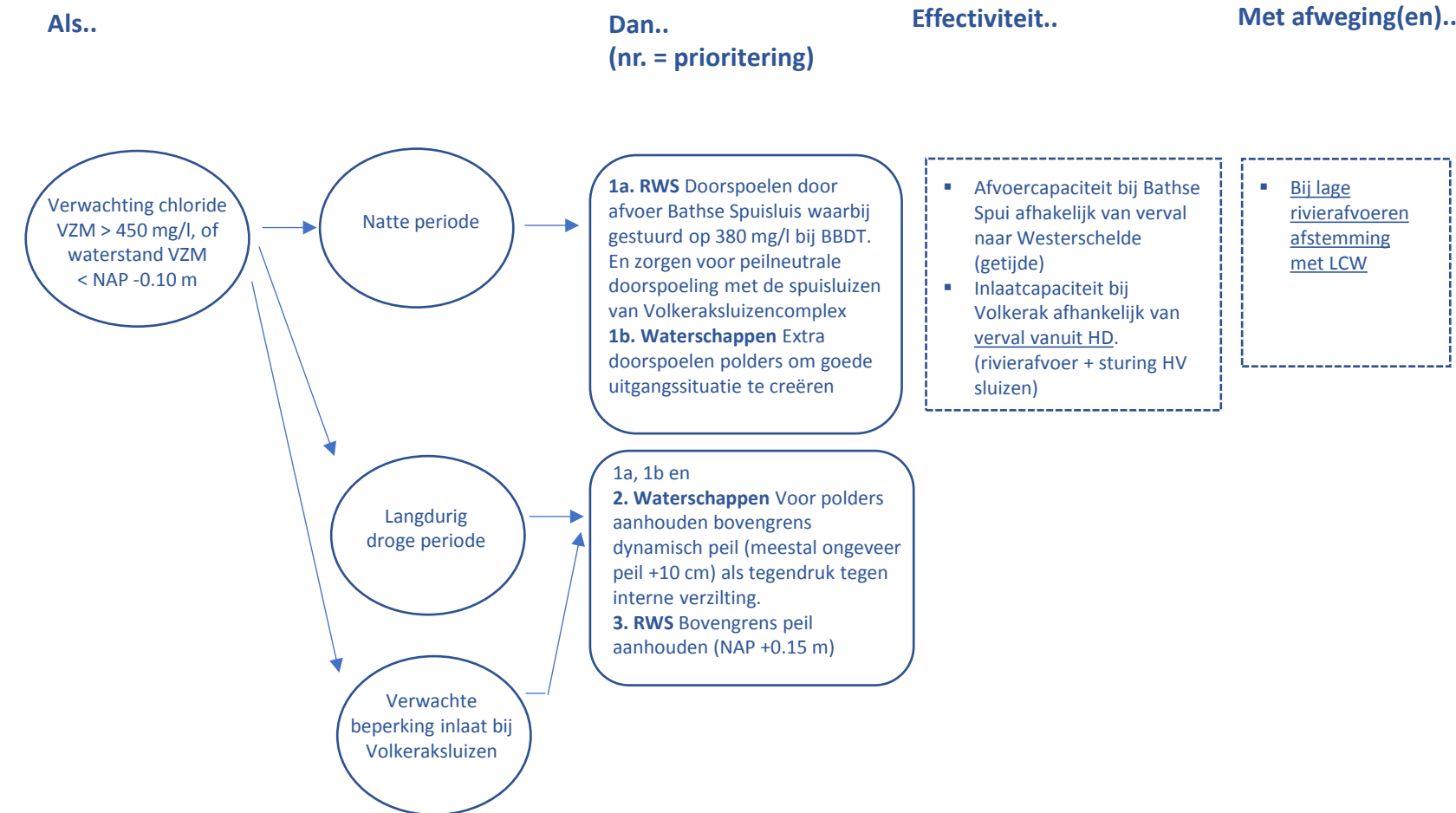
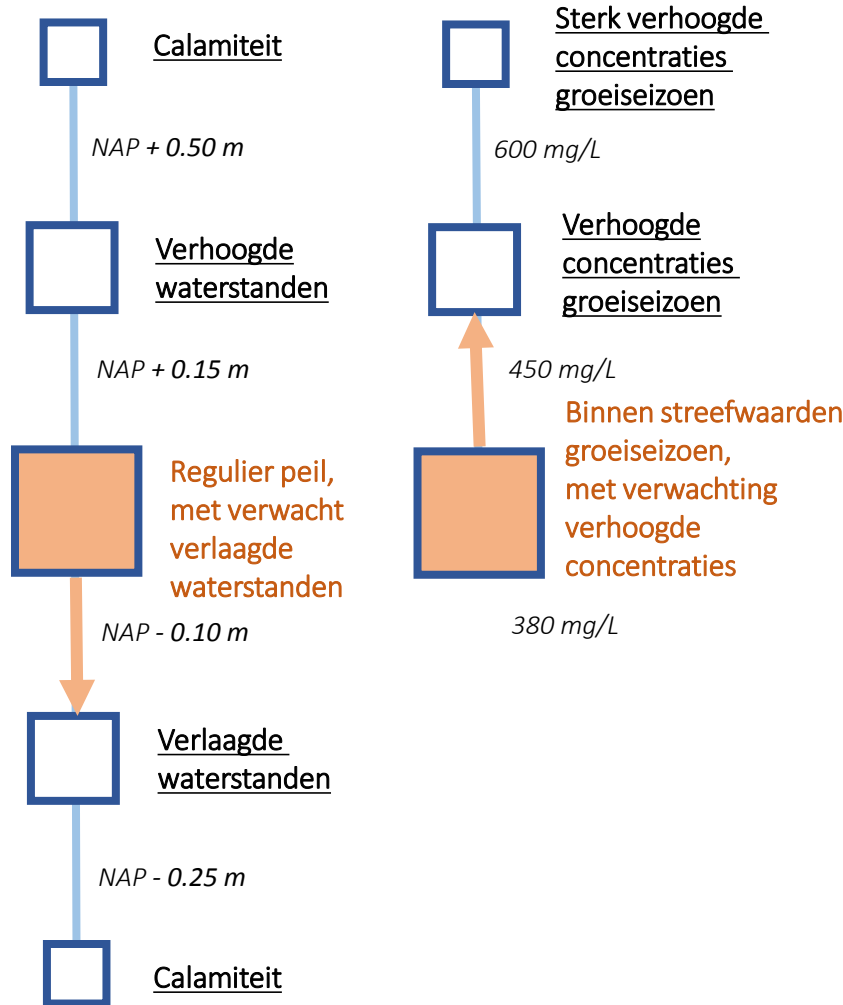




Verwachting – Verhoogde chlorideconcentraties VZM in groeiseizoen

Of verwachting – Verlaagde waterstand VZM

Sturingsregels met het oog op creëren goede uitgangssituatie in de hele regio





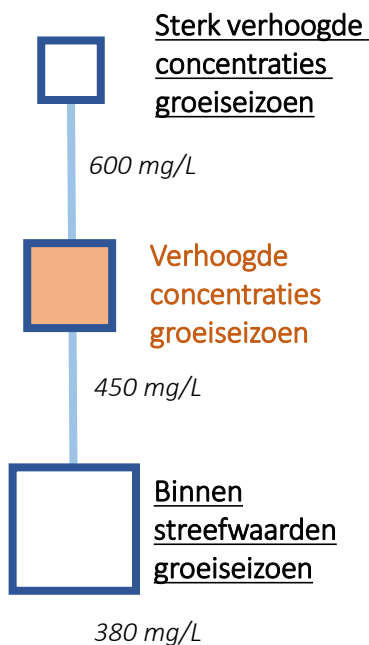
Situatie – Chloride concentraties VZM verhoogd in groeiseizoen

Bepalende factoren

- Beperking inlaat met spuisluizen bij Volkeraksluizencomplex vanwege
 - Lage rivierafvoeren (<800 m³/s Lobith)
 - Beperking door LCW vanwege andere belangen RMM
 - Verontreinigingsgolf rivierwater of veel slib door hoge afvoeren
- Calamiteit bij Volkeraksluizencomplex of Bathse Spuisluizen

Gevolgen

- Minder effectiviteit van doorspoeling, waardoor meer water nodig voor zelfde streefwaarde.
- Mogelijk verhoogde chlorideconcentraties, waardoor mogelijk opbrengstderving gewassen.





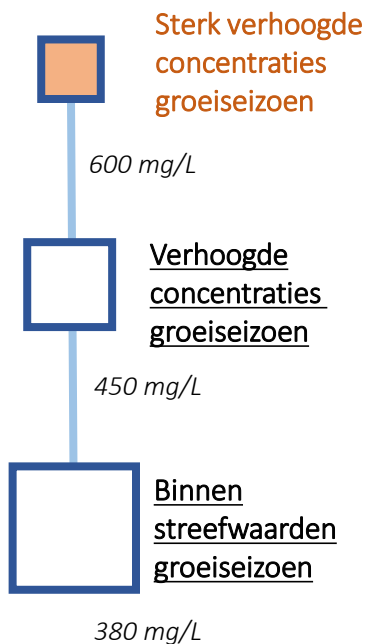
Situatie – Chloride concentraties sterk verhoogd in groeiseizoen

Bepalende factoren

- Gelijk aan factoren die bepalend zijn voor situatie met verhoogde concentraties, maar dan voor langere duur.

Gevolgen

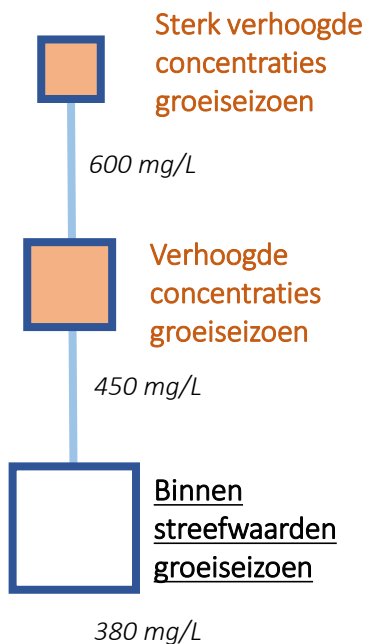
- Gelijk aan situatie met verhoogde chloride concentraties.
- En bij inlaat van VZM water komt chlorideconcentratie in WSSS systemen dan naar verwachting tot boven de norm van 750 mg/l.



**Situatie – Chloride concentraties VZM verhoogd in groeiseizoen**

Slim watermanagement doel

Door middel van

A. Verlagen chloride concentraties op het VZM

- A1. Extra doorspoelen
A2. Zoutlekkages beperken (waar mogelijk)

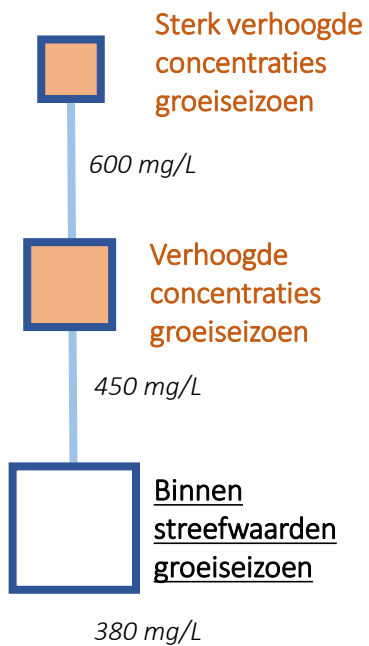
B. Zo goed mogelijk voorzien in watervraag regionale watersystemen

- Maatregelen MDV boezem, Auvergnepolder en Prins Hendrikpolder
- Maatregelen Polder Nieuw Vossemeer
- Maatregelen St Philipsland, Tholen en Reigerbergsche Polder
- Maatregelen Oostflakkee

- B1. Verliezen beperken
B2. Reguliere aanvoer vergroten
B3. Alternatieve aanvoer inzetten (indien beschikbaar)



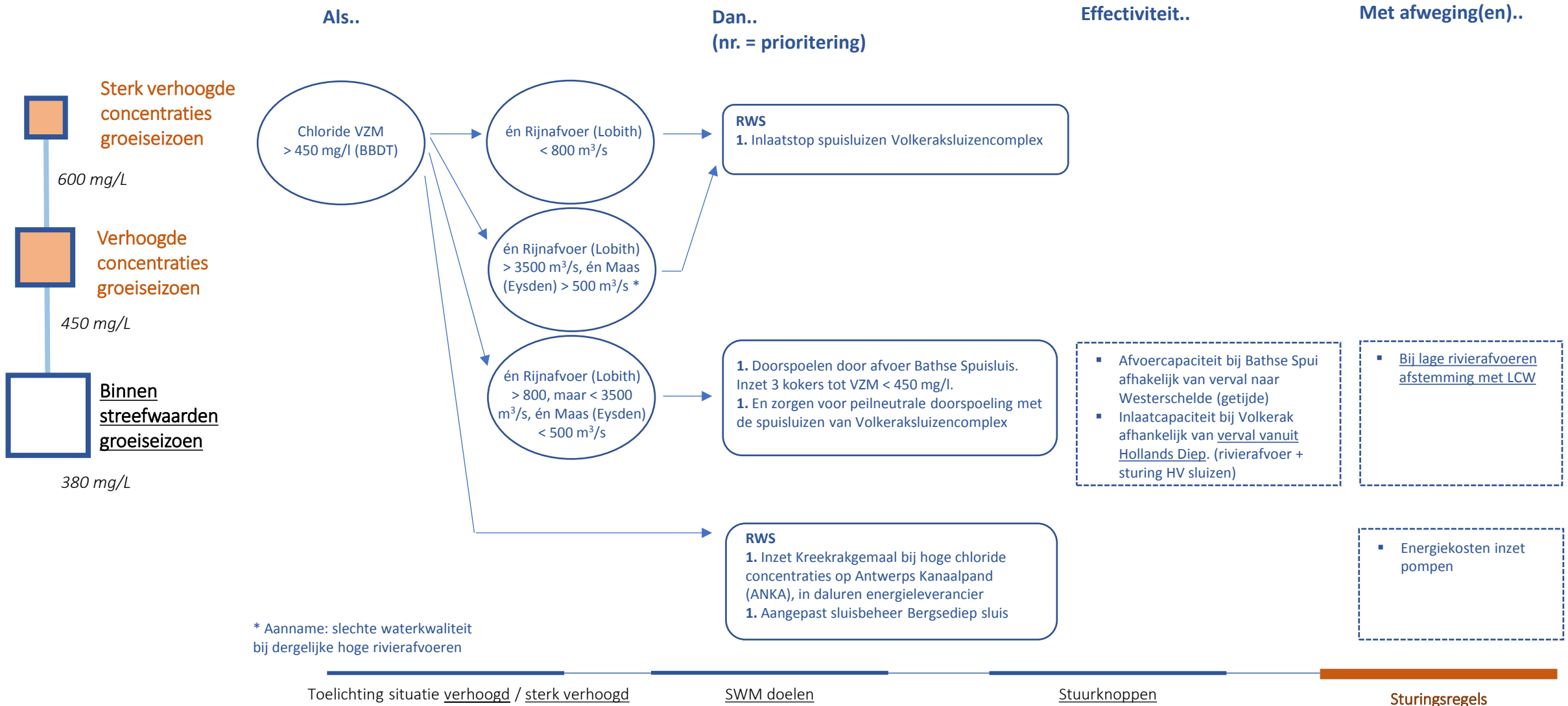
Situatie – Chloride concentraties VZM verhoogd in groeiseizoen





Situatie – Chloride concentraties VZM verhoogd in groeiseizoen

Sturingsregels met het oog op verlagen chloride concentraties VZM





Situatie – Blauwalg

Bepalende factoren

- Beperkte doorspoeling, idem aan situatie met verhoogde chlorideconcentraties.
- In combinatie met hoge watertemperatuur.

Gevolgen

- Kans op schade landbouwgewassen.
- Overlast in havens en op recreatieterreinen (gezondheidsrisico's).



Situatie – Blauwalg

Slim watermanagement doel

A. Waterbeschikbaarheid voor gebruikers zo lang mogelijk goed houden

Door middel van

A1. Afsluiten inlaatlocaties waarbij blauwalg waargenomen

A2. Inzet alternatieve aanvoer indien mogelijk met het oog op beperken circulatietijd.

Voor A1 en A2 zie sturingsregels voor situaties met watervraag regionale watersystemen

A3. Peil VZM verhogen om de capaciteit van inzetbare inlaatlocaties naar de regionale watersystemen zo groot mogelijk te maken.

Echter ook ervaring dat peil juist wordt verlaagd om bijvoorbeeld wegspoelen van blauwalg uit haven Ooltgensplaat te bespoedigen.

An aerial photograph of a large-scale waterway lock system, likely the IJsselmeer locks in the Netherlands. The image shows a long, narrow canal with a bridge crossing it. On the left bank, there are several wind turbines. In the foreground, a large barge is moving through the canal, followed by two smaller sailboats. The surrounding area is a mix of green fields and dense forests. The sky is overcast.

Specificaties

HydroLogic



Specificaties

- Calamiteitenregelingen hoge waterstand op Volkerak-Zoommeer
- Afvoermogelijkheden bij verhoogde waterstanden Volkerka-Zoommeer
- Inlaatmogelijkheden bij verlaagde waterstanden Volkerak-Zoommeer
- Kenmerken afvoergebieden Waterschap Scheldestromen
- Kenmerken afvoergebieden Waterschap Scheldestromen (Tholen)
- Effectiviteit afvoer Mark-Dintel-Vliet systeem naar Amer via duiker Oosterhout
- Voorjaarsdoorspoeling
- Doorspoelprotocol MDV boezem
- Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW)



Specificatie

Calamiteitenregelingen hoge waterstand op Volkerak-Zoommeer

Afspraken

- **Hoge waterstand Volkerak-Zoommeer als gevolg van hoge rivierafvoeren**

RWS Zee en Delta verplicht zich zodra een peil van NAP +1.70 m bij Trambrug dreigt te worden overschreden i.c.m. een peil boven NAP +0.15 m op het Volkerak-Zoommeer, op verzoek van Waterschap Brabantse Delta, het peil op het Volkerak-Zoommeer te verlagen.

- **Hoge waterstand Volkerak-Zoommeer en het benedenpand van de Mark-Vlietboezem**

Bij dreigende overschrijding van een waterstand van nap +0.50m (berekend voor locaties Dintelsas, Volkerak of Vossemeer) wordt overgegaan tot inzet van een duwvaartsluis van de Krammersluizen voor afvoer van water uit het Volkerak-Zoommeer naar de Oosterschelde.

Aandachtspunt

Mogelijke effecten van het lozen van zoet water via de Krammersluizen op de Oosterschelde

Geconcludeerd is dat de effecten van kortdurende lozingen ten zuidwesten van de sluisen vrijwel verwaarloosbaar zijn (gehalten niet lager dan 13 g Cl/l). De grootste verzoeting vindt plaats ten noorden van de voorhaven. De recente metingen van 1998 blijken hiermee in overeenstemming te zijn. De invloed van het zoete water is tot op een afstand van ca. 2,5 km vanaf de Krammersluizen aanwezig; echter bij de ingang van het Zijpe is de invloed van het zoete water nauwelijks terug te vinden. De verspreiding van het zoete water wordt overwegend beïnvloed door de getijwerking.

Bron: Calamiteitenregeling hoge waterstand op Volkerak-Zoommeer. Inzet Krammersluizen voor extra afvoer bij dreigende peiloverschrijding van NAP +0.50 m. (Ministerie Verkeer en Waterstaat. November 1999)



Specificatie

Afvoermogelijkheden bij verhoogde waterstanden VZM

	Winterpeil [meters t.o.v. NAP]	Max afvoer [m ³ /s]	Beschikbare capaciteit bij VZM op NAP [m ³ /s]	Schatting beschikbare capaciteit bij VZM op NAP +0.50 m.	Alternatieven waterafvoer en noodpompen
Tholen (WSSS) - Van Haaften	-0.5		0.53	5-10 % reductie (=0.75-1.5 mm/etmaal)	Kan deels naar Oosterschelde, maar kost nodige beheerinspanning en over het algemeen groter energieverbruik pompen naar Oosterschelde. Daarnaast weinig effectief omdat onvoldoende capaciteit voor hele gebied.
Tholen (WSSS) - Drie Grote Polders	-2.1		2.2	5-10 % reductie (=0.75-1.5 mm/etmaal)	Kan deels naar Oosterschelde, maar kost nodige beheerinspanning en over het algemeen groter energieverbruik pompen naar Oosterschelde. Daarnaast weinig effectief omdat onvoldoende capaciteit voor hele gebied.
Tholen (WSSS) - De Eendracht	-2.35		7.8	5-10 % reductie (=0.75-1.5 mm/etmaal)	Kan deels naar Oosterschelde, maar kost nodige beheerinspanning en over het algemeen groter energieverbruik pompen naar Oosterschelde. Daarnaast weinig effectief omdat onvoldoende capaciteit voor hele gebied.
Prins Hendrikpolder (WSBD)	-0.3				Geen alternatief
Auvergnepolder (WSBD)	-0.8				Geen alternatief
Polder Nieuw Vossemeer (WSBD)	-1.05				Geen alternatief
Oostflakkee (WSHD) - Het Oudeland / Galathee	-1.4				Kan deels naar Haringvliet, maar kost de nodige beheersinspanning.
Oostflakkee (WSHD) - De Eendracht	-0.65				Kan deels naar Haringvliet, maar kost de nodige beheersinspanning.



Specificatie

Inlaatmogelijkheden bij verlaagde waterstanden VZM

	zomerpeil [meters t.o.v. NAP]	watervraag [m ³ /s]	drempelhoogte inlaat [meters t.o.v. NAP]	verval [m] dat beperkend is voor watervraag	alternatieven zoetwateraanvoer
St Philipsland (WSSS)	-0.25	0.23			Pompen vanuit VZM (voorstuwgemaal)
Tholen (WSSS)	-0.4 (hoogste, bij van Haaften)	3.3			Geen alternatief
Reigerbersche Polder (WSSS)	+0.3	0.1			- Gemaal Rilland - Van Woensdrechtse en Ossendrechtse Kil (Brabantse wal) via stuw Brugweg. In watertekort situaties echter vaak geen aanvoer mogelijk.
Prins Hendrikpolder (WSBD)	0	< 0.8	-1.05		Geen alternatief
Auvergnepolder (WSBD)	-0.8	< 0.8	-0.95		Geen alternatief
Polder Nieuw Vossemeer (WSBD)	-1.05	< 0.8	-0.95		Inlaat vanuit MDV systeem (lastig)
Het Oudeland (WSHD)	-1.1				Inlaat vanuit Haringvliet
Galathee (WSHD)	-1.1				Inlaat vanuit Haringvliet
Oude Tonge (WSHD)	-0.35				Inlaat vanuit Haringvliet



Specificatie

Kenmerken afvoergebieden Waterschap Scheldestromen (Tholen)

Afvoergebied	Oppervlak afvoergebied (ha)	Afvoer Gemalen	Aanname 1	Aanname 2	opp. Bemalingsgebied DEEL 1 (ha)	opp. Bemalingsgebied DEEL 2 (ha)	Totaal oppervlak bemalingsgebied (ha)	Totaal te bemalen opp (m2)	number stages	mm/dag	zPP	wPP	reductiecurve van toepassing	pomp1		pomp2		Totaal (m3/min)	OW - oppervlak (%)
														pomp 1 (m3/s)	(m3/min)	pomp2 (m3/s)	m3/min		
De Eendracht	2652	KGM27	70% van kadijk via gemaal Kadijk	75% van Eendracht via gemaal Eendracht	1228	1989	3217	32167733	2	16.8	-2.10	-2.45	ja	3.17	190	3	185	375	4.85
Drie Grote Polders	475	KGM24	100% Drie Grote Polders	25% van Eendracht via gemaal Drie Grote Polders	475	663	1138	11382868	1	17.6	-1.90	-2.00	ja	2.32	139			139	4.78
Loohoek	1765	KGM31	30% Kadijk via gemaal Poortvlietsedijk	100% Loohoek via gemaal van Haaften	526	1765	2291	22910508	2	12.9	-2.15	-2.45	ja	1.75	104.8	2	101.1	206	8.19
De Noord, Stavenisse	2929	KGM21	100% De Noord Stavenisse via gemaal De Noord Stavenisse	20% Van Haaften via gemaal De Noord Stavenisse	109	2929	3039	30396432	2	20.8	-1.30	-1.55	ja	3.65	219	3.65	219	438	4.21
Kadijk	1754	KGM29	70% Kadijk via gemaal Kadijk	100% De Noord Stavenisse st. Maartensdijk	1228		1228	12279687	2	15.5	-2.60	-2.85	nee	1.10	66	1.1	66	132	4.87
De Noord, Sint-Maartensdijk	1650	KGM97	100% De Noord Stavenisse st. Maartensdijk		1650		1650	16502194	2	19.2	-2.10	-2.30	ja	2.42	145	1.25	75	220	5.94
Van Haaften	547	KGM23	80% Van Haaften via gemaal Van Haaften		437		437	4374869	1	10.5	-0.40	-0.60	nee	0.53	32			32	5.52
Poortvlietsedijk		KGM30	30% Kadijk via gemaal Poortvlietsedijk			526	526	5262723	2	13.1	-2.60	-2.80	ja	0.40	24	0.4	24	48	#N/A
De Noord, haven van Stavenisse		KST1							n.v.t.	n.v.t.								afvoer in winterperiode onder vrij verval ten tijde van laagwater (suatiesluis)	n.v.t.
Totaal	11772						11772	117724604											

KGM97 de Noord polder Sint Maartensdijk

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	3.666667	220.00002
pomp2	2.416667	145.00002
totaal	6.083334	365.00004

Level difference [m]	Reduction factor [-]
-3	0.9309091
-7.2	0.6818182
-6	0.7727273
-5	0.85
-4	0.9090909
-3.2	0.9545454
-2	1

KGM30 gemaal Poortvlietsedijk

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	-1.88	0.708333333
pomp2	-1.73	0.4
totaal	0.8	48

Level difference [m]	Reduction factor [-]
-1.88	0.708333333
-1.73	0.75
-1.45	0.833333333
-1.08	0.916666667
-0.75	1

KGM27 De Eendracht

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	-3.66	0.708333333
pomp2	-3.18	0.8
totaal	6.25	376

Level difference [m]	Reduction factor [-]
0.64	
-3.66	0.708333333
-3.18	0.8
-2.66	0.9333333
-2.11	1

KGM29 Kadijk

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	1.1	66
pomp2	1.1	66
totaal	2.2	132

Name	gemaal Kadijk	Reduction factor [-]
Level difference [m]	-5	1
	-4	1
	-3	1
	-2	1
	-1	1
	0	1

KGM24 gemaal Drie Grote Polders (oud = nieuw)

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	2.316666667	139
totaal	2.316666667	139

Level difference [m]	Reduction factor [-]
-3.6	0.8561151
-2.05	1
-2.04	0.8561151
-1.31	0.9280576
-1.3	0.7697842
-0.7	0.8273382

KGM21 gemaal De Noord, Stavenisse

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	3.65	219
pomp2	3.65	219
totaal	7.3	438

Level difference [m]	Reduction factor [-]
-6.25	0.612719
-5.1	0.705245
-4	0.7874349
-3.5	0.8165074
-3.15	0.8538835
-2.65	0.8750524
-2	0.9303931

KGM24 Drie Grote Polders

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	2.316666667	139
totaal	2.316666667	139

Level difference [m]	Reduction factor [-]
-3.60	0.8561151
-2.05	0.648148148
-2.04	0.8561151
-1.31	0.9280576
-1.30	0.7697842
-0.7	0.8273382

KGM73 gemaal Anna Vosdijk

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	0	0
totaal	0	0

Level difference [m]	Reduction factor [-]
-2	0.677777778
-1.75	0.648148148
-1.5	0.712962963
-1.25	0.777777778
-1	0.842962963
-0.75	0.898148148
-0.5	0.948148148
-0.25	0.992592593
0	1

KGM23 gemaal Van Haaften

Capaciteit	m3/s	m3/min
pomp1	0.533333333	32
totaal	1.533333333	92

Level difference [m]	Reduction factor [-]
-5	1
-4	1
-3	1
-2	1
-1	1
0	1

[in] klopt deze reductiecurve voor het vizeigemaal?



Specificatie

Effectiviteit afvoer MDV naar Amer via duiker Oosterhout

Conclusies:

- Verlaging van piekwaterstanden ter hoogte van meetlocatie Trambrug (Breda) is mogelijk door afvoer naar de Amer via de duiker bij Oosterhout
- Inzet moet worden gezien als een (extra) beheersmaatregel, en niet als structurele oplossing voor de hoogwaterproblematiek van Breda
- De afvoer heeft namelijk een sterk discontinue karakter door invloed van getijde effect op de Amer. Dit gaat meestal om uitlaatvensters van enkele uren.
- Waterstandsverlaging bij locatie Trambrug door inzet van de duiker is alleen effectief wanneer deze maatregel net voor of tijdens de piekwaterstand mogelijk is.
- Op basis van 15 hoogwatergebeurtenissen afgelopen 20 jaar: in meest gunstige geval zou inzet duiker hebben geleid tot ca 0.1 m waterstandsverlaging bij locatie Trambrug.
- Belangrijkste karakteristieken van waterstandseffecten van inzet van de duiker voor verschillende hoogwatergebeurtenissen is samengevat in onderstaande tabel.

Bron: Memo hoogwaterafvoer via duiker Oosterhout (Klaas-Jan Douben, 26 juli 2012)

Hoogwatergebeurtenis	ΔH_{piek} Trambrug (m)	Opmerkingen
Januari 2011	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg t.o.v. H_{piek} Trambrug en het totale afvoervolume is te klein
November 2010	0,01	
Februari 2005		
1 ^e piek	0,05	Effectieve inzet ΔQ duiker Oosterhout
2 ^e piek	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg t.o.v. H_{piek} Trambrug
December 2002		
1 ^e piek	0,10	Effectieve inzet ΔQ duiker Oosterhout
2 ^e piek	0,02	
November 2002	0,01	
Augustus 2002	0,09	Effectieve inzet ΔQ duiker Oosterhout
Februari 2002	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg/te laat t.o.v. H_{piek} Trambrug
Januari 2002	0,09	Effectieve inzet ΔQ duiker Oosterhout
December 2001	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg t.o.v. H_{piek} Trambrug en het totale afvoervolume is te klein
Maart 2000	0,02	
Oktober-november 1998		
1 ^e piek	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg t.o.v. H_{piek} Trambrug en het totale afvoervolume is te klein
2 ^e piek	0	Geen effect, geen ΔQ duiker Oosterhout
3 ^e piek	0,04	
Januari 1995		
1 ^e piek	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg t.o.v. H_{piek} Trambrug
2 ^e piek	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te laat t.o.v. H_{piek} Trambrug
3 ^e piek	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg t.o.v. H_{piek} Trambrug
4 ^e piek	0,04	
December 1994		
1 ^e piek	0,04	
2 ^e piek	0,01	
Maart 1994	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te laat t.o.v. H_{piek} Trambrug
December 1993 - Januari 1994		
1 ^e piek	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te laat t.o.v. H_{piek} Trambrug
2 ^e piek	0	Geen effect, ΔQ duiker Oosterhout te vroeg t.o.v. H_{piek} Trambrug
3 ^e piek	0	Geen effect, geen ΔQ duiker Oosterhout

Tabel 1. Karakteristieken waterstandseffecten van verschillende hoogwatergebeurtenissen als gevolg van afvoer duiker Oosterhout.



Specificatie

Voorjaarsdoorspoeling

Wanneer?

Dit is geen situatie die 'ontstaat', maar vastligt, namelijk in de periode voorafgaand aan 15 maart, mits de spuisluizen van Volkeraksluizencomplex geen inlaatbeperking hebben.

Waarom?

Verlaagde chlorideconcentraties op het VZM, waardoor (1) waterschappen de regionale watersystemen effectiever kunnen doorspoelen, en (2) waardoor (in de beginperiode van het groeiseizoen) minder water via de spuisluizen van Volkeraksluizencomplex nodig is op de chlorideconcentratie binnen de streefwaarden te houden.

Gezamenlijk Slim Watermanagement doel operationele maatregelen

Goede uitgangssituatie met lage chloride concentraties creëren voor aanvang van het groeiseizoen (in periode waarin rivierafvoer meestal nog relatief hoog is), in zowel hoofdwatersysteem als in de regionale systemen.

Sturingsregels Rijkswaterstaat

Maximale waarde chlorideconcentratie bij BBDT 380 mg/l op 15 maart. Als concentratie in periode voorafgaand aan 15 maart hoger is, dan wordt water afgevoerd via de Bathse Spuisluis, en met inlaat via de spuisluizen van Volkeraksluizencomplex gezorgd voor peilneutrale doorspoeling. Dit wordt gecombineerd met het aanhouden van de bovengrens van het peil op het VZM (NAP +0.15 m), zolang als geen groot waterbezwaar op het VZM wordt verwacht.

Sturingsregels Waterschappen

Voorjaarsdoorspoeling van het Volkerak-Zoommeer wordt gecombineerd met het zo veel mogelijk doorspoelen van de regionale watersystemen. In combinatie met het aanhouden van de bovengrens van dynamisch peil (peil + 10 cm), zolang als geen waterbezwaar wordt verwacht.

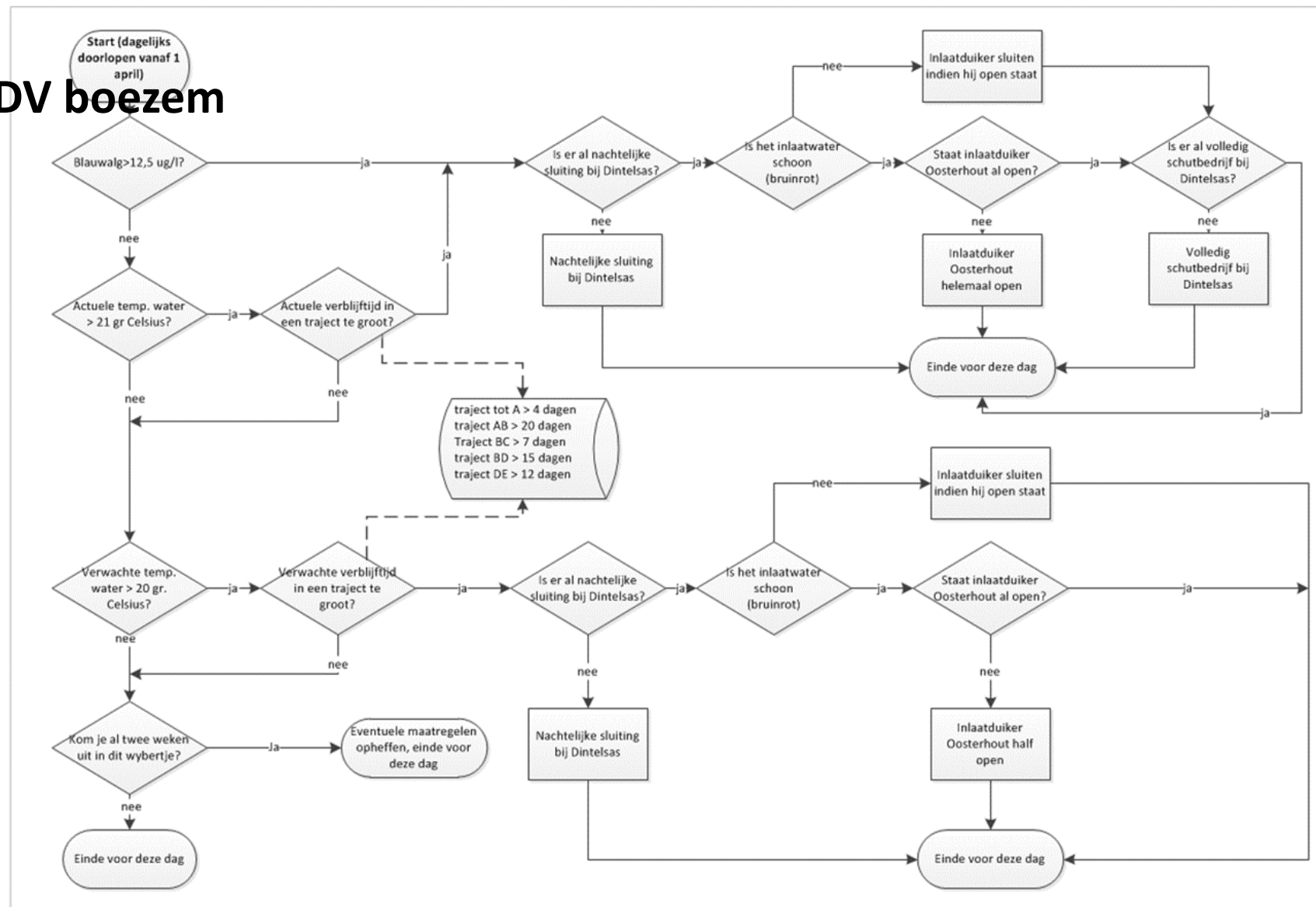


Specificatie

Doorspoelprotocol MDV boezem

Inzetcriteria doorspoelprotocol MDV boezem:

- Cyanochlorofylgehalte watermonster > 12.5 µg/l,
- Of als actuele watertemperatuur > 21° C (of verwachte temperatuur >20) en verblijftijd in een traject te groot,
- Of als schutbedrijf Dintel- en Benedensas ingesteld,
- Of als Q Benedensas < 3.5 m³/s (voor 2 dagen + geen verwachte toename komende 2 dagen).



Specificatie

Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW)

De LCW coördineert incidentbeheersing zodra het water in Nederland zodanig schaars of van slechte kwaliteit wordt dat er afspraken moeten worden gemaakt die buiten de gangbare werkwijze vallen. Wanneer deze commissie precies actief wordt hangt onder andere af van de Lobith afvoer (etmaalgemiddeld met verwachting dat situatie langer dan drie dagen aanhoudt), waterkwaliteit en -temperatuur. Afhankelijk van de maand geldt voor de Lobith afvoer een ander criterium:

- September – april: < 1000 m³/s
- Mei: < 1400 m³/s
- Juni: < 1300 m³/s
- Juli: < 1200 m³/s
- Augustus: 1100 m³/s

Het advies van de LCW heeft de volgende uitgangspunten:

1. Bij de verdeling van het beschikbare oppervlaktewater wordt rekening gehouden met ter zake relevante beleidsuitgangspunten zoals verwoord in landelijke beleidsnota's, onder meer het vigerende Nationaal Waterplan en het Beheersplan voor de Rijkswateren. Centraal staat daarbij de verdringingsreeks die is vastgelegd in de waterwet (principe) en waterbesluit (uitwerking);
2. Bij de waterverdeling wordt eveneens rekening gehouden met de afspraken met regionale waterbeheerders, onder meer vastgelegd in waterakkoorden en peilbesluiten, en met specifieke belangen van de diverse gebruikerscategorieën.



Verdringingsreeks

An aerial photograph of a large waterway, likely a canal or river, featuring a dam structure with multiple gates. The waterway is flanked by green fields and several wind turbines. In the foreground, a large cargo ship and two smaller sailboats are visible on the water. The sky is overcast.

Hoe nu verder?

Inzet redeneerlijnen als onderdeel van
Slim Watermanagement



‘Beheer en onderhoud’ van de redeneerlijnen

De redeneerlijnen voor het operationeel waterbeheer van de regio Volkerak-Zoommeer zijn onderhevig aan veranderingen door nieuwe inzichten. Enkele tips om de redeneerlijnen te ‘beheren’ en dit kennisdocument *up to date* te houden:

- **Ga ermee aan de slag!** En verzamel de feedback van gebruikers.
- **Kom (half) jaarlijks samen met waterbeheerders** van de verschillende organisaties en bespreek met elkaar (1) hydrologische gebeurtenissen van het afgelopen (half) jaar, het gevoerde beheer en de effecten daarvan, en (2) nieuwe inzichten, of ontwikkelingen in de regio of aangrenzende regio’s.
- **Prioriteer** vervolgens met de werkgroep Slim Watermanagement Volkerak-Zoommeer de benodigde aanpassingen op basis van geleerde lessen, en mogelijk aanvullend uitzoekwerk. Voer gericht de benodigde aanpassingen door en maak daarmee een nieuwe versie van dit document.

Oefenen ‘op het droge’

Het verdient aanbeveling om de redeneerlijnen te beproeven en verbeteren door te ‘oefenen op het droge’:

- Zoek de gegevens bij een aantal historische situaties: Lobith afvoer, neerslag, wind, waterstanden Wester- en Oosterschelde, debieten bij kunstwerken.
- Doe dit voor zowel reguliere situaties, als voor watertekort en wateroverlast.
- Ga met een groep waterbeheerders om tafel zitten, bij voorkeur van elke organisatie 1 a 2 personen.
- Start met de verwachtingen. Bespreek met elkaar welke maatregelen ieder op basis van deze verwachtingen zou nemen. Doorloop zo de rest van de situatie met veranderende waterstanden of chlorideconcentraties.
- Vergelijk dit met de redeneerlijnen. Wanneer het niet overeenkomt: vraagt dit om aanscherping van de redeneerlijnen? Missen we daarin nog bepaalde afwegingen? Of blijven we bij de afspraken die in de redeneerlijnen zijn gevat en leren we hieruit dat de afstemming in de praktijk nog beter kan? Wat is hiervoor nodig op organisatorisch, kennisinhoudelijk, of informatietechnisch gebied?



Beschouwing Slim Watermanagement in de regio Volkerak-Zoommeer

De uitdaging voor Slim Watermanagement ligt voor de regio Volkerak-Zoommeer in het combineren van de vele belangen en daarmee samenhangende beheerdoelen in de regio en aangrenzende gebieden. Het beheer van het hoofdwatersysteem speelt hierin een centrale rol als verbindende schakel tussen de beheergebieden van de waterschappen die verder relatief onafhankelijk van elkaar in de regio liggen.

Het hoofdwatersysteem is peilbeheerst en dat peil is over het algemeen goed stuurbaar. De mate van onttrekkingen door waterschappen is relatief beperkt en de inlaatcapaciteit van de Volkeraksluizen is vrijwel altijd voldoende voor peilhandhaving. Bepalend voor watertekort situaties zijn langdurig lage rivierafvoeren en een daarmee samenhangende (opgelegde) beperking bij de Volkeraksluizen. Dit heeft eerder een tekort aan water van voldoende *kwaliteit* (door beperkte doorspoeling) tot gevolg, dan een kwantitatief tekort. Het meer heeft een bufferende werking waardoor het een inlaatbeperking tijdelijk kan opvangen mits de chlorideconcentraties initieel voldoende laag zijn. Bij een langdurige beperking is de regio kwetsbaar, omdat er geen alternatieve aanvoer is, afgezien van de (op dat moment beperkte) aanvoer uit het Mark-Dintel-Vliet systeem.

De afvoercapaciteit van de Bathse Spuisluis is kleiner dan de mogelijke aanvoercapaciteit van de waterschappen naar het Volkerak-Zoommeer. Bepalend voor het risico op peiloverschreidingen zijn een hoge afvoer uit Brabant (nauwelijks stuurbaar!) en een beperkte afvoercapaciteit bij de Bathse Spuisluis door windopzet op de Westerschelde. In een dergelijke situatie zijn extra afvoerrichtingen inzetbaar (Kreekrakgemaal en Krammersluizen), waarbij nadrukkelijker dan bij de Bathse Spuisluis een belangenafweging speelt (met o.a. scheepvaart en energieverbruik)

Het Volkerak-Zoommeer hoofdwatersysteem is over het algemeen een robuust watersysteem. Zodra echter problemen met wateraanvoer, -afvoer of –kwaliteit ontstaan, is het resterende handelingsperspectief beperkt. Daarom is het van belang ook het handelingsperspectief van de waterschappen helder te hebben voor situaties waarin de functie van het Volkerak-Zoommeer op het gebied van zoetwatervoorziening of afwatering beperkt is. De kansen voor Slim Watermanagement moeten verder vooral worden gezocht in het *anticiperen* op verwachte knelpunten. Een adequate informatievoorziening is vereist om de waterbeheerders hiertoe in staat te stellen. Dit wordt geïllustreerd door het feit dat op dit moment intensief gebruik wordt gemaakt van verwachtingsmodellen in de aansturing van objecten in het Volkerak-Zoommeer. Anticiperende maatregelen (bijvoorbeeld tijdelijke peilverlaging, of extra doorspoelen) zijn het meest krachtig wanneer ze in de hele regio (hoofdwatersysteem en regionale systemen) worden opgepakt.

Naast het voorkomen van wateroverlast- of zoetwatertekortsituaties zijn er ook kansen om het beheer in reguliere situaties te optimaliseren op de verschillende belangen. Ook bij een chlorideconcentratie onder de maximale streefwaarde, kan een hogere of lagere chlorideconcentratie van het inlaatwater voor de waterschappen verschil maken voor de achterliggende landbouwbelangen. Ook voor de waterstandsvariatie binnen de peilgrenzen maakt het verschil, bijvoorbeeld voor broedvogels, hoe hier precies in wordt gestuurd.



Ideeën Slim Watermanagement in de regio Volkerak-Zoommeer

In de werksessies met de werkgroep Slim Watermanagement regio Volkerak-Zoommeer ten behoeve van de redeneerlijnen, zijn ook ideeën voor vervolgstappen voor Slim Watermanagement benoemd. Die zijn gevat (in willekeurige volgorde) gevat in onderstaande tabel. Ideeën op het gebied van informatievoorziening ten behoeve van Slim Watermanagement zijn gegeven in het rapport Informatie- en systeemanalyse Volkerak-Zoommeer: bouwstenen voor Slim Watermanagement (Witteveen en Bos, november 2016)

	Mogelijkheden om waterbeheer in regio VZM effectiever of efficiënter te maken?	Welke doelen dient dat?	Wat is daarvoor nodig?
1.	Opnieuw kijken naar boven- en ondergrens peilbesluit: hoe hard zijn deze en in wat voor situaties kunnen ze worden opgerekt?	Meer flexibiliteit voor zowel natuurlijke fluctuatie als operationele sturing. Bijvoorbeeld anticiperend op verwachte wateroverlast tijdelijk meer ruimte creëren door VZM < NAP -0.10 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helder in wat voor specifieke situaties en m.n. voor welke duur dit wenselijk is. ▪ Inzicht in daarmee samenhangende gevolgen voor infrastructuur (stabiliteit keringen en kunstwerken, inlaat naar polders) ▪ Wijziging in peilbesluit
2.	Hoe ruimte tussen peilgrenzen zo goed mogelijk te benutten?	Beter kunnen dienen belangen natuur (bijv. rekening houdend met broedseizoen (Aanwijzingsbesluit Natura2000 gebied)) en anticiperen op verwachte wateroverlast of – tekort situaties).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afspraken, bijvoorbeeld voor primaire lijn (variatie) die wordt gevolgd en situaties waarin hiervan wordt afgeweken. ▪ Beter waterbalans: vraagt om betere uitwisseling gegevens, berekeningen verwachtingen, langer vooruit.
3.	Meer halen uit anticiperende maatregelen.	Vanuit idee dat daar nog meeste handelingsperspectief is, en daarmee meest kansrijke en effectieve manier is om wateroverlast/-tekort te beperken.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beter waterbalans: vraagt om betere uitwisseling gegevens, berekeningen verwachtingen, langer vooruit. ▪ Redeneerlijn met mogelijke afwegingen o.b.v. verwachtingen verder uitdenken en specificeren.
4.	Sturen op zout meetlocatie Vossemeer in plaats van Bathse Brug	Chlorideconcentratie op deze locatie stabiel: minder onder invloed van wind en zoutlek Bathse Spuisluis. Daarnaast in de buurt van meerdere inlaatlocaties.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse wat dit betekent voor zout bij inlaatlocaties, of dit wel of niet om aanpassing maximum streefwaarde voor sturing vraagt. ▪ Waar beste zoutverwachting mogelijk? ▪ Wijziging in waterakkoord.
5.	Meer risicogestuurd sturen	Maatregelen doelgericht (efficiënter) inzetten, door duidelijkere afweging tussen belangen en ruimtelijk gevarieerd beeld richting calamiteitensituaties. Input voor RDO/LCW bij gebruik verdringingsreeks.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inzicht in <i>Wie loopt welk risico in welke situatie?</i> ▪ Per organisatie in beeld brengen wat gebeurt bij hogere/lagere waterstand, blauwalg of andere chlorideconcentratie. In eerste instantie kwalitatief (welke functies ondervinden gevolgen? op welke manier?). En zoveel mogelijk kwantitatief (bij welke duur? grenswaarden/knikpunten?)
6.	Procesorganisatie: operationele overlegstructuur waterbeheerders	Beheer continue verbeteren o.b.v. nieuwe inzichten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Check: is huidige structuur voldoende ondersteunend?
7.	Benutten water Brabantse Wal	Alternatief voor Reigerbergsche Polder bij inlaatbeperking uit VZM.	Kennisvraag.
8.	Optimaliseren doorspoeling polders; geavanceerder sturen o.b.v. meerdere parameters	Beperken watervraag	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kennis opdoen, o.a. op basis van praktijkonderzoeken ▪ Wat levert het op?
9.	Analyse slib gehalte bij hogere debieten	Inlaatbeperking bij Volkeraksluizen bij hoge rivierafvoeren versoepelen.	Kennisvraag. Wordt onderzocht.

An aerial photograph of a large waterway, likely a canal or river, featuring a dam structure with multiple gates. The waterway is flanked by green fields and trees. Several wind turbines are visible along the banks. In the foreground, a large barge is moving through the water, followed by two smaller sailboats. The sky is overcast.

Verantwoording

HydroLogic



Bronvermelding

Calamiteitenregeling Hoge Waterstand op Volkerak/Zoommeer (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, november 1999)

Calamiteitenregeling inzet Krammersluizen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, maart 1997)

Evaluatienota Interim-peilbesluit Volkerak-Zoommeer (Ministerie van Verkeer en Waterstaat)

Informatie- en systeemanalyse Volkerak-Zoommeer: bouwstenen voor Slim Watermanagement (Witteveen en Bos, november 2016)

Inlaatprotocol bij een sobere inzet van de noodpomp (Excel van WSBD, over Rietkreeksysteem)

Landelijk draaiboek waterverdeling en droogte (Stuurgroep Management Watercrises en Overstromingen, december 2015)

Memo hoogwaterafvoer via duiker Oosterhout (Klaas-Jan Douben, 26 juli 2012)

Peilbesluit Volkerak/Zoommeer (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, februari 1996)

Presentaties en verslagen werksessies SWM VZM 2016-2017

Sturingsregels waterschap Scheldestromen (Excel 25 September 2017, Waterschap Scheldestromen)

Systeemanalyse Rijn-Maasmonding: analyse relaties noord- en zuidrand en gevoeligheid stuurknoppen – Deelproject Systeemanalyse en Slim Watermanagement (Deltares, 2016)

Waterakkoord Volkerak-Zoommeer (RWS Zee en Delta, Waterschap Brabantse Delta, Waterschap Hollandse Delta, Waterschap Scheldestromen, RWS WNZ, RWS ZN, januari 2016)



Versiebeheer

Versie	Datum	Toelichting
1.0	15 december 2017	Tot stand gekomen o.b.v. <ul style="list-style-type: none">▪ Zie bronvermelding▪ Interviews september 2017: Klaas-Jan Douben (WSBD), Luuk Veening en Marjan Sommeijer (WSSS), Alex de Klerk (WSHD), Stefan Nieuwenhuis (HMC), Roy Schrijver en René Boeters (RWS ZD) en Herman Haas (RWS WVL)▪ Gezamenlijke werksessies 24 oktober en 15 november 2017

Colofon

Projectgroep Slim Watermanagement Volkerak-Zoommeer

Herman Haas (RWS WVL)
René Boeters (RWS ZD)
Roy Schrijver (RWS ZD)
Stefan Nieuwenhuis (RWS HMC)
Klaas-Jan Douben (WSBD)
Luuk Veening (WSSS)
Wim Verstelle (WSSS)
Desiree Uitdewilligen (WSSS)
Marjan Sommeijer (WSSS)
Alex de Klerk (WSHD)
Maarten Smoorenburg (Deltares)

Copyright 2017 HydroLogic

Meike Coonen
Annemarleen Kersbergen
Matthijs van den Brink



Redeneerlijnen waterbeheer regio Volkerak-Zoommeer

Gezamenlijke uitwerking van Rijkswaterstaat (WVL, ZD, HMC) en de waterschappen Brabantse Delta, Scheldestromen en Hollandse Delta

December 2017

HydroLogic