WaterschapScheldestromen

Hydrologisch onderzoeksrapport Duiveland

Datum : 22 april 2021
Versie : Definitief
Registratienummer: 2021016945

Behandeld in db: 1 juni 2021
Behandeld in commissie : 22 juni 2021
Behandeld in av: 1 juli 2021

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Aanleiding 5
1.2 Probleemschets 6
1.3 Doelstelling 6
1.4 Leeswijzer 7

2 Beleid 8
2.1 Europees 8
2.1.1 Kaderrichtlijn Water 8
2.1.2 Vogel- en Habitatrichtlijn en Natura 2000 8
2.2 Landelijk beleid 9
2.2.1 Waterwet en Nationaal Waterplan 9
2.2.2 Waterbeheer 21e eeuw/ Nationaal Bestuursakkoord Water 9
2.2.3 Wet Natuurbescherming 10
2.2.4 Natuurnetwerk Nederland 10
2.3 Provinciaal beleid 11
2.3.1 Omgevingsplan Zeeland 2018 11
2.3.2 Omgevingsverordening Zeeland 2018 11
2.3.3 Natuurbeheerplan Zeeland 12
2.4 Waterschapsbeleid 13
2.4.1 Waterbeheerplan 13
2.4.2 Strategienota 13
2.4.3 Aanpak GGOR en peilbesluiten 14
2.4.4 Aanpak KRW 14

3 Gebiedsbeschrijving 16
3.1 Begrenzing en topografie 16
3.2 Grondgebruik 16
3.3 Landschap en natuurgebieden 17
3.4 Maaiveldhoogte 18
3.5 Archeologie 19
3.6 Bodem 20
3.7 Oppervlaktewatersysteem 21
3.7.1 Monitoring 24
3.7.2 Peilbesluiten 24
3.8 Getijde 25
3.9 Afvalwater 25
3.10 Waterkwaliteit 26
3.11 Zoet-zout verdeling 26

4 Onderzoeksmethodiek 28
4.1 Modelbouw 28
4.2 Peilbeheer onder normale omstandigheden; GGOR methodiek 28
4.2.1 Optimale Oppervlaktewater Regime 29
4.2.2 Peilbeheeronderzoek 30
4.2.3 Peil in rust 31
4.2.4 Hydrologische indeling 31
4.2.5 Afvoerberekening 31
4.2.6 Bepalen waterstanden 32
4.2.7 Toetsing GGOR 32
4.3 Waterbeheer onder extreme omstandigheden; WB21 methodiek 33

4.3.1 Werknormen Nationaal Bestuursakkoord Water 33
4.3.2 Klimaat 34
4.3.3 Toetsing extreme omstandigheden 35
4.4 Waterkwaliteit en ecologie; KRW methodiek 35
4.4.1 Waterkwaliteit 35
4.4.2 Oevers KRW-waterlichamen 36
4.4.3 Vismigratie en visstandbeheer 36
4.4.4 Verschil zomer- en winterpeil 37
4.4.5 Zoetwater 37

5 Waterbeheer in de huidige situatie 39
5.1 Huidig peilbeheer 39
5.2 Toetsing peilbeheer onder normale omstandigheden 40
5.2.1 Huidige drooglegging 40
5.2.2 Stedelijk waterbeheer, waking riooloverstorten 42
5.3 Toetsing waterbeheer onder extreme omstandigheden 43
5.4 Toetsing waterkwaliteit en ecologie 47
5.4.1 Waterkwaliteit algemeen 47
5.4.2 Natuurvriendelijke oevers 48
5.4.3 Knelpunten vismigratie en visstandbeheer 50
5.4.4 Zomer- en winterpeil 51
5.5 Proces en communicatie 52

6 Autonome ontwikkelingen 54
6.1 IBP 54
6.2 Project Natuurlijk Zoet 56
6.3 Wateraanvoer 57

7 Maatregelen ter optimalisatie watersysteem 58
7.1 Integrale maatregelen 58
7.1.1 Gebiedsregeling 59
7.1.2 Maatregelen bij Nieuwe weg 60
7.1.3 Maatregelen Noord Bosweg 60
7.1.4 Maatregelen Bommenedepolder 60
7.2 Maatregelen voor peilbeheer onder normale omstandigheden 60
7.2.1 Maatregelen GGOR stuwen 61
7.2.2 Maatregelen in Dijkwater zuid 61
7.2.3 Maatregelen in Dijkwater noord 61
7.2.4 Maatregelen parallelweg N59 62
7.3 Maatregelen voor waterbeheer onder extreem natte omstandigheden 62
7.4 Maatregelen waterkwaliteit en ecologie 62
7.4.1 Stuw Ramperseweg 63
7.4.2 Stuw Baalpapenweg 63
7.5 Peilvoorstel 64
7.5.1 Geldigheid peilen en afwijkingen 66
7.5.2 Effecten peilbeheer onder normale omstandigheden 67
7.5.3 Effecten waterkwaliteit en ecologie 67

8 Onderzoek ter optimalisatie watersysteem 68
8.1 Integraal onderzoek 68
8.1.1 Onderzoek naar peiloptimalisatie 69
8.1.2 Onderzoek afvoergebied ’t Sas 69
8.1.3 Onderzoek peilgebied Noordgouwe 70
8.1.4 Onderzoek koppeling Rampertsedijk 70

8.1.5 Onderzoek watersysteem ten westen van Bruinisse 71
8.1.6 Onderzoek leggerdimensies..... 71
8.1.7 Onderzoek overig..... 71
8.2 Onderzoek naar peilbeheer onder normale omstandigheden 72
8.3 Onderzoek naar waterbeheer onder extreem natte omstandigheden 73
8.4 Onderzoek waterkwaliteit en ecologie 74
8.4.1 Onderzoek naar aanleg natuurvriendelijke oevers 74
8.4.2 Onderzoek naar vismigratie 75

Bijlage 1: Rapportage hoogwatertoetsing 76

Bijlage 2: Peilgebieden in huidige situatie 77

Bijlage 3: Streefpeilen in huidige situatie 78

Bijlage 4: Peilgebieden in voorgestelde situatie 79

Bijlage 5: Percentages toetsing GGOR huidige situatie..... 80

Bijlage 6: Factsheets per peilgebied 81

Bijlage 7: Natuurtoets 82

Bijlage 8: Vigerend peilbesluit 83

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 1998 heeft extreme neerslag zowel in het buitengebied als in enkele kernen voor veel wateroverlast gezorgd. Er liep op diverse plaatsen land onder water met o.m. landbouwschade als gevolg. Als gevolg van klimaatverandering neemt de kans op dergelijke zware neerslaggebeurtenissen toe. Dit heeft ervoor gezorgd dat er normen zijn opgesteld waar het watersysteem aan moet voldoen. Dit beleid heet Waterbeheer 21e eeuw, kortweg WB21. Waterschappen staan aan de lat om maatregelen te treffen waardoor het watersysteem nu en in de toekomst onder extreme omstandigheden voldoet aan deze normen.

Daarnaast heeft het waterschap ook de taak om onder normale omstandigheden het waterpeil in de watergangen op het meest optimale niveau te houden. Dit is het waterpeil dat zorgt voor een goede grondwaterstand in de omliggende percelen, waarbij minimale vernatting óf verdroging optreedt voor de gebruiksfunctie. Dit wordt het gewenste grond- en oppervlakte-waterregime (GGOR) genoemd.

Sinds het begin van de 21e eeuw is de Europese Kaderrichtlijn water (KRW) van kracht. Deze richtlijn schrijft alle lidstaten voor om de kwaliteit in alle wateren goed te maken. Het gaat hierbij om zowel de chemische waterkwaliteit als de ecologische waterkwaliteit.

Bovenstaande drie pijlers (WB21, GGOR en KRW) hebben een relatie met elkaar en zijn samen ondergebracht in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW, 2003) en later in het NBWactueel (2008). Hierin hebben de overheden afgesproken om zich in te spannen om het watersysteem op orde te hebben. In ons Waterbeheerplan 2016-2021 is opgenomen dat het watersysteem in het beheergebied in 2027 op orde moet zijn voor het huidige klimaat en de klimaatomstandigheden die worden verwacht in 2050. Hiervoor is het beheergebied van het waterschap opgedeeld in 15 deelgebieden. Per deelgebied wordt integraal gekeken welke maatregelen er nog zijn om het watersysteem om orde te brengen. Deze aanpak heet Planvorming Wateropgave (PWO). Duiveland is één van de 15 deelgebieden binnen waterschap Scheldestromen.

PWO Duiveland is één van de 4 deelgebieden die via een gefaseerde PWO aanpak wordt uitgevoerd. Deze aanpak houdt in dat we efficiënter kunnen inspelen op wensen en ontwikkelingen binnen het watersysteem. In praktijk komt het erop neer dat we het tijdsverloop tussen de planvorming van de maatregelen en de realisatie van de uitvoering verkorten. Dit heeft als consequentie dat in de planvorming er een scheiding is aangebracht tussen het vastleggen van de huidige situatie en de voorgestelde situatie. Deze studie heeft betrekking op de huidige situatie. Het aanbrengen van deze scheiding wil niet zeggen dat we niet inspelen op de kansen die er nu liggen om met relatief eenvoudige aanpassingen het watersysteem robuuster te maken. Verder geven we aan waar er knelpunten en/of kansen liggen die nog vragen om nader onderzoek ten behoeve van optimalisatie. Dit nader onderzoek wordt meegenomen in de voorgestelde situatie.

De PWO Duiveland heeft een looptijd gehad van september 2018 – januari 2021. In dit kader is een watergebiedsplan en een peilbesluit opgesteld. Dit rapport is de basis van het watergebiedsplan (registratienummer: 2020045576) en het peilbesluit (registratienummer: 2021016940).

1.2 Probleemschets

Het is niet bekend of het watersysteem in Duiveland voldoet aan de pijlers die in paragraaf 1.1 staan beschreven. Om hier inzicht in te krijgen dient eerst het functioneren van het watersysteem onderzocht te worden en vervolgens getoetst aan de normen. In paragraaf 1.1 is aangegeven dat deze rapportage betrekking heeft op een beschrijving en toetsing van de huidige situatie. Uit deze toetsing komen knelpunten naar voren. We kijken vervolgens hoe het watersysteem aangepast kan worden om deze knelpunten te verhelpen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- knelpunten die we door middel van eenvoudige maatregelen kunnen oplossen, waarvan we zeker weten dat ze een bijdrage leveren aan een robuust watersysteem en geen nadere uitwerking behoeven;
- knelpunten die nader onderzoek behoeven, wat in een latere fase wordt uitgevoerd;

De knelpunten, voorgestelde maatregelen en het benodigde nader onderzoek leggen we vast in het Watergebiedsplan. Op basis van het watergebiedsplan wordt ook een peilbesluit opgesteld. Op grond van artikel 5.2, lid 2 Waterwet en in artikel 4.8 Omgevingsverordening Zeeland dient een peilbesluit in ieder geval de volgende zaken te bevatten:

- waterstanden of bandbreedten waarbinnen waterstanden kunnen variëren, die gedurende daarbij aangegeven perioden zoveel mogelijk worden gehandhaafd;
- een aanduiding van de aanpassing van de te handhaven waterstanden ten opzichte van de bestaande situatie;

Dit hydrologische onderzoeksrapport dient tevens als toelichting op het peilbesluit Duiveland en wordt in het kader van de Waterwet beschouwd als projectplan.

1.3 Doelstelling

In het Waterbeheerplan 2016 – 2021 staat als doelstelling:

- Watersystemen behoren zodanig te zijn ontworpen dat ernstige en langdurige wateroverlast zoveel mogelijk wordt voorkomen: Oppervlaktewater treedt niet vaak buiten de oevers;
- De gehanteerde waterpeilen zijn afgestemd op het grondgebruik oftewel de functies landbouw, natuur en wonen: Goed waterpeil onder normale omstandigheden;
- Zorgen voor een waterkwaliteit die nodig is voor mens, plant en dier: gezond oppervlaktewater;
- Faciliteren van een verantwoord gebruik van het beschikbare zoetwater.

De strategienota 2019 – 2023 bevat de volgende doelstellingen:

- We streven naar een goede ecologische waterkwaliteit in al onze oppervlaktewateren in 2027, in lijn met de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW)
- Onze watersystemen moeten in 2027 volledig voldoen aan de inundatienormen (WB21). We ronden eind 2020 de Planvorming Wateropgave (PWO) af. Daarin brengen we het huidige beschermingsniveau voor situaties met extreme neerslag voor ons hele gebied in beeld, zodat de benodigde maatregelen kunnen worden bepaald.
- We stemmen de waterpeilen optimaal af op het grondgebruik en de bodemopbouw, in relatie met wateroverlast en droogte. In 2020 heeft het hele gebied een actueel peilbesluit. In 2027 is het gebied op orde volgens de peilbesluiten.

De specifieke doelstelling van dit project is om uiterlijk in 2020 de inzichten in het watersysteem zodanig te verbeteren dat met voldoende zekerheid bestuurlijk afgewogen kan worden welke maatregelen, en eventuele voorbereidende onderzoeken daartoe, in de periode 2020-2027 noodzakelijk zijn om het watersysteem op orde te krijgen voor de drie pijlers WB21, GGOR en KRW

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de internationale en nationale wet- en regelgeving die van toepassing is bij het opstellen van het watergebiedsplan. Hoofdstuk 3 beschrijft het gebied en de kenmerken hiervan. De onderzoeksmethodiek staat beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt de huidige situatie van het watersysteem Duiveland weergegeven en de toetsing van het watersysteem aan de normering. Dit leidt tot een overzicht van knelpunten in het huidige watersysteem. In hoofdstuk 6 worden een aantal autonome ontwikkelingen genoemd. In hoofdstuk 7 wordt beschreven welke maatregelen er getroffen worden voor de optimalisatie van het watersysteem en tenslotte wordt in hoofdstuk 8 beschreven welke nadere onderzoeken voorzien zijn om het watersysteem op orde te brengen en de knelpunten te verhelpen.

In de tekst wordt verwezen naar diverse bijlages. In Bijlage 6: Factsheets per peilgebied staat per peilgebied aangegeven wat de onderzoeksresultaten zijn, welke afwegingen gemaakt zijn, ontvangen reacties uit de streek en een beschrijving van de benodigde maatregelen en onderzoeksvoorstellen.

2 Beleid

De manier waarop invulling wordt gegeven aan het waterbeheer, en daarmee ook het peilbeheer, wordt bepaald vanuit Europees, landelijk, provinciaal en regionaal beleid. In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de verschillende beleidskaders die richting geven aan het uitvoeren van de Planvorming wateropgave. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de beleidsdocumenten die van kracht zijn.

2.1 Europees

Voor het Europees beleid zijn de volgende kaders van belang: Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn en Natura 2000. Deze worden hierna toegelicht.

2.1.1 Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) vereist dat lidstaten streven naar een goede toestand van het oppervlaktewater sterk veranderde en kunstmatige wateren ook wel Goed Ecologisch Potentieel (GEP) genoemd). Het oppervlaktewater moet daarvoor voldoen aan normen voor chemische stoffen en kwaliteitseisen voor biologische soortgroepen. Ook dient daarbij de bijbehorende hydromorfologie van bodem, oevers en waterstromen op orde te zijn. Het vooropgezette doel is hierbij een verbeterslag op twee fronten te maken, namelijk door verdere terugdringing van de belasting met vervuilende stoffen en door zodanige inrichting van wateren dat verbeterde condities voor het biologisch leven in het water ontstaan. De nadruk ligt hierbij op de KRW-waterlichamen, voor het behalen van doelen geldt hier een resultaatsverplichting, maar ook de overige wateren moeten aan bepaalde doelen voldoen, hier geldt een inspanningsverplichting.

Voor het Scheldestroomgebied zijn de maatregelen betreffende terugdringing van belasting en inrichting van de KRW-waterlichamen opgenomen in het Stroomgebiedbeheerplan (SGBP). In het SGBP is aangegeven dat landbouw de belangrijkste bron is van diffuse verontreiniging met stikstof, bestrijdingsmiddelen en zware metalen. Volgens het SGBP-2 is het bestaande mest- en gewasbeschermingsmiddelenbeleid niet toereikend om de waterkwaliteit in het stroomgebied van de Schelde op orde te krijgen. De regulering van agrarische emissies vindt plaats in een aantal landelijke besluiten/wetten, zoals het Activiteitenbesluit, de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden en de Meststoffenwet. Het Activiteitenbesluit en de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden zullen worden aangepast aan het nieuwe beleid zoals verwoord in de 2e Nota Duurzame Gewasbescherming.

2.1.2 Vogel- en Habitatrichtlijn en Natura 2000

De Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992) zijn door de Europese Unie opgesteld om de biologische biodiversiteit in Europa in stand te houden. In deze richtlijnen wordt aangegeven welke planten en dieren en hun natuurlijke habitats (leefgebieden) beschermd moeten worden door de lidstaten van de Europese Unie. De Vogelrichtlijn (VR) is gericht op in het wild levende vogelsoorten. De Habitatrichtlijn (HR) is gericht op dier- en plantensoorten. De richtlijnen zorgen voor gebieds- en soortenbescherming in Europa.

Gebiedsbescherming
Beide richtlijnen bevatten meerdere bijlages waarin lijsten met soorten zijn opgenomen. Voor vogelsoorten van bijlage 1 van de VR en plant- en diersoorten van bijlage 1 en 2 van de HR worden ‘speciale beschermingszones’ aangewezen. De gebieden die worden aangewezen als speciale beschermingszone worden ‘Natura 2000’ genoemd. Samen moeten deze gebieden uiteindelijk een coherent Europees ecologisch netwerk vormen. Binnen de Natura 2000-gebieden kunnen

menselijke activiteiten mogelijk blijven, zolang deze maar geen 'significante negatieve effecten' hebben op beschermde soorten en de beschermde natuurwaarden.

Soortenbescherming
Naast gebiedsbescherming bevatten de richtlijnen ook regels voor algemene soortenbescherming. Voor vogelsoorten in bijlage 3 van de VR en voor de dier- en plantensoorten in bijlage IV van de HR gelden verbodsbepalingen. Het is verboden deze soorten te doden, vangen, of hun nesten te verstoren. Plantsoorten mogen niet opzettelijk worden geplukt. Voor vogelsoorten in bijlage 2 van de VR zijn er jachtrestricties opgesteld. Op deze soorten mag o.a. niet gejaagd worden tijdens het broedseizoen.

2.2 Landelijk beleid

Voor het landelijk beleid zijn de volgende kaders van belang: Waterwet, Nationaal Waterplan, WB21/NBW, de Wet Natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland (NNN). Deze worden hierna toegelicht.

2.2.1 Waterwet en Nationaal Waterplan

Sinds 2009 is de Waterwet van kracht. Het belangrijkste kenmerk van deze wet is de watersysteembenadering, het geheel van relaties binnen een watersysteem is het uitgangspunt. Het Nationaal Waterplan is opgesteld voor de periode 2016-2021. Veiligheid, zoetwatervoorziening, waterkwaliteit en ruimtelijke adaptatie staan centraal. Samenwerking in de watersector tussen diverse overheden en bedrijfsleven krijgt speciale aandacht in het plan. Voor regionale wateroverlast is de filosofie van het waterbeleid 21ste eeuw (WB21, zie hieronder) overgenomen in het plan. Wat betreft waterkwaliteit wordt de synergie tussen de Kaderrichtlijn Water (KRW) en Natura 2000-gebieden benadrukt. Een integrale benadering tussen al deze pijlers is hierbij het streven. Tot slot zijn er per deelgebied (Kust, Rivieren, Zuidwestelijke Delta, IJsselmeer, Noordzee, Noord en Waddengebied, Hoog-Nederland) specifieke maatregelen vastgelegd voor het hoofdwatersysteem rijkswateren.

2.2.2 Waterbeheer 21e eeuw/ Nationaal Bestuursakkoord Water

De kern van het Waterbeleid 21e eeuw (WB21) is dat water de ruimte moet krijgen en dat er voldoende schoon water moet zijn. Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW, 2003) en de aanvulling hierop (NBW actueel, 2008) bouwen verder op WB21 en zijn gericht op structurele veranderingen in de waterproblematiek, zoals klimaatveranderingen, zeespiegelstijging, bodemdaling en verstedelijking. Het NBW heeft tot doel om in 2015 het watersysteem op orde te hebben en daarna op orde te houden zodat problemen met wateroverlast, watertekort en waterkwaliteit zoveel mogelijk worden voorkomen. In de NBW zijn werknormen opgenomen voor wateroverlast. Waterkwaliteit en de stedelijke wateropgave staan nu prominenter in het akkoord verwoord. In het Waterbeheerplan 2016-2021 is opgenomen dat het watersysteem in het beheersgebied in 2027 op orde is voor het huidige klimaat en de klimaatomstandigheden die worden verwacht in 2050. Artikel 5 van de NBW actueel gaat over grondwater en gewenste grond en oppervlaktewater regime GGOR. Met name wordt genoemd dat de waterpeilen en ruimtelijke grondgebruiksfuncties op elkaar afgestemd dienen te worden. Er dient ook gekeken te worden naar functiegeschiktheid van gronden. Het resultaat van het GGOR-proces dient te worden opgenomen in het waterbeheerplan. Het op orde brengen en houden van het watersysteem is van vitaal belang voor alle functies in het landelijk en stedelijk gebied, zoals landbouw, wonen, werken, recreatie en natuur.

2.2.3 Wet Natuurbescherming

In Nederland zijn de internationale verplichtingen uit de Vogel- en Habitatrichtlijn vanaf 1 januari 2017 verwerkt in de Wet Natuurbescherming.
Deze wet vervangt de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De nieuwe Wet Natuurbescherming (Natuurwet) voorziet in vereenvoudigde regels ter bescherming van de natuur, in decentralisatie van bevoegdheden naar provincies en in een goede aansluiting op het omgevingsrecht. Er wordt beter aangesloten op de Europese regelgeving en er wordt een duidelijker onderscheid gemaakt tussen soorten die Europees beschermd zijn en nationaal beschermde soorten.

Met de Wet Natuurbescherming komt de bevoegdheid voor het verlenen van ontheffingen en vrijstellingen bij ruimtelijke ingrepen in principe bij de provincies te liggen. Dit is volgens het Bestuursakkoord Natuur waarin is aangegeven dat de decentralisatie van de taken en bevoegdheden op het vlak van de natuurwetgeving haar beslag zal krijgen in de Wet Natuurbescherming. Provincies nemen hiermee de taak over die tot nu toe werd uitgevoerd door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Daarmee is de provincie bevoegd gezag voor de toetsing van werkzaamheden en activiteiten bij Natura 2000-gebieden (de gebiedsbeschermingsbepalingen) en dier- en plantensoorten (de soortenbeschermingsbepalingen). Alleen bij ruimtelijke ingrepen waarmee grote nationale belangen zijn gemoeid, blijft het Rijk bevoegd gezag.

De Wet natuurbescherming is, door de samenvoeging van de wetten, zowel gericht op de gebiedsbescherming als de soortenbescherming.

Mede op aandringen van de waterschappen is een centraal instrument als de gedragscode blijven bestaan inclusief de (centrale) vrijstelling die een goedgekeurde code kent. De overige bevoegdheden voor ontheffing van de bepalingen uit de Wet natuurbescherming liggen echter voortaan bij de provincies.

Voor het peilbesluit betekent dit dat de mogelijke effecten van peilwijzigingen op de flora en fauna worden bekeken. Voor het peilbesluit van Duiveland is een natuurtoets uitgevoerd, deze is weergegeven in Bijlage 6.

2.2.4 Natuurnetwerk Nederland

Dit is een netwerk van zowel grote als kleine gebieden in Nederland waar de natuur (flora en fauna) in feite voorrang heeft. Het netwerk is bedoeld om natuurgebieden te vergroten en met elkaar te verbinden. Door verbindingen tussen natuurgebieden te maken, kunnen planten en dieren zich makkelijker verspreiden over meer gebieden. Hierdoor zijn deze soorten en gebieden beter bestand tegen negatieve milieu-invloeden. Grotere natuurgebieden zijn gevarieerder en er kunnen meer soorten planten en dieren leven.

Elk netwerkgebied heeft een zogenoemd natuurdoel. Een natuurdoel beschrijft een bepaalde natuurkwaliteit en wordt gebruikt als een toetsbare doelstelling voor een natuurgebied. De provincies wijzen de natuurdoelen aan. Als de natuurdoelen zijn gehaald en de natuurgebieden een samenhangend geheel vormen, zal het netwerk klaar zijn. De einddatum voor realisatie van het NNN is verschoven van 2018 naar 2027. Het grootste deel daarvan zijn bestaande bossen en natuurgebieden. Het Zeeuwse deel wordt aangeduid met Natuurnetwerk Zeeland (NNZ).

2.3 Provinciaal beleid

Voor het provinciaal beleid zijn de volgende kaders van belang: Omgevingsplan Zeeland 2018, Omgevingsverordening Zeeland, Natuurgebiedsplan Zeeland, Natuurinrichtingsplannen. Deze worden hierna toegelicht.

2.3.1 Omgevingsplan Zeeland 2018

Het kader voor het Gewenst Grond- en OppervlaktewaterRegime (GGOR) is vastgelegd in het Omgevingsplan Zeeland 2018. De uitwerking van het GGOR wordt door het waterschap gekoppeld aan de herziening van de peilbesluiten. In de afweging om te komen tot gewenste waterpeilen worden actuele en optimale waterpeilen met elkaar vergeleken.

Het optimale waterpeil is afhankelijk van de bodem, functie, watersysteem en maaiveldhoogteligging. Door deze complexiteit is het vaak niet haalbaar om overal binnen een peilgebied aan dit optimale waterpeil te voldoen. Het Omgevingsplan noemt een referentie-maaiveldhoogte van 10%.

Het omgevingsplan bevat een Waterfunctiekaart en GGOR-bodemkaart, die als uitgangspunt dient voor GGOR en peilbesluit. Het provinciaal kader voor GGOR maakt onderscheid naar schorgronden, zand- en plaatgronden, poelklei met veen, veengronden en ongerijpte gronden.

Met het oog op het voorkomen en beperken van regionale wateroverlast bij extreme hoeveelheden neerslag, stelt de provincie normen vast voor de gemiddelde afvoer- en bergingscapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht. Met deze normen uit het Bestuursakkoord Water moet het waterschap als waterbeheerder rekening houden bij de inrichting van het regionale watersysteem. Deze normen zijn opgenomen in de omgevingsverordening. De toename van extreme regenbuien als gevolg van de klimaatverandering wordt daarbij betrokken. Het waterschap voert maatregelen uit en draagt zorg dat uiterlijk in 2027 wordt voldaan aan de in de omgevingsverordening gestelde wateroverlastnormen.

Het water in Zeeland voldoet uiterlijk in 2027 aan de doelen van de Europese Kaderrichtlijn Water. De doelen en de hiervoor uit te voeren acties zijn opgenomen in de Planherziening KRW en ROR (2016-2021). De provincie heeft de taak om dit te bewaken, geven de hoofdlijnen van het regionaal waterbeleid en stemmen de uitvoering van het waterbeheer af met het waterschap.

In het Omgevingsplan is ook het Natuurnetwerk Zeeland in planologisch opzicht, vastgesteld. Het Natuurbeheerplan is hiervan een nadere uitwerking waarin de natuur- en beheerdoelen van het Natuurnetwerk Zeeland zijn vastgelegd (zie paragraaf 2.3.3).

In het Omgevingsplan Zeeland 2018 wordt aangegeven dat zorgvuldig omgegaan moet worden met (verlaging van) grondwaterstanden in archeologisch waardevolle gebieden.

Het water in Zeeland voldoet uiterlijk in 2027 aan de doelen van de Europese Kaderrichtlijn Water. De doelen en de hiervoor uit te voeren acties zijn opgenomen in de Planherziening KRW en ROR (2016-2021). De provincie heeft de taak om dit te bewaken, geven de hoofdlijnen van het regionaal waterbeleid en stemmen de uitvoering van het waterbeheer af met het waterschap.

2.3.2 Omgevingsverordening Zeeland 2018

In de provinciale Omgevingsverordening Zeeland is vastgelegd dat het waterschap peilbesluiten vaststelt voor de regionale oppervlaktewaterlichamen onder zijn beheer. Een peilbesluit bevat, naast het bepaalde in artikel 5.2 van de wet, in elk geval een aanduiding van de aanpassing van de te handhaven waterstanden ten opzichte van de bestaande situatie. Bij een peilbesluit wordt

rekening gehouden met het kader voor het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime als bedoeld in het Omgevingsplan Zeeland 2018.

De Omgevingsverordening Zeeland 2018 bevat normen voor de afvoer- en bergingscapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht. Deze drukken de aanvaardbaar geachte gemiddelde overstromingskans per jaar uit voor de aangegeven vormen van landgebruik (en gebieden waar dit landgebruik plaatsvindt). Zie onderstaand kader.

Met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop de regionale wateren moeten zijn ingericht geldt als norm een gemiddelde overstromingskans van:
- 1/100 per jaar voor gebouwde onroerende zaken met een aaneengesloten karakter in gebieden met de functie bebouwing;
- een keer in de 50 jaar voor gebieden met de functie glastuinbouw, groter dan 1 hectare;
- een keer in de 25 jaar voor gebieden met de functie agrarisch gebied;

Er gelden geen normen voor
- gebieden met de functie natuur
- andere gebieden dan genoemd in het eerste lid, zoals gebieden met de functie wegen of overige infrastructuur, stedelijk groen en sport;
- gebieden die op grond van een beoordeling door het waterschap uit oogpunt van kosteneffectiviteit worden aangeduid in de legger van het waterschap, die zijn gelegen binnen de oppervlakte van 10%-laagst gelegen gebieden zoals aangeduid op de waterkansenkaart behorende bij het Omgevingsplan Zeeland 2018, dan wel andere met instemming van gedeputeerde staten in de legger aangeduide gebieden.

Indien relevante actuele gegevens van het KNMI beschikbaar komen met betrekking tot de ontwikkeling van het klimaat, zullen het waterschap en gedeputeerde staten in overleg bezien of dit artikel of de toepassing ervan wijziging behoeft.

Genoemde normen sluiten grotendeels aan bij het Nationaal Bestuursakkoord Water. Voor gebieden met de functie agrarisch grondgebruik wordt (vooralsnog) echter geen onderscheid gemaakt tussen gebieden met akkerbouw en (laaggelegen) graslanden of hoogwaardige teelt. Ook de definitie van glastuinbouw en bebouwing is ingeperkt in de verordening.

2.3.3 Natuurbeheerplan Zeeland

Het Natuurbeheerplan (2016) beschrijft de beleidsdoelen, de werkwijze en de subsidiemogelijkheden voor het ontwikkelen en het beheren van natuurgebieden, agrarische beheergebieden en landschapselementen in de Provincie Zeeland. In het Natuurbeheerplan zijn het Natuurnetwerk Zeeland (NNZ, voorheen EHS), de Natura 2000-gebieden en de agrarische gebieden met natuurwaarden op kaart aangeduid ('begrensd').

Het doel van het natuurnetwerk is het behoud en de versterking van het aantal soorten in het wild voorkomende planten en dieren. De natuurgebieden van het Natuurnetwerk Zeeland dragen ook sterk bij aan de identiteit van Zeeland en aan de kwaliteit van Zeeland als woon- en werkgebied.
De begrenzing van de gebieden die tot het Natuurnetwerk Zeeland behoren is vastgelegd in het Omgevingsplan Zeeland en nader uitgewerkt in het Natuurbeheerplan Zeeland (2016). Het Natuurbeheerplan wordt jaarlijks op onderdelen gewijzigd. Op 21 april 2020 hebben Gedeputeerde Staten de aanvulling planwijziging 2019 van het Natuurbeheerplan Zeeland 2016 vastgesteld.
Het Natuurbeheerplan heeft geen directe planologische consequenties of consequenties voor bestemmingsplannen en heeft dus geen invloed op eigendomsrechten of bestaande gebruiksmogelijkheden. In het Natuurbeheerplan worden vooral de natuur- en beheerdoelen van het Natuurnetwerk Zeeland vastgelegd en geactualiseerd en het uitvoeringsproces wordt ermee aangestuurd.

Bij de inrichting van nieuwe natuurgebieden wordt rekening gehouden met de agrarische omgeving. Met name het instellen van een eigen waterhuishouding in natuurgebieden mag niet leiden tot overlast (vernatting, verdroging, verzilting) voor het aanliggende agrarische gebied. Tot daadwerkelijke inrichting kan pas worden overgegaan als een zodanig aaneengesloten deel verworven is dat inrichten ecologisch efficiënt is en er geen overlast optreedt (zoals onkruidgroei) voor het nog niet verworven deel.

2.4 Waterschapsbeleid

Voor het waterschapsbeleid zijn de volgende kaders van belang: Waterbeheerplan, strategienota en diverse beleidsnotities. Deze worden hierna toegelicht.

2.4.1 Waterbeheerplan

Waterschap Scheldestromen is gehouden aan internationale, nationale en regionale wet- en regelgeving voor wat betreft peilbeheer onder normale omstandigheden, peilbeheer onder extreme omstandigheden en waterkwaliteit en ecologie. Uitgaande van deze wet- en regelgeving, en rekening houdend met landelijk en regionaal beleid en plannen, is het waterbeheerplan 2016-2021 vastgesteld en wordt de beleidsnota watersystemen voorbereid. Tezamen met het overige vigerende waterschapsbeleid vormen deze het kader voor het programma Planvorming Wateropgave (PWO) met de 3 pijlers GGOR, WB21 en KRW.

In het Waterbeheerplan 2016 – 2021 staat als doelstelling:
- Watersystemen behoren zodanig te zijn ontworpen dat ernstige en langdurige wateroverlast zoveel mogelijk wordt voorkomen: Oppervlaktewater treedt niet vaak buiten de oevers;
- De gehanteerde waterpeilen zijn afgestemd op het grondgebruik oftewel de functies landbouw, natuur en wonen: Goed waterpeil onder normale omstandigheden;
- Zorgen voor een waterkwaliteit die nodig is voor mens, plant en dier: gezond oppervlaktewater;
- Faciliteren van een verantwoord gebruik van het beschikbare zoetwater.

2.4.2 Strategienota

In de strategienota 2019 – 2023 van waterschap Scheldestromen staat het programma watersystemen per thema beschreven.

Gezond water
Het watersysteem is ecologisch gezond. Zo draagt het bij aan een goede omgeving voor mens (wonen, werken, recreëren) en dier. We streven naar ecologisch gezond water, onder meer door te werken aan de KRW-opgaven voor 2027 en het uitvoeren van maatregelen. Daarvoor gaan we een goede inrichting en chemische waterkwaliteit in stand houden en waar mogelijk verbeteren. Met focus op effectieve maatregelen.

Beperken wateroverlast
Bij extreme neerslag is er geen verwijtbare schade door een overstroming vanuit de sloot. In 2020 hebben we de Planvorming Wateropgave voor alle gebieden afgerond. In 2027 is het gebied op orde volgens de WB21-normen voor wateroverlast. Normaanpassing stellen we voor als de maatschappelijke baten niet in verhouding staan tot de kosten.

Optimaal gebruik
De watersystemen scheppen goede randvoorwaarden voor de verschillende functies. Dit gebeurt binnen de lokale mogelijkheden. Met een balans tussen de verschillende belangen, nu en in de

toekomst. Gewenste waterpeilen; We stemmen de waterpeilen optimaal af op het grondgebruik en de bodemopbouw, in relatie met wateroverlast en droogte. Eind 2021 zijn alle peilbesluiten geactualiseerd. In 2027 is het gebied op orde volgens de peilbesluiten.

2.4.3 Aanpak GGOR en peilbesluiten

Het waterschap heeft de aanpak GGOR en peilbesluiten vastgelegd in de Nota peilbesluiten 2009. De aanpak van het GGOR in Zeeland wordt gekenmerkt door een groter accent op het oppervlakte-waterregime dan op het grondwaterregime. Met het realiseren van de optimale drooglegging wordt voldaan aan de randvoorwaarden voor een goede ontwatering en grondwaterregime. Ontwatering/drainage behoort tot de verantwoordelijkheid van de grondeigenaar/-gebruiker.

Het peilbeheer is functiegericht, waarbij het huidige grondgebruik uitgangspunt is. Het peilbeheer is ook afhankelijk van het bodemtype. Het provinciaal kader voor GGOR (Omgevingsplan) maakt onderscheid naar schorgronden, zand- en plaatgronden, poelklei met veen, veengronden en ongerijpte gronden. Deze gronden zijn vastgelegd in het omgevingsplan. Op basis van 1:10.000 kartering is gekomen tot een meer verfijnde bodemkundige indeling, waarin verdrogingsgevoelige gronden en bodemtypen met veen beter worden weergegeven. Als deze bodemgegevens aanwezig zijn wordt er uitgegaan van een verfijnd GGOR kader dat is gebaseerd op de uitgangspunten als het kader in het omgevingsplan.

In de Nota peilbesluiten zijn uitgangspunten vastgelegd die worden toegepast bij de actualisatie van de peilbesluiten en bij de afweging van de nieuwe peilen. In 4.2 staan deze uitgangspunten beschreven.

2.4.4 Aanpak KRW

Sinds de aanvang van de KRW heeft het waterschap verschillende beleidsnotities opgesteld om invulling te geven aan de KRW-doelstellingen. Daarin staan de uit te voeren maatregelen en waaraan die moeten voldoen beschreven. De maatregelen bestaan uit: aanleg natuurvriendelijke oevers, verbeteren visstand door oplossen vismigratieknelpunten en (waar mogelijk) aanpassen peilbeheer. De methodiek wordt nader toegelicht in paragraaf 4.4

Aanleg natuurvriendelijke oevers
De huidige inrichting van een groot deel van de oevers van de KRW-waterlichamen belemmert het behalen van de waterkwaliteitsdoelen. Het ontbreekt op de meeste plaatsen aan voldoende groeiplaats voor waterplanten en leefgebied voor overige organismen. De biodiversiteit is mede hierdoor laag en er kan niet voldaan worden aan het GEP (goed ecologisch potentieel) voor de biologie. Om daar wel aan te kunnen voldoen, moeten KRW-waterlichamen worden voorzien van natuurvriendelijke oevers. De aanleg van natuurvriendelijke oevers langs de KRW-waterlichamen is daarom een belangrijke maatregel van de KRW. Met de aanleg kan de eutrofiëring teruggedrongen worden en tevens verbetert het de habitat voor vissen en andere waterorganismen. Uitgangspunt is dat er langs het KRW-waterlichaam een 10 meter brede natuurvriendelijke oever wordt aangelegd.

Vismigratie
In de Beleidsnota Visbeheer (2015) is een lijst opgenomen met prioritaire vismigratieknelpunten die waterschap Scheldestromen wil oplossen. De totale doelstelling is 60% van het beheergebied vispasseerbaar te maken. Hiervoor is tevens een knelpuntenkaart gemaakt. Op de knelpuntenkaart is zichtbaar welke stuwen of gemalen binnen het betreffende PWO gebied voorzien moeten worden van een vispassage in de huidige situatie. Ook niet-prioritaire knelpunten zijn in beeld gebracht.

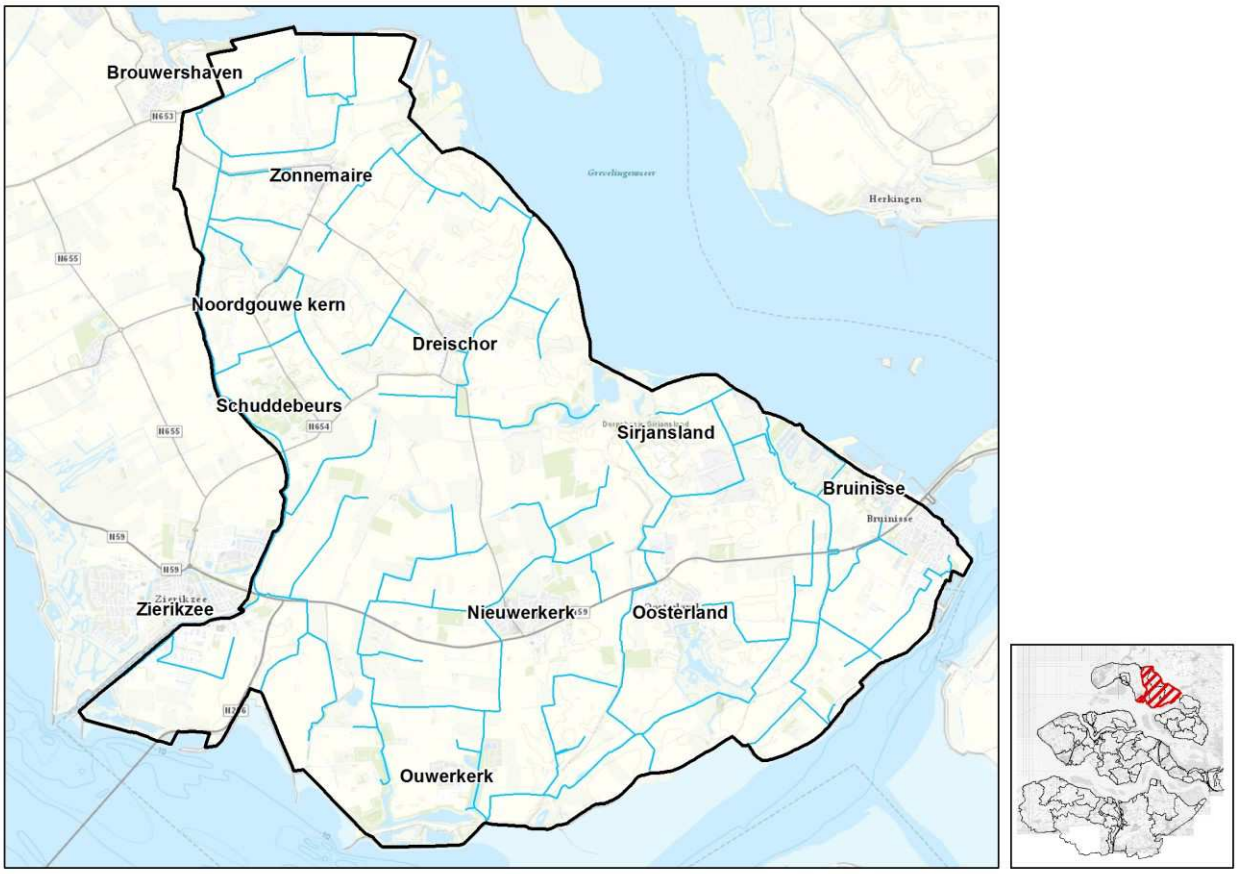
Peilbeheer
Vanuit de KRW-doelen wordt gestreefd naar een zo natuurlijk mogelijk peilbeheer dan wel nivellering van het verschil tussen zomer- en winterpeil. In de peilafweging is gestreefd om het zomerpeil niet hoger dan 20 cm boven het winterpeil uit te laten komen.

3 Gebiedsbeschrijving

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van het gebied Duiveland. De beschrijving richt zich op fysieke eigenschappen, zoals topografie, grondgebruik, bodem en watersysteem.

3.1 Begrenzing en topografie

Het deelgebied Duiveland beslaat een omvang van circa 10.000 ha en vormt het oostelijk deel van de gemeente Schouwen-Duiveland. Het Grevelingenmeer en de Oosterschelde vormen natuurlijke grenzen van het gebied. Aan de westzijde grenst het gebied aan Schouwen. Deze grens volgt de Schouwsedijk van Zierikzee naar Brouwershaven. Een topografische kaart is weergegeven in Figuur 3-1.



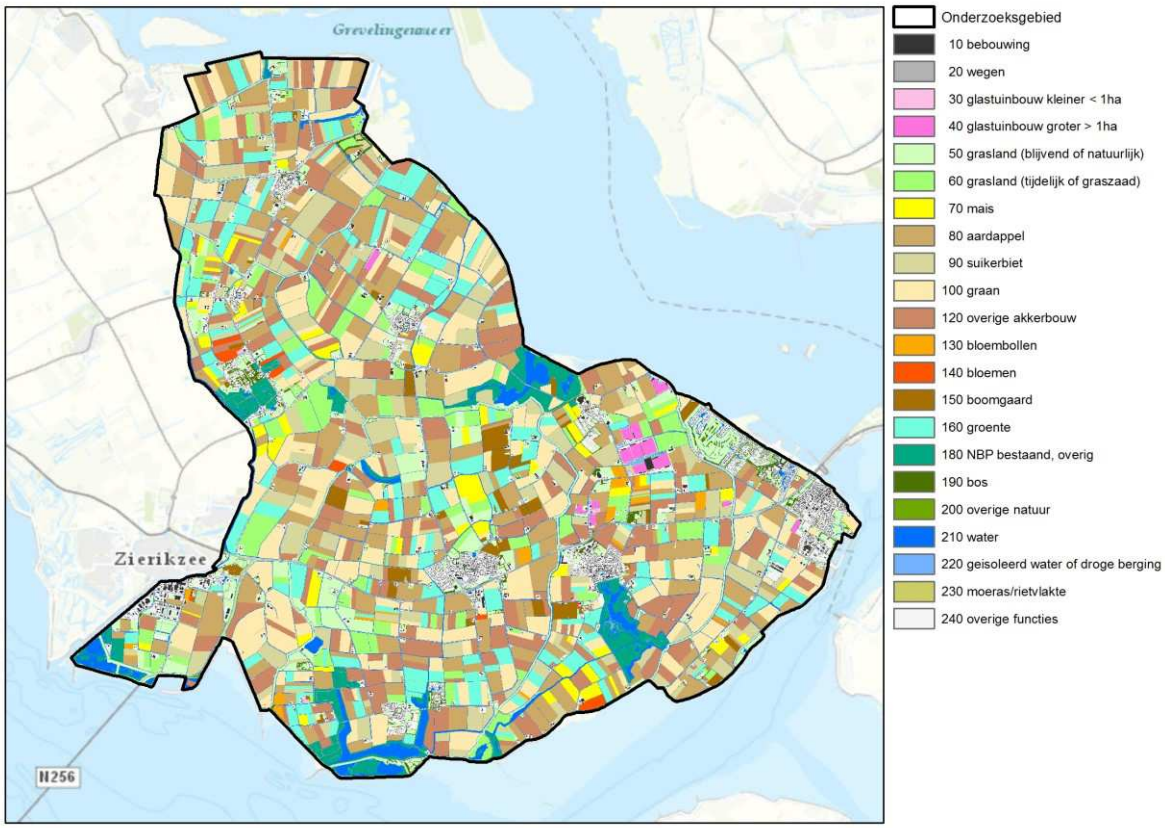
Figuur 3-1: Gebiedsbegrenzing Duiveland

3.2 Grondgebruik

Een groot deel van het gebied Duiveland is geschikt voor akkerbouw en grasland. De functie akkerbouw of hoogwaardige land- en tuinbouw komen veelal naast elkaar voor afgewisseld met grasland, water en natuur. Alle bebouwde kernen samen vormen een onderdeel van de gemeente Schouwen-Duiveland. Verspreid over het gebied zijn er een aantal natuurgebieden zoals het Krekengebied Ouwerkerk, de Maire en Dijkwater is. Onderstaande figuur geeft de situatie weer van 2018. De landbouwpercelen worden grotendeels gebruikt om roulerende hoogwaardige gewassen op te verbouwen. Er is rekening gehouden met een 4-jaarlijke roulatie.

Voor het grondgebruik, weergegeven in Figuur 3-2, wordt onderscheid gemaakt in:
- Bebouwing;

- Bebouwd gebied;
- Glastuinbouw;
- Hoogwaardige teelten;
- Grasland;
- Akkerbouw;
- (Spoor) wegen;
- Natuur;
- Water.



Figuur 3-2: Functiekaart 2018

3.3 Landschap en natuurgebieden

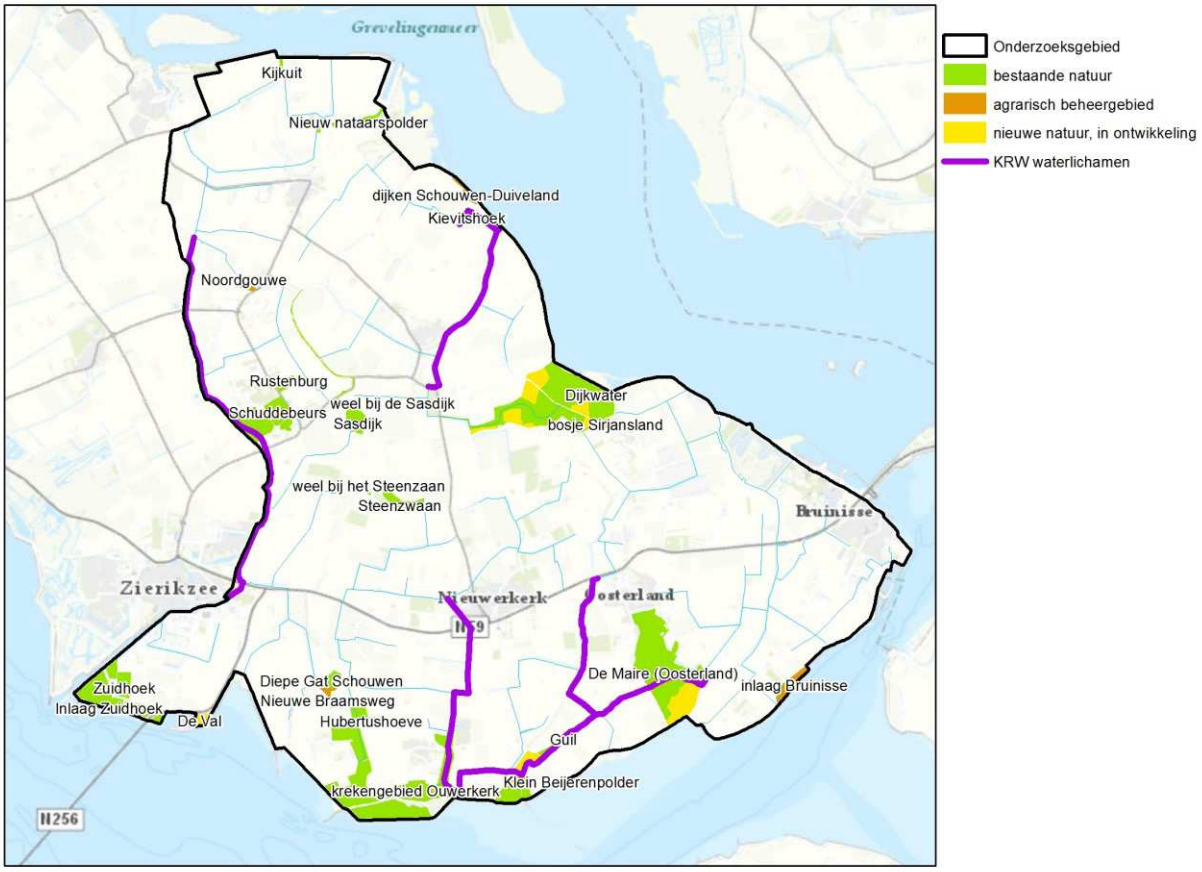
Het landschap wordt bepaald door akkerlanden, kreken en dijken. De kern van het gebied wordt gevormd door het relatief laaggelegen oudlandgebied van de Duiveland polder. Door de vele kreken, kreekrestanten en dijken is het oorspronkelijke landschap op veel plaatsen nog goed herkenbaar.

Het gebied wordt doorsneden door een uitgebreid waterlopenstelsel. Dit is voor het overgrote deel ingericht met het oog op het landbouwkundig gebruik en daardoor vaak voorzien van steile, al of niet beschoeide oevers met niet of slecht ontwikkelde (oever)vegetaties. De landschappelijke en ecologische waarde van dergelijke waterlopen is laag.

Het landschap wordt doorsneden door de verbindingswegen N256 en N59.
Belangrijke ecologische gebieden op Duiveland zijn onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), dit is een netwerk van zowel grote als kleine gebieden in Nederland waar de natuur (flora en fauna) in feite voorrang heeft. De meesten behoren ook tot Natura 2000.

De grootste natuurgebieden zijn weergegeven op onderstaande kaart Figuur 3-3. Dit zijn onder andere:

- Dijkwater (Natura 2000 Grevelingen)
- Krekengebied Ouwerkerk (Natura 2000 Oosterschelde)
- De Maire (Oosterland) (Natura 2000 Oosterschelde)
- Schuddebeurs
- Inlaag Zuidhoek (Natura 2000 Oosterschelde)



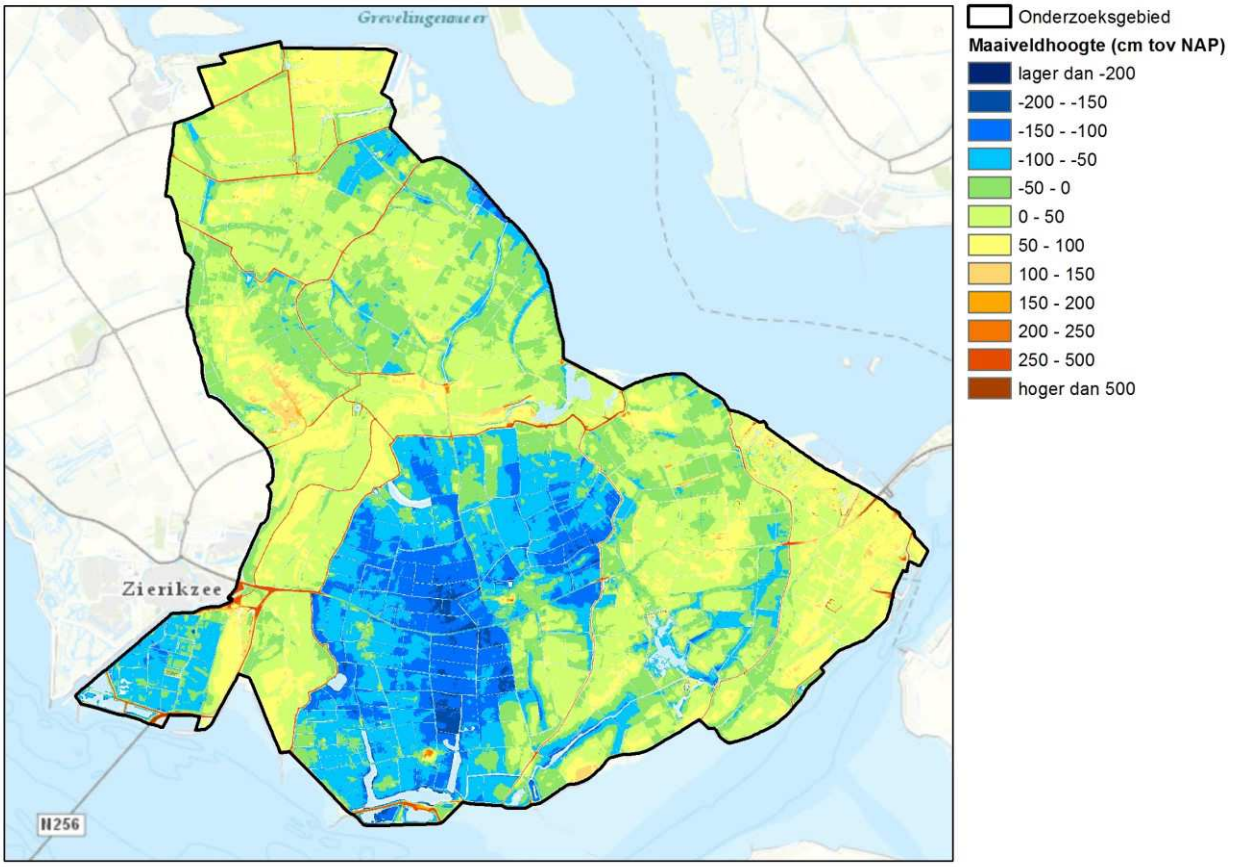
Figuur 3-3: Ligging NNN en KRW-lichamen

Elk NNN-gebied heeft een zogenoemd natuurdoel, aangewezen door de provincie. Een beschrijving van de natuurdoelen is te vinden in het Natuurbeheerplan Zeeland.
Voor de Natura 2000-gebieden zijn de beheerplannen Oosterschelde en Grevelingen opgesteld door het rijk. Het krekengebied Ouwerkerk, de Maire en de Klein Beijerenpolder en de Guil zijn Natura 2000-gebied behorend bij de Oosterschelde. Het Dijkwater is Natura 2000-gebied als onderdeel van de Grevelingen.

3.4 Maaiveldhoogte

De ontstaansgeschiedenis van het eiland is nog steeds goed in het landschap leesbaar. Het is bepalend voor het huidige watersysteem. De oorspronkelijke eilanden vormen nu (grotendeels) de begrenzing van de afvoergebieden. Ook is het bijzonder om te zien dat na bijna 1000 jaar van inpoldering , dijkdoorbraken en dijkherstel, de relatieve hoogteligging van een groot deel van het gebied is omgedraaid door inversie in het landschap. Zo ligt de oude stroomgeul (De Gouwe), nu aanzienlijk hoger dan de omliggende polders. De polders zijn in enkele honderden jaren door inklinking gezakt.

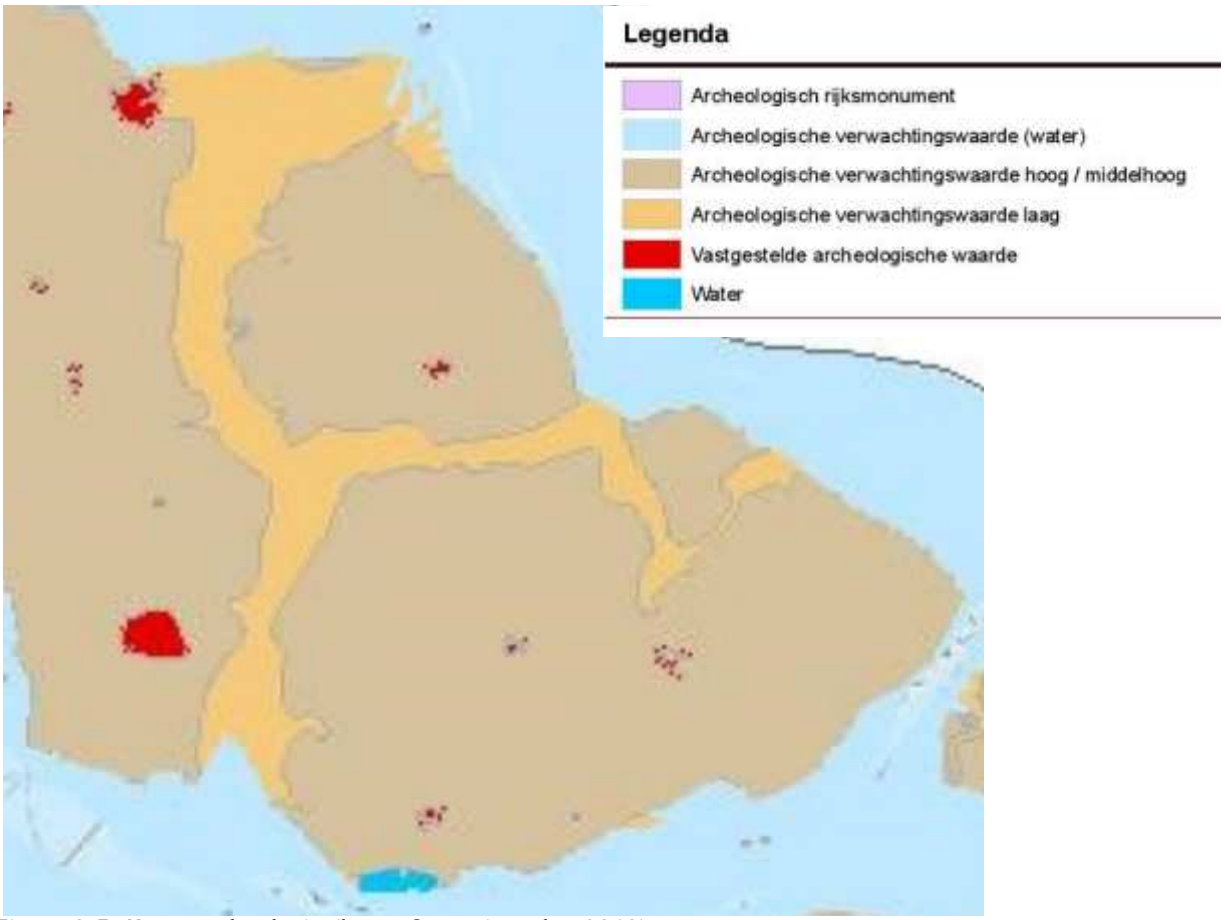
In het zuiden en midden van Duiveland liggen de landbouwpercelen laag, gemiddeld tussen de -0,50 m NAP en -1,00 m NAP. Sommige percelen liggen lager dan -1,5 m NAP. Vaak zit er veen in de bovenste 100 cm – mv. Rond de laaggelegen percelen liggen de kernen Nieuwerkerk, Capelle, Schuddebeurs en Oosterland op een hoogte van 0,25 m NAP tot 1 m NAP. Het westelijke, noordelijke en oostelijke deel van Duiveland is het hoogstgelegen. Verder zijn de hoog gelegen dijken en de laag gelegen kreken duidelijk zichtbaar (zie Figuur 3-4).



Figuur 3-4: Maaiveldhoogte

3.5 Archeologie

Op de website Archeologie in Nederland van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed geeft aan dat er verspreid in Duiveland locaties met vastgestelde archeologische waarde bevatten. Van belang is dat eventueel voorgestelde peilaanpassingen geen negatief effect hebben op deze waarde.



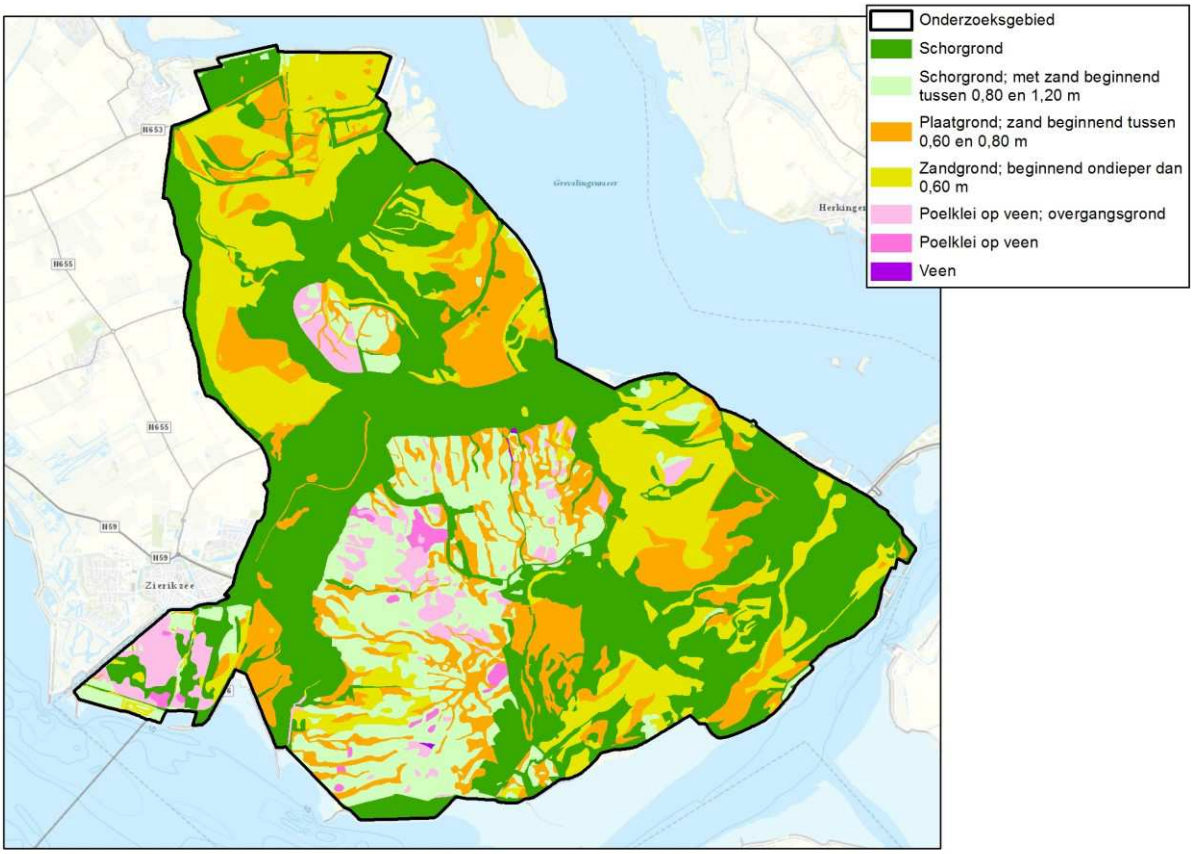
Figuur 3-5: Kaart archeologie (bron: Omgevingsplan 2018)

3.6 Bodem

Het gebied behoort tot het westelijke kleigebied. De opbouw van het gebied is vooral bepaald door het van oudsher dalen en stijgen van de zeespiegel en daarmee samenhangende overstromingen. Hierdoor heeft er afwisselend veenvorming en zeekleiafzetting plaatsgevonden. De ondergrond van Duiveland tot een diepte van ongeveer 20 meter is grotendeels bepaald door opeenvolgende perioden van afzettingen en erosies door de zee en door veenvorming in het Holoceen. Dit is het jongste geologische tijdperk dat tot ongeveer 10.000 jaar terug gaat in de tijd. Van onder naar boven bestaat de eerste afzetting uit het zogenaamde 'Veen op grote diepte' (7.000 tot 5.000 v. Chr.). De tweede afzetting bestaat uit 'Oud-Holocene Wadzand' (5.000 v. Chr.). Door deze afzetting werd het onderliggende veen samengeperst. De derde afzetting bestaat uit 'Oude Blauwe Zeeklei' wat ontstond door verlanding van het waddenlandschap. Na de verlanding vormde zich veen op de 'Oude Blauwe Zeeklei' als vierde afzetting (1.800 v. Chr.). De bovenste laag van het gebied bestaat uit een laag jonge zeezand- en jonge zeekleiafzettingen. In de veen- en kleipakketten is door herhaaldelijke overstromingen een kreek en geulenstelsel ontstaan. In de kreken is, als gevolg van de getijdenbeweging, zand afgezet. Door inklinking van het veen en de klei zijn verzande kreken daardoor hoger in het landschap komen te liggen en zijn kreekruggen gevormd. In het overgrote deel van het gebied is er sprake van zout/brakke kwel vanuit de ondergrond die afgevangen wordt door de aanwezige waterlopen.

In het kader van dit onderzoek zijn vooral de afzettingen in de bovenste twee meter beneden het maaiveld van belang. De 'Oude Blauwe Zeeklei' bevindt zich in Duiveland dieper dan twee meter beneden het maaiveld (-3,5 tot -4,5 m NAP). Bijna overal komt een meer of minder dikke laag veen in de ondergrond voor op een diepte van -1,6 tot -3,4 m NAP. Het veen is bedekt met een laag kalkrijk slib-houdend zand of kalkhoudende lichte zavel of zavel.

De bodemkaart die gebruikt is, bestaat grotendeels uit de 1:10.000 kaart daterend uit (1946-1947). Als gevolg van de watersnoodramp in 1953 is deze bodemkaart niet 100% betrouwbaar, met name nabij de dijkdoorbraaklocaties. Desondanks geeft het een gedetailleerd beeld voor de rest van het gebied. Aangezien deze niet volledig gebiedsdekkend is, is deze aangevuld met de 1:50.000 bodemkaart (Figuur 3-6). In het lage deel van Duiveland komt poelklei met veen voor, wat gevoelig is voor een te laag peil. In de hoger gelegen delen van Duiveland komen voornamelijk schorgronden, zandgronden en plaatgronden (droogtegevoelige, schrale zandige gronden) voor.



Figuur 3-6: Bodemkaart van Duiveland gecombineerd 1:10.000 en 1:50.000

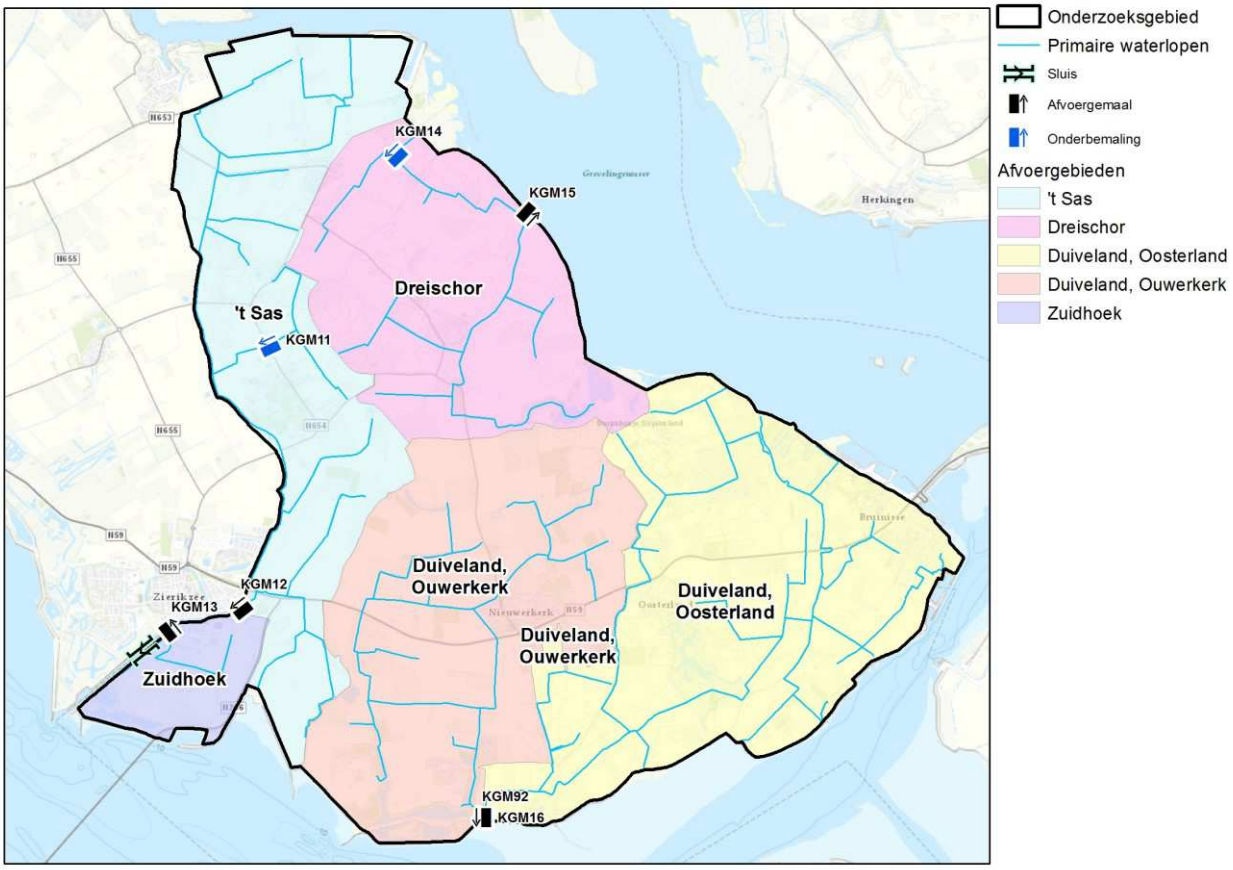
3.7 Oppervlaktewatersysteem

Waterhuishoudkundig is het gebied opgedeeld in vijf afvoergebieden. Vanwege de lage ligging wordt het gehele gebied bemalen. De afvoergebieden lozen overtollig water op het Grevelingenmeer, de Oosterschelde en het Havenkanaal in Zierikzee. De afvoergebieden en bijbehorende afvoergemalen zijn weergegeven in Figuur 3-7 en in Figuur 3-8. De totale lengte aan waterlopen bedraagt ca. 697 km. Hiervan zijn 124 km aangemerkt als “primair”, 518 km als secundair en 55 km als tertiaire of niet-leggerwateren.

Om het peilbeheer te regelen zijn er in Duiveland 51 stuwen en 7 gemalen waarmee het peilbeheer geregeld wordt (Tabel 3-1). Van de 51 stuwen, zijn er 10 automatisch regelbaar, 28 handmatig regelbaar en 13 niet regelbaar. Van de 7 gemalen zijn er 5 afvoergemalen en 2 onderbemalingen.

Tabel 3-1: Afvoergebied met hoofdkunstwerken

Afvoergebied	Oppervlak (ha)	Kunstwerk			
		Naam	Code	Max. Capaciteit	
				m3/min	mm/dag
't Sas	2300	Gemaal 't Sas	KGM12	355	22
Dreischor	1864	Gemaal Dreischor	KGM15	245	19
Duiveland, Oosterland	2867	Gemaal Duiveland, Oosterland	KGM16	334	17
Duiveland, Ouwerkerk	2478	Gemaal Duiveland, Ouwerkerk	KGM92	276	16
Zuidhoek	389	Gemaal Zuidhoek	KGM13	78	29



Figuur 3-7: Afvoergebieden en lozingspunten

Zowel de afvoergebieden als de peilgebieden zijn bepaald op basis van bodemsoort, hoogteligging en perceelafwatering. Duiveland bestaat uit vijf afvoergebieden. Ieder afvoergebied heeft een afvoergemaal.

Duiveland, Ouwerkerk

Het afvoergebied Ouwerkerk bestaat voornamelijk uit twee grote peilgebieden en omvat bijna 2.500 ha. Door de dijkdoorbraak in 1953 is er nabij Ouwerkerk een krekenlandschap ontstaan. Hierdoor kent het gebied een relatief groot oppervlakte aan open water. Grote hoeveelheden neerslag kunnen vanwege die grote boezem door het gemaal goed worden verwerkt. De afvoer vanaf de kern Nieuwerkerk heeft in het verleden wel eens tot kritieke situaties geleid. Daarnaast heeft het gebied last van een terugkerend algenprobleem, deze wordt beschreven in een apart besturingsprotocol (zie Corsa: 2016004961). De twee geautomatiseerde stuwen worden benut

om water te bufferen en af te laten om dagelijks een gereduceerde hoeveelheid te pompen bij het gemaal Ouwerkerk. Het afvoergebied Duiveland Ouwerkerk is via een koppelschuif gekoppeld met gemaal Duiveland Oosterland. Duiveland Ouwerkerk heeft een lager streefpeil maar beide gemalen kunnen elkaar vervangen bij storing.

Duiveland, Oosterland
Het afvoergebied Oosterland is bijna 2.900 ha groot en bestaat uit twee gedeeltes: een hoog en een laag deel. De kernen Oosterland, Bruinisse en Sirjansland liggen op het hoge deel. Bij een goede afvoer ontstaat er in deze kernen alleen wateroverlast als de riolering het niet meer aan kan; er staat dan soms water op straat. In het lage deel ligt een oude stroomgeul, een groot particulier natuurgebied “De Maire” en de voormalige spuikom Viane. Opvallend is het lage zomer- en winterstreefpeil dat bij het gemaal gehanteerd wordt. Hoewel de hoogteligging van het maaiveld vergelijkbaar is met dat in het gebied Dreischor is het winterstreefpeil van het gebied Oosterland 40cm lager ingesteld. Het resultaat is een enorme drooglegging in dit peilgebied.

‘t Sas
Afvoergebied ’t Sas beslaat een oppervlakte van ca. 2.300 ha en komt geografisch overeen met de vroegere stroomgeul de Gouwe. De gemiddelde hoogteligging van het gebied is 1 a 1,5 meter hoger dan de omliggende polders. Meer dan 80% van het afvoergebied is gelegen boven NAP. Binnen het afvoergebied bevindt zich een relatief hoger en een lager deel. Het hogere deel ligt rondom Schuddebeurs en het lagere deel is gelegen rond de kern Noordgouwe en langs de Schouwse dijk. Het peilgebied van Noordgouwe heeft een eigen onderbemaling. Onderzocht moet worden of afkoppeling van de ondermaling naar het gebied van Dreischor mogelijk is, omdat met de huidige onderbemaling een hoge kreekrug met zoet (grond)water wordt doorsneden.

Het gemaal van dit afvoergebied heeft een maximale capaciteit van 355 m3/minuut. Daarmee kan dagelijks ca. 22 mm neerslag worden afgevoerd. Gelet op deze vrij forse afvoercapaciteit moet extra aandacht gegevens worden aan het voldoende ruim dimensioneren van de toevoerende kunstwerken en waterlopen. In de belangrijkste waterloop langs de Schouwse dijk is in het verleden al een begin gemaakt met het verflauwen en natuurvriendelijk maken van de oevers. Naast het gemaal is ook nog een sluisdeur aanwezig. Dit kunstwerk kan mogelijk een rol spelen voor de vismigratie. Een aandachtspunt is het sluiten van de keersluis Zierikzee zodat het gemaal bij het bereiken van het uitstroomniveau van NAP +1,85 m wordt uitgeschakeld en weer vrijgegeven bij het bereiken van het peil van NAP 1,70 m

Zuidhoek
Afvoergebied Zuidhoek is met een omvang van nog geen 400 ha. het kleinste afzonderlijke gebied dat rechtstreeks op het buitenwater afvoert. Het gemaal Zuidhoek heeft een maximale afvoercapaciteit van 78 m3/minuut. Omdat een groot gedeelte van het afvoergebied in de inlagen is ingericht als natte natuur, waarin het eigen water kan worden vastgehouden, heeft het resterende gebied een dagelijkse afvoercapaciteit van ongeveer 29mm. Het laagste gelegen deel van de polder is geconcentreerd nabij het gemaal.

Dreischor
Het afvoergebied Dreischor is het enige afvoergebied van Schouwen-Duvieland dat het water volledig naar het Grevelingenmeer afvoert. Gelet op de gemaalcapaciteit is dit zeker een voordeel aangezien er geen onzekerheid is m.b.t. de buitenwaterstand waar naartoe gepompt moet worden. Het Grevelingenmeer heeft een peil van tussen de NAP -0,2 m en NAP 0 m.

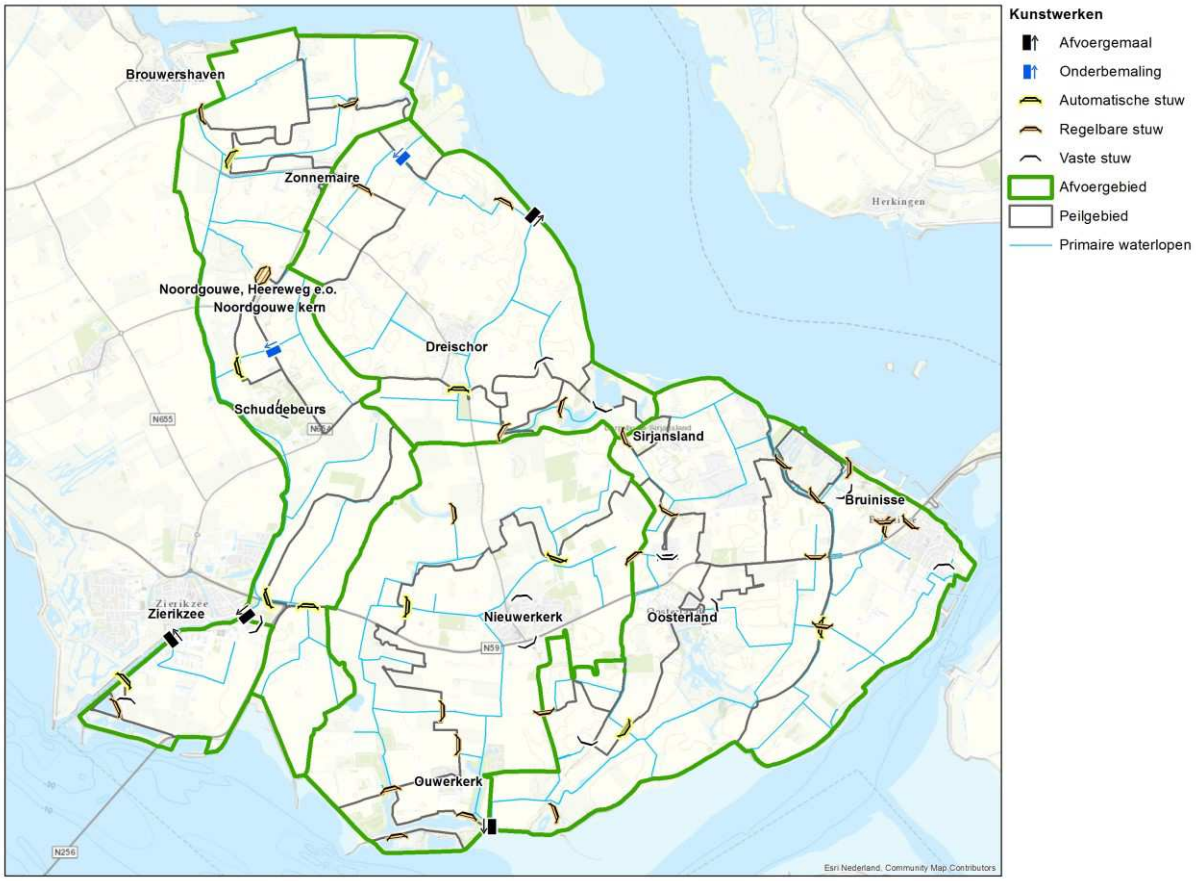
De hoogte van het voormalige eiland bevindt zich grofweg tussen NAP -0,5 m en NAP 0,5 m. De gemaalcapaciteit is 245 m3/minuut, waarmee dagelijks ongeveer 19 mm neerslag kan worden afgevoerd. De belangrijkste waterloop loopt vanaf het Dijkwater langs de kern Dreischor richting het gemaal. Het peilverschil tussen het hoogst gelegen peilgebied Dijkwater en het streefpeil bij het gemaal bedraagt in de zomer maximaal 90cm.

3.7.1 Monitoring

Voor de 5 afvoergemalen, 2 onderbemalingen en 10 automatische stuwen zijn hoogfrequente metingen beschikbaar voor waterstanden en debietgegevens, die gebruikt zijn voor bepalen van streefpeilen in de huidige situatie en modelkalibratie en -validatie.

Voor de niet automatische kunstwerken zijn maandelijkse peilschaalmetingen beschikbaar. Deze zijn ook gebruikt voor het bepalen van de streefpeilen in de huidige situatie. Voor modelkalibratie en –validatie zijn deze reeksen niet geschikt.

Van gemalen die in het beheer zijn van de gemeente zijn geen gegevens beschikbaar.



Figuur 3-8: Kunstwerken met meetpunten

Voor de meteorologische gegevens is gebruik gemaakt van de meetstations van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) en radarbeelden van Nationale Regenradar die gekalibreerd zijn op basis van de KNMI stations.

3.7.2 Peilbesluiten

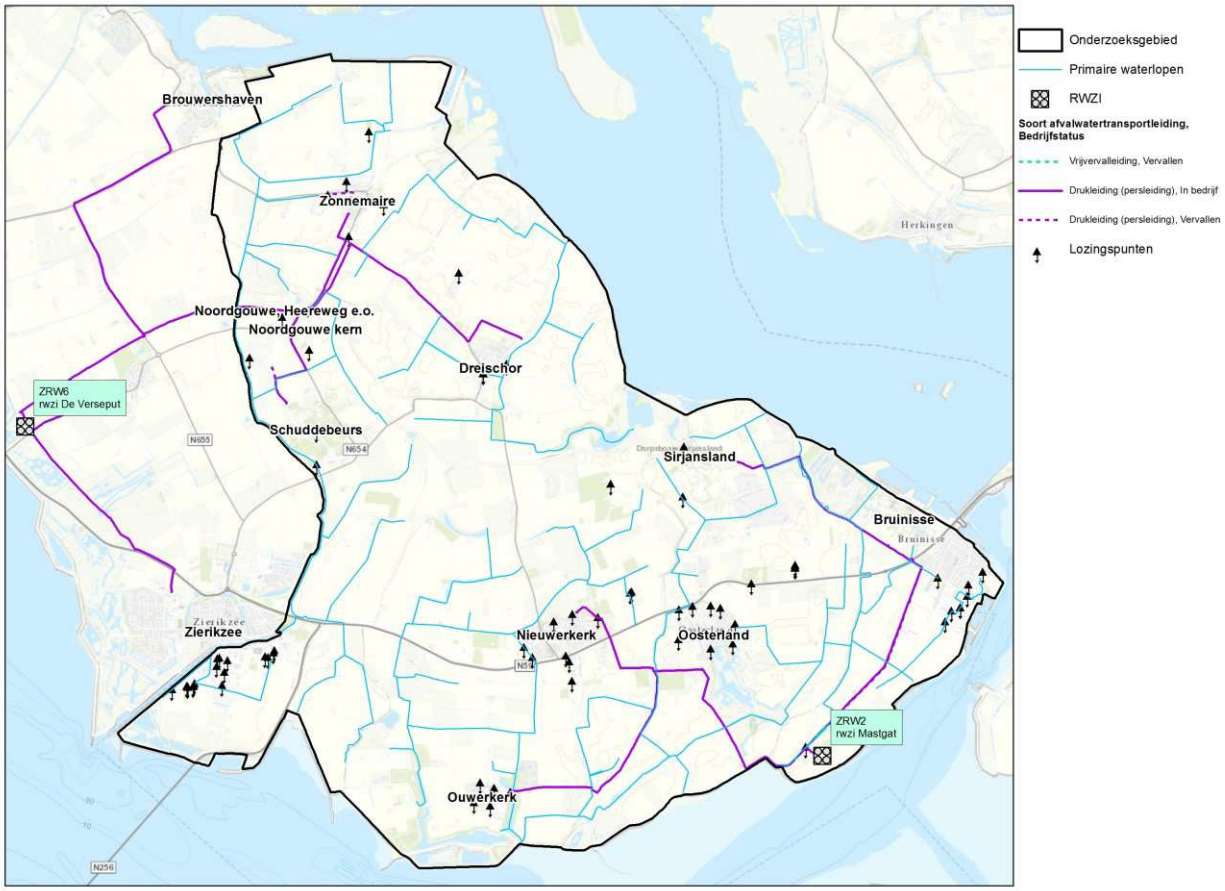
Het formele vigerende peilbesluit dateert van 1982. In 1987 zijn er een aantal (peil)wijzigingen doorgevoerd. Het peilbesluit Schouwen-Duiveland bevat het besluit van het dagelijks bestuur van het waterschap Schouwen-Duiveland d.d. 5 augustus 1982, een uitsnede van de bijbehorende peilbesluitkaart (corsa: 2015017267) en de in 1987 aangepaste kaart corsa: 2015017268). Een overzicht van de peilgebieden behorende bij dit peilbesluit is te vinden in Bijlage 8: Vigerend peilbesluit.

3.8 Getijde

Het gemiddelde getijde verschil is in Zierikzee 3,5 meter. Bij hoog water komt het voor dat de keersluis bij Zierikzee worden afgesloten. Hierdoor kan er bij gemaal Zuidhoek en gemaal 't Sas tijdelijk niet worden geloosd.

3.9 Afvalwater

Alle kernen op Duiveland voeren hun afvalwater af naar de rioolwaterzuiveringen (rwzi) Verseput en Mastgat. De woonkernen op Duiveland zijn in het algemeen uitgerust met een gemengd rioolstelsel. Dat wil zeggen dat vuilwater en een deel van het hemelwater gezamenlijk worden afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Een dergelijk stelsel was tot de jaren '70-'80 gemeengoed. De recentere gebouwde delen hebben veelal een gescheiden stelsel of een verbeterd gescheiden stelsel. Bij een gescheiden stelsel wordt hemelwater op oppervlaktewater geloosd en gaat afvalwater naar de rwzi Mastgat of De Verseput. Bij een verbeterd gescheiden stelsel gaat bij beperkte neerslag ook het afstromend hemelwater naar de rwzi. Alleen bij grotere buien wordt een deel van het hemelwater op oppervlaktewater geloosd.



Figuur 3-9: Overzicht afwaterstructuur

3.10 Waterkwaliteit

KRW
In het PWO-gebied Duiveland liggen 4 KRW-waterlichamen, namelijk:
- Sas, type M31;
- Duiveland, Ouwerkerk, type M31;
- Duiveland, Oosterland, type M31;
- Dreischor, type M31;

De KRW-waterlichamen zijn gezamenlijk 23,8 km lang en bestaan uit hoofdwaterlopen, zie Figuur 3-3. Een deel van de oevers zijn natuurvriendelijk ingericht en begroeid met riet en ruigtekruiden. De KRW-waterlichamen zijn van het type 'M31; kleine brakke tot zoute wateren'. De status van deze KRW-waterlichamen zijn 'kunstmatig'. Dit betekent dat de waterkwaliteitseisen die in dit gebied gesteld worden minder streng zijn dan zgn. natuurlijke wateren. De doelen zijn afgeleid van de doelen voor natuurlijke wateren.

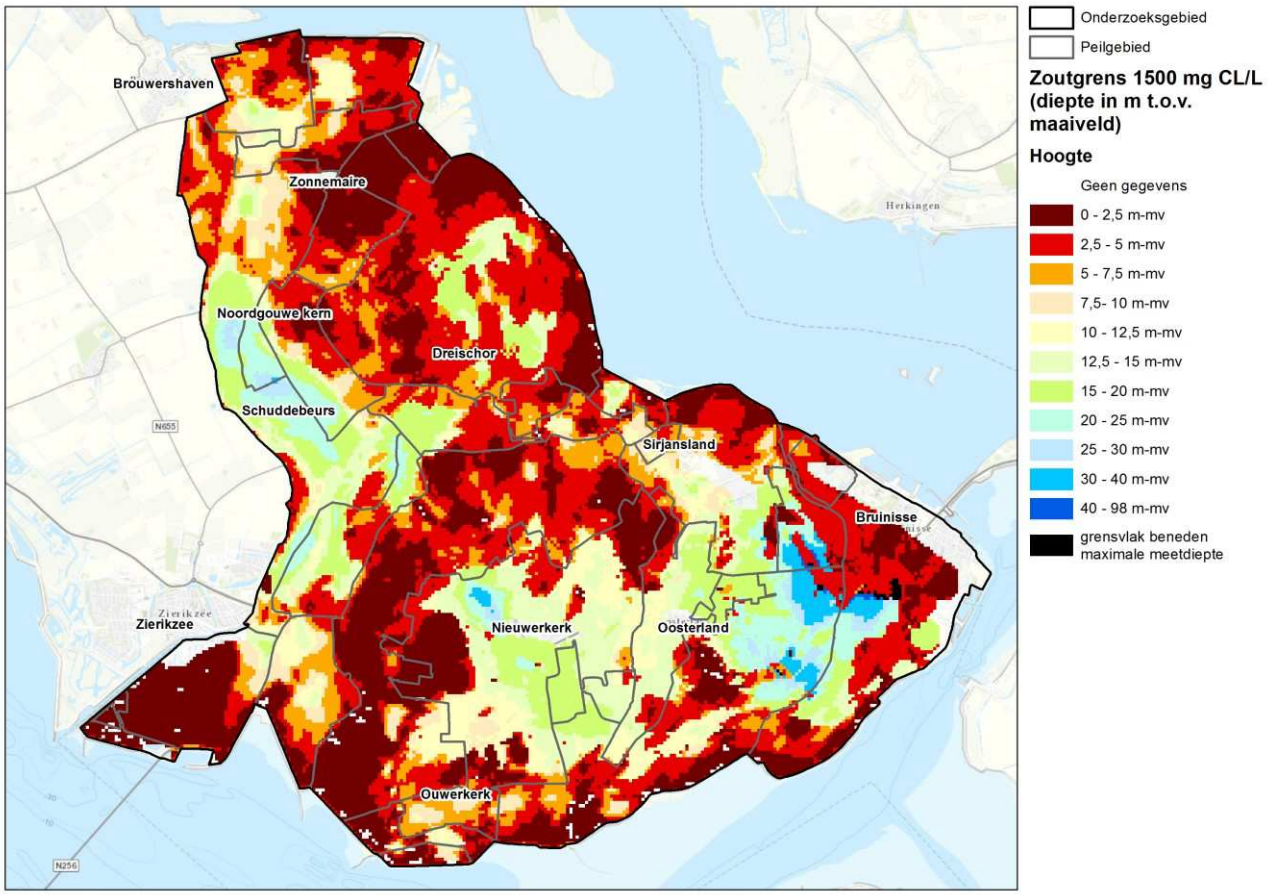
Waterkwaliteit algemeen
Ondanks dat de KRW-lichamen type M31 'kleine brakke tot zoute wateren' zijn, zijn er in het gebied Duiveland ook zoete en zwak brakke gedeelten. Zo is het oppervlaktewater in het zuidelijke deel van 't Sas zoet tot zeer licht brak (Cl-gehalte < 1000 mg/l). Het noordelijke deel is sterk brak (3000-7500 mg/l). Lokaal kunnen door heel Duiveland plaatselijke omstandigheden (kreekruggen, laaggelegen gebieden) van M31 afwijkende chloridegehaltes voorkomen.

3.11 Zoet-zout verdeling

In perioden dat de zee de dienst uitmaakte in Zeeland, is de ondergrond verzadigd met zout water. Als de zee op afstand bleef, trad er infiltratie op van zoet regenwater. Daarmee ontstonden plaatselijk zoetwaterbellen in een verder zoute omgeving. Ook nu is dat nog zo. Die infiltratie wordt bepaald door de hoogteligging van een gebied en zijn lithologie. Als een gebied beneden zeeniveau ligt, zorgt regenwater wel voor een zoete bovenlaag van de bodem, maar veel dieper komt de zoete invloed niet.

In de zandige kreekruggen die her en der in Zeeland voorkomen vindt men aanzienlijke volumes zoet water, bijvoorbeeld bij Schuddebeurs in het afvoergebied 't Sas. Water beweegt veel minder snel door klei heen, zodat kleilagen vaak de begrenzingen vormen van zoetwaterbellen. Omdat veel land in Zeeland zo ongeveer op zeeniveau ligt, wisselen kwel- en infiltratie elkaar af. Daar komt de gevarieerde ondergrond bij, waardoor Zeeland al met al een grillig zoet-zoutpatroon kent.

Op de FRESHEM-kaart (Figuur 3-10) is te zien op welke diepte onder maaiveld de overgang van zoet naar zout water zit. Afhankelijk van de lokale omstandigheden zit er veel of weinig zoetwater in de bodem, en er komt op relatief korte afstand grote variatie voor. Op sommige locaties zit er weinig zoetwater in de bodem en komt het zoute water (bijna) tot in de wortelzone. Op andere plekken zitten er juist grote volumes zoetwater in de bodem.



Figuur 3-10: Freshem kaart

Kwel die voorkomt in Duiveland treedt voornamelijk op in het lage delen nabij de Oosterschelde waar poelklei met veen en schorgrond voorkomt, zoals in het afvoergebied Zuidhoek en rondom het Krekengebied Ouwerkerk komt veel zoute kwel voor. Voor het overgrote deel van Duiveland geldt dat er voornamelijk zoute kwel voorkomt, behalve in delen van het afvoergebied ’t Sas kan er over een smalle strook infiltratie plaatvinden.

4 Onderzoeksmethodiek

In dit hoofdstuk staat beschreven hoe het onderzoek Planvorming WaterOpgave is uitgevoerd. De werkwijze is vastgelegd in het Draaiboek Hydrologische Wateropgave.

4.1 Modelbouw

Voor de toetsing van het watersysteem onder normale omstandigheden (GGOR) en extreme omstandigheden (WB21) wordt gebruik gemaakt van het modelinstrumentarium SOBEK (versie. 2.15.) met de modules: Channel flow, Rainfall Runoff en Real Time Control. Hier wordt verder naar gerefereerd als “het model”.

Het model voor Duiveland is gebouwd zoals beschreven in het Draaiboek Hydrologisch onderzoek wateropgave (versie 3.3, Waterschap Scheldestromen, 2019). In Bijlage 1: Rapportage hoogwatertoetsing staat het onderzoek uitgevoerd door Arcadis in detail beschreven.

4.2 Peilbeheer onder normale omstandigheden; GGOR methodiek

De functie van een perceel stelt eisen aan de grondwaterstand en het oppervlaktewaterpeil. Deze eisen zijn vertaald in een Gewenst Grond en Oppervlaktewaterregime (GGOR). Het kader voor het GGOR is vastgelegd in het omgevingsplan Zeeland 2018. In het GGOR-onderzoek wordt het functioneren van het watersysteem bij de huidige streefpeilen geanalyseerd.

In de Nota peilbesluiten zijn enkele uitgangspunten vastgelegd die worden toegepast bij de actualisatie van de peilbesluiten en bij de afweging van de nieuwe peilen:

- Peilgebieden worden door elkaar gescheiden door een peilscheidend kunstwerk, waardoor een peilverschil wordt gecreëerd en beheerd van minimaal 10 cm, in de zomer en/of winter;
- Peilgebieden zijn bij voorkeur zo groot mogelijk en minimaal 25 ha, zodat robuuste eenheden worden gecreëerd;
- Het streefpeil is het peil waarbij een optimale doelrealisatie voor de functies in het peilgebied uitgangspunt is;
- onder normale omstandigheden komt het streefpeil overeen met het peil dat wordt gevoerd bij het peilregulerend kunstwerk.

Het watersysteem wordt getoetst aan de normen voor het optimale oppervlaktewater regime (OOR). Aan de hand van de uitkomsten wordt een mogelijke oplossingsrichting gegeven om de GGOR te realiseren of het peilbeheer te optimaliseren.

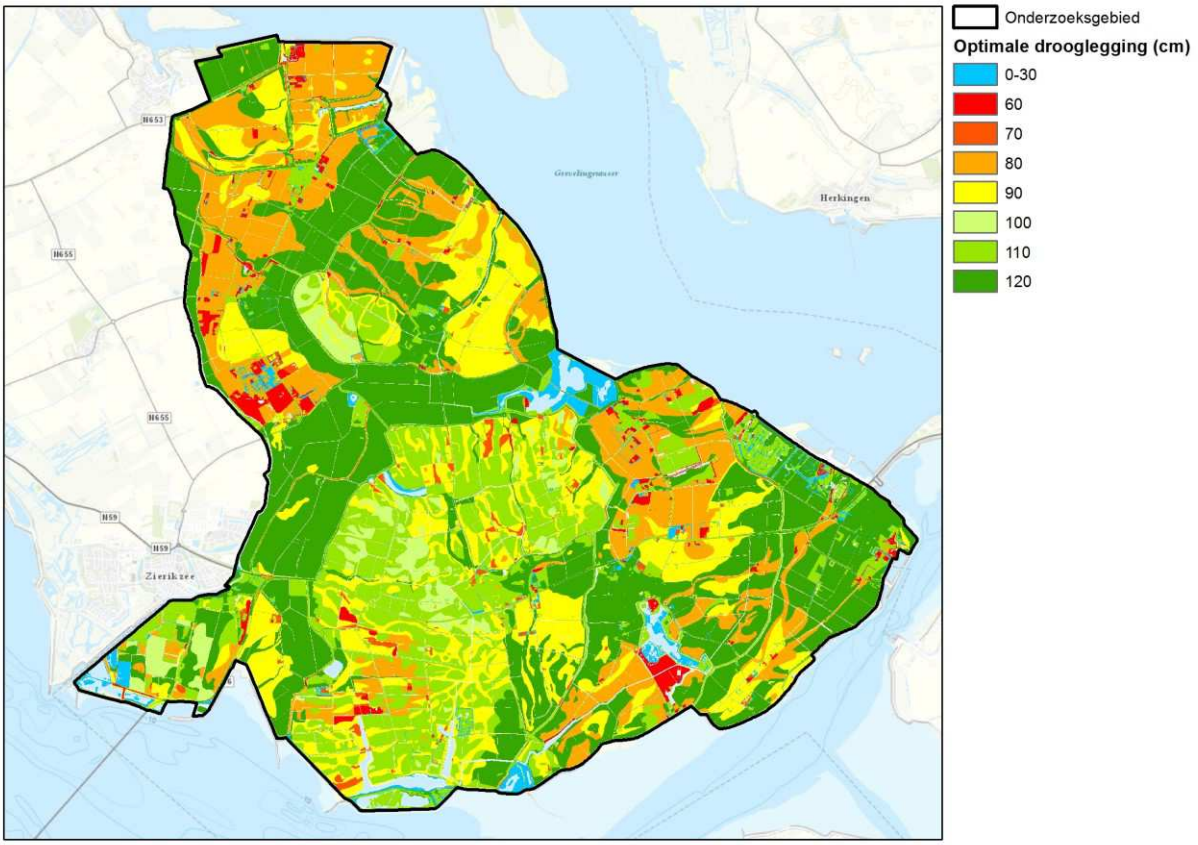
4.2.1 Optimale Oppervlaktewater Regime

Op basis van de functiekaart (Figuur 3-2) en bodemkaart (Figuur 3-6) wordt t.b.v. GGOR-analyse een combinatiekaart gemaakt: de kaart met bodem-functie-combinaties, waarvoor een optimale drooglegging (OOR) is vastgesteld (Zie Figuur 4-1 en Tabel 4-1). De tabel uit het Omgevingsplan (Provincie Zeeland, Directie Ruimte, Milieu en Water) is het uitgangspunt voor de optimale drooglegging. In het gebied Duiveland zijn gedetailleerdere bodemgegevens beschikbaar en wordt gebruik gemaakt van de gedetailleerde Optimale drooglegging.

Tabel 4-1: Optimale drooglegging (OOR), op basis van detailinformatie bodemopbouw

Functie	Bodem	Diepte-specificatie	OOR: peil in cm onder maaiveld (mv)
Natuur	-	-	afhankelijk van natuur-doeltype, algemeen uit-gangspunt 0 cm-mv.
Bebouwing	Schorgronden Overige	- -	120 110
Akker- en tuinbouw	Schorgronden	- geen zand binnen 1,20 m zand beginnend tussen 0,80 en 1,20 m	120 120 110
	Poelklei met veen	geen veen binnen 0,80 m veen beginnend tussen 0,60 en 0,80 m veen beginnend tussen 0,40 en 0,60	100 90 80
	Plaatgronden	- zand beginnend tussen 0,60 en 0,80 m zand beginnend tussen 0,40 en 0,60 m	100 90 80
	Zandgronden	zand beginnend ondieper dan 0,40 m	80
	Veen	-	60
	Ongerijpt	-	60
Grasland	Schorgronden	- geen zand binnen 1,20 m zand beginnend tussen 0,80 en 1,20 m	100 100 90
	Poelklei met veen	geen veen binnen 0,80 m veen beginnend tussen 0,60 en 0,80 m veen beginnend tussen 0,40 en 0,60	80 70 60
	Plaatgronden	- zand beginnend tussen 0,60 en 0,80 m zand beginnend tussen 0,40 en 0,60 m	80 70 60
	Zandgronden	zand beginnend ondieper dan 0,40 m	60
	Veen	-	60
	Ongerijpt	-	60

Voor weilanden wordt een kleinere droogleggingsnorm dan voor overige landbouw aangehouden. In het Omgevingsplan is er geen standaard OOR vastgelegd voor natuur, dit hangt af van het natuurdoeltype zoals omschreven in het provinciale natuurbeheerplan. Om de functie natuur toch in een eerste beschouwing mee te nemen in de toetsing wordt voor natuur een OOR van 0 m-mv als algemeen uitgangspunt genomen. De gewenste streefpeilen voor de natuurgebieden zijn in overleg met de terreinbeheerders bepaald. Bij de afweging van het peilbeheer wordt er ook rekening mee gehouden dat in het Omgevingsplan voor de functie landbouw/natuur en beïnvloedingsgebied staat dat er geen peilverlaging mag plaatsvinden.



Figuur 4-1: Optimale drooglegging (OOR) in cm – mv.

4.2.2 Peilbeheeronderzoek

Het peilbeheer in het onderzoeksgebied is onderzocht. De streefpeilbepalende kunstwerken zijn bepaald; dit zijn duikers, stuwen of gemalen. In de meeste gevallen kan het waterschap actief de instellingen van de kunstwerken bedienen door de hoogte in te stellen of open en dicht te doen. Sommige streefpeilbepalende kunstwerken zijn echter vast maar zorgen er wel voor dat een gebied groter dan 25 ha een peilverschil krijgt van meer dan 10 cm t.o.v. het benedenstrooms gelegen gebied.

Per kunstwerk is bepaald op basis van meetgegevens en veldkennis welke (streef)peilen onder normale omstandigheden worden gevoerd. Extreme omstandigheden (droog en nat) zijn in deze bepaling niet meegenomen. Bij de vaste constructies is het streefpeil gelijk aan de doorstroomhoogte van het kunstwerk (BOK of drempel). Voor de streefpeilen wordt onderscheid gemaakt tussen drie verschillende omstandigheden.

- Zomersituatie: de gemiddelde peilen onder normale omstandigheden in het zomerseizoen zijn bepaald. Dit is het zomerpeil in de huidige situatie. In gebieden waar het zomerpeil snel uitzakt, is het gemiddelde zomerpeil bepaald voordat het waterpeil uitzakt;
- Wintersituatie: de gemiddelde peilen onder normale omstandigheden in het winterseizoen zijn bepaald. Dit is het winterpeil in de huidige situatie;
- Ondergrens wintersituatie: de peilen die 10 á 20 dagen per jaar worden bereikt of onderschreden tijdens afvoerperiodes. Dit is de ondergrens winterpeil in de huidige situatie.

De peilbepalende kunstwerken vormen de benedenstroomse grens van de peilgebieden. De streefpeilen worden toegekend aan peilgebieden, maar dat wil niet zeggen dat het peil overal in het peilgebied gelijk is. Een peilgebied kan meer gezien worden als een hydrologische eenheid (in beginsel minimaal 25 ha groot) die ontwatert en gereguleerd wordt door één of meerdere

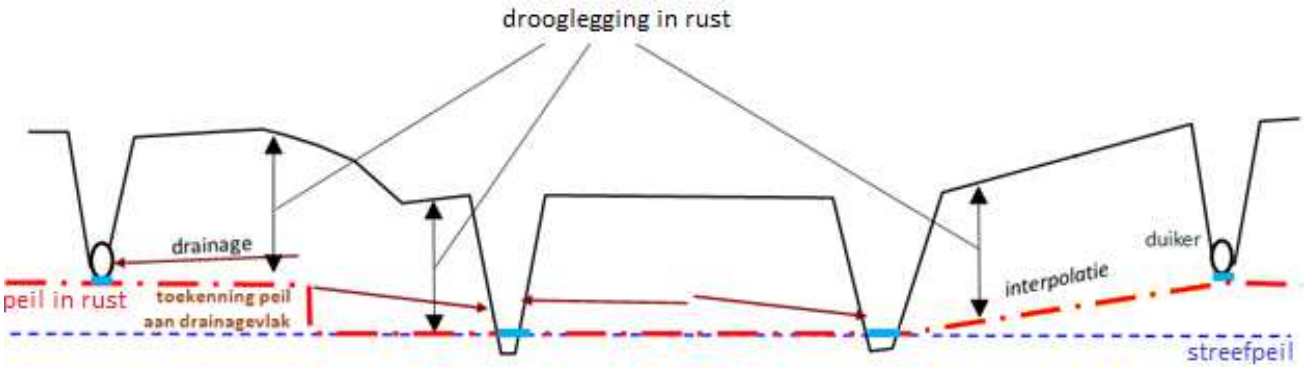
peilbepalende kunstwerken. Om de waterpeilen in het gehele peilgebied af te leiden wordt een "peil in rust" onderzoek uitgevoerd.

4.2.3 Peil in rust

Nadat de verschillende streefpeilen bij de peilbepalende kunstwerken in beeld zijn gebracht, wordt onderzoek gedaan naar de verhanglijn (hoogteverschil in waterspiegel) vanaf het peilbepalende kunstwerk tot bovenstrooms in de peilgebieden.

De eerste stap van het onderzoek is te bepalen hoe hoog het water in de watergangen staat als er geen water in het systeem stroom (rust toestand, zie ook Figuur 4-2). Bij de peilbepalende kunstwerken wordt het streefpeil ingesteld en er wordt berekend wat het waterpeil is in iedere watergang in het gebied. Stuwen, hoogliggende duikers of bodemhoogtes bepalen de waterstand verder bovenstrooms in het systeem. In langere droge periodes zonder afvoer kan de waterstand hier wel verder uitzakken en zullen er watergangen droogvallen, maar daar wordt in dit onderzoek niet vanuit gegaan. Deze analyse wordt uitgevoerd met de ondergrens winterpeil en met het zomerpeil.

Vervolgens wordt bepaald welke waterstand invloed heeft op een gebied. Indien het perceel is gedraineerd wordt het waterpeil bij de uitmonding van de drainage maatgevend voor het gehele perceel. Als er geen drainage ligt worden de waterstanden geïnterpoleerd. Op deze wijze ontstaat een vlakdekkend beeld van de maatgevende waterstanden in een situatie zonder afvoer.



Figuur 4-2: Principeschets peil in rust analyse.

4.2.4 Hydrologische indeling

Als de peil-in-rust-berekeningen zijn uitgevoerd kan het gebied ingedeeld worden in afwateringseenheden. Met de peil in rust analyse is de stroomrichting bepaald en waar welke percelen en lozingspunten op het oppervlaktewater afwateren. Met behulp van deze informatie worden afwateringseenheden begrensd. Ook topografische kenmerken zoals dijken en wegen kunnen grenzen vormen van de afwateringseenheden. Een peilgebied bevat één of meerdere afwateringseenheden en heeft benedenstrooms een streefpeilbepalende kunstwerk. Bij dit kunstwerk worden de streefpeilen vastgelegd.

De afwateringseenheden zijn ongeveer 25 ha groot. In de GGOR-berekeningen komt het water van één afwateringseenheid in een bijbehorend afvoerpunt in het watersysteem. In de WB21-modellen worden per afwateringseenheid de neerslag-afvoerprocessen beschreven. De berekende waterstanden bij extremen worden maatgevend voor de gehele afwateringseenheid.

4.2.5 Afvoerberekening

De primaire waterlopen worden geschematiseerd in een Sobek model dat gebruikt wordt voor de stationaire GGOR berekeningen en de WB21 berekeningen (zie paragraaf 4.3).

In de GGOR berekeningen wordt gerekend met een stationaire instroom vanuit het gebied. Voor alle PWO-gebieden geldt in principe een standaard maatgevende afvoer van 10 mm/dag tenzij de maatgevende afvoer die eens per jaar voorkomt hoger wordt ingeschat op basis van een analyse van de debietmeetreeksen bij de gemalen van afgelopen 5 jaar. In het gebied Duiveland is de maatgevende afvoer op basis van de meetreeksen bepaald op 12 mm/dag.

Er worden drie verschillende berekeningen uitgevoerd:

- Wintersituatie: De afwateringseenheden voeren 2,4 mm/dag (20% van de maatgevende afvoer (Normaal maatgevende afvoer (NMA)) naar de primaire watergangen en de streefpeilbepalende kunstwerken zijn ingesteld op winterpeil. Deze situatie geeft een gemiddelde wintersituatie weer.
- Afvoersituatie: De afwateringseenheden voeren 6 mm/dag (50% van de maatgevende afvoer (Half maatgevende afvoer (HMA)) naar de primaire watergangen en de streefpeilbepalende kunstwerken zijn ingesteld op ondergrens winterpeil. Deze half-maatgevende situatie geeft een bovengemiddeld natte wintersituatie weer die 10 á 20 dagen per jaar optreedt.
- Maatgevende sit.: De afwateringseenheden voeren 12 mm/dag af naar de primaire watergangen en de streefpeilbepalende kunstwerken zijn ingesteld op ondergrens winterpeil. Deze maatgevende situatie geeft een zeer natte wintersituatie weer die 1 á 2 dagen per jaar optreedt.

4.2.6 Bepalen waterstanden

Als de waterstanden die optreden bij verschillende afvoersituaties zijn berekend, worden de maatgevende waterstanden in het gehele gebied bepaald. In de zomersituatie is deze gelijk aan de peil-in-rust berekening die reeds is uitgevoerd (zie 4.2.3). Voor de winter– en de afvoersituaties worden deze op een vergelijkbare wijze uitgevoerd, gebruik makend van de uitkomsten uit de afvoerberekeningen (zie 4.2.5). De berekende waterstanden uit de modellen vervangen de hoogtegegevens in het primaire stelsel.

Vervolgens wordt bepaald welke waterstand invloed heeft op een gebied op dezelfde manier rekening houdend met de drainageligging. Op deze wijze ontstaat een vlakdekkend beeld van de maatgevende waterstanden in een wintersituatie in een gemiddelde situatie en een afvoersituatie en een zomersituatie in rust.
De maatgevende situatie wordt enkel gebruik om het effect op de riolering te testen en word niet omgezet in een vlakdekkende kaart met waterstanden.

4.2.7 Toetsing GGOR

De berekende waterstanden uit paragraaf 4.2.6 worden vergeleken met de maaiveldhoogte (zie Figuur 3-4) en de optimale oppervlaktewater regime (OOR, zie Figuur 4-1). Dit resulteert in een beeld hoe het volledige waterstelsel functioneert. Als het OOR groter is dan de afstand tussen de waterstand en het maaiveld is het te nat. Als de afstand tussen de waterstand en het maaiveld groter is dan de OOR is de situatie droog. Per peilgebied wordt bepaald welke percentage te nat en te droog (meer dan 40 cm droger dan optimaal) is.

Voor het watersysteem geldt als criterium dat 10% van het peilgebied te nat mag zijn. In de zomer is het oppervlakte te droog van een groter belang dan in de winter, omdat in de zomer de gewasgroei hiervan afhankelijk is. De situaties met een drooglegging van meer dan 40 cm groter dan optimaal, worden als te droog beschouwd. Zwaardere gronden (schorgronden) worden pas als te droog beschouwd als de drooglegging meer dan 60 cm groter is dan optimaal vanwege de

capillaire nalevering. Voor het percentage te droog is geen criterium vastgelegd maar er wordt naar gestreefd deze te minimaliseren.

De maatgevende afvoerberekening wordt alleen gebruikt om het functioneren van de riooloverstorten te controleren. Het functioneren van de riolering wordt apart getoetst waarbij er geen rekening mee wordt gehouden dat het water bij de riooloverstorten tegen wordt gehouden door te hoge waterstanden in de sloten. Om er zeker van te zijn dat dit in de praktijk niet echt gebeurt, wordt het watersysteem in de PWO getoetst op een afvoer die eens per jaar optreedt. In deze situatie is de bodem volledig verzadigd. Om deze situatie te verkrijgen moet het lang achter elkaar regenen. Het stedelijke watersysteem is echter gevoeliger voor korte hevige neerslag met een veel hogere intensiteit maar een beperkt volume. In het landelijke systeem leidt deze bui dan weer nauwelijks tot problemen, omdat het geborgen wordt in de bodem. De toetsing op een maatgevende afvoer kan dan ook gezien worden als een 'worst case scenario'. Met andere woorden, als het waterpeil in een maatgevende afvoer onder de drempel van de riooloverstorten blijft, is er geen stremming bij een normbui in het stedelijke gebied.

4.3 Waterbeheer onder extreme omstandigheden; WB21 methodiek

4.3.1 Werknormen Nationaal Bestuursakkoord Water

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) zijn normen voor de inrichting van de regionale watersystemen opgenomen. Deze normen drukken de aanvaardbaar geachte gemiddelde overstromingskans per jaar uit voor de aangegeven vormen van landgebruik. Hierbij wordt gekeken naar situaties met extreme neerslag.

Bij de normering is een relatie gelegd tussen de aanvaardbaar geachte kans op overstroming als gevolg van grote hoeveelheden neerslag en de economische waarde van landgebruik respectievelijk te verwachten schade bij overstroming. Ook wordt bij de toepassing van de normering rekening gehouden met de bestendigheid en duurzaamheid van het betreffende grondgebruik. De werknormen zijn per grondgebruiktype weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2: Landelijke werknormen voor inundatie vanuit oppervlaktewater

Normklasse, gerelateerd aan grondgebruiktype	Aanvaardbare kans op inundatie [herhalingstijd, 1/jaar]	Aanvaardbare oppervlak aan inundatie, maaiveldcriterium
Akkerbouw	1/25 jaar	1 procent
Hoogwaardige land- en tuinbouw	1/50 jaar	1 procent
Glastuinbouw	1/50 jaar	1 procent
Grasland	1/10 jaar	5 procent
Bebouwd gebied	1/100 jaar	0 procent

Provinciale Staten van Zeeland hanteren middels de Omgevingsverordening 2018 (art. 4.2) een aangepaste normering weergegeven in Tabel 4-3. Voor wat betreft de gestelde normen en de te onderscheiden vormen van grondgebruik is aansluiting gezocht bij het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel), maar ook bij de Deelstroomgebiedsvisie Zeeland (2004). De gelijke norm voor alle landbouw pakt voor Grasland strenger uit dan de landelijke norm, voor hoogwaardige land- en tuinbouw en bebouwd gebied (buiten bebouwing om) is de landelijke norm juist weer strenger.

Tabel 4-3: Normen provincie Zeeland

Normklasse, gerelateerd aan grondgebruiktype	Aanvaardbare kans op inundatie [herhalingstijd, 1/jaar]	Aanvaardbare oppervlak aan inundatie, maaiveldcriterium
Bebouwing in bebouwd gebied	1/100 jaar	0 procent

Glastuinbouw > 1 ha	1/50 jaar	1 procent
Landbouw	1/25 jaar	1 procent

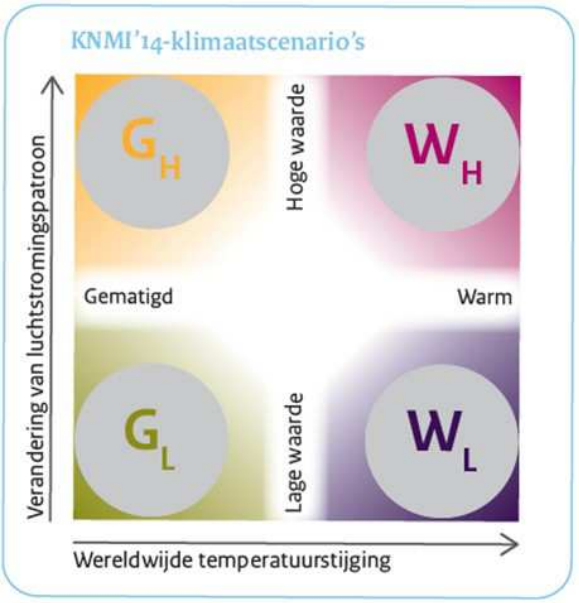
De normen zijn uitgedrukt in de kans dat het peil van het oppervlaktewater het niveau van het maaiveld overschrijdt ('kans op inundatie vanuit oppervlaktewater'). Daarbij worden voor verschillende grondgebruik typen uiteenlopende normen gehanteerd, variërend van eens per honderd jaar voor bebouwd gebied tot eens per tien jaar voor grasland. Per grondgebruik type is ook een maaiveldcriterium van toepassing. Deze geeft aan welk deel van het gebied (%) mag inunderen bij de gegeven herhalingstijd. Bijvoorbeeld voor akkerbouw mag bij de maximum optredende waterstand met een herhalingstijd van eens in de 25 jaar niet meer dan 1% van het gebied inunde ren. Als er meer dan 1% van het gebied inundeert dan voldoet dit gebied niet aan de norm.

Waterschap Scheldestromen hanteert de normen uit de provinciale verordening als ondergrens. In de toetsing wordt rekening gehouden met zowel de normen uit Tabel 4-2 als uit Tabel 4-3 en de toetsing wordt getrapt uitgevoerd. Eerst wordt aan de strengste norm getoetst. Indien het faalt aan de strengste norm wordt de haalbaarheid van maatregelen bekeken en getoetst aan beide normen. Indien het watersysteem na zorgvuldig afwegen van maatregelen niet voldoet aan de normen uit de provinciale verordening wordt een aanvraag tot normaanpassing ingediend bij de Gedeputeerde Staten.

4.3.2 Klimaat

Gedurende het onderzoek zijn de inzichten in de neerslagstatistieken en de berekeningswijze bijgesteld. Voorheen gingen we voor de huidige situatie uit van de statistieken uit 2000. In augustus 2015 is het rapport "Actualisatie meteogegevens voor waterbeheer 2015" verschenen. De verandering in klimaat bleek zich sneller te ontwikkelen dan voordien bekend was. Begin 2016 waren de nieuwe inzichten verwerkt in de tools, zodat de doorwerking van deze nieuwe inzichten konden worden verwerkt in de berekeningen.

Ook de wijze waarop met de klimaatscenario's wordt omgegaan heeft een ontwikkeling gekend gedurende het planproces. In 2014 heeft het KNMI "KNMI'14 klimaatscenario's voor Nederland" gepubliceerd. Hierin worden 4 mogelijke scenario's beschreven die in 2050 op kunnen treden. Uitgaande van twee parameters; de wereldwijde temperatuurstijging en de verandering in luchtstromen. In de onderstaande
Figuur 4-3 staan de scenario's GH, WH, GL en WL weergegeven. De kans dat een scenario optreedt wordt door het KNMI gelijk geacht. In eerdere studies is altijd uitgegaan van een gemiddelde situatie (laatste jaren; GH-scenario). Door de mogelijkheden die de nieuwe stochastenmethode (zie Bijlage 1: rapportage hoogwatertoetsing) biedt, is het mogelijk om in Duiveland uit te gaan van alle vier de scenario's. Hiermee kan de bandbreedte van onzekerheid in de toekomstverwachting worden meegenomen in de overweging om te komen tot maatregelen.



Figuur 4-3: Landelijke klimaatscenario's

In het onderzoek is ook het effect van de verwachtte zeespiegelstijging meegenomen. Hierbij is uitgegaan van het gemiddeld klimaatscenario, waarbij deze 30 cm stijgt in 2050.

4.3.3 Toetsing extreme omstandigheden

De toetsing aan de werknormen wordt uitgevoerd op basis van de stochastenmethode. Dit is een statistische analyse waarbij voor diverse mogelijke toevalsvariabelen (=stochast) de kans van voorkomen wordt bepaald. Er wordt gebruik gemaakt van “de Nieuwe Stochastentool” (Siebe Bosch Hydroconsult; februari 2015). De versie die gebruikt wordt in deze analyse is 5.0.

Met behulp van deze tool wordt er gevarieerd in diverse onafhankelijke stochasten, te weten:
- Neerslagvolume;
- Neerslagpatroon;
- Buitenwaterstand: Waterstanden op de Oosterschelde en Grevelingen;
- Initiële condities van het grondwatersysteem;
- Initiële condities oppervlaktewatersysteem;
- Wandruwheid sloten zomerbegroeiing/winterbegroeiing.

Figuur 4-4: Stochasten van invloed op de waterstanden in extreme omstandigheden

Deze stochasten worden nader toegelicht in Bijlage 1: Rapportage hoogwatertoetsing. Met behulp van de stochastentool in combinatie met het oppervlaktewatermodel worden de maximale piekwaterstanden berekend met een kans op voorkomen (overschrijden) van eens in de 10, 25, 50 en 100 jaar. Voor deze vier herhalingstijden wordt aan de hand van de berekende waterstanden en de maaiveldhoogte bepaald, op welke locaties er inundatie op kan treden vanuit de watergangen. De berekende inundatie wordt getoetst aan de werknormen zoals beschreven in paragraaf 4.3.1.

4.4 Waterkwaliteit en ecologie; KRW methodiek

In het Stroomgebiedbeheerplan van de Schelde (SGBP-s) zijn diverse maatregelen opgenomen om de KRW-doelen te bereiken. Het gaat om maatregelen die bijdragen aan zowel een goede biologische en chemische kwaliteit als om maatregelen om de morfologie en continuïteit (in de vorm van vispassages) te verbeteren waardoor er meer leefruimte/habitat voor vissen en andere waterorganismen ontstaat. Naast onderzoek naar de waterkwaliteit zelf komen in dit hoofdstuk ook de voorgenomen KRW-maatregelen voor dit gebied aan de orde. Onderzocht wordt hoe deze moeten worden uitgewerkt.

4.4.1 Waterkwaliteit

Voor de KRW-waterlichamen staan de doelen per waterlichaam beschreven in het KRW-Stroomgebiedbeheerplan van de Schelde (SGBP). Omdat de KRW-waterlichamen van Duiveland vallen onder de status kunstmatig, zijn voor de biologie GEP-doelen afgeleid (GEP = gewenst ecologisch potentieel). Voor wateren in natuurgebieden zonder beïnvloeding van buitenaf (door mensen en/of vogels, ed.) gelden hogere doelen dan voor die in andere gebieden. De doelen (normen) voor de prioritaire stoffen en overige verontreinigende stoffen gelden voor alle wateren.
Aparte aandacht wordt besteed aan Ouwerkerkse kreken vanwege het terugkerende probleem van een bloei van potentieel toxische dinoflagellaten.

4.4.2 Oevers KRW-waterlichamen

De aanleg van natuurvriendelijke oevers langs de KRW-waterlichamen is een belangrijke maatregel die voor de KRW wordt uitgevoerd. Hiermee kan de eutrofiëring teruggedrongen worden en tevens het verbetert de habitat voor vissen en andere waterorganismen.

Uitgangspunt is dat er langs het gehele KRW-waterlichaam een 10 meter brede natuurvriendelijke oever wordt aangelegd. Dat kan éénzijdig 10 meter zijn of tweezijdig 5 meter. De voorkeur gaat hierbij uit naar tweezijdig 5 meter. Eventueel zijn andere combinaties mogelijk, zoals 3 m en 7 m. Een substantieel gedeelte van de oever staat in voldoende diep water met als uitgangspunt 0,50 m onder zomerpeil, oplopend naar 0,10 m boven zomerpeil. In de praktijk is het meestal niet mogelijk het gehele waterlichaam natuurvriendelijk in te richten. Zo zijn er gedeelten waar het fysiek niet mogelijk is, omdat er bijvoorbeeld een weg of dijk langs ligt. Om dit te compenseren kan de oever langs andere trajecten breder aangelegd worden, met een maximum van 20 meter. Een nog bredere oever draagt niet extra bij aan een betere waterkwaliteit. Ook ingerichte oeverhoeken, natuurlijke rietkragen in kreken en brede, laaggelegen gebieden tellen mee. Het uitgangspunt is dat per kilometer watergang gemiddeld 1 hectare oever een natuurvriendelijke inrichting heeft.

Voor de KRW-opgave hoeven strikt genomen niet alle oevers langs het waterlichaam ingericht te worden. In de nota “Wanneer is een waterlichaam KRW-proof” is vastgelegd dat er wordt uitgegaan wordt van 90% inrichting, maar boven 60% inrichting langs de KRW-waterlichamen mogen ook bovenstrooms ingerichte oevers meetellen.
Binnen de PWO wordt gezocht naar het samenvallen van de KRW-opgaven met de opgaven voor WB21 en/of GGOR. Ook watergangen met de functie ecologische verbinding krijgen prioriteit.

In het onderzoek wordt in kaart gebracht welke oevers aan de KRW-doelstelling voldoen en welke trajecten nog moeten worden ingericht.

4.4.3 Vismigratie en visstandbeheer

In de Beleidsnota Visbeheer (2015) is opgenomen om de trek van vissen zoals aal en driedoornige stekelbaars mogelijk te maken. Daarvoor moeten in de knelpuntenkaart aangewezen vismigratieknelpunten bij gemalen en/of stuwen aangepakt worden. Ook de populaties standvissen kunnen hier van profiteren omdat het leefgebieden aan elkaar koppelt en de overlevingskansen van de populaties vergroot.

Het waterschap heeft daarbij de ambitie om 60% van de KRW waterlichamen vrij optrekbaar te maken in de periode tot 2027. Daarbij is een prioritering gemaakt voor de migratieknelpunten die aangepakt zullen worden.

De prioritering is gebaseerd op:
- De grootte van het achterliggend bereikbaar waterareaal, inclusief diversiteit in biotopen
- Is er een bijdrage aan NNZ, EVZ en Natura2000
- Geschatte kosten van de benodigde voorziening
- Bijdrage aan zoet/zout overgangen? (dit criterium is vooral van belang voor Rijkswaterstaat in verband met de KRW-doelen voor zoute wateren)

Nagegaan wordt of de al eerder voor de KRW vastgestelde knelpuntenkaart nog actueel zijn en of er knelpunten moeten worden toegevoegd.

Er worden in het beheergebied van het waterschap visstandsonderzoeken uitgevoerd om te onderzoeken of de visstand in orde is. Hiermee kan meteen gecontroleerd worden of de migreren-

de vissen in de bedoelde delen van het gebied kunnen komen. Ook in Duiveland is er een visstandsonderzoek gedaan bij de waterlichamen 't Sas, Duiveland-Ouwerkerk en Duiveland-Oosterland.

4.4.4 Verschil zomer- en winterpeil

Van nature staat het oppervlaktewater in de winter door het neerslagoverschot hoger dan in de zomer. In de zomer zakt het water door minder neerslag en verdamping. Op dit regime is de natuur ingesteld. Met als voorbeeld het in de winter en het vroege voorjaar inunderen van laaggelegen oeverlanden waar vissen in het ondiepe water kunnen paaien en eieren afzetten. Dit ondiepe water warmt sneller op dan het diepere water waardoor de visseneitjes snel uitkomen en de visjes in het ondiepe water beschermd zijn tegen grote roofvissen. Als het water zich in het voorjaar terugtrekt door verdamping, zwemmen de visjes mee naar het diepere water. Ook vele water- en oeverplanten floreren beter bij een dergelijk peilregime.

Vanwege de verschillende functies en de inrichting van het land is in de praktijk het waterpeil in de winter juist lager ingesteld dan in de zomer; dit voorkomt wateroverlast in de winter en verdroging in de zomer. Het verschil in het omgedraaide winter-/zomerpeil kan soms zeer groot zijn (tot wel 0,40 met uiterste 0,60 m) waardoor het ecosysteem niet goed kan functioneren.

Een KRW-maatregel die bijdraagt aan het ecologisch beter functioneren van de wateren is het minimaliseren van dit tegennatuurlijke verschil tussen zomer- en winterpeil. Het waterschap streeft er naar dat het zomerpeil maximaal 20 cm hoger is dan het winterpeil. Dit wordt meegenomen in de hydrologische modelberekeningen en in de afweging van alle bij het peilbeheer betrokken belangen.

4.4.5 Zoetwater

Beschikbaarheid van zoetwater voor de landbouw is een belangrijk aandachtspunt in het licht van klimaatverandering en de geleidelijk toenemende verzilting. Vooral de dunne zoete grondwaterlenzen worden bedreigd door klimaatveranderingen. De nadruk ligt op het optimaal benutten van zoetwater dat van nature aanwezig is, zie Figuur 3-10. Dat komt neer op het in stand houden of vergroten van de zoetwaterlenzen in de bodem.

Een maatregel die bijdraagt aan het in stand houden van de zoetwatervoorraad in de ondergrond is om geen grote streefpeilverlagingen te laten plaatsvinden. Hierdoor verlaagd de tegendruk op het zoute grondwater en zal de kweldruk op het oppervlaktewater toenemen. Een peilverhoging heeft een positief effect en zal de kweldruk laten afnemen.

Een andere maatregel is het minimaliseren van het verschil tussen zomer- en winterpeil. In veel gebieden is het winterpeil laag en wordt het in de zomer flink opgezet. Dit hogere zomerpeil kan meestal enkele weken vastgehouden worden en zal daarna langzaam wegzakken in de bodem (afhankelijk van de locatie en de bodem). Door in het winterperiode een hoger streefpeil te hanteren, zal de grondwaterstand minder diep wegzakken en kan het zomerpeil langer vastgehouden geworden.

In Zeeland komt er op relatief korte afstand een grote variatie voor van zoetwatervoorkomens. Op sommige locaties zijn er beginnende of grote volumes zoetwater aanwezig in de bodem, maar deze zijn veelal begrenst door gebieden met brak/zout oppervlaktewater. Door ervoor te zorgen dat de afvoer van de brakke/zoute gebieden de zoetwaterlenzen niet verstoren, kan het gewenst zijn om de afwatering van het watersysteem lokaal aan te passen.

Door middel van onderzoek en proefprojecten wordt bepaald welke maatregelen de beste zijn om de zoetwaterlenzen in gebieden met de functie landbouw in stand te houden of te vergro-

ten. Hierbij wordt het afgewogen tegen andere doelen, zoals wateroverlast, droogteschade en het ecologisch functioneren van het oppervlaktewatersysteem.

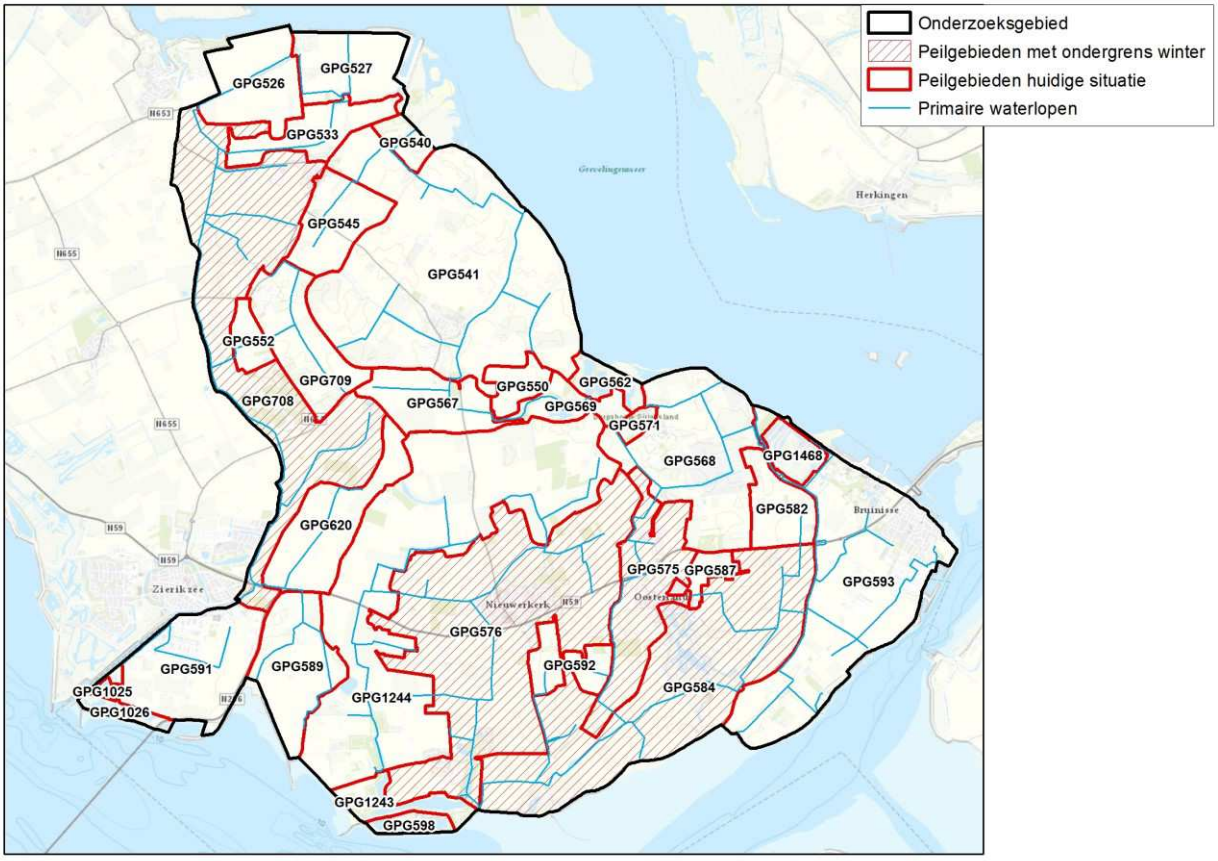
5 Waterbeheer in de huidige situatie

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van het huidige watersysteem in het gebied Duiveland. Het huidige waterbeheer en de knelpunten worden beschreven.

5.1 Huidig peilbeheer

Het onderzoeksgebied bestaat uit vijf afvoergebieden (zie 3.7). Binnen de afvoergebieden liggen peilregulerende kunstwerken. Dit kunnen stuwen, gemalen of sluizen zijn waar actief de peilen worden geregeld. Maar ook vaste constructies als vaste stuwen. De peilregulerende kunstwerken vormen de benedenstroomse grens van de peilgebieden. Voor de peilgebieden zijn de streefpeilen bepaald (zie 4.2.2). Bij de vaste constructies is het streefpeil gelijk aan de doorstroomhoogte van het kunstwerk (drempel). Bij de regelbare kunstwerken is het streefpeil.

Het onderzoeksgebied bestaat uit 31 peilgebieden. De peilgebieden worden gestuurd met 58 kunstwerken. In Bijlage 2: Peilgebieden in huidige situatie zijn de peilgebieden en peilregulerende kunstwerken op kaart weergegeven. Er zijn 7 gemalen en 51 stuwen in het gebied aanwezig om de waterstanden te kunnen regelen, waarvan er 10 stuwen geautomatiseerd zijn. Om water uit lage gebieden te pompen zijn er 2 onderbemalingen. In Figuur 5-1 staan de huidige peilgebiedsgrenzen weergeven. De huidige zomer- en winterstreefpeilen zijn per peilgebied opgenomen in Bijlage 3: Streefpeilen in huidige situatie en in Bijlage 8: Vigerend peilbesluit staat het overzicht van de vigerende peilbesluit.



Figuur 5-1: Kaart huidige peilgebieden (GPG)

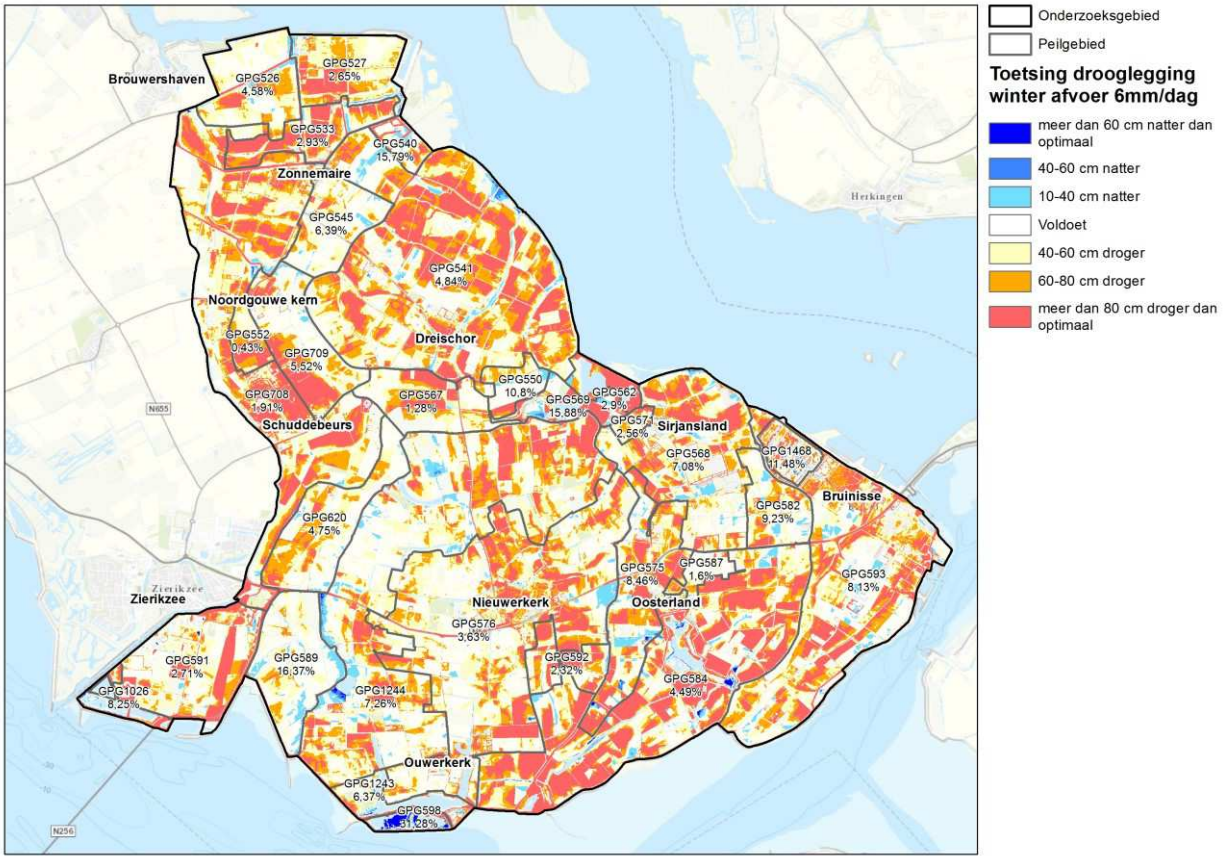
In de toetsing is uitgegaan van de meest voorkomende peilen per seizoen, dit is het hoge zomerpeil (droge omstandigheden) en het lage winterpeil (natte omstandigheden). In de peilgebieden GPG708, GPG575, GPG5766 en GPG584 kan tijdelijk in nattere periode gestuurd worden op een lager streefpeil wanneer dat voor de ontwatering en bewerkbaarheid van de percelen nodig is.

5.2 Toetsing peilbeheer onder normale omstandigheden

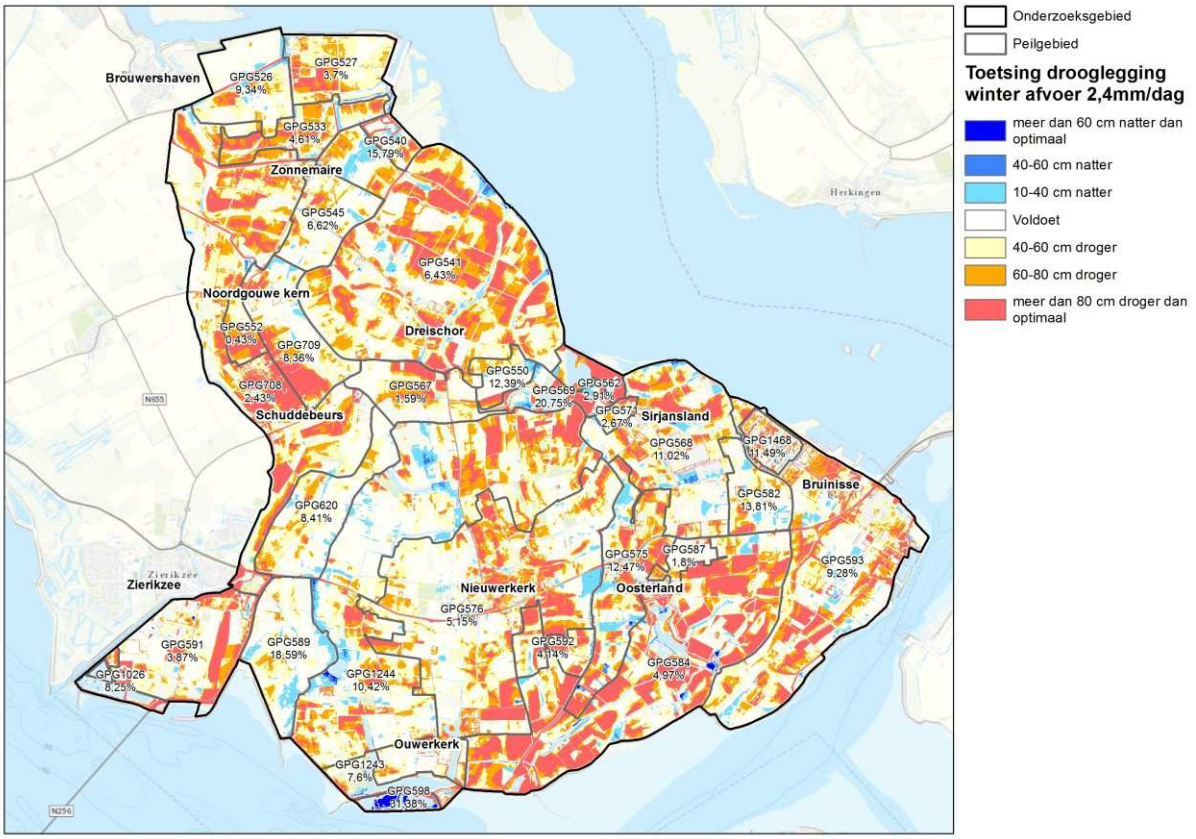
5.2.1 Huidige drooglegging

In 0 staat het optimale oppervlaktewaterregime (OOR) beschreven. Dit is het optimale verschil tussen het maaiveld en het oppervlaktewaterpeil. Het oppervlaktewaterpeil is gebiedsdekkend bepaald aan de hand van de peil in rust analyse (zomersituatie) en de afvoerberekeningen (wintersituatie), zoals beschreven in 4.2.

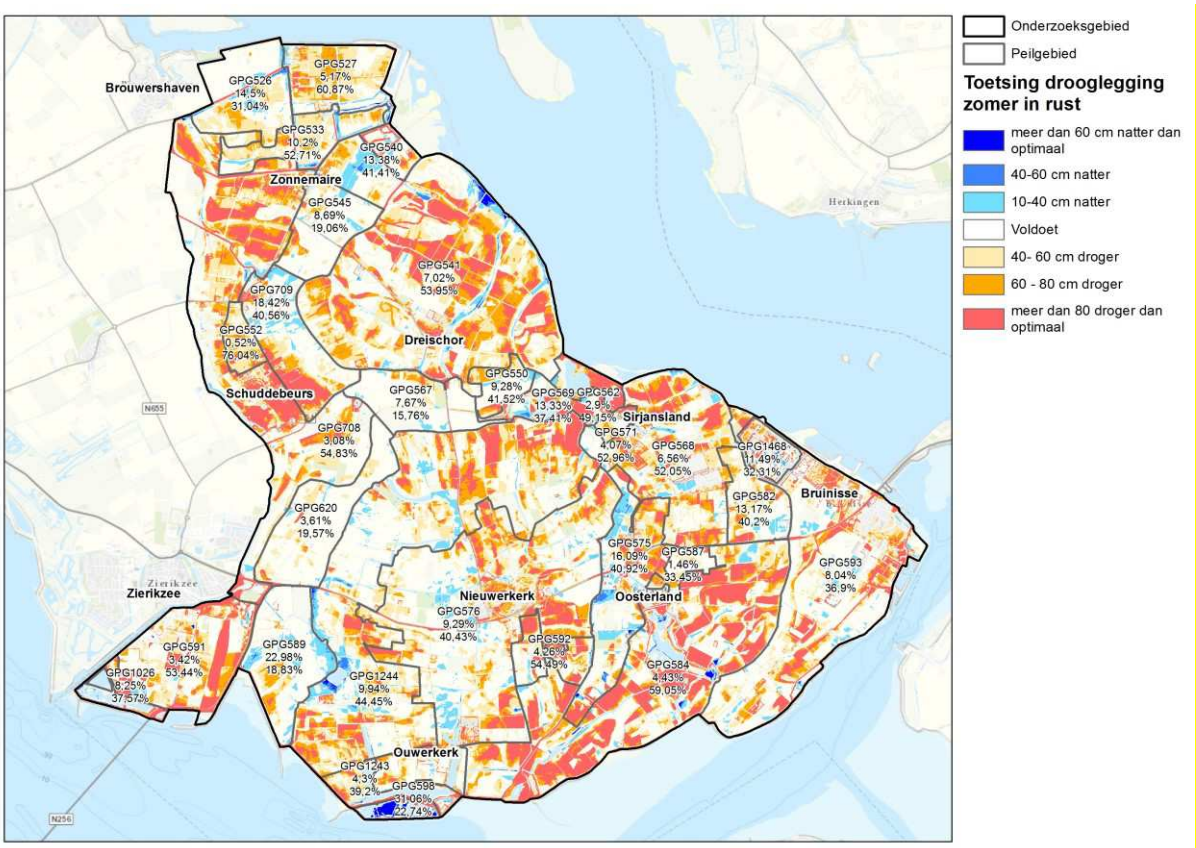
Het verschil tussen de optimale en optredende huidige situatie wordt bepaald. In de weergave wordt onderscheid gemaakt tussen situaties met een te kleine drooglegging ('te nat') en situaties met een te grote drooglegging ('te droog'). De te natte situaties zijn blauw gekleurd en de te droge situaties lopen van geel over in rood naarmate het droger wordt. Figuur 5-2 t/m Figuur 5-4 staan respectievelijk de toetsingen van de huidige waterstanden aan de optimale situatie voor een afvoersituatie met ondergrens winterpeil, normale situatie met winterpeil en een ruststituatie met zomerpeil.



Figuur 5-2: Toetsing actuele t.o.v. optimale drooglegging in een winter afvoersituatie (HMA).



Figuur 5-3: Toetsing actuele t.o.v. optimale drooglegging in een gemiddelde wintersituatie (NMA).



Figuur 5-4: Toetsing actuele t.o.v. optimale drooglegging in een zomersituatie zonder afvoer.

De berekende percentages van de oppervlakte per peilgebied met een kleinere drooglegging dan optimaal (te nat) geven een indicatie van knelpunten. Minder dan 10 % te nat is optimaal, maar minder dan 5 % is indicatie dat de peilen mogelijk te laag zijn, evenals wanneer er meer dan 25 % te droog in de zomer. Bij meer dan 50 % spreken we van te droge omstandigheden.

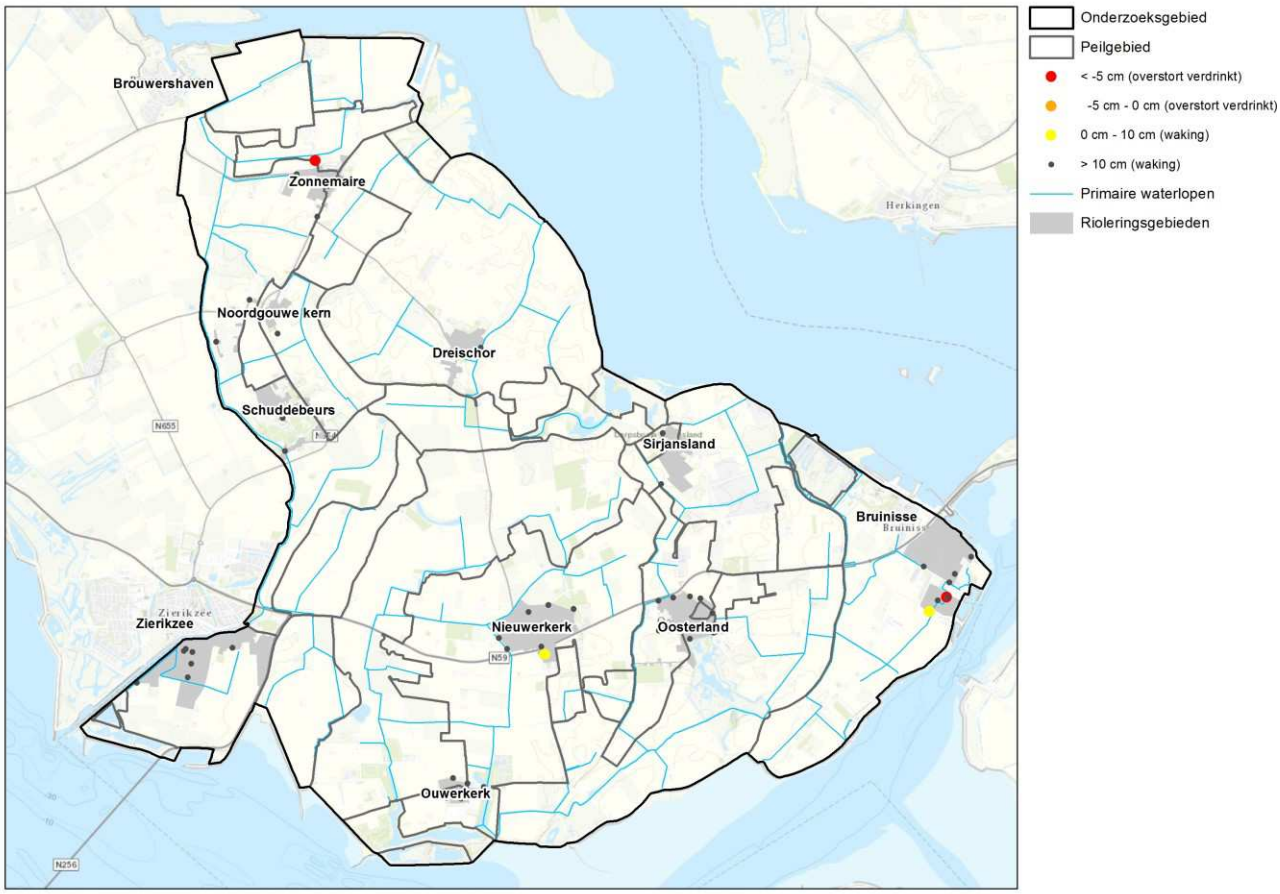
Van de 31 getoetste peilgebieden zijn in normale winteromstandigheden 10 peilgebieden met een oppervlak van meer dan 10% te nat. In 2 peilgebieden is er zelfs meer dan 20% natter dan optimaal. In afvoersituaties neemt het aantal peilgebieden met meer dan 10% te nat af tot 6 en in 1 peilgebieden is het zelfs meer dan 20%. De peilgebieden met een te kleine drooglegging (< 5% te nat) in de winter is mogelijk gerelateerd aan bewust lage peilen om wateroverlast tijdens extreme afvoersituaties zoveel als mogelijk te beperken. In de zomer hebben 11 peilgebieden een percentage te nat van meer dan 10%.

Daarnaast wijst de toetsing uit dat in grote delen van het gebied de situatie 'te droog' is in alle situaties. In bijna alle peilgebieden is er in de winter meer dan 25% van het gebied te droog en in de driekwart van de gebieden is het meer dan 50% van het peilgebied te droog. In de zomer is dit iets beter vanwege de hoge zomer peilen maar ook dan is een derde van de peilgebieden meer dan 50% te droog.

Een nadere omschrijving van de toetsing van de drooglegging in de huidige situatie per peilgebied en bijbehorende detailkaarten is te vinden in Bijlage 6: Factsheets per peilgebied. Ook is een tabel met de percentages per peilgebied te vinden in Bijlage 5.

5.2.2 Stedelijk waterbeheer, waking riooloverstorten

De waking van de overstorten is getoetst bij maatgevende afvoer. De kritieke overstorten zijn in rood aangegeven in Figuur 5-5. Van de 49 operationele overstorten zijn er 2 overstorten verdronken. Eén verdronken overstort bevindt zich aan de Rietdijk in Zonnemaire. De andere verdronken overstort bevindt zich aan de Nijverheidsweg in Bruinisse. Bij 2 overstorten is de waking minder dan 10 cm, maar dit levert geen problemen op voor de werking van de riolering.

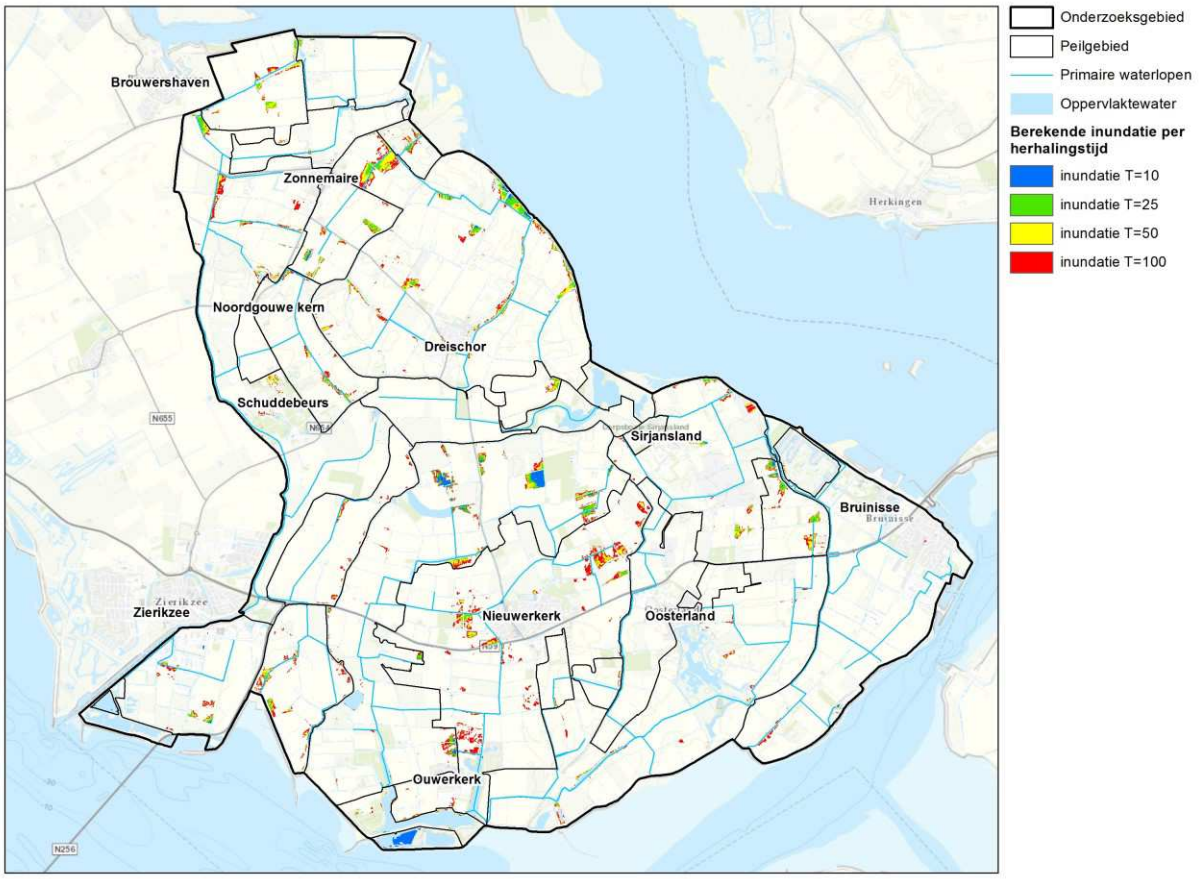


Figuur 5-5: Verschil drempelhoogte riooloverstorten en waterstand bij maatgevende afvoer

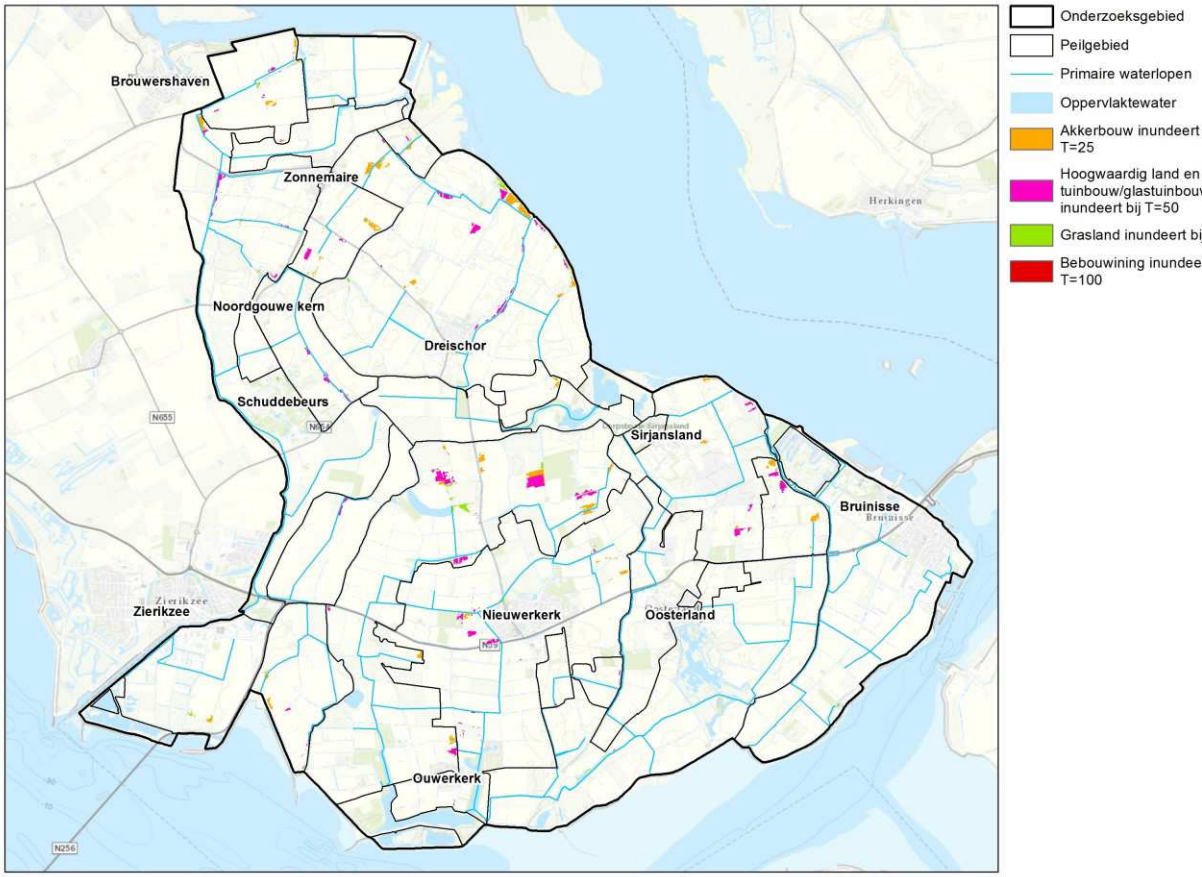
5.3 Toetsing waterbeheer onder extreme omstandigheden

In het kader van WaterBeheer 21ste eeuw is het hoofdwatersysteem van Duiveland getoetst op wateroverlast in extreme neerslagomstandigheden, uitgaande van het huidige klimaat. Vanuit de stochastentoetsing (4.3) zijn de waterstanden berekend die in extreme omstandigheden kunnen optreden, evenals de inundatie die bij deze waterstanden plaats vindt. De inundatiepatronen zijn getoetst aan de NBW normen voor herhalingstijden en landgebruik. Dit levert de volgende kaartbeelden op:

1. Herhalingstijd maaiveldinundatie. Deze kaart laat zien wat de herhalingstijd (in jaren) is waarbij een gebied inundeert, zie Figuur 5-6.
2. Normoverschrijding naar landgebruikstype. Deze kaart laat het landgebruik zien wanneer een WB21 norm overschreden wordt, zie Figuur 5-7 en de detailkaarten in Bijlage 6: Factsheets per peilgebied.

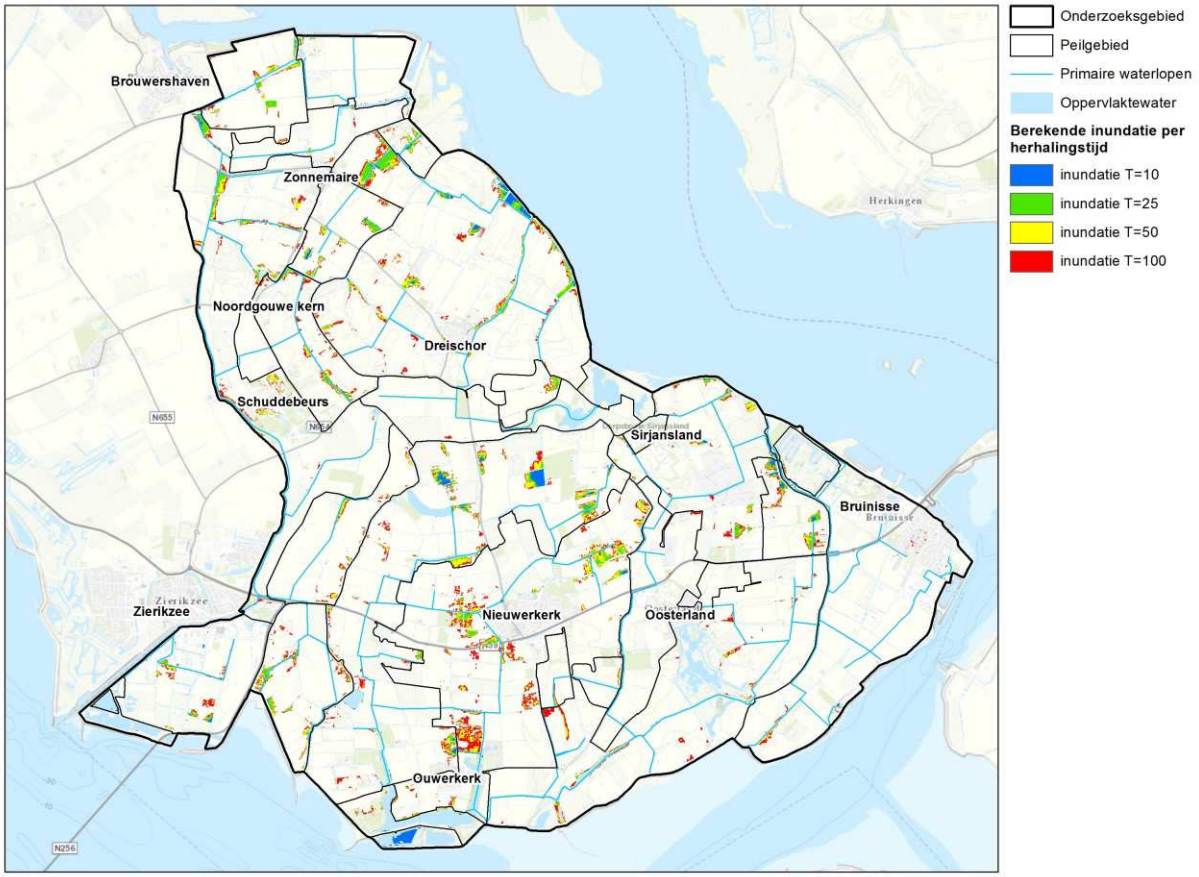


Figuur 5-6: Herhalingstijd van maaiveldinundatie bij huidige situatie.

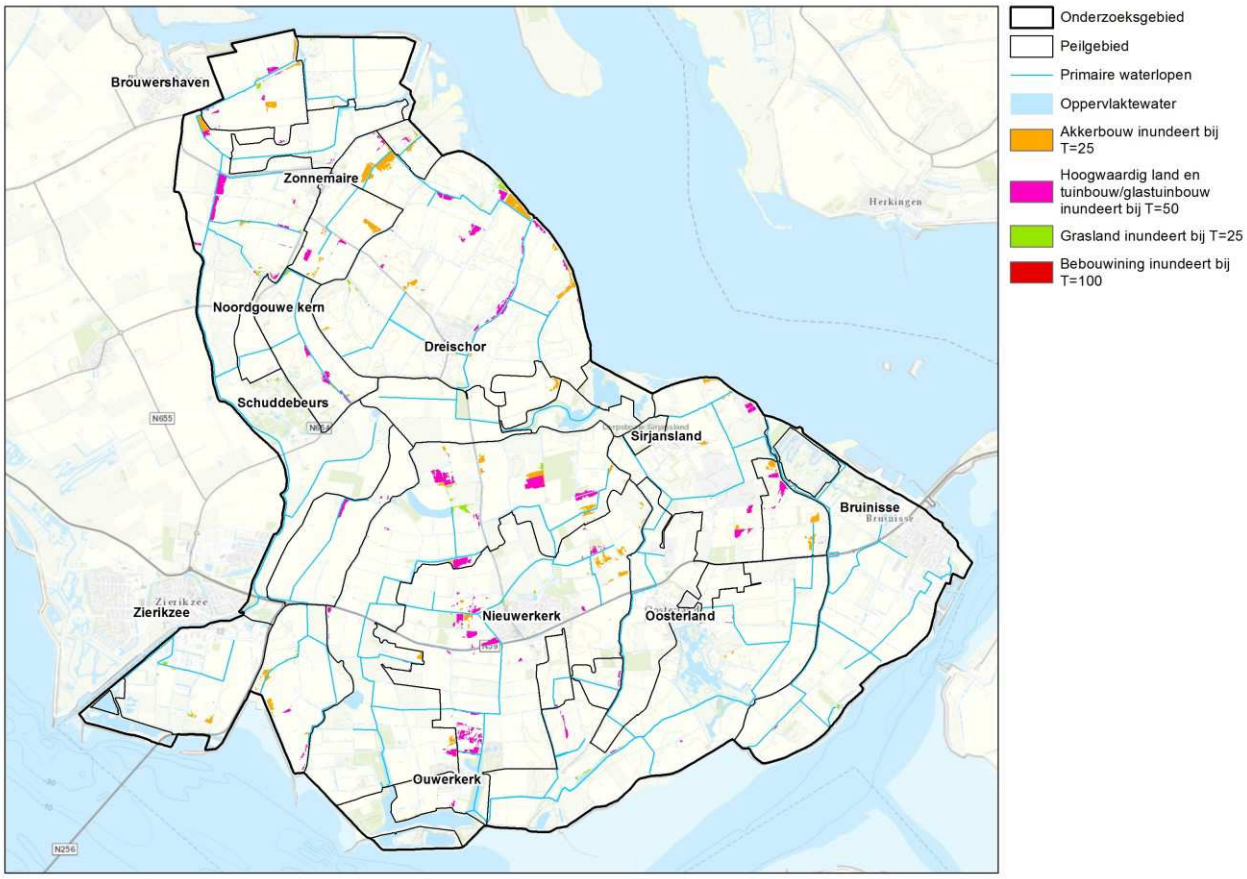


Figuur 5-7: Normoverschrijding naar landgebruik functie voor huidige situatie.

Door de klimaatwijziging wordt de huidige situatie nog erger en neemt de inundatie toe. In de onderstaande figuren staan de herhalingstijden en normoverschrijdingen bij het meest hevige klimaatscenario (WH2050).



Figuur 5-8: Herhalingstijd van maaiveldinundatie bij huidige situatie na klimaatwijziging.

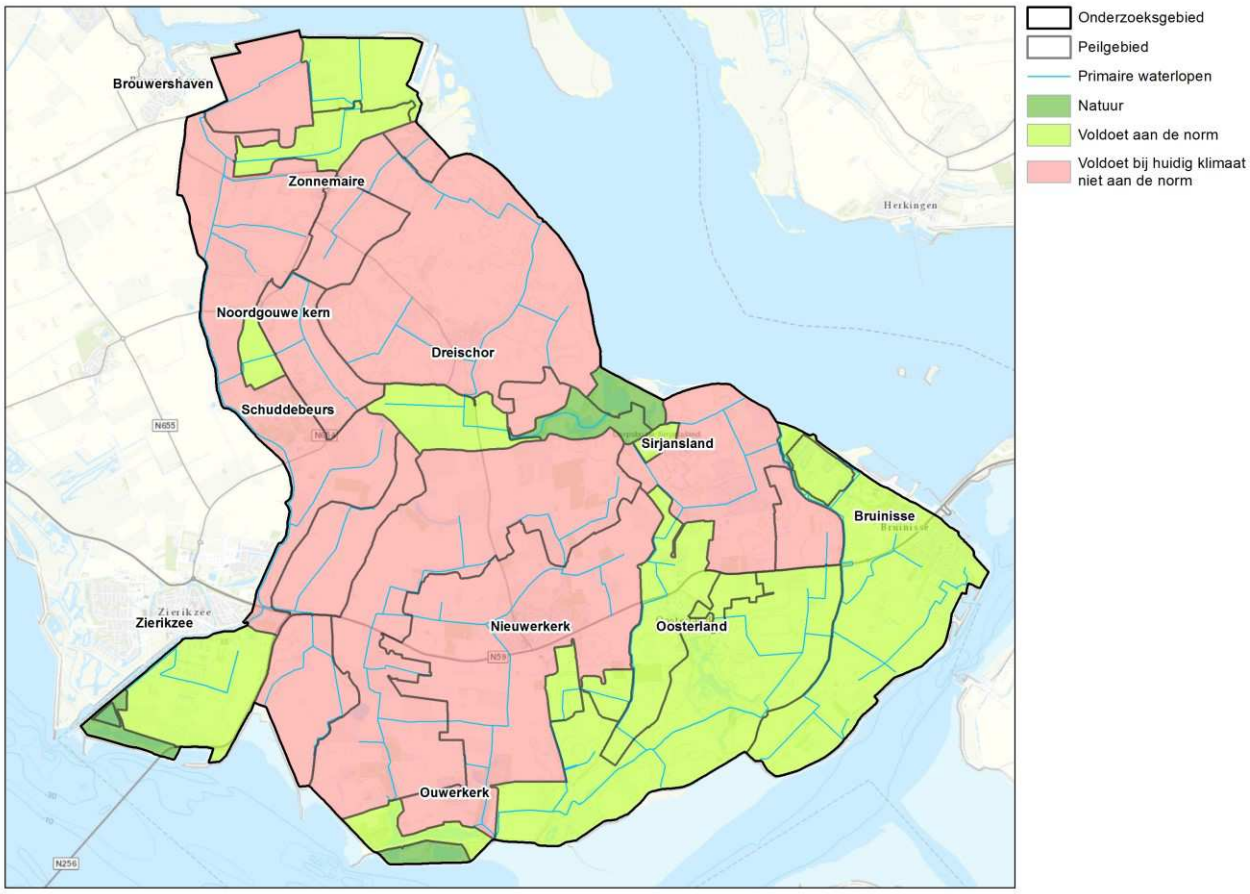


Figuur 5-9: Normoverschrijding naar functie voor huidige situatie na klimaatwijziging.

Van de 31 peilgebieden in Duiveland voldoen 17 gebieden niet. Voor de landbouwgebieden inundeert er meer dan 1% van het gebied eens in de 25 jaar of 50 jaar voor de kapitaal intensievere teelten en voor bebouwing geldt dat de laagst gelegen panden eens in de honderd jaar inunderen. De totale opgave van de huidige situatie met klimaatverandering is 86,8 hectare. Een nadere omschrijving van de WB21 knelpunten is opgenomen in de factsheets per peilgebied.

In Duiveland is er in 78,1 ha sprake van normoverschrijding in de huidige situatie met het huidige klimaat. Deze gebieden inunderen vaker dan toegestaan is vanuit de functie. Door de klimaatwijziging neemt de omvang van dit gebied toe tot 150,2 ha in het meest hevige WH-scenario. Er is dan nog niet direct sprake van falen omdat 1% inundatie per peilgebied is toegestaan voor alle functies m.u.v. bebouwing.

Uitgaande van het meest hevige klimaatscenario voldoen 17 van de 31 peilgebieden in Duiveland gebieden echter niet aan de norm (zie Figuur 5-10). Met de klimaatwijziging komen er geen peilgebieden bij. Voor de landbouwgebieden inundeert er meer dan 1% van het gebied eens in de 25 jaar of eens in de 50 jaar voor de kapitaal intensievere teelten of glastuinbouw. Voor bebouwing geldt dat de laagst gelegen panden eens in de honderd jaar inunderen. De meeste inundatie treedt op in het afvoergebied van gemaal Dreischor. De wateropgave voor het hele gebied is 86,8 ha.



Figuur 5-10: Falende peilgebieden in huidige situatie met klimaatscenario.

5.4 Toetsing waterkwaliteit en ecologie

5.4.1 Waterkwaliteit algemeen

In het algemeen voldoet de waterkwaliteit in het PWO-gebied Duiveland niet aan de gestelde kwaliteitseisen. Dit geldt zowel voor de KRW-waterlichamen als voor de overige wateren. De waterkwaliteit wordt sterk beïnvloed door het agrarische landgebruik met als belangrijkste problemen eutrofiëring, bestrijdingsmiddelen en te grote verschillen tussen zomer- en winterpeil. De ecologische waterkwaliteit wordt daarnaast sterk beïnvloed door de inrichting van de watersystemen, met name de overwegend steile oevers. De kwaliteit van het water in het PWO-gebied voldoet daarmee niet aan de doelstellingen.

Het sterk brakke water is leefgebied voor specifieke soorten, zoals Ruppia (waterplant) en diverse soorten garnaalachtigen. Ook het plankton kent specifieke soorten van het (sterk) brakke water, waaronder Alexandrium, een gepantserde dinoflagellaat.
In de Oostkreek bij Ouwerkerk en in de Geule tot aan het gemaal Duiveland, treedt ieder jaar een bloei op van Alexandrium. Het geslacht Alexandrium behoort tot de organismen van de kustwaterzone waar ze onder invloed van toevoer van nutriënten tot bloei kunnen komen. Over heel de wereld zijn er voorbeelden te vinden van bloei, veelal met grote sterfte onder schaaldieren, vogels en/of vissen. De kreken van Ouwerkerk zijn brak en vooral voedselrijk genoeg voor Alexandrium om voor te kunnen komen. Het opvallende is dat Alexandrium tot bloei komt in de oostelijke kreek en niet in de Grote kreek (of Zuidkreek).
Het grote verschil tussen beide systemen is de doorvoer van landbouwwater in de Oostkreek en Geule, terwijl de Grote kreek alleen toevoer heeft van kwel en de Ouwerkerkse inlagen.

Uit fysisch-chemisch en planktononderzoek van beide kreken blijkt dat de waterkwaliteit in de Grote kreek behoorlijk stabiel is met een stabiele planktonpopulatie tot gevolg. In de Oostkreek komen daarentegen pieken en dalen voor in de chemische waterkwaliteit. Na regenval stijgen de nutriëntengehalten snel door uitspoeling uit de landbouwgronden waarna ze weer langzaam afnemen. Dit zijn omstandigheden waar plaagsoorten als Alexandrium van kunnen profiteren.

5.4.2 Natuurvriendelijke oevers

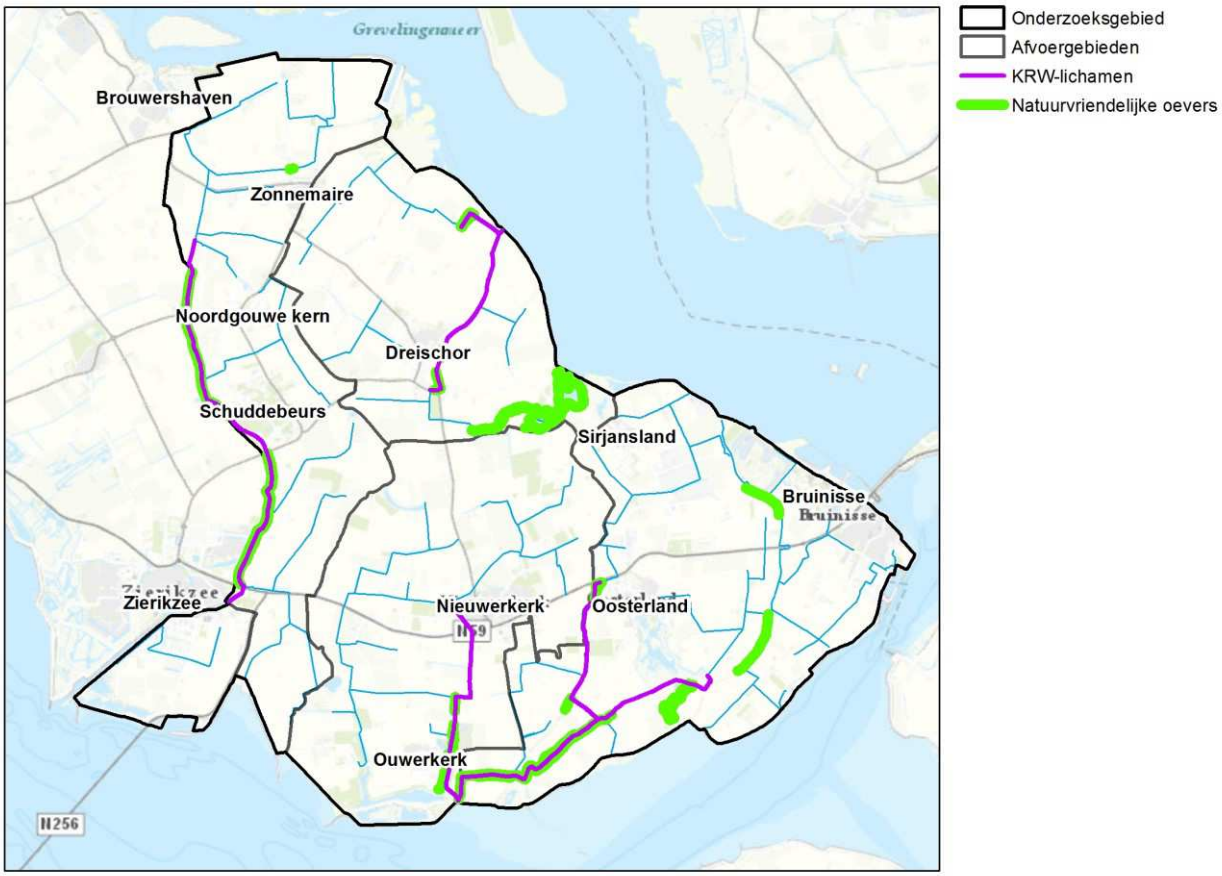
Op Duiveland liggen vier KRW-waterlichamen met een totale lengte van 24 km, zie figuur 5.11. De oeverinrichting van een deel van de KRW-waterlichamen voldoet nog niet aan de vanuit de KRW gestelde morfologische eisen. Het ontbreekt op de deze plaatsen aan voldoende groeiplaats voor waterplanten en leefgebied voor organismen. De biodiversiteit is mede hierdoor laag en er kan niet voldaan worden aan het GEP (goed ecologisch potentieel) voor de ecologie. Om daar wel aan te kunnen voldoen, moeten de KRW-waterlichamen worden voorzien van natuurvriendelijke oevers van 10 m breed (eenzijdig of verdeeld over beide oevers).

Inmiddels is ruim 40% van de opgave natuurvriendelijke oevers gerealiseerd langs de 4 KRW-waterlichamen. Daarnaast is bovenstrooms nog 20% aangelegd langs waterlopen die afvoeren op de waterlichamen. Die laatste trajecten tellen pas mee indien in het KRW-lichaam minimaal 60% is aangelegd.

Tabel 4: Overzicht aangelegde oevers per KRW-waterlichaam, in m2 oppervlakte.

Waterlichaam	Totale lengte (m^2)	KRW aan-gelegd (m^2)	%	Bovenstrooms aangelegd (m^2)	%		Opgave langs KRW (m^2)
NL18_DUIV_SAS	73.296	61.498	83,9	192	0,3		4.468*
NL18_DUIV_DREISCHOR	42.165	9.385	22,3	25.987**	61,6		28.563
NL18_DUIV_OUWERKERK	39.260	5.791	14,8	0,0	0,0		29.543*
NL18_DUIV_OOSTERLAND	84.896	33.158	39,1	16.371	19,3		43.249*

*kan deels bovenstrooms, indien minimaal 60% in KRW-waterlichaam is aangelegd
** inclusief natuurlijke oever langs Dijkwater noord en zuid



Figuur 5-11: Locaties van aangelegde natuurvriendelijke oevers

5.4.3 Knelpunten vismigratie en visstandbeheer

Knelpunten voor vismigratie kunnen bijv. stuwen of gemalen zijn, waardoor vissen niet verder stroomopwaarts kunnen migreren. De zogenaamde waterlichamen in de peilgebieden groter dan 500 ha. zijn in beeld om de vismigratie te verbeteren. Een knelpunt wordt prioritair wanneer deze in het waterlichaam ligt.

De afvoergebieden achter gemaal Duiveland, Ouwerkerk, gemaal Duiveland, Oosterland en gemaal 't Sas zijn optrekbaar voor vis, zie Figuur 5-12. Er worden in het beheergebied van het waterschap visstandsonderzoeken uitgevoerd om te onderzoeken of de visstand in orde is. Hiermee kan meteen gecontroleerd worden of de migrerende vissen in de bedoelde delen van het gebied kunnen komen.

De verbetering van vismigratie wordt gedaan voor alle aanwezige vissen binnen het gebied. Migratie binnen het gebied wordt verbetert door stuwen passeerbaar te maken voor de aanwezige vissoorten. Daarnaast zijn er een aantal vissoorten die tussen zout en zoet water migreren, zogenaamde diadrome vissen, zoals aal, brakwatergrondel, bot en driedoornige stekelbaars. De visstand in waterlichamen Dreischor, Duiveland-Ouwerkerk, Duiveland-Oosterland en 't Sas worden gedomineerd door diadrome soorten, echter in lage dichtheid. Vispassages bij gemalen zijn met name gericht op de passage van deze diadrome soorten en kunnen ervoor zorgen dat de biomassa en het aantal soorten vis toeneemt.

Bij gemaal Duiveland, Ouwerkerk is een hevel vispassage aangelegd naar de Oosterschelde. Bij de koppelingsstuw stuw tussen beide afvoergebieden is een vissluis aangelegd, zodat ook het achterland van gemaal Duiveland, Oosterland bereikbaar is. Uit het visstandsonderzoek volgt dat de vispassages bij de afvoergemalen goed functioneren. Een resterende prioritaire knelpunt dat nog opgelost moeten worden is stuw Rampertseweg (KST39). Als deze stuw vispasseerbaar wordt gemaakt, is het volgende KRW-waterlichaam van Duiveland, Oosterland optrekbaar. Een resterend niet-prioritair knelpunt is stuw Baalpapenweg (KST38). Deze stuw is in het verleden opgenomen als prioritaire knelpunt, zodat vissen via de stuw de Ouwerkerkse Kreek kunnen bereiken. Door een wijziging in het watersysteem is de stromingsrichting van de kreek omgedraaid, waardoor de passage niet meer nuttig was. Ondertussen is de stromingsrichting hersteld, rechtsstreeks naar het gemaal, waardoor we de vispassage voorlopig op de lijst laten staan als niet-prioritair knelpunt. Het is namelijk een interessant opgroei gebied voor paling en driedoornige stekelbaars.

Bij het gemaal 't Sas is vismigratie mogelijk door een klein sluisje, hierdoor trekt vis redelijk goed naar binnen. Vismigratie is hier mogelijk als de sluis blijft werken zoals deze nu doet. Dit is terug te zien in de visstand van 't Sas.

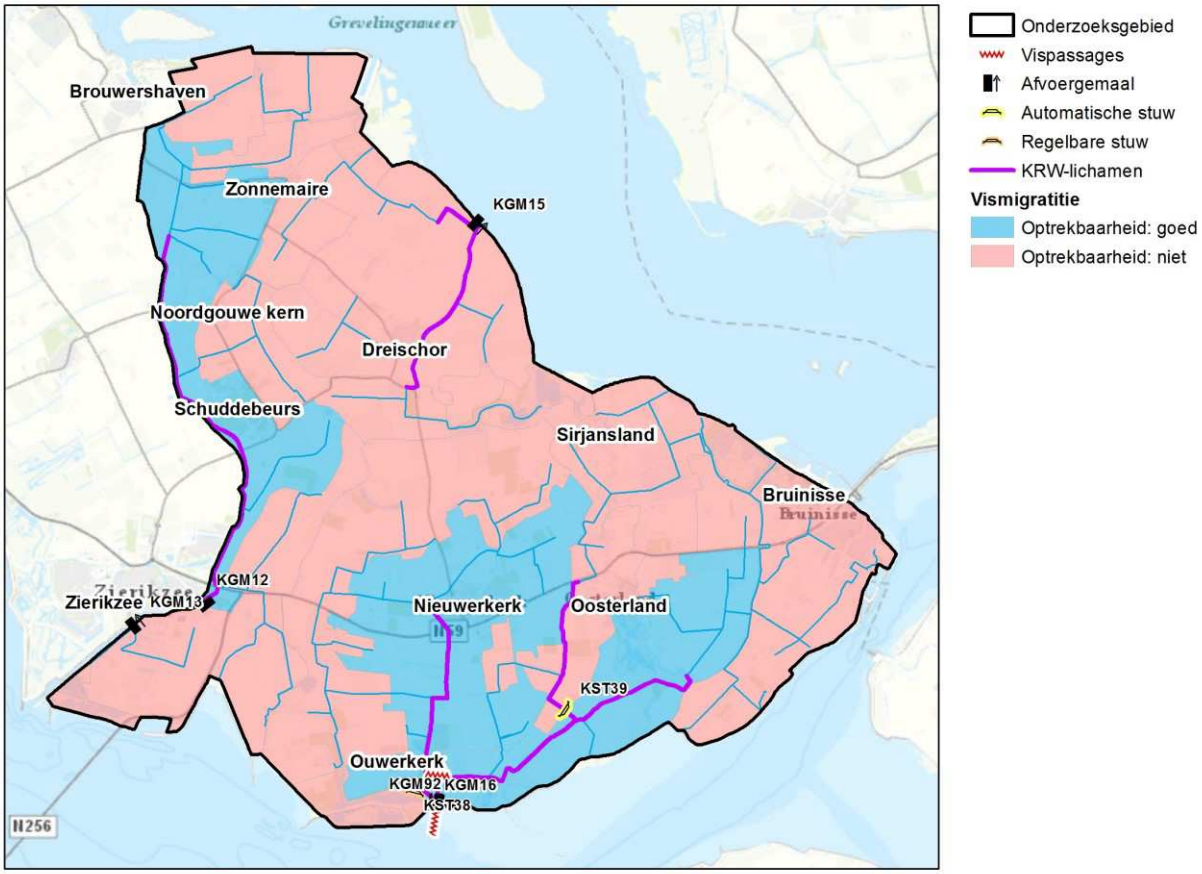
Als gevolg van deze vispassage kan het waterpeil meer zakken dan gewenst is (in droge periodes is dit niet wenselijk). Het komt dan voor dat de sluis wordt afgesloten. Dit zorgt er tevens voor dat de vispassage tijdelijk niet operationeel is. Indien de sluis dicht wordt gezet voor het vasthouden van water moet er altijd nagedacht worden of er bijvoorbeeld kansen zijn voor 'natuurvriendelijk sluisbeheer'. Dit houdt in dat er in het voorjaar gedurende de intrekperiode (februari-juni) rond gelijk peil met de Oosterschelde de sluis heel even wordt open gezet. Hetzelfde in het najaar als de uittrekperiode bezig is (september-december).

Indien er een stuw gerealiseerd in het sluis om bovenstaande reden, zal een aanvullende vispassage nodig zijn om het Sas optrekbaar te houden.

Bij gemaal Dreischor is afgezien van een vispassage, door het beperkte formaat van het afvoer gebied tezamen met het niet aanwezige aanbod trekvis vanuit de Grevelingen. Gemaal Dreischor hoeft niet optrekbaar gemaakt te worden voor vis als het bijvoorbeeld mogelijk is voor vis om

het watersysteem op een andere manier te bereiken (via Sas, Ouwerkerk, Oosterland). Voor nu niet-prioritair, maar in de toekomst het onderzoeken waard. Indien er koppelingen mogelijk zijn tussen verschillende waterlichamen, dan zou dat voor de aquatische ecologie een verbetering zijn.

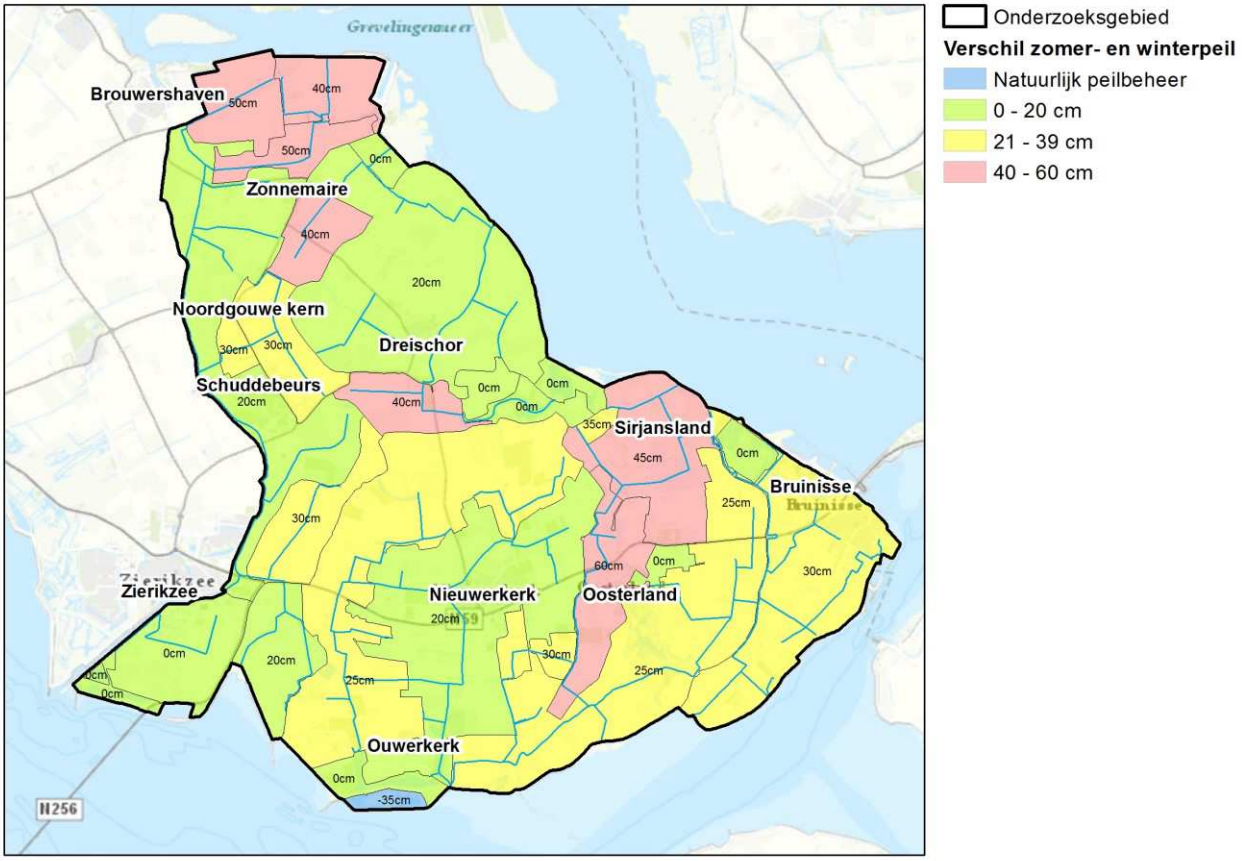
Conform planning en de opgave (60% van de KRW lichamen optrekbaar maken voor vis) hebben we in 2027 dit doel bereikt. Als er links of rechtsom door PWO maatregelen delen waterlichaam optrekbaar gemaakt kunnen worden buiten de planning om dan is dat een win-win situatie.



Figuur 5-12: Optrekbaarheid vismigratie

5.4.4 Zomer- en winterpeil

Vanuit de Kaderrichtlijn Water worden ook eisen gesteld aan het peilbeheer. Zo wordt vanuit KRW-doelen gestreefd naar een zo natuurlijk mogelijk peilbeheer, dan wel nivellering van het verschil tussen zomer- en winterpeil. Waar mogelijk streven we naar een winterpeil dat maximaal 20 cm lager is dan het zomerpeil, met name voor KRW-waterlichamen. De verschillen tussen zomer- en winterpeil zijn te zien in Bijlage 3: Steefpeilen in huidige situatie en Figuur 5-13. In 18 peilgebieden is het verschil tussen zomer- en winterpeil groter dan 20 cm. In drie van deze peilgebieden is een KRW-waterlichamen aanwezig.



Figuur 5-13: Verschillen tussen het gevoerde zomer- en winterpeil per peilgebied, gebaseerd op de GPG-begrenzing.

5.5 Proces en communicatie

Op basis van de bovenbeschreven analyses, in samenhang met de praktische kennis binnen het waterschap, ontstaat een beeld van het huidige functioneren en de knelpunten binnen het watersysteem. De uitkomsten van deze analyse zijn vergeleken met de uitkomsten van de drainage inventarisatie onder alle grondeigenaren van landbouwpercelen in 2015. Verder zijn de terreinbeheerders, de gemeente Schouwen-Duiveland en de provincie geconsulteerd.
Uitgangspunt voor het gebiedsproces is het opstellen van een realistisch en kosteneffectief plan dat op draagvlak in de streek kan rekenen. Daarom wordt de streek nadrukkelijk betrokken in het proces om kennis en belangen in te brengen. Draagvlak is ook gewenst om tot uitvoering te kunnen komen en het gebied daadwerkelijk op orde te brengen. Daarom is ingezet op een zorgvuldige en transparante communicatiestrategie binnen de PWO projecten.
Twee factoren hebben er voor gezorgd dat het proces voor de PWO Duiveland wat afwijkt van eerder uitgevoerde PWO gebiedsprocessen. Ten eerste de keuze voor een gefaseerde aanpak, waarbij eerst wordt gefocust op het in beeld brengen van de huidige toestand en eenvoudig op te lossen knelpunten. Het nadere onderzoek naar complexere maatregelen wordt verschoven naar een latere fase richting uitvoering. Ten tweede heeft COVID-19 invloed gehad op de mogelijkheden om de streek bij het onderzoek te betrekken. Normaal gesproken zouden we de plannen presenteren op een streekbijeenkomst. Als gevolg van COVID-19 heeft dit geen doorgang kunnen vinden en is in overleg met o.a. de provincie en ZLTO besloten tot een digitale inzage. Alle informatie is samengevoegd tot het beeld van de huidige situatie zoals beschreven in dit hoofdstuk en deze is gepresenteerd op de website van het waterschap www.scheldestromen.nl/pwo.
In de periode van 7 september tot 5 oktober 2020 kon de streek reageren op de resultaten. Tijdens deze periode zijn constructieve vragen gesteld, het gepresenteerde beeld van de huidige

situatie werd grotendeels herkend en heeft geleid tot enkele aanscherpingen in het model en de beschrijving van de huidige situatie.

Aandachtspunten voor het vervolgonderzoek die voortkomen uit de reacties van de streek zijn opgenomen in Bijlage 6: Factsheets per peilgebied. Zo is er o.a. aangegeven dat de praktijksituatie in de Bomenedenpolder (boven Zonnemaire) niet overeenkomt met de gepresenteerde resultaten. Dit heeft deels te maken met het feit dat de knelpunten worden ervaren in secundaire waterlopen in afvoersituaties, die niet berekend worden in het model.
Voor het peilgebied (GPG709) bij Noordgouwe is uit de kalibratie en validatie gebleken dat er een onderschatting van de waterstanden in het model aanwezig is voor dit peilgebied. Deze constatering ligt in lijn met een van de reacties waarbij is aangegeven dat in de praktijk de kans op wateroverlast groter is dan volgt uit de resultaten.

Het ontwerp peilbesluit Duiveland heeft ter inzage gelegen van 15 februari 2021 tot en met 28 maart 2021. Zes indieners hebben in totaal 25 verschillende zienswijzen ingediend.
Vier zienswijzen hebben betrekking op het voorgesteld nader onderzoek voor een peilverhoging. Ondanks het positieve effect op de drooglegging onder normale omstandigheden, is de vrees dat de kans op wateroverlast toeneemt onder extreme omstandigheden. Een zestal zienswijzen gingen over knelpunten in het watersysteem die onvoldoende uit het PWO-onderzoek naar voren zijn gekomen. Hierover is contact geweest met de betrokken agrariërs tijdens de digitale inzage in oktober 2020, waarna het voorgesteld nader onderzoek is aangevuld. Een indiener heeft gevraagd naar de mogelijkheden om een waterconserveringsstuw te plaatsen om lokaal een hoger peil te voeren en zoetwater vast te houden. Een andere zienswijze verzoekt om over te gaan op flexibel peilbeheer, waarbij het zomer- en winterpeil eerder wordt ingesteld. Twee zienswijzen hebben betrekking op de uitwerking van de reacties die zijn gegeven tijdens de digitale inzage in oktober 2020. Dit heeft geleid tot aanvullende maatregelen en voorgesteld onderzoek, tot grote tevredenheid van de indieners. Twee andere zienswijzen hebben betrekking op de onderhoudstoestand van de oevers en de behoefte aan (nieuwe) beschoeiing. Dit is doorgegeven aan de afdeling waterbeheer. De andere zienswijzen gingen voornamelijk over een knelpunt in het watersysteem, waarvan voor de indiener niet geheel duidelijk was hoe dit knelpunt opgelost wordt met de maatregelen of het voorgestelde nader onderzoek.

De zienswijze hebben niet geleid tot het aanpassen van het peilbesluit.

6 Autonome ontwikkelingen

In het gebied Duiveland vinden diverse autonome ontwikkelingen plaats. Deze kunnen het huidige watersysteem verder verbeteren, of juist verslechteren. Om te borgen dat de wateropgave na het uitvoeren van deze ontwikkelingen nog steeds voldoet aan de gestelde eisen zijn deze ontwikkelingen meegenomen in het rapport.

6.1 IBP

Het gebied Schouwen-Duiveland is aangemeld als project 'broedplaats zoetwater' binnen het IBP. IBP staat voor Interbestuurlijk Programma en moet er voor zorgen dat overheden samen meer bereiken op grote maatschappelijke opgaven. Vanuit Den Haag is hier ook geld voor beschikbaar, samen met regionale financiering.

Het doel van de van de broedplaats:
Onderzoeken we hoe in de toekomst ook zonder aanvullende zoetwater aanvoer en met een toenemende zoutdruk en verzilting in de Zuidwestelijke Delta duurzame landbouw en natuurbeheer kan worden bedreven.

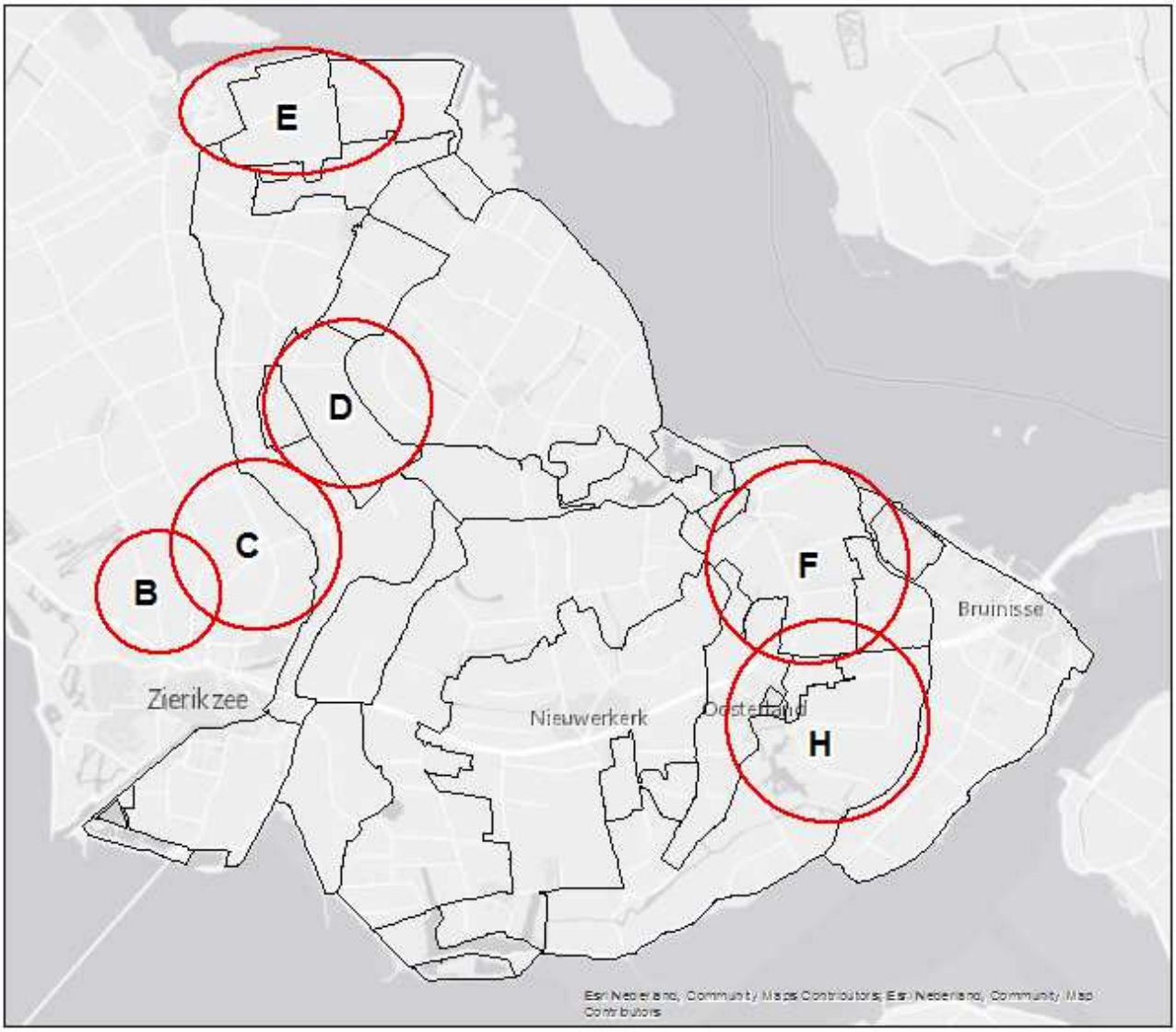
We zien daarbij de transitie naar een klimaatbestendig zoetwater systeem als kans voor een volhoudbare landbouw, rijke natuur en aantrekkelijke leefomgeving.
Doelen:

- Versnelling van de wateropgave in een concreet pilotgebied als voorbeeld voor andere projecten in de Zuidwestelijke delta en de rest van Nederland
- Ontwikkelen van oplossingen voor knellende sectorale kaders, regelgeving en financiering
- Bundelen van kennis en instrumenten ten aanzien van de wateropgave bij alle betrokken overheidspartijen.
- Voortzetten en verder intensiveren van de nu al nauwe en enthousiaste betrokkenheid en inbreng van kennisinstellingen (WO-HBO-MBO).
- Werken als één overheid (verbindend besturen/governance-vraagstukken) en verbinding liggen met semipublieke en private stakeholders (doelen Omgevingswet en IBP).

Dit gebeurt door het ontwikkelen van innovatie over drie lijnen:

1. Gebiedsgerichte aanpak in fieldlabs; ontwikkelen van integrale gebiedsplannen
2. Versnellen van innovaties in governance (taskforce governance)
3. Kennis delen en gezamenlijk leren

De gemeente Schouwen-Duiveland is trekker van dit project. Als onderdeel om maatschappelijke doelen te formuleren voor het projectgebied, heeft het waterschap locaties aangedragen waar een kansen liggen. Deze kansen kunnen een bijdrage leveren aan de transitie naar een klimaatbestendig zoetwater systeem. In Figuur 6-1 staan een uitsnede van Duiveland met mogelijke locaties, onder de figuur is per locatie een kleine toelichting vermeld.



Figuur 6-1: IBP kansenkaart Duiveland

C- Na de SAS-studie is de automatische stuw Heuvelsweg geplaatst om in tijden van wateroverlast het gebied te kunnen compartimenteren, maar in de praktijk wordt de stuw niet gebruikt. De locatie is mogelijk wel kansrijk om water vast te houden, dit zou in samenhang met locatie B kunnen worden onderzocht (optimalisatie watersysteem en peilen). Daarnaast is er sprake van opstuwing in het afvoergebied 's Sas (Duiveland). Er zou mogelijk een koppeling gelegd kunnen worden onderdoor de Schouwsedijk, om het gebied achter stuw Heuvelsweg van extra water te voorzien).

D – De bestaande zoetwaterbel bij Schuddebeurs wordt doorsneden door hoofdafvoer van gemaal Noordgouwe. Het peilgebied van Noordgouwe ligt een stuk lager en wordt met een onderbemaling opgepompt naar het peilgebied achter stuw Donkereweg. Mijn vermoeden is dat het chloride gehalte van het afgevoerde water van Noordgouwe hoger is dan in de kreekrug, wat niet wenselijk is voor de zoetwaterbel. Daarnaast moet het peilbeheer bij stuw Donkereweg idealiter omhoog, vanuit GGOR-oogpunt, maar ook voor de groei van je zoetwaterbel. Echter, hierdoor is gemaal Noordgouwe de beperkte factor, bij een hoger peilbeheer benedenstrooms van het gemaal, is de pompcapaciteit mogelijk te klein. De wens is ook om het gemaal te amoveren, maar hiervoor moet er eerst een nieuwe afvoerroute gecreëerd worden voor het onderbemaling gebied. Dit wordt ook verder onderzocht in de PWO

E- Boven Zonnemaire is er sprake van een kleine zoetwaterbel die vergroot kan worden door de zoute afvoer te scheiden van de zoete afvoer. Bovenstrooms in het peilgebied is er sprake van zoutwater, maar dit moet wel door het hele peilgebied stromen om afgevoerd te worden. Dit beïnvloed de groei van de zoetwaterbel. Ondertussen hebben enkele agrariërs zich verenigd en proberen een scheiding te creëren tussen het zoete en zoute watersysteem, maar dit is geen robuuste oplossing.

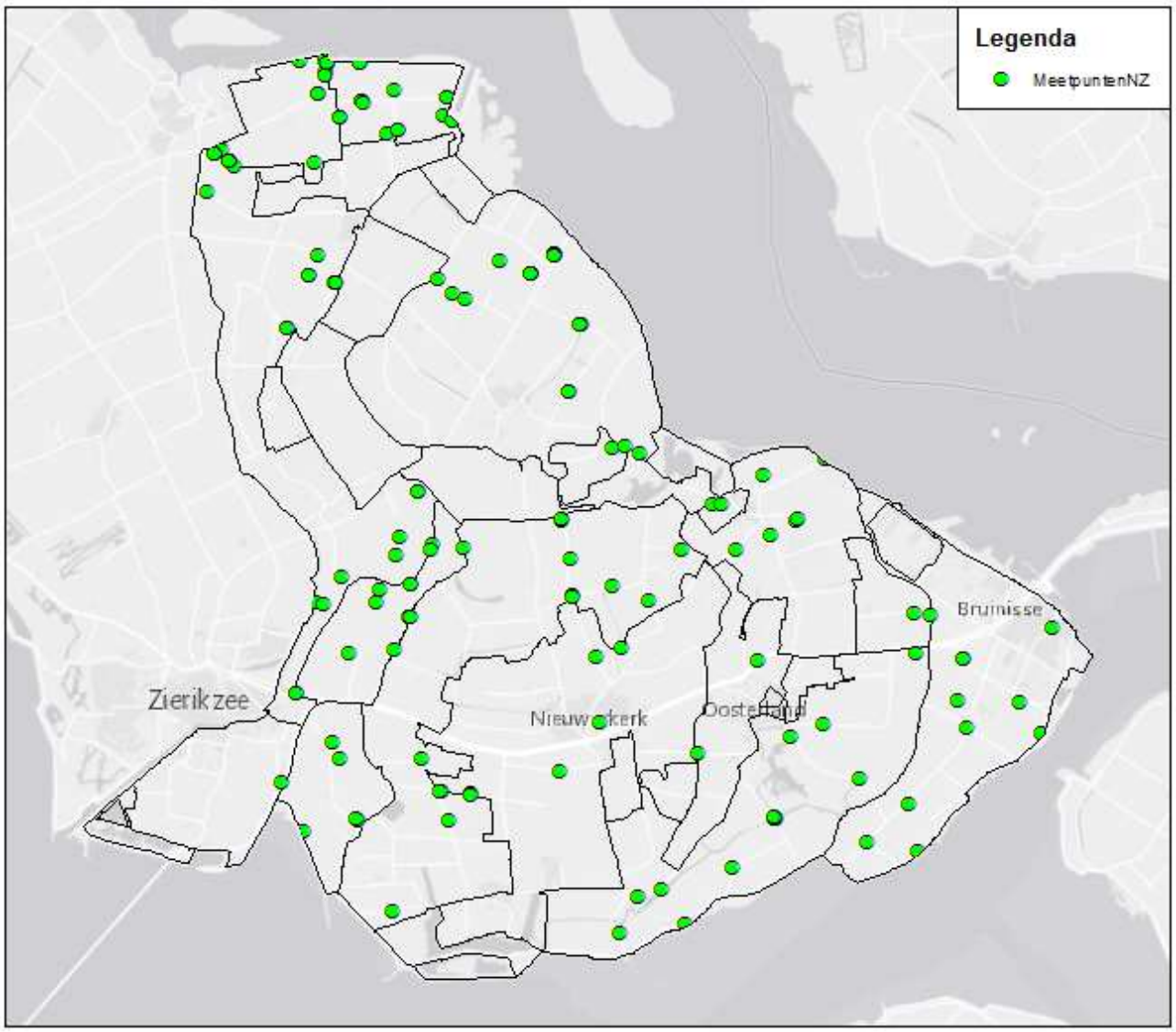
F- In het gebied onder Sirjansland zijn veel kassen aanwezig die zorgen voor een grote afvoer van het verharde gebied. Een deel van het water vangen ze zelf op voor hun bassins, maar als het flink regent is de afvoer uit het gebied zichtbaar groter. De stuw ligt het gehele jaar plat om ervoor te zorgen dat de extra afvoer niet voor problemen leidt bij de laagst gelegen percelen in het gebied. Maar dit zoetwater dat nu direct wordt afgevoerd zou ook afgekoppeld kunnen worden en worden opgeslagen in bassins of in de bodem.

H- Ten oosten van Oosterland en ten noorden van het natuurgebied De Maire is er een zoetwaterbel aanwezig. Gemeente Schouwen-Duiveland heeft een onderzoek opstart naar deze zoetwaterbel en mogelijkheden om het zoete watersysteem te scheiding van het zoute. De zoetwaterbel ligt benedenstrooms van de “zoute” hoofdafvoer die afkomstig is van de polder Bruinisse, waardoor de mogelijkheden tot het scheiding van dit systeem mogelijk complexer zijn dan eerder genoemde voorbeelden. De case is vergelijkbaar met locatie E (Zonnemaire.

Dit zijn het allemaal kansen die mogelijk binnen het IBP kader opgepakt kunnen worden die een groter gebied vertegenwoordigen en meestal geen directe opgave zijn in de PWO.

6.2 Project Natuurlijk Zoet

Natuurlijk Zoet is een onderdeel van Living Lab Schouwen-Duiveland. Hierbij wordt in beeld gebracht hoe het watersysteem functioneert. Waar is het zoet, waar zout en hoe fluctueert dat in de tijd afhankelijk van de weersomstandigheden. Voor het project, wat minimaal 2 jaar loopt, hebben zich zo’n 20 agrariërs aangemeld om mee te doen mee en zij gaan zelf meten. Op 11 april 2019 hebben zij de meetapparatuur van Acacia Water ontvangen. Gegevens die agrariërs in de applicatie zetten zijn alleen voor hen en het waterschap in te zien. Doordat agrariërs zelf geschikte meetlocaties in beeld brengen en zelf metingen doen, groeit het bewustzijn. Droogte en verzilting zijn gezamenlijk problemen. Gedeelde verantwoordelijkheid van overheid, bedrijfsleven en inwoners. De analyse van de gegevens wordt gedaan door het waterschap. Dit project is een samenwerking van overheid, kennis (onderwijs) en bedrijfsleven.



Figuur 6-2: Meetpunten Natuurlijk Zoet

6.3 Wateraanvoer

Vanuit de landbouw blijft de vraag naar mogelijkheden van externe zoetwateraanvoer bestaan. In de gemeenteraad is hierover in 2019 een motie aangenomen. Tussen de gemeente en de provincie is afgesproken deze vraag te onderzoeken, waarbij de provincie de leiding neemt. Later is besloten om ook het waterschap hierbij te betrekken en het onderzoek in delen te splitsen:

1: onderzoek naar de opties om het water NAAR het eiland te krijgen, hierbij worden verschillende bronnen (Volkerak, Haringvliet, Biesbosch, …) en aanvoerroutes onderzocht.

Als de resultaten uit 1 enigszins kansrijk lijken gaan we door met 2.

2: onderzoek naar distributie en verdeling OP het eiland, waarbij de ZLTO afdeling Schouwen-Duiveland (Agrarisch Schouwen-Duivelend, ASD) een sterke voorkeur heeft voor een volledig zoet oppervlaktewatersysteem.

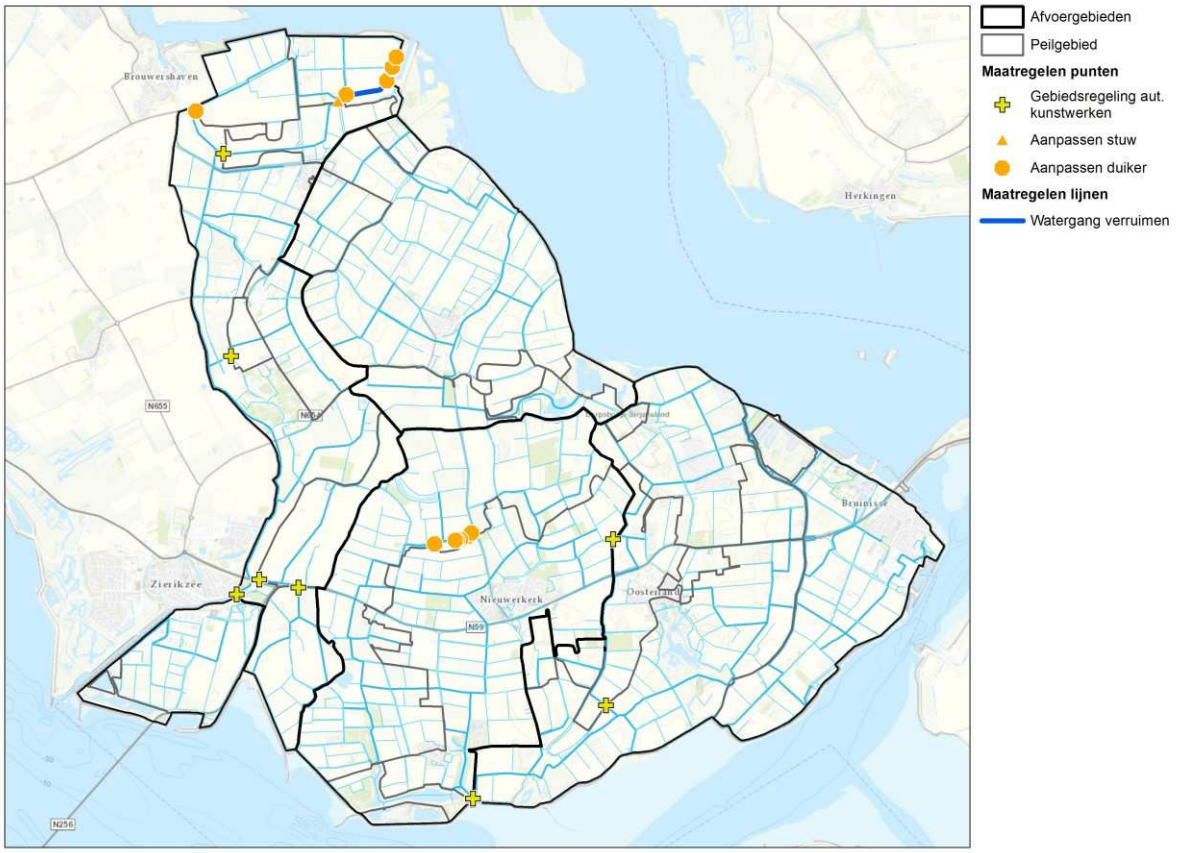
7 Maatregelen ter optimalisatie watersysteem

Nadat inzichtelijk is gemaakt hoe het huidige watersysteem van Duiveland werkt en de knelpunten in beeld zijn gebracht, is gekeken welke knelpunten we door middel van eenvoudige maatregelen kunnen oplossen. Deze maatregelen kunnen bestaan uit het aanpassen van het streefpeil of het robuuster maken van het watersysteem, hiervan weten we zeker dat ze een bijdrage leveren aan een robuust watersysteem en geen nadere uitwerking behoeven. Deze maatregelen worden toegelicht in dit hoofdstuk. Voor andere knelpunten is nader onderzoek nodig om te bepalen wat optimaal is. Dit onderzoek staat beschreven in hoofdstuk 8.

Aan de hand van het beeld van de huidige situatie zijn knelpunten in het watersysteem geanalyseerd. Voor een aantal knelpunten is bekend welke maatregelen nodig zijn om het watersysteem te optimaliseren. Deze maatregelen zijn opgenomen in dit plan. Voor andere knelpunten is nader onderzoek nodig om te bepalen wat optimaal is. Dit onderzoek staat beschreven in hoofdstuk 8. Voor gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de Bijlage 6: Factsheets per peilgebied. In deze bijlage zijn ook detailkaarten van de maatregelen opgenomen.

7.1 Integrale maatregelen

Voor het gebied zijn een aantal maatregelen voorgesteld waarbij verschillende beleidsdoelen geleid hebben tot een integrale maatregel die knelpunten van meerdere beleidsdoelen oplossen en niet toe te wijzen zijn aan één beleidsdoel.



Figuur 7-1: Integrale maatregelen.

7.1.1 Gebiedsregeling

’t Sas
Het afvoergebied ’t Sas met hoofdafvoer gemaal ’t Sas bevat 8 peilgebieden, waarvan er 6 worden bediend met een automatisch kunstwerk. In het langgerekte afvoergebied (8km) kan tijdens afvoersituaties opstuwing ontstaan, waarbij er in de bovenstroomse afvoergebieden overlast wordt ervaren. Momenteel wordt in de zuidelijke peilgebieden (GPG620 en GPG589) bij de stuwen KST467 Bettewaardsedijk en KST27 N59, Stadszicht een bufferfunctie geactiveerd als het peil benedenstrooms te hoog wordt. De stuwen houden het water dan maximale vast tot het benedenstroomse peil weer voldoende is gezakt. In extreme omstandigheden kan dit leiden tot inundatie in de peilgebieden achter deze twee stuwen.

Daarnaast heeft de afvoer van de noordelijk gelegen peilgebieden een vertraagde afvoer naar het gemaal, waardoor het water niet snel genoeg afgevoerd kan worden. Door sneller op dreigende afvoersituaties in te spelen, kan een passende gebiedsregeling ervoor zorgen dat de afvoer geoptimaliseerd wordt.

Deze gebiedsregeling zou bij voorkeur toegepast moeten worden op alle automatische kunstwerken in het afvoergebied:
- KGM12 gemaal ’t Sas
- KST467 stuw Bettewaardsedijk
- KST27 stuw N59, Stadszicht
- KST26 stuw Donkereweg
- KGM11 gemaal Noordgouwe*
- KST24 stuw Blooisedijk

** mits uit het nader onderzoek volgt dat het gemaal niet geamoveerd wordt.*

Duiveland, Ouwerkerk en Duiveland, Oosterland
Het afvoergebied Duiveland, Ouwerkerk met hoofdafvoer KGM92 gemaal Duiveland, Ouwerkerk bevat 4 peilgebieden, waarvan er 2 worden bediend met een automatisch kunstwerk. Het afvoergebied Duiveland, Oosterland met hoofdafvoer KGM16 gemaal Duiveland, Oosterland bevat 8 peilgebieden, waarvan er 3 worden bediend met een automatisch kunstwerk. Tussen gemalen Duiveland, Ouwerkerk en Duiveland, Oosterland bevind zich een schuif (geautomatiseerd in 2019) die beide afvoergebieden met elkaar koppelt.

Bij de Rampertsedijk is in 2016 een tweede koppeling gerealiseerd tussen de afvoergebieden Duiveland, Ouwerkerk en Duiveland, Oosterland. In eerste instantie is stuw KST1135 Rampertsedijk geplaatst om in de zomerperiodes meer water aan te voeren vanuit Duiveland, Oosterland naar Duiveland, Ouwerkerk. Hierdoor is er meer water beschikbaar om de Ouwerkerkse Kreek door te spoelen i.r.t. de algenproblematiek.

De stuw kan ook functioneren als extra afvoer om het bovenstroomse peilgebied GPG568 bij Sirjansland in afvoersituaties te ontlasten. Door de lange afvoerweg via KST39 stuw Lage Rampertseweg naar KGM16 gemaal Duiveland, Oosterland, ontstaat er in dit peilgebied veel opstuwing die tot wateroverlastsituaties leiden in zowel normale als extreme omstandigheden.
Door de stuw te automatiseren en de watergang benedenstrooms van de stuw te verruimen, kan er hier een robuuste koppeling worden gecreëerd, zie nader onderzoek integrale maatregelen.

Om sneller in te spelen op dreigende wateroverlastsituaties in de bovenstroomse peilgebieden of om het water te verdelen kan er een gebiedsregeling worden ingesteld voor de volgende automatische kunstwerken in de afvoergebieden:
- KGM92 gemaal Duiveland, Ouwerkerk
- KST_V0130 Klepschuif

- KGM16 gemaal Duiveland, Oosterland
- KST39 stuw Lange Rampertseweg
- KST1135 stuw Rampersedijk (moet nog geautomatiseerd worden)

7.1.2 Maatregelen bij Nieuwe weg

In het peilgebied GPG1244 zijn er verschillende landbouwpercelen die gevoelig zijn voor inundatie onder extreme omstandigheden. Voor het laaggelegen landbouwperceel aan de Nieuwe weg, Nieuwerkerk is in de modelberekening berekend dat de drooglegging bij normale omstandigheden te klein is en dat er onder extreme omstandigheden inundatie kan plaatsvinden op dit perceel. De huidige afwatering van het perceel is noordwaarts richting de stuw KST30 Capelleweg. Door het aanpassen van de stroomrichting kan het landbouwperceel direct afvoeren op het benedenstroomse peilgebied van gemaal Duiveland, Ouwerkerk. Naar verwachting is het knelpunt dan oplost. Hiervoor moet enkel de duiker KDU11456 afgesloten worden om zo een peilscheiding te creëren en zal de duiker KDU11379 verlaagd moeten worden voor de nieuwe afvoerroute.

7.1.3 Maatregelen Noord Bosweg

In het peilgebied GPG526 zijn in het najaar van 2017 geen-spijtmaatregelen uitgevoerd om de afvoercapaciteit van het peilgebied te vergroten. Zo is onder andere de stuw verplaatst van de instroomzijde naar de uitstroomzijde van de duiker KDU531. In de nieuwe wintersituatie is duiker (KDU531) onder de Noord Bosweg streefpeilbepalend geworden, aan de instroomzijde zit namelijk nog een betonnen rand van de voormalige stuw. Om het winterstreefpeil te hanteren, dient de nieuwe stuw plat te liggen. Indien de stuw op streefpeil wordt ingesteld (-1,40m NAP), zorgt de duiker namelijk voor zo’n 10cm extra opstuwing. Om voldoende afvoercapaciteit in dit peilgebied te garanderen, moet de duiker verlaagd worden. Hierdoor kan de stuw correct worden gebruikt.

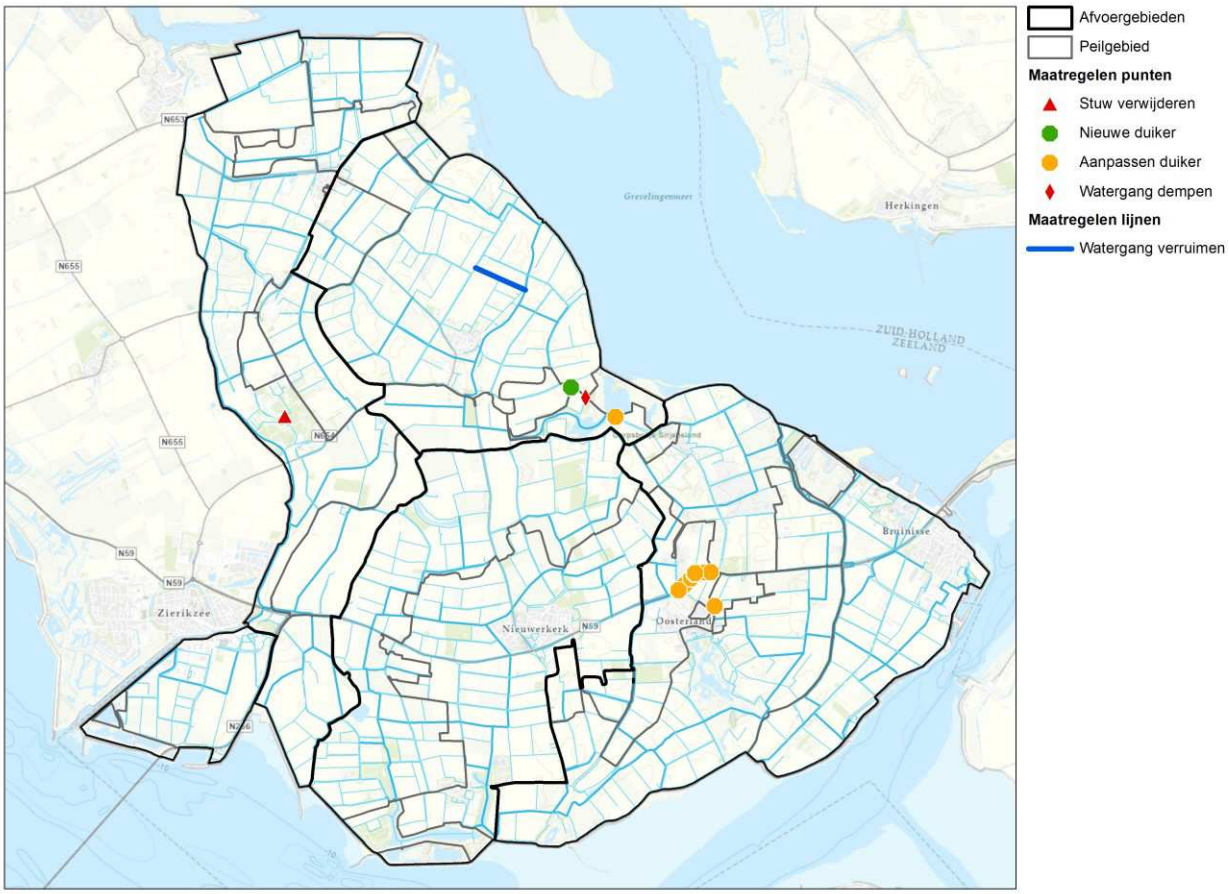
7.1.4 Maatregelen Bommenedepolder

In de Bommenedepolder worden in de praktijk knelpunten ervaren in het watersysteem die niet uit het rekenmodel volgden. Naar aanleiding van de digitale inzage van de PWO resultaten heeft een belanghebbende agrariër uit de polder contact opgenomen met het waterschap om gezamenlijk te onderzoeken waardoor de knelpunten ontstaan en hoe deze robuust opgelost kunnen worden. Door het Sobek rekenmodel uit te breiden met enkele secundaire waterlopen is het mogelijk om het knelpunt te berekenen.

Na overleg met de belanghebbende is op basis van de knelpunten in het traject vanaf de Noord Langeweg (langs de werkhaven Bommenede) tot aan de peilregulerende stuw aan de Korteweg een passende maatregelpakket doorgerekend. De doorstroomsbreedte van de stuw wordt verbreed naar 2m, zodat er minder opstuwing in het watersysteem ontstaat na een zware neerslagsituatie, de watergang vanaf de Noord Langeweg naar de Schapenweg wordt verruimd en de ingelegen duiker verdiept en verbreed voor een versnelde afvoer. Omdat er sprake is van een slechte ondergrond en kweldruk is het noodzakelijk de verbrede watergang te voorzien van beschoeiing.

7.2 Maatregelen voor peilbeheer onder normale omstandigheden

Om het peilbeheer onder normale omstandigheden te optimaliseren zijn ook diverse maatregelen noodzakelijk, zie Figuur 7-2. Hiervoor worden een aantal stuwen vernieuwd of verwijderd, een nieuwe duiker aangelegd om een landbouwperceel af te koppelen en een laag liggende duiker wordt afgesloten om een peilscheiding te creëren. Dit verkleint de te grote drooglegging in een aantal gebieden. In andere gebieden gaat de maatregel gepaard met lokale peilverlaging om de drooglegging te vergroten, zodat deze voldoet aan de drooglegging seis.



Figuur 7-2: Maatregelen voor peilbeheer onder normale omstandigheden.

7.2.1 Maatregelen GGOR stuwen

Een stuw in GPG708 nabij Schuddebeurs blijkt eerder een belemmering te zijn voor de afvoer dan dat deze een (optimaal) peil regelen. De stuw wordt verwijderd, mede ook door de slechte staat van onderhoud waarin deze momenteel verkeerd. In de huidige situatie is dit peilgebied reeds samengevoegd, omdat de stuw geen streefpeilbepalende functie heeft.

7.2.2 Maatregelen in Dijkwater zuid

In het peilgebied GPG569 ligt het natuurgebied Dijkwater. De streefpeilen (-1m NAP jaarrond) voor dit peilgebied zijn afgestemd met Staatsbosbeheer voor de aanwezige natuurdoeltypen. Uit de GGOR-toetsing volgt dat de drooglegging voor de natuurgebieden te groot is en voor de landbouwpercelen te klein. Een lager peilbeheer hanteren in het gebied, leidt tot onevenredige droogteschade aan de natuurgebieden.

Om toch de drooglegging van het noordelijke landbouwperceel te optimaliseren, kan het perceel worden afgekoppeld naar het naastgelegen peilgebied GPG550 (streefpeilen -1,35m NAP). Hiervoor moet er een nieuwe duiker worden gelegd tussen de duiker KDU12501 en KDU12505 om een verbinding te creëren. Daarnaast zal de oorspronkelijke afvoerrichting moeten worden afgedamd.

7.2.3 Maatregelen in Dijkwater noord

Het peilgebied GPG562 bestaat uit het natuurgebied Dijkwater. Er wordt een natuurlijk peilbeheer nagestreefd, wat is afgestemd met Staatsbosbeheer. De drooglegging is met het huidige

peilbeheer aan de droge kant. De streefpeilen -0,80 m NAP jaarrond zijn afkomstig van de overlaat KST32 Weg door Dijkwater. In de praktijk voert de stuw zelden water af. In de zomer zakt het waterpeil ver uit en in de winter komt er ook weinig water tot afstroming uit het natuurgebied.

Echter, als het waterpeil stijgt, zal het water niet via de overlaat het peilgebied verlaten, maar mogelijk langs de laaggelegen duiker KDU12492 met een BOK van -1.24m NAP onderdoor de Weg door Dijkwater. Vooralsnog zijn er geen aanwijzingen dat er hier een natuurlijke peilscheiding aanwezig is. Voorgesteld wordt om het lek in het peilgebied af te sluiten bij KDU12493. Hierdoor blijft het landbouwperceel afwateren via KDU12492 en veranderd er voor de agrariër niets. De duiker KDU12493 is in 2019 tijdelijk afgesloten naar aanleiding van dit onderzoek. Een permanente afsluiting is gewenst.

7.2.4 Maatregelen parallelweg N59

Op diverse locaties in het gebied worden er knelpunten geconstateerd door de afdeling Waterbeheer. Dit betreft knelpunten die ontstaan in afvoersituaties in secundaire watergangen. Uit de Sobek-modellering komen deze knelpunten niet naar voren, omdat hier enkel afvoerknelpunten worden berekend in het primaire watersysteem.

De watergang langs de Rijksweg N59 wordt op sommige locaties steeds kleiner door de druk van de weg, daarnaast zijn de aanwezige duikers vaak ook aan de kleine kant. Daarom wordt voorgesteld om 2 duikers (KDU11467 en KDU11477) nabij Capelle te verruimen naar rond 500 en de watergangen aan beide zijdes van de weg nabij Oosterland worden opnieuw op diepte gebracht. De aanwezige duikers worden vergroot naar 0,5m en de duiker onderdoor de rijksweg naar 0,6m. Daar waar mogelijk kan er een dammensanering toegepast worden.

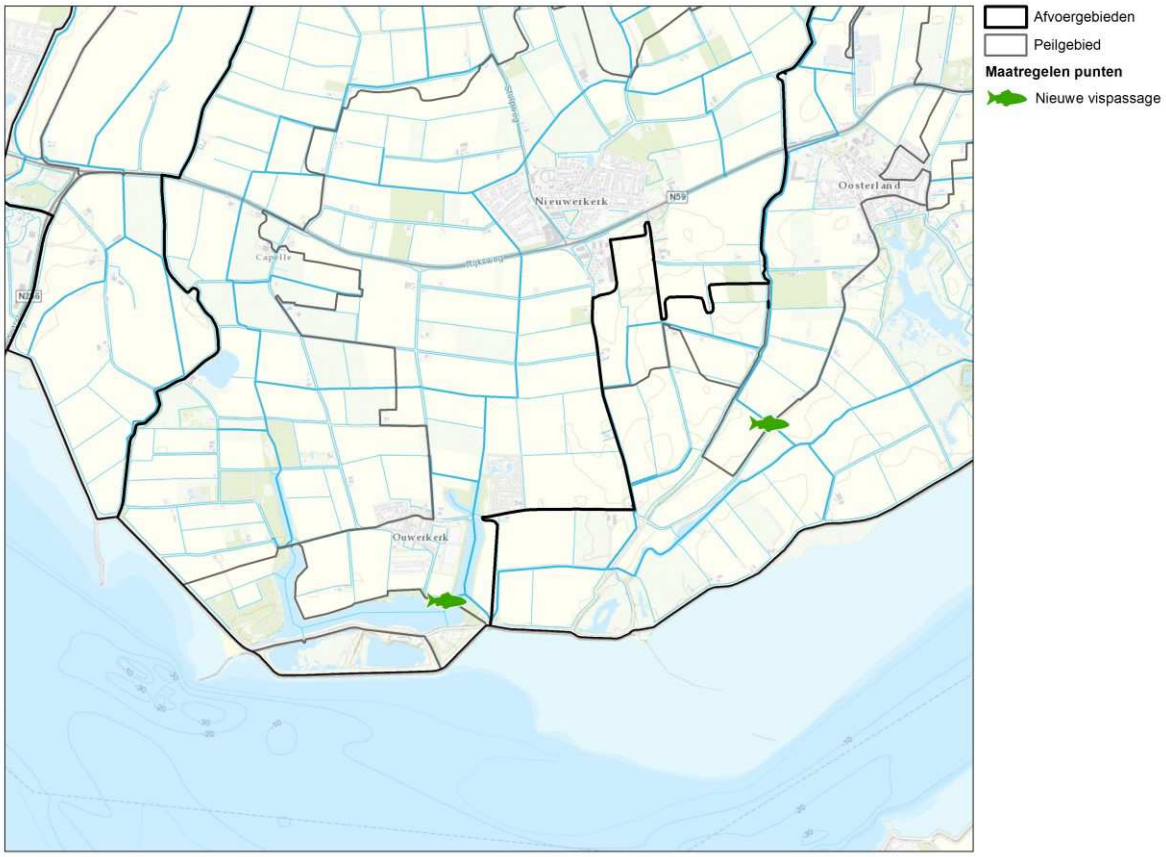
7.3 Maatregelen voor waterbeheer onder extreem natte omstandigheden

Om ongewenste inundaties te voorkomen zullen naast de integrale maatregelen aanvullende fysieke maatregelen genomen moeten worden. Voor deze gebieden is aanvullend onderzoek nodig om het gebied aan de norm te laten voldoen, zie paragraaf 8.3.

7.4 Maatregelen waterkwaliteit en ecologie

De waterkwaliteit wordt in algemene zin negatief beïnvloed door een overmaat aan meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen, welke onder meer afkomstig zijn uit de landbouw. Voor de aanpak van emissies uit de landbouw ondersteunt het waterschap de sector in het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Het DAW heeft (o.a.) als doel een bijdrage te leveren aan de wateropgaven in agrarische gebieden. Dit gebeurt door het delen van kennis en praktijkervaring van andere agrariërs, initiatieven te stimuleren en te faciliteren en door gebiedsprocessen te starten.

Daarnaast worden er ten behoeve van waterkwaliteit twee vispassages opgenomen ter optimalisatie van het watersysteem.



Figuur 7-3: Maatregelen voor waterkwaliteit en ecologie.

7.4.1 Stuw Ramperseweg

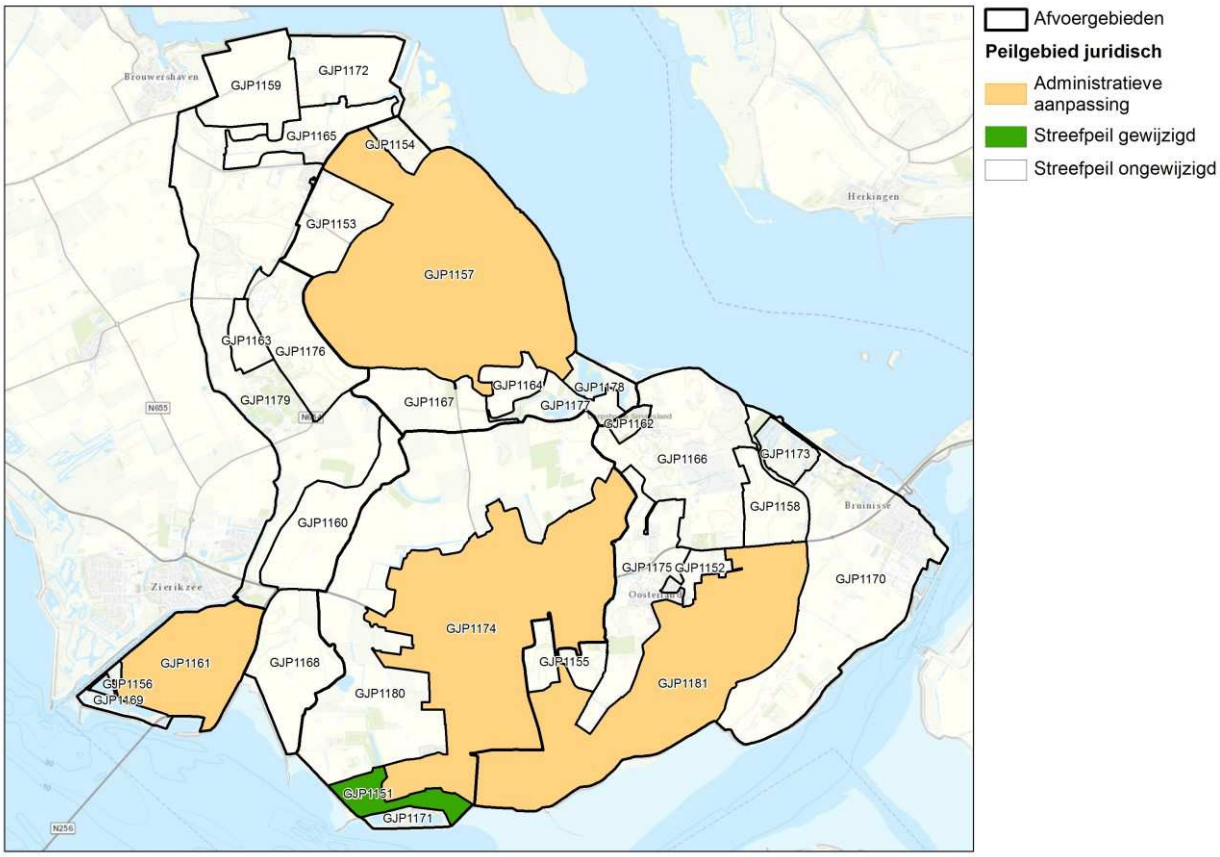
Er is een groot peilverschil van 75 cm (-1,5/-2,25m NAP) boven- en benedenstrooms van de stuw. Benedenstrooms van de stuw volgt uit de visstandbemonstering dat de visstand goed scoort. Ondanks de huidige visstand is stuw Ramperseweg een knelpunt voor vismigratie, aangezien het bovenstroomse pand niet bereikbaar is voor vis. Een goedkope oplossing is de aanleg van een eenvoudige aalgoot voor glasaal, driedoornige stekelbaars als dit mogelijk is met het grote peilverschil. Mogelijk is een ander type vispassage wenselijk. De verschillende mogelijkheden zullen nader bekeken moeten worden.

7.4.2 Stuw Baalpapenweg

Deze stuw is niet als prioritair opgenomen in de vismigratieknelpuntenkaart uit de beleidsnota Vis (2015). Indien de mogelijkheid zich voordoet kan op deze locatie een migratieroute worden gerealiseerd voor kleinere vis en aal. Het is tevens een interessant opgroei gebied voor paling en driedoornige stekelbaars. Bij de uitwerking van deze vispassage moet er rekening gehouden worden dat de huidige stuwconstructie wellicht niet geschikt is om vispasseerbaar te maken.

7.5 Peilvoorstel

Het onderzoeksgebied bestaat in de voorgestelde situatie uit 31 peilgebieden, die op peil worden gehouden door 33 peilregulerende kunstwerken; 26 stuwen en 7 gemalen. Door de maatregelen ontstaan er soms nieuwe peilgebieden of worden er peilgebieden samengevoegd. In Tabel 7-1 staan de peilen van het voorstel weergeven. De voorgestelde peilgebiedsgrenzen zijn opgenomen in Bijlage 4: Peilgebieden in voorgestelde situatie. De voorgestelde streefpeilen zijn per peilgebied opgenomen in Bijlage 6: Factsheets per peilgebied.



Figuur 7-4: Peilwijziging huidige situatie t.o.v. voorgestelde situatie.

Tabel 7-1: Voorgestelde peilen per peilgebied en verschil t.o.v. de huidige situatie (cm tov NAP) .

Voorgesteld peilgebied	Kunstwerk	Voorgestelde peilen			Huidig peilgebied	Verschil t.o.v. huidige situatie		
		Zomer	Winter	Ondergrens Winter		Zomer	Winter	Onder-grens Winter
GJP1161**		-2,15	-2,15		GPG591			
GJP1169		-1,4	-1,4		GPG1026			
GJP1156		-0,8	-0,8		GPG1025			
GJP1179		-1,5	-1,7	-1,8	GPG708			
GJP1160		-1,3	-1,6		GPG620			
GJP1168		-1	-1,2		GPG589			
GJP1163		-1	-1,3		GPG552			
GJP1176		-1,5	-1,8		GPG709			

GJP1165		-1	-1,5		GPG533			
GJP1172		-0,8	-1,2		GPG527			
GJP1159		-0,9	-1,4		GPG526			
GJP1157**		-1,7	-1,95		GPG541			
GJP1167		-1,1	-1,5		GPG567			
GJP1177		-1	-1		GPG569			
GJP1178		-0,8	-0,8		GPG562			
GJP1164		-1,35	-1,35		GPG550			
GJP1153		-1,3	-1,7		GPG545			
GJP1154		-2	-2		GPG540			
GJP1174**		-2,5	-2,7	-2,8	GPG576			
GJP1180		-2,2	-2,45		GPG1244			
GJP1151*		-2,35	-2,35		GPG1243	-0,15	-0,15	
GJP1171		-1,65	-1,3		GPG598			
GJP1181**		-2,25	-2,5	-2,6	GPG584			
GJP1155		-1,8	-2,1		GPG592			
GJP1175		-1,5	-2,1	-2,25	GPG575			
GJP1166		-1,5	-1,95		GPG568			
GJP1162		-1,1	-1,45		GPG571			
GJP1152		-1,3	-1,3		GPG587			
GJP1158		-1,65	-1,9		GPG582			
GJP1170		-1,3	-1,6		GPG593			
GJP1173		-1	-1		GPG1468			

** In peilgebied (GJP1151) is een peilverlaging van het zomer- en winterpeil reeds doorgevoerd in de praktijk. In het peilgebied ligt de Ouwerkerkse Kreek. Rondom de kreek liggen wandelpaden en vissteigers. De afgelopen jaren was het streefpeil jaarrond -2,20m NAP. In overleg met de visvereniging, de terreinbeheer Staatsbosbeheer en de dorpsraad Ouwerkerk is begin 2019 besloten het streefpeil met 15cm te verlagen naar -2,35m NAP. Als gevolg van het lagere streefpeil zijn de wandelpaden en vissteigers beter bereikbaar. De drooglegging voor de aanwezige landbouwpercelen verandert minimaal. De peilverlaging wordt met het nieuwe peilbesluit formeel vastgelegd. In het PWO onderzoek is de huidige situatie getoetst met het lagere streefpeil van -2,35 m NAP.*

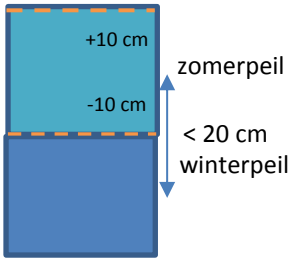
*** Ten opzichte van het vigerende peilbesluit zijn er nog een aantal administratieve aanpassingen door verandering in definitie. Dit zijn voornamelijk gebieden waar het streefpeilbepalende kunstwerk een gemaal is. Ten behoeve van de uniformiteit in het beheergebied is het streefpeil het gemiddelde peil tussen in- en uitslagpeil. In het voorgaande peilbesluit van Duiveland was het streefpeil bij gemalen soms gelijk aan het inslagpeil. In plaats van het gemiddelde streefpeil. Dit geeft een vertekend beeld en wordt in het nieuwe peilbesluit formeel gecorrigeerd. In de praktijk leidt dit niet tot een verandering.*

7.5.1 Geldigheid peilen en afwijkingen

De peilen worden voorgesteld als waterpeilen bij een peilregulerend kunstwerk (stuw, gemaal, sluis of duiker) en worden aan de benedenstroomse zijde van de peilgebieden ingesteld. In verband met de sturing van de kunstwerken is een bandbreedte rondom het streefpeil nodig. Deze bandbreedte is afhankelijk van het type kunstwerk en de hydrologische omstandigheden. Het streefpeil komt overeen met de gemiddelde waterstanden die optreden.

De beheermarge van het streefpeil onder normale omstandigheden is +/-10 cm ten opzichte van het vastgestelde streefpeil om in te kunnen spelen op de weersomstandigheden, tenzij in de toelichting anders is vermeld.

Normaal peilbeheer:



Figuur 7-3: Streefpeilen met beheermarges

Normale omstandigheden
De zomerpeilen zijn richtinggevend voor normale, gemiddelde situaties met een neerslagtekort. De winterpeilen zijn richtinggevend voor een gemiddelde afvoersituatie bij neerslagoverschot. In geval van hogere afvoersituaties (die 10 á 20 dagen per jaar optreden) kunnen de stuwen en gemalen lager worden ingesteld. Dit wordt een ondergrens genoemd. In het onderzoek zijn de ondergrenzen van de in te stellen peilen per peilgebied bepaald. De marge van 10 cm onder het winterpeil blijkt in het merendeel van de peilgebieden voldoende om een goede afvoersituatie te verkrijgen en de genoemde ondergrenzen zijn indicatief.

Voor beregening kan waterconservering wenselijk zijn. Indien er een behoefte bestaat om te beregenen kan indien de omstandigheden het toelaten de waterstand in het voorjaar tot 10 cm opgezet worden boven het zomerpeil. Beregening wordt toegelaten tot de waterstand gezakt is tot het zomerpeil.
Bij het ontbreken van wateraanvoermogelijkheden kan peilhandhaving in de zomer onder natuurlijke omstandigheden niet mogelijk zijn door neerslagtekort.

De overgang van winterpeil naar zomerpeil zal trapsgewijs plaatsvinden in de periode maart-april. De overgang van zomerpeil naar winterpeil zal eveneens trapsgewijs plaatsvinden, maar dan in de periode september-oktober. Met de overgang en de periode zal flexibel worden omgegaan, rekening houdend met weersomstandigheden in relatie tot uit te voeren grondbewerking.

Extreme omstandigheden
Onder bepaalde extreme weersomstandigheden kunnen afwijkingen van de streefpeilen in het peilbesluit voorkomen buiten de beheersmarge. Dit kan zich voordoen in zowel de winter- als de zomersituatie. Indien de afvoersituatie extremer wordt dan de afvoersituatie die 10 á 20 dagen per jaar optreedt kunnen grotere afwijkingen van de streefpeilen nodig zijn. Het peilbeheer zal zodanig worden gevoerd dat schade aan de functies zoveel mogelijk wordt voorkomen. In sommige gebieden zullen lagere peilen bij de stuwen gevoerd worden om schade in het peilgebied te voorkomen en in andere delen zal het peil hoger worden ingesteld om schade in het beneden-

strooms gelegen gebied te voorkomen. Bij aanhoudend neerslagoverschot in de zomer kan het waterschap beslissen lagere peilen in te stellen.

Naast periodes met veel neerslag kan ook de situatie ontstaan dat er sprake is van extreme droogte. Deze situatie kan zich eveneens voordoen in zowel de zomer- als wintersituatie.
Ook in deze situatie zal het peilbeheer zodanig gevoerd worden dat schade aan functies zoveel mogelijk wordt voorkomen. Het waterschap kan beslissen om in deze situatie hogere peilen in te stellen.

Overige omstandigheden
Ook in andere omstandigheden kan tijdelijk van het peilbesluit worden afgeweken. Dit kan het geval zijn in de volgende situaties: normale onderhoudswerkzaamheden, muskusratten bestrijding, uitvoering van proefprojecten of calamiteiten. In deze gevallen wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk beperken van de nadelige effecten van de peilafwijking.

7.5.2 Effecten peilbeheer onder normale omstandigheden

Effecten op doelrealisatie landbouw.
Het effect op de landbouw is positief. De ontwatering wordt op locaties verbeterd en/of het peil wordt aangepast. Daarmee wordt de drooglegging geoptimaliseerd, waardoor de doelrealisatie landbouw toeneemt.

Effecten op bodemdaling en zettingen
In het gebied wordt een peilwijziging en maatregelen voorgesteld. Om knelpunten op te lossen worden peilen aangepast. In gebieden met veen in de ondergrond en overige zettingsgevoelige gebieden is hier heel voorzichtig mee omgegaan.
In de omgeving van bebouwing en infrastructuur zal nader onderzoek naar het lokale effect worden uitgevoerd en aanvullende maatregelen worden niet uitgesloten.

Effecten op gebouwen en infrastructuur
Rond de kern van Ouwerkerk wordt een peilverandering voorzien. Peildalingen kunnen verder effect sorteren op oudere panden, omdat deze niet (goed) gefundeerd zijn. Door zetting van de grond kan een pand verzakken, zie bodemdaling en zettingen.

Effecten voor archeologische waarden
De wijzigingen in het watersysteem hebben geen effect op de archeologische waarden in het gebied.

7.5.3 Effecten waterkwaliteit en ecologie

Effecten vismigratie
Er zijn twee nieuwe vispassages op Duiveland voorzien, namelijk bij de stuwen Ramperseweg en de Baalpapenweg. Migrerende vissen kunnen het gebied daardoor beter bereiken en ook weer verlaten. Hetgeen goed is voor de palingstand in het algemeen. Paling moet zich voortplanten in de Sargassozee en daarvoor zijn uittrekmogelijkheden nodig. Maar ook andere soorten, zoals driedoornige stekelbaars, bot en spiering zullen hiervan profiteren.

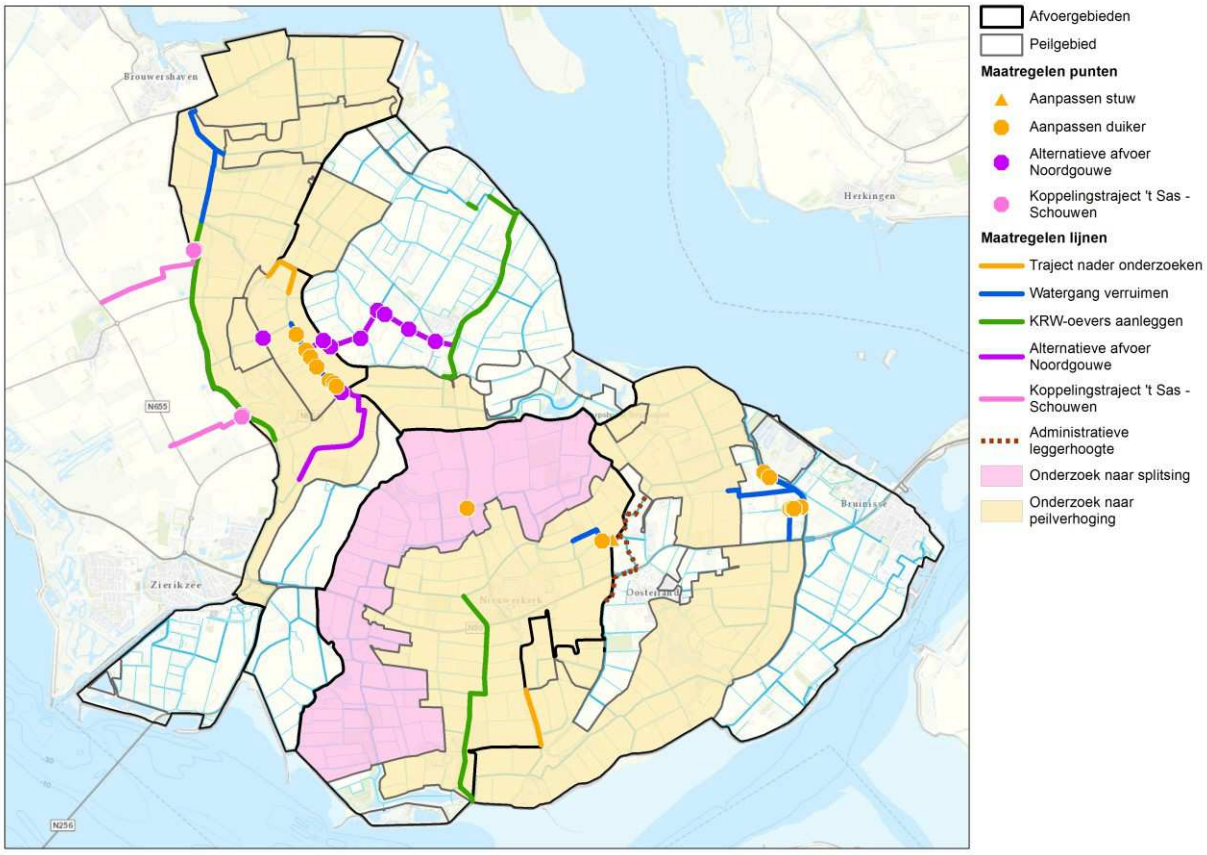
8 Onderzoek ter optimalisatie watersysteem

Voor enkele complexere knelpunten die zijn geconstateerd in deze PWO studie is nog onvoldoende in beeld wat de oorzaak is en/of op welke manier het watersysteem het best kan worden geoptimaliseerd. In dit hoofdstuk beschrijven we welke aspecten we in een later stadium nog nader willen onderzoeken, om tot een gedegen maatregelenpakket te komen.

8.1 Integraal onderzoek

In verschillende peilgebieden blijken de stuw of het gemaal eerder een belemmering te zijn voor de afvoer dan dat ze een optimaal peil regelen. Een gemaal wordt onderzocht of deze verwijderd kan worden. Een stuw wordt geautomatiseerd om de afvoer beter te kunnen regelen. En de optie wordt verkent om robuuste koppelingen aan te brengen in het gebied, zodat de afvoercapaciteit vergroot wordt, doordat er beter gestuurd kan worden bij wateroverlast situaties.

Op een aantal locaties verspreid in het gebied worden duikers hersteld, vergroot en/of verlaagd en waterlopen verdiept om de afvoercapaciteit te vergroten en het water sneller af te voeren.



Figuur 8-1: Integrale oplossingsrichtingen.

8.1.1 Onderzoek naar peiloptimalisatie

In het gebied worden een aantal onderzoeken naar peiloptimalisatie voorgesteld, zie Figuur 8-1. In de meeste peilgebieden is peilaanpassing pas mogelijk nadat de afvoercapaciteit van het watersysteem is verruimd. In de huidige situatie worden peilen in meerdere peilgebieden bewust laag gehouden om voldoende berging te bieden in periodes met extreme neerslag. Dit kan onder normale omstandigheden leiden tot verdroging wat geen wenselijke situatie is.

In 14 peilgebieden wordt onderzoek naar peilverhoging voorgesteld. Daarnaast wordt in 1 peilgebied onderzoek naar de splitsing van het peilgebied voorgesteld. Het droogtegevoelige deel krijgt dan mogelijk een hoger peil en het lager gelegen deel behoud het huidige peil. Als gevolg van de peilverhoging worden zoetwatervoorraden in de bodem vergroot en zullen de gewassen een betere vochtvoorziening hebben. In het onderzoek wordt rekening gehouden met het effect van peilaanpassing op het risico op inundaties, met het effect op visstand en met de KRW-wens om het peilverschil tussen winter- en zomerpeil te minimaliseren. Voor de motivering van de peilverandering per peilgebied wordt verwezen naar Bijlage 6: Factsheets per peilgebied.

8.1.2 Onderzoek afvoergebied ’t Sas

Het afvoergebied van gemaal ’t Sas (exclusief bemalen peilgebied Noordgouwe) faalt in extremen voor bebouwing (600 m^2), hoogwaardige land- en tuinbouw (89.424 m^2) en overige landbouw ((89.424 m^2). Om de robuustheid van het systeem te vergroten en de knelpunten op te lossen, zijn er verschillende opties.

Meer berging
Het afvoertraject van gemaal ’t Sas van noord naar zuid bedraagt 9km en heeft in het verleden meermaals tot problemen geleid. Ondanks dat het gemaal voldoende pompcapaciteit heeft, duurt het in de praktijk vrij lang voordat het water uit de bovenstroomse gebieden is afgevoerd. Het afvoergemaal bevat een maalstop, waardoor het gemaal wordt uitgeschakeld, zodra de keersluis wordt gesloten. Gevoelsmatig draagt het sluiten van de keersluis bij aan knelpunten in de bovenstroomse gebieden in de streek. Uit de getijdeanalyse voor de stochastenanalyse, zie 4.3.7, volgt dat in 15% van alle hoogwatersituaties een maalstop optreedt bij gemaal ’t Sas. Er zal nader onderzocht moeten worden hoeveel invloed dit heeft op het watersysteem in relatie tot de voorgestelde maatregelen.

Het afvoergebied heeft weinig tot geen berging en is beperkt in de mogelijkheden om water af te voeren. De aanleg van meer berging en een koppeling naar een naastgelegen afvoergebied zijn mogelijke maatregelen die leiden tot een robuuster watersysteem.

In het bovenstroomse traject tussen de Weeldijk en de Kijkuitsedijk ontstaat er extra opstuwing in extreme omstandigheden. In combinatie met de stuwende duiker KDU531 onderdoor de Noord Bosweg is het risico op wateroverlast in het noordelijke peilgebied GPG526 aanwezig. Door het stuwende muurtje van de oude stuwconstructie te verwijderen uit de duiker verbetert de situatie (zie 7.1.3), maar ook het benedenstroomse traject zou verruimd moeten worden om meer berging te creëren om de afvoercapaciteit te vergroten.

Koppeling ’t Sas - Schouwen
In theorie kan er een koppeling worden gerealiseerd tussen de afvoergebieden ’t Sas en Schouwen ter hoogte van Kerkwerve. Er ontstaat dan een directe afvoer naar gemaal Prommelsluis. Als de koppeling hier wordt gerealiseerd kan de opstuwing in de bovenstroomse gebieden worden afgekoppeld in extreme omstandigheden die anders tot wateroverlast zorgen.

Een andere mogelijkheid is een koppeling naar het afvoergebied Schouwen ter hoogte van Schuddebeurs. Er zou mogelijk een koppeling gelegd kunnen worden onderdoor de Schouwsedijk, om het gebied achter KST629 stuw Heuvelsweg van extra water te voorzien. In de SAS-studie is de automatische stuw Heuvelsweg geplaatst om in tijden van wateroverlast het gebied te kunnen compartimenteren, maar in de praktijk wordt de stuw niet gebruikt. De locatie is mogelijk wel kansrijk om water vast te houden, dit zou in samenhang met de koppeling kunnen worden onderzocht.

Als een koppeling kansrijk is, kan hierdoor onder extreme omstandigheden een deel van 'Sas afvoeren naar afvoergebied Schouwen en lokaal wordt het watersysteem ontlast. Vervolgens kan de drooglegging worden verbeterd in normale omstandigheden door het streefpeil te verhogen.

Naast de waterkwaniteit wordt er ook rekening gehouden met de gevolgen van een koppeling op de waterkwaliteit. De kwaliteit op beide locaties in 't Sas is minder brak maar stikstofrijker dan de beide locaties op Schouwen. Vooral de hoge pieken vallen op in 't Sas. Zeer hoge stikstofwaarden tussen 10 – 18 mg/l komen regelmatig voor in de winter. De fosfaatgehalten komen in de zomer in beide gebieden meer overeen met waarden tussen 3 en 5 mg/l. Op de noordelijke locatie in 't Sas zijn de fosfaatwaarden daarentegen erg laag, <0,5 mg/l.
Ook het chloride in 't Sas kent op de zuidelijke locatie hoge pieken in de zomer tot 8000 mg/l met veel lagere waarden in de winter van 1000 mg/l. Het chloride op de noordelijke locatie schommelt tussen 300 en 1300mg/l.
Op de 2 locaties op Schouwen schommelt het chloridegehalte tussen 4000 en 12000 mg/l (met 1 lagere waarde van 2400 mg/l).

8.1.3 Onderzoek peilgebied Noordgouwe

Vanuit de streek komen er klachten dat de huidige afvoerroute van gemaal Noordgouwe niet voldoende capaciteit heeft en niet bereikbaar is. Een aangepast maaibeleid wordt momenteel gehanteerd om de capaciteit van de watergang te waarborgen. De aanvullende maatregelen die WB momenteel neemt in het gebied zijn effectief in het verkleinen van de problemen, maar lossen ze niet structureel op. Het achterliggende peilgebied (GPG709) van gemaal Noordgouwe faalt in extremen voor hoogwaardige akkerbouw (17.569 m^2). Om de robuustheid van het systeem te vergroten en de knelpunten op te lossen, zijn er verschillende opties.

Een optie is om een aantal duikers te vergroten, de waterlopen te verruimen voor meer bergingscapaciteit en lokaal ophogen van het maaiveld.

Een andere optie het een optie om een koppeling aan te leggen. Dit kan bijvoorbeeld naar het afvoergebied Dreischor of via het zuiden direct naar gemaal 't Sas. Er zullen verschillende scenario's onderzocht moeten worden om te bepalen wat de meest kosteneffectieve oplossing is om de afvoercapaciteit van het peilgebied te vergroten. Hieruit zal blijken of het gemaal eventueel geamoveerd kan worden, wat scheelt in onderhoudskosten.

8.1.4 Onderzoek koppeling Rampertsedijk

Het bovenstrooms gelegen peilgebied GPG568 bij Sirjansland achter stuw KST40 Maatje Harings Jobsweg, nr 1 faalt in extremen voor bebouwing (900 m^2), glastuinbouw (10.868 m^2), hoogwaardige land- en tuinbouw (17.121 m^2) en overige landbouw (5.822 m^2). De stuw ligt jaarrond gestreken en het waterpeil wordt bepaald door KST39 stuw Rampertseweg van het benedenstroomse peilgebied GPG575. Door het lange afvoertraject leidt tot opstuwing in de waterlopen, wat zorgt dat er sneller wateroverlast optreedt in het bovenstroomse peilgebied. Om de robuustheid van het systeem te vergroten en het knelpunt op te lossen, kan er onderzocht worden of een koppeling naar het afvoergebied Duiveland, Ouwerkerk een oplossing is.

In de Rampersedijk is namelijk een koppelstuw KST1135 stuw Rampertsedijk aanwezig om 's zomers voor meer doorspoeling van de Ouwerkerkse Kreek te zorgen. Momenteel staat de stuw jaarrond op zomerpeil. Door de stuw te automatiseren en het peilbeheer te optimaliseren, is het mogelijk de opstuwing aanzienlijk te verlagen. Door de afvoerroute te verruimen aan de benedenstroomse zijde van KST1135 en de leggerhoogte administratief te wijzigen (zie 6.2.1.6) kunnen GGOR en WB21-knelpunten in het bovenstroomse peilgebied beter worden opgelost. Met een vlakkere verhanglijn is het vervolgens mogelijk het winterpeil te verhogen en eventueel het zomerpeil iets te verlagen.

8.1.5 Onderzoek watersysteem ten westen van Bruinisse

In dit gebied is het bij afvoersituaties te nat en in extreme omstandigheden voldoet het gebied niet aan de WB21 norm. Het peilgebied GPG582 achter stuw KST41 N59, Biemond, noord faalt in extremen voor glastuinbouw (130 m^2), hoogwaardige land- en tuinbouw (25.070 m^2) en overige landbouw (36.459 m^2). Hiervoor is een verruiming van de waterlopen en inliggende duikers nodig. Met deze verruiming worden ook de afvoerproblemen onder normale omstandigheden opgelost. Naar aanleiding van een reactie van een belanghebbende agrariër na de digitale inzage van de PWO resultaten is tevens een verbinding in westelijke richting toegevoegd aan het nader onderzoek. Deze optie wordt minder kansrijk geacht.

8.1.6 Onderzoek leggerdimensies

In de modelberekening is gerekend met de bodemhoogte uit de legger. In het traject tussen stuw KST39 Rampertseweg en stuw KST40 Maatje Harings Jobsweg, nr 1 is gebleken dat er opstuwing ontstaat door een hoge bodemhoogte die in de legger is opgenomen. In de praktijk is de bodemhoogte lager. In de legger moet deze lagere praktijkbodemhoogte overgenomen worden, zodat bij het onderhoud van de watergang deze lagere bodemhoogte in stand wordt gehouden.

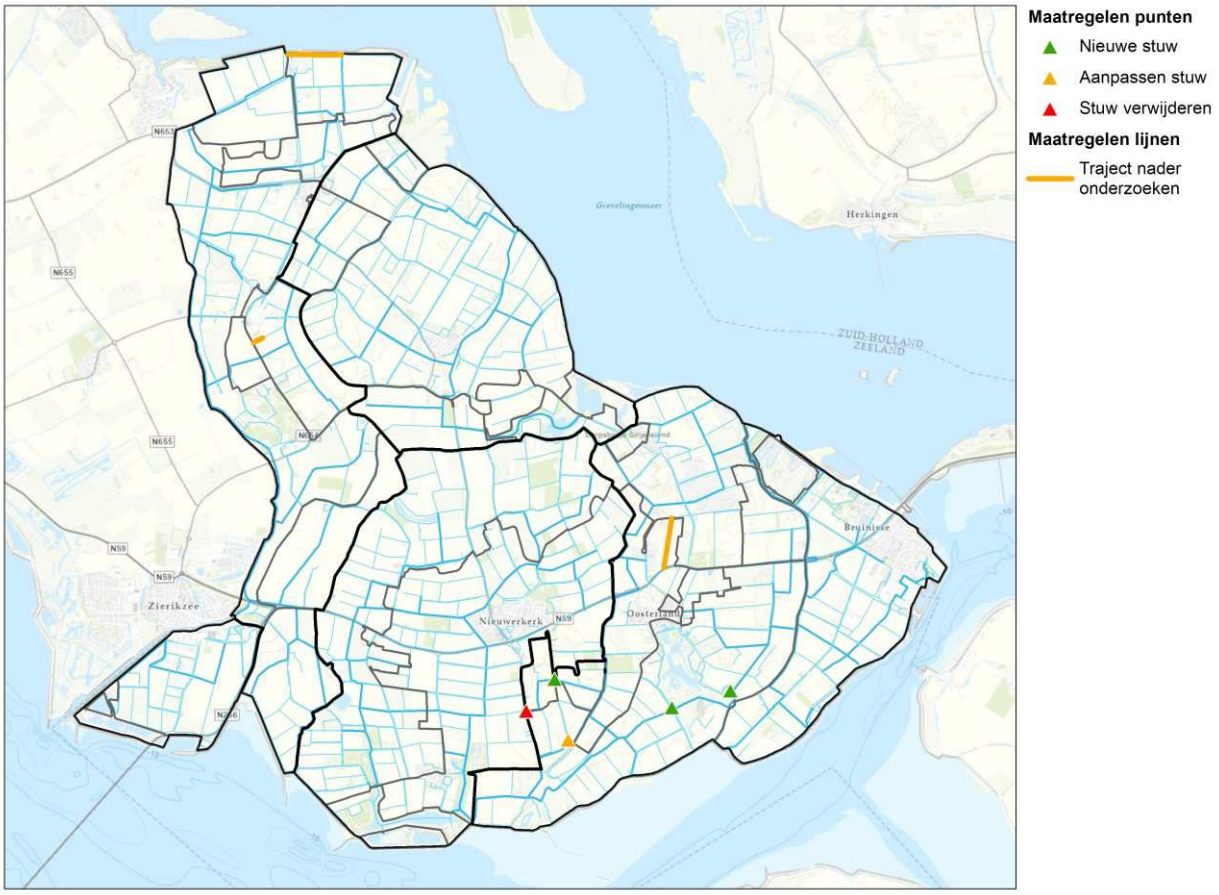
Uit nader onderzoek zal blijken of de bodemhoogte in de legger verspreid over het gebied aangepast worden als meer opstuwing ontstaat als gevolg van de voorgestelde peilverhoging.

8.1.7 Onderzoek overig

Naar aanleiding van de digitale inzage van de PWO resultaten heeft een belanghebbende aangegeven dat de knelpunten in de praktijksituatie in peilgebied GPG709 bij Noordgouwe erger is dan uit het onderzoek volgt. Uit de kalibratie en validatie volgt dat er een onderschatting aanwezig kan zijn in de berekende waterstanden in dit peilgebied. Op basis van de berekende knelpunten zal er een uitgebreid nader onderzoek plaatsvinden naar het functioneren van het watersysteem in dit gebied. Hierbij zal rekening worden gehouden met de toevoeging van de belanghebbende. Vooralsnog is enkel het traject waar de knelpunten worden ervaren toegevoegd aan het nader onderzoek, omdat er momenteel nog te weinig informatie bekend is over het knelpunt waar de belanghebbende over spreekt.

8.2 Onderzoek naar peilbeheer onder normale omstandigheden

Naast de peilvoorstellen vanuit de integrale onderzoeken zijn er ook onderzoeken naar knelpunten om enkel het peilbeheer onder normale omstandigheden te optimaliseren, zie Figuur 8-2. Voor sommige knelpunten is al een oplossingsrichting in beeld en moet deze nog verder worden uitgewerkt en onderzocht op effectiviteit. Echter, voor de meeste knelpunten moet de oorzaak van het knelpunt nog nader worden onderzocht. Vervolgens kunnen er maatregelen worden voorgedragen om deze knelpunten op te lossen.



Figuur 8-2: Oplossingsrichtingen om peilbeheer onder normale omstandigheden te optimaliseren.

Het peilgebied GPG592 heeft een ruime drooglegging in de zomer en winter bij het huidige peilbeheer. De ondergrond bestaat grotendeels uit droogte gevoelige plaatgronden. Direct na de stuw ligt er een laaggelegen perceel waar rekening mee gehouden worden. Hierdoor is het niet mogelijk een hoger zomer- en winterpeil te hanteren om de drooglegging van de rest van het peilgebied te verbeteren. Indien de stuw verplaatst kan worden naar de Oude Nieuwlandsedijk (halverwege het peilgebied) kan het laaggelegen perceel meeliften op het lage peil van gemaal Oosterland en voor de droogtegevoelige percelen kan een peilverhoging worden gerealiseerd in zowel de zomer als de winter. De peilgrens aan de noord-oostzijde van het peilgebied is bij benadering, in een vervolg onderzoek zal op de gewenste locatie een harde peilscheiding gecreeerd moeten worden.

Daarnaast staat er nog een vervallen overlaat (KST327) aan de Oude Nieuwlandse weg waarvan het functioneren tijdens het PWO-onderzoek niet duidelijk is geworden. Naar aanleiding van een zienswijze is besloten het functioneren van deze stuw te herzien en indien nodig te herstellen.

In het natuurgebied De Maire wordt een hogere waterstand gehanteerd dan in het omliggende watersysteem. Het water in het natuurgebied zijgt via het grondwater weg naar de kleinere wa-

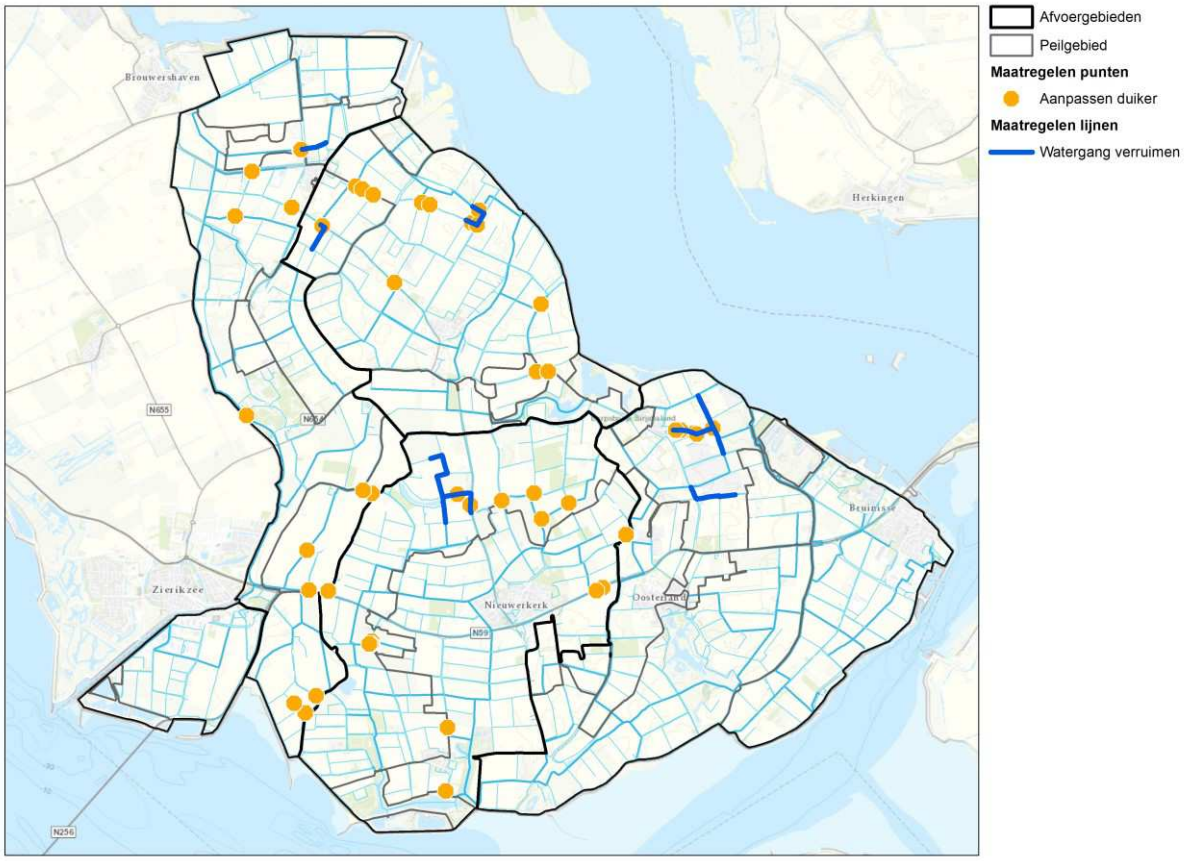
terlopen langs het natuurgebied, waar de waterstand lager is. Hoe groter het verschil is tussen de waterstand in de polder en het natuurgebied, deste sneller deze wegzijging plaats zal vinden. Het zou wenselijk zijn om het waterpeil in de omliggende watergang te verhogen, om de eventuele droogte schade aan het natuurgebied te voorkomen.

In het nader onderzoek zal er aandacht besteed worden of het mogelijk is om lokaal temporeel een hogere waterstand te realiseren door middel van het strategisch plaatsen van een tweetal stuwtjes waarbij de waterstand in een deel van de waterloop rondom het gebied 's zomers verder verhoogd kan worden. Een substantieel gedeelte van de waterlopen rondom het gebied grenzen bijvoorbeeld niet aan landbouwgrond, maar wellicht dat ook landbouwers gebaat zijn met een hoger waterpeil in de zomer. De mate van een gewenste peilverhoging is niet nog bepaald. Er zal ook rekening gehouden moeten worden met de belangen van de omliggende grondeigenaren.

8.3 Onderzoek naar waterbeheer onder extreem natte omstandigheden

In een aantal peilgebieden is de afvoercapaciteit van het waterlopenstelsel onvoldoende om het water goed af te voeren. Verspreid in het gebied zijn er diverse knelpunten die door middel van relatief eenvoudige maatregelen kunnen worden verholpen. Uit een verkennend onderzoek zijn er voorlopig zo’n 47 duikers in beeld gekomen die zorgen voor extra opstuwing. Dit veroorzaakt ongewenste inundatie in extreme afvoeromstandigheden. Deze duikers en waterlopen zullen verruimd moeten worden om de afvoercapaciteit van het watersysteem te vergroten. De verruiming/verlaging is opgenomen als nader onderzoek, omdat de dimensionering van de waterlopen en duikers nog moet worden bepaald.

Daarnaast zijn er laaggelegen landbouwgebieden waar in extreme omstandigheden sprake is van overschrijding van de inundatienorm voor landbouw. Hiervoor is de verwachting dat ondanks het voorgestelde nader onderzoek er een deel van de ongewenste inundatie niet kan worden opgelost en dat normaanpassing aannemelijk lijkt. Indien er grond vrijkomt in de omgeving, bijvoorbeeld de aanleg van natuurvriendelijke oevers, kunnen deze lage delen mogelijk lokaal worden opgehoogd, waardoor deze opgehoogde delen in zowel normale als extreme omstandigheden voldoen aan de normen.



Figuur 8-3: Oplossingsrichtingen om stremmende duikers tijdens extreme natte omstandigheden te verruimen.

8.4 Onderzoek waterkwaliteit en ecologie

8.4.1 Onderzoek naar aanleg natuurvriendelijke oevers

De aanleg van natuurvriendelijke oevers (NVO) langs de KRW-lichamen draagt bij aan de integrale opgave voor het gebied. De NVO's hebben een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit, maar ze creëren ook meer berging in het watersysteem om de robuustheid van het systeem te vergroten. In extremen blijkt namelijk dat er te weinig berging aanwezig is, wat sneller leidt tot wateroverlast.

Ten behoeve van de waterkwaliteit dient nog 10,6 km van de waterlopen langs de KRW-waterlichamen 't Sas, Dreischor, Ouwerkerk en Oosterland voorzien worden van natuurvriendelijke oevers.

Het KRW-lichaam 't Sas is 7,3 km lang en hiervan dient minimaal 6,6 km natuurvriendelijk van worden ingericht. Er is een natuurvriendelijke oever aanwezig over een traject van 6,1 km langs het waterlichaam. Boven een 60% inrichting langs de KRW-waterlichamen mogen ook bovenstrooms ingerichte oevers meetellen. Ter hoogte van de Rietdijk is een klein traject voorzien van natuurvriendelijke oevers, wat de resterende opgave brengt op 0,4 km aan te leggen oevers. Uit de WB21-opgave volgt dat er een tekort is aan voldoende berging in het afvoergebied. De resterende KRW-opgave is mogelijk onvoldoende om voldoende bij te dragen aan de WB21-opgave.

Het KRW-lichaam Dreischor is 4.2 km lang en hiervan dient minimaal 3.8 km natuurvriendelijk van worden ingericht. Momenteel is er slechts 0,9 km natuurvriendelijke oever aangelegd langs het waterlichaam. In het bovenstrooms gelegen natuurgebied Dijkwater is reeds 2,5 km oever natuurvriendelijke ingericht, maar dit aandeel is niet geschikt voor de benodigde extra berging die noodzakelijk is vanuit de WB21-doelstelling. Concreet houdt dit in dat er over een traject

van 2.9 km langs het waterlichaam natuurvriendelijke oevers aangelegd moeten worden om ook een bijdrage te leveren aan de WB21-doelstelling

Het KRW-lichaam Ouwerkerk is 3,9 km lang en hiervan dient minimaal 3,5 km natuurvriendelijk van worden ingericht. Langs de noordelijke kreek van de Ouwerkerkse kreek is op enkele locaties een natuurvriendelijke oever aanwezig, met een totaal van 0,6 km. Uit de WB21-opgave volgt dat er een tekort is aan voldoende berging in het afvoergebied. Langs het KRW-lichaam dient nog 3 km natuurvriendelijke oever aangelegd te worden om ook een bijdrage te leveren aan de WB21-doelstelling.

Het KRW-lichaam Oosterland is 8,5 km lang en hiervan dient minimaal 7,6 km natuurvriendelijk van worden ingericht om te voldoen aan de KRW-doelstelling. Er is een natuurvriendelijke oever aanwezig over een traject van 3,3 km langs het waterlichaam. Langs diverse trajecten bovenstrooms liggen reeds natuurvriendelijke oevers, met een totale lengte van 1,6 km. Deze worden meegeteld als minimaal 60% van het KRW-waterlichaam is ingericht. Concreet houdt dit in dat er nog 2,7 km van het KRW-lichaam ingericht dient te worden. Voor dit gebied geldt dat er geen WB21-opgave aanwezig is om extra berging te creëren in het watersysteem.

8.4.2 Onderzoek naar vismigratie

Het achterland van gemaal Dreischor is nog niet optrekbaar voor migrerende vissoorten. Deze staat ook niet op de planning in verband met het lage aanbod op het Grevelingenmeer. Mogelijk dat Dreischor verbonden kan worden met de andere waterlichamen, zodat ook dat deel van Duiveland bereikbaar kan worden voor soorten als aal en driedoornige stekelbaars. Indien gemaal Dreischor aangepakt gaat worden in de toekomst is het wenselijk om het kunstwerk uit te rusten met visveilige pompen.

Daarnaast is het interessant om te onderzoeken of er mogelijkheden zijn om (natuur)-gebieden met elkaar te verbinden. Gebieden als Dijkwater, de Maire en de kreek van Ouwerkerk zijn goede opgroeigebieden voor aal. Indien de aal Dreischor kan bereiken via de andere KRW-waterlichamen, kan hiermee ook het KRW-doel voor dit waterlichaam bereikt worden.

Bijlage 1: Rapportage hoogwatertoetsing

Registratienummer: 2021000995

Bijlage 2: Peilgebieden in huidige situatie

Bijlage 3: Streefpeilen in huidige situatie

Streefpeilen in huidige peilgebieden. Blauwe peilgebieden hebben een KRW-lichaam. De oranje velden hebben een peilverschil van meer dan 20 cm.

Peilgebied	Kunstwerk	Zomerpeil (m t.o.v. NAP)	Winterpeil (m t.o.v. NAP)	Ondergrens winterpeil (m t.o.v. NAP)	Verschil zomer en winterpeil	Oppervlak (ha)
GPG591	KGM13	-2.15	-2.15		0	334.8
GPG1026	KST628	-1.4	-1.4		0	46.1
GPG1025*	KST600	-0.8	-0.8		0	8.5
GPG708	KGM12	-1.5	-1.7	-1.8	0.2	944
GPG620	KST467	-1.3	-1.6		0.3	251.2
GPG589	KST27	-1	-1.2		0.2	249.4
GPG552	KST26	-1	-1.3		0.3	55.1
GPG709	KGM11	-1.5	-1.8		0.3	235.3
GPG533	KST24	-1	-1.5		0.5	149.5
GPG527	KST23	-0.8	-1.2		0.4	197.8
GPG526	KST22	-0.9	-1.4		0.5	218
GPG541	KGM15	-1.7	-1.95		0.25	1246
GPG567	KST31	-1.1	-1.5		0.4	181.3
GPG569*	KST34	-1	-1		0	88.4
GPG562*	KST32	-0.8	-0.8		0	60.4
GPG550*	KST361	-1.35	-1.35		0	66.1
GPG545	KST25	-1.3	-1.7		0.4	171.4
GPG540	KGM14	-2	-2		0	50.4
GPG576	KGM92	-2.5	-2.7	-2.8	0.2	1142.2
GPG1244	KST30, KST35, KST1362 en KST37	-2.2	-2.45		0.25	1205.8
GPG1243	KST38	-2.20	-2.20		0	89.3
GPG598*	KST501	-1.65	-1.3		-0.35	41
GPG584	KGM16	-2.25	-2.5	-2.6	0.25	938.7
GPG592	KST36	-1.8	-2.1		0.3	99.2
GPG575	KST39	-1.5	-2.1	-2.25	0.6	313
GPG568	KST40	-1.5	-1.95		0.45	477.2
GPG571*	KST363	-1.1	-1.45		0.35	24.9
GPG587	KST746	-1.3	-1.3		0	48.7
GPG582	KST41	-1.65	-1.9		0.25	128.6
GPG593	KST42	-1.3	-1.6		0.3	769.7
GPG1468	KST370* en KST394*	-1	-1		0	66.9

*) voor deze peilgebieden is het streefpeil niet de waterstand, maar de instellingshoogte van het kunstwerk.

Bijlage 4: Peilgebieden in voorgestelde situatie

Bijlage 5: Percentages toetsing GGOR huidige situatie

De percentages te nat en te droog in verschillende situaties.

Peilgebied	Oppervlakte (ha)	Winter afvoer		Winter gemiddeld		Zomer	
		% te nat	% te droog	% te nat	% te droog	% te nat	% te droog
GPG591	334.8	2,7	65,2	3,9	60,1	3,4	53,4
GPG1026	46.1	8,3	40,4	8,3	40,4	8,3	37,6
GPG1025	8.5	0,3	6,0	0,3	6,0	0,3	2,8
GPG708	944	1,9	77,2	2,4	73,8	3,1	54,8
GPG620	251.2	4,8	61,9	8,4	54,6	3,6	19,6
GPG589	249.4	16,4	42,1	18,6	39,3	23,0	18,8
GPG552	55.1	0,4	88,2	0,4	88,3	0,5	76,0
GPG709	235.3	5,5	63,9	8,4	60,7	18,4	40,6
GPG533	149.5	2,9	84,5	4,6	80,5	10,2	52,7
GPG527	197.8	2,7	81,3	3,7	78,5	5,2	60,9
GPG526	218	4,6	66,0	9,3	49,0	14,5	31,0
GPG541	1246	4,8	75,5	6,4	71,0	7,0	54,0
GPG567	181.3	1,3	72,5	1,6	67,5	7,7	15,8
GPG569	88.4	15,9	43,4	20,8	42,4	13,3	37,4
GPG562	60.4	2,9	56,1	2,9	56,0	2,9	49,2
GPG550	66.1	10,8	55,8	12,4	50,7	9,3	41,5
GPG545	171.4	6,4	52,0	6,6	52,3	8,7	19,1
GPG540	50.4	15,8	57,0	15,8	57,0	13,4	41,4
GPG576	1142.2	3,6	67,2	5,2	60,9	9,3	40,4
GPG1244	1205.8	7,3	63,2	10,4	56,5	9,9	44,5
GPG1243	89.3	6,4	41,4	7,6	37,1	4,3	39,2
GPG598*	41	31,3	24,8	31,4	24,7	31,1	22,7
GPG584	938.7	4,5	74,4	5,0	72,6	4,4	59,1
GPG592	99.2	2,3	77,1	4,1	74,5	4,3	54,5
GPG575	313	8,5	69,1	12,5	64,8	16,1	40,9
GPG568	477.2	7,1	66,2	11,0	57,3	6,6	52,1
GPG571	24.9	2,6	78,9	2,7	77,4	4,1	53,0
GPG587	48.7	1,6	52,9	1,8	52,7	1,5	33,5
GPG582	128.6	9,2	62,3	13,8	51,2	13,2	40,2
GPG593	769.7	8,1	66,8	9,3	63,7	8,0	36,9
GPG1468	66.9	11,5	56,7	11,5	56,7	11,5	32,3

*) Percentages toetsing GGOR gebaseerd op het nieuwe streefpeil van -2,35m NAP jaarrond.

Bijlage 6: Factsheets per peilgebied

Registratienummer: 2021016949

Bijlage 7: Natuurtoets

Er komt een nieuw peilbesluit voor het gebied van Duiveland. Vooralsnog is er slechts een wijziging in 1 peilgebied. In de overige 30 peilgebieden blijven de peilen ongewijzigd. Daarnaast worden er maatregelen genomen die bestaan uit het plaatsen of aanpassen van duikers en stuwen, het graven en verruimen van een aantal waterlopen en de aanleg van een vispassage. De maatregelen staan weergegeven in hoofdstuk 7.

Maatregel: peilaanpassing Grote Kreek Ouwerkerk
In de Grote Kreek Ouwerkerk wordt het peil met 15cm in de zomer en 15cm in de winter verlaagd; van -2,20 NAP jaarrond naar -2,35 NAP jaarrond.
Dat is in feite een terugkeer naar de peilen van vóór 2012. Vanwege de uitbraak van een Alexandriumbloei is toen het peil verhoogd en de afwatering westwaarts gestuurd om een betere doorstroming van de Oostkreek te krijgen. Door deze verhoging zijn echter de oevers aangetast en afgekalfd waardoor recreatieve voorzieningen geschaad werden. Op verzoek van SBB, als eigenaar, en de dorpsraad is besloten om het peil weer naar de oorspronkelijke hoogte terug te brengen, inclusief de afwatering via de stuw aan de oostkant.

In het kader van de beoordeling Flora- en faunawet naar de eventuele gevolgen voor beschermde soorten een peilverlaging van 10cm in de zomer niet als schadelijk verlagingen van het zomerpeil zijn voor de flora en fauna geen probleem. De gevolgen kleine peilverlagingen worden nihil geacht, omdat de beïnvloede zone zeer beperkt is en de verandering ter plaatse marginaal. Deze worden hier verder buiten beschouwing gelaten.

Maatregel: vervangen duikers en stuwen
Het vervangen of dieper leggen van duikers of plaatsen van stuwen zijn zeer beperkte ingrepen. Het uitvoeren van deze maatregelen zal ook niet of nauwelijks gevolgen hebben voor flora en fauna. Hiermee worden in elk geval geen populaties aangetast.

Maatregel: verruimen waterlopen
Er worden een aantal waterlopen verbreed waarvan die van de Bommedepolder en de waterlopen ten noorden van de spaarbekkens van Evides over grote lengte gaan. Voor dergelijke grote ingrepen zullen aparte flora- en faunatoetsen opgesteld worden in het kader van de besteksvoorbereiding.

Maatregel: aanleg vispassage
De aanleg van de vispassages bij stuw Ramperseweg en de Baalpapenweg. zullen ook apart beoordeeld worden in een flora- en faunatoets ten tijde van de besteksvoorbereiding van de vispassages. Het werk voor de aanleg van de vispassage zal minimale invloeden hebben op de omgeving, gezien het formaat van het werk.

Bijlage 8: Vigerend peilbesluit

peilbesluit Schouwen-Duiveland, Waterschap Schouwen-Duiveland, vastgesteld op 5 aug 1982. Registratienummer: 2015017267

aangepaste peilbesluitkaart Schouwen-Duiveland, Waterschap Schouwen-Duiveland, vastgesteld 1987. Registratienummer: 2015017268