



Hoogheemraadschap van

Rijnland

**Watergebiedsplan
Peilbesluitgebied Voorofse
Polder e.o.**

**Peilvak WW-42A t/m 42C en
peilvak WW-25AM t/m 25AV van Polder de
Noordplas**

*toelichting bij peilbesluit en voorstel
maatregelen*

Samenvatting

Inleiding

Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft diverse wettelijke taken en opgaven op het gebied van waterkwantiteit en waterkwaliteit, zoals opgenomen in de Waterwet, het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en de Europese Kader Richtlijn Water (KRW). Een van deze opgaven is het herzien van peilbesluiten. Rijnland pakt deze opgaven zoveel mogelijk integraal op in een zogenaamd Watergebiedsplan. Een Watergebiedsplan is afgestemd op de verschillende belangen en wordt doorlopen in een gebiedsproces waarin ook de streek geraadpleegd wordt.

Het hoogheemraadschap van Rijnland (Rijnland) heeft het doel van het programma wateroverlast (NBW) en peilbeheer omschreven als: het watersysteem uiterlijk in 2025 op orde brengen en houden, rekening houdend met klimaatveranderingen.

De aanleiding voor het watergebiedsplan voor het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. is het risico op wateroverlast bij hevige regenval, door de combinatie van een kleine drooglegging en een complex watersysteem. Bij de hevige neerslaggebeurtenis op 28 juli 2014 is een polderkade in het bebouwd gebied van Boskoop overstroomd. Inmiddels is deze kade opgehoogd. In het watergebiedsplan worden aanvullende maatregelen uitgewerkt om het watersysteem op orde te krijgen.

Er heeft een omcodering van peilvakken plaatsgevonden (zie tabel 1 verderop in de samenvatting). In de samenvatting wordt de nieuwe codering gehanteerd.

Gebiedsbeschrijving

Peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. bestaat uit de Voorofse Polder (WW-42A t/m 42C) en de peilvakken WW-25AM t/m 25AV aan de oostkant van Polder de Noordplas (zie figuur 1 ligging peilvakken verderop in de samenvatting). Polder de Noordplas (WW-25) is in het verleden onteend en vervolgens drooggemaakt. Het maaiveld van de diepe droogmakerij ligt circa 5 m beneden NAP en de bodem bestaat uit moerige gronden. De Voorofse Polder (WW-42) betreft een veenpolder die niet onteend is en ligt op circa 2 m beneden NAP. Schematisch ligt de Voorofse Polder tussen de lager gelegen Polder de Noordplas en de hoger gelegen boezem. Tevens is de Kleikade Vaart (lengte ruim 2 km) onderdeel van het peilbesluitgebied. Langs de westgrens ligt de ruim 4 km lange aanvoerdiker (het zogenaamde Lekriool) langs het Noordeinde in Boskoop en Waddinxveen. Het peilbesluitgebied bestaat voornamelijk uit stedelijk gebied, sierteelt, bospark en natuurgrasland. In Boskoop wordt een voormalig sierteeltgebied ingericht voor woningbouw en maatschappelijke voorzieningen.

Watersysteemanalyse

De hoofdopgave voor het watergebiedsplan Voorofse Polder bestaat uit een oplossing zoeken voor de volgende knelpunten en kansen:

- De indeling in peilvakken: in de praktijk zijn er meer peilvakken dan in het peilbesluit.
- De peilen: in twee peilvakken wijkt de drooglegging bij peilbesluitpeil af van de optimale drooglegging. Daarnaast wijkt het praktijkpeil in drie peilvakken af van het peilbesluitpeil (peilvak WW-42C, WW-25AV en WW-25AT).
- Peilvak WW-42A voldoet niet aan de normen voor wateroverlast voor de percelen met sierteelt.
- De afvoercapaciteit van de Machinetocht van gemaal de Omringdijk wordt onnodig extra belast, doordat de peilvakken WW-42A, 42B en 42C in de praktijk kunnen afwateren op de Machinetocht.
- Onderhoud van de hoofdwatergangen in peilvak WW-25AN langs het spoor, inclusief de kans om in peilvak WW-25AN een andere hoofdroute vast te leggen.
- De huidige werking en onderhoudstoestand van het Lekriool zijn niet bekend.
- Kans voor tijdelijke berging in het Gouwebos om (piek)afvoer naar de Machinetocht te verlagen.
- Waterkwaliteit: de hoge fosforconcentraties in de Voorofse Polder en de hoge fosfor- en stikstofconcentraties in Noordplas-oost belemmeren het bereiken van een goede waterecologie. Met generieke maatregelen kan een kwaliteitsverbetering worden behaald. Hierbij valt te denken

aan het op diepte brengen en houden (100 cm voor hoofdwatgangen en 50 cm voor overige watgangen) en ecologisch beheer van de watgangen.

Gebiedsproces

Het watergebiedsplan is in verschillende stadia gepolst bij de belanghebbenden in de polder. Er zijn grofweg drie groepen belanghebbenden te onderscheiden, (bewoners, boomkwekerijen en terreinbeherende organisaties) die elk via een afzonderlijk spoor zijn geconsulteerd. Dit is vastgelegd in verslagen die zijn gebruikt als input voor het watergebiedsplan.

- In overleg met de gemeenten Waddinxveen en Alphen aan den Rijn zijn de bekende knelpunten en klachten met betrekking tot het watersysteem besproken. Dit gaf geen verdere aanleiding om actief inwoners te benaderen.
- In peilvak WW-42A liggen twee gebieden met boomkwekerijen. Gezien de geringe drooglegging van deze gronden is met de stichting Greenport en de ondernemers gesproken over de maatregelen om wateroverlast tegen te gaan. Er heeft vervolgens een inspectie van de hoogteligging in het terrein plaatsgevonden. Dit heeft geresulteerd in een overeengekomen onderhoudshoogte en een afwijkend beschermingsniveau (een zogenaamde gebiedsnorm).
- Stichting Het Zuid-Hollands Landschap (ZHL) heeft vrijwel alle gronden binnen peilvak WW-42C in eigendom en in gebruik als natuurgrond. ZHL heeft de wens geuit om het waterpeil binnen dit peilvak in het winterseizoen te verhogen ten bate van weidevogelbeheer. Hierover is intensief met ZHL gesproken.
- De Groenalliantie Midden-Holland heeft het beheer over het Gouwebos, waarvan het beheer en onderhoud tot 01-01-2017 werd gevoerd door de Groenservice Zuid-Holland (GZH). Vanaf dan is GZH opgeheven en is het beheer en onderhoud overgenomen door Staatsbosbeheer (SBB). Met GZH zijn de knelpunten in de waterbeheersing van het Gouwebos besproken.

Peilvoorstel

Het voorstel voor de peilen en de peilvakindeling is weergegeven in figuur 1 en in tabel 1. De nieuwe en oude peilvakcodering is naast elkaar weergegeven in tabel 1. Het peilvoorstel betreft het vastleggen van de peilvakgrenzen op basis van de praktijksituatie. Dit houdt in dat vier peilvakken worden opgesplitst in totaal acht peilvakken. Daarnaast worden de grenzen van de peilvakken op details aangepast aan de praktijksituatie. Bijna alle peilvoorstellen komen overeen met de vigerende peilen (behalve in peilvak WW-42C). Door het handhaven van de vigerende peilen zijn er geen negatieve effecten voor de aanwezige functies in de betreffende peilvakken.

In peilvak WW-42C, het natuurgebied Voorofse polder, is het voorstel om het huidige zomer- en winterpeil in te stellen als flexibel peil. Bij natte omstandigheden kan het lagere peil worden aangehouden en bij drogere omstandigheden het hogere peil. Daarmee wordt tegemoet gekomen aan de wensen van de boerderij Pulpehoeve én voor zover mogelijk in beperkte mate aan de wensen van Stichting Zuid-Hollands Landschap in verband met de verbetering van omstandigheden voor weidevogels.

In het peilvak WW-25AT is het praktijkpeil de afgelopen jaren te hoog. Het vermoeden is dat de peilschaal hier op een verkeerd niveau hangt omdat de achterliggende stuw wel de drempelhoogte van het vigerende peilbesluitpeil heeft. WW-25AT betreft stedelijk gebied en hier is een hoger peil niet wenselijk. In peilvak WW-25AV is het praktijkpeil afgelopen jaren te hoog gehanteerd door slechte bereikbaarheid door slecht onderhoud. Het is gewenst hier in de toekomst goed op te sturen.

Voor de hoogwatervoorzieningen langs de Machinetocht en het Noordeinde is het voorstel de hoogwatervoorzieningen toe te voegen aan kaart 7 van de Uitvoeringsregel 17 "Peilafwijkingen".



Figuur 1: Indeling toekomstige peilvakken en peilvoorstel

Tabel 1: Peilvoorstel

peilvak		opper- vlakte	peilbesluit- peil	praktijkpeil	peilvoorstel	mediaan maaveld	drooglegging bij peilvoorstel
nieuw	oud	(ha)	(m t.o.v. NAP)				(m)
WW-42A	WW-42A	108,6	-2,40	-2,42	-2,40	-2,00	0,40
WW-42B	WW-42B	82,7	-2,40	-2,41	-2,40	-1,79	0,61
WW-42C	WW-42C	25,9	zomer -2,52/ winter -2,47	-2,53/ (geen winterpeil)	min. -2,52 / max. -2,47	-2,23	0,29 / 0,24
WW-25AT	WW-25M (WEST)	56,6	-6,00	-5,82*	-6,00	-5,15	0,85
WW-25AU	WW-25M (OOST)	6,6	-6,00	-5,99	-6,00	-5,11	0,85
WW-25AO	WW-25H (WEST)	36,5	-6,12	-6,09	-6,12	-5,17	0,95
WW-25AV	WW-25H (OOST)	11,8	-6,12	-5,97	-6,12	-5,54	0,58
WW-25AM	WW-25K (WEST)	69,8	-6,00	-5,96	-6,00	-5,11	0,89
WW-25AN	WW-25K (OOST)	87,6	-6,00	-5,92	-6,00	-5,07	0,93

* peilschaal wordt ingemeten omdat deze waarschijnlijk verkeerd hangt.

Maatregelen

Sierteelt Boskoop peilvak WW-42A

In peilvak WW-42A bevinden zich twee boomkwekerij arealen die door de geringe drooglegging gevoelig zijn voor wateroverlast. Rijnland ziet voor de Voorofse Polder, evenals andere Boskoopse polders, het afspreken van een gebiedsnorm als enige mogelijkheid om te kunnen voldoen aan de NBW-normering. In overleg met de belanghebbenden is een minimale onderhoudshoogte van 25 cm ten opzichte van het peilbesluitpeil voorgesteld.

Afwaarden en opwaarderen primaire watergang

De hoofdwatgang in peilvak WW-25AN langs het spoor wordt niet goed onderhouden door ProRail. Er is een mogelijkheid om een betere hoofdroute vast te leggen door de spoorsloot vanaf de plas te verbinden met de oostelijke hoofdwatgang. Dit is ook een wens vanuit het stedelijk waterplan.

Hiervoor worden twee bestaande watergangen van het Zuiveringspad richting de Brederolaan opgewaardeerd tot hoofdwatgang. Een deel van de hoofdwatgang langs het spoor wordt afgewaardeerd naar overige watergang.

Kosten

Er zijn geen maatregelen waarvoor kosten worden gemaakt in het kader van het watergebiedsplan Voorofse Polder e.o..

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding.....	8
2 Gewenste situatie	10
3 Gebiedsbeschrijving	13
3.1 Het gebied samengevat	13
3.2 Gebiedsgrenzen	13
3.3 Functies en landgebruik.....	13
3.4 Bodem en landschap	16
3.5 Bebouwing.....	19
3.6 Ontwikkelingen in het gebied.....	19
4 Beschrijving watersysteem.....	21
4.1 Inleiding.....	21
4.2 Peilbeheer en structuur watersysteem.....	21
4.3 Grondwaterstroming	26
4.4 Functie facilitering (AGOR).....	27
4.5 Waterkwaliteit en ecologie	27
4.6 Waterkering	29
5 Analyse watersysteem.....	30
5.1 Hoofdopgave voor het watergebiedsplan	30
5.2 Opbouw watersysteemanalyse.....	30
5.3 Watersysteem.....	30
5.4 Peilbeheer	32
5.5 Waterkwaliteit en ecologie	35
6 Van knelpunten naar maatregelen.....	36
6.1 Oplossingsrichtingen	36
6.2 Gebiedsproces.....	36
6.3 Afweging peilvoorstel (GGOR)	37
6.3.1 Peilvoorstel.....	37
6.3.2 Peilafweging.....	38
6.4 Maatregelen watersysteem	40
6.5 Beheer en onderhoud	42
6.6 Kosten	42
6.7 Effecten.....	43
7 Monitoring, beheer en evaluatie.....	44
7.1 Meetlocaties en meetduur.....	44
7.2 Stuurfactoren watersysteembesturing en –beheer	44
7.3 Evaluatie	44
Literatuur.....	45

Bijlage

1. Watersysteemtoetsing Voorofse Polder (Rijnland, 16 september 2015)
2. Maatregel Voorofsepolder (HydroLogic, 4 januari 2016)
3. Effect berging Gouwebos (polder de Noordplas) (Rijnland, 15 januari 2016)

Kaarten

- Kaart 1 Ligging polder en indeling peilvakken
- Kaart 2 Uitsnede structuurvisie
- Kaart 3 Landgebruik
- Kaart 4 Bodemgesteldheid
- Kaart 5 Maaiveldhoogte
- Kaart 6 Archeologische waarden
- Kaart 7 Huidige waterhuishoudkundige inrichting
- Kaart 8 Drooglegging huidig
- Kaart 9 Toekomstige waterhuishoudkundige inrichting
- Kaart 10 Maatregelen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Eén van de kerntaken van een waterschap is beheren van het oppervlaktewaterpeil. Eind jaren negentig van de vorige eeuw, maar ook de afgelopen jaren, heeft Nederland met ernstige wateroverlast te maken gehad. Deze wateroverlast was de aanleiding de commissie Waterbeheer 21^e eeuw (commissie Tielrooij) in te stellen. Op basis van het advies van die commissie ([Waterbeleid voor de 21^{ste} eeuw](#), 2000) hebben de overheden afspraken gemaakt in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW 2003, geactualiseerd in 2008). In 2009 is dit ook wettelijke geborgd in de Waterwet waarbij de provincies de bevoegdheid het vaststellen van de normering is toebedeeld. In 2011 is het Bestuurs Akkoord Water (BAW) gesloten tussen de waterpartners, waarin de noodzaak tot doelmatigheid is vastgelegd. Door klimaatverandering wordt het watersysteem zwaarder belast. Daarom heeft Rijnland de afgelopen jaren fors geïnvesteerd in maatregelen ter verbetering van de waterhuishouding. Dit programma zal uiterlijk in 2027 worden afgerond. Dan hebben alle gebieden een actueel peilbesluit en zijn deze getoetst aan de normen voor wateroverlast, zoals opgenomen in de door de provincies Zuid- en Noord-Holland vastgestelde “Waterverordening Rijnland”. In deze normen is per vorm van grondgebruik vastgelegd hoe groot de herhalingskans mag zijn dat het gebied met dat grondgebruik onderloopt door een peilstijging van het oppervlaktewater (“beschermingsniveau”). Dit betekent dat soms extra water moet worden gegraven of bijvoorbeeld de afvoer moet worden verbeterd. In afstemming met het gebied kan ook gekozen worden voor een gebiedsspecifieke maatwerknorm.

Rijnland heeft in de studie waterbezwaar fase 1 in 2000 de wateropgave voor de boezem vastgesteld. In 2016 wordt deze studie geactualiseerd. In 2007 is in de studie waterbezwaar fase 2 (Masterplan Toekomstig Waterbezwaar Rijnland) globaal bepaald wat de wateropgave voor de polders is. Hieruit blijkt dat Rijnland een grote opgave heeft, verspreid over een groot deel (ca. tweederde) van de polders. Omdat de berekeningen zeer globaal zijn en niet in een gebiedsproces tot stand zijn gekomen, is nadere uitwerking in deelgebieden met gebiedsproces noodzakelijk.

1.2 Doel watergebiedsplan

In het Waterbeheerplan (WBP5) heeft Rijnland het doel van het programma wateroverlast en peilbeheer omschreven als:

WBP5: Vier doelen voor 2016 tot en met 2021

Wij zorgen ervoor dat de waterpeilen kloppen

- Eind 2021 heeft 80% van het beheergebied een actueel peilbesluit en voeren wij het peilbeheer volgens dat peilbesluit uit. In 2027 is dit voor het hele gebied op orde.

Wij zorgen voor de instandhouding van het watersysteem

- Eind 2021 zijn 80% van alle oppervlaktewateren en kunstwerken waarvoor Rijnland onderhoudsplichtig is op orde. In 2027 geldt dat voor het hele beheergebied.

Wij beperken de gevolgen van wateroverlast

- Eind 2021 voldoet 85% van het watersysteem aan de normen voor bescherming tegen wateroverlast. In 2024 is dit voor het hele gebied op orde.

Wij zorgen voor voldoende zoetwater

- We breiden voor 2021 de capaciteit van de wateraanvoermogelijkheid vanuit het hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (de zogenaamde Kleinschalige Wateraanvoorzieningen, KWA) uit van 7 naar 15 m³/s.
- Voor 2021 stellen we voor ten minste drie gebieden de waterbeschikbaarheid vast.

De aanleiding voor het watergebiedsplan voor het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. is het risico op wateroverlast bij hevige regenval, door de combinatie van een kleine drooglegging en een complex watersysteem. Bij de hevige neerslaggebeurtenis op 28 juli 2014 is een polderkade in het bebouwd gebied van Boskoop overstroomd. Inmiddels is deze kade opgehoogd. In het watergebiedsplan worden aanvullende maatregelen uitgewerkt om het watersysteem op orde te krijgen.

1.3 Aanpak, status en procedure

Het proces van het op orde brengen van het watersysteem is opgedeeld in drie fasen: planfase, ontwerpfasen en uitvoering. Uitgangspunt bij alle fasen is te doen wat nodig is en niet meer. Daarbij is een beperkte doorlooptijd belangrijk. Voorliggend watergebiedsplan beschrijft de planfase.

De planfase start met een inventarisatie. Daarna volgt de analyse van het watersysteem en de knelpunten en ten slotte het bepalen van oplossingen samen met het gebied. Bij de peilafweging wordt de GGOR-systematiek benut. GGOR staat voor “Gewenst Grond- en OppervlaktewaterRegime”. De GGOR-systematiek is een afwegingssysteem, die voor elke (gebruiks)functie in landelijk of stedelijk gebied de onderbouwing voor de gewenste toestand van het grond- en oppervlaktewatersysteem transparant maakt. De uiteindelijke peilafweging is een bestuurlijk besluit. Bij het opstellen van het watergebiedsplan is de ervaring bij het dagelijks beheer van het gebied essentieel.

Het watergebiedsplan dient als grondslag voor het peilbesluit en de kredietaanvraag voor het maatregelenpakket. Op basis van het watergebiedsplan stelt het dagelijks bestuur van Rijnland een ontwerp-peilbesluit en één of meer ontwerp-projectplannen vast, die ter inzage worden gelegd. Na behandeling van eventuele zienswijzen wordt het peilbesluit ter vaststelling aan de verenigde vergadering voorgelegd, alsmede een kredietaanvraag voor het maatregelenpakket. Met de belanghebbenden wordt bekeken wie de maatregelen het meest efficiënt kan uitvoeren.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de gewenste situatie, opgebouwd uit de relevante beleidsthema's, normen en richtlijnen. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van het gebied, waaruit de huidige situatie blijkt.

Met de gewenste en de huidige situatie als input is in hoofdstuk 4 een analyse gedaan waaruit knelpunten naar voren komen. Met een afweging van de impact van de knelpunten is de hoofdpoging bepaald.

Hoofdstuk 5 beschrijft de inrichtingsvarianten en peilen die de hoofdpoging kunnen oplossen. Met een afweging tussen de varianten komt een voorkeursvariant naar voren.

Tot slot is in hoofdstuk 6 het ontwerp geschetst van de voorkeursvariant. Hierbij zijn de monitoring en randvoorwaarden beschreven, die nodig zijn voor implementatie van de maatregelen in de besturing en het beheer van het watersysteem.

2 Gewenste situatie

2.1 Wettelijk kader en beleidsthema's

De Waterwet bepaalt dat voor niet bij het Rijk in beheer zijnde watersystemen bij provinciale verordening waterschappen worden aangewezen als beheerders. In de wet wordt als doelstelling van het watersysteembeheer aangegeven:

- Voorkomen van overstromingen, wateroverlast of waterschaarste.
- Bescherming en verbetering van de chemische en ecologische waterkwaliteit.
- Vervulling van maatschappelijke functies door het watersysteem.

Het voorkomen van wateroverlast wordt in deze hoofddoelen expliciet genoemd. De andere hoofddoelen geven aan dat bij het beheer en derhalve ook de aanpak van wateroverlast, de maatschappelijke en ecologische functies moeten worden gefaciliteerd.

Voor de watergebiedsstudies binnen Rijnland zijn het voorkomen van wateroverlast en het faciliteren van functies (peilbeheer) leidend. In het [WBP5](#) (2016) staat dat samenwerken met onze omgeving dan ook cruciaal is voor het goed kunnen uitvoeren van onze waterschapstaken. Rijnland wil samen met zijn omgeving werken aan een duurzaam en efficiënt waterbeheer tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten. Rijnland stelt in goed overleg met belanghebbenden de waterpeilen vast. Daarbij zoeken we naar de optimale balans tussen de diverse functies van het land, de belangen, de kosten en de baten. Waar dit niet meer doelmatig is, kunnen we agenderen bij gebruikers, provincies en gemeenten welke andere maatregelen mogelijk zijn. Bodemdaling, klimaatverandering, wateroverlast en voldoende zoet water zijn belangrijke aandachtspunten. Ook het zorgen voor schoon en gezond water is één van de ambities van Rijnland.

Een overzicht van het vigerende beleid en de geldende normen en richtlijnen is gegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Overzicht beleid, normen en richtlijnen rond watergebiedsplannen

Thema	Europa	Rijk	Provincie	Rijnland	Gemeente
Functies en peilbeheer		Structuurvisie infrastructuur en ruimte	Structuurvisie (ZH , NH)	Nota peilbeheer	Structuurvisie / Bestemmingsplan
Wateroverlast			Waterverordening Rijnland (normering)	Beleidskader normering wateroverlast (NBW)	GRP
Droogte/verzilting		NWP 2016-2021			
Waterkwaliteit	KRW	SGBP	Waterplan	KRW/WBP5	
Natuur	Natura2000	Natuurnetwerk Nederland Natura2000	Natuurbeheerplan		
Overige			Zwemwaterrichtlijn Provinciaal Waterplan (ZH , NH)	WBP5 Baggerprogramma Programma gemaalrenovaties	

2.2 Overzicht normen en richtlijnen

Ingevolge de wettelijke taak hebben de provincies de normering ten aanzien van wateroverlast opgenomen in de [Waterverordening Rijnland](#). Deze is weergegeven in een gemiddelde overstromingskans per jaar (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Normering wateroverlast

Situatie	Landgebruik	Beschermingsnorm	Maaiveldcriterium
Binnen bebouwde kom	Bebouwing	1/100 jaar	0%
	Glastuinbouw	1/50 jaar	1%
	Overige	1/10 jaar	5%
Buiten bebouwde kom	Hoofdinfrastructuur	1/100 jaar	0%
	Glastuinbouw/hoogwaardige land- en tuinbouw	1/50 jaar	1%
	Akkerbouw	1/25 jaar	1%
	Grasland (groeiseizoen 1 maart – 1 oktober)	1/10 jaar	10%

Op basis van de waterverordening (art. 2.3, lid 4) wordt buiten de bebouwde kom getoetst op het overwegend landgebruik. Er wordt dan niet getoetst op lokaal grondgebruik met een hoger beschermingsniveau. In de verordening is opgenomen dat het gebiedsproces kan komen tot een afwijking van de basisnormering. Dit is met name gericht op situaties waar onevenredige of maatschappelijk onacceptabele inspanningen nodig zijn om aan de normen te voldoen of het gebied een eigen perceptie heeft van de opgave en/of oplossing.

De hoofddoelstelling van het peilbeheer van Rijnland is het faciliteren van de functie en duurzaam waterbeheer. In het peilbesluit wordt, op basis van de GGOR-methodiek, een afweging tussen deze twee doelstellingen gemaakt. Bij het in beeld brengen van de functiegeschiktheid wordt nadrukkelijk gekeken naar de grondwaterstanden en ontwateringsdiepten. In veel gevallen zal er een sterke relatie bestaan tussen de ontwateringsdiepte en de drooglegging. Als vertrekpunt voor de analyse worden dan ook onderstaande richtwaarden voor de drooglegging gebruikt (tabel 2.3).

Tabel 2.3 Richtwaarden drooglegging [m] (bron: Nota peilbeheer)

Bodentype Grondgebruik	Veen*	Klei	Moerige gronden	Zand
Grasland	≤ 0,60	0,80 – 0,95	0,85 – 0,90	0,85 – 0,90
Akkerbouw	-	0,90 – 1,25	0,95 – 1,10	0,90 – 1,05
Glastuinbouw	0,55	0,85	-	0,55 – 0,80
Boomteelt	0,45	0,85	-	-
Bollenteelt	-	-	-	0,60 – 0,80
Agrarisch + natuur	≤ 0,55	-	-	-
Natuur	Afh. van doeltype	Afh. van doeltype	Afh. van doeltype	Afh. van doeltype
Stedelijk	1,20	1,20	1,20	1,20

*Om verdere maaiveldaling te beperken, mag in gebieden met een veenbodem het peil slechts worden verlaagd met de mate van in het verleden opgetreden maaiveldaling.

Het peilbeheer en het voorkomen van wateroverlast wordt primair afgestemd op de functies uit de structuurvisie en de bestemmingen uit de bestemmingsplannen.

2.3 Afwegingscriteria voor peilen en inrichtingsmaatregelen

De basiscriteria voor de te nemen maatregelen zijn effectiviteit en efficiëntie; draagt de maatregel bij aan de oplossing van het knelpunt (het behalen van de doelstellingen) en wegen de kosten van de maatregel op tegen de baten van de maatregel? Deze baten kunnen op een aantal punten gekwantificeerd worden in de vorm van schadereductie, maar blijven op andere vlakken kwalitatief van aard; verbetering draagvlak, beleving, waterkwaliteit, etc.). Door deze baten naast de kosten te zetten kan er een afweging plaatsvinden.

De effectiviteit wordt dus bepaald door de mate waarin de doelstellingen behaald worden.

De hoofddoelstellingen zijn:

- **Functie faciliteren:** De mate waarin de functie(s) in het gebied wordt gefaciliteerd met het vastgestelde peil.
- **Wateroverlast beperken:** De mate waarin de maatregel/variant op doelmatige wijze bijdraagt aan het verlagen van het risico op wateroverlast. Een belangrijk ijkpunt hierbij is de normering uit de Waterverordening Rijnland en de hiermee samenhangende wateropgave. Nadrukkelijk wordt ook de doelmatigheid van de maatregelen meegewogen (verhouding kosten/baten).

De overige doelstellingen zijn:

- **Watertekort beperken:** De mate waarin de maatregel/variant bijdraagt aan het verlagen van het risico op watertekort.
- **Verbetering waterkwaliteit en ecologie:** De mate waarin de waterkwaliteit en ecologie door de inrichting en beheer van het watersysteem wordt gefaciliteerd.
- **Draagvlak:** De mate van draagvlak bij de ingelanden voor het peilbeheer en eventuele maatregelen.
- **Duurzaamheid:** De duurzaamheid van de maatregel/variant, waaronder de robuustheid en flexibiliteit van het watersysteem en de mate waarin de maatregel/variant toekomstbestendig is.
- **Beheer en onderhoud:** De benodigde inzet voor beheer (vergunningverlening en handhaving) en onderhoud (werkzaamheden om natuurlijke achteruitgang in werking teniet te doen).
- **Uitstralingseffecten:** De mate waarin de maatregel/variant bijdraagt aan de verbetering van het watersysteem of functies buiten het plangebied (externe werking).
- **Overige effecten** op het watersysteem, bijvoorbeeld het functioneren bij calamiteiten, droogte, tegengaan van verzilting, oplossen grondwaterproblemen, effecten op KRW-doelstellingen, ecologie en archeologie etc.

Naast de effectiviteit is het tweede hoofdcriterium de efficiëntie van maatregelen. Deze efficiëntie wordt naast de eerder genoemde doelstellingen bepaald door:

- **Kosten:** waarbij in de investeringskosten en de beheer- en onderhoudskosten worden meegenomen.
- **Uitvoeringstermijn:** op basis van impact maatregel/variant en mogelijkheid om in synergie met andere projecten of gebiedsinitiatieven uit te voeren.

3 Gebiedsbeschrijving

3.1 Het gebied samengevat

Peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. bestaat uit de Voorofse Polder (WW-42) en de peilvakken WW-25H, 25K en 25M aan de oostkant van Polder de Noordplas. Polder de Noordplas (WW-25) is in het verleden ontveend en vervolgens drooggemaakt. Het maaiveld van de diepe droogmakerij ligt circa 5 m beneden NAP en de bodem van bestaat uit moerige gronden. De Voorofse Polder (WW-42) betreft een veenpolder die niet ontveend is en ligt op circa 2 m beneden NAP. Schematisch ligt de Voorofse Polder tussen de lager gelegen Polder de Noordplas en de hoger gelegen boezem. Tevens is de Kleikade Vaart (lengte ruim 2 km) onderdeel van het peilbesluitgebied. Langs de westgrens ligt de ruim 4 km lange aanvoerduiker (het zogenaamde Lekriool) langs het Noordeinde in Boskoop en Waddinxveen. Het peilbesluitgebied bestaat voornamelijk uit stedelijk gebied, sierteelt, bospark en natuurgrasland. In Boskoop wordt een voormalig sierteeltgebied ingericht voor woningbouw en maatschappelijke voorzieningen.

3.2 Gebiedsgrenzen

Peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. ligt binnen het beheergebied van Rijnland in de provincie Zuid-Holland. Het peilbesluitgebied bestaat uit de Voorofse Polder (WW-42) en de peilvakken WW-25H, 25K en 25M aan de oostkant van Polder de Noordplas (in het vervolg aangeduid als Noordplas-oost). De Voorofse Polder bestaat uit de hoger gelegen gebieden langs de Gouwe en de Onderweg in Boskoop en Waddinxveen. De Noordplas-oost bestaat uit de lager gelegen gebieden tussen de weg Noordeinde en de Voorofse Polder. In totaal bestaat het peilbesluitgebied uit 494 ha verdeeld over zeven peilvakken. De ligging en begrenzing van de peilvakken is weergegeven op **kaart 1**.

Peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. wordt aan de noordkant begrensd door de Zijde (weg), aan de oostkant door de Gouwe (boezem), aan de zuidkant door de Jan Dorrekensgade-West en -Oost en de Onderweg en aan de westkant door het Noordeinde (weg). De uitloper Kleikade Vaart aan de zuidwestkant van het peilbesluitgebied wordt begrensd door de aangrenzende kades.

Voorofse Polder

Peilvak WW-42A betreft woongebied, sierteelt en het groengebied Zwarte Pad aan de zuidkant van Boskoop in de gemeente Alphen aan den Rijn. Peilvak WW-42B betreft een strook langs de Gouwe en de Onderweg met voornamelijk bebouwing in de gemeente Waddinxveen. Tevens is de Kleikade Vaart (lengte ruim 2 km) onderdeel van peilvak WW-42B. Het meest westelijke puntje (< 100 m) van deze uitloper van peilvak WW-42B ligt in Moerkapelle in de gemeente Zuidplas. Daarnaast is de ruim 4 km lange aanvoerduiker (het zogenaamde Lekriool) langs het Noordeinde in Boskoop en Waddinxveen onderdeel van peilvak WW-42B. Peilvak WW-42C betreft het grootste deel van de natuurgraslanden in Waddinxveen.

Noordplas-oost

Peilvak WW-25H (WEST en OOST) betreft het Gouwebos tussen Boskoop en Waddinxveen. Peilvak WW-25K betreft de woonwijken Groenswaard, Vondelwijk en Oranjewijk inclusief een aantal sportvelden in Waddinxveen. In peilvak WW-25H (WEST) en 25K zijn tevens een paar percelen met sierteelt aanwezig. Peilvak WW-25M betreft de woonwijk Snijdelwijk aan de zuidwestkant van Boskoop in de gemeente Alphen aan den Rijn.

3.3 Functies en landgebruik

Functies

Uit de functiekaart bij de Provinciale Structuurvisie Zuid-Holland blijkt dat binnen het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. meerdere functies aanwezig zijn. De functies zijn weergegeven op **kaart 2**. Peilvak WW-42A bestaat voor het grootste deel uit dorpsgebied met daarnaast sierteelt/Greenport en recreatiegebied (Zwarte Pad). Peilvak WW-42B bestaat voor het grootste deel

uit bedrijven en stedelijk gebied. Het noordelijke deel van peilvak WW-42B en peilvak WW-42C betreffen natuurgebied. Peilvak WW-25H (WEST en OOST) en het noordelijke deel van peilvak WW-25K betreffen recreatiegebied. Peilvak WW-25M heeft de functie dorpsgebied en peilvak WW-25 K heeft de functie stedelijk gebied.

Bestemmingen

De bestemmingsplannen vormen een nadere uitwerking van het provinciale beleid en zijn hier ook aan getoetst. Peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. valt binnen tien bestemmingsplannen van drie gemeenten:

- Gemeente Boskoop: bestemmingsplannen Boskoop Dorp (2011), Buitengebied Boskoop (2012) en Waterrijk West 2014 (exploitatieplan t.b.v. woningbouw en maatschappelijke voorzieningen).
- Gemeente Waddinxveen: bestemmingsplannen Landelijk Veen (2012), Noordkade (2013), Van station tot hefbrug (2013), Waddinxveen Noord West (2013), Zuidplas Noord (2013) en Bebouwde Kom Waddinxveen (ontwerp 2015).
- Gemeente Zuidplas: bestemmingsplan Tweemanspolder en polder De Wilde Veenen (2013).

Het gebied met de functie recreatie ten westen van de spoorlijn in peilvak WW-42A is bestemd voor groengebied Zwarte Pad met onder meer een park inclusief school- en natuureducatieve voorzieningen, schooltuintjes en kinderboerderij, scouting, volkstuinen, bestaande tuindersbedrijven en een kinderboerderij.

Het gebied met de functie recreatie in peilvak WW-25H (WEST en OOST) is bestemd voor het Gouwebos. Het gebied met de functie recreatie in peilvak WW-25K is bestemd voor begraafplaats en sportpark.

Landgebruik

Op **kaart 3** is het landgebruik binnen peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. ruimtelijk weergegeven. Deze kaart is gemaakt op basis van het landelijk Grondgebruikbestand Nederland, versie 7 (LGN7). Voor het maken van LGN7 zijn gegevens, satellietbeelden en luchtfoto's uit 2012 gebruikt. Het LGN7 geeft het werkelijke landgebruik op dat moment weer.

In tabel 3-1 en 3-2 is het landgebruik per peilvak weergegeven. Het landgebruik in peilvak WW-42A, 42B, 25K en 25M bestaat voornamelijk uit bebouwd gebied (bebouwing, gras, wegen en water). Daarnaast is aan de zuidkant van peilvak 42A een gebied met sierteelt aanwezig. In peilvak WW-42C bestaat het landgebruik voornamelijk uit (natuur)grasland en moerasvegetatie. Peilvak WW-25H (WEST en OOST) betreft voornamelijk bos en gras in het Gouwebos en daarnaast in peilvak WW-25H (WEST) een aantal percelen bloembollen, sierteelt en bebouwing.

De percelen die aangeduid zijn als agrarisch gras hebben geen agrarische functie, maar liggen in bebouwd gebied of recreatiegebied. Het grasland ten westen van de spoorlijn in peilvak 42A betreft het recreatiegebied Zwarte Pad (zie beschrijving functies). Het grasland ten oosten van de spoorlijn in peilvak 42A betreft het gebied Waterrijk West waar woningbouw en maatschappelijke voorzieningen gerealiseerd gaan worden, zie ook paragraaf 3.6. Het grasland aan de zuidkant van peilvak 42B betreft het groen rondom de Pette plas. In peilvak WW-25H (WEST en OOST) ligt het gras binnen het Gouwebos. Het gras in peilvak WW-25K betreft de begraafplaats en sportparken.

Tabel 3-1: Landgebruik per peilvak volgens LGN7 in de Voorofse Polder

peilvak landgebruik	WW-42A		WW-42B		WW-42C		Totaal Voorofse Polder	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
agrarisch gras	1,7	2	6,8	8	3,3	13	11,8	5
glastuinbouw	2,2	2					2,2	1
zoet water *	19,1	18	8,1	10	3,9	15	31,1	14
bebouwing bebouwd gebied	32,3	30	38,3	46	0,7	3	71,3	33
bos in bebouwd gebied	1,4	1	1,2	1			2,6	1
gras in bebouwd gebied	32,1	30	15,3	19			47,4	22
hoofdwegen en spoorwegen	3,7	3	4,8	6			8,5	4
bebouwing buitengebied	3,6	3	1,0	1	0,3	1	4,9	2
overige moerasvegetatie					1,4	6	1,4	1
natuurgraslanden			6,4	8	16,3	63	22,7	10
boomkwekerijen	12,4	11	0,3	0			12,6	6
TOTAAL	108,5	100	82,5	100	25,9	100	216,9	100

* Het LGN bestand is te grof voor een nauwkeurige schatting van de hoeveelheid open water. Smalle watergangen worden niet waargenomen in het LGN-bestand.

Tabel 3-2: Landgebruik per peilvak volgens LGN7 in Noordplas-oost

peilvak landgebruik	WW-25H (WEST)		WW-25H (OOST)		WW-25K		WW-25M		Totaal Noordplas-oost	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
agrarisch gras	7,1	42			4,1	3	0,1	0	11,3	5
bloembollen	2,4	14			0,8	1			3,3	1
loofbos	0,6	3	1,0	47	0,5	0			2,1	1
zoet water *	1,4	8	1,1	50	8,3	5	2,4	3	13,1	5
bebouwing bebouwd gebied					83,8	54	45,1	65	128,8	53
bos in bebouwd gebied					6,7	4	1,1	2	7,8	3
gras in bebouwd gebied					36,9	24	19,6	28	56,6	23
hoofdwegen en spoorwegen	0,4	3	0,1	3	11,3	7	0,8	1	12,5	5
bebouwing buitengebied	2,4	14			1,9	1			4,3	2
boomkwekerijen	2,6	15			0,6	0			3,2	1
TOTAAL	17,0	100	2,1	100	154,8	100	69,1	100	243,0	100

* Het LGN bestand is te grof voor een nauwkeurige schatting van de hoeveelheid open water. Smalle watergangen worden niet waargenomen in het LGN-bestand.

Natuurgebieden

Het natuurgebied Voorofse polder (31 ha) in peilvak WW-42C en deels in peilvak WW-42B is onderdeel van het Nationaal Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologisch Hoofdstructuur). Het betreft een onverstoord veenweiderestant tussen Waddinxveen en Boskoop. De polder is in eigendom en beheer bij de Stichting Het Zuid-Hollands Landschap, die het beheert als Grutto-weidevogellandschap.

Het graslandbeheer is afgestemd op de handhaving van de hoge bezetting van weidevogels. Bij het beheer van sloten en oevers is aandacht voor de botanische waarden. Het beheer wordt gefaseerd uitgevoerd en baggerspecie wordt buiten de botanische waardevolle oevers verspreid. Daarnaast is de waterhuishouding een belangrijke factor voor het natuurgebied. Het gebied heeft een geringe drooglegging. Om een natuurlijke situatie te creëren wordt het peil in de wintermaanden 5 cm hoger gehouden dan in de zomermaanden.

Langs de Kleikade Vaart in de uitloper van peilvak WW-42B is een ecologische verbindingzone ingetekend, die de natuurgebieden in de Krimpenerwaard en Zuidplaspolder verbindt met het recreatie- en natuurgebied Bentwoud.

Flora en fauna

Het natuurgebied Voorofse polder in peilvak WW-42C en deels in peilvak WW-42B is, ondanks de geringe omvang en de stedelijke omgeving, rijk aan weidevogels. In de polder broeden tientallen paren grutto's, kieviten, visdieven en kuifeenden. Daarnaast broeden er ook tureluurs, scholeksters, krakeenden en slobeenden. Brede sloten geven goede omstandigheden voor vissen en aquatische insecten. Dit is mede een reden voor de aanwezigheid van de kolonie visdieven. Verder is de vegetatie van sloten en oevers soortenrijk.

In en rond de Petteplas in peilvak WW-42B zijn veelvoorkomende watervogels aanwezig zoals eenden, zwanen en ganzen. Verder is de plas interessant voor hengelsportliefhebbers en zijn er naar verwachting diverse vissoorten aanwezig.

Het Gouwebos in peilvak WW-25H (WEST en OOST) is aangeplant met onder meer elzen, berken, populieren, essen, wilgen en vlierbessen.

Recreatie

In peilvak WW-25H (WEST en OOST) ligt het Gouwebos (65 ha), dit betreft een veelzijdig stadspark met een afwisseling van bospercelen, open graslanden en water. Er zijn diverse wandelpaden, maar ook fietspaden, lig- en speelgazons, waterpartijen, kinderspeelplaatsen en zitgelegenheden. Aan de westkant sluit het Gouwebos aan op het (deels te ontwikkelen) recreatiegebied Bentwoud. Aan de oostkant van het Gouwebos loopt een wandelpad over de kade op de grens met het natuurgebied Voorofse polder in peilvak WW-42C. Het natuurgebied zelf is niet toegankelijk voor recreanten, omdat het kwetsbaar is voor verstoringen. Vanaf de kade is het natuurgebied goed te overzien.

Het gebied met de functie recreatie ten westen van de spoorlijn in peilvak WW-42A is bestemd voor groengebied Zwarte Pad met onder meer een park inclusief school- en natuureducatieve voorzieningen, schooltuintjes en kinderboerderij, scouting, volkstuinten, bestaande tuindersbedrijven en een kinderboerderij.

Aan de zuidkant van peilvak WW-42B ligt de Petteplas met daar omheen een wandelpad. Langs de oevers zijn vissteigers aangelegd. Het gebied wordt intensief gebruikt door wandelaars en hengelsportliefhebbers.

In peilvak WW-25K zijn een aantal sportvelden aanwezig.

3.4 Bodem en landschap

Historie

Polder de Noordplas (WW-25) is in het verleden ontveend en vervolgens drooggemaakt. Het maaiveld in de diepe droogmakerij ligt circa 5 m beneden NAP. De Voorofse Polder (WW-42) betreft een veenpolder die niet ontveend is. Schematisch ligt de Voorofse Polder tussen de lager gelegen Polder de Noordplas en de hoger gelegen boezem. Bij de vervening is een strook bovenland langs het Noordeinde behouden als waterkering tussen de veenplas Noordplas en de rivier Gouwe. Het Lekriool in peilvak WW-42B ligt in dit hoger gelegen bovenland. Tevens is de kade tussen de Noordplas en de Zuidplas behouden als landscheiding. De hoger gelegen landscheiding is onderdeel van peilvak WW-42B (uitloper).

Bodemopbouw

De bodemgesteldheid is weergegeven op **kaart 4**, deze kaart is gebaseerd op de bodemkaart (Stiboka, 1964). In de Voorofse Polder (WW-42) bestaat de bodem uit veengronden. Grotendeels betreft het koopveengronden (hVb) en voor een klein deel weideveengronden (pVb). Koopveengronden zijn veengronden met een veraarde bovengrond van minder dan 50 cm dikte bestaande uit kleihoudend veen, kleiig veen of venige klei. Koopveengronden worden aangetroffen waar een kleiafzetting is doodgelopen in het veengebied, veelal wordt hier dan ook zeer weinig maar zeer zware klei afgezet. Weideveengronden zijn veengronden met een dun kleidek waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld.

In de Noordplas-oost (WW-25) bestaat de bodem uit moerige gronden. Grotendeels betreft het moerige gronden op ongerijpte klei (Wo) en voor een klein deel veengronden op ongerijpte klei (Vk). Moerige gronden bevatten veel organisch materiaal en vormen de overgang van de veengronden in de Voorofse Polder naar de minerale (klei en zavel) gronden ten westen van het peilbesluitgebied.

In een deel van het bebouwd gebied van Waddinxveen is de bodem niet in kaart gebracht. Gezien de ontstaansgeschiedenis bestaat de bodem hier naar verwachting ook uit veengronden (peilvak WW-42B) en moerige gronden (WW-25K). Het Lekriool langs het Noordeinde in peilvak WW-42B betreft zogenaamd bovenland. Gezien de ontstaansgeschiedenis bestaat de bodem hier naar verwachting uit veengronden. De uitloper met de landscheiding is op de bodemkaart aangeduid als kleigrond. De naam Kleikade duidt ook op kleigrond. Gezien de ontstaansgeschiedenis is het echter mogelijk dat ter plaatse van de landscheiding nog veen aanwezig is.

Maaiveldhoogte

Voor de bepaling van de maaiveldhoogte is uitgegaan van het Actueel Hoogtebestand Nederland versie 3 (AHN-3), hierin zijn maaiveldhoogtemetingen beschikbaar die met laseraltimetrie zijn bepaald. De metingen in het beheergebied van Rijnland zijn uitgevoerd in 2014. Het AHN-3 is gefilterd op bebouwing, watergangen, waterkeringen en andere afwijkende hoogten. Taluds van keringen en greppels zijn niet uitgefilterd.

Op **kaart 5** zijn de hoogtemetingen van het AHN-3 ruimtelijk weergegeven. Hieruit blijkt dat de Voorofse Polder (WW-42) circa 2 m beneden NAP ligt en de Noordplas-oost (WW-25) ruim 5 m beneden NAP. In tabel 3-3 zijn de gemiddelde maaiveldhoogte, de standaardafwijking en de mediaan maaiveldhoogte per peilvak aangegeven. Binnen de Voorofse Polder ligt het stedelijk gebied in peilvak WW-42A en 42B gemiddeld 20 tot 40 cm hoger dan het natuurgasland in peilvak WW-42C. In de Noorplas-oost hebben peilvak WW-25H (WEST), 25K en 25M een vergelijkbare maaiveldhoogte. Het oostelijke deel van het Gouwebos in peilvak WW-25H (OOST) ligt gemiddeld bijna 0,5 m lager dan het westelijke deel.

Enkele (relatief) hogere delen betreffen percelen langs de boezem, het talud langs het Noordeinde (Lekriool), de polderkade tussen de Voorofse Polder en Polder de Noordplas, de spoorlijn die van noord naar zuid de polder kruist, de begraafplaats in het noorden van peilvak WW-25K en de begraafplaats ten westen van de Pette plas in peilvak WW-42B.

Tabel 3-3: Maaiveldhoogtegegevens gebaseerd op AHN-3

peilvak	gemiddelde maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	standaard-afwijking (m)	mediaan** maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)
WW-42A	-1,88	0,45	-2,00
WW-42B	-1,74	0,41	-1,80
WW-42C	-2,20	0,17	-2,23
WW-25H (WEST)	-4,99	0,65	-5,14
WW-25H (OOST)	-5,51	0,22	-5,54
WW-25K	-4,68	0,94	-5,08
WW-25M	-4,71	1,01	-5,15

* De standaardafwijking is een maat voor de spreiding van de waarden rond het gemiddelde. Een kleine standaardafwijking betekent dat het grootste deel van de waarden dicht bij het gemiddelde ligt.

** De mediaan is een centrummaat waarmee het midden van een geordende gegevensverzameling wordt aangegeven (de middelste maaiveldhoogte).

Maaiveldddaling

Voor het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. zijn historische maaiveldhoogten bekend uit 1965. De meetgegevens betreffen decimetermetingen (op 10 cm nauwkeurig). In tabel 3-4 is de gemiddelde waarde per peilvak weergegeven en vergeleken met het AHN-3. Door een verschil in meetmethode en meetdichtheid is echter geen goede vergelijking mogelijk tussen de historische hoogtemetingen en het AHN-3. Het AHN-3 is veel nauwkeuriger en heeft een veel grotere meetdichtheid (vlakdekkend) dan de metingen uit 1965.

Uit de vergelijking van de meetgegevens kan geconcludeerd worden dat er in de onbebouwde gebieden sprake is van een maaiveldddaling van gemiddeld 3 tot 4 mm/jaar. Voor het overwegend stedelijke peilvak WW-42B is nauwelijks of geen maaiveldverandering berekend. Dit kan verklaard worden door de verwachting dat gronden met oude bewoning langs een rivier minder zettingsgevoelig zijn, eventueel in combinatie met grondophogingen of –verbeteringen in woongebieden. De berekende maaiveldddaling in peilvak WW-42A betreft naar verwachting met name de sierteelt percelen. Voor de natuurgraslandpercelen in peilvak WW-42C is een maaiveldddaling berekend van gemiddeld 4 mm/jaar. De berekende maaiveldddaling komt overeen met de verwachting dat in veengebieden een bepaalde maaiveldddaling optreedt. Doordat de percelen een relatief hoog waterpeil hebben en daardoor een kleine drooglegging, is de maaiveldddaling niet extreem groot.

Voor de moerige gronden in het Gouwebos in peilvak WW-25H (OOST) is nauwelijks of geen maaiveldverandering berekend. Doordat het een relatief klein peilvak betreft, zijn een beperkt aantal metingen uit 1965 beschikbaar. De percelen in peilvak WW-25K en 25M zijn opgehoogd ten behoeve van de inrichting van de woonwijken.

Tabel 3-4: Maaiveldhoogtegegevens en maaiveldverandering

peilvak	gemiddelde maaiveldhoogte 1965 (m t.o.v. NAP)	mediaan maaiveldhoogte AHN-3 2014 (m t.o.v. NAP)	gemiddeld verschil maaiveldhoogte 2008 t.o.v. 1965 (m)	gemiddelde maaiveldddaling 1965 - 2008 (mm/jaar)
WW-42A	-1,9	-2,00	-0,1	3
WW-42B	-1,8	-1,80	nihil	nihil
WW-42C	-2,0	-2,23	-0,2	4
WW-25H (WEST)	-5,0	-5,14	-0,1	3
WW-25H (OOST)	-5,5	-5,54	nihil	nihil
WW-25K	-5,2	-5,08	+0,1	opgehoogd
WW-25M	-5,3	-5,15	+0,2	opgehoogd

Cultuurhistorie en Archeologie

Op **kaart 6** zijn de archeologische waarden voor peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. weergegeven, conform de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Zuid-Holland. Hieruit blijkt dat er door peilvak WW-42A een baan loopt met een zeer grote kans om archeologische sporen in de bodem aan te treffen. Dit betreft een zandbaan die in de ondergrond ligt. Daarnaast heeft de oude kern van Boskoop in de noordoosthoek van peilvak WW-42A een zeer grote trefkans op archeologische sporen. Door peilvak WW-25M, 25H (WEST en OOST), 42C en 42B loopt een strook met een middelhoge trefkans op archeologische sporen. Er zijn geen archeologische monumenten of terreinen van zeer hoge archeologische waarden aanwezig. In de bestemmingsplannen is opgenomen dat een omgevingsvergunning aangevraagd moet worden voor het verhogen of verlagen van waterpeilen in gebieden met een archeologische verwachting.

Het noordelijke deel van de Voorofse Polder (peilvak WW-42A en 42C) heeft de kenmerken van een veenontginning met langgerekte smalle percelen vanaf de ontginningsbasis langs de Gouwe. De poldergrenzen aan de oost- en westkant van de Voorofse Polder e.o. zijn intact. Aan de noord- en zuidkant zijn de poldergrenzen verstoord. Aan de groene polderkade aan de westkant van de Voorofse Polder e.o. is een hoge landschappelijke waarde toegekend en aan de andere poldergrenzen een redelijk hoge waarde.

De westgrens van het peilbesluitgebied over de weg Noordeinde is eveneens een oude poldergrens die intact is en een redelijk hoge landschappelijke waarde heeft. De poldergrens en landscheiding langs de Kleikade Vaart in de uitloper aan de westkant van WW-42B hebben een zeer hoge landschappelijke waarde.

3.5 Bebouwing

De bebouwing in het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. is in verschillende periodes gebouwd. Het grootste deel van de bebouwing is na 1950 gebouwd.

Langs de poldergrenzen in peilvak WW-42A, 42B en 25K is lintbebouwing aanwezig uit de periode 1850 tot 1950 en de periode voor 1850. Daarnaast ligt ten westen van het peilbesluitgebied een strook met oude bebouwing uit de periode voor 1850 langs het Noordeinde. De hoogwatervoorzieningen rondom deze bebouwing liggen buiten het peilbesluitgebied, maar worden wel gevoed met water vanuit het Lekriool in peilvak WW-42B. De bebouwing voor 1950 is mogelijk zakkingsgevoelig.

3.6 Ontwikkelingen in het gebied

Waterrijk

In peilvak WW-42A is de aanleg van een nieuwe woonwijk in voorbereiding, Waterrijk. Het betreft een voormalig sierteeltgebied dat wordt ingericht voor woningbouw en maatschappelijke voorzieningen. Waterrijk bestaat uit twee delen: Waterrijk-West en Waterrijk-Boomgaard. In Waterrijk-West worden 390 gevarieerde woningen gebouwd, terwijl Waterrijk-Boomgaard bestaat uit een wooncomplex met 54 appartementen. De start van de bouw van de eerste fase Waterrijk-West is gepland in december 2015.

Het Stedenbouwkundig Plan voor Waterrijk-West gaat uit van een percentage verharding van bijna 20% van het plangebied en circa 18% wateroppervlak. Volgens de waterparagraaf in de toelichting bij het bestemmingsplan wordt ruimschoots voldaan aan de benodigde watercompensatie.

De uitbreiding van de woonwijk Waterrijk Boskoop is meegenomen bij de wateroverlastberekeningen in het kader van het watergebiedsplan (toename verharding 4,18 ha en toename open water 0,26 ha).

Rondweg N207-Zuid

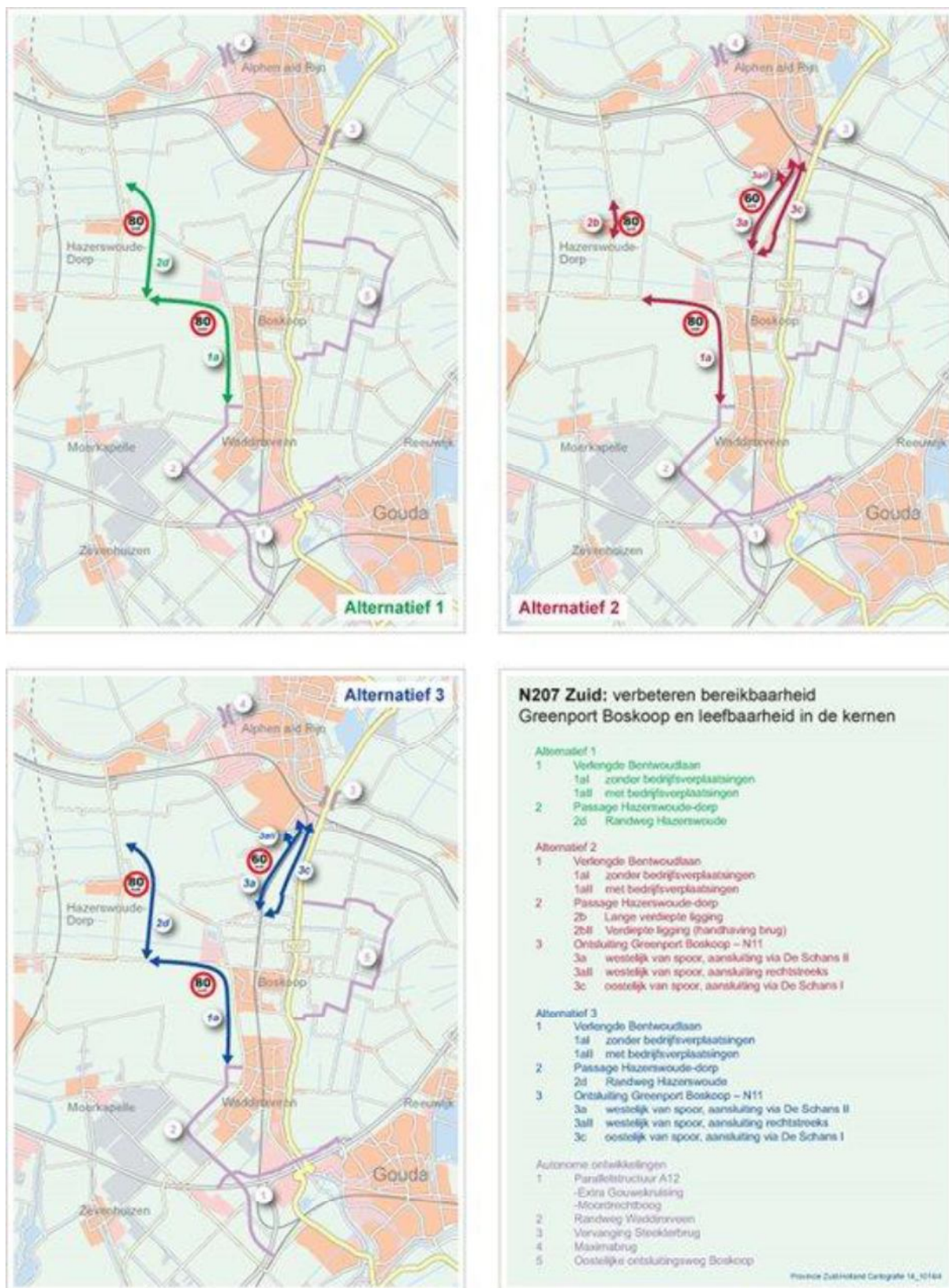
De provincie Zuid-Holland werkt aan de verbetering van de bereikbaarheid van de Greenport Boskoop en de leefbaarheid in de kernen. Samen met de gemeenten Alphen aan den Rijn en Waddinxveen onderzoekt de provincie drie mogelijke combinaties van trajecten voor het oplossen van de problematiek. In de planstudie zijn de combinaties ook wel 'alternatieven' genoemd, zie figuur 3-1. Dit onderzoek is sinds begin 2015 uitgebreid. De provincie en gemeenten onderzoeken nu ook afzonderlijke onderdelen van bestaande combinaties van trajecten voor N207 Zuid. De inbreng die de omgeving in een eerdere fase voor de MER onderzoeken gegeven heeft, wordt ook in deze onderzoeken meegenomen.

In het najaar van 2015 vinden er weer informatieavonden plaats over de aangepaste ontwerpen, nieuwe verkeerscijfers en resultaten van de onderzoeken. In het najaar van 2015 beslissen de provincie en gemeenten ook welke combinatie van trajecten de voorkeur heeft. Vervolgens moet deze verder uitgewerkt worden tot een uitvoeringsontwerp.

Bij alle alternatieven is traject 1a opgenomen, waarbij de Rondweg Waddinxveen ten westen van de kern Boskoop wordt doorgetrokken naar de Hoogeveenseweg. Na de aanleg van de rondweg kan de provinciale weg Noordeinde afgewaardeerd worden. Aandachtspunten in het kader van dit watergebiedsplan zijn:

- Toekomstig beheer en onderhoud van het Lekriool. Blijft het beheer en onderhoud bij de provincie of wordt dit overgedragen aan een lagere overheid (gemeente of Rijnland).
- Uitzoeken of de weg smaller gemaakt kan worden en er dan ruimte is om de sloot weer open te graven. Dit biedt een kans dat het Lekriool zou kunnen vervallen.

Omdat de provincie nog geen besluit heeft genomen over de definitieve voorkeurscombinatie van de trajecten en de uitwerking nog niet concreet is, leidt dit nog niet tot concrete maatregelen in het watergebietsplan.



Figuur 3-1: Alternatieven rondweg N207-Zuid

4 Beschrijving watersysteem

4.1 Inleiding

De watersysteemanalyse is de spil van het watergebiedsplan. Hierin is alle beschikbare informatie over het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. bijeengebracht, gecombineerd, geanalyseerd en verenigd in de koers voor de aanpak van de knelpunten. In de watersysteemanalyse is van “breed” naar “smal” gewerkt. Dit houdt in dat alle informatie is meegenomen in de analyse, maar dat er bij elke stap onderscheid is gemaakt tussen hoofd- en bijzaken om tot een hoofdpoging van de polder te komen.

De analyse begint met de input van de gebiedsbeschrijving (zie hoofdstuk 3) en een beschrijving van het watersysteem. In deze beschrijving zijn achtereenvolgens belangrijke aspecten en kenmerken van het gebied en het watersysteem beschreven in een specifieke volgorde waardoor elk onderdeel voortbouwt op het vorige. Zo zijn eerst gebiedskenmerken als grondgebruik en maaiveldhoogte beschreven om vervolgens de gehanteerde peilen, peilvakindeling en de structuur van het watersysteem te “verklaren”. De bodemopbouw en oppervlaktewaterpeilen in en rond het gebied bepalen vervolgens weer voor een deel de grondwaterstroming. En grondwaterstroming heeft weer invloed op de mate waarin de functies gefaciliteerd worden. Het geheel van kwantitatieve stromen bepaald de gevoeligheid voor wateroverlast en bepaald voor een groot deel de waterkwaliteit. Bij alle beschreven onderdelen is gebruikgemaakt van de beschikbare basisgegevens, beschikbare metingen, praktijkervaringen, gehanteerde criteria (zie hoofdstuk 2) en gehanteerde kentallen en referenties.

4.2 Peilbeheer en structuur watersysteem

Het peilbeheer is vormgegeven door de vastgestelde peilen en de watergangen en kunstwerken zoals vastgesteld in de legger. Het watersysteem van peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. is weergegeven op **kaart 7**. Hierin zijn de peilvakken, de watergangen en de aan- en afvoerkunstwerken weergegeven.

Peilbesluitpeilen en praktijkpeilen

De peilvakken binnen het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. zijn opgenomen in het peilbesluit voor Polder de Noordplas, dat door de Verenigde Vergadering van Rijnland is vastgesteld op 17 december 2008 en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten op 22 april 2009. De vastgestelde peilen staan in tabel 4-1. Het watergebiedsplan voor peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. betreft een partiële herziening van peilbesluit Polder de Noordplas.

Het noordelijke en zuidelijke deel van het stedelijk gebied zijn als aparte peilvakken genummerd (WW-42A en 42B). De peilvakken zijn alleen met elkaar verbonden via het Doorspoelgemaal bij het Lekriool, dit betreft echter geen open water verbinding. De peilen zijn gelijk gebleven, maar worden via aparte kunstwerken beheerd. Daarnaast zijn de grenzen tussen peilvak WW-42B en 42C op details (drie watergangen) aangepast aan de praktijksituatie. Dit houdt in dat het praktijk peilvak WW-42C iets groter is geworden. Peilvak WW-42C bestaat uit twee delen, die met een sifon met elkaar verbonden zijn.

In het gebied Noordplas-oost is peilvak WW-25H als twee aparte peilvakken beschreven, peilvak WW-25H (WEST) en peilvak WW-25H (OOST). De watersystemen van het westelijke en oostelijke deel van het Gouwebos zijn namelijk niet met elkaar verbonden. De peilen zijn gelijk gebleven, maar worden via aparte stuwen beheerd.

Uit de analyse van het gebied Noordplas-oost blijkt dat de peilvakken WW-25K en 25M ook uit twee afzonderlijke watersystemen bestaan: west en oost van de spoorlijn. Voor zover bekend zijn er geen duikers aanwezig onder het spoor ter hoogte van de peilvakken WW-25K en 25M. Daarnaast bestaat het oostelijke deel van peilvak WW-25M ook uit twee afzonderlijke watersystemen: de watergang langs de spoorlijn is niet verbonden met de overige watergangen. Waar relevant is bij de beschrijving van peilvakken WW-25K en 25 M onderscheid gemaakt in WW-25K (WEST en OOST) en WW-25M (WEST, MIDDEN en OOST).

Tevens is tijdens de analyse van het gebied Noordplas-oost gebleken dat de peilvakgrenzen langs de Machinetocht afwijken van de vastgestelde peilvakgrenzen. Voor het grootste deel betreffen het afwijkingen van een paar meter, alleen bij het oostelijke deel van peilvak WW-25M is het een grotere afwijking. De zuidkant van peilvak WW-25M (OOST) watert direct af op de Machinetocht, de peilvakgrens ligt ongeveer 100 m naar het noorden. Hierdoor is het gebied WW-25M (OOST) in de praktijk ongeveer een derde deel kleiner (6,6 ha i.p.v. 9,4 ha). Deze afwijkingen zijn niet aangepast in de beschrijving van de huidige situatie, maar worden meegenomen bij het peilvoorstel voor de toekomstige situatie.

Tabel 4-1: Peilbesluitpeilen en praktijkpeilen

peilvak	opper-vlak (ha)	peilbesluit-peilen (m t.o.v. NAP)	meetlocaties praktijkpeilen	gemiddelde praktijkpeilen (m t.o.v. NAP)	afwijking* praktijk t.o.v. peilbesluit
WW-42A	108,6	vast peil -2,40	inlaat Boskoop (logger)	-2,42	≅
			gemaal De Oude Vliet (logger)	-2,41	≅
			Doorspoelgemaal (peilschaal)	-2,43	≅
			zuidkant (peilschaal)	-2,43	≅
WW-42B	82,7	vast peil -2,40	inlaat Waddinxveen (logger)	-2,38	≅
			zuidoostkant (peilschaal)	-2,39	≅
			overstort Lekriool (peilschaal)	-2,45	≅
			stuwen noordkant (2 peilschalen)	-2,41	≅
WW-42C	25,9	zomer -2,52 / winter -2,47	gemaal Het Lege End (logger)	-2,54	geen winterpeil
			noordkant (peilschaal)	-2,52	geen winterpeil
WW-25H (WEST)	36,7	vast peil -6,12	stuw noordwestkant (peilschaal)	-6,09	≅
WW-25H (OOST)	11,9	vast peil -6,12	stuw noordwestkant (peilschaal)	-5,97	+15 cm
WW-25K (WEST)	69,8	vast peil -6,00	stuw Groene Zoom (logger)	-5,96	≅
			stuw noordkant, inlaat zuidkant, watergang (3 peilschalen)	-5,96	≅
WW-25K (OOST)	89,6	vast peil -6,00	stuw noordkant (peilschaal)	-5,95	≅
			watergangen (2 peilschalen)	-5,92	+8 cm
			inlaat zuidoostkant (peilschaal)	-5,90	+10 cm
WW-25M (WEST)	56,9	vast peil -6,00	stuw zuidwest (peilschaal)	-5,82	+18 cm
WW-25M (MIDDEN)	2,6	vast peil -6,00	geen	niet bekend	
WW-25M (OOST)	9,4	vast peil -6,00	stuw zuidkant (peilschaal)	-5,99	≅

* afwijkingen die binnen de beheermarge vallen (afwijking kleiner dan +/-5 cm) zijn weergegeven met ≅

In tabel 4-1 zijn ook de gemiddelde praktijkpeilen weergegeven, die door Rijnland geregistreerd zijn. Bij de gemalen, geautomatiseerde inlaten en de vaste stuw langs de Groenzoom wordt het peil automatisch geregistreerd met behulp van een logger. Daarnaast zijn diverse peilschalen aanwezig waar het peil in principe één keer per maand handmatig wordt geregistreerd. In de meetreeksen van de peilschalen ontbreken echter metingen.

De gemiddelde praktijkpeilen in peilvak WW-42A en 42B vallen binnen de beheermarge (+/- 5 cm) van de peilbesluitpeilen. In peilvak WW-42B valt op dat het peil bij de inlaat 7 cm hoger is dan bij de overstort van het Lekriool aan de zuidwestkant van peilvak WW-42B. Dit duidt op een verhang binnen het peilvak.

Uit de gemeten peilen in peilvak WW-42C blijkt geen duidelijke zomer- en winterpeil fluctuatie of andere seizoensgebonden fluctuatie. Ruim 80% van de tijd ligt het gemeten peil tussen NAP -2,50 en NAP -2,57 m.

In peilvak WW-25H (WEST) valt het gemiddelde praktijkpeil binnen de beheermarge van het peilbesluitpeil, terwijl het praktijkpeil in peilvak WW-25H (OOST) gemiddeld 15 cm hoger staat dan het peilbesluit.

Binnen peilvak WW-25K (WEST) zijn de gemiddelde praktijkpeilen overal gelijk en vallen deze binnen de beheermarge van het peilbesluitpeil. In peilvak WW-25K (OOST) is een verhang van 5 cm tussen de gemeten peilen. Bij de stuw valt het praktijkpeil net binnen de beheermarge, in het overige deel van het peilvak is het praktijkpeil 8 tot 10 cm hoger dan het peilbesluit.

In peilvak WW-25M (WEST) liggen de gemeten praktijkpeilen gemiddeld 18 cm hoger dan het peilbesluitpeil. Er zijn geen praktijkpeilen bekend voor peilvak WW-25M (MIDDEN).

Peilafwijkingen

Er is sprake van een peilafwijking als een eigenaar zelfstandig een ander peil hanteert. In het peilbesluitgebied bevinden zich vijftien peilafwijkingen. De gegevens van de peilafwijkingen staan in tabel 4-2. De hoogwatervoorzieningen bevinden zich langs het Noordeinde en de Machinetocht en betreffen voornamelijk bebouwing en gras. De onderbemaling betreft feitelijk een laagwatervoorziening aan de zuidkant van peilvak WW-42B. Het omvat een aantal watergangen met een lager waterpeil ten westen van de begraafplaats tussen de Kerkstraat en Jan Dorrekensgade-West. De watergangen wateren met een stuw af op de riolering.

Tabel 4-2: Peilafwijking

peil-afwijking	opper-vlakte (ha)	mediaan maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	grondgebruik	peil beheerregister (m t.o.v. NAP)	praktijkpeil bij peilschaal (m t.o.v. NAP)
HW78	2,1	-4,78	bebouwing en gras	-6,30	-
HW79	2,0	-4,06	gras	-6,08	-
HW80	0,8	-5,01	bebouwing en gras	-5,44	-
HW81	0,1	-1,93	bebouwing	-	-
HW82	3,0	-3,00	bebouwing, gras, bloembollen	-	-
HW83	0,2	-4,83	bebouwing	-	-
HW84	1,2	-2,92	bebouwing, gras, boomkwekerij	-	-
HW85	0,3	-3,67	bebouwing	-	-
HW86	0,3	-2,54	bebouwing	-	-
HW87	0,2	-3,12	bebouwing	-5,05	-
HW88	0,2	-3,21	bebouwing	-	-
HW89	0,7	-2,27	bebouwing	-	-
HW90	0,5	-3,10	bebouwing	-	-
HW91	0,1	-2,10	bebouwing	-4,38	-
OB01	1,6	-2,03	bebouwd gebied	-2,60	-2,64

Wateraanvoer en –afvoer

In figuur 4-1 is de wateraanvoer en –afvoer voor het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. schematisch weergegeven.

Voor peilvak WW-42A en WW-42B wordt water ingelaten vanuit de Gouwe door middel van twee geautomatiseerde inlaten (zie tabel 4-3). Vanuit peilvak WW-42A kan water doorgevoerd worden naar peilvak WW-25M (WEST EN OOST) en vanuit peilvak WW-42B kan water doorgevoerd worden naar peilvak WW-42C en 25K (WEST EN OOST). Peilvak WW-25H (WEST en OOST) ontvangen water uit peilvak WW-25K (WEST EN OOST), tevens ontvangt peilvak WW-25H (WEST) water via het Lekriool. Het inlaatwater uit de Gouwe wordt gebruikt om de peilvakken binnen de Voorofse Polder en Noordplas-oost op peil te houden. De capaciteit is kleiner dan de richtlijn voor de referentie aanvoer, maar in de praktijk kan voldoende water ingelaten worden om de peilvakken op peil te houden.

Daarnaast kan via een duiker langs de Roemer water aangevoerd worden uit de Ambachtspolder. De berekende inlaatcapaciteit is $4,8 \text{ m}^3/\text{min}$ en wordt voor een groot deel naar het Lekriool gepompt en naar de Kleikade Vaart. Het Doorspoelgemaal Lekriool heeft een capaciteit van $4 \text{ m}^3/\text{min}$. Het Lekriool heeft als doel om de kade Noordeinde nat te houden: vanuit het riool lopen drainageleidingen in de kade. Daarnaast wordt vanuit het Lekriool water afgelaten ten behoeve van boomkwekerijen en bebouwing gelegen in Polder de Noordplas. Vanuit de Kleikade Vaart kan ook afgelaten worden naar Polder de Noordplas. Deze aflat wordt alleen gebruikt in perioden van waterbezwaar.

Verder wordt de Petteplas (ruim 2 ha) gebruikt als waterreservoir. Diverse watergangen en het Lekriool worden (voor een deel) door de Petteplas gevoed.

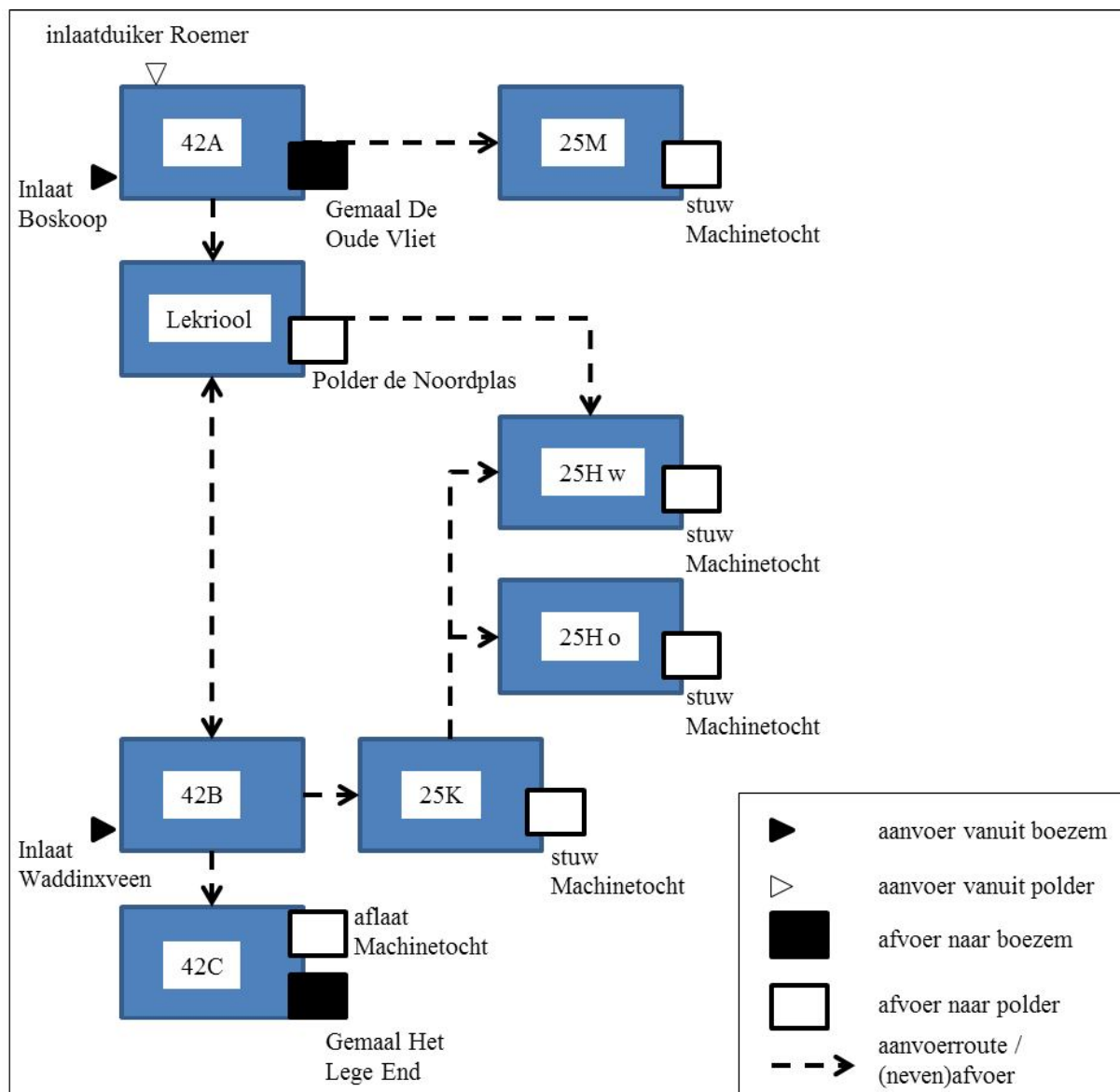
Tabel 4-3: Aanvoercapaciteit peilbesluitgebied

peilvak	oppervlak aanvoergebied (ha)	kunstwerk (herkomst)	afmeting (m)	capaciteit* (m^3/min)	capaciteit (mm/dag)	capaciteit (t.o.v. referentie**)
WW-42A	494	Inlaat Boskoop (Gouwe)	0,40	1,2	0,3	7%
WW-42B	494	Inlaat Waddinxveen (Gouwe)	0,50 ***	1,9	0,5	11%
WW-42A	onbekend	inlaat bij Lekriool (Roemer)	0,80	4,8		

* capaciteit duikers is bepaald door diameter (uitgaande van stroomsnelheid $0,5 \text{ m/s}$). Kunstwerken die door een particulier worden bediend worden in de capaciteitsberekening niet meegenomen.

** referentie aanvoer is 5 mm/dag .

*** betreft diameter instroomzijde, de uitstroomzijde van de duiker is niet zichtbaar.



Figuur 4-1: Schematisch overzicht wateraanvoer en -afvoer peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o.

Peilvak WW-42A wordt sinds eind 2003 bemalen door het nieuwe gemaal De Oude Vliet. Dit geautomatiseerde gemaal heeft een elektrische pomp met een capaciteit van 20 m³/min. Het water wordt uitgeslagen op de Gouwe (boezem). De hoofdafvoer van peilvak WW-42B loopt via een handmatig te verstellen stuw op de westgrens met peilvak WW-42C. Daarnaast is aan de noordkant van peilvak WW-42B een tweede handmatig te verstellen stuw aanwezig naar peilvak WW-42C. Peilvak WW-42C wordt sinds eind 2003 bemalen door het nieuwe gemaal Het Lege End. Het geautomatiseerde gemaal heeft een elektrische pomp met een capaciteit van 20 m³/min. Het water wordt uitgeslagen op de Voorboezem van gemaal de Omringdijk (boezem). De capaciteit van beide gemalen is voldoende voor de afvoer van de Voorofse Polder, zie tabel 4-4. De capaciteit van deze stuwen is voldoende.

Peilvak WW-25K (WEST) watert met twee stuwen af op peilvak WW-25H (WEST), dat vervolgens met twee stuwen afwatert op de Machinetocht van gemaal de Omringdijk. Peilvak WW-25K (OOST) en peilvak WW-25H (OOST) wateren eveneens met een stuw af op de Machinetocht. De capaciteit van deze stuwen is voldoende. De afvoercapaciteit van de Machinetocht en gemaal De Omringdijk zijn een aandachtspunt.

Tijdens een groot waterbezwaar kunnen de volgende maatregelen worden genomen om de overlast te beperken:

- Inzet mobiele pomp in peilvak WW-42A.
- Afvoer vanuit peilvak WW-42C via aflat naar de Machinetocht in peilvak WW-25A.
- Afvoer via inlaat van peilvak WW-42A naar peilvak WW-25M (OOST).

Van bovenstaande maatregelen is in ieder geval bekend dat ze genomen zijn tijdens de hevige neerslag van 28 juli 2014.

Tabel 4-4: Afvoercapaciteit per peilvak

peilvak	oppervlak (ha)	kunstwerk(en)	capaciteit (m ³ /min)	capaciteit (mm/dag)	capaciteit (t.o.v. referentie*)
WW-42A	108,6	Gemaal De Oude Vliet	20	26	122%
WW-42B	82,7	2 stuwen			voldoende
WW-42C	25,9	Gemaal Het Lege End	20	26	123%
WW-25H (WEST)	36,7	2 stuwen naar Machinetocht			voldoende
WW-25H (OOST)	11,9	1 stuw naar Machinetocht			voldoende
WW-25K	159,5	2 stuwen naar WW-25H (WEST) 1 stuw naar Machinetocht			voldoende
WW-25M	68,9	1 stuw naar Machinetocht			voldoende

* referentie afvoer voor landelijk gebied is 14,4 mm/dag en voor stedelijk gebied 21,6 mm/dag

4.3 Grondwaterstroming

Kwel en infiltratie

Als gevolg van verschillen tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket treedt verticale grondwaterstroming op. Hierbij is sprake van kwel (opwaarts) of infiltratie (neerwaarts gerichte stroming). In 2010 is met behulp van het PZH-model van Deltares de jaargemiddelde kwel- of infiltratieflux berekend aan de onderzijde van de deklaag. De berekende flux is representatief voor het jaar 2000 (klimaatgegevens 1971-2000). Hieruit blijkt dat in de Voorofse Polder (WW-42) sprake is van infiltratie naar de dieper gelegen Polder de Noordplas (WW-25). De jaargemiddelde infiltratieflux in de Voorofse Polder is ongeveer 2 mm per dag. De jaargemiddelde kwelflux in Noordplas-oost is ongeveer 0,2 tot 0,4 mm per dag.

Grondwaterstanden

Als gevolg van neerslag vindt in natte perioden veelal opbolling van de grondwaterspiegel plaats. In droge perioden kan als gevolg van verdamping en infiltratie de grondwaterstand juist uitzakken. Door het opbollen of uitzakken van de grondwaterstand is de grondwaterstand respectievelijk hoger of lager dan het oppervlaktewaterpeil. In 2010 is met behulp van het PZH-model van Deltares de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG en GLG) bepaald. De resultaten staan in tabel 4-5. Uit de tabel blijkt dat de ontwateringsdiepte in Noordplas-oost dieper is dan in de Voorofse Polder, zowel ten opzichte van het maaiveld (verschil 30 à 40 cm) als ten opzichte van NAP (verschil ruim 3 m).

Verder is aan de grondwaterstanden terug te zien dat de Voorofse Polder netto een infiltratiegebied is en de Noordplas-oost een kwelgebied. In de Voorofse Polder is de GHG ongeveer gelijk aan het oppervlaktewaterpeil en de GLG circa 30 cm lager. In Noordplas-oost is de GLG ongeveer gelijk aan het oppervlaktewaterpeil en de GHG circa 40 cm hoger.

Tabel 4-5: Grondwaterstanden

peilvak	ontwateringsdiepte t.o.v. maaiveldhoogte		ontwateringsdiepte t.o.v. NAP	
	gemiddelde (cm – mv)	GLG	GHG	GLG
WW-42A	53	86	-2,42	-2,75
WW-42B	53	86	-2,42	-2,75
WW-42C	33	67	-2,53	-2,87
WW-25H (WEST)	87	123	-5,82	-6,18
WW-25H (OOST)	35	68	-5,88	-6,21
WW-25K	83	131	-5,61	-6,09
WW-25M	82	127	-5,63	-6,08

4.4 Functie facilitering (AGOR)

In tabel 4-6 is de actuele gemiddelde drooglegging per peilvak weergegeven ten opzichte van de peilbesluitpeilen. De drooglegging is daarbij gedefinieerd als het hoogteverschil tussen het maaiveld en het waterpeil in de watergangen. Op **kaart 8** is een ruimtelijk beeld gegeven van de drooglegging in de winterperiode.

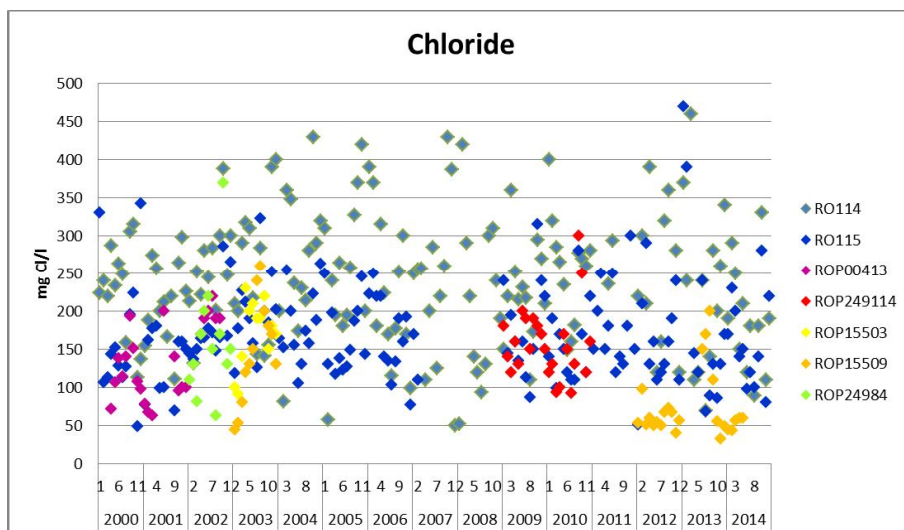
Tabel 4-6: Peilbesluitpeilen, maaiveldhoogten en daaruit volgende drooglegging

peilvak	oppervlakte (ha)	peilbesluit (m t.o.v. NAP)	mediaan maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	drooglegging t.o.v. peilbesluitpeil (m)
WW-42A	108,6	vast peil -2,40	-2,00	0,40
WW-42B	82,7	vast peil -2,40	-1,80	0,60
WW-42C	25,9	zomer -2,52 / winter -2,47	-2,23	zomer 0,29 / winter 0,24
WW-25H (WEST)	36,7	vast peil -6,12	-5,14	0,98
WW-25H (OOST)	11,9	vast peil -6,12	-5,54	0,58
WW-25K	159,5	vast peil -6,00	-5,08	0,92
WW-25M	68,9	vast peil -6,00	-5,15	0,85

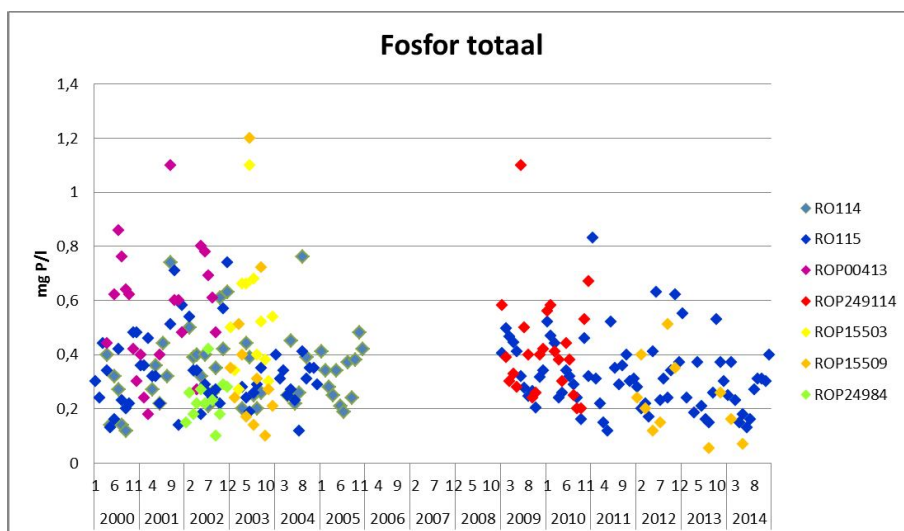
4.5 Waterkwaliteit en ecologie

Waterkwaliteit

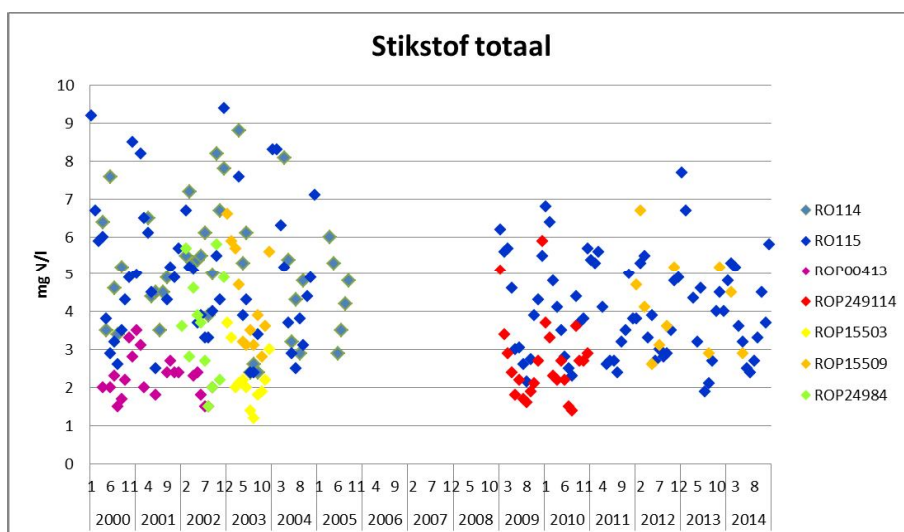
In de periode 2000-2014 is op diverse meetlocaties in de Voorofse Polder de waterkwaliteit gemeten. De kwaliteit van het inlaatwater uit de boezem is gebaseerd op de meetpunten RO114 en RO115 in de Gouwe. In de Voorofse Polder zijn de chlorideconcentraties lager dan in boezem, zie figuur 4-2. De waterkwaliteit in de polder is voor een aantal parameters slechter dan het inlaatwater (concentraties fosfor en chlorofyl zijn hoger). Het is van belang dat het inlaten van boezemwater naar peilvak WW42-C met functie natuur tot een minimum wordt beperkt. De waterkwaliteit in dit peilvak wordt dan minder beïnvloed door de slechtere waterkwaliteit van het inlaatwater. Bij het Doorstroomgemaal Lekriool (ROP00413) worden hogere fosforconcentraties gemeten dan bij de inlaat aan de zuidkant (ROP24984). Mogelijk komt door verontreinigd water van de riooloverstort in de vijver in de Voorofse Polder in peilvak WW-42B of uit de aanvoertak die afkomstig is uit de Ambachtspolder.



Figuur 4-2: Meetwaarden chloride Voorofse Polder (RO = meetpunt boezem, ROP = meetpunt polder)



Figuur 4-3: Meetwaarden fosfor Voorofse Polder (RO = meetpunt boezem, ROP = meetpunt polder)



Figuur 4-4: Meetwaarden stikstof Voorofse Polder (RO = meetpunt boezem, ROP = meetpunt polder)

Voor de Noordplas-oost zijn weinig recente gegevens beschikbaar om de actuele situatie in de peilvakken WW-25H, 25K en 25M weer te geven. Voor de meeste parameters zijn gegevens beschikbaar van 2002 en 2003. Op basis van deze gegevens valt af te leiden dat de chlorideconcentraties vergelijkbaar zijn met de Voorofse Polder. De waterkwaliteit is voor een aantal parameters (fosfor, stikstof, zuurstof en chlorofyl) slechter dan het inlaatwater.

Vismigratie en ecologie

De Voorofse Polder grenst aan de het KRW-waterlichaam Oude Rijn systeem en Polder de Noordplas grenst aan het KRW-waterlichaam Zoetermeerse Plas. Aan beide waterlichamen is voldoende kleiner water verbonden dat kan functioneren als paaigebied voor vissen. Voor beide KRW-waterlichamen is het daarom niet nodig om extra polders (met een vispassage) te verbinden.

De hoge fosforconcentraties in de Voorofse Polder en de hoge fosfor- en stikstofconcentraties in Noordplas-oost belemmeren het bereiken van een goede waterecologie. Met generieke maatregelen kan echter een kwaliteitsverbetering worden behaald. Hierbij valt te denken aan het op diepte brengen en houden (100 cm voor hoofdwatgangen en 50 cm voor overige watgangen) en ecologisch beheer van de watgangen. Met name voor de watgangen met natuurvriendelijke oevers kan dit ecologisch meerwaarde opleveren. In het kader van het waterplan Snijdelwijk zijn natuurvriendelijke oevers aangelegd in peilvak WW-25M.

4.6 Waterkering

De oostgrens van het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. valt samen met de boezemkering langs de Gouwe. De kering op de westgrens tussen de Voorofse Polder en Polder de Noordplas heeft de status polderkering. Tevens heeft de begrenzing van het Lekriool langs het Noordeinde en de noordgrens van de Kleikade Vaart de status polderkering. De zuidgrens van de Voorofse Polder betreft de landscheiding tussen Rijnland en het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.

5 Analyse watersysteem

5.1 Hoofdopgave voor het watergebiedsplan

De hoofdopgave voor het watergebiedsplan Voorofse Polder bestaat uit een oplossing zoeken voor de volgende knelpunten en kansen:

- De indeling in peilvakken: in de praktijk zijn er meer peilvakken dan in het peilbesluit.
- De peilvakgrenzen: in de praktijk liggen een aantal peilvakgrenzen anders dan in het peilbesluit.
- De peilen: in twee peilvakken wijkt de drooglegging bij peilbesluitpeil af van de optimale drooglegging. Daarnaast wijkt het praktijkpeil in drie peilvakken af van het peilbesluitpeil (peilvak WW-42C, 25H (OOST) en 25M (WEST)).
- Peilvak WW-42A voldoet niet aan de normen voor wateroverlast voor de percelen met sierteelt.
- De afvoercapaciteit van de Machinetocht van gemaal de Omringdijk wordt onnodig extra belast, doordat de peilvakken WW-42A, 42B en 42C in de praktijk kunnen afwateren op de Machinetocht.
- Onderhoud van de hoofdwatergangen in peilvak WW-25K langs het spoor, inclusief de kans om in peilvak WW-25K (OOST) een andere hoofdroute vast te leggen.
- De huidige werking en onderhoudstoestand van het Lekriool zijn niet bekend.
- Kans voor tijdelijke berging in het Gouwebos om (piek)afvoer naar de Machinetocht te verlagen.

5.2 Opbouw watersysteemanalyse

Het functioneren van het watersysteem en de geconstateerde knelpunten zijn in een aantal analysestappen in hoofdstuk 5 “getoetst” aan de voorafgestelde criteria en randvoorwaarden (zie hoofdstuk 2). Hierbij zijn de knelpunten en klachten wederom in een specifieke volgorde afgepeld om systematisch de meest doelmatige maatregelen te treffen. De eigenlijke vraag die we onszelf hier hebben gesteld is “werkt het systeem naar behoren?”. Het antwoord op deze vraag begon met de analyse van de hydraulica van het systeem. Dit gaf inzicht in de beheersbaarheid van het watersysteem. De knelpunten die hier geconstateerd zijn hadden mogelijk invloed op alle volgende analyses. Vervolgens is naar wateroverlast gekeken tijdens extreme neerslagsituaties; is er voldoende berging in het gebied en wordt er aan de normen van de waterverordening voldaan? Hierna heeft de peilafweging plaatsgevonden. In deze afweging is gekeken naar de functie facilitering bij streefpeil, maar is tevens rekening gehouden met het systeemgedrag bij extreme neerslag. Ook is de waterkwaliteit en ecologie in dit stadium geanalyseerd; waren de klachten te verklaren met de kwantitatieve analyses en zijn de voorgestelde maatregelen ook effectief in het verbeteren van de waterkwaliteit?

De watersysteemanalyse is afgerond met het benoemen van de hoofdopgave in het peilbesluitgebied; wat zijn nu de grootste knelpunten die opgelost dienen te worden door de aanpassing van peilen, inrichtingsmaatregelen of andere oplossingen. In de vervolgstap (hoofdstuk 6) zijn de mogelijke oplossingen op doelmatigheid getoetst en zijn de lokale maatregelen opgesteld.

5.3 Watersysteem

Voor het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. is een watersysteemtoetsing uitgevoerd. Het gebied is geschematiseerd met een 1D oppervlaktewatermodel (Sobek-CF) waaraan een neerslag-afvoermodule is gekoppeld (Sobek-RR). Het model is gebruikt voor zowel wateroverlastberekeningen (toetsing aan wateroverlastnormen) als om het hydraulisch functioneren in beeld te brengen. De rapportage van de watersysteemtoetsing is bijgevoegd als bijlage (zie bijlage 1). In deze paragraaf volgt een korte samenvatting van de resultaten en conclusies.

Percentage open water

In tabel 5-1 zijn de percentages open water per peilvak weergegeven. Hieruit blijkt dat in de peilvakken in de Voorofse Polder veel open water aanwezig is. In de peilvakken WW-25M (MIDDEN

en OOST) is weinig open water aanwezig. Na aanpassing van de peilvakgrens (en daarmee de oppervlakte) van peilvak WW-25M (OOST) is het percentage open water groter, namelijk ruim 4%.

Tabel 5-1: Percentage open water

peilvak	oppervlak (ha)	open water (% van totaal oppervlak)	peilvak	oppervlak (ha)	open water (% van totaal oppervlak)
WW-42A	108,6	18,0%	WW-25K (WEST)	69,8	4,6%
WW-42B	81,1	13,8%	WW-25K (OOST)	89,6	7,5%
WW-42-OB01	1,6	4,1%	WW-25M (WEST)	56,9	6,2%
WW-42C	25,9	22,6%	WW-25M (MIDDEN)	2,6	2,2%
WW-25H (WEST)	36,7	6,2%	WW-25M (OOST)	9,4	2,9%
WW-25H (OOST)	11,9	13,8%			

Wateroverlast bij extreme neerslag

Het model voor peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. is doorgerekend met een continue langjarige neerslagreeks voor zowel het huidige klimaat als het toekomstige klimaat (2050). De berekende waterstanden zijn getoetst aan de normen (zie tabel 2-2) om te bepalen of er een knelpunt aanwezig is. Uit de toetsing blijkt dat alleen peilvak WW-42A niet voldoet aan de normen voor wateroverlast. De oorzaak ligt in de lage maaiveldhoogte van een aantal sierteeltpercelen wat zorgt voor een lage toetshoogte. Vanaf een peilstijging van 10 cm staan de laagste percelen met sierteelt onder water. De kans op wateroverlast voor deze percelen is vaker dan eens per 50 jaar.

Hydraulisch functioneren watersysteem

Om het hydraulisch functioneren van het oppervlaktewatersysteem te toetsen, is tevens een berekening uitgevoerd voor een stationaire situatie. Dit wil zeggen dat de aanvoer naar het oppervlaktewater gelijk is aan de afvoercapaciteit van het poldergemaal. Bij de hydraulische analyse is het watersysteem getoetst aan de ontwerprichtlijnen die Rijnland hiervoor hanteert:

- Opstuwing door een kunstwerk maximaal 5 mm.
- Stroomsnelheid in een kunstwerk < 0,30 m/s.
- Stroomsnelheid in een watergang < 0,20 m/s.

Uit de analyse blijkt dat de stroomsnelheid in de watergangen binnen de normen blijft. Voor een aantal duikers wordt een verval berekend groter dan 5 mm. In het zuidoosten van peilvak WW-25K (OOST) zijn twee duikers waarover een verval van meer dan 5 mm wordt berekend. Het zijn ronde duikers met een diameter van 0,50 m en 0,47 m. In werkelijkheid zal dit verval minder groot zijn, omdat het bovenstroomse gebied ook nog een afvoermogelijkheid heeft via een overige waterloop (waarin zich een duiker bevindt met een diameter van waarschijnlijk 0,50 m). Omdat de drooglegging bovenstrooms van deze duikers voldoende is, worden deze duikers niet als een groot knelpunt beschouwd.

In peilvak WW-25M (OOST) ligt één duiker met een verval groter dan 5 mm. Deze duiker vormt geen knelpunt gezien de waterstanden die berekend worden voor dit peilvak en de aanwezige drooglegging.

Praktijkervaring

De berekeningen zijn aangevuld met de praktijkervaringen van de beheerders:

- In de praktijk ontstaat er tijdens hevige neerslag overlast, met name in peilvak WW-42A. In dit peilvak wordt regelmatig een mobiele pomp bijgezet. Als gevolg van de hevige neerslag op 28 juli 2014 is water vanuit peilvak WW-42A over de polderkade gelopen en in de woonwijk Snijdelwijk in peilvak WW-25M gestroomd. Ter hoogte van het doorspoelgemaal is de polderkade laag en dit heeft ook problemen opgeleverd in juli 2014. De polderkade is inmiddels opgehoogd.
- De peilvakken WW-42A, 42B en 42C van de Voorofse Polder wateren in hoofdzaak af via gemaal De Oude Vliet en gemaal Het Lege End. De capaciteit van beide gemalen is ruim voldoende. In de

praktijk kunnen de peilvakken ook afwateren via de inlaten / aflaten naar de lager gelegen peilvakken van de Noordplas-oost. Als de inlaten niet tijdig dichtgezet worden, watert een deel van het overtollige water indirect af op de Machinetocht van gemaal de Omringdijk. Hierdoor wordt de toch al krappe afvoercapaciteit van de Machinetocht onnodig extra belast.

- Als aanvulling op bovenstaand punt wordt expliciet genoemd:
 - De oude afvoerroute van peilvak WW-42A via de inlaat/aflaat naar peilvak WW-25M (OOST) is nog intact en wordt gebruikt bij neerslagsituaties. Onder meer tijdens de overlastsituatie op 28 juli 2014, maar ook bij minder extreme situaties.
 - In peilvak WW-42C wordt bij overlastsituaties naast het gemaal ook water afgevoerd via de aflaat naar de Machinetocht in peilvak WW-25A.
- In september 2015 is er een calamiteit geweest bij de inlaat/aflaat van peilvak WW-42A naar peilvak WW-25M (OOST). Als oplossing zou de inlaat dichtgezet kunnen worden. Eventueel in combinatie met een noodopstelplaats met hevel.
- De hoofdwatgang in peilvak WW-25K langs het spoor wordt niet goed onderhouden door ProRail. In peilvak WW-25K (OOST) is een kans om een andere hoofdroute vast te leggen door de spoorloot vanaf de plas te verbinden met de oostelijke hoofdwatgang. Hiervoor zouden twee bestaande watgangen opgewaardeerd moeten worden tot hoofdwatgang.
- De stuw in peilvak WW-25M (MIDDEN) wordt niet beheerd en onderhouden door Rijnland. De stuw is oud en vertoont achterstallig onderhoud, maar functioneert nog wel.
- De stuw aan de oostkant van peilvak WW-25M (WEST) is een vaste stuw. De overstortbreedte is vrij smal in verhouding tot de achterliggende woonwijk, waar overlastproblemen optreden bij hevige neerslag.

Lekriool

Het is vanuit de praktijk niet duidelijk hoeveel water er vanuit het Lekriool wordt aangevoerd naar de omliggende lagere peilvakken. Daarnaast is de onderhoudstoestand van het Lekriool niet goed in beeld. Gezien de ouderdom van het Lekriool en de zakkingsgevoelige ondergrond is er kans op verzakkingen. Hierdoor is niet bekend of binnen het Lekriool overal het waterpeil van NAP -2,40 m gehandhaafd kan worden. Mogelijk is het waterpeil in het midden van het Lekriool lager als gevolg van verhang, aflaat en eventuele verzakking of lekkage.

De vrees bestaat dat de aanvoercapaciteit naar de leiding (in de toekomst) beperkend kan worden bij eventuele verdere ontwikkeling hoogwaardige teelten tussen Waddinxveen en nieuw aan te leggen weg ten westen van Waddinxveen.

De provincie is in 2016 begonnen met de vernieuwing van het fietspad, bij deze werkzaamheden komen alle aflaten (inlaten) vanuit het lekriool tevoorschijn. De provincie heeft eenieder aangeschreven met de vraag of een inlaat gewenst is. Die betreffende inlaten worden bij de nu in uitvoering zijnde werken terug aangelegd, de overige inlaten (niet geclaimde) worden afgesloten. Als deze werkzaamheden afgerond zijn is beter in beeld hoeveel water er vanuit het lekriool wordt aangevoerd.

5.4 Peilbeheer

Functie facilitering (OGOR)

De actuele gemiddelde drooglegging is gecombineerd met de richtwaarden voor de drooglegging per functie en bodemsoort (zie ook tabel 2-3). Dit geeft een beeld van de mate waarin de functies binnen een peilvak gefaciliteerd worden door het oppervlaktewaterpeil. In afwijking van tabel 2-3 is voor stedelijk gebied op veengrond een richtwaarde rond 60 cm aangehouden en voor stedelijk gebied op moerige gronden een richtwaarde van groter dan 60 cm in plaats van 1,20 m. De richtwaarde voor sierteelt is gelijk aan de richtwaarde voor boomteelt. Voor het Gouwebos (bomen en gras) op moerige gronden is een richtwaarde tot maximaal 90 cm aangehouden. Het resultaat is weergegeven in tabel 5-1. Hieruit blijkt dat de gemiddelde drooglegging grotendeels voldoet aan de optimale drooglegging.

Het sierteeltgebied in peilvak WW-42A heeft een mediaan maaiveldhoogte van NAP -2,08 m en een mediane drooglegging van 32 cm. Dit is lager dan het optimum van 45 tot 55 cm. In de praktijk

hebben de meeste sierteeltbedrijven een bemalen drainagesysteem om hun percelen te ontwateren. In het westelijke deel van het Gouwebos is de gemiddelde drooglegging groter dan de richtwaarde voor de optimale drooglegging.

In het Gouwebos is een kans voor waterberging in de watergangen in perioden met veel afvoer van (neerslag)water. De peilvakken WW-25H (WEST en OOST) hebben voldoende drooglegging om tijdelijk een hoger peil te voeren. Hierdoor zou overtollig water uit peilvak WW-25K tijdelijk vastgehouden kunnen worden in het Gouwebos, zodat de (piek)afvoer naar de Machinetocht iets verminderd zou worden.

Tabel 5-1: Gemiddelde drooglegging per functie en bodemsoort per peilvak

peilvak	functie - bodem	opper- vlak (ha)	med. mv (m t.o.v. NAP)	gemiddelde drooglegging * (cm)								
				< 40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	> 120
WW-42A	stedelijk – veen	85,4	ca. -1,9			V						
WW-42A	sierteelt – veen	23,2	-2,08	V								
WW-42B	stedelijk – veen	82,7	-1,80				V					
WW-42C	natuur – veen	25,9	-2,23	ZW								
WW-25H (WEST)	park – moerig	36,7	-5,14							V		
WW-25H (OOST)	park – moerig	11,9	-5,54			V						
WW-25K	stedelijk – moerig	159,5	-5,08							V		
WW-25M	stedelijk – moerig	68,9	-5,15						V			

* Z = zomerpeil, W= winterpeil en V= vast peil. Groen = optimale drooglegging, oranje = drooglegging is niet optimaal, rood = drooglegging is onwenselijk.

Praktijkpeilen

- Gemaal Het Lege End in peilvak WW-42C heeft een zomer- en winterpeilinstelling. Het hogere winterpeil wordt eigenlijk nooit ingesteld omdat dat met name te nat is voor de boerderij Pulpehoeve en de bijbehorende weilanden.
- Peilvak WW-25M (WEST) heeft in de praktijk een 18 cm hoger peil. Er is geen duidelijke reden waarom het peil afgelopen jaren zo veel hoger gehouden is.
- Peilvak WW-25H (OOST) heeft in de praktijk een 15 cm hoger peil. Het peil in dit deel van het Gouwebos is lastig te hanteren, omdat de bereikbaarheid minder goed is vanwege de onderhoudstoestand.
- Verder volgt uit de praktijkpeilmetingen een verhang van circa 7 cm binnen peilvak WW-42B en een verhang van circa 5 cm binnen peilvak WW-25K (OOST).

Toetsing peilafwijkingen

De peilafwijkingen zijn getoetst aan de hand van “Uitvoeringsregel 17 Peilafwijking” behorend bij de keur van Rijnland. Rijnland is zeer terughoudend met het toestaan van hoogwatervoorzieningen en onderbemalingen. In de uitvoeringsregel staat een opsomming van voorwaarden waaraan een hoogwatervoorziening of onderbemaling moet voldoen voordat een vergunning kan worden verleend. Het betreft een cumulatieve opsomming, wat betekent dat aan alle voorwaarden moet worden voldaan.

Een hoogwatervoorziening is toegestaan, wanneer:

- het door Rijnland gehanteerde peil (in het omringende peilvak) tot onevenredige benadeling leidt, én
- de wateraanvoer en waterafvoer naar en uit het achterliggend/aangrenzend gebied als gevolg van de hoogwatervoorziening niet worden belemmerd, én
- de aanwezigheid van een wateroverschot door neerslag niet wordt afgewenteld op een ander peilvak, én
- de stabiliteit van de waterkering is gewaarborgd.

Ad a. onevenredige benadeling

Alle hoogwatervoorzieningen voldoen aan het criterium dat het polderpeil tot onevenredige benadeling zou leiden. De meeste hoogwatervoorzieningen zijn aanwezig ter bescherming van bestaande bebouwing en voldoen daarmee sowieso aan dit criterium. Daarnaast liggen de meeste hoogwatervoorzieningen ruim hoger dan het omliggende peilvak en zouden de watergangen bij het polderpeil droog staan.

Ad b. Niet belemmeren van wateraanvoer en waterafvoer

Alle hoogwatervoorzieningen voldoen aan het criterium dat de wateraanvoer en waterafvoer niet belemmerd wordt. In de meeste hoogwatervoorzieningen wordt water ingelaten uit het Lekriool en afgelaten op het peilvak. HW78 en HW79 hebben geen inlaat en worden voornamelijk gevoed met regenwater en voor een deel met grondwater (kwel). Een aantal hoogwatervoorziening ligt getrappt achter elkaar tussen het Lekriool en het peilvak. Voor zover bekend, leidt de getrapte aan- en afvoer in de praktijk niet tot knelpunten.

Ad c. Niet afwentelen bij hevige neerslag

De meeste hoogwatervoorzieningen zijn relatief klein in verhouding tot de achterliggende polder en afwenteling is voor kleine gebieden geen (groot) probleem mits de inlaten goed bediend worden.

Ad d. Stabiliteit waterkering

Voor zover bekend leiden de huidige hogere peilen niet tot een knelpunt ten aanzien van de stabiliteit van de waterkering.

Uit de voorlopige toetsing blijkt dat de hoogwatervoorzieningen zijn toegestaan, zie tabel 5-2.

Uit de voorlopige toetsing van de onderbemaling WW-42-OB01 in de Voorofse Polder volgt dat deze eveneens is toegestaan, omdat:

- a. Het peil van het omringende peilvak tot onevenredige benadeling zou leiden:
 - De mediaanhoogte van het maaiveld in de onderbemaling (NAP -2,03 m) is 23 cm lager dan de mediaanhoogte in het peilvak (NAP -1,80 m). Dit voldoet aan het criterium dat de mediaanhoogte in geval van veengrond minimaal 10 cm lager ligt.
 - De lagere ligging is niet veroorzaakt door het afgraven van de bodem.
 - Het ophogen van het maaiveld zou tot onevenredig hoge kosten leiden.
 - Het grondgebruik in de onderbemaling wijkt niet af van het grondgebruik in de rest van het peilvak.
 - Bij het praktijkpeil in het omringende peilvak zou de drooglegging kleiner dan de optimale drooglegging voor bebouwing op veengrond zijn.
- b. De wateraanvoer en -afvoer worden niet belemmerd als gevolg van de onderbemaling.
- c. Overlast als gevolg van hevige neerslag wordt niet nadelig afgewenteld op het omringende peilvak. De watergangen van de onderbemaling wateren met een stuw af op de riolering.
- d. In de Voorofse Polder is geen sprake van kwel, waaraan ook geen sprake is van een ontoelaatbare toename in zilte kwel.
- e. In de Voorofse Polder is geen sprake van kwel, daarom wordt geen ontoelaatbare verstoring van de waterbalans verwacht.
- f. In de Voorofse Polder is geen knelpunt ten aanzien van opbarsten van de waterbodem.
- g. De onderbemaling grenst niet aan een waterkering en heeft geen invloed op de stabiliteit van de waterkering rondom de Voorofse Polder.
- h. De waterkwaliteit buiten de onderbemaling wordt niet verder verslechterd als gevolg van het water uit de onderbemaling. De watergangen van de onderbemaling wateren met een stuw af op de riolering.

Tabel 5-2: Overzicht peilafwijking Voorofse Polder

peil-afwijking	opper-vlakte (ha)	mediaan maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	grondgebruik	peil (m t.o.v. NAP)	peilvak	bestaans-recht
HW78	2,1	-4,78	bebouwing en gras	-6,30	WW-25A	ja
HW79	2,0	-4,06	gras	-6,08	WW-25A	ja
HW80	0,8	-5,01	bebouwing en gras	-5,44	WW-25H (WEST)	ja
HW81	0,1	-1,93	bebouwing	-	WW-25K	ja
HW82	3,0	-3,00	bebouwing, gras, bloembollen	-	WW-25H (WEST)	ja
HW83	0,2	-4,83	bebouwing	-	WW-25H (WEST)	ja
HW84	1,2	-2,92	bebouwing, gras, boomkwekerij	-	WW-25K	ja
HW85	0,3	-3,67	bebouwing	-	WW-25K	ja
HW86	0,3	-2,54	bebouwing	-	WW-25K	ja
HW87	0,2	-3,12	bebouwing	-5,05	WW-25K	ja
HW88	0,2	-3,21	bebouwing	-	WW-25K	ja
HW89	0,7	-2,27	bebouwing	-	WW-25M	ja
HW90	0,5	-3,10	bebouwing	-	WW-25K	ja
HW91	0,1	-2,10	bebouwing	-4,38	WW-25M	ja
OB01	1,6	-2,03	bebouwd gebied	-2,60	WW-42B	ja

5.5 Waterkwaliteit en ecologie

In het kader van het watergebiedsplan zijn voor het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. geen specifieke maatregelen nodig ten behoeve van waterkwaliteit en ecologie.

Aandachtspunten voor het peilbeheer zijn:

- Beperken van inlaatwater naar het natuurgebied Voorofschepolder in peilvak WW42-C.
- Voldoende waterverversing in het stedelijk gebied vanwege de aanwezige riooloverstorten, met name in de zomerperiode.
- De waterkwaliteit van de Voorofse Polder is van betere kwaliteit dan in de peilvakken van Noordplas-oost, dus inlaten vanuit de Voorofse Polder naar Noordplas-oost is geen bezwaar.
- De watergangen met natuurvriendelijke oevers moeten zo veel mogelijk worden beschermd en natuurvriendelijk worden onderhouden. Generieke maatregelen zoals het op diepte houden van de watergangen, ecologisch beheer en beperking van aantal oeverbeschoeiingen zijn altijd wenselijk. Ook kan met gericht inlaatbeheer een slechte waterkwaliteit worden voorkomen.

6 Van knelpunten naar maatregelen

6.1 Oplossingsrichtingen

Uit de analyse van het watersysteem van het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. volgen een aantal knelpunten en kansen (zie hoofdpogave in paragraaf 5.1). Voor het uitwerken van de opgaven zijn meerdere oplossingsrichtingen mogelijk. Een aantal van deze maatregelen heeft effect voor meerdere opgaven. Bij het samenstellen van het maatregelenpakket zijn de volgende stappen doorlopen:

Stap 1: Afweging peilen en peilvakken

Als eerste stap is een afweging gemaakt van de gewenste peilen en peilvakken, zie paragraaf 6.2. Bij deze stap zijn de volgende punten meegenomen:

- De indeling in peilvakken: in de praktijk zijn er meer peilvakken dan in het peilbesluit.
- De peilen: in twee peilvakken wijkt de drooglegging bij peilbesluitpeil af van de optimale drooglegging. Daarnaast wijkt het praktijkpeil in drie peilvakken af van het peilbesluitpeil (peilvak WW-42C, 25H (OOST) en 25M (WEST)).

Stap 2: Afweging maatregelen watersysteem

Als tweede stap zijn maatregelen uitgewerkt om het watersysteem te verbeteren, zie paragraaf 6.3. Bij deze stap zijn de volgende punten meegenomen:

- Peilvak WW-42A voldoet niet aan de normen voor wateroverlast voor de percelen met sierteelt.
- De afvoercapaciteit van de Machinetocht van gemaal de Omringdijk wordt onnodig extra belast, doordat de peilvakken WW-42A, 42B en 42C in de praktijk kunnen afwateren op de Machinetocht.
- Kans voor tijdelijke berging in het Gouwebos om (piek)afvoer naar de Machinetocht te verlagen.

Stap 3: Beheer en onderhoud

Vervolgens zijn in paragraaf 6.4 maatregelen benoemd ten aanzien van beheer en onderhoud van het watersysteem. Bij deze stap zijn de volgende punten meegenomen:

- Onderhoud van de hoofdwatgangen in peilvak WW-25K langs het spoor, inclusief de kans om in peilvak WW-25K (OOST) een andere hoofdroute vast te leggen.
- De huidige werking en onderhoudstoestand van het Lekriool zijn niet bekend.

6.2 Gebiedsproces

Het watergebiedsplan is in verschillende stadia gepolst bij de belanghebbenden in de polder. Er zijn grofweg drie groepen belanghebbenden te onderscheiden, die elk via een afzonderlijk spoor zijn geconsulteerd. Dit is vastgelegd in verslagen die zijn gebruikt als input voor het watergebiedsplan.

Bewoners

Uit overleg met de gemeenten Waddinxveen (13-06-2016) en Alphen aan den Rijn (30-06-2016) zijn de bekende knelpunten en klachten met betrekking tot het watersysteem besproken. Dit gaf geen aanleiding om actief inwoners te benaderen.

Boomkwekerijen

In peilvak WW-42A liggen twee gebieden met boomkwekerijen, aan de Zuidkade en aan het Zwarte Pad. Gezien de geringe drooglegging van deze gronden is met de stichting Greenport (14-06-2016) en de ondernemers (26-09-2014) gesproken over de maatregelen om wateroverlast tegen te gaan. Er heeft vervolgens een inspectie van de hoogteligging in het terrein plaats gevonden. Dit heeft geresulteerd in het vaststellen van een onderhoudshoogte en een afwijkend beschermingsniveau (een zogenaamde gebiedsnorm). De betreffende kwekers zijn hier schriftelijk over geïnformeerd met een verzoek om binnen een termijn te reageren. Hier zijn geen reacties op binnengekomen. Daarmee is aangenomen dat overeengekomen gebiedsnorm is geaccepteerd.

Terreinbeherende organisaties

Stichting Het Zuid-Hollands Landschap (ZHL)

ZHL heeft vrijwel alle gronden binnen peilvak WW-42C in eigendom en in gebruik als natuurgrond. Op verzoek van Rijnland heeft ZHL de wens geuit om het waterpeil binnen dit peilvak in het winterseizoen te verhogen ten bate van weidevogelbeheer. Hierover is intensief met ZHL gesproken.

Na gesprek en inspectie bij de Pulpehoeve aan de Noordkade is geconcludeerd dat het verhogen van het peil in de Voorofschepolder (Peilvak 42-C) geen optie is zolang de boerderij en de bijbehorende weilanden haar huidige bestemming bouwvlak met functie manege heeft.

Om het peil te kunnen verhogen is het noodzakelijk om de stallen en paardenbakken bij de hoeve, evenals de bijbehorende achterliggende percelen, te isoleren en apart te bemalen of op te hogen. Hierdoor zou je een extra onwenselijke versnippering van peilvak WW-42C krijgen.

Groenalliantie Midden-Holland

Een groot deel van de polder wordt ingenomen door het Gouwebos. De Groenalliantie heeft het beheer over het Gouwebos, waarvan het beheer en onderhoud tot 01-01-2017 werd gevoerd door de Groenservice Zuid-Holland (GZH). Vanaf dan is GZH opgeheven en is het beheer en onderhoud overgenomen door Staatsbosbeheer (SBB). Met GZH (26-07-2016) zijn de knelpunten in de waterbeheersing van het Gouwebos besproken.

6.3 Afweging peilvoorstel (GGOR)

6.3.1 Peilvoorstel

Het voorstel voor de peilen en de peilvakindeling is weergegeven in tabel 6-1 en op **kaart 9**. Het peilvoorstel betreft het vastleggen van de peilvakgrenzen op basis van de praktijksituatie. Dit houdt in dat vier peilvakken worden opgesplitst in totaal acht peilvakken. Daarnaast worden de grenzen van de peilvakken op details aangepast aan de praktijksituatie. Alle peilvoorstellen komen overeen met de vigerende peilen.

Verder heeft er een omcodering van de peilvakken plaatsgevonden. In tabel 6-1 staan de nieuwe en de oude peilvakcodes naast elkaar. Op kaart 9 staan alleen de nieuwe peilvakcodes.

Tabel 6-1: Peilvoorstel

peilvak		opper- vlakte	peilbesluit- peil	praktijkpeil	peilvoorstel	mediaan maaiveld	drooglegging bij peilvoorstel
nieuw	oud	(ha)	(m t.o.v. NAP)				(m)
WW-42A	WW-42A	108,6	-2,40	-2,42	-2,40	-2,00	0,40
WW-42B	WW-42B	82,7	-2,40	-2,41	-2,40	-1,79	0,61
WW-42C	WW-42C	25,9	zomer -2,52 / winter -2,47	-2,53 (geen winterpeil)	min. -2,52 / max. -2,47	-2,23	0,29 / 0,24
WW-25AT	WW-25M (WEST)	56,6	-6,00	-5,82*	-6,00	-5,15	0,85
WW-25AU	WW-25M (OOST)	6,6	-6,00	-5,99	-6,00	-5,11	0,85
WW-25AO	WW-25H (WEST)	36,5	-6,12	-6,09	-6,12	-5,17	0,95
WW-25AV	WW-25H (OOST)	11,8	-6,12	-5,97	-6,12	-5,54	0,58

peilvak		opper- vlakte	peilbesluit- peil	praktijkpeil	peilvoorstel	mediaan maaiveld	drooglegging bij peilvoorstel
nieuw	oud	(ha)	(m t.o.v. NAP)				(m)
WW-25AM	WW-25K (WEST)	69,8	-6,00	-5,96	-6,00	-5,11	0,89
WW-25AN	WW-25K (OOST)	87,6	-6,00	-5,92	-6,00	-5,07	0,93

* peilschaal wordt ingemeten omdat deze waarschijnlijk verkeerd hangt.

Beheermarges

Voor de peilvakken in het peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. is het voorstel om de beheermarge vast te stellen op +5 cm en -5 cm ten opzichte van het streefpeil.

Peilschalen en loggers

In het nieuwe peilvak WW-25AU (WW-25M (OOST)) moet een peilschaal geplaatst worden.

6.3.2 Peilafweging

Indeling peilvakken

Het voorstel is de peilvakken vast te stellen op basis van de praktijksituatie.

Voorofse Polder (WW-42A t/m 42C)

Het noordelijke en zuidelijke deel van het stedelijk gebied zijn als aparte peilvakken genummerd (WW-42A en 42B). De peilvakken zijn alleen met elkaar verbonden via het Doorspoelgemaal bij het Lekriool, dit betreft echter geen open water verbinding. De peilen worden via aparte kunstwerken beheerd. Daarnaast zijn de grenzen tussen peilvak WW-42B en 42C op details (drie watergangen) aangepast aan de praktijksituatie. Dit houdt in dat het praktijk peilvak WW-42C iets groter is geworden. Peilvak WW-42C bestaat uit twee delen, die met een sifon met elkaar verbonden zijn.

Noordplas-oost (WW-25AM t/m 25AV)

In het peilbesluit van 2008 is het Gouwebos opgenomen als één peilvak (WW-25H), het stedelijk gebied van Waddinxveen als één peilvak (WW-25K) en het stedelijk gebied van Boskoop als één peilvak (WW-25M). In de praktijk bestaan alle drie de peilvakken uit twee afzonderlijke watersystemen: west en oost van de spoorlijn. Voor zover bekend zijn er geen duikers aanwezig onder het spoor ter hoogte van deze peilvakken. De waterpeilen worden met behulp van afzonderlijke stuwen beheerd. Daarom is het voorstel peilvak WW-25M op te splitsen in de peilvakken WW-25AT en 25AU, peilvak WW-25H op te splitsen in de peilvakken WW-25AO en 25AV, en peilvak WW-25K op te splitsen in de peilvakken WW-25AM en 25AN. Daarnaast zijn de grenzen van de peilvakken op details aangepast aan de praktijksituatie.

Peilvak WW-42A

Peilvak WW-42A betreft het stedelijk gebied van Boskoop in de Voorofse Polder. Voorstel is het peil te handhaven op een vast peil van NAP -2,40 m. Het vastgestelde peil van NAP -2,40 m komt overeen met het gemiddelde praktijkpeil (NAP -2,42 m) en er zijn geen knelpunten ten aanzien van dit peil bekend.

De gemiddelde drooglegging van het peilvak blijft 40 cm en voldoet aan de maximale drooglegging van 60 cm voor veengebieden. De gemiddelde drooglegging rondom de bebouwing (50 cm) is relatief klein, maar zit rond de richtwaarde van 60 cm voor stedelijk gebied op veengrond.

De gemiddelde drooglegging van het sierteeltgebied (32 cm) is kleiner dan de richtwaarde van 45 tot 55 cm. Na uitvoering van de gebiedsregeling (zie maatregel in paragraaf 6.3), die voorziet in een ophoging van de percelen met hoogwaardige sierteelt tot een minimale hoogte van 25 cm ten opzichte van het peilbesluitenpeil, voldoet de drooglegging van deze percelen. In de praktijk hebben de meeste sierteeltbedrijven een bemalen drainagesysteem om hun percelen te ontwateren.

Om te voldoen aan de richtwaarden voor de drooglegging voor bebouwing en sierteelt zou het peil circa 10 cm verlaagd moeten worden. Een peilverlaging is echter niet gewenst vanwege de toename van het risico op schade aan de zakkingsgevoelige bebouwing en de toename van de maaiveld daling.

Peilvak WW-42B

Peilvak WW-42B betreft het stedelijk gebied van Waddinxveen in de Voorofse Polder. Voorstel is het peil te handhaven op een vast peil van NAP -2,40 m. Het vastgestelde peil van NAP -2,40 m komt overeen met het gemiddelde praktijkpeil (NAP -2,41 m) en er zijn geen knelpunten ten aanzien van dit peil bekend.

De gemiddelde drooglegging van het peilvak blijft 61 cm en voldoet nagenoeg aan de maximale drooglegging van 60 cm voor veengebieden. De gemiddelde drooglegging is relatief klein voor de functie bebouwing, maar komt overeen met de richtwaarde van 60 cm voor stedelijk gebied op veengrond.

Peilvak WW-42C

Peilvak WW-42C betreft het natuurgebied Voorofse polder. Het voorstel is het huidige zomer- en winterpeil in te stellen als flexibel peil met een minimum van NAP -2,52 m en een maximum van NAP -2,47 m. Stichting Zuid-Hollands Landschap (ZHL) zou graag een hoger peil (winterpeil NAP -2,40 m en zomerpeil NAP -2,47 m) willen in verband met betere omstandigheden voor weidevogels. Dit is echter geen optie zolang de boerderij Pulpehoeve en de bijbehorende weilanden haar huidige functie als manege heeft. Het is daar nu al heel nat, waardoor het huidige hogere winterpeil in de praktijk eigenlijk nooit ingesteld wordt. Om het peil te kunnen verhogen is het noodzakelijk om de stallen en paardenbakken bij de hoeve, evenals de achterliggende percelen, te isoleren en apart te bemalen of op te hogen.

Het instellen van een minimum en maximum peil geeft meer flexibiliteit in het peilbeheer. Bij natte omstandigheden kan het lagere peil worden aangehouden en bij drogere omstandigheden het hogere peil. Daarmee wordt tegemoet gekomen aan de eisen van de boerderij én voor zover mogelijk aan de wensen van ZHL.

Peilvak WW-25AT

Peilvak WW-25AT betreft het stedelijk gebied van Boskoop in polder de Noordplas ten westen van de spoorlijn. Voorstel is het vigerende peil te handhaven op een vast peil van NAP -6,00 m. In de praktijk heeft dit gebied de laatste jaren een 18 cm hoger peil. Er is ook geen actieve peilaanpassing in dit stedelijk gebied geweest en ook niet wenselijk. Het vermoeden is dat de peilschaal verkeerd hangt omdat de drempelhoogte van de achterliggende stuw op -5,95 m NAP ligt. De peilschaal zal worden ingemeten en goed worden gehangen. De gemiddelde drooglegging bij het peilvoorstel (85 cm) komt overeen met de richtwaarde voor stedelijk gebied op moerige gronden (> 60 cm).

Peilvak WW-25AU

Peilvak WW-25AU betreft het stedelijk gebied van Boskoop in polder de Noordplas ten oosten van de spoorlijn. Voorstel is het vigerende peil te handhaven op een vast peil van NAP -6,00 m. Dit komt ook overeen met het praktijkpeil. De gemiddelde drooglegging bij het peilvoorstel (85 cm) komt overeen met de richtwaarde voor stedelijk gebied op moerige gronden (> 60 cm).

Peilvak WW-25AO

Peilvak WW-25AO betreft het westelijke deel van het Gouwebos in Waddinxveen. Voorstel is het peil te handhaven op een vast peil van NAP -6,12 m. Het vastgestelde peil van NAP -6,12 m komt overeen met het gemiddelde praktijkpeil (NAP -6,09 m) en er zijn geen knelpunten ten aanzien van dit peil bekend.

De gemiddelde drooglegging van het peilvak (95 cm) is iets groter dan de richtwaarde voor het Gouwebos (bomen en gras) op moerige gronden van 90 cm. Het peilvak heeft echter een grote variatie in maaiveldhoogte en de drooglegging varieert van 20 cm tot meer dan 1,60 m. Een peilverhoging is hierdoor niet gewenst, omdat de laagste percelen en de wandelpaden dan te nat zouden worden.

Peilvak WW-25AV

Peilvak WW-25AV betreft het oostelijke deel van het Gouwebos in Waddinxveen. Voorstel is het peil te handhaven op een vast peil van NAP -6,12 m. In de praktijk heeft dit gebied een 15 cm hoger peil. Het peil in dit deel van het Gouwebos is lastig te hanteren, omdat de bereikbaarheid minder goed is vanwege de onderhoudstoestand. Het peil kan echter niet te hoog staan omdat het in tijden van wateroverlast gebruikt wordt als extra waterberging. Het is gewenst hier in de toekomst goed op te sturen. De gemiddelde drooglegging bij het peilvoorstel (58 cm) voldoet aan de richtwaarde voor het Gouwebos (bomen en gras) op moerige gronden (<40-90 cm).

Peilvak WW-25AM

Peilvak WW-25AM betreft het stedelijk gebied van Waddinxveen in polder de Noordplas ten westen van de spoorlijn. Voorstel is het peil te handhaven op een vast peil van NAP -6,00 m. Het vastgestelde peil van NAP -6,00 m komt overeen met het gemiddelde praktijkpeil (NAP -5,96 m) en er zijn geen knelpunten ten aanzien van dit peil bekend. De gemiddelde drooglegging van het peilvak (89 cm) komt overeen met de richtwaarde voor stedelijk gebied op moerige gronden (> 60 cm).

Peilvak WW-25AN

Peilvak WW-25AN betreft het stedelijk gebied van Waddinxveen in polder de Noordplas ten oosten van de spoorlijn. Voorstel is het peil te handhaven op een vast peil van NAP -6,00 m. Het vastgestelde peil van NAP -6,00 m komt overeen met het gemiddelde praktijkpeil bij de stuw (NAP -5,95 m) en er zijn geen knelpunten ten aanzien van dit peil bekend. De gemiddelde drooglegging van het peilvak (89 cm) komt overeen met de richtwaarde voor stedelijk gebied op moerige gronden (> 60 cm).

Als gevolg van het verhang in de watergangen in het peilvak is het praktijkpeil aan de zuidkant hoger (NAP -5,90 m). Het verhang wordt opgelost door het onderhoud van de hoofdwatgang te verbeteren, zie maatregel in paragraaf 6.4.

Algemene regel voor peilregulering in hellende gebieden

Voor de hoogwatervoorzieningen langs de Machinetocht en het Noordeinde is het voorstel de algemene regel voor peilregulering in hellende gebieden vast te stellen conform Uitvoeringsregel 17 "Peilafwijking". Deze gebieden zijn met een arcering aangegeven op kaart 9.

6.4 Maatregelen watersysteem

Sierteelt Boskoop peilvak WW-42A

Peilvak WW-42A voldoet niet aan de normen voor wateroverlast voor de percelen met sierteelt. De 1% laagste sierteeltpercelen hebben 10 cm drooglegging en overstromen vaker dan de norm van eens per 50 jaar. De volgende oplossingsrichtingen zijn bekeken:

- Peilverlaging. Bij een peilverlaging neemt de drooglegging toe en de kans op wateroverlast neemt af. Om te voldoen aan de norm voor sierteelt zou het peil circa 10 cm verlaagd moeten worden. Een peilverlaging is echter niet gewenst vanwege de zakkingsgevoelige bebouwing en de toename van de maaiveldddaling.
- Extra water graven. Bij een groter oppervlak met open water is er meer ruimte voor waterberging en neemt de kans op wateroverlast af. Om te voldoen aan de norm voor sierteelt zou het wateroppervlak verdubbeld moeten worden. In de huidige situatie is al 18% open water aanwezig, een toename van het wateroppervlak naar 36% is niet reëel.
- Maaiveld ophogen. De oorzaak van het lage maaiveld is afvoer van grond bij verkoop van planten en bomen met kruit (grond). De afgevoerde grond wordt niet of te weinig aangevuld met aanvoer van nieuwe grond. Oplossing is een afspraak tussen telers (zorgen voor ophoging percelen tot voldoende drooglegging) en Rijnland (zorgt dan voor goede afvoer bij de normering). In eerste instantie is, in lijn met de gebiedsregeling Boskoop, gekeken naar het ophogen van percelen met hoogwaardige sierteelt tot een minimale hoogte van 35 cm ten opzichte van het peilbesluitpeil. Bij een vast peil van NAP -2,40 m zouden de percelen dan opgehoogd moeten worden tot minimaal NAP -2,05 m.

De ophoging van het maaiveld tot minimaal NAP -2,05 m is doorgerekend in het watersysteemmodel Voorofse Polder. De rapportage van de watersysteemtoetsing is bijgevoegd in bijlage 2. Als de sierteeltepercelen in peilvak WW-42A opgehoogd worden tot minimaal NAP -2,05 m, voldoet het peilvak aan de normen voor wateroverlast. Het ophogen van het maaiveld in peilvak WW-42A heeft een zeer beperkt effect op de waterstanden in de watergangen. Doordat er bij een bui met een herhalingskans van eens per 50 jaar geen water meer over het maaiveld stroomt, stijgt het waterpeil in de watergangen met 2 à 3 cm. Dit leidt niet tot nieuwe knelpunten elders in het peilvak.

Tijdens een informatiebijeenkomst (september 2016) bleek dat een groot deel van de percelen in de huidige situatie niet aan de minimale hoogte van 35 cm voldoet. Naar aanleiding daarvan heeft Rijnland eind 2016 de situatie per eigenaar/boomkweker in kaart gebracht op basis van een (lagere) onderhoudshoogte van 25 cm. Op basis daarvan zijn een aantal percelen afgefallen die geen knelpunt meer zijn.

Het voorstel is om voor een minimale drooglegging van 25 cm te kiezen. Dit betekent dat de onderhoudshoogte wordt vastgesteld op NAP -2,15 m; dat is 25 cm hoger dan het vaste waterpeil (NAP -2,40 m). Hiermee wordt dus afgeweken van de gebiedsnorm van 35 cm die in en rondom Boskoop geldt. Dit kan omdat in de Voorofse Polder een kleinere peilstijging wordt berekend. Alle eigenaren van boomteeltepercelen hebben een brief gekregen waarin uitleg is gegeven over de nieuwe gebiedsnorm. De gebiedsnorm voor de sierteeltepercelen in peilvak WW-42A wordt door de provincie vastgelegd in de waterverordening.

Kans berging Gouwebos

Er is een kans voor tijdelijke berging in het Gouwebos om (piek)afvoer naar de Machinetocht te verlagen. Hiervoor zijn twee opties beschouwd en doorgerekend in het watersysteemmodel Voorofse Polder:

1. Het stuwpeil in het Gouwebos wordt tijdelijk verhoogd tot NAP -6,00 m (gelijk aan waterpeil in bovenstrooms peilvak), waarmee 12 cm berging in de watergangen wordt gecreëerd.
2. Voorafgaande aan de bui wordt het stuwpeil eerst verlaagd tot NAP -6,40 m (gelijk aan waterpeil Machinetocht) en vervolgens verhoogd tot NAP -6,00 m (gelijk aan waterpeil in bovenstrooms peilvak), waarmee 40 cm berging in de watergangen wordt gecreëerd.

Optie 1 (tijdelijke verhoging stuwpeil met 12 cm) heeft slechts een beperkt effect op de maximale waterstanden in de Machinetocht (circa 1 cm). Daarnaast heeft deze optie als nadeel dat de verhoging van het stuwpeil in het Gouwebos zorgt voor een grotere peilstijging in het bovenstroomse peilvak (bebouwd gebied Waddinxveen) dan bij de huidige situatie.

Optie 2 heeft een groter effect, omdat meer bergingsruimte beschikbaar komt (40 cm). Het effect op de Machinetocht blijft echter beperkt (circa 2 cm). Daarnaast heeft ook optie 2 als nadeel dat de verhoging van het stuwpeil in het Gouwebos zorgt voor een grotere peilstijging in het bovenstroomse peilvak (bebouwd gebied Waddinxveen) dan bij de huidige situatie. Verder heeft een tijdelijke peilverlaging van 30 cm nog een aantal nadelen:

- In veel gevallen zal het peil onnodig worden verlaagd vanwege de onzekerheid van de weersvoorspelling. Tevens is er de kans dat een zomerbui wordt gemist of dat de berging niet tijdig beschikbaar komt.
- Omdat een groot deel van het watervolume van het Gouwebos wordt afgevoerd, zal dit mogelijk een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit: de verblijftijd neemt af en tijdelijke zijn er kleine waterdieptes.

Tevens moeten bij beide opties de stuwen worden geautomatiseerd om de sturing mogelijk te maken. Dit brengt kosten voor de aanleg en bediening met zich mee.

Gezien bovenstaande nadelen, de kosten en het beperkte effect van de maatregel, is het meer (kosten)effectief om maatregelen te nemen in het hoofdpeilvak van Polder de Noordplas. Hierin wordt voorzien in het natuur- en recreatiegebied Bentwoud.

Afwaarderen en opwaarderen primaire watergang

De hoofdwatgang in peilvak WW-25AN langs het spoor wordt niet goed onderhouden door ProRail. Er is een mogelijkheid om een betere hoofdroute vast te leggen door de spoorsloot vanaf de plas te verbinden via bestaande watergangen met de oostelijke hoofdwatgang. Dit is ook een wens vanuit het stedelijk waterplan. Hiervoor worden twee bestaande watergangen van het Zuiveringspad richting de Brederolaan opgewaardeerd tot hoofdwatgang. Een deel van de hoofdwatgang langs het spoor wordt afgewaardeerd naar overige watergang (zie **kaart 10**).

6.5 Beheer en onderhoud

Belasting Machinetocht van gemaal de Omringdijk

De afvoercapaciteit van de Machinetocht van gemaal de Omringdijk wordt onnodig extra belast, doordat de peilvakken WW-42A, 42B en 42C in de praktijk kunnen afwateren op de Machinetocht.

- De inlaat (en tevens voormalige aflat) van peilvak WW-42A naar peilvak WW-25AU heeft een diameter van 40 cm. Na de realisatie van het nieuwe gemaal De Oude Vliet in 2003 heeft de duiker ook nog steeds een functie als aflat indien gemaal Oude Vliet een piekbui niet aan kan. In september 2015 is er een calamiteit geweest bij de inlaat/aflat. Het is gewenst om de inlaat/aflat te handhaven omdat deze twee functies heeft, alleen het beheer moet aangescherpt worden: duidelijke afspraken hoe en wanneer de aflat wordt ingezet.
- De schotbalkstuw aan de oostkant van peilvak WW-42C naar de Machinetocht fungeert als noodoverlaat. Deze moet gehandhaafd blijven en zodanig afgesteld worden dat deze normaliter niet of minder frequent overloopt.

Onderhoud hoofdwatgang peilvak WW-25AN

Voor het meest noordelijke deel van de hoofdwatgang langs het spoor in peilvak WW-25AN is geen mogelijkheid om een andere afvoeroute vast te leggen, omdat de spoorsloot de enige watergang is die doorloopt tot de Machinetocht. Bij de communicatie van het watergebiedsplan informeert Rijnland over het beheer en onderhoud van kunstwerken en watergangen. Doel is om bewustwording te creëren dat ProRail verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud van de (hoofd)watergangen langs het spoor.

6.6 Kosten

Er zijn geen maatregelen waarvoor kosten worden gemaakt in het kader van het watergebiedsplan Voorofse Polder e.o.

6.7 Effecten

Watersysteem

Het peilvoorstel blijft in alle peilvakken gelijk aan de vigerende peilen. Hierdoor blijven de drooglegging en de bergingscapaciteit gelijk en heeft het peilvoorstel geen effect op de grondwaterstand en -stroming.

Waterkwaliteit

Het peilvoorstel heeft geen effect op de waterkwaliteit in het oppervlaktewater van de Voorofse Polder, omdat de waterdiepte gelijk blijft. Ook heeft het geen effect op de kwaliteit van het grondwater.

Maaiveldddaling

Doordat de peilen niet geïndexeerd worden aan de maaiveldddaling, wordt de maaiveldddaling in de toekomst afgeremd (positief effect).

Sierteelt

Doordat de peilen en daarmee de drooglegging gelijk blijven aan de huidige situatie is er geen effect voor de sierteelt. De grondeigenaren zijn zelf verantwoordelijk voor het op hoogte houden van de percelen (gebiedsnorm 25 cm ten opzichte van peilvoorstel).

Natuur

De peilvoorstellen hebben geen negatief effect op het weidevogelgebied in peilvak WW-42C, omdat de drooglegging gelijk blijft aan het vorige peilbesluit. Doordat de peilen niet geïndexeerd worden aan de maaiveldddaling, wordt de drooglegging in de toekomst een paar cm kleiner (licht positief effect).

Bebouwing

Er zijn geen negatieve effecten voor de bebouwing. De waterhuishoudkundige situatie voor de bestaande bebouwing in de peilvakken blijft gelijk, doordat de peilbesluitpeilen gehandhaafd worden. Een groot deel van de zakkingsgevoelige bebouwing ligt in de hoogwatervoorzieningen. Hier blijven de peilen eveneens gelijk.

Recreatie

In het Gouwebos blijven de peilbesluitpeilen gehandhaafd, zodat er ten aanzien van recreatie geen effecten optreden.

Archeologie en cultuurhistorische waarden

Doordat er geen effect is op de grondwaterstand is er tevens geen effect voor de eventuele archeologische sporen in de bodem. Tevens zijn er geen effecten voor het landschap en de cultuurhistorie van de Voorofse Polder.

Financiële belangen

De financiële belangen van belanghebbenden worden in de polder niet gewijzigd, doordat de peilbesluitpeilen gelijk blijven.

Waterkering

Doordat de peilen gelijk blijven, is er geen effect voor de waterkering.

Hoofdopgave

De hoofdopgaven voor de Voorofse Polder zijn meegenomen bij het peilvoorstel en de maatregelen in dit watergebiedsplan.

7 Monitoring, beheer en evaluatie

Watergebiedsplannen zijn onderdeel van een herhalende cyclus van “monitoring, toetsing en aanpassing”. In de afgelopen jaren zijn o.a. de praktijkpeilen geregistreerd (monitoring). In dit watergebiedsplan is de toetsing uitgevoerd en is een voorstel gedaan voor aanpassingen. In dit hoofdstuk zijn de metingen, stuurfactoren en evaluatie voor de looptijd van het nieuwe peilbesluit beschreven.

7.1 Meetlocaties en meetduur

In peilbesluitgebied Voorofse Polder e.o. vinden metingen van peilen plaats conform de door het hoogheemraadschap gehanteerde meetmethoden. In verschillende peilvakken zijn peilschalen en loggers aanwezig.

7.2 Stuurfactoren watersysteembesturing en –beheer

Het watersysteembeheer wordt met name gestuurd op basis van de oppervlaktewaterpeilen. Tevens wordt aangehaakt bij eventuele toekomstige ontwikkelingen.

7.3 Evaluatie

De instelling van een nieuw peilbesluit en het instellen van een aangepast waterpeil kan soms gefaseerd gaan, als de peilaanpassing gevolgen voor de omgeving heeft. De voorgestelde peilen komen overeen met de vigerende peilen.

Locatieontwikkelingen in de toekomst kunnen aanleiding zijn om het functioneren van de waterhuishouding van het peilvak opnieuw te toetsen. Gezien de huidige bestemming ligt het niet in de verwachting dat de functies op korte termijn aangepast worden. Via de watertoets en via vergunningen zorgt Rijnland dat het watersysteem op orde blijft.

Literatuur

- Alterra, Grondwatertrappenkaart, Grondwaterregime op basis van karteerbare kenmerken, 2010
- Adviesdienst Geo-informatie en ICT (AGI), Actueel Hoogtebestand Nederland, Rijkswaterstaat Delft, 2008
- Centrum voor Geo-informatie, Landelijk Grondgebruik Nederland, Wageningen-Universiteit en Research centrum, 2000
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterbeheerplan 2010-2015, Hoofdrapport, 2009
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Keur en uitvoeringsregels, 2015
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Nota Peilbeheer, 2008
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Peilbesluit en Toelichting Polder de Noordplas, 2008
- Provincie Zuid-Holland, Structuurvisie Zuid-Holland, Den Haag 2010
- Provincie Zuid-Holland, Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015, Den Haag 2010
- Provincie Zuid-Holland, Beleidskader Peilbeheer Zuid-Holland, Den Haag 2008
- Stiboka, Bodemkaart van Nederland, Wageningen, 1975

Watersysteemtoetsing Voorfsepolder

1. Watersysteemanalyse

1.1. Gebiedsbeschrijving

Het gebied dat in voorliggende watersysteemtoetsing wordt behandeld, bestaat uit 4 afzonderlijke gebieden die in slechts beperkte mate interactie met elkaar hebben:

- het noordelijke deel van de Voorfse polder (WW-42A),
- het zuidelijke deel van de Voorfsepolder (WW-42B en WW-42C)
- Snijdelwijk (peilvak WW-25M van polder de Noordplas)
- Peilvak WW-25K en WW-25H (West) en WW-25H (Oost) van polder de Noordplas

Peilvak WW-42A (Voorfsepolder) voert via gemaal De Oude Vliet af op de Gouwe (boezem). De bodem van het peilvak bestaat uit veengronden en het grondgebruik bestaat voornamelijk uit bebouwing (onder mee de nieuwe woonwijk Waterrijk Boskoop) en boomteeltbedrijven. Op veel percelen is waarschijnlijk bemalen drainage aanwezig. In het peilvak zijn geen overstorten vanuit het gemengd rioolstelsel. Via een inlaat kan in noodsituaties water vanuit het peilgebied worden afgevoerd naar het oostelijke deel van peilvak WW-25M (dit was voordat gemaal De Oude Vliet werd geplaatst, de afvoeroute van het peilgebied).

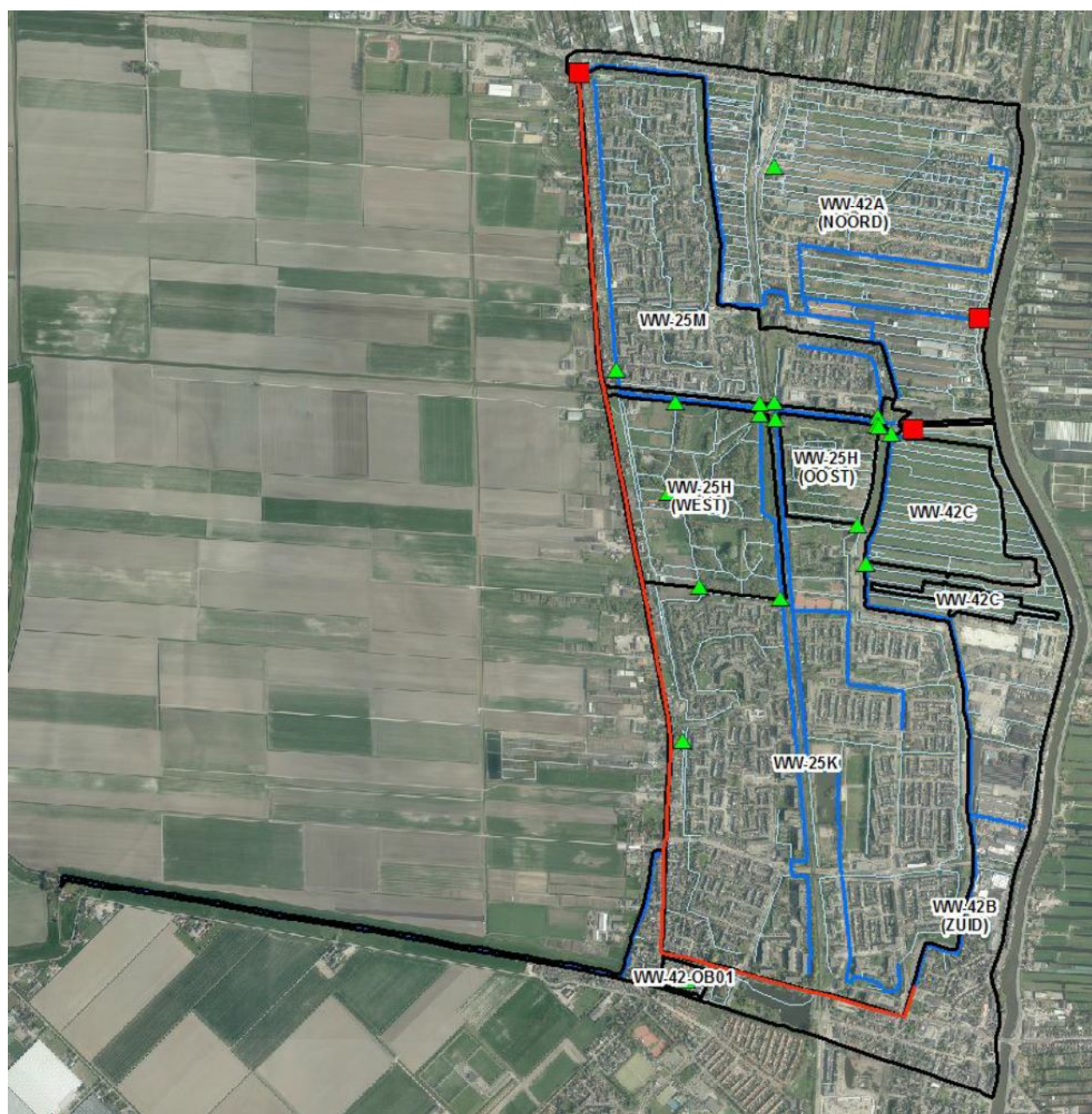
Peilvak WW-42B voert via 2 stuwen af op peilvak WW-42C dat via gemaal Het Lege End loost op de boezem. Tevens is er een mogelijkheid om via een aflat (die zicht ten westen van het gemaal bevindt) water af te voeren naar peilvak WW-25A. Peilvak WW-42C bestaat uit 2 delen die via een sifon onderling verbonden zijn. De bodem van de peilvakken bestaat uit veengronden en het grondgebruik bestaat voornamelijk uit bebouwing (WW-42B) en grasland (WW-42C). In peilvak WW-42B bevinden zich 2 overstorten vanuit het gemengde rioolstelsel

Tussen peilvak WW-42A en WW-42B ligt een lekriool. Het lekriool staat aan de zuidkant in open verbinding met het oppervlakewatersysteem van peilvak WW-42B. Aan de noordkant wordt het via een doorspoelgemaal gevoed vanuit peilvak WW-42A. Dit doorspoelgemaal staat continu aan. Het lekriool heeft als doel om de kade nat te houden; vanuit het riool lopen drainageleidingen. Tevens wordt water aangevoerd dat wordt ingelaten naar Polder de Noordplas (25C en 25K). Vanuit de Ambachtspolder (WW-24A) wordt via een lange duiker water aangevoerd naar peilvak WW-42A. De uitmonding van deze duiker is naast het doorspoelgemaal.

Peilvak 25M bestaat uit de Snijdelwijk (Boskoop) en dit peilvak wordt door de spoorlijn opgedeeld in een oostelijk en westelijk deel, die onderling niet met elkaar verbonden zijn. Beide gebieden voeren via 2 stuwen af op de Machinetocht van polder de Noordplas. Dit is de watergang naar gemaal Omringdijk die het water vanuit de droogmakerij afvoert naar de boezem van Gouda. In het westelijke deel van het peilvak lozen 2 overstorten vanuit het gemengde rioolstelsel, terwijl 4 overstorten vanuit het gebied lozen op de Machinetocht van peilvak WW-25A.

Peilvak WW-25K bestaat uit de wijken Groenswaard, Vondelwijk en Oranjewijk (Waddinxveen) en dit peilvak loost via een aantal stuwen deels de peilvakken WW-25H (West) en WW-25H (Oost) en deels op de Machinetocht van polder de Noordplas. De spoorlijn deelt peilvak WW-25K op in een oostelijk en westelijk deel, die onderling niet met elkaar verbonden zijn. In peilvak WW-25K bevinden zich 23 overstorten uit het gemengde

rioolstelsel (8 overstorten ten westen van de spoorlijn en 15 overstorten ten oosten van de spoorlijn).



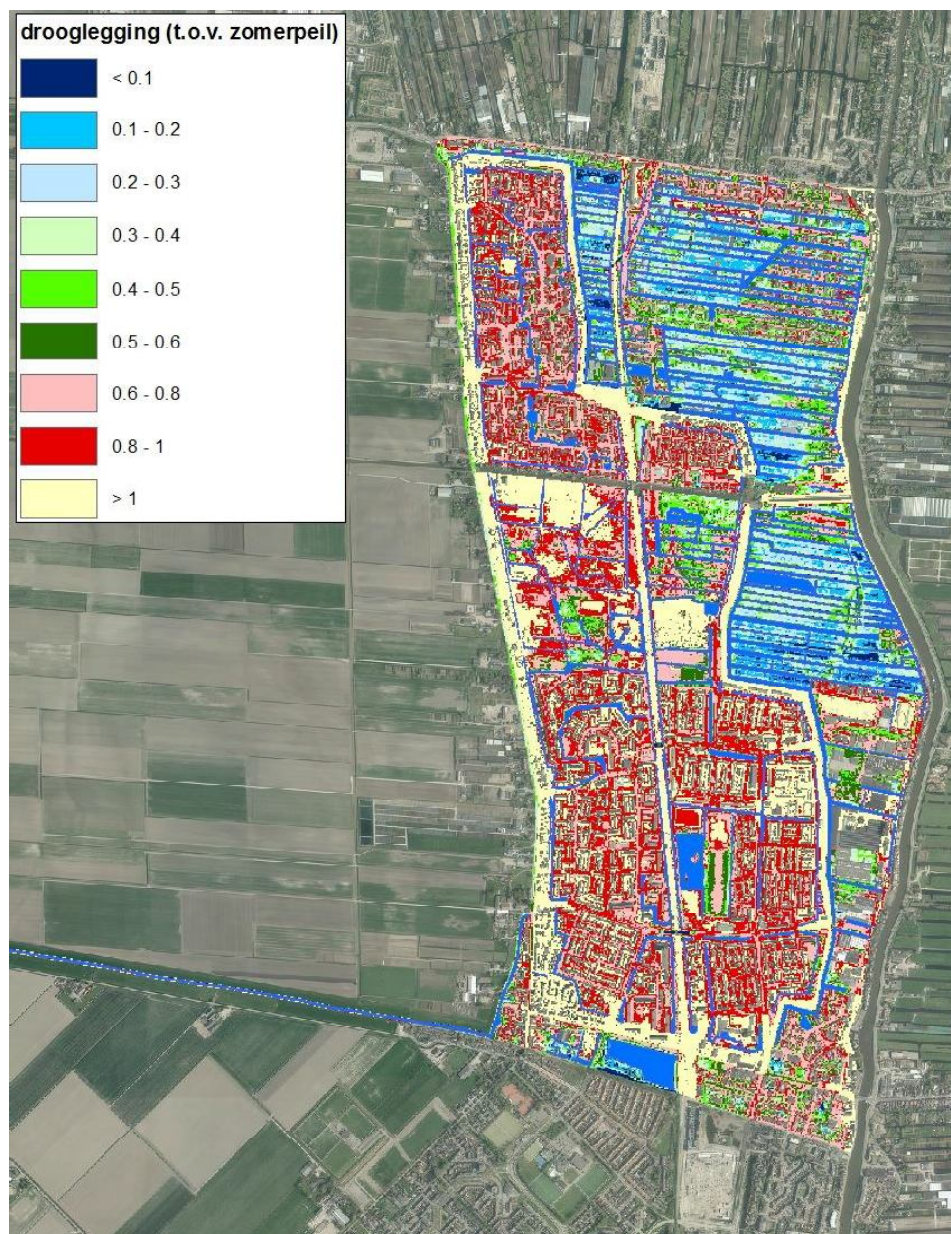
Figuur 1: Peilvakken, gemalen , stuwen, lekriool (rood) en watergangen Voorofsepolder

In onderstaande tabel staan de streefpeilen en het percentage open water per peilvak weergegeven en in figuur 2 de drooglegging ten opzichte van zomerpeil.

Tabel 1: Kenmerken peilgebieden

peilvak	oppervlakte (ha)	winterpeil (m NAP)	zomerpeil (m NAP)	open water (%)	gemaalcap (m ³ / min)
WW-42A (NOORD)	108.6	-2.40	-2.40	18.0%	19.8
WW-42B (ZUID)	81.1	-2.40	-2.40	13.8%	
WW-42-OB01	1.6	-2.60	-2.60	4.1%	
WW-42C	25.9	-2.47	-2.52	22.6%	19.98
WW-25M	68.9	-6.00	-6.00	5.6%	
WW-25K	159.5	-6.00	-6.00	6.2%	
WW-25H (WEST)	36.7	-6.12	-6.12	6.2%	
WW-25H (OOST)	11.9	-6.12	-6.12	13.8%	

In de praktijk is het peil in peilvak WW-25M ten westen van de spoorlijn ca 20 cm hoger:
NAP- 5,8 m.



Figuur 2: Drooglegging t.o.v. zomerpeil

In het gebied wordt bij de gemalen, bij de automatische inlaten en bij de stuw tussen peilvak WW-25K en WW-25H (West) het peil gemeten. Van de gemalen is tevens de bedrijfstoestand bekend (aan/uit).



Figuur 3: Meetpunten

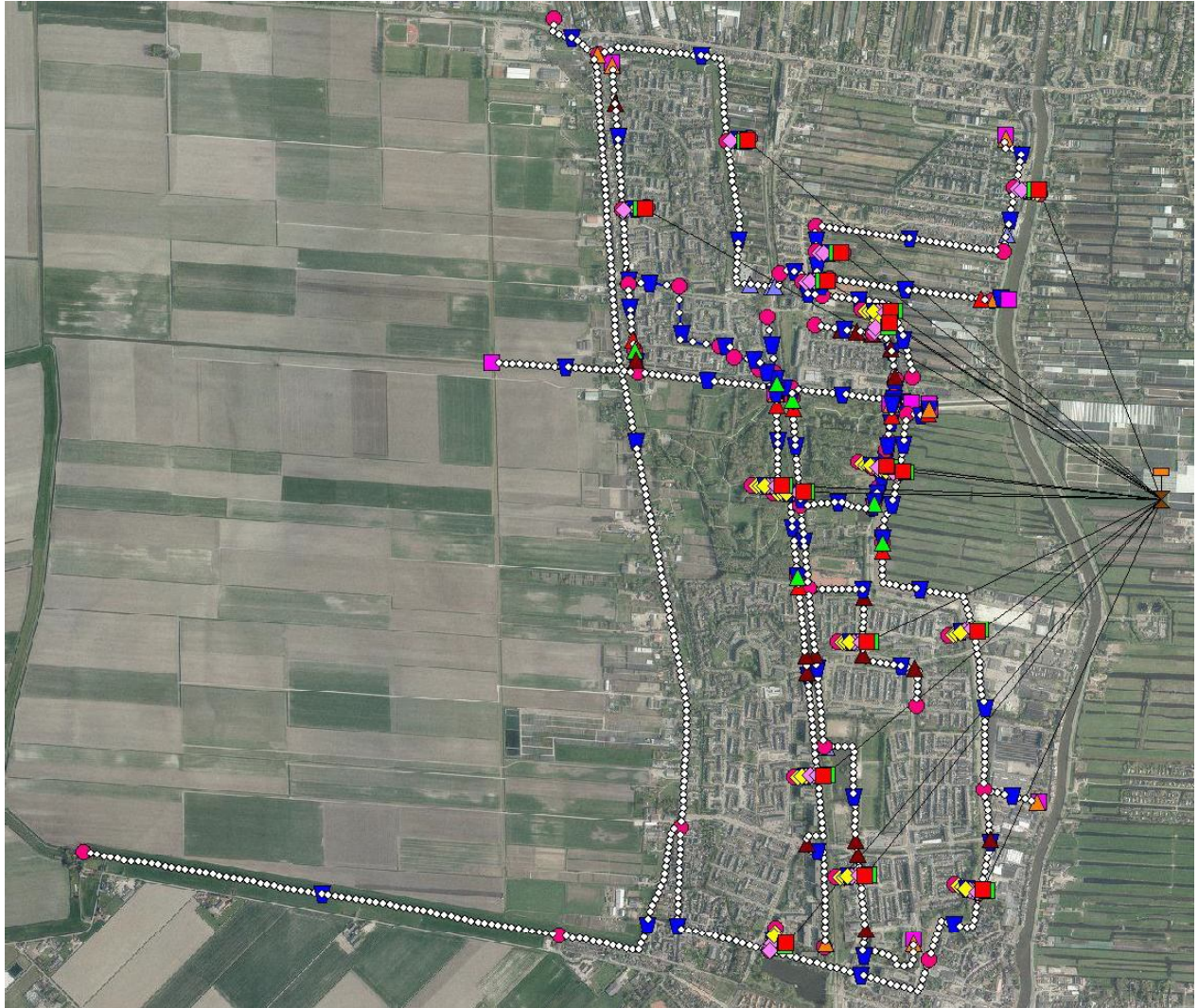
1.2. Praktijkervaring

In de praktijk ontstaat er tijdens hevige neerslag met name overlast in peilvak WW-42A. In dit peilvak wordt geregeld een mobiele pomp bijgezet. Als gevolg van de hevige neerslag op 28 juli 2014 is water vanuit dit peilvak over de kade gelopen en in de wijk Snijdelwijk terechtgekomen (peilvak WW-25M). Ter hoogte van het doorspoelgemaal is de kade laag en dit heeft ook problemen opgeleverd in juli 2014.

Het is vanuit de praktijk niet duidelijk hoeveel water er vanuit het lekriool wordt aangevoerd naar de omliggende lagere peilvakken. De vrees bestaat dat de aanvoercapaciteit naar de leiding (in de toekomst) beperkend kan worden (bij eventuele verdere ontwikkeling hoogwaardige teelten tussen Waddinxveen en nieuw aan te leggen weg ten westen van Waddinxveen).

1.3 Modelschematisatie

De polder is geschematiseerd met een 1D oppervlaktewatermodel (SOBEK-CF) waaraan een neerslag-afvoermodel is gekoppeld (SOBEK-RR). In de bijlage 1 staat achtergrond informatie over de schematisatie.



Figuur 4: Modelschematisatie

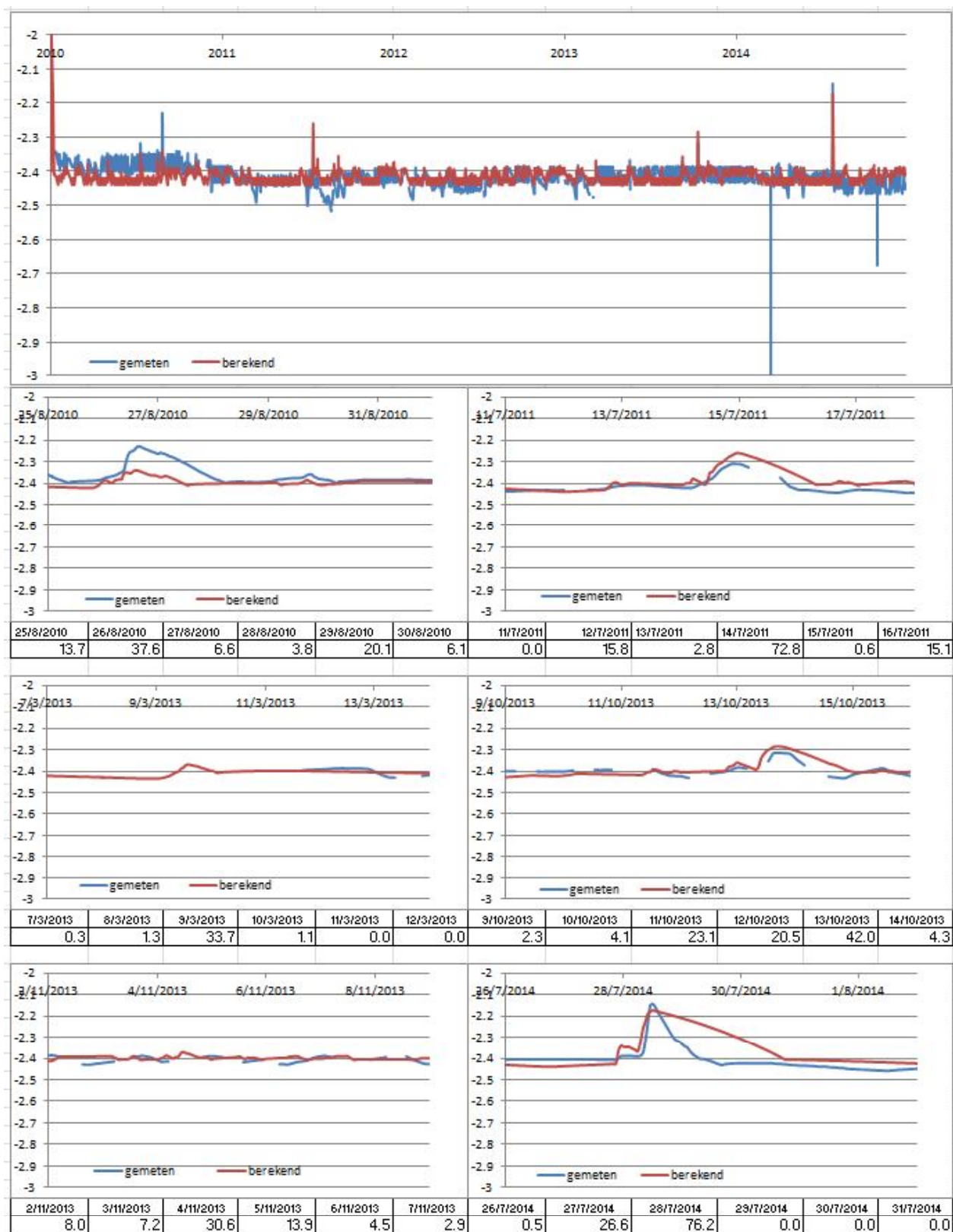
De modelschematisatie is gekalibreerd voor de periode 2010-2014 (5 jaar) waarbij met name is gekeken naar de waterbezwaarperioden eind augustus 2010 (88 mm in 7 dagen), en juli 2014 (102 mm binnen 2 dagen). Bij de kalibratie zijn de neerslagcijfers (uurgegevens) op basis van radarbeelden voor de polder gebruikt. In Figuur 5 t/m 8 staan de berekende en gemeten peilen voor 4 peilvakken (van de overige peilvakken zijn geen meetgegevens beschikbaar)..

Bij de kalibratie is met name gekeken naar de modelparameters die van invloed zijn op de dynamische verdeling van de neerslag over het maaiveld, de bodem en het oppervlaktewater; infiltratiecapaciteit (snelheid waarmee water de bodem in kan infiltreren), infiltratieweerstand (bepaalt de snelheid waarmee oppervlaktewater het grondwater aanvult, wanneer de grondwaterstand lager is dan het waterpeil) en de oppervlakkige weerstand (bepaalt de snelheid waarmee water op maaiveld afgevoerd wordt naar het oppervlaktewater).

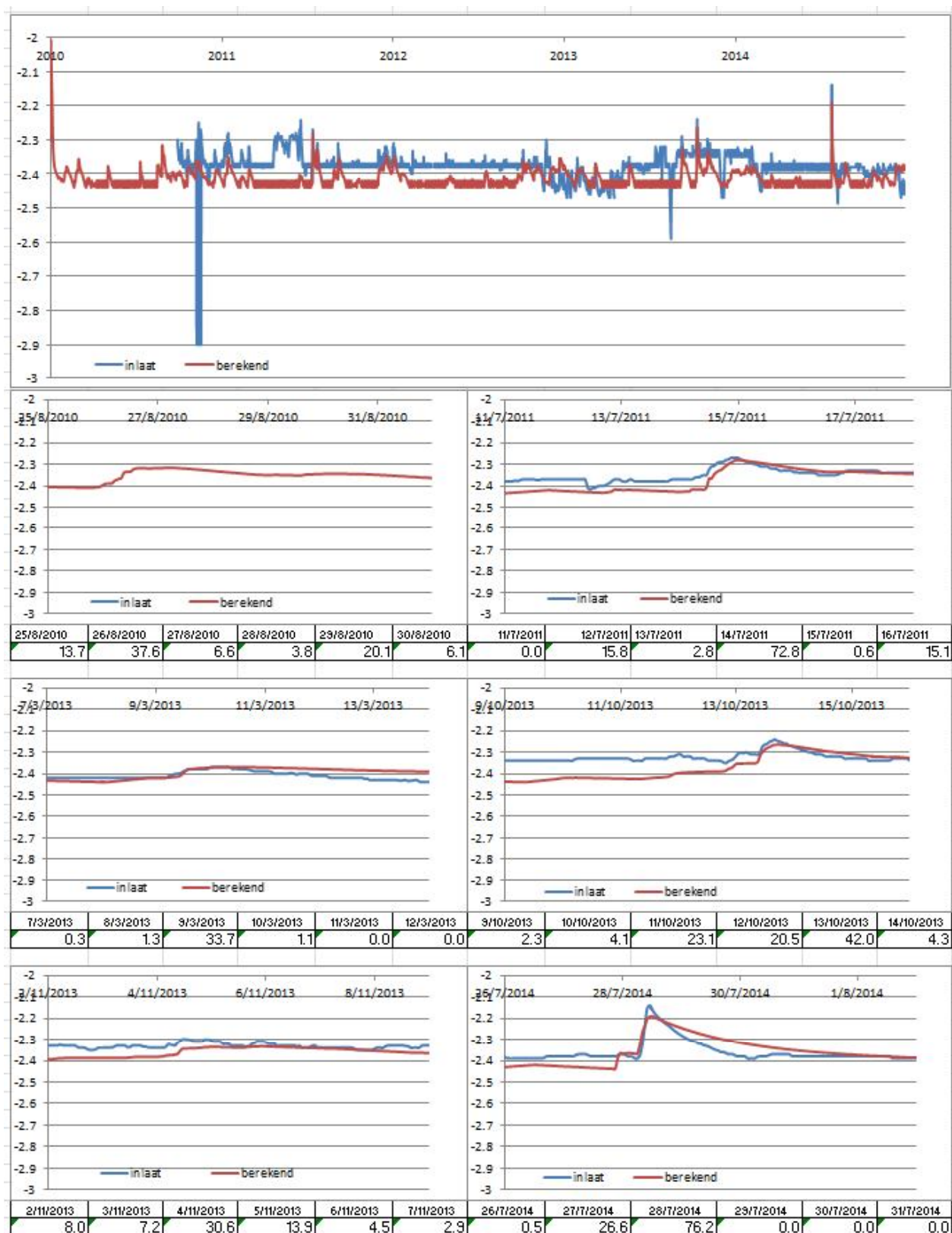
Tijdens een groot waterbezwaar kunnen er maatregelen worden genomen om de overlast te beperken

- inzet mobiele pomp in peilvak WW-42A
- afvoer vanuit peilvak WW-42C via aflat naar peilvak WW-25A
- afvoer via inlaat van peilvak WW-42A naar oostelijke deel van peilvak WW-25M

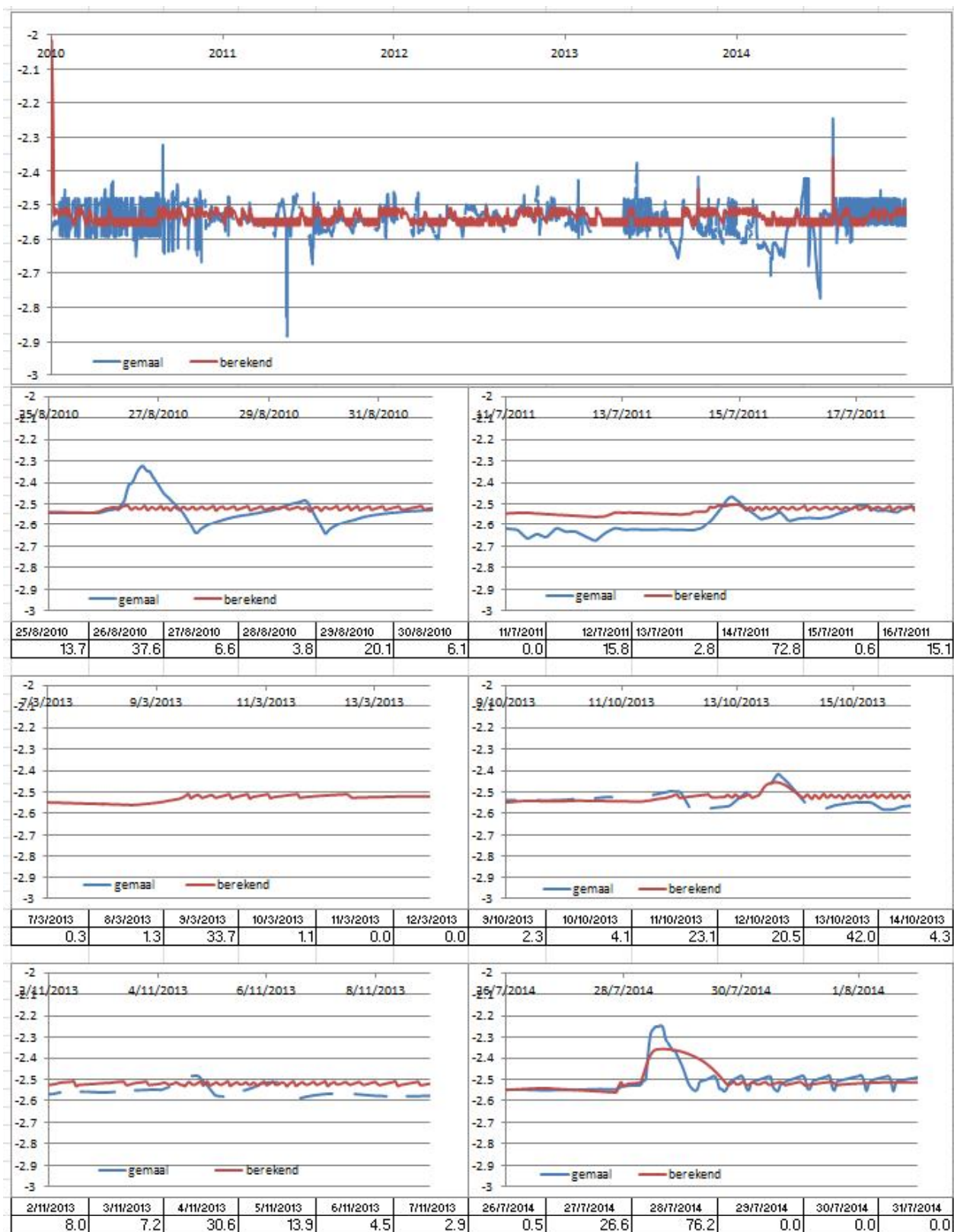
Van bovenstaande maatregelen is in ieder geval bekend dat ze genomen zijn tijdens de hevige neerslag van 28 juli 2014 en bij de interpretatie van de berekeningsresultaten moet hier rekening mee gehouden worden



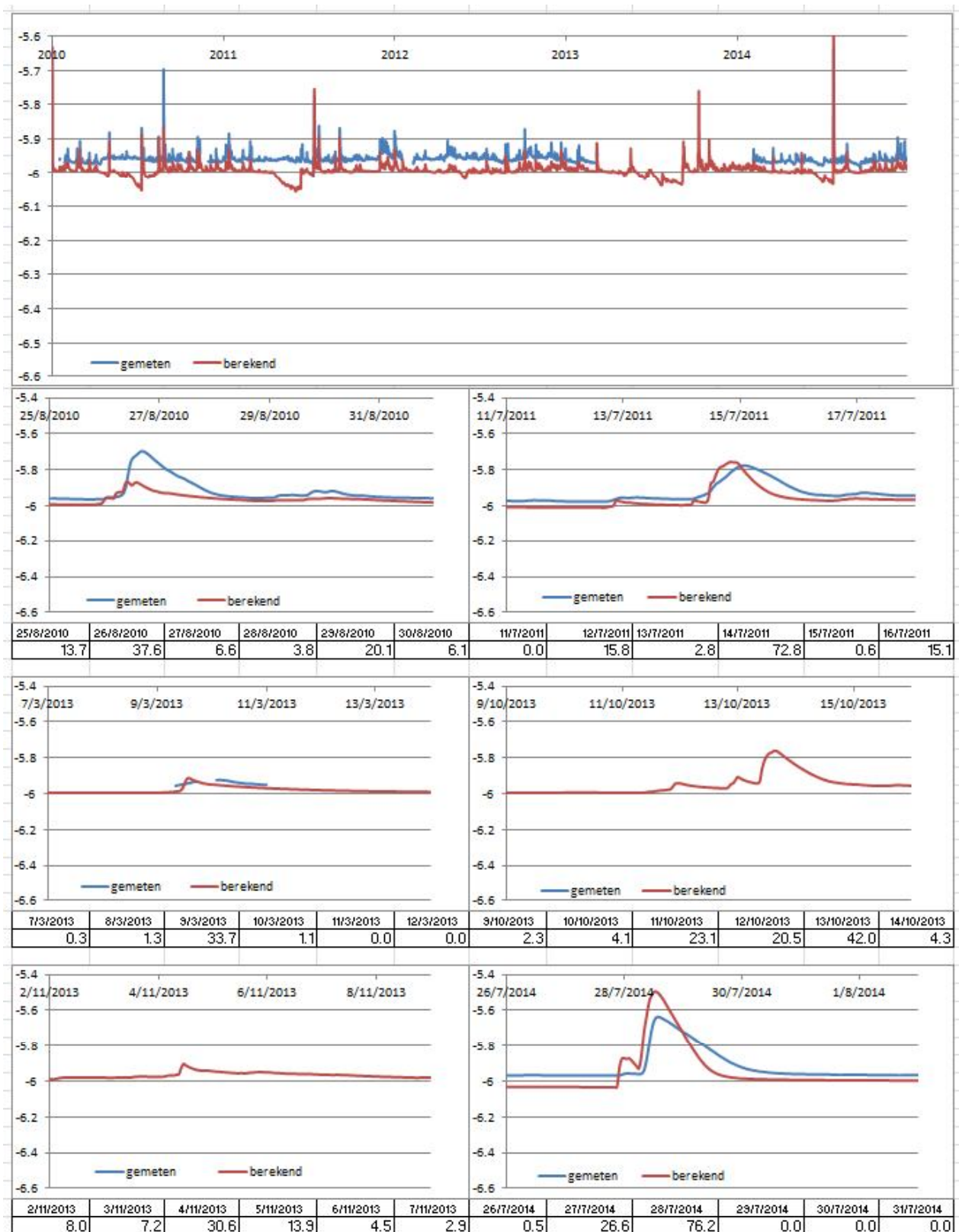
Figuur 5 : Berekende en gemeten waterstanden (bij gemaal) voor peilvak WW-42A



Figuur 6 : Berekende en gemeten waterstanden (bij inlaat Waddinxveen) voor peilvak WW-42B



Figuur 7 : Berekende en gemeten waterstanden (bij gemaal) voor peilvak WW-42C



Figuur 8 : Berekende en gemeten waterstanden (logger Groene Zoom) voor peilvak WW-25K

Uit bovenstaande figuren blijkt dat de gemeten en berekende peilen behoorlijk goed overeen komen. Dit geldt met name voor peilvak WW-42A en WW-42B. Voor alle peilgebieden geldt dat de peilstijging als gevolg van de bui van eind augustus 2010 wordt onderschat. Een mogelijke oorzaak kan zijn dan dat de neerslag voor het gebied is onderschat (tijdens deze bui

waren er lokaal grote verschillen). Voor peilvak WW-42C worden de piekwaterstanden enigszins onderschat, mogelijk doordat in de berekening de berging in het oppervlaktewater wordt overschat. Het peilvak heeft een beperkte drooglegging en de berging in de lage delen van de percelen is opgenomen in de oppervlaktewaterberging.

In de berekeningen is de inzet van mobiele pompen en alternatieve afvoeroute niet meegenomen. Deze hebben met name effect op de snelheid waarmee naar een piekbui het streefpeil weer wordt bereikt. Dit is goed zichtbaar bij de bui van juli 2014 voor peilvak WW-42A (inzet mobiele pomp en aflat naar peilvak WW-25M) en WW-42C (aflat naar WW-25A)

2. Berekeningen

Het oppervlaktewatermodel van de Voorofsepolder wordt gebruikt voor zowel wateroverlastberekeningen (toetsing aan wateroverlastnormen) als om het hydraulisch functioneren in beeld te brengen. In Bijlage 1 staat welke aanpassingen nog aan het model zijn gedaan voordat de wateroverlastberekeningen zijn uitgevoerd.

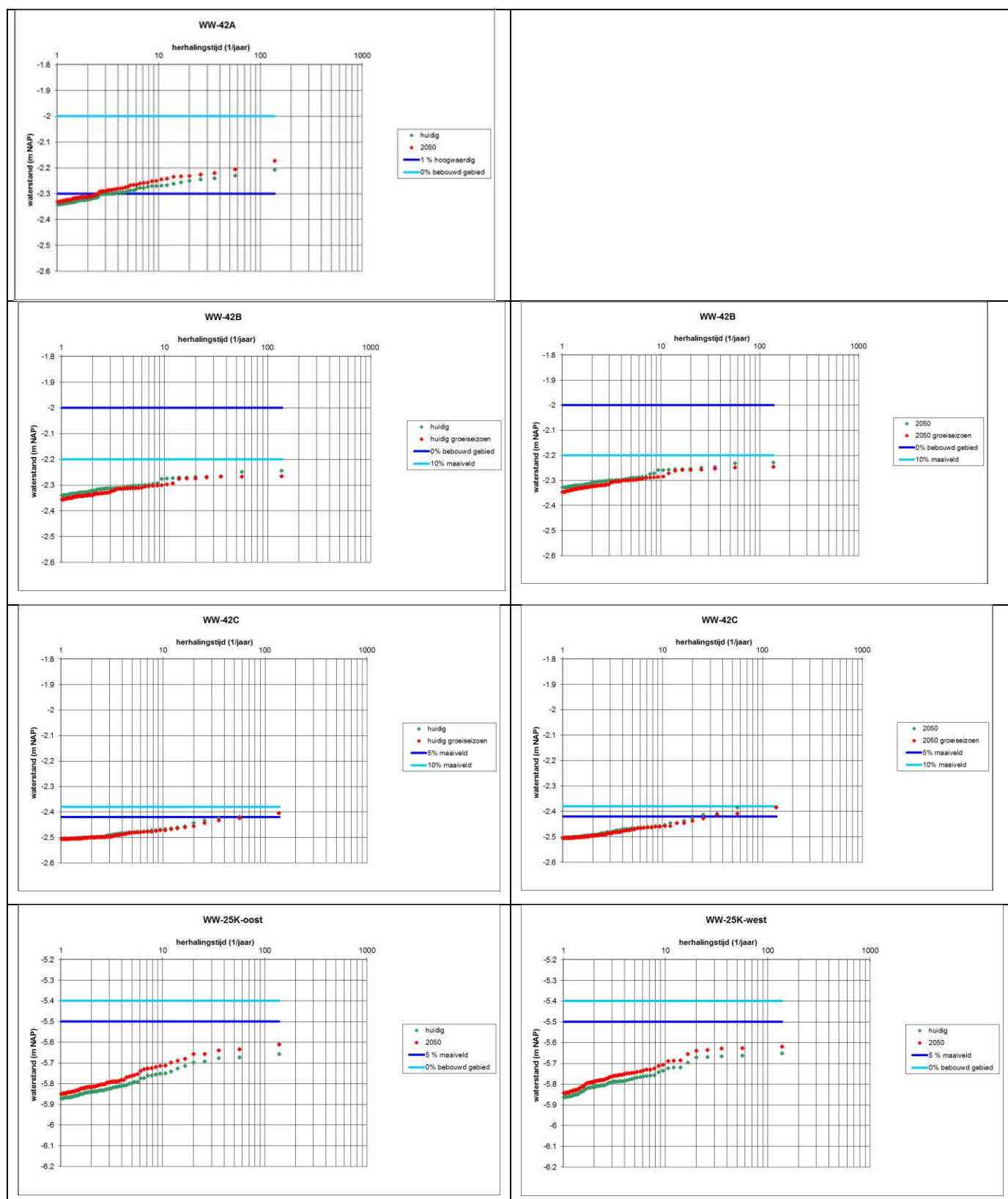
2.1 Wateroverlastberekeningen

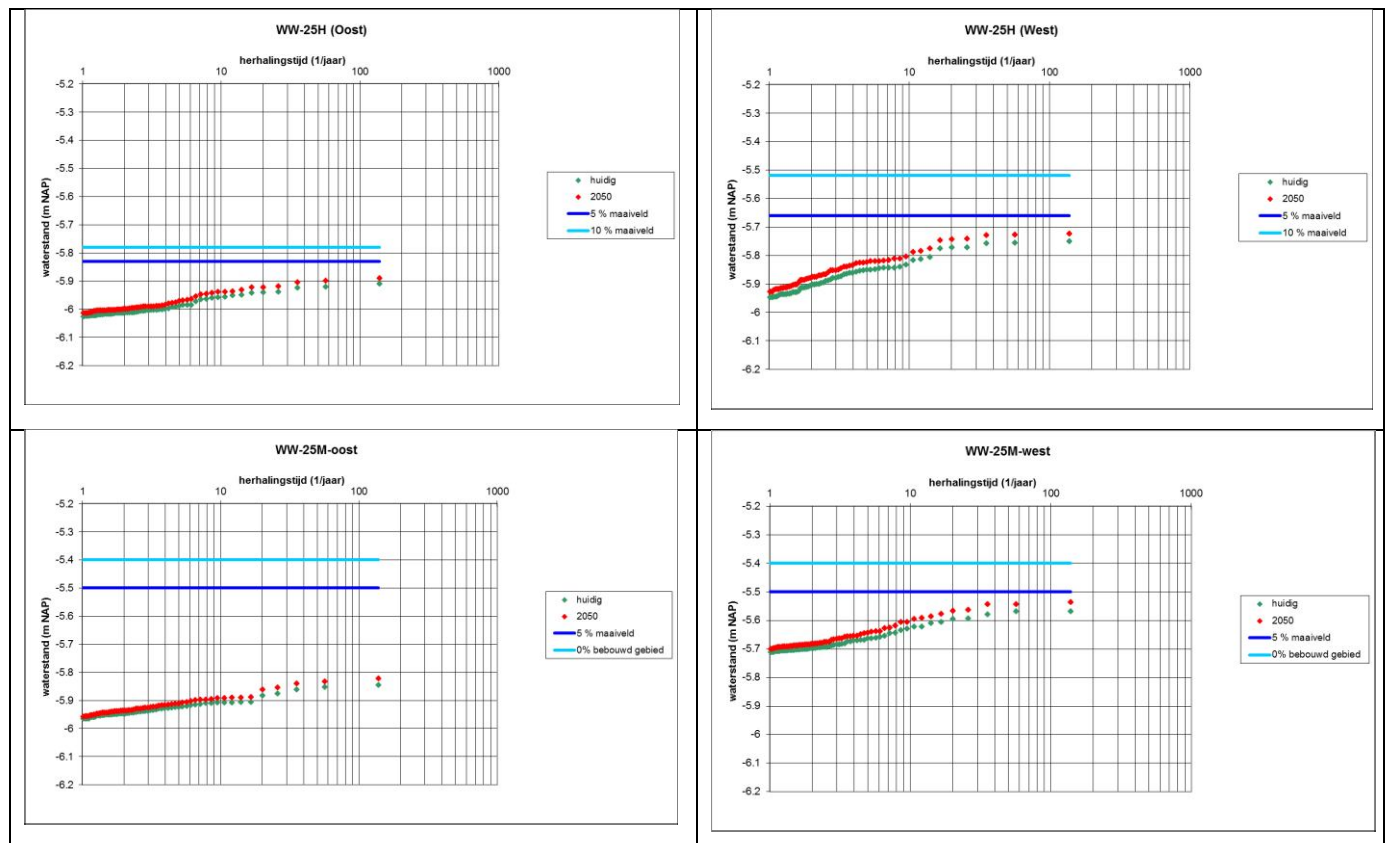
Het model van de polder is doorgerekend met een continue langjarige neerslagreeks (uurgegevens De Bilt, aangepast voor kusteffect) voor zowel het huidige klimaat als het toekomstige klimaat (2050). Op basis van de berekende jaarmaximale waterstanden is een zogenaamde waterstandkansgrafiek gemaakt. Hierin is de waterstand uitgezet tegen de herhalingstijd. De berekende waterstanden zijn getoetst aan de normen (zie Tabel 2) om te bepalen of er een knelpunt aanwezig is in de polder.

Tabel 2: Toetscriteria wateroverlastberekeningen

Norm gerelateerd aan vorm landgebruik		Norm	Maaiveldcriterium (het gedeelte van het peilgebied dat buiten beschouwing kan blijven)
Binnen bebouwde kom	Bebouwd gebied	1/100	0%
	Glastuinbouw	1/50	1%
	Overig gebied	1/10	5%
Buiten bebouwde kom	Hoofdinfrastructuur en spoorwegen	1/100	0%
	Glastuinbouw en hoogwaardige land- en tuinbouw	1/50	1%
	Akkerbouw	1/25	1%
	Grasland (van toepassing gedurende de periode van 1 maart tot 1 oktober van elk jaar)	1/10	10%

In onderstaand figuur is per peilvak de waterstandkansgrafiek weergegeven. In de grafiek staan ook de per peilvak relevante toetshoogtes. Voor de peilvakken met grasland (WW-42B en WW-42C) zijn ook de waterstanden van alleen het groeiseizoen weergegeven.





Figuur 9: Waterstandskansgrafieken peilvak

Uit Figuur 9 blijkt dat alleen peilvak WW-42 A niet voldoet aan de normen voor wateroverlast. De oorzaak ligt in de lage maaiveldhoogte van een aantal boomteeltpercelen (zie ook Figuur 2) wat zorgt voor een lage toetshoogte.

2.2 *Hydraulische toetsing*

Om het hydraulisch functioneren van het oppervlaktewatersysteem van de polder te toetsten, is een berekening uitgevoerd voor een stationaire situatie. Dit wil zeggen dat de aanvoer naar het oppervlaktewater gelijk is aan de afvoercapaciteit van het poldergemaal. Voor de gestuwde peilvakken is uitgegaan van een afvoer die overeenkomt met de afvoer van de bemalen peilvakken. Er wordt een evenwichtssituatie berekend waarbij de verhanglijn van het waterpeil in de watergangen niet meer wijzigt in de tijd. Naar de volgende aspecten wordt gekeken:

- Opstuwing en stroomsnelheid kunstwerken
- stroomsnelheid in watergangen

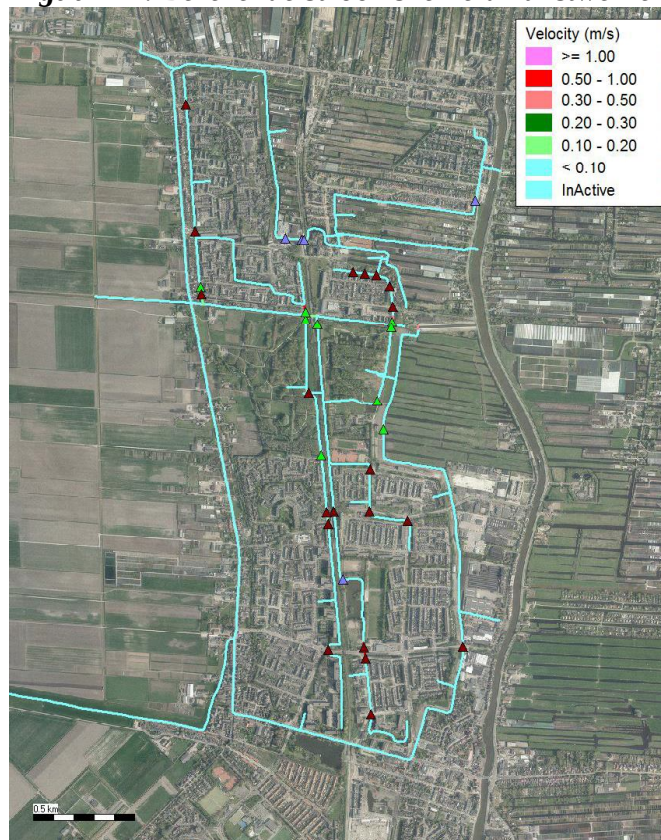
Voor de opstuwing door een kunstwerken wordt 5 mm als richtlijn gebruikt. Het is mogelijk dat een duiker of brug meer dan 5 mm opstuwt maar dat dit niet als knelpunt wordt gekenmerkt doordat bijvoorbeeld de drooglegging in het peilvak groot is. Voor de stroomsnelheid in een kunstwerk wordt een grenswaarde van 0,3 m/s aangehouden. Een hogere stroomsnelheid kan aanleiding zijn om bodembescherming aan te leggen beneden en bovenstrooms van het kunstwerk. Voor de watergangen wordt uitgegaan van een maximale stroomsnelheid van 0,2 m/s (uitgaande van het winterpeil) en 0,1 m/s in gebieden met fijn zand en slap veen. In onderstaande figuren staan de berekende stroomsnelheden in de watergangen en de opstuwing en stroomsnelheden van de kunstwerken (bruggen en duikers).



Figuur 10: Berekende opstuwing kunstwerken (bruggen en duikers) bij winterpeil



Figuur 11: Berekende stroomsnelheid kunstwerken (bruggen en duikers) bij winterpeil



Figuur 12 : Berekende stroomsnelheid primaire watergangen bij winterpeil

Uit bovenstaande figuren blijkt dat de stroomsnelheid in de watergangen binnen de normen blijft. Voor een aantal duikers wordt een verval berekend groter dan 5 mm.

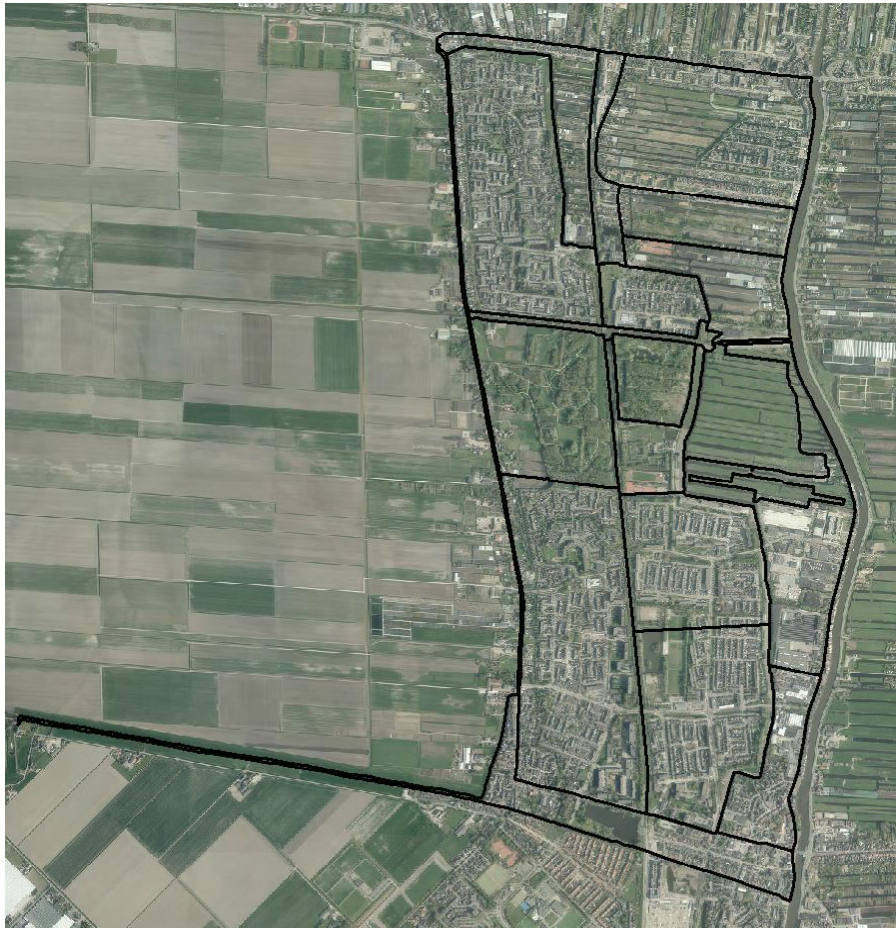
In het zuidoosten van peilvak WW-25K zijn 2 duikers waarover een verval van meer dan 5 mm wordt berekend. Het zijn ronde duikers met een diameter van 0,5 m en 0,47 m. In werkelijkheid zal dit verval minder groot zijn omdat het bovenstroomse gebied ook nog een afvoermogelijkheid heeft via een overige waterloop (waarin zich een duiker bevindt met een diameter van waarschijnlijk 0,5 m). Omdat de drooglegging bovenstrooms van deze duikers voldoende is, worden deze duikers niet als een groot knelpunt beschouwd.

In peilvak WW-25M bevinden zich 3 duikers met een verval groter dan 5 mm. Het gaat om de duiker direct benedenstrooms van de stuw naar peilvak WW-25A. Deze duiker geeft een groot verval (enkele dm's) met een hoge stroomsnelheid. Het peilverschil tussen de peilvakken is WW-25M en WW-25A is bij zomerpeil ca 60 cm, waardoor het verval geen probleem hoeft te geven. De duiker hier bovenstrooms van geeft een verval van 1-2 cm. Gezien de drooglegging in het gebied en de berekende waterstanden, vormt deze duiker geen groot knelpunt. De duiker in de watergang ten oosten van de spoorlijn vormt geen knelpunt gezien de waterstanden die berekend worden voor dit peilvak en de aanwezige drooglegging.

Bijlage 1 Modelschematisatie

De primaire watergangen in de polder zijn met een 1D stromingsmodel (SOBEK-CF) geschematiseerd en de afvoer van het gebied (verhard en onverhard) wordt met een neerslag-afvoermodeel (SOBEK-RR) berekend en gekoppeld aan het 1D-model.

De polder is opgedeeld in zogenaamde afwateringseenheden. Deze gebieden hebben geen officiële status maar zijn gemaakt om het gebied met voldoende detail te kunnen schematiseren. Elke afwateringseenheid voert af op een primaire watergang.



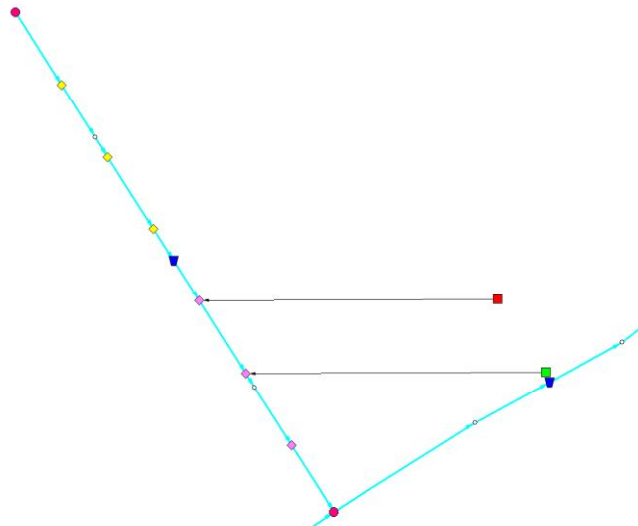
Figuur B1.1: Opdeling polder in afwateringseenheden

De primaire watergangen zijn in het model opgenomen met de werkelijke afmetingen (waarbij het profiel is opgebouwd vanaf de gemeten breedte op waterlijn) en van de overige watergangen is de berging meegenomen in fictieve bergingstakken met een lengte van ca 100 m. De breedte van deze fictieve watergangen is bepaald op basis van het totale oppervlak overig water dat zich binnen de afwateringseenheid bevindt. De berging op het maaiveld van een afwateringseenheid is via het bovenwater talud van de fictieve watergang geschematiseerd. De duikers en bruggen die de watergang volledig overspannen zijn in de schematisatie opgenomen (kortom: alleen de bruggen die voor een vernauwing zorgen).

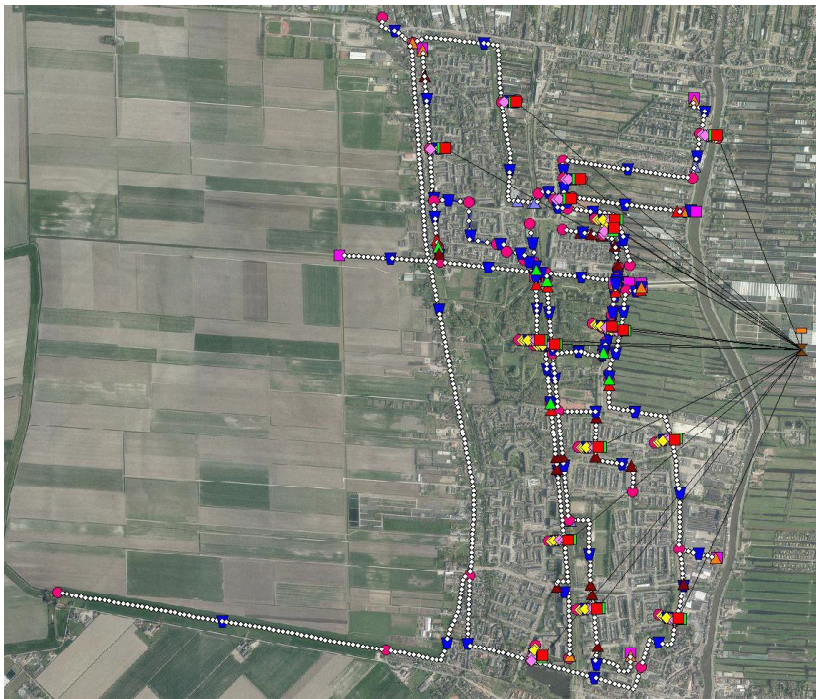
Aan de fictieve watergang zijn 'laterals' (punten met een lateraal debiet) gekoppeld die zorgen voor de aan- of afvoer naar of van het oppervlaktewater als gevolg van neerslag, verdamping en kwel/wegzijging op het oppervlaktewater (primair + overig water). Tevens zijn aan deze fictieve watergang de neerslag-afvoer-knopen (SOBEK-RR) gekoppeld die

zorgen voor de aan- of afvoer naar of van het oppervlaktewater vanaf het verharde en onverharde gebied. In deze neerslag-afvoerknopen zijn de eigenschappen van de afwateringseenheden opgenomen; oppervlakte per grondgebruik, maaiveldhoogte, bodemfysische eigenschappen etc.

Om te voorkomen dat het peil in een peilgebied onder streefpeil zakt (door verdamping en infiltratie), heeft elk peilvak een fictief inlaatgemaal dat water aanvoert wanneer het peil onder streefpeil zakt.



Figuur B1.2: Fictieve bergingswatergang met laterals (gele knopen) en gekoppelde verhard knopen (rood vierkant) en onverhard knopen (groen vierkant).



Figuur B1.3: Modelschematisatie

In het model zijn de volgende aanpassingen gedaan voor de wateroverlastberekeningen:

- Een deel van het gemengde rioolstelsel van peilvak WW-25M (Snijdelwijk) loost via overstorten op peilvak WW-25A. Op basis van gegevens uit het BRP (juni 2011) is voor het westelijke deel 50% van de verharding toegekend aan WW-25A (op basis van de berekende emissies is dit ca 60%, maar als ‘veiligheidsmarge’ is 50% toegepast) en voor het oostelijke deel 100% (beide overstorten lozen op peilvak WW-25A).
- Omdat vanwege de aanwezigheid van bemalen drainage de boomteeltpercelen anders reageren dan graslandpercelen (snelle afvoer en minder gebruik van bodemberging) , zijn deze percelen geschematiseerd als verhard oppervlak.
- Bij de wateroverlastberekeningen is de toekomstige uitbreiding van de woonwijk Waterrijk Boskoop meegenomen (toename verharding met 4,18 ha, toename water 0.26 ha).
- In het model zijn alleen de stuwen in de primaire watergangen opgenomen. De peilvakken WW-42B en WW-25H (West) voeren ook af via een stuw in een overige watergang. Om dit in de berekening mee te kunnen nemen is de stuwbreedte van de stuw in de overige watergang extra toegekend aan de stuw in de primaire watergang.

Betreft Maatregel Voorofsepolder
Project P734
Van HydroLogic
Aan RPS
Datum 4 januari 2016

1 Inleiding

Peilvak WW-42A in de Voorofsepolder, gelegen ten zuidwesten van Boskoop voldoet niet aan de normen voor wateroverlast (Zie Fig. 1). De oorzaak hiervan is netto grondtransport vanuit de polder. Er is veel boomteelt in peilvak WW-42A. Wanneer bomen worden geroid, wordt er grond aan de bodem onttrokken.

Om ervoor te zorgen dat peilvak WW-42A aan de normen voor wateroverlast voldoet, werkt het hoogheemraadschap van Rijnland aan een afspraak met de gebruikers van deze gronden. Dit betreft een minimale drooglegging. Het hoogheemraadschap moet zorgen dat bij deze drooglegging geen ongeoorloofde wateroverlast optreedt, de telers moeten ervoor zorgen dat deze minimale drooglegging in stand gehouden wordt. Dit document beschrijft de resultaten van een modellering waarin deze maatregel is getoetst.

Dit document bevat eerst kort een bespreking van de methode die is gebruikt om het effect van de maatregel te toetsen. De methode wordt besproken in paragraaf 2. De mogelijke maatregel wordt uitgelegd in paragraaf 3. **Tot** slot, zijn de resultaten van de sommen weergegeven in paragraaf 4.

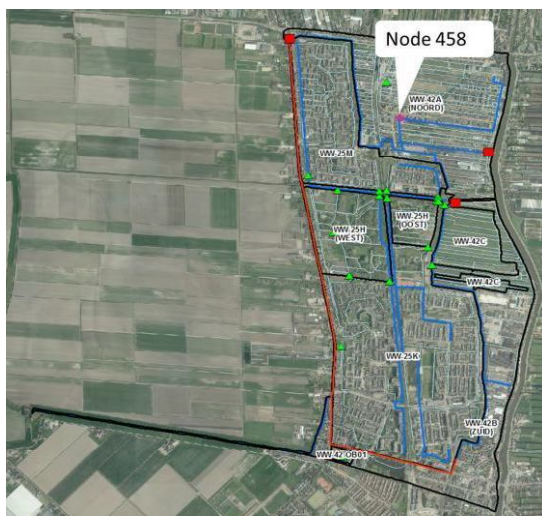


Fig. 1. Peilvakken, gemalen, stuwen en watergangen in de Voorofsepolder. De output node (node 458) van peilvak WW-42A is weergegeven.

2 Methode

Er is gebruik gemaakt van een gekalibreerd 1D oppervlaktewatermodel (SOBEK-CF) met een daaraan gekoppeld neerslag-afvoermodeel (SOBEK-RR) van de. Dit model is beschikbaar gesteld door Rijnland. Node 458 (Zie Fig. 1) wordt gebruikt als representatieve output node voor peilvak WW-42a.

In het model worden 109 jaren doorgerekend (1906-2014). Hiervan worden 97 jaren (1906-2002) gebruikt voor de analyse van het effect van de maatregel. Voor elk groeiseizoen, lopend van 1 maart tot 30 september, in die 97 jaren is de maximale waterstand bij Node 458 bepaald. Deze waterstanden worden geordend en via een extreme waarde-analyse gekoppeld aan een terugkeertijd. Ook deze methode is overgenomen van het hoogheemraadschap, om de resultaten met al eerder uitgevoerde berekeningen aan de huidige situatie te kunnen vergelijken.

3 Maatregel

Als mogelijke maatregel, die ervoor moet zorgen dat er in peilvak WW-42A aan de normen voor wateroverlast wordt voldaan, wordt het boomtelers verplicht hun maaiveld op te hogen tot minimaal $-2.05 \text{ m} + \text{NAP}$. Modelmatig wordt per afwateringseenheid binnen het maaiveld opgehoogd naar $-2.05 \text{ m} + \text{NAP}$. Dit wordt geschematiseerd door de cross-sections van iedere (fictieve) bergingswatergang, die een afwateringseenheid representeren, aan te passen.

In Fig. 2 is een voorbeeld van een cross-sectie van een fictieve watergang weergegeven. Het verticale deel van de cross-sectie beneden $\sim -2.40 \text{ m}$ NAP representeert de bering in de watergangen, alles daarboven is berging op maaiveld. Het doorvoeren van de maatregel kan getest worden door het niveau waarbij enkel berging in de watergangen plaatsvindt op te hogen tot een niveau van $-2.05 \text{ m} + \text{NAP}$. Berging op maaiveld kan dan pas plaats vinden als de waterstanden hoger zijn dan $-2.05 \text{ m} + \text{NAP}$. Het modelmatig ophogen van de maaiveldhoogte tot $-2.05 \text{ m} + \text{NAP}$ is weergegeven in Fig. 3.

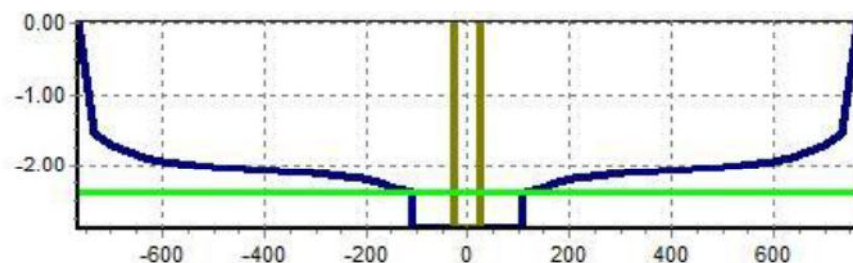


Fig. 2. Originele cross-sectie van een fictieve watergang.

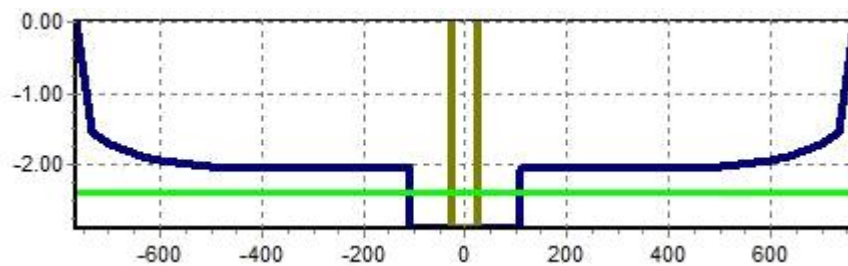


Fig. 3. Aangepast cross-sectie van een fictieve watergang.

In peilvak WW-42A gelden normen voor glastuinbouw en hoogwaardige land- en tuinbouw. Volgens deze normering mag er eens in de 50 jaar wateroverlast op treden en er mag 1 % van het peilgebied buiten beschouwing worden gelaten (maaielveldcriterium). Het verhogen van de bodemhoogte tot -2.05 m NAP heeft als effect dat het 1% maaiveldcriterium ook opgehoogd kan worden tot -2.05 m NAP. De waterstand die eens in de 50 jaar overschreden mag worden is dan ook gelijk aan -2.05 m NAP.

Bij het doorrekenen van de maatregel is ervan uit gegaan dat peilvak WW-42A alleen bestaat uit boomteelt. In de werkelijkheid is dit niet het geval; er is immers ook ander gebruik aanwezig. Dit heeft twee consequenties:

- 1 het ophogen van de bodem zal in werkelijkheid niet voor het hele peilvak gebeuren. Hierdoor kan er op locaties waar geen boomteelt is alsnog berging op maaiveld plaatsvinden wanneer er waterstanden lager dan -2.05 m NAP zijn. De berekende waterstanden zullen in werkelijkheid dus waarschijnlijk lager uitvallen dan berekend, dit omdat er nu een 'worst case scenario' is doorgerekend waarbij er geen berging op maaiveld plaatsvindt.
- 2 De andere consequentie is dat er in werkelijkheid wel inundatie op kan treden bij waterstanden lager dan -2.05 m NAP waar dit niet wordt berekend. Op plaatsen waar het maaiveld niet opgehoogd wordt tot -2.05 m NAP kan er nog steeds inundatie optreden.

4 Resultaten

De resultaten voor de berekeningen van de huidige situatie, van het 2050 klimaatscenario en van alle doorgerekende sommen zijn in deze paragraaf weergegeven.

4.1 Resultaten van de sommen met het huidige scenario

De maximale waterstanden met de daarbij behorende terugkeertijden voor de huidige situatie zijn weergegeven in Fig. 4.

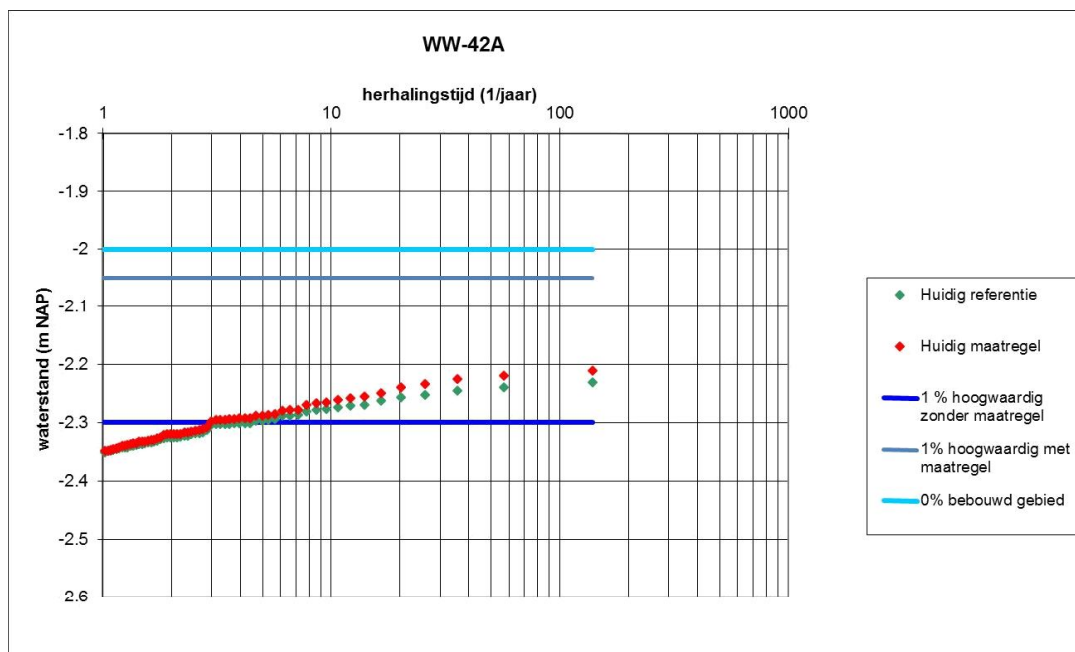


Fig. 4. Maximale waterstanden met daarbij behorende terugkeertijden voor de huidige situatie voor en na het doorvoeren van de maatregel.

4.2 Resultaten van de sommen met het 2050 Klimaat scenario

De maximale waterstanden met de daarbij behorende terugkeertijden voor het 2050 klimaat scenario zijn weergegeven in Fig. 5.

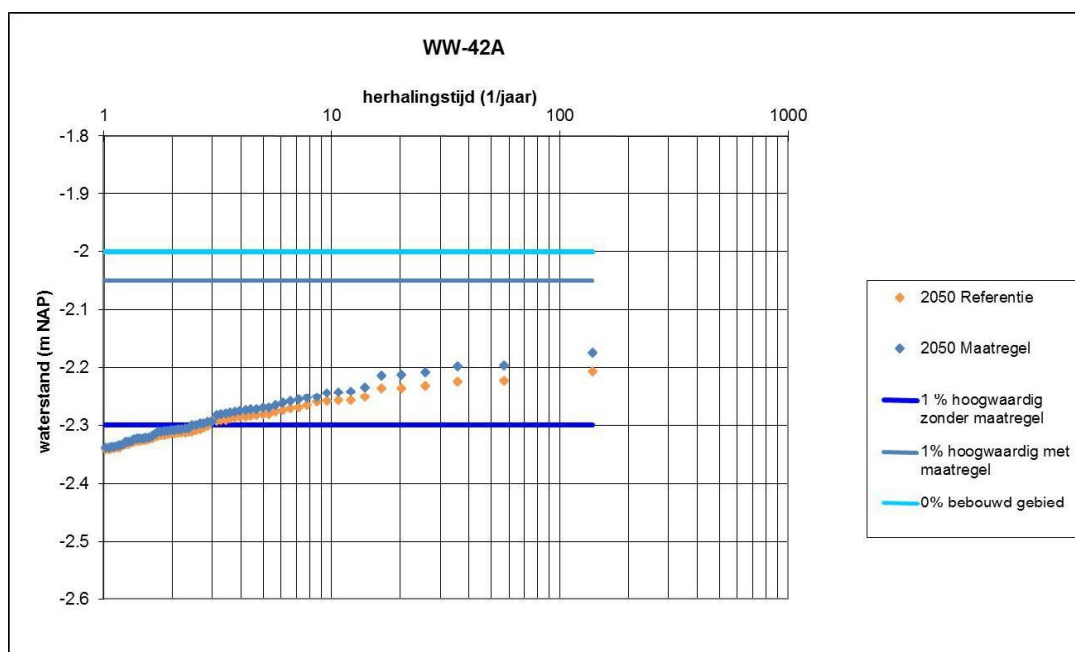


Fig. 5. Maximale waterstanden met daarbij behorende terugkeertijden voor het 2050 klimaat scenario voor en na het doorvoeren van de maatregel.

4.3 Resultaten van alle sommen

De maximale waterstanden met de daarbij behorende terugkeertijden voor de huidige situatie en voor het 2050 klimaat scenario zijn weergegeven in Fig. 6. Om het effect van de maatregel inzichtelijk te maken zijn waterstanden met een terugkeertijd van 50 jaar weergegeven in een tabel. Echter, er is geen waterstand die bij een terugkeertijd van 50 jaar hoort berekend. Om toch een inzicht te kunnen geven zijn de waterstanden behorend bij een terugkeertijd van 50 jaar lineair geïnterpoleerd. De waterstanden met een terugkeertijd van 50 jaar worden weergegeven in Tabel 1.

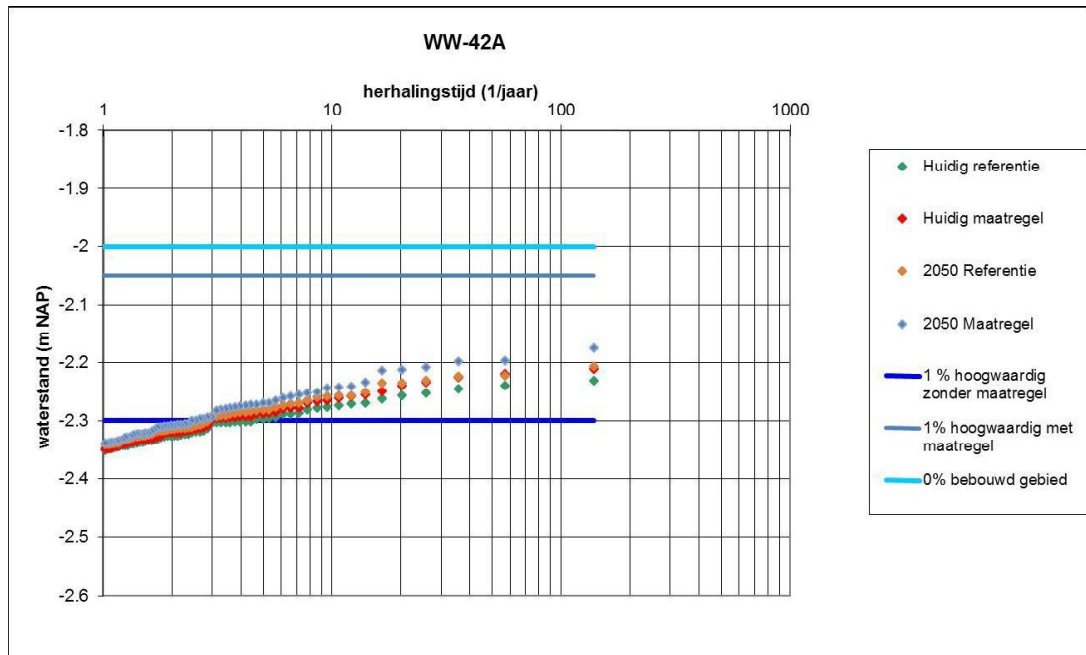


Fig. 6. Maximale waterstanden met daarbij behorende terugkeertijden voor de huidige situatie en voor het 2050 klimaat scenario voor- en na het doorvoeren van de maatregel.

Tabel 1. Waterstanden met een terugkeertijd van 50 jaar.

Terugkeertijd	Huidig referentie	Huidig maatregel	2050 Referentie	2050 maatregel
50 jaar	-2.241	-2.221	-2.222	-2.196

Zoals uit Fig. 6 en uit Tabel 1 blijkt heeft het ophogen van het maaiveld in peilvak WW-42A weinig invloed op de waterstanden. Voor het huidige scenario heeft het doorvoeren van de maatregel voor een terugkeertijd van 50 jaar een gering effect op de waterstanden, er is namelijk een stijging van 2 centimeter. Voor het 2050 klimaatscenario is er een stijging van 2.6 centimeter.

5 Conclusie

Het ophogen van het maaiveld in peilvak WW-42A in de Voorofse polder heeft een zeer beperkt effect op de waterstanden. Het gehele gebied voldoet aan de norm voor hoogwaardige teelten (T50, 1% maaiveldcriterium), ook in een 2050 klimaatscenario.

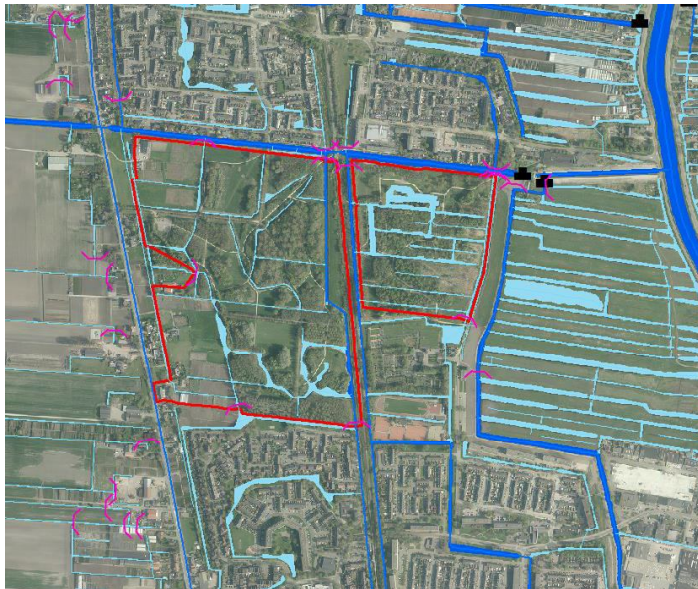
Effect berging Gouwebos (polder de Noordplas)

Auteur: Jan Jelle Reitsma

Datum: 15-1-2015

Aanleiding

Benedenstrooms van de bebouwde kom van Waddinxveen ligt het Gouwebos dat bestaat uit 2 peilvakken (met hetzelfde peil). Een groot deel van de afvoer vanuit de peilvakken waarin de bebouwing van Waddinxveen ligt, loopt via deze 2 peilvakken (zie Figuur 1). Deze peilvakken voeren via stuwen af op het hoofdvak van Polder de Noordplas (Machinetocht). De vraag is of het mogelijk is om meer gebruik te maken van de berging in het oppervlaktewater van het Gouwebos tijdens groot waterbezwaar en wat het effect hiervan is op de aanvoer naar de Machinetocht en de peilen in deze watergang.



Figuur 1: Peilvakken Gouwebos

De peilvakken van het gouwebos hebben een vast peil van NAP -6.12 m en voeren via een aantal stuwen af op de machinetocht van peilvak WW-25A (polder de Noordplas).

Voor het vergroten van de berging in het Gouwebos worden 2 opties beschouwd

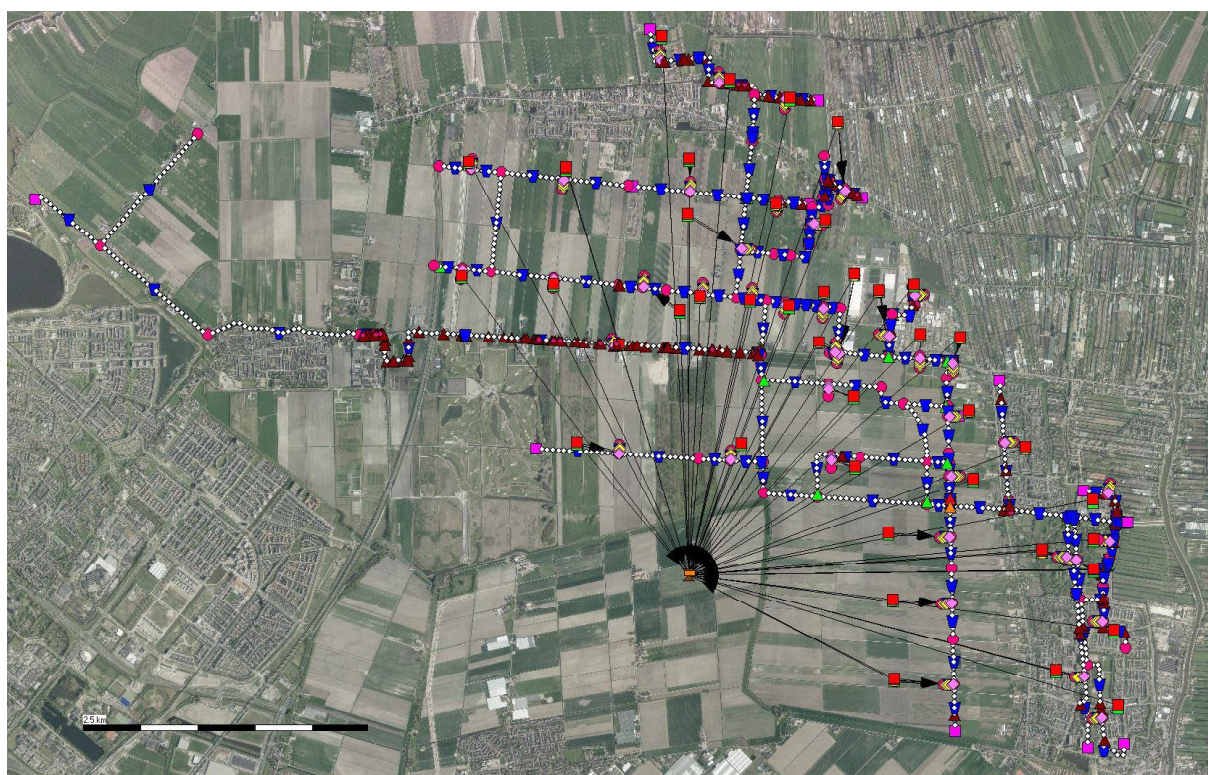
- A: tijdelijk verhogen stuwpeil tot NAP -6.0 m
- B: Voorafgaande aan bui peil verlagen tot NAP -6.4 m en vervolgens peil verhogen tot NAP -6.0 m

In onderstaande tabel is voor beide optie de extra berging die het oplevert berekend.

Berging Gouwebos					Optie 1: Berging door tijdelijk hoger peil			Optie 2: Inclusief peilverlaging voorafgaand aan bui		
Peilvak	oppervlak (ha)	% open water	oppervlak water (ha)	oppervlak water (m2)	peil normaal (m NAP)	peil hoog (m NAP)	berging (m3)	peil extra laag (m NAP)	peil hoog (m NAP)	berging (m3)
WW-25H (WEST)	36.7	6.2	2.2754	22754	-6.12	-6.00	2730	-6.40	-6.00	9102
WW-25H (OOST)	11.9	13.8	1.6422	16422	-6.12	-6.00	1971	-6.40	-6.00	6569
totaal							4701			15670

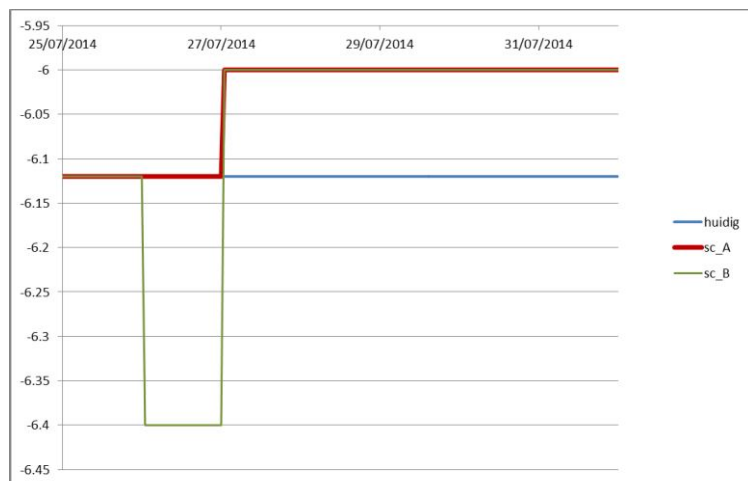
Berekening

Om het effect van de beide opties te bepalen op het peil in de Machinetocht is een berekening uitgevoerd met een SOBEK-model van het oostelijke deel van polder de Noordplas (zie Figuur 2). De piekbui van eind juli 2014 (28 juli) is doorgerekend en de beide opties zijn vergeleken met de huidige situatie



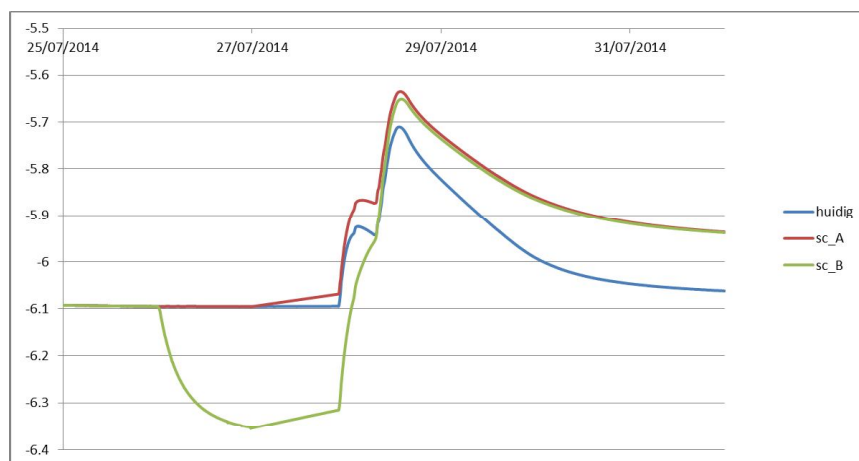
Figuur 2: Modelschematisatie oostelijke deel polder de Noordplas

In de berekening van scenario B wordt voorafgaande aan de bui het stuwpeil eerst verlaagd tot NAP-6.40 m en vervolgens verhoogd tot NAP – 6 m waarmee 0.4 m berging wordt gecreëerd. In scenario A wordt alleen het peil verhoogd tot NAP -6 m (zie Figuur 3).

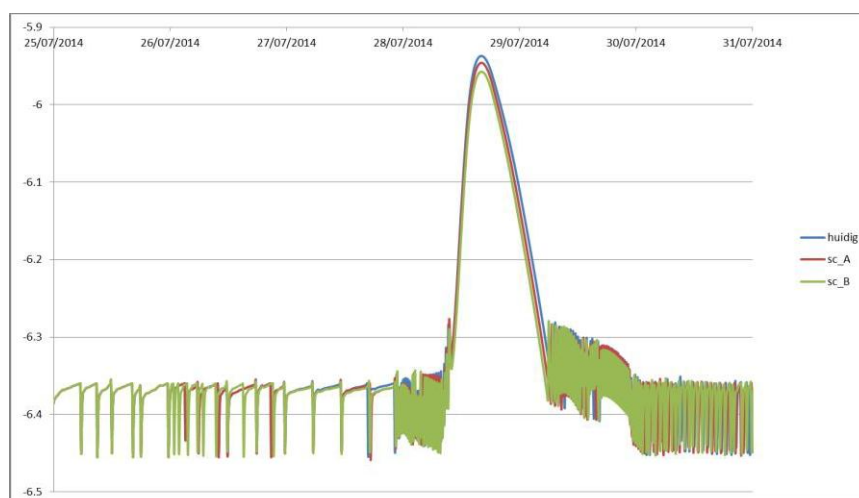


Figuur 3: Stuwpeilen in scenario's

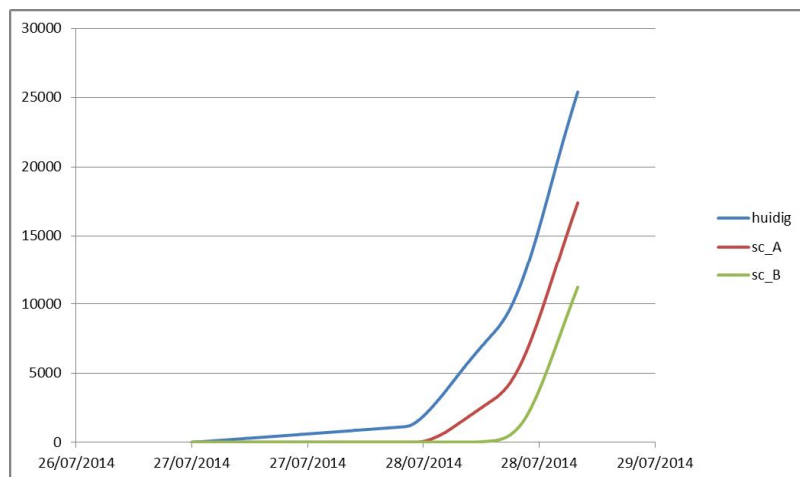
In onderstaande figuren staat het effect van de maatregelen.



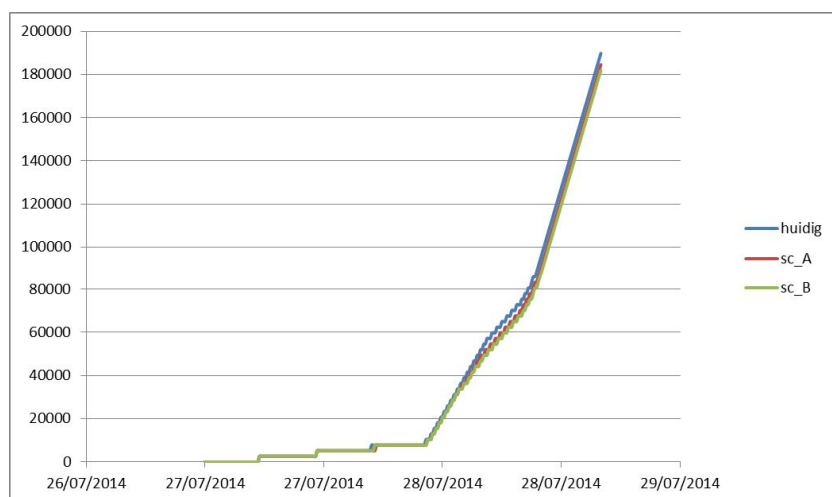
Figuur 4: Berekend peil in Gouwebos West



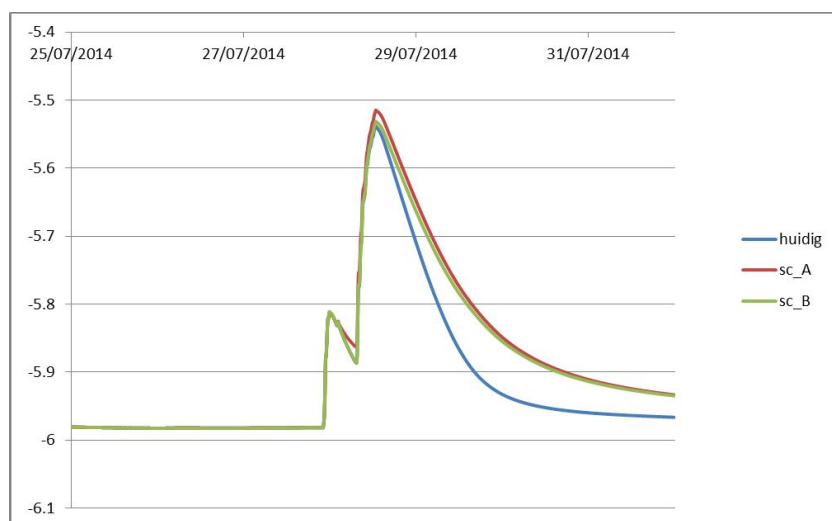
Figuur 5: Berekend peil in Machinetocht



Figuur 6: Berekende afvoer Gouwebos (totaal beide peilvakken) tot aan moment maximale waterstand Machinetocht



Figuur 7: Berekende afvoer polder de Noordplas (gemaal Omringdijk) tot aan moment maximale waterstand Machinetocht



Figuur 8: Berekende peil in Waddinxveen (peilvak bovenstrooms Gouwebos)

Conclusie

Optie 1 (tijdelijke verhoging stuwpeil met 12 cm) heeft maar een beperkt effect op de maximale waterstanden in de Machinetocht (ca 1 cm) en tevens als nadeel dat het ook zorgt voor een peilverhoging in het bovenstroomse peilvak (bebouwd gebied Waddinxveen). Dit geldt ook voor optie 2. Hierdoor is een verdere verhoging van het stuwpeil boven NAP -6 m ook geen optie.

Optie 2 heeft een groter effect omdat er meer berging beschikbaar komt (effect op Machinetocht ca 2 cm). Een tijdelijke peilverlaging van 0.3 m heeft echter nog een aantal nadelen:

- In veel gevallen zal het peil onnodig worden verlaagd vanwege de onzekerheid van de weersvoorspelling. Tevens is er de kans dat een zomerbui wordt gemist of dat de berging niet tijdig beschikbaar komt
- Omdat een groot deel van het watervolume van het Gouwebos wordt afgevoerd, zal dit mogelijk een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit (ook vanwege de tijdelijke kleine waterdieptes)

Voor beide opties moeten de stuwen tevens worden geautomatiseerd om de sturing mogelijk te maken.

Gezien bovenstaande nadelen (en het beperkte effect van de maatregel) lijkt het meer (kosten)effectief om maatregelen te nemen in het hoofdvak van Polder de Noordplas die zorgen voor een vergroting van de beschikbare berging (bijvoorbeeld verbreden watergangen).

Kaart 1: Ligging polder en indeling peilvakken

Legenda

- peilvak (praktijk)
- hoogwatervoorziening (HW)
- onderbemaling (OB)
- gemeente

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorofse Polder

Datum: januari 2017

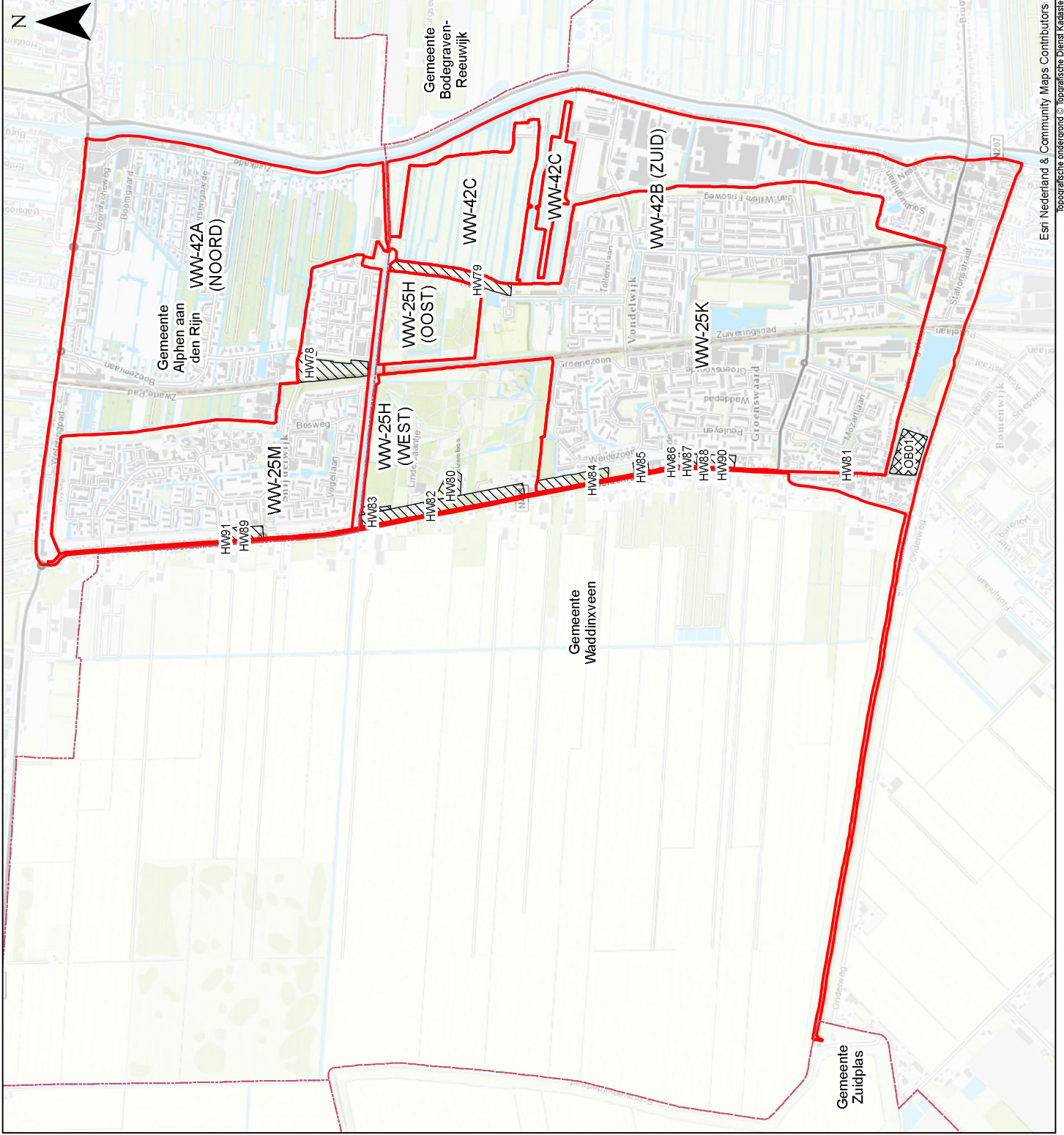
Schaal 1:15.000



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland



Kaart 2: Uitsnede structuurvisie

bron: provincie Zuid-Holland

Legenda

	peilvak (praktijk)
	hoogwatervoorziening (HW)
	onderbemaling (OB)
	Parklandschap
	Ecologische hoofdstructuur/ Natuurgebied
	Transformatiegebied
	glas PCT
	Recreatie; plassenlandschap
	Agrarisch landschap- verbrede landbouw
	Recreatiegebied
	Bedrijventerreinen
	Dorpsgebied
	Stedelijk gebied
	Verblijfsrecreatie
	Glastuinbouw-bedrijfsgebied/ Greenport
	Natuurgebied
	bedrijven
	Agrarisch landschap- sierteelt/ Greenport
	Water

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorofse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

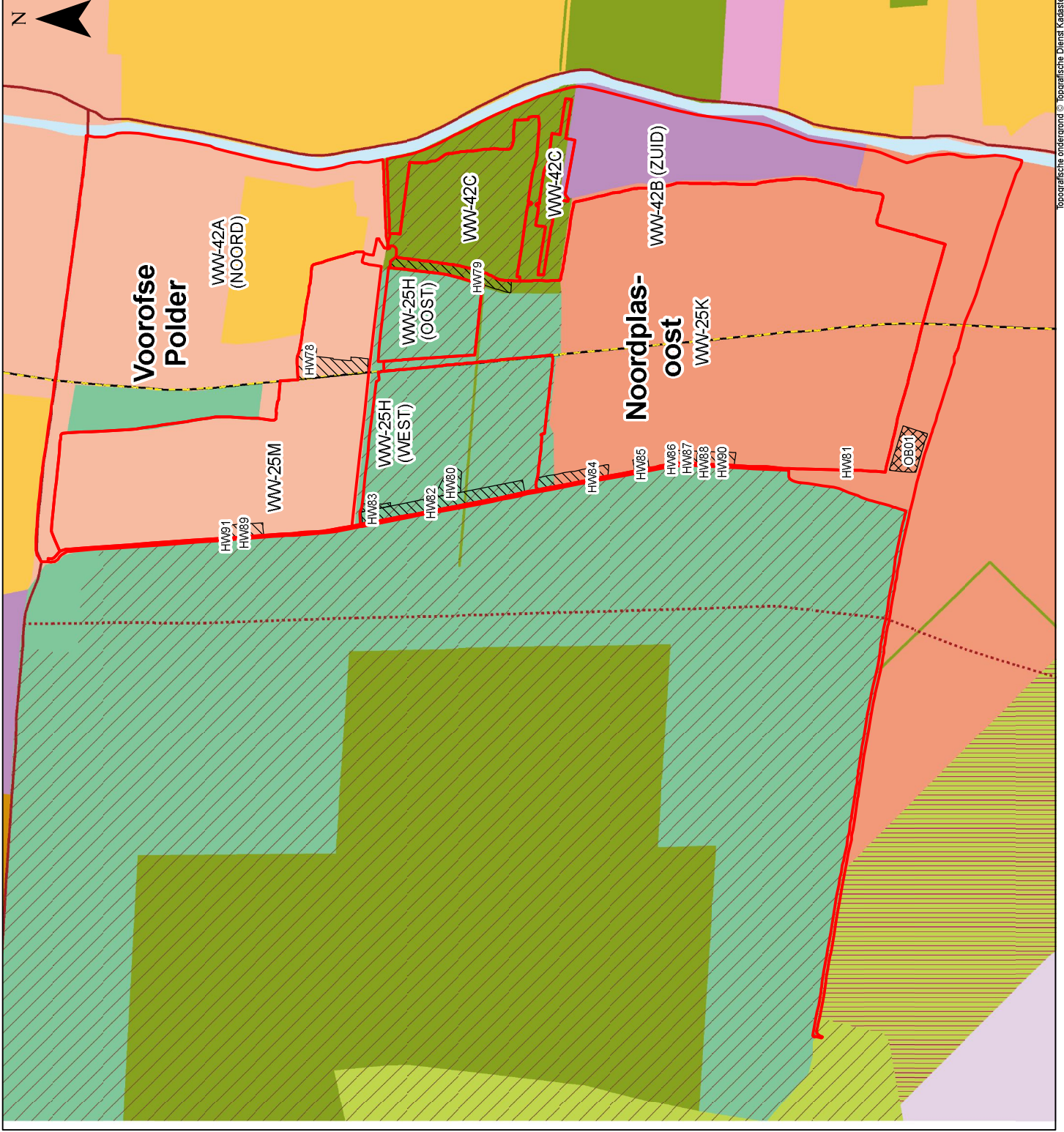
Cartografie:



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland





Kaart 3: Landgebruik

bron: LGN7

Legenda

	peilvak (praktijk)
	hoogwatervoorziening (HW)
	onderbemaling (OB)
	1 - agrarisch gras
	2 - mais
	3 - 4 - 5 - 6 - akkerbouw
	8 - glastuinbouw
	9 - boomgaarden
	10 - bloembollen
	11 - loofbos
	12 - naaldbos
	16 - zoet water
	18 - 19 bebouwing in bebouwd gebied
	20 - 22 bos in bebouwd gebied
	23 - 28 gras in bebouwd gebied
	25 - hoofdwegen en spoorwegen
	26 - bebouwing in het buitengebied
	41 - overige moerasvegetatie
	45 - natuurgraslanden
	61 - boomkwekerijen

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorfse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

Cartografie:



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland



Kaart 4: Bodem

bron: Bodemkaart van Nederland

Legenda

- peilvak (praktijk)
- hoogwatervoorziening (HW)
- onderbemaling (OB)
- Homogene zavelgronden
- Homogene, lichte kleigronden
- Kleigronden met zware tussenlaag of ondergr.
- Moerige gronden op ongerijpte klei
- Stedelijk gebied
- Veengronden met een kleidek
- Veengronden met een veraarde bovengrond
- Veengronden op ongerijpte klei
- Water

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorofse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

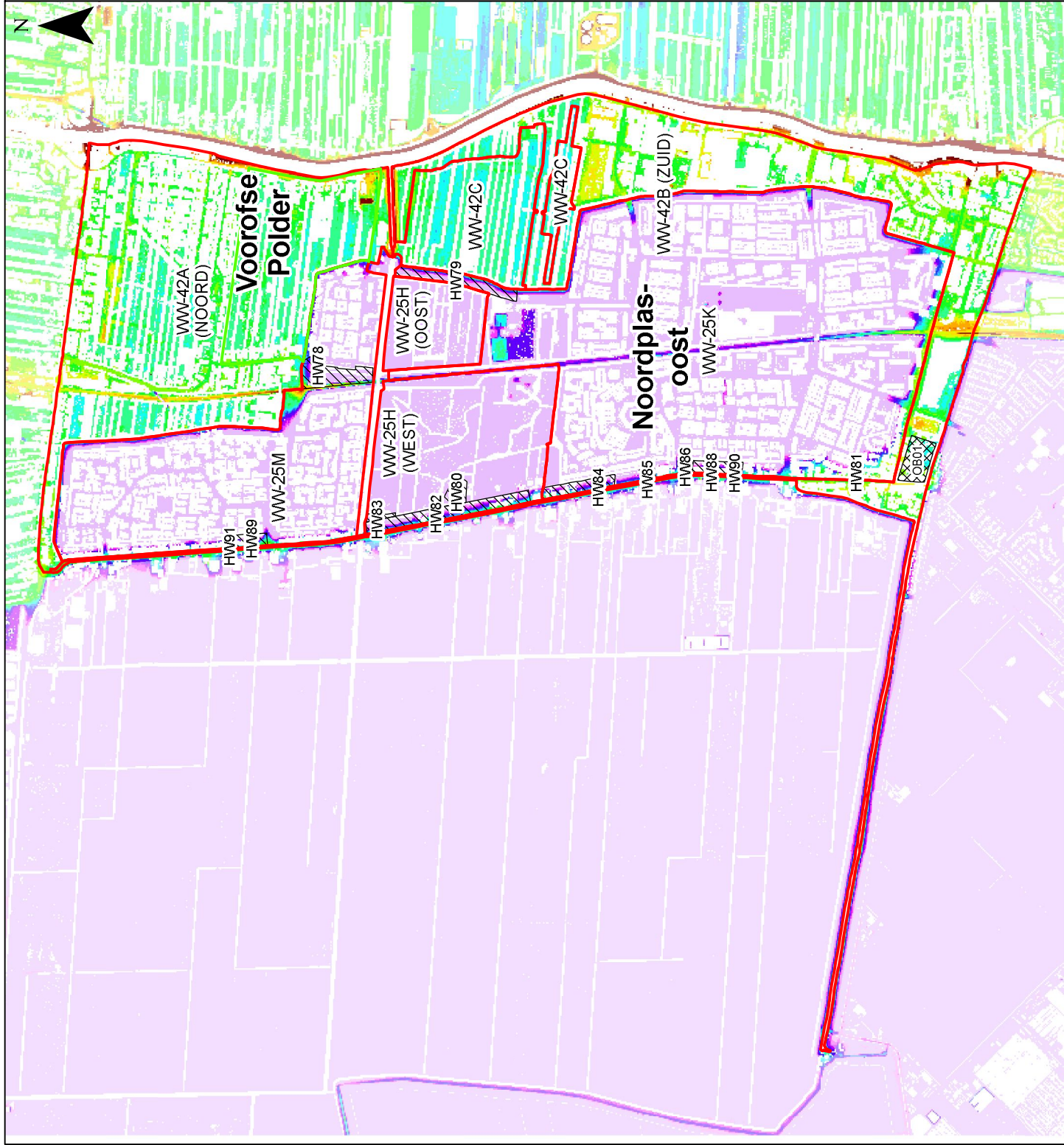
Cartografie:



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland



Kaart 5: Maaiveldhoogte

bron: AHN-3

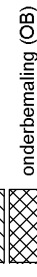
Legenda



peilvak (praktijk)



hoogwatervoorziening (HW)



onderbemaling (OB)

AHN-3 (m t.o.v. NAP)

lager dan -4,25

-4,25 tot -4,00

-4,00 tot -3,75

-3,75 tot -3,50

-3,50 tot -3,00

-3,00 tot -2,75

-2,75 tot -2,50

-2,50 tot -2,25

-2,25 tot -2,00

-2,00 tot -1,75

-1,75 tot -1,50

-1,50 tot -1,25

-1,25 tot -1,00

-1,00 tot -0,75

-0,75 tot -0,50

-0,50 tot -0,25

hoger dan -0,25

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorfse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

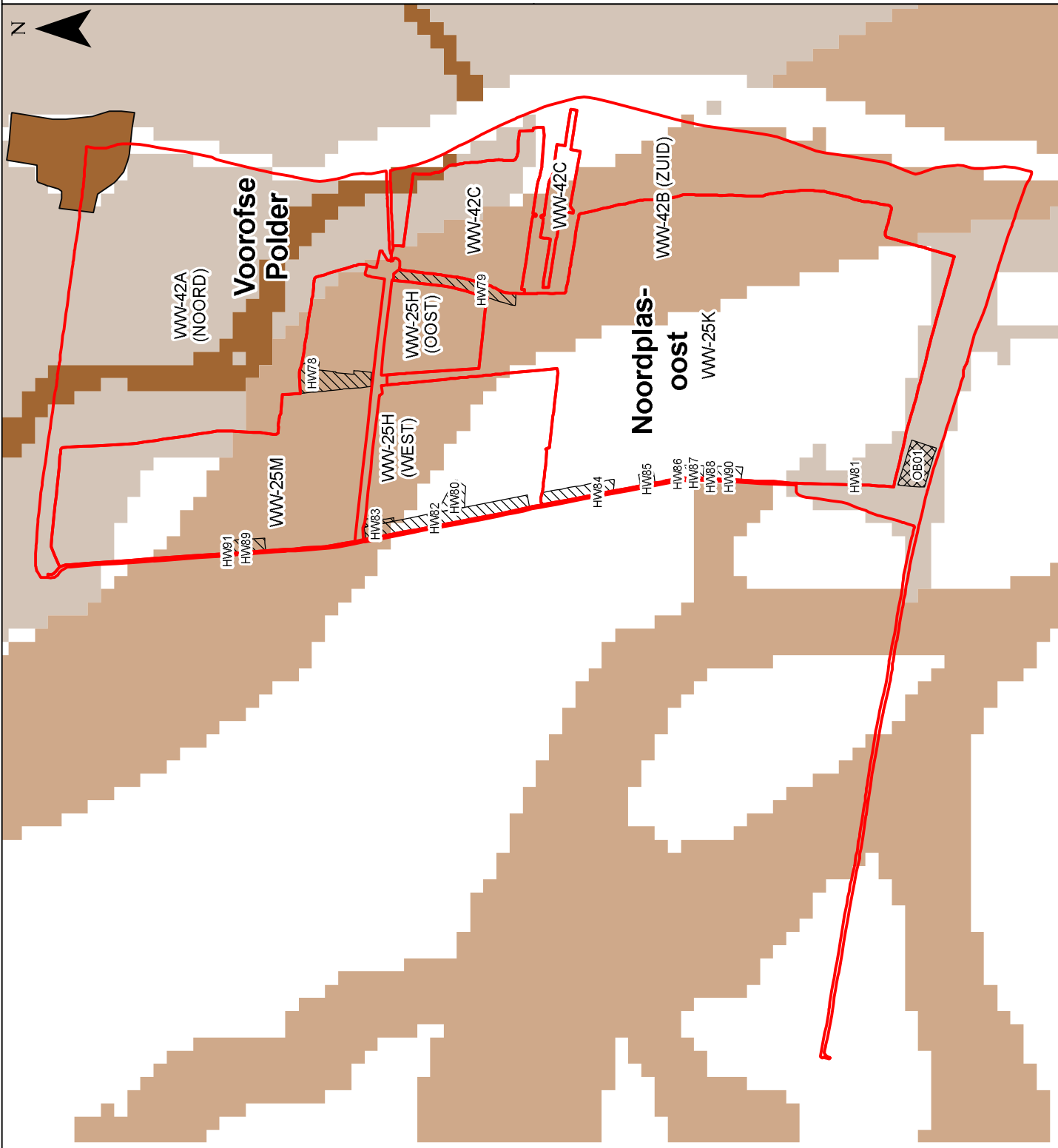
Cartografie:



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland



Kaart 6: Archeologische waarden

bron: CHS (PZH)

Legenda

peilvak (praktijk)

hoogwatervoorziening (HW)

onderbemaling (OB)

Archeologische trefkans

Trefkans

Zeer grote kans op arch. sporen (kern)

Zeer grote kans op archeologische sporen

Redelijke tot grote kans op arch. sporen

Kleine kans op archeologische sporen

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorofse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

Cartografie:



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland

Kaart 7: Waterhuishoudkundige inrichting - huidig

Legenda

-  peilvak (praktijk)
-  hoogwatervoorziening (HW)
-  onderbemaling (OB)
-  peilschaal
-  dam
-  duiker
-  inlaat
-  gemaal
-  overstort
-  sifon
-  stuw
-  primair
-  overig

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorfse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

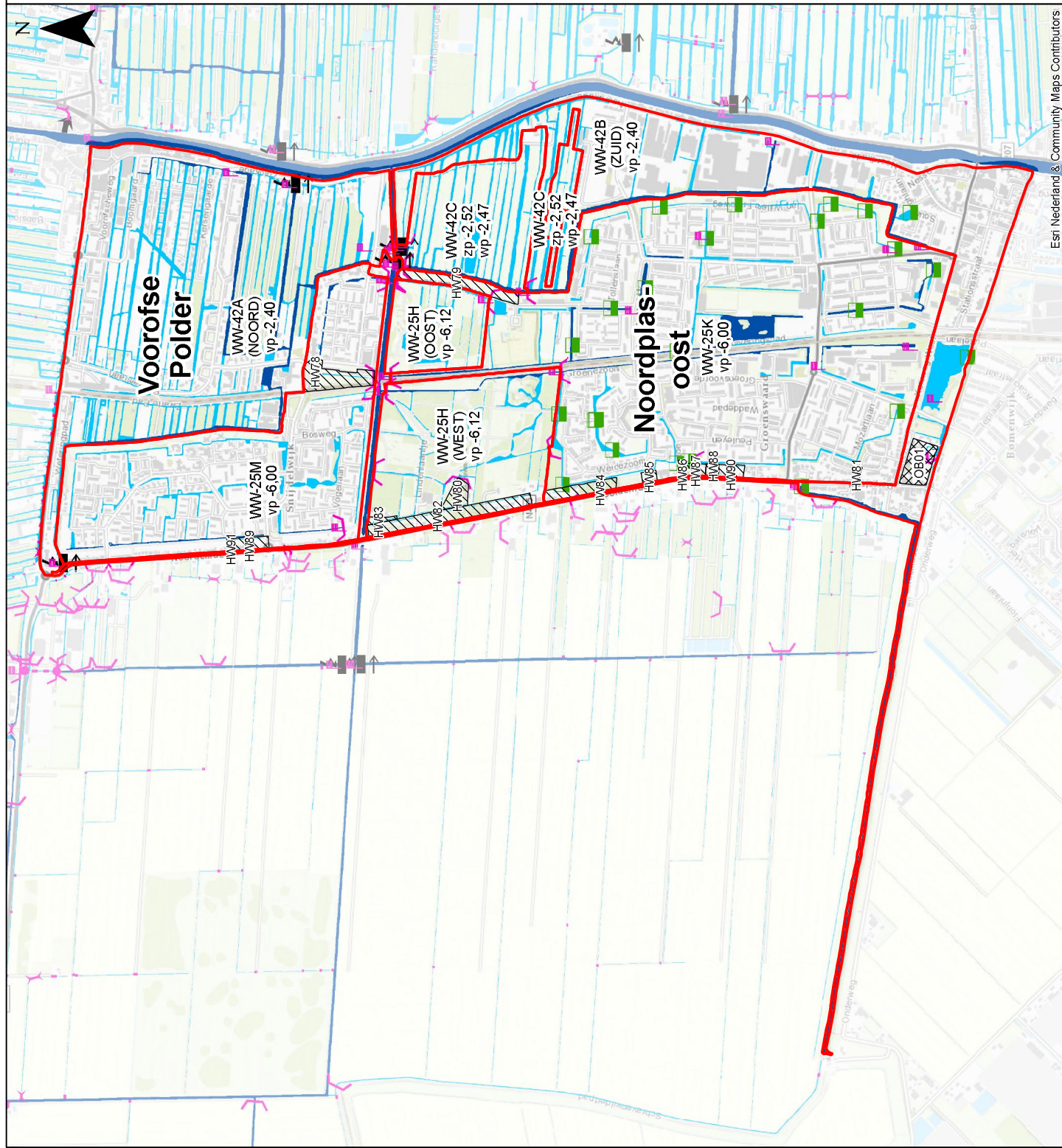
Cartografie:

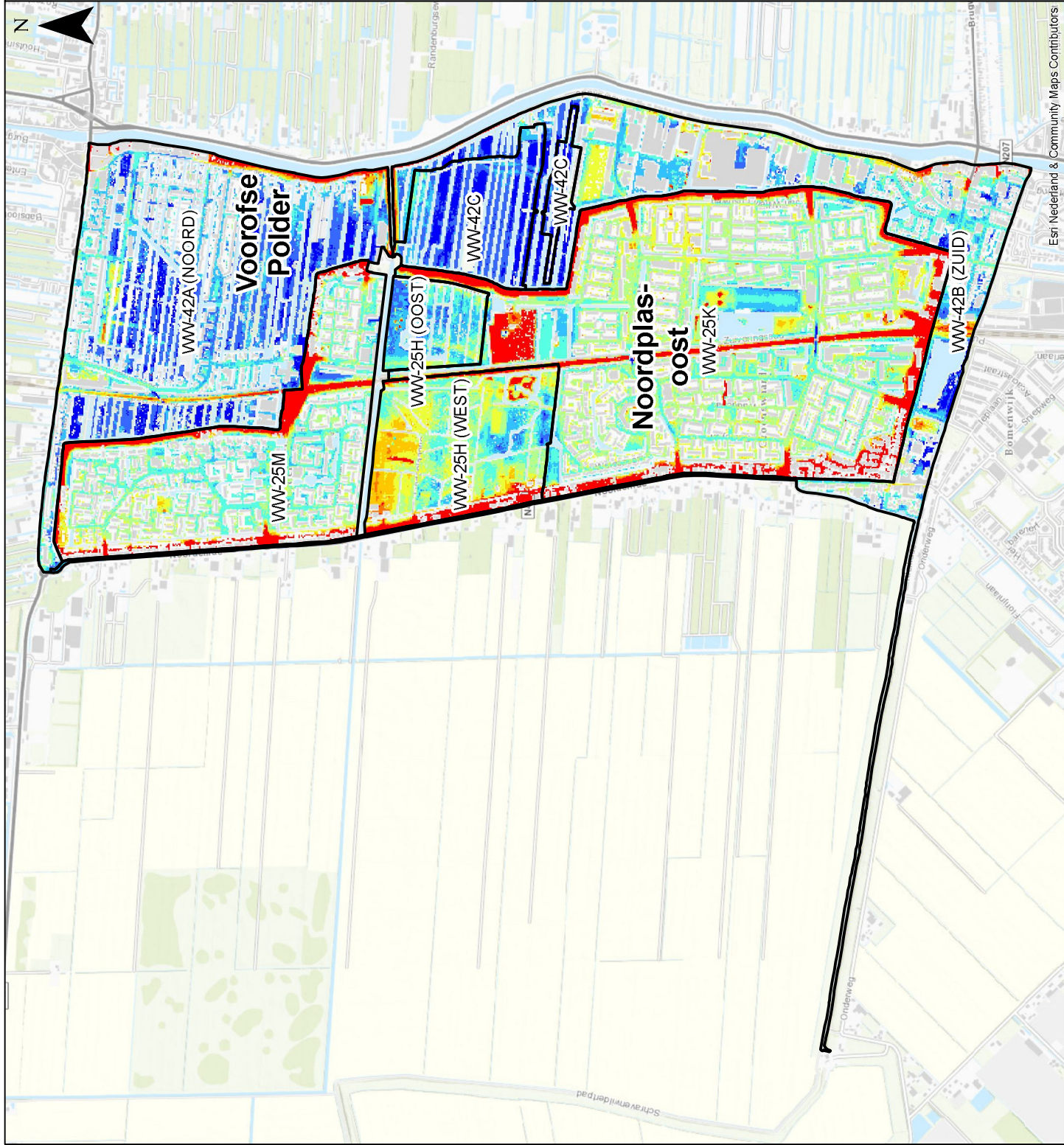


Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland

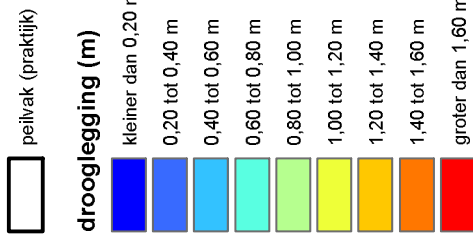




Kaart 8: Drooglegging huidig

t.o.v. vigerend (winter)peil

Legenda



Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorfse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

Cartografie:



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland

Legenda

-

Behoort bij besluit van de Verenigde Vergadering
van het Hoogheemraadschap van Rijnland,
d.d. 27 september 2017
nr. 17.021097

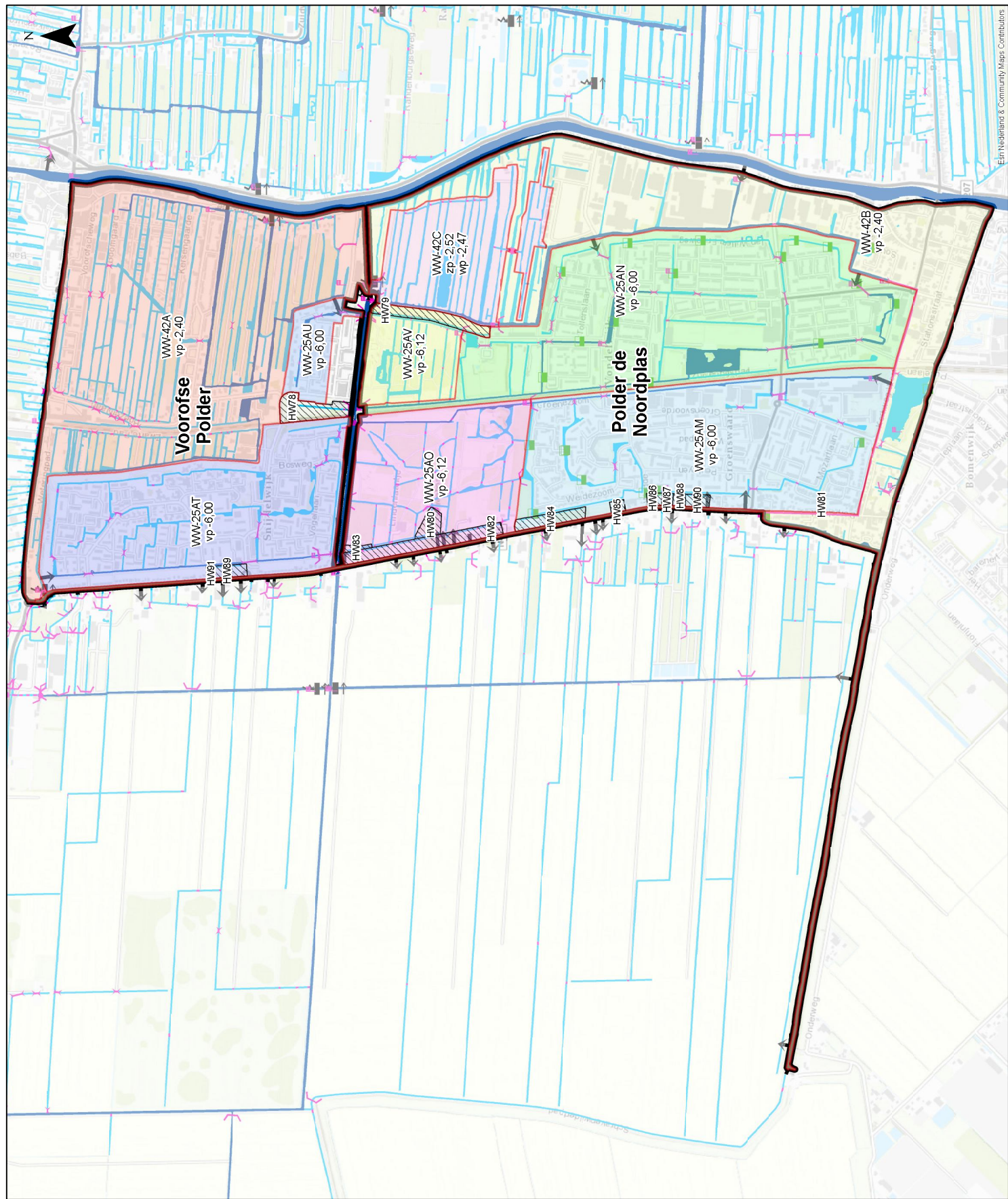
De secretaris algemeen directeur,

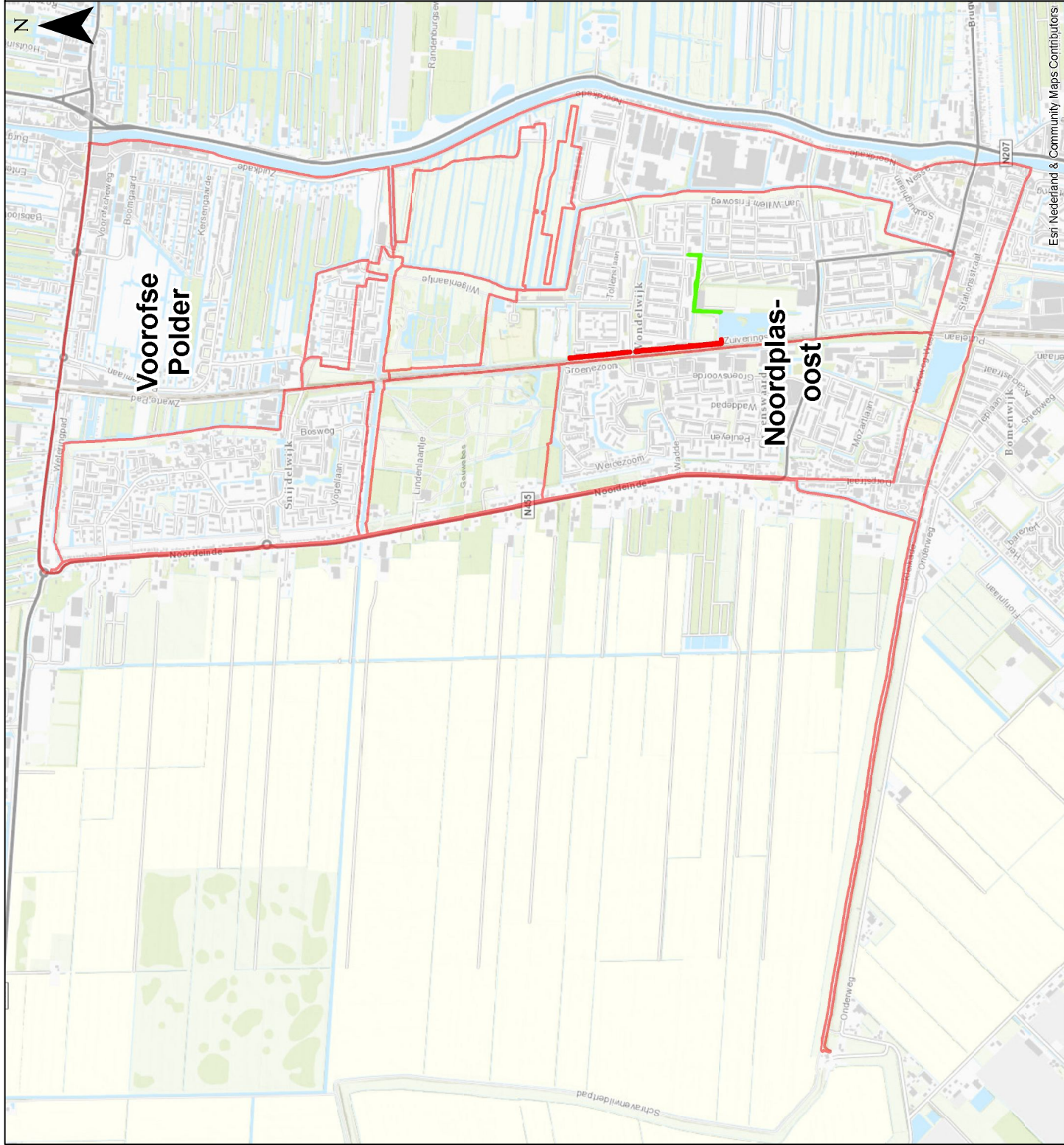
C.M. van de Wiel

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorofse Polder

Datum: februari 2017

Schaal 1:10.000





Kaart 10: Maatregelen

Legenda

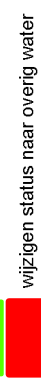


peilvak (voorstel)

Voorstel leggerwijziging



wijzigen status naar primair water



wijzigen status naar overig water

Peilbesluit Peilbesluitgebied Voorfse Polder

Datum: januari 2017

Schaal 1:15.000

Cartografie:



Opdrachtgever:



Hoogheemraadschap van
Rijnland