



Hoogheemraadschap van

Rijnland

Watergebiedsplan Palenstein (WW-25U)

toelichting bij (ontwerp)peilbesluit en
(ontwerp)voorstel maatregelen

Samenvatting

Inleiding

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. Daarbinnen zijn de doelen van een watergebiedsplan als volgt:

- Vaststellen maatregelenpakket om het **watersysteem op orde** te krijgen. Het gaat daarbij om maatregelen met betrekking tot de berging, wateraan- en afvoer en het hydraulisch systeem;
- Vastleggen gewenste waterpeilen in een **actueel peilbesluit**, inclusief een peilafweging en de te nemen maatregelen;
- Binnen de grenzen van het watergebiedsplan is vastgesteld hoe **peilafwijkingen gereguleerd** worden (dus overgenomen, vergund of gesaneerd);
- Bij bovenstaande punten wordt middels een **integrale benadering** gekeken naar mogelijke verbeteringen in waterkwaliteit en ecologie, grondwater en belendende beleidsvelden als cultuurhistorie en recreatie.

De aanleiding voor het watergebiedsplan Palenstein is de peilvakwijziging in het noordoosten van het peilgebied door het plaatsen van een nieuwe kantelstuw (2014). Tevens wordt door bewoners wateroverlast ervaren als de in het watersysteem opgenomen bergingsruimte benut wordt. Het peilgebied Palenstein kwam ook naar voren bij de correctie en het opnieuw inmeten van de peilschalen.

In het watergebiedsplan van peilgebied Palenstein worden de wateropgave en andere knelpunten nader onderzocht. Het watergebiedsplan heeft als eindresultaat een nieuw peilbesluit voor peilgebied Palenstein met indien nodig de uit te voeren maatregelen om het watersysteem op orde te krijgen. Het nieuwe peilbesluit voor peilgebied Palenstein betreft een partiële herziening van het peilbesluit Polder de Noordplas (2008).

Gebiedsbeschrijving

Peilgebied Palenstein is een stedelijk gebied met bebouwing en enkele stadparken. De bodem bestaat uit homogene zavel- en lichte kleigronden met een redelijk grote spreiding in de maaiveldhoogte. Het gebied bestaat uit één peilvak met nummer WW-25U en heeft een oppervlakte van circa 400 ha. Het peilgebied is onderdeel van Polder de Noordplas.

Watersysteemanalyse

De hoofdoopgave voor peilgebied Palenstein betreft het oplossen of verbeteren van de volgende knelpunten:

- Uit de hydraulische berekening komen geen knelpunten naar voren. Vanwege achterstallig onderhoud zijn in de praktijk wel knelpunten aanwezig.
- Peilgebied Palenstein heeft een relatief grote drooglegging, dit is gewenst omdat deze voor een deel benut wordt voor waterberging. Ter ontlasting van het landelijk gebied zal deze in de toekomst verder worden benut.
- De waterkwaliteit is slecht door de invloed van kwelwater, de aanwezigheid van veel duikers, drijfslagen, slibophoping en zwerfvuil. Kansrijke maatregelen om de lokale omstandigheden te verbeteren, zijn intensivering van het onderhoud (baggerfrequentie, onderhoud duikers, verwijderen drijfslagen en zwerfvuil) en het plaatsen van een fontein om het zuurstofgehalte te vergroten.

Peilvoorstel

Het peilvoorstel is weergegeven in tabel 6-1 en op **kaart 9** en betreft het handhaven van het huidige peilbesluitpeil. Het peilvoorstel is nagenoeg gelijk aan het gemiddelde praktijkpeil. De berekende gemiddelde drooglegging blijft bij het peilvoorstel gelijk aan de huidige drooglegging, zoals

weergegeven op kaart 8. Vervanging van de vaste afvoerstuw door een automatische kantelstuw zorgt daarbij voor het beter benutten van de aanwezige bergingsruimte in het watersysteem (ca. 1 m).

Tabel 6-1: Peilvoorstel

peilgebied	opper- vlakte (ha)	peilbesluitpeil (m t.o.v. NAP)	praktijkpeil (m t.o.v. NAP)	peilvoorstel (m t.o.v. NAP)	mediaan maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	drooglegging bij peilvoorstel (m)
WW-25U	404,3	-5,92	-5,93	-5,92	-3,87	2,05

Beheermarge

Voor peilgebied Palenstein wordt een ruimere beheermarge voorgesteld dan de reguliere beheermarge om de bergingsruimte in het watersysteem optimaal te kunnen benutten. Voorstel is een overschrijding van 1,0 m en een onderschrijding van 0,20 m in verband met voorafvoer. Dit betekent een bovengrens van NAP -4,92 m en een ondergrens van NAP -6,12 m.

Peilgebiedsgrens

Ten opzichte van het peilbesluit uit 2008 wordt het peilvak WW-25U iets groter (ca. 4 ha). Doordat de nieuwe automatische kantelstuw circa 300 meter stroomafwaarts van de huidige stuw in de Machinetocht geplaatst wordt, schuift de peilgebiedsgrens in het noordoosten iets op, zie **kaart 9**. Deze uitbereiding heeft geen verdere consequenties doordat ter plaatse aanwezige functies en overige aspecten overeenkomen met de aanliggende gronden binnen het huidige peilgebied.

Onderhoud watersysteem

Het achterstallig onderhoud aan watergangen en duikers moet door de gemeente opgepakt worden. Hierdoor verbetert het hydraulisch functioneren van het watersysteem en de waterkwaliteit in peilgebied Palenstein.

Overige maatregelen

Voor de hoogwatervoorzieningen moet een nieuwe vergunning aangevraagd worden door de belanghebbenden. Uit de voorlopige toetsing van de hoogwatervoorzieningen blijkt dat deze bestaansrecht hebben. Bij de behandeling van de vergunningaanvraag wordt de definitieve toetsing uitgevoerd. Rijnland neemt hiervoor contact op met de eigenaren en/of gebruikers van de hoogwatervoorzieningen.

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel watergebiedsplan	5
1.3 Aanpak, procedure, status.....	6
2 Kaders en criteria	7
2.1 Wettelijk kader en beleidsthema's.....	7
2.2 Overzicht normen en richtlijnen	7
2.3 Afwegingscriteria voor maatregelen	8
2.4 Informatiebronnen voor het watergebiedsplan	9
3 Gebiedsbeschrijving	10
3.1 Het gebied samengevat	10
3.2 Gebiedsgrenzen	10
3.3 Functies en landgebruik.....	10
3.4 Bodem en landschap	11
3.5 Ontwikkelingen in het gebied.....	12
4 Beschrijving watersysteem.....	13
4.1 Inleiding.....	13
4.2 Beschrijving watersysteem	13
4.2.1 Peilbeheer en structuur watersysteem	13
4.2.2 Grondwaterstroming.....	15
4.2.3 Functie facilitering (AGOR)	15
4.2.4 Wateroverlast	16
4.2.5 Waterkwaliteit en ecologie.....	16
5 Analyse watersysteem	17
5.1 Opbouw watersysteemanalyse.....	17
5.1.1 Hydraulisch functioneren aan- en afvoersysteem	17
5.1.2 Wateroverlast bij extreme neerslag	18
5.1.3 Functie facilitering (OGOR)	19
5.1.4 Waterkwaliteit en ecologie.....	20
5.2 Hoofdpoging voor het watergebiedsplan	21
6 Van knelpunten naar maatregelen	22
6.1 Oplossingsrichtingen	22
6.2 Afweging peilvoorstel (GGOR)	22
6.2.1 Peilvoorstel.....	22
6.2.2 Peilafweging.....	23
6.3 Afweging maatregelen.....	23
6.4 Overige maatregelen.....	23
6.5 Kosten.....	23
6.6 Effecten.....	23
7 Monitoring, beheer en evaluatie.....	25
7.1 Meetlocaties en meetduur	25
7.2 Stuurfactoren watersysteembesturing en – beheer	25
7.3 Evaluatie	25
Literatuur	26

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Eén van de kerntaken van een waterschap is beheren van het oppervlaktewaterpeil. Langdurige en overvloedige neerslag eind jaren '90 maakte duidelijk dat deze inspanningsverplichting niet meer voldoende was en gaf aanleiding om de commissie Waterbeheer 21e eeuw (commissie Tielrooij) in te stellen. Op basis van het advies van die commissie ([Waterbeleid voor de 21^{ste} eeuw](#), 2000) hebben de waterpartners, Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen gezamenlijk het [Nationaal Bestuursakkoord Water](#) (NBW, 2003) opgesteld.

Doel van het NBW is om duidelijkheid en rechtszekerheid te verschaffen waar de overheid verantwoordelijk voor is en waar burgers zelf verantwoordelijk voor zijn bij het voorkomen van wateroverlast. Om dit te objectiveren zijn in het NBW normen afgesproken die, conform het gestelde in de [Waterwet](#), in de [provinciale verordening](#) definitief zijn verankerd.

Rijnland heeft in de studie waterbezwaar fase 1 in 2000 de wateropgave voor de boezem vastgesteld. 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

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. Daarbinnen zijn de doelen van een watergebiedsplan als volgt:

- Vaststellen maatregelenpakket om het **watersysteem op orde** te krijgen. Het gaat daarbij om maatregelen met betrekking tot de berging, wateraan- en afvoer en het hydraulisch systeem;
- Vastleggen gewenste waterpeilen in een **actueel peilbesluit**, inclusief een peilafweging en de te nemen maatregelen;
- Binnen de grenzen van het watergebiedsplan is vastgesteld hoe **peilafwijkingen gereguleerd** worden (dus overgenomen, vergund of gesaneerd);
- Bij bovenstaande punten wordt middels een **integrale benadering** gekeken naar mogelijke verbeteringen in waterkwaliteit en ecologie, grondwater en belendende beleidsvelden als cultuurhistorie en recreatie.

De aanleiding voor het watergebiedsplan Palenstein is de peilvakwijziging in het noordoosten van het peilgebied door het plaatsen van een nieuwe kantelstuw (2014). Tevens wordt door bewoners wateroverlast ervaren als de in het watersysteem opgenomen bergingsruimte benut wordt. Het peilgebied Palenstein kwam ook naar voren bij de correctie en het opnieuw inmeten van de peilschalen.

In het watergebiedsplan van peilgebied Palenstein worden de wateropgave en andere knelpunten nader onderzocht. Het watergebiedsplan heeft als eindresultaat een nieuw peilbesluit voor peilgebied Palenstein met indien nodig de uit te voeren maatregelen om het watersysteem op orde te krijgen. Het nieuwe peilbesluit voor peilgebied Palenstein betreft een partiële herziening van het peilbesluit Polder de Noordplas (2008).

1.3 Aanpak, procedure, status

Het proces van het op orde brengen van het watersysteem is opgedeeld in drie fasen: planfase, ontwerpfase en uitvoering. Uitgangspunt bij alle fasen is te doen wat nodig is en niet meer. Daarbij is een beperkte doorlooptijd het belangrijkste. Voorliggend watergebiedplan 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. Bij de peilafweging wordt gewerkt volgens de GGOR systematiek. Bij het opstellen van het watergebiedplan is de praktijkinbreng essentieel.

Het watergebiedplan dient als onderlegger voor het peilbesluit en de kredietaanvraag voor het maatregelenpakket. Op basis van het watergebiedplan stelt het dagelijks bestuur van Rijnland een ontwerp peilbesluit en één of meer ontwerp projectplannen vast dat ter inzage worden gelegd. Na behandeling van eventuele zienswijzen wordt het peilbesluit ter goedkeuring aan de verenigde vergadering voorgelegd, alsmede een kredietaanvraag voor het maatregelenpakket.

2 Kaders en criteria

2.1 Wettelijk kader en beleidsthema's

De waterschappen zijn in de [Waterwet](#) aangewezen als beheerders van de regionale watersystemen. In de wet wordt als doelstelling van het watersysteembeheer aangegeven:

- Voorkomen van wateroverlast of tekorten;
- Bescherming/verbetering van de chemische en ecologische waterkwaliteit;
- Vervulling maatschappelijke functies.

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 watergebiedstudies binnen Rijnland zijn het voorkomen van wateroverlast (NBW) en het faciliteren van functies (peilbeheer) leidend. In de herijking van het WBP4 (2011) is besloten dat de plannen weer (meer) integraal moeten worden opgepakt. Ook grondwater en droogte, en optioneel cultuurhistorie en recreatie worden weer meegenomen in de plannen. Waar mogelijk wordt synergie gevonden met het baggerprogramma en gemaalrenovaties.

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		NBW	NBW (normering)	NBW (bergings- en afvoereisen)	NBW
droogte/verzilting		Deltaprogramma zoetwater			
waterkwaliteit	KRW			KRW	
natuur	Natura2000	EHS Natura2000			
overig			Zwemwaterrichtlijn Provinciaal Waterplan (ZH , NH)	WBP4 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 [Waternorm Rijnland](#). De norm is weergegeven in een gemiddelde overstromingskans per jaar (tabel 2.2).

Tabel 2-2: Normering wateroverlast

	landgebruik	beschermingsnorm	maaiveldcriterium
binnen bebouwde kom	bebouwing	1/100 jaar	0%
	glastuinbouw	1/50 jaar	1%
	overig	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	1/10 jaar	5%

Buiten de bebouwde kom wordt getoetst op overwegend landgebruik. Lokaal grondgebruik met een hoger beschermingsniveau wordt dan niet gehonoreerd. In de verordening is opgenomen dat het gebiedproces 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.

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 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)

grondgebruik	bodentype			
	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 doelttype	afh. van doelttype	afh. van doelttype	afh. van doelttype
stedelijk	1,20	1,20	1,20	1,20

* Om verdere maaiveldddaling te beperken, mag in gebieden met een veenbodem het peil slechts worden verlaagd met de mate van in het verleden opgetreden maaiveldddaling. Peilbesluiten in het bodemdalingsgevoelige gebied van Zuid-Holland worden nog door de provincie goedgekeurd.

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

2.3 Afwegingscriteria voor maatregelen

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 in 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 bijdraagt aan het verlagen van het risico op wateroverlast. Een belangrijk ijkpunt hierbij is de NBW normering en de hiermee samenhangende wateropgave;

Overige doelstellingen zijn watertekort beperken, verbetering waterkwaliteit en ecologie, draagvlak, duurzaamheid (onder andere een robuust watersysteem met zo min mogelijk peilvakken), beheer en onderhoud, uitstralingseffecten (externe werking) en overige effecten (bijvoorbeeld functioneren watersysteem bij calamiteiten of droogte).

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

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

2.4 Informatiebronnen voor het watergebiedsplan

Voor de watergebiedplannen wordt gebruik gemaakt van een groot aantal beschikbare basisgegevens. Het gaat hier om ruimtelijke gegevens (landgebruikskaart, maaiveldhoogtekaart, bodemkaart), maar ook om kentallen en uitgangspunten uit bijvoorbeeld het Cultuurtechnisch Vademecum. Belangrijke informatie over het functioneren van het watersysteem wordt verkregen uit metingen (neerslag, verdamping, waterstanden, debieten, grondwaterstanden, waterkwaliteit).

Voor analyse van het watersysteem en het inzichtelijk maken van maatregelen wordt gebruik gemaakt van modelberekeningen. Afhankelijk van de specifieke vraag en lokale omstandigheden betreft dit bijvoorbeeld spreadsheetberekeningen, hydraulisch model en/of een grondwatermodel. Belangrijk is om de resultaten van modelberekeningen te toetsen aan de praktijk. Daarbij wordt gebruik gemaakt van kennis en ervaring van watersysteembeheerders, klachten, maar ook van metingen. Daarnaast worden de resultaten en verkregen inzichten aan de praktijk getoetst met een gebiedbijeenkomst.

3 Gebiedsbeschrijving

3.1 Het gebied samengevat

Peilgebied Palenstein is een stedelijk gebied met bebouwing en enkele stadsparken. De bodem bestaat uit homogene zavel- en lichte kleigronden met een redelijk grote spreiding in de maaiveldhoogte.

3.2 Gebiedsgrenzen

Peilgebied Palenstein ligt in Zoetermeer (Gemeente Zoetermeer) in de provincie Zuid-Holland. Het gebied wordt begrensd door de Plan- en Schansbaan langs de Noordhovense en Benthuiserplas in het noordwesten, de Zegwaartse Wetering in het oosten, de Buurt- en Schinkelvaart in het zuiden en de Leidschewallen wetering in het noordwesten. Het gebied bestaat uit één peilvak met nummer WW-25U en heeft een oppervlakte van circa 400 ha. Het peilgebied is onderdeel van Polder de Noordplas. De ligging en begrenzing van het peilgebied is weergegeven op **kaart 1**.

3.3 Functies en landgebruik

Functies

Op de functiekaart bij de Provinciale Structuurvisie Zuid-Holland is aan het grootste deel van peilgebied Palenstein de functie stedelijk gebied toegewezen. In het noordwesten bevinden zich enkele gedeeltes met stedelijk park, deze zijn onderdeel van het park Wijdse Weide. De functies zijn weergegeven op **kaart 2**.

Peilgebied Palenstein valt binnen de bestemmingsplannen Palenstein, De Leyens en Noordhove, en Oosterheem/Zegwaartseweg-Noord van de gemeente Zoetermeer. De bestemmingsplannen vormen een nadere uitwerking van het provinciale beleid en zijn hier ook aan getoetst. De gemeentelijke bestemmingen komen op hoofdlijnen overeen met de provinciale functies.

Landgebruik

Op **kaart 3** is het landgebruik ruimtelijke weergegeven. Deze kaart is gemaakt op basis van het landelijk Grondgebruikbestand Nederland, versie 6 (LGN6). De gegevens uit dit bestand zijn gebaseerd op satellietbeelden uit 2007 en 2008 en geven het werkelijke landgebruik op dat moment weer. Het merendeel van peilgebied Palenstein bestaat uit bebouwing en de bijkomende infrastructuur. Verder bestaat een deel van het peilvak uit openbaar groen (stadsparken) en water. De glastuinbouw betreft de kassen bij een scholengemeenschap. In tabel 3-1 is de oppervlakte per type landgebruik weergegeven.

Tabel 3-1: Landgebruik volgens LGN6

landgebruik	peilgebied ha	WW-25U %
gras in bebouwd gebied	105,1	26
bebouwing	203,0	51
glastuinbouw	0,1	0
infrastructuur	59,2	15
water*	15,0	4
totaal	400,2	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

Binnen de grenzen van het peilgebied bevinden zich geen beschermde natuurgebieden.

Flora en fauna

Voor zover bekend zijn in het peilgebied geen bijzondere flora en fauna aanwezig.

Recreatie

In peilgebied Palenstein zijn geen grootschalige recreatiegebieden aanwezig. Wel zijn diverse stadsparken aanwezig, waar onder De Wijdsse Weide, Aldo van Eyckpark, Seghwaertse Hout en Seghwaertpark.

3.4 Bodem en landschap

Bodemopbouw

De bodemgesteldheid is weergegeven op **kaart 4**, deze kaart is gebaseerd op de bodemkaart (Stiboka, 1975). Hieruit blijkt dat de bodem in het noorden van peilgebied Palenstein uit homogene zavel- en lichte kleigronden bestaat. In het zuidelijke deel van het peilvak is de bodem niet in kaart gebracht vanwege de aanwezigheid van bebouwing. Aangenomen kan worden dat de bodemgesteldheid vergelijkbaar is met het aanliggende gebied.

Maaiveldhoogte en maaiveldddaling

Voor de bepaling van de maaiveldhoogte is uitgegaan van het Actueel Hoogtebestand Nederland versie 2 (AHN-2), hierin zijn maaiveldhoogtemetingen beschikbaar die met laseraltimetrie zijn bepaald. De metingen in het beheergebied van Rijnland zijn uitgevoerd in de winterperiode van 2008 en zijn dus gebaseerd op de gecorrigeerde NAP-peilmerken. Het AHN-2 is gefilterd op bebouwing, watergangen, waterkeringen en andere afwijkende hoogten, greppels zijn echter niet uitgefilterd.

Op **kaart 5** zijn de hoogtemetingen van het AHN-2 ruimtelijk weergegeven. Hieruit blijkt dat er een redelijke variatie in de maaiveldhoogte is, de laagste percelen betreffen voornamelijk parken en stedelijk groen. In tabel 3-2 zijn de gemiddelde maaiveldhoogte en de standaardafwijking aangegeven.

Tabel 3-2: Maaiveldhoogtegegevens gebaseerd op AHN-2

peilgebied	gemiddelde maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	standaard- afwijking * (m)	mediaan ** maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)
WW-25U	-3,80	0,53	-3,87

* 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).

Voor het noordelijke deel van peilgebied Palenstein zijn historische maaiveldhoogtegegevens bekend uit 1962. De meetgegevens betreffen decimetermetingen (op 10 cm nauwkeurig). De gemiddelde waarde is weergegeven in onderstaande tabel en vergeleken met het AHN-2. Het noordelijke deel van het peilgebied is echter na 1962 opgehoogd voor de aanleg van de huidige woonwijk Noordhove. Hierdoor kan geen maaiveldddaling bepaald worden.

Daarnaast is door een verschil in meetmethode en meetdichtheid geen goed vergelijk mogelijk tussen de hoogtemetingen uit 1962 en het AHN-2. Het AHN-2 is veel nauwkeuriger en heeft een veel grotere meetdichtheid (vlakdekkend) dan de metingen uit 1962.

Tabel 3-3: Maaiveldhoogtegegevens en maaiveldverandering

peilgebied	gemiddelde maaiveldhoogte 1962 (m t.o.v. NAP)	gemiddelde maaiveldhoogte AHN-2 2008 (m t.o.v. NAP)	gemiddeld maaiveldhoogte- verschil 2008 t.o.v. 1962 (m)	gemiddelde maaiveldddaling 1962 - 2008 (mm/jaar)
WW-25U (noord)	-4,4	-3,80	+0,6	opgehoogd

Cultuurhistorie en Archeologie

Op **kaart 6** zijn de archeologische en cultuurhistorische waarden in peilgebied Palenstein weergegeven, conform de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de Provincie Zuid-Holland. Hieruit blijkt dat in Palenstein geen archeologische monumenten aanwezig zijn. Daarnaast is voor het grootste deel van het peilgebied geen archeologische verwachting aangegeven. Alleen de oostkant langs de Zegwaartsewetering heeft een kleine trefkans op archeologische sporen in de bodem. Verder zijn de Leidse wallen aangewezen als historische landschapslijn met redelijk hoge waarde.

De gemeente Zoetermeer heeft de archeologisch waardevolle gebieden geïnventariseerd en weergegeven op de Archeologische waardenkaart. Hierop zijn onder andere de Leidse wallen aan de westkant van het peilgebied aangewezen als archeologisch waardevol. Het aangewezen waardevolle gebied van de Zegwaartseweg ligt op deze kaart ten oosten van de Zegwaartsewetering buiten de peilgebiedsgrens.

3.5 Ontwikkelingen in het gebied

De vaste afvoerstuw aan de noordoostkant van het peilgebied wordt door Rijnland vervangen door een automatisch regelbare kantelstuw. De nieuwe stuw komt ca. 300 m ten noordoosten van de huidige stuw, hierdoor wordt het peilgebied in de toekomst iets groter. Verder zijn geen ruimtelijke ontwikkelingen bekend.

4 Beschrijving watersysteem

4.1 Inleiding

De watersysteemanalyse is de spil van het watergebiedsplan. Hierin is alle beschikbare informatie over peilgebied Palenstein 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 het peilgebied 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 gebruik gemaakt van de beschikbare basisgegevens, oude modelresultaten, beschikbare metingen, praktijkervaringen, gehanteerde criteria (zie hoofdstuk 2) en gehanteerde kentallen en referenties.

4.2 Beschrijving watersysteem

4.2.1 Peilbeheer en structuur watersysteem

Het peilbeheer is vormgegeven door de vastgestelde/gehanteerde peilen en de watergangen en kunstwerken zoals vastgesteld in de legger/praktijk. Het watersysteem van peilgebied Palenstein is weergegeven op **kaart 7**. Hierin zijn de peilgebieden, de primaire en overige watergangen en de primaire aan- en afvoerkunstwerken weergegeven. Opvallend is dat relatief veel en lange duikers aanwezig zijn in het primaire watersysteem.

Peilbesluitpeilen en praktijkpeilen

Peilvak Palenstein is in het huidige peilbesluit onderdeel van Polder de Noordplas. Het huidige peilbesluit is door de Verenigde Vergadering van het hoogheemraadschap van Rijnland vastgesteld op 17 december 2008 en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten op 22 april 2009. De administratieve aanpassing ten aanzien van de NAP-correctie is hierin meegenomen. Het vastgestelde peil staat in tabel 4-1. Het watergebiedsplan voor peilvak Palenstein betreft een partiële herziening van het peilbesluit voor Polder de Noordplas.

Tevens zijn in tabel 4-1 de gemiddelde praktijkpeilen weergegeven, die door Rijnland geregistreerd zijn. In het peilgebied staan vijf peilschalen waar het peil in principe één keer per maand handmatig wordt geregistreerd. De meetreeksen zijn echter niet compleet, voor de afgelopen twee jaar zijn maximaal 5 metingen per peilschaal beschikbaar. De data zijn waar nodig gecorrigeerd voor het opnieuw inmeten van de peilschalen. De correctie van de peilschalen ligt tussen 0 en 4 cm. Bij vier peilschalen liggen de gemiddelde praktijkpeilen tussen NAP -5,92 en NAP -5,94 m en zijn daarmee ongeveer gelijk aan het peilbesluitpeil. Bij een peilschaal in het noordelijke deel van het peilgebied ligt het peil gemiddeld 7 cm hoger dan het peilbesluitpeil. Deze geringe afwijking over een beperkt aantal metingen kan het gevolg zijn van lokale tijdelijke opstuwing door een aanwezige duiker.

Tabel 4-1: Peilbesluitpeil en praktijkpeil

peilgebied	oppervlakte (ha)	peilbesluitpeil (m t.o.v. NAP)	gemiddelde praktijkpeilen bij 4 peilschalen	gemiddelde praktijkpeil bij peilschaal noordkant
WW-25U	400,2	-5,92	-5,93	-5,85

Peilafwijkingen

Aan de oostkant van het peilgebied bevinden zich twee hoogwatervoorzieningen ter hoogte van de volkstuinten. In tabel 4-2 staan de gegevens van de hoogwatervoorzieningen. Vanuit de Zegwaartse Wetering wordt water ingelaten worden naar HW54. HW54 watert via een stuw af naar HW53, die vervolgens met een stuw naar de woonwijk afwatert. De peilen zijn gebaseerd op de stuwhoogten.

Tabel 4-2: Peilafwijkingen

peilafwijking	oppervlakte (ha)	gemiddelde maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	grondgebruik	peilen (m t.o.v. NAP)
WW-25U-HW53	1,5	-3,76	volkstuinten	-5,53
WW-25U-HW54	8,9	-3,57	volkstuinten	-4,85

Wateraanvoer en -afvoer

Palenstein is een laaggelegen peilgebied dat voor een groot deel wordt omringd door de hoger gelegen Zoetermeerse Tussenboezem met een ruim 4 m hoger peil (NAP -1,71 m). De plassen aan de noordkant van het peilgebied hebben een bijna 2 m hoger peil (NAP -4,02 m) dan het peilgebied. Via diverse inlaten wordt water ingelaten uit deze watergangen, zie tabel 4-3. De inlaten worden met name gebruikt om het watersysteem door te spoelen ten behoeve van de waterkwaliteit. De totale inlaatcapaciteit is 12,3 mm/dag en is bijna 2,5 keer groter dan de referentie aanvoer (5 mm/dag). Indien de maximale inlaatcapaciteit benut zou worden is dit ruim de helft van de referentie voor de afvoercapaciteit (21,6 mm/dag). In de praktijk wordt de totale inlaatcapaciteit niet maximaal gebruikt.

Tabel 4-3: Aanvoercapaciteit

peilgebied	oppervlak (ha)	kunstwerk(en)	diameter (m)	capaciteit* (m ³ /min)	capaciteit (mm/dag)	capaciteit (% t.o.v. referentie**)
WW-25U	400,2	inlaatduiker 0490	0,30	2,1	0,8	250%
		inlaatduiker 1116	0,15	0,5	0,2	
		inlaatduiker 1233	0,50	5,9	2,1	
		inlaatduiker 1221	0,20	0,9	0,3	
		inlaatduiker 1223	1,00	23,6	8,5	
		inlaatduiker 1224	0,13	0,4	0,1	
		inlaatduiker 1120	0,20	0,9	0,3	

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

** referentie aanvoer is 5 mm/dag

Door middel van een stuw aan de noordoostkant van het peilgebied kan het overtollige water afgevoerd worden naar de Machinetocht van gemaal Palenstein in peilgebied WW-25B. De capaciteit van de stuw is weergegeven in tabel 4-4. De capaciteit van de vaste stuw is afhankelijk van de peilstijging. Bij een overstortende straal (peilstijging) van 20 cm is de afvoercapaciteit 20 m³/min, dit is 33% van de referentie afvoer. Bij een peilstijging van 42 cm voldoet de afvoer aan de referentie afvoer van 21,6 mm/dag. In de watergangen is voldoende ruimte voor deze peilstijging tot NAP -5,50 m zonder dat dit een knelpunt oplevert. Nadeel is dat de verder aanwezige berging niet volledig benut kan worden en daarmee het landelijk gebied onnodig belast wordt.

Om de bergingscapaciteit van het watersysteem beter te kunnen benutten wordt de huidige vaste stuw vervangen door een automatische kantelstuw (lopend project 2013). De nieuwe stuw komt ca. 300 m stroomafwaarts in de Machinetocht Palenstein.

Tabel 4-4: Afvoercapaciteit

peilgebied	oppervlak (ha)	kunstwerk(en)	peilstijging (cm)	waterpeil (m t.o.v. NAP)	(m ³ /min)	afvoercapaciteit* (mm/dag)	(t.o.v. referentie)
WW-25U	400,2	vaste stuw (doorlaatbreedte 2 m)	20	-5,72	20	7,2	33%
		wordt vervangen door automatische kantelstuw	42	-5,50	60	21,6	100%

* capaciteit stuwen is bepaald aan de hand van doorlaatbreedte (1 m = 10 m³/min)

* referentie afvoer is 21,6 mm/dag

Peilgebied WW-25U valt binnen het bemalingsgebied van gemaal Palenstein in peilgebied WW-25B. Er is een pilot uitgevoerd waarbij debietmetingen zijn gedaan bij enkele gemalen in het gebied van Rijnland, waaronder gemaal Palenstein. Hieruit blijkt dat gemaal Palenstein net iets meer capaciteit levert (5%) dan de theoretische capaciteit. Binnen het bemalingsgebied van gemaal Palenstein kan het peilbeheer op een standaardwijze uitgevoerd worden, gegeven de beschikbare capaciteiten.

4.2.2 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 het peilgebied Palenstein sprake is van een kwelflux van overwegend 0 tot 0,25 mm/dag en in het midden oplopend tot 0,5 mm/dag. Uit een wel in het wijkpark Wijdse Weide komt ijzerrijk grondwater in het watersysteem.

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. Met behulp van GxG-kaarten van Alterra kan een globale inschatting van de grondwaterstanden verkregen worden voor de parken aan de noordkant van het peilgebied, zie tabel 4-5. Voor het bebouwd gebied zijn geen gegevens beschikbaar. Tevens zijn geen recente grondwatermetingen in het dino-loket beschikbaar.

Tabel 4-5: Grondwaterstanden

peilgebied	ontwateringsdiepte t.o.v. gemiddelde maaiveldhoogte (cm – mv)	
	GLG	GHG
WW-25U parken	40 tot 80	140 tot 180

4.2.3 Functie facilitering (AGOR)

In tabel 4-6 is de actuele gemiddelde drooglegging per peilgebied 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 exclusief de hoogwatervoorzieningen. De grote drooglegging wordt mede benut voor de waterberging.

Tabel 4-6: Peilbesluitpeil, maaiveldhoogte en daaruit volgende drooglegging

peilgebied	oppervlakte (ha)	peilbesluit (m t.o.v. NAP)	gemiddelde maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	mediaan maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	drooglegging t.o.v. peilbesluitpeil (m)
WW-25U	400,2	-5,92	-3,80	-3,87	2,05

4.2.4 Wateroverlast

In peilgebied Palenstein is relatief weinig open water aanwezig, mede doordat er in het primaire watersysteem veel lange en vertakte duikers aanwezig zijn. Daarentegen kan in het aanwezige open water relatief veel water geborgen worden vanwege de grote drooglegging. Bij de aanleg van de woonwijk is rekening gehouden dat het waterpeil ca. 1 m mag stijgen bij extreme neerslag.

4.2.5 Waterkwaliteit en ecologie

Aan de westkant van het peilgebied in het wijkpark Wijdse Weide is een ijzerrijke, nutriëntrijke en chloriderijke kwelbron aanwezig. Deze zorgt met name voor bruinkleuring van water, hoge concentraties nutriënten en lage zuurstofgehaltes in het water. Bovendien hebben de vele lange duikers een negatieve invloed op de waterkwaliteit en op de daarvan afhankelijke planten en dieren. Daarbij liggen veel duikers ruim (0,5 m) onder water, waardoor veel drijfslagen ontstaan en het watersysteem om veel onderhoud vraagt.

Voor peilgebied Palenstein zijn geen recente waterkwaliteitsmetingen beschikbaar.

5 Analyse watersysteem

5.1 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 NBW normen 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? Binnen het watergebiedsplanproces is niet actief gezocht naar maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren.

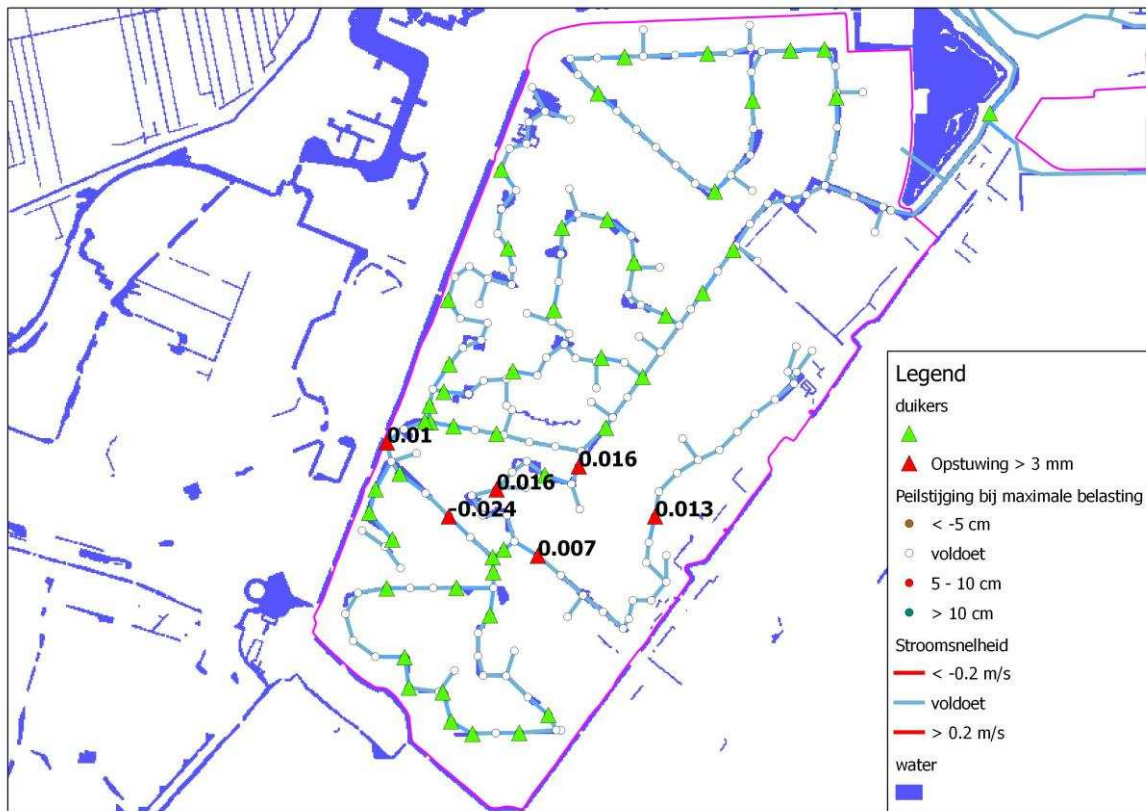
De watersysteemanalyse is afgerond met het benoemen van de hoofdpogave in het peilgebied; wat is het nu het grootste knelpunt dat opgelost dient te worden middels de aanpassing van peilen, inrichtingsmaatregelen of andere oplossingen. In de vervolgstap (hoofdstuk 6) zijn de mogelijke oplossingen op doelmatigheid getoetst en zijn de lokale maatregelen opgesteld.

5.1.1 Hydraulisch functioneren aan- en afvoersysteem

Het hydraulisch functioneren van het watersysteem betreft de wateraanvoer en -afvoer. Als het watersysteem goed functioneert, kunnen de peilen goed gehandhaafd worden en kan de beschikbare berging goed benut worden. Bij de hydraulische analyse is het watersysteem getoetst aan de ontwerprichtlijnen die Rijnland hiervoor hanteert:

- Stroomsnelheid $< 0,20$ m/s.
- Verval per duiker of ander niet-peilregelend kunstwerk maximaal 3 mm.
- Peilstijging bij maatgevende afvoer maximaal 5 cm per peilvak.

Het primaire watersysteem van het peilgebied Palenstein is getoetst met een hydraulisch model (Sobek-CF). Met het model is een stationaire situatie berekend, dit wil zeggen dat de neerslagintensiteit constant is en gelijk is aan wat het poldergemaal kan afvoeren.



Figuur 5-1: Resultaten hydraulisch functioneren

Het watersysteem in Palenstein wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van zeer veel en ook lange duikers. Door hun grote lengte kent een aantal duikers een te grote opstuwing. Het leidt echter niet tot een peilstijging van meer dan 5 cm, zie figuur 5-1.

Vanwege achterstallig onderhoud van de watergangen (bagger) en de duikers (onder water) is in de praktijk wel sprake van hydraulische knelpunten. Daarnaast is de afvoerstuw in de huidige situatie nog niet geautomatiseerd waardoor de aanwezige bergingscapaciteit nog niet optimaal benut wordt.

Conclusie: Uit de hydraulische berekening komen geen knelpunten naar voren. Vanwege achterstallig onderhoud zijn in de praktijk wel knelpunten aanwezig. Ook wordt de aanwezige bergingscapaciteit in het systeem nog niet optimaal benut.

5.1.2 Wateroverlast bij extreme neerslag

Als onderdeel van de watersysteemanalyse is het gebied getoetst aan de normen voor wateroverlast. Deze normen geven de statistische kans aan dat in het peilgebied overstrooming plaatsvindt vanuit het oppervlaktewater. Het watersysteem dient zodanig ingericht en gedimensioneerd te zijn, dat de kans op wateroverlast, als gevolg van hevige neerslag, kleiner is dan de norm. De normen voor wateroverlast zijn weergegeven in tabel 2-2. Hierbij is onderscheid gemaakt naar de gebruiksfuncties van het gebied. Met de term ‘maaiveldcriterium’ wordt aangegeven welk percentage van het gebied mag inunderen binnen de norm.

De inundaties zijn bepaald met het overal in Rijnland toegepaste Waterplanner-instrument. Dit instrument doorloopt de volgende stappen:

- Met een eenvoudig hydrologisch model worden ruim 200 (extreme) neerslaggebeurtenissen gesimuleerd. De gebeurtenissen zijn afgeleid uit de neerslagmeting in De Bilt van 1906 t/m 2002. De metingen zijn gecorrigeerd voor het zogenoemde ‘kusteffect’ (meer en intensievere neerslag in de zomermaanden dan in De Bilt).

- Per peilvak en per neerslaggebeurtenis wordt de maximaal berekende waterstand opgeslagen. Op de aldus verkregen verzameling van extreme waterstanden wordt een statistische verdeling gefit, waarmee per peilvak de bij de waterstanden behorende herhalingstijden berekend worden.
- Per herhalingstijd worden de berekende waterstanden vergeleken met het maaiveld volgens het Actueel hoogtebestand (AHN-2), waarmee een inundatiekaart verkregen wordt.
- De vertaling van inundaties naar knelpunten vindt plaats door de inundatiekaart te vergelijken met het voorkomende grondgebruik en de daaraan gekoppelde normen. Hieruit volgt een overzicht van 'rekenkundige' knelpunten.

Het toetsingsresultaat voor Palenstein is weergegeven in figuur 5-1. Het gehele peilgebied is groen gearceerd. Dit betekent dat het peilgebied voldoet aan de normen en dat er geen maatregelen noodzakelijk zijn om knelpunten op te lossen.



Figuur 5-2: Toetsingsresultaat Palenstein

Conclusie: In peilgebied Palenstein zijn geen knelpunten ten aanzien van wateroverlast.

5.1.3 Functie facilitering (OGOR)

Klachten

In het meldingenregister van Rijnland zijn diverse meldingen bekend van hogere peilen en grote fluctuaties van peilen. Enerzijds betreft het meldingen in de buurt van een inlaat, anderzijds betreft het meldingen van peilstijgingen bij hevige neerslag als gevolg van de vertraagde afvoer bij de vaste afvoerstuw. In een aantal gevallen wordt een knelpunt ervaren door bewoners, zoals water op een fietspad, drassige oevers en ondergelopen vlonders.

Richtwaarden drooglegging

De actuele gemiddelde drooglegging (zie tabel 4-6) is gecombineerd met de richtwaarden voor de drooglegging per functie en bodemsoort (zie tabel 2-3). Het resultaat is weergegeven in tabel 5-1. Hieruit blijkt dat de gemiddelde drooglegging bij het peilbesluitpeil (2,05 m) ruim groter is dan de

richtwaarde voor de drooglegging. Deze drooglegging wordt echter voor een deel benut voor waterberging. De inrichting van de woonwijk is afgestemd op een peilstijging van ca. 1 m bij extreme neerslag. In de praktijk is de maximale peilstijging ca. 0,5 m bij extreme neerslag, de drooglegging blijft dan met ca. 1,5 m nog steeds ruim voldoende.

Tabel 5-1: Gemiddelde drooglegging

peilgebied	functie	oppervlak (ha)	med. mv (m t.o.v. NAP)	gemiddelde drooglegging * (m)								
				< 40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	> 120
WW-25U	bebouwd	200,4	-3,87									V

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

Toetsing peilafwijkingen

In onderstaande tabellen is een voorlopige toetsing uitgevoerd op het bestaansrecht van de hoogwatervoorzieningen volgens de Beleidsregel Peilafwijkingen van Rijnland. Hierbij is getoetst of het verschil in gemiddelde maaiveldhoogte van de hoogwatervoorziening t.o.v. de gemiddelde maaiveldhoogte van het peilgebied ten minste 10 cm bedraagt en/of de functie van de hoogwatervoorziening een optimale drooglegging heeft die ten minste 10 cm afwijkt van de optimale drooglegging van de functie van het peilgebied.

Tabel 5-2: Toetsing hoogwatervoorzieningen aan criterium afwijkende maaiveldhoogte*

peilafwijking	oppervlak (ha)	gemiddelde maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	ligt in peilgebied	gemiddelde maaiveldhoogte omliggend peilgebied (m t.o.v. NAP)	verschil in maaiveldhoogte (m)	bestaansrecht o.b.v. verschil in hoogteligging
WW-25U-HW53	1,5	-3,76	25U	-3,81	+0,05	nee
WW-25U-HW54	8,9	-3,57	25U	-3,81	+0,24	ja

* Bij de toetsing van de hoogwatervoorziening op maaiveldhoogteligging is de gemiddelde maaiveldhoogte van de hoogwatervoorziening berekend én de gemiddelde maaiveldhoogte van het peilgebied waarin de hoogwatervoorziening ligt exclusief de hoogwatervoorziening zelf.

Tabel 5-3: Toetsing hoogwatervoorzieningen aan criterium afwijkende functie

peilafwijking	oppervlak (ha)	functie	ligt in peilgebied	functie peilgebied	verschil in optimale drooglegging* (m)	bestaansrecht o.b.v. verschil in functie
WW-25U-HW53	1,5	volkstuin	25U	bebouwd	ja	ja
WW-25U-HW54	8,9	volkstuin	25U	bebouwd	ja	ja

* Het verschil in optimale drooglegging is gebaseerd op de richtwaarden voor de drooglegging in tabel 2-3.

Uit de voorlopige toetsing blijkt dat de hoogwatervoorzieningen bestaansrecht hebben.

Conclusie: Peilgebied Palenstein heeft een relatief grote drooglegging, dit is gewenst omdat deze voor een deel benut wordt voor waterberging.

5.1.4 Waterkwaliteit en ecologie

De ijzerrijke, nutriëntrijke en chloride rijke kwel bij park De Wijdse Weide zorgt voor een behoorlijke belasting op de waterkwaliteit in de woonwijk Seghwaert. Bij de uitwerking van de maatregelen uit het Waterplan Zoetermeer (2002) zijn een aantal opties onderzocht om de waterkwaliteit te verbeteren. Hieruit blijkt dat het afvoeren van het water uit de Wijdse Weide naar een van de plassen niet wenselijk is, omdat de Zoetermeerse Plas een KRW-waterlichaam is en de Benthuizerplas een natuurstergebied.

Behoud van de huidige waterbeheer in het peilgebied Palensteinse zal leiden tot een toename van de eutrofiëring en verslechtering van de waterkwaliteit en ecologische status. Om de invloed van de kwel tot het park te beperken is mogelijk om het wijkpark te isoleren door de inlaat naar het zuiden te verplaatsen. Dit is echter een dure maatregel, terwijl onbekend of is of het voldoende effect op de waterkwaliteit in de wijk heeft. De oorzaak van de problemen in de wijk zijn namelijk niet alleen te wijten zijn aan de verspreiding van de ijzerrijke nutriëntenrijke kwel. De vele duikers die de blootstelling van water aan zonlicht sterk beperken en de ophoping van slib spelen ook een grote rol in het in stand houden van de slechte waterkwaliteit en slechte ecologische omstandigheden.

Om de waterkwaliteit in de wijk te verbeteren wordt daarom aanbevolen om in de wijken zelf maatregelen te treffen om het zuurstofgehalte en het zelfreinigend vermogen te vergroten. Om goed onderhoud te realiseren kan een groot onderhoudsplan worden opgesteld, met maatregelen zoals verhogen van de baggerfrequentie, het herstellen van duikers en het plaatsen van een fontein.

In het meldingenregister van Rijnland zijn veel meldingen over stankoverlast, drijfslagen en zwerfafval. Een aantal meldingen hebben betrekking op de watergang benedenstrooms van de afvoerstuw net buiten het peilgebied. De watergang is in de bocht slechts 10 cm diep en stroomt nauwelijks door. Hierdoor hoopt zwerfval op in de bocht. De bewoners van de Pasqualinischans hebben een opruimploeg in het leven geroepen om regelmatig zwerfval te verwijderen. Door het plaatsen van een nieuwe automatische stuw net voorbij de bocht in de watergang wordt de waterdiepte en doorstroming vergroot. Hiermee wordt de overlast naar verwachting opgelost.

Conclusie: De waterkwaliteit is slecht door de invloed van kwelwater, de aanwezigheid van veel duikers, drijfslagen, slibophoping en zwerfval. Kansrijke maatregelen om de lokale omstandigheden te verbeteren, zijn intensivering van het onderhoud (baggerfrequentie, onderhoud duikers, verwijderen drijfslagen en zwerfval) en het plaatsen van een fontein om het zuurstofgehalte te vergroten.

5.2 Hoofdpoging voor het watergebiedsplan

De hoofdpoging voor peilgebied Palenstein betreft het oplossen of verbeteren van de volgende knelpunten:

- Uit de hydraulische berekening komen geen knelpunten naar voren. Vanwege achterstallig onderhoud zijn in de praktijk wel knelpunten aanwezig.
- Peilgebied Palenstein heeft een relatief grote drooglegging, dit is gewenst omdat deze voor een deel benut wordt voor waterberging. Ter ontlasting van het landelijk gebied zal deze in de toekomst verder worden benut.
- De waterkwaliteit is slecht door de invloed van kwelwater, de aanwezigheid van veel duikers, drijfslagen, slibophoping en zwerfval. Kansrijke maatregelen om de lokale omstandigheden te verbeteren, zijn intensivering van het onderhoud (baggerfrequentie, onderhoud duikers, verwijderen drijfslagen en zwerfval) en het plaatsen van een fontein om het zuurstofgehalte te vergroten.

6 Van knelpunten naar maatregelen

6.1 Oplossingsrichtingen

In peilgebied Palenstein zijn geen grote knelpunten aanwezig wat betreft drooglegging, hydraulisch functioneren of wateroverlast. Wel zijn een aantal aandachtspunten te benoemen om het (peil)beheer te optimaliseren. De wijziging van de peilgebiedsgrens in verband met de plaatsing van een automatische kantelstuw ter vervanging van de vaste afvoerstuw in het noordoosten, is in een apart traject door Rijnland getoetst en wordt in dit peilbesluit vastgelegd.

Aandachtspunten en oplossingsrichtingen

- Het hydraulisch functioneren van het watersysteem is een aandachtspunt door ophoping van bagger in watergangen en lage ligging van duikers tot onder het waterniveau. Dit achterstallig onderhoud moet door de gemeente opgepakt worden.
- De bergingscapaciteit van het watersysteem wordt niet volledig benut doordat de huidige afvoerstuw in het noordoosten van het peilgebied een vaste overstorthoogte heeft. Het watersysteem belast daardoor deels onnodig het landelijk gebied. De vervanging van de afvoerstuw door een automatische kantelstuw (uitvoering 2014) zorgt voor het beter benutten van de aanwezige bergingsruimte in het watersysteem. Dit levert geen knelpunt in het kader van de NBW.
- In de bocht van de Machinetocht net ten noordoosten van de huidige peilgebiedsgrens hoopt zwerfvuil op. De watergang is ter plaatse slechts 10 cm diep en stroomt nauwelijks door. Doordat de nieuwe kantelstuw circa 300 m stroomafwaarts voorbij de bocht geplaatst wordt, wordt de waterdiepte en de doorstroming vergroot en de overlast naar verwachting opgelost.

Kansen

- De waterkwaliteit is slecht door de invloed van kwelwater, de aanwezigheid van veel duikers, drijfslagen, slibophoping en zwerfvuil. Kansrijke maatregelen om de lokale omstandigheden te verbeteren, zijn intensivering van het onderhoud (baggerfrequentie, onderhoud duikers, verwijderen drijfslagen en zwerfvuil) en het plaatsen van een fontein om het zuurstofgehalte te vergroten. Deze maatregelen moeten door de gemeente worden opgepakt.

6.2 Afweging peilvoorstel (GGOR)

6.2.1 Peilvoorstel

Het peilvoorstel is weergegeven in tabel 6-1 en op **kaart 9** en betreft het handhaven van het huidige peilbesluitpeil. Het peilvoorstel is nagenoeg gelijk aan het gemiddelde praktijkpeil. De berekende gemiddelde drooglegging blijft bij het peilvoorstel gelijk aan de huidige drooglegging, zoals weergegeven op kaart 8. Vervanging van de vaste afvoerstuw door een automatische kantelstuw zorgt daarbij voor het beter benutten van de aanwezige bergingsruimte in het watersysteem (ca. 1 m).

Tabel 6-1: Peilvoorstel

peilgebied	opper- vlakte (ha)	peilbesluitpeil (m t.o.v. NAP)	praktijkpeil (m t.o.v. NAP)	peilvoorstel (m t.o.v. NAP)	mediaan maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)	drooglegging bij peilvoorstel (m)
WW-25U	404,3	-5,92	-5,93	-5,92	-3,87	2,05

Beheermarge

Voor peilgebied Palenstein wordt een ruimere beheermarge voorgesteld dan de reguliere beheermarge om de bergingsruimte in het watersysteem optimaal te kunnen benutten. Voorstel is een overschrijding van 1,0 m en een onderschrijding van 0,20 m in verband met voorafvoer. Dit betekent een bovengrens van NAP -4,92 m en een ondergrens van NAP -6,12 m.

Peilgebiedgrens

Ten opzichte van het peilbesluit uit 2008 wordt het peilvak WW-25U iets groter (ca. 4 ha). Doordat de nieuwe automatische kantelstuw circa 300 meter stroomafwaarts van de huidige stuw in de Machinetocht geplaatst wordt, schuift de peilgebiedsgrens in het noordoosten iets op, zie **kaart 9**. Deze uitbereiding heeft geen verdere consequenties doordat ter plaatse aanwezige functies en overige aspecten overeenkomen met de aanliggende gronden binnen het huidige peilgebied.

6.2.2 Peilafweging

In het peilgebied blijkt het praktijkpeil nagenoeg gelijk aan het peilbesluitpeil. Het peilvoorstel is daarmee nagenoeg gelijk aan de praktijk situatie. Met het voorstel om het huidige peilbesluitpeil vast te stellen blijft de berekende gemiddelde drooglegging gelijk en daarmee ruim voldoen aan de richtwaarde voor bestaande bebouwing ($>0,90$ m). Ook blijft de bergingsruimte van 1 m in de watergangen beschikbaar. Deze wordt met het plaatsen van de automatische kantelstuw beter benut om water te bergen bij extreme situaties. Zo wordt het landelijke gebied verder ontlast. In de communicatie rondom het nieuwe peilbesluit wordt meegenomen dat de bergingsruimte met de plaatsing van de automatische kantelstuw beter benut gaat worden.

6.3 Afweging maatregelen

Het achterstallig onderhoud aan watergangen en duikers moet door de gemeente opgepakt worden. Hierdoor verbetert het hydraulisch functioneren van het watersysteem en de waterkwaliteit in peilgebied Palenstein.

6.4 Overige maatregelen

Voor de hoogwatervoorzieningen HW53 en HW54 moet een nieuwe vergunning aangevraagd worden door de belanghebbenden. Uit de voorlopige toetsing van de hoogwatervoorzieningen blijkt dat deze bestaansrecht hebben (zie paragraaf 5.1.3). Bij de behandeling van de vergunningaanvraag wordt de definitieve toetsing uitgevoerd. Rijnland neemt hiervoor contact op met de eigenaren en/of gebruikers van de hoogwatervoorzieningen.

6.5 Kosten

In het kader van het watergebiedsplan Palenstein worden geen kosten gemaakt. De vervanging van de afvoerstuw in peilgebied Palenstein wordt gefinancierd in een lopend project en het achterstallig onderhoud aan watergangen en duikers moet door de gemeente opgepakt worden.

6.6 Effecten

In deze paragraaf worden de effecten van het peilvoorstel beschreven aan de hand van de volgende aspecten:

Watersysteem

Het hydraulisch functioneren van het watersysteem verbetert als de gemeente het achterstallig onderhoud aan watergangen en duikers oppakt. Het peilvoorstel is gelijk aan het huidige peilbesluitpeil en de situatie blijft in de praktijk nagenoeg gelijk aan de situatie van de afgelopen periode. De drooglegging en de bergingscapaciteit blijven eveneens gelijk aan de huidige situatie. Het peilvoorstel heeft daardoor geen effect op het watersysteem. Door plaatsing van de automatische kantelstuw in het noordoosten wordt de aanwezige bergingsruimte wel beter benut. Hierdoor kan door bewoners mogelijk meer tijdelijke overlast ervaren worden wanneer aanwezige vlanders onder water komen en drassige oevers ontstaan. Het peilgebied wordt met de plaatsing van de kantelstuw in het

noordoosten beperkt uitgebreid. Het peilvoorstel heeft verder geen effect op de grondwaterstand en -stroming.

Waterkwaliteit

Met de plaatsing van de automatische kantelstuw (lopend project Rijnland) verschuift de peilgebiedsgrens in het noordoosten en wordt de waterdiepte en doorstroming in de bocht van de Machinetocht vergroot. Hierdoor zal naar verwachting de overlast door het ophopen van zwerfvuil ter plaatse afnemen. Het peilvoorstel heeft verder geen effect op de waterkwaliteit. Bij het handhaven van het huidige peilbesluitpeil blijft de waterdiepte namelijk gelijk aan de huidige praktijksituatie. Tevens wordt het huidige peilbeheer gehandhaafd ten aanzien van de inlaat van boezemwater. Als de gemeente het achterstallig onderhoud aan watergangen en duikers oppakt, verbetert naar verwachting de waterkwaliteit.

Landbouw

In peilgebied Palenstein is geen landbouw aanwezig.

Natuur

In peilgebied Palenstein zijn geen beschermde natuurgebieden aanwezig. Het peilvoorstel heeft geen effect op de natuurwaarden in de overige gebieden, doordat de drooglegging gelijk blijft aan de huidige situatie.

Recreatie

Er zijn geen effecten ten aanzien van de recreatie in Palenstein, doordat de drooglegging gelijk blijft aan de huidige situatie. Enkele lager gelegen gedeeltes van de parken worden mogelijk tijdelijk natter door het beter benutten van de aanwezige bergingscapaciteit, maar dit heeft geen nadelig effect op de recreatieve functie.

Archeologische en cultuurhistorische waarden

Het peilvoorstel heeft geen effect op de archeologische trefkans en de cultuurhistorische waarden, doordat de grondwaterstanden gelijk blijven. Tevens heeft het peilvoorstel geen effect op het landschap van peilgebied Palenstein.

Bebouwing

De waterhuishoudkundige situatie voor de bestaande bebouwing blijft gelijk, doordat het peilbesluitpeil gehandhaafd wordt. Bij het beter benutten van de aanwezige berging blijft de drooglegging voor bebouwing ruim voldoende.

Financiële belangen

De financiële belangen van belanghebbenden worden niet gewijzigd, doordat het peil en drooglegging gelijk blijven aan de huidige situatie.

Hoofddopgave

Alle hoofddopgaven (aandachtspunten en kansen) voor peilgebied Palenstein zijn meegenomen bij het peilvoorstel en de maatregelen in dit watergebiedsplan. De daadwerkelijke uitvoering ligt voor een deel bij de gemeente Zoetermeer.

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 onderhavig 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 peilgebied Palenstein vinden metingen van peilen plaats conform de door het hoogheemraadschap gehanteerde meetmethoden. In het peilvak zijn diverse peilschalen 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. In de peilgebied Palenstein verwacht Rijnland dat de instellen van het nieuwe peil geen gevolgen voor de omgeving heeft, omdat het peilvoorstel gelijk is aan het huidige peil. De evaluatie van de invoering van het peilbesluit kan dus beperkt blijven.

Locatieontwikkelingen in de toekomst kunnen aanleiding zijn om het functioneren van de waterhuishouding van het peilgebied opnieuw te toetsen. Gezien de huidige bestemming ligt het niet in de verwachting dat de functies op korte termijn aangepast zullen 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
- Gemeente Zoetermeer, Bestemmingsplan Oosterheem / Zegwaartseweg-Noord, juni 2013
- Gemeente Zoetermeer, Bestemmingsplan Palenstein, april 2013
- Gemeente Zoetermeer, Bestemmingsplan De Leyens en Noordhove, maart 2013
- Gemeente Zoetermeer, Archeologische Waardenkaart Gemeente Zoetermeer, augustus 2003
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterbeheerplan 2010-2015, Hoofdrapport, 2009
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Nota Peilbeheer, 2008
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Peilbesluit en Toelichting Polder de Noordplas, 2008
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Uitwerking maatregelen WP Zoetermeer: Afvoer Palensteinse Polder, 2008
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Beleidsregel Peilafwijkingen, 2006
- 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