



Hoogheemraadschap van

Rijnland

**Watergebiedsplan
en toelichting op het ontwerp peilbesluit
Klinkenberger- en Voorhofpolder**

Duin- en Bollenstreek

Corsanummer: 14.15159

Behoort bij besluit: 14.15160

Ter inzage van 15 mei 2014 t/m 26 juni 2014

Archimedesweg 1
postadres:
postbus 156
2300 AD Leiden
telefoon (071) 3 063 063
telefax (071) 5 123916

Heleen Kiela
Doeke Kampman
Afdeling beleid

februari 2014

Samenvatting

Het hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het beheer van het oppervlaktewaterpeil in haar beheergebied en is verplicht de peilen vast te leggen in een peilbesluit. Ook heeft het hoogheemraadschap de verplichting om de oppervlaktewatersystemen te toetsen aan de normen voor wateroverlast. Het hoogheemraadschap geeft invulling aan deze verplichtingen met het opstellen en uitvoeren van een watergebiedsplan. Het doel van het watergebiedsplan is het vastleggen van een actueel peilbesluit en een maatregelenpakket om het watersysteem op orde te krijgen.

Dit watergebiedsplan betreft de Klinkenberger- en Voorhofpolder. Deze polder bestaat over twee peilgebieden; een is een recreatieplas, de ander bestaat grotendeels uit agrarisch grasland. In dit watergebiedsplan zijn de vigerende peilen afgewogen en is een nieuw peilvoorstel gedaan (zie onderstaande tabel).

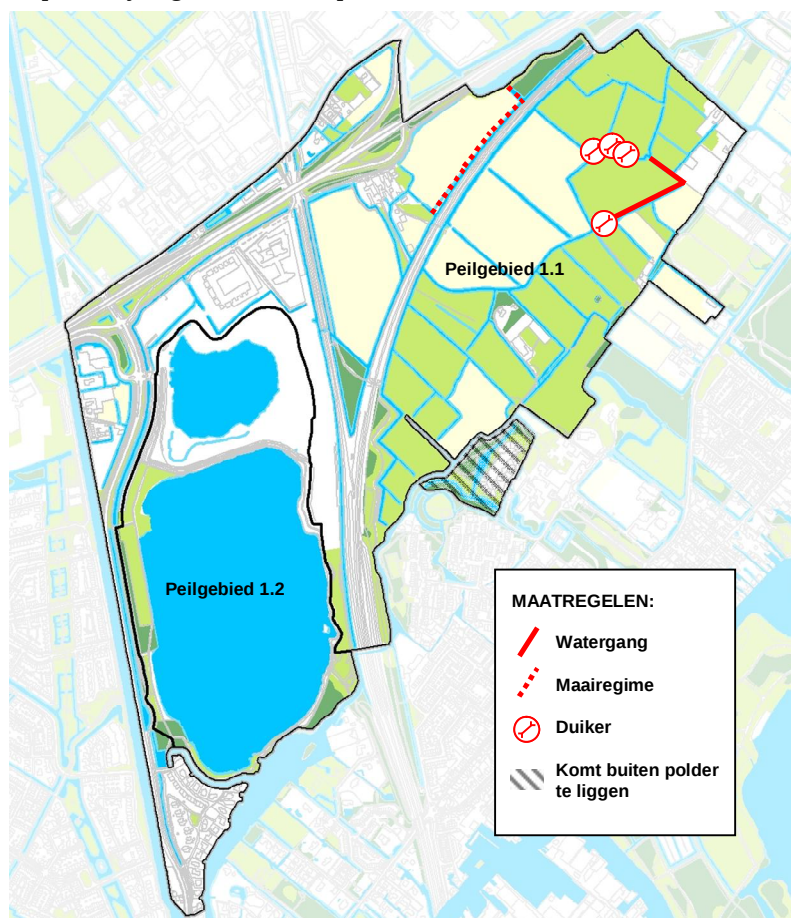
Peilvak	Huidig peil zomer/winter	Voorstel peil zomer/winter	Wijzing peil zomer/winter	Drooglegging peilvoorstel zomer/winter	Reden voorstel peilwijziging
	m NAP	m NAP	m	m	m
OR-1.20.1.1	-1.22 / -1.32	-1.22 / -1.32	0 / 0	0.58 / 0.68	Geen peilwijziging, wel wordt de instelperiode van zomer- en winterpeil verbreed om het gebied beter te faciliteren in natte perioden
OR-1.20.1.2	-1.17 / -1.17	Flexibel peil (tussen -1.05 en -1.30)	Tussen -0.13 en +0.12	Tussen 1.46 en 1.71	De functie van het peilgebied (een recreatieplas) wordt beter gefaciliteerd met flexibel peilbeheer

De poldergrens wordt aan de zuidzijde gewijzigd: Het gebied van huidige hoogwatervoorziening HW05 komt buiten de polder te vallen en gaat als een peilafwijking rechtstreeks op de boezem lozen.

Daarnaast is het functioneren van de polder geanalyseerd en zijn maatregelen voorgesteld (zie onderstaande kaart). De voorgestelde maatregelen zorgen er gezamenlijk voor dat de afvoer in peilgebied 1.1 wordt verbeterd.

Het maaibeheer wordt aangepast zodat de begroeiingsgevoelige maaltocht frequenter wordt geschoond, 4 duikers worden vervangen en een hoofdwatgang wordt teruggebracht op de leggermaat.

Voor deze laatste maatregel geldt dat de verbreding nodig is vanuit het onderhoud van de watgang, niet vanwege de afvoerfunctie. Deze maatregel wordt in nader overleg met de betrokken perceeleigenaren uitgewerkt.



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Doel watergebiedsplan.....	6
1.3	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	6
1.4	Leeswijzer	6
2	Gewenste situatie.....	7
2.1	Wettelijk kader en beleidsthema's.....	7
2.2	Normen en richtlijnen	8
2.3	Afwegingscriteria voor peilen en inrichtingsmaatregelen	9
3	Huidige situatie.....	10
3.1	Ligging.....	10
3.2	Landgebruik	11
3.2.1	Huidig landgebruik	11
3.2.2	Ontwikkelingen in landgebruik.....	11
3.3	Bodem en landschapswaarden.....	12
3.3.1	Bodemopbouw.....	12
3.3.2	Maaiveldhoogte	13
3.3.3	Cultuurhistorie en archeologie.....	13
3.4	Watersysteem	15
3.4.1	Peilbeheer en structuur watersysteem.....	15
3.4.2	Grondwater	18
4	Analyse watersysteem & knelpunten.....	20
4.1	Potentiële knelpunten.....	20
4.2	Aan- en afvoer hoofdwatersysteem	22
4.2.1	Theorie	22
4.2.2	Praktijk.....	22
4.2.3	Conclusie.....	23
4.3	Berging	23
4.3.1	Theorie	23
4.3.2	Praktijk.....	24
4.3.3	Conclusie.....	24
4.4	Waterkwaliteit.....	25
4.4.1	Theorie	25
4.4.2	Praktijk.....	25
4.4.3	Conclusie.....	26
4.5	Funciefacilitering.....	27
4.5.1	Theorie	27

4.5.2	Praktijk.....	28
4.5.3	Conclusie.....	28
4.6	Afweging knelpunten.....	29
4.7	Hoofdpoging.....	29
5	Peilvoorstel en maatregelen.....	31
5.1	Peilafweging.....	31
5.1.1	Peilvak 1.1.....	32
5.1.2	Peilvak 1.2.....	33
5.1.3	Effecten van het peilbesluit	33
5.2	Maatregelen.....	35
5.2.1	Maatregelenpakket.....	35
5.2.2	Overige maatregelen	36
5.3	Voorkeursvariant.....	37
6	Peilvoorstel en overzicht maatregelen.....	39
6.1	Peilvoorstel	39
6.2	Bestaansrecht peilafwijkingen.....	39
6.3	Overzicht maatregelen	40
6.4	Stuurfactoren watersysteembesturing en – beheer.....	41
	Literatuuroverzicht	42
	Bijlagen.....	43
	Bijlage 1 Landgebruik en bodem per peilvak.....	44
	Bijlage 2 Hydraulische analyse.....	45
	Bijlage 3 Berging.....	46
	Bijlage 4 Waterplanner	48
	Bijlage 5 Analyse wateroverlast OB27 icm HW05.....	49
	Bijlage 6 Memo Praktijkproef Clinckenberg/N444	52
	Bijlage 7 Bepalen optimale drooglegging	54
	Bijlage 8 Toetsing Peilafwijkingen.....	55
	Bijlage 9 Kaarten	58

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het beheer van het oppervlaktewaterpeil in haar beheergebied en is verplicht de peilen vast te leggen in een peilbesluit. Naast het vaststellen van een peilbesluit, heeft het hoogheemraadschap de verplichting om de oppervlaktewatersystemen te toetsen aan de normen voor wateroverlast.

Het hoogheemraadschap geeft invulling aan deze verplichtingen met het opstellen en uitvoeren van een watergebiedsplan. In het watergebiedsplan wordt het functioneren van het watersysteem in samenspraak met de ingelanden geanalyseerd, getoetst en waar nodig verbeterd met de uitvoering van maatregelen.

Rijnland is in 2011 gestart met het Watergebiedsplan Duin- en Bollenstreek (dit is het oranje gebied in de inzet van Figuur 1.1). Dit overkoepelende plan bestaat uit zeven clusters van polders die achtereenvolgens worden opgepakt. Per polder wordt een watergebiedsplan opgesteld als onderbouwing voor een nieuw peilbesluit en eventuele inrichtingsmaatregelen.

Het proces van het watergebiedsplan is opgedeeld in drie fasen: planfase, ontwerpfase en uitvoering. Deze rapportage beschrijft de planfase voor het watergebiedsplan van de Klinkenberger- en Voorhofpolder



Figuur 1.1 De Klinkenberger en Voorhofpolder, gelegen in het midwesten van Hoogheemraadschap Rijnland, in het zuiden van de Duin- en Bollenstreek.

1.2 Doel watergebiedsplan

Het doel van het watergebiedsplan valt uiteen in de volgende subdoelen:

- Vastleggen gewenste waterpeilen in aan **actueel peilbesluit**, inclusief een peilafweging en de hiervoor te nemen maatregelen;
- Vaststellen maatregelenpakket om het **watersysteem op orde** te krijgen. Het gaat daarbij om maatregelen met betrekking tot de berging en de aan- en afvoer van het watersysteem;
- Toetsen of de **peilafwijkingen** binnen de grenzen van het watergebiedsplan bestaansrecht hebben.

1.3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

In het watergebiedsplan zijn de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden gebruikt:

- De analyses naar wateroverlast en de optimale peilen zijn uitgevoerd middels een **integrale benadering** waarin tevens is gekeken naar mogelijke verbeteringen in waterkwaliteit en ecologie, grondwater en belendende beleidsvelden als cultuurhistorie en recreatie.
- De verbetering van de waterkwaliteit is geen doel op zich, maar wordt meegenomen in de kwantitatieve analyses. Alleen als er grote overlast wordt ervaren door ingelanden wordt er naar specifieke maatregelen gezocht.
- Bij de afweging van peilen is gewerkt volgens de GGOR systematiek (Gewenst Grondwater en Oppervlaktewater Regime).
- Voor de analyse van wateroverlast is uitgegaan van het huidige klimaatscenario. In die gevallen dat een knelpunt is geconstateerd is er tevens gekeken naar de toename van het knelpunt bij het klimaatscenario 2050 om waar mogelijk de maatregelen robuuster uit te voeren zodat het watersysteem ook voor de termijn van 2050 op orde is.
- Voor de peilen is een NAP correctie doorgevoerd van 2 cm. Dit vanwege bodemdaling in het hele beheergebied van Rijnland. Dit betekent dat alle peilen administratief in 2008 zijn verlaagd. Dit is meegenomen in het nieuwe peilvoorstel.

1.4 Leeswijzer

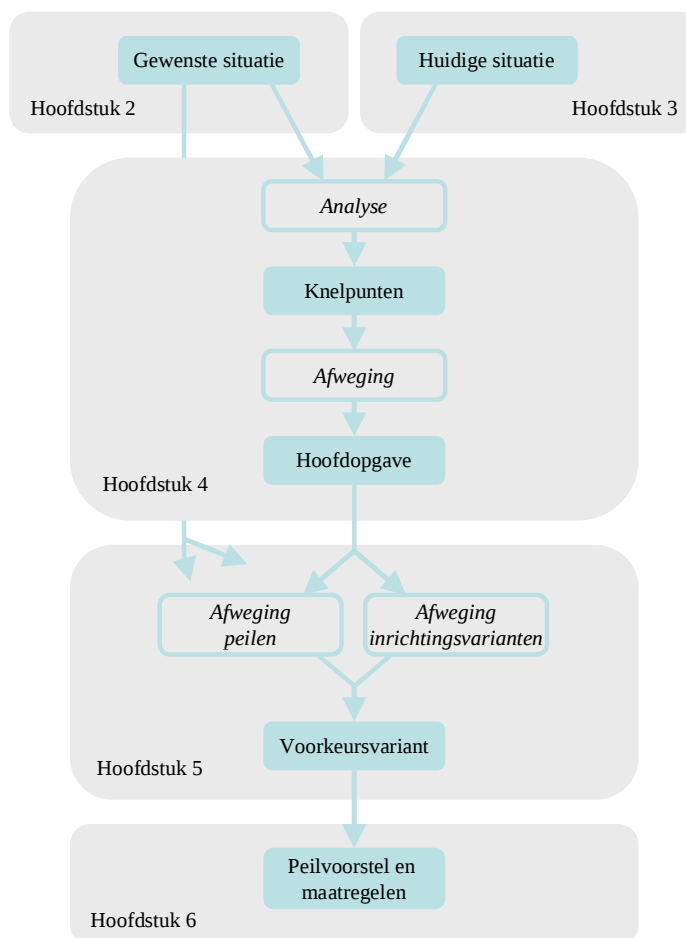
Hoofdstuk 2 beschrijft de gewenste situatie die gevormd wordt de wettelijke kaders, de relevante normen, richtlijnen en beleidsthema's en de afwegingscriteria die gebruikt zijn in deze studie.

Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de huidige situatie in het gebied en het watersysteem.

Hoofdstuk 4 beschrijft de analyses die uitgevoerd zijn om de knelpunten in het gebied te bepalen. Middels een afweging van de impact van de knelpunten is de hoofdpogave bepaald.

Hoofdstuk 5 beschrijft de analyse van de maatregelen om de knelpunten op te lossen. Dit bestaat uit een afweging van de peilen en de afweging tussen maatregelen en/of inrichtingsvarianten. Dit heeft geleid tot een voorkeursvariant.

Hoofdstuk 6 beschrijft tenslotte het peilvoorstel en de voorgestelde maatregelen. Hierbij zijn de randvoorwaarden voor de implementatie van de maatregelen en het beheer en monitoring van het systeem beschreven.



2 Gewenste situatie

HOOFDSTUK 2

Beschrijving:

Wettelijk kader en beleidsthema's
Normen en richtlijnen
Afwegingscriteria

Gewenste situatie

Dit hoofdstuk heeft als doel om voorafgaand aan de beschrijving en analyse van het watersysteem helder te maken wat de grondslag is van de gestelde doelen en welke criteria gehanteerd worden bij de afweging van peilen en maatregelen.

2.1 Wettelijk kader en beleidsthema's

De waterschappen zijn in de Waterwet aangewezen als beheerders van de regionale watersystemen. Hieraan zijn in de Waterwet de volgende verplichtingen gekoppeld:

- Een beheerder is verplicht voor daartoe aan te wijzen oppervlaktewater- of grondwaterlichamen onder zijn beheer één of meer peilbesluiten vast te stellen.
- In een peilbesluit worden waterstanden of bandbreedten waarbinnen waterstanden kunnen variëren vastgesteld, die gedurende daarbij aangegeven perioden zoveel mogelijk worden gehandhaafd.
- De aanwijzing vindt plaats bij of krachtens algemene maatregel van bestuur dan wel bij of krachtens provinciale verordening voor zover het betreft rijkswateren onderscheidenlijk regionale wateren. Bij de maatregel of de verordening kunnen ten aanzien van rijkswateren onderscheidenlijk regionale wateren nadere regels worden gesteld met betrekking tot het peilbesluit.

In de Waterwet is ook de verplichting opgenomen om bij provinciale verordening normen vast te stellen voor regionale wateroverlast. Dit naar aanleiding van de afspraken die zijn gemaakt in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en later in het NBW-actueel.

Naast de verplichtingen uit de Waterwet bestaan de kaders uit het vigerende beleid, van verschillende overheden. Een overzicht van het vigerende beleid is gegeven in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Overzicht beleid rond watergebiedplannen

	Europa	Rijk	Provincie	Rijnland	Gemeente
Funcities en peilbeheer		Structuurvisie	Structuurvisie (ZH, NH)	Nota peilbeheer	Bestemmingsplan
Wateroverlast		Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)	NBW (normering)	NBW (toetssystematiek)	Basis Rioleringsplan
Droogte/verzilting		Deltaprogramma zoetwater			
Waterkwaliteit	KRW			KRW	
Natuur	Natura2000	EHS, Natura2000			
Overig			Zwemwater-richtlijn	Baggerprogramma Programma gemaalrenovaties	

Voor de watergebiedplannen 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.

2.2 Normen en richtlijnen

De relevante normen en richtlijnen voor de peilafweging en de toetsing op wateroverlast zijn hier nader beschreven.

Als gevolg van de wettelijke taak hebben de provincies de normering voor wateroverlast opgenomen in de Waterverordening Rijnland. De norm is weergegeven in een gemiddelde overstromingskans per jaar in combinatie met een maaiveldcriterium (Tabel 2.2).

Buiten de bebouwde kom wordt getoetst op het overwegende 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 vooral gericht op situaties waar onevenredige of maatschappelijk onacceptabele inspanningen nodig zijn om aan de normen te voldoen.

Tabel 2.2 Normering wateroverlast (bron: Waterverordening Rijnland)

	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	1/10 jaar	5%

De hoofddoelstelling van het peilbeheer van Rijnland is het faciliteren van de aanwezige functies met duurzaam waterbeheer. Bij het in beeld brengen van de functiegeschiktheid wordt nadrukkelijk gekeken naar de grondwaterstanden (GGOR systematiek). Als vertrekpunt voor de analyse worden onderstaande richtwaarden voor de drooglegging gebruikt (Tabel 2.3).

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

Bodemtype	Veen	Klei	Moerige gronden	Zand
Grondgebruik				
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

2.3 Afwegingscriteria voor peilen en inrichtingsmaatregelen

Binnen de genoemde wettelijke kaders, normen en richtlijnen vindt een afweging plaats van de nieuwe peilen en de eventuele inrichtingsmaatregelen.

De basiscriteria voor het afwegen van de 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 de baten kwantitatief en kwalitatief te vergelijken met de kosten 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 functies 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.

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:** 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:** 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 is 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 uit te voeren.

De bovenstaande criteria geven de koers van de analyse aan. De focus van het plan ligt op het behalen van de hoofddoelstellingen.

3 Huidige situatie

HOOFDSTUK 3

Beschrijving:

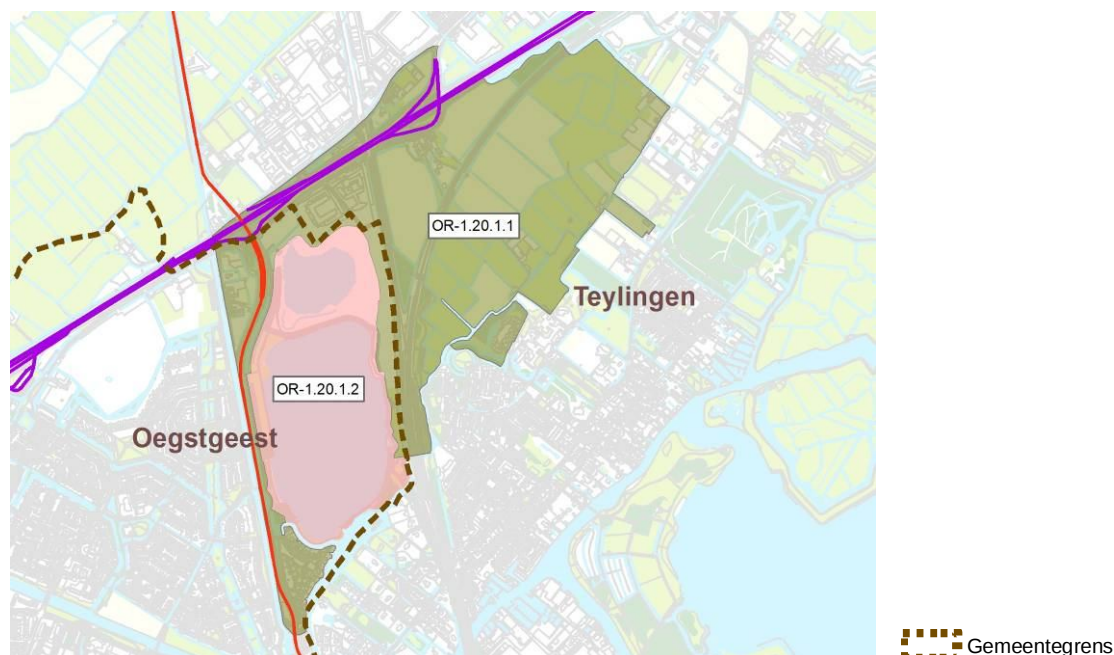
Ligging
Landgebruik
Bodem en landschapswaarden
Watersysteem

Huidige situatie

3.1 Ligging

De Klinkenberger en Voorhofpolder heeft een oppervlak van 173 ha en bestaat uit twee peilvakken, vak 1.1 en vak 1.2 (Figuur 1.1).

De polder ligt in de gemeenten Oegstgeest en Teylingen. Langs de noordgrens van de polder ligt de A44. Van noord naar zuid en zuidwest-noordoost wordt de polder doorkruist door het spoor (spoorlijn Leiden - Haarlem en spoorlijn Leiden – Amsterdam).



Figuur 3.1 De Klinkenberger en Voorhofpolder heeft twee peilvakken en ligt in twee gemeentes.

Tabel 3.1 Oppervlakken per peilgebied

Peilvak	Oppervlak (ha)
OR-1.20.1.1	124
OR-1.20.1.2	49
Totale polder:	173

3.2 Landgebruik

3.2.1 Huidig landgebruik

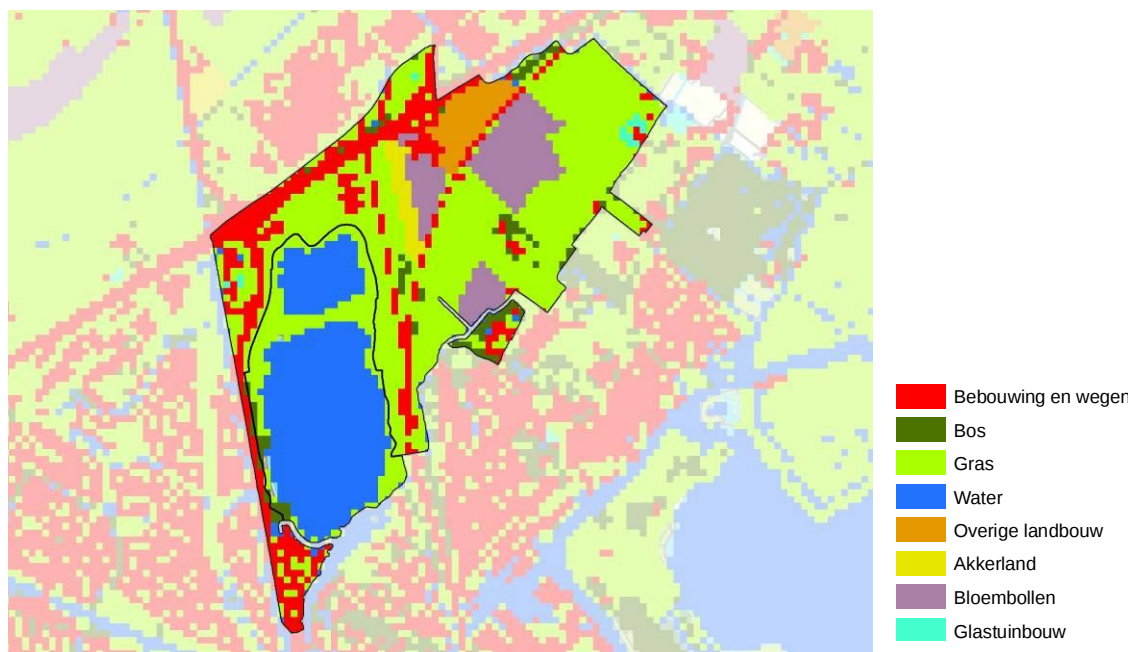
Het landgebruik in de polder is weergegeven in Figuur 3.2 en samengevat in Tabel 3.2 en – uitgebreider – in bijlage 1.

Het landgebruik in de polder is op hoofdlijnen in tweeën te delen: een deel aan de westzijde van de spoorlijn, met hierin de Klinkenbergerplas en ingericht als recreatiegebied, en een deel aan de oostzijde van de spoorlijn, met functies als akkerland, bollenteelt en grasland.

Het landgebruik komt overeen met de verschillende functies in de bestemmingsplannen; Bestemmingsplan bedrijventerein Teylingen (2012), Bestemmingsplan Landelijk gebied (2002), Bestemmingsplan Kom Warmond (2009).

Wat betreft flora en fauna komen in de Klinkenbergerplas paling, snoek, baars, snoekbaars en blankvoorn voor. Op de zandige gedeeltes kan ook de modderkruiper voorkomen.

De Grote Klinkenbergerplas is een recreatiegebied van de provincie Zuid-Holland. Rondom de plas loopt een wandelpad en kan er worden gefietst. Op de plas is scheepvaart verboden. Wel wordt van de plas gebruik gemaakt door surfers, zeilers en meerdere duikverenigingen. Op de plas kan ook worden gezwommen. Bovendien is het – met een dagvergunning of sportvisakte – toegestaan in de plas te vissen.



Figuur 3.2 Landgebruik Klinkenberger en Voorhofpolder

Tabel 3.2 Verdeling landgebruik per peilgebied¹.

Peilvak	Oppervlak [ha]	Bebouwing & wegen	Agrarisch gras	Gras in bebouwd gebied	Bos	Bollen-teelt	Overige landbouw	Water
1.1	124	21,4%	40,8%	13,4%	3,8%	12,0%	6,6%	1,3%
1.2	49	0,1%	0,0%	22,6%	2,1%	0,0%	0,0%	75%

¹ De verdeling is afkomstig uit de LGN6. Per peilgebied is met groen aangegeven welk landgebruik voldoende aanwezig is om het peil op af te stemmen en wordt meegenomen in de peilafweging.

3.2.2 Ontwikkelingen in landgebruik

De gemeente heeft recent aangegeven mogelijk een kinderboerderij te willen openen bij de gevangenis (tussen de spoorlijn, de snelweg en de Kleine Klinkenbergereplas). Precieze plannen zijn nog niet bekend.

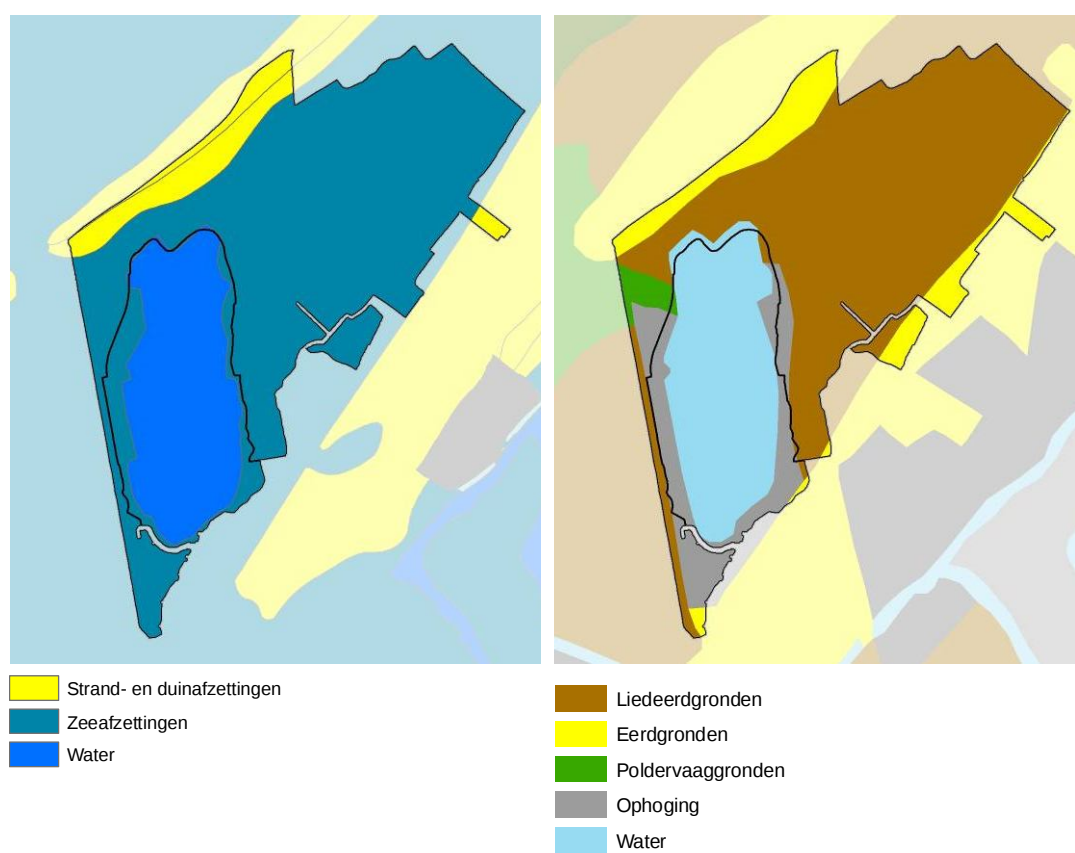
3.3 Bodem en landschapswaarden

3.3.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw van deze polder is weergegeven in Figuur 3.3, samengevat in Tabel 3.2 en – uitgebreider – in bijlage 1.

Het grootste gedeelte van de bodem in deze polder bestaat uit liedeergronden, waarbij de profielopbouw wordt gekenmerkt door een laag zavel op een venige laag, beginnend tussen 0.40 en 0.80 meter beneden maaiveld (veen van de nieuwoop formatie – hollandveen laagpakket). De veendikte in deze polder is gemiddeld ongeveer 1 meter (boringen DINOlaket). De afzettingen in de bovenlaag zijn gevormd in een zeemilieu (waddenmilieu). Aan weerszijden van de polder liggen zandige afzettingen, die zijn gevormd als strandwallen. Op deze locaties worden nu de enkeerdgronden aangetroffen. Deze gronden hebben een ondergrond van zwak lemig, kalkrijk fijn zand en kennen een lage grondwatergrap (Gt III en lager).

De Klinkenbergerplas is een oude zandwinplas en ligt in de oude strandvlakte. Hier is door de toplaag heen gegraven om het holocene zand (naaldwijk formatie) te winnen.



Figuur 3.3 Bodemopbouw: Afzettingen (links) en Bodemtypes (rechts).

Tabel 3.2 Voorkomende bodemsoorten in Polder Morsebel

Peilvak	Enkeerdgronden	Poldervaaggronden	Liedeerdgronden	Opgehoogd	Water
1.1	13%	2,0%	77%	6,3%	1.0%
1.2	0,4%	0,4%	1,2%	21%	77%

3.3.2 Maaiveldhoogte

Het gedeelte ten westen van de noord-zuid georiënteerde spoorlijn ligt hoger dan het deel ten oosten ervan. Bij het realiseren van de bebouwing is het gebied aan de westzijde namelijk opgehoogd. Bij de Kleine Klinkenbergerplas ligt de groundbank van Zuid-Holland. Het maaiveld is daarom rondom de plassen lokaal hoger. Daar waar bollenteelt plaatsvindt in deze polder is het maaiveld hoger dan op de omliggende percelen, waar sprake is van veeteelt en grasland; de zandige ondergrond heeft zich minder gezet dan de omgeving.



Figuur 3.4 Maaiveldhoogte (m NAP)

Tabel 3.3 Statistieken maaiveldhoogte

Peilvak	Oppervlak (ha)	Maaiveldhoogte [mNAP]				
		Gemiddelde	Mediaan	Maximum	Minimum	5% laagste
1.1	124	-0,11	-0,64	10,25	-1,04	-0,87
1.2	49	0,94	0,41	8,28	-0,95	-0,71

Tabel 3.4 Maaiveldhoogte in de loop van de geschiedenis

Peilvak	Mediaan maaiveldhoogte [mNAP]		
	1963	2001	2012 *
1.1	-0,60		-0,64
1.2	-0,70		0,42

* Waarde op basis van AHN2

3.3.3 Cultuurhistorie en archeologie

Een groot deel van de polder behoort tot het strandwallen en –vlaktenlandschap. Aan de oostelijke zijde is ook een landschapsbos. Het betreft het gebied rondom Huis te Warmond dat zelf aan de oostzijde van de Heerenweg ligt en het gebied rondom de resten van het voormalig St. Ursula Klooster. De Heerenweg maakte deel uit van de oude hoofdverbinding tussen Leiden en Haarlem, nu verder de N208.

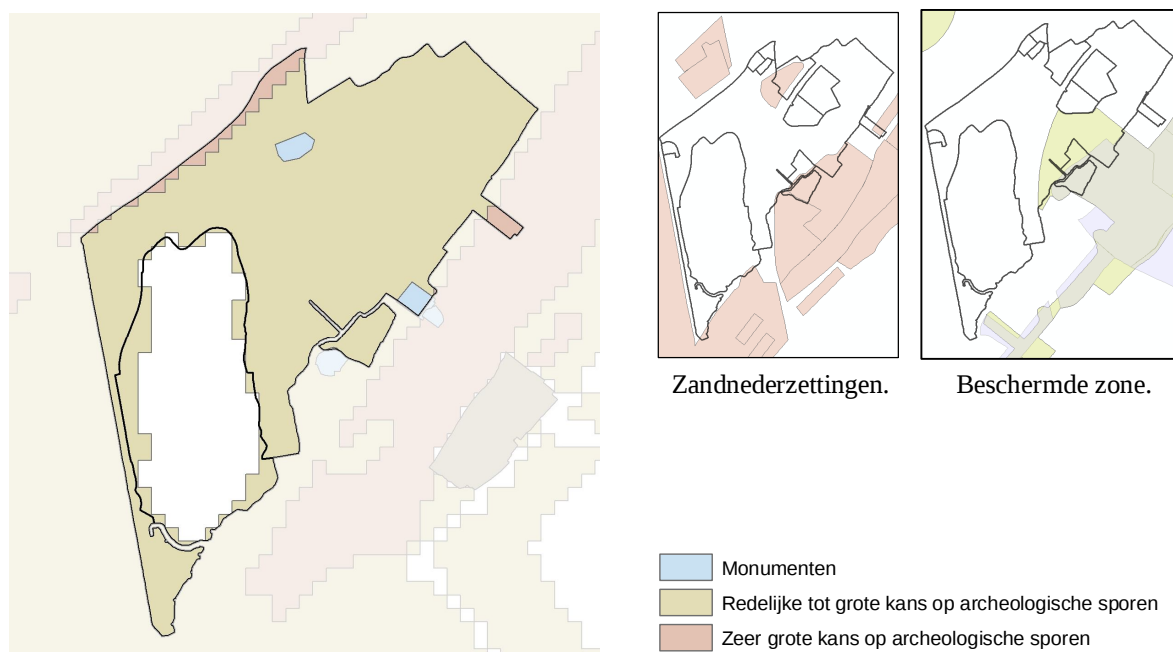


Figuur 3.5 Historisch landgebruik.

De gemeente Teylingen heeft bij haar Nota Archeologie een verwachtingskaart Archeologie gemaakt (Teylingen, 2010). Daarnaast zijn is een overzicht gegeven van de monumenten in de gemeente.

Binnen de poldergrenzen zijn twee archeologische monumenten aangewezen. Het betreft de Kloosterwei in Warmond (resten van het St. Ursula Klooster) en de voormalige hofstede Klinkenberg (Clinckenbergh) te Sassenheim. Direct langs de poldergrens ligt het archeologisch monument van het kloosterhof te Warmond, een terrein met de resten van een waterburcht, mogelijk het ‘stienhuis’ van dhr van Teylingen.

Binnen de poldergrenzen is bovendien sprake van voormalige zandnederzettingen en een deel van het beschermde gebied rondom de oude kern van Warmond. De monumenten, archeologische trefkans en beschermde zones zijn weergegeven in Figuur 3.6.



Figuur 3.6 Trefkans op archeologische sporen.

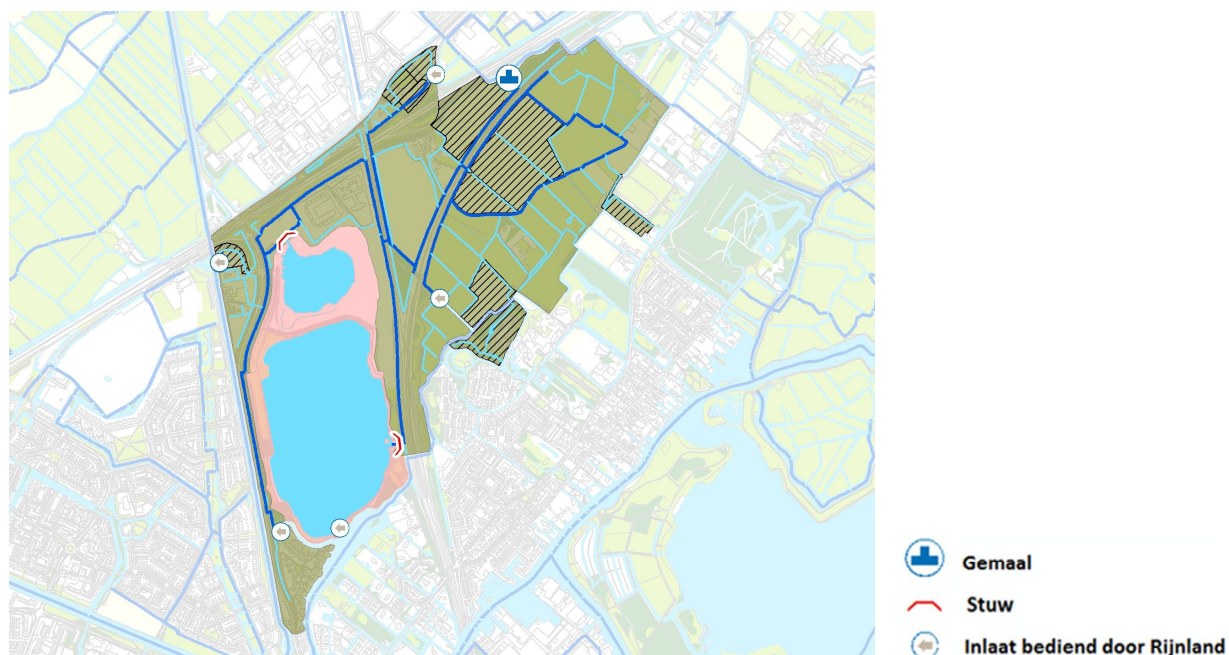
3.4 Watersysteem

3.4.1 Peilbeheer en structuur watersysteem

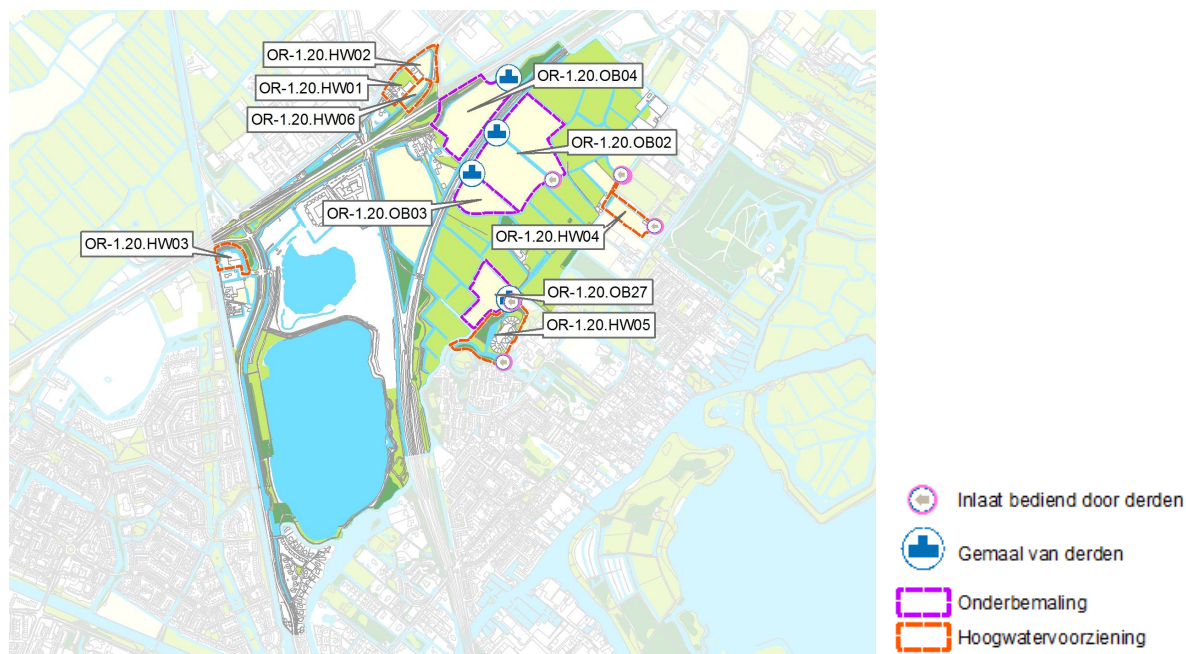
Het watersysteem van de Klinkenberger Voorhofpolder is weergegeven in Figuur 3.7. Hierin zijn de hoofdwatgangen, de overige watgangen en de primaire aan- en afvoerkunsten weergegeven. De polder is aan alle zijden omgeven door boezemwater, aan de westzijde wordt de polder begrensd door de Haarlemmer Trekvaart. Peilvak 1.2 voert via peilvak 1.1 af op de boezem (Figuur 3.9).

De polder heeft diverse onderbemalingen en hoogwatervoorzieningen, zoals weergegeven in Figuur 3.8. Meerdere van de op deze kaart weergegeven inlaten worden niet bediend door Rijnlands watersysteembeheerder, maar door een particulier ten behoeve van de peilafwijking.

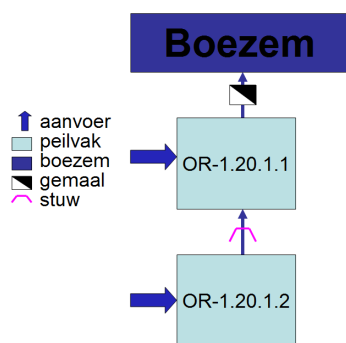
De oppervlakken per peilvak, de peilbesluitpeilen en gemeten praktijkpeilen zijn weergegeven in Tabel 3.5. De drooglegging is opgenomen in Tabel 3.6.



Figuur 3.7 Watersysteem van de Klinkenberger-Voorhofpolder



Figuur 3.8 Peilafwijkingen en bijbehorende kunstwerken in de Klinkenberger-Voorhofpolder



Figuur 3.3. Ontwateringsschema van de Klinkenberger-Voorhofpolder

Peilen

Het peilbesluitpeil in peilvak 1.1 wordt in die perioden waarin geen tussenpeil wordt gedraaid redelijk goed gehaald (Tabel 3.5). Uitzondering hierop is de zomer van 2011. Oorzaak van het niet halen van het peilbesluit in dit seizoen was het grote verschil tussen aan- en afslagpeil: dat stond toen op 0.15m, met het afslagpeil onder winterpeil. Regulier bedraagt het verschil in deze polder 0.10m.

Omdat op de Klinkenbergerplas de afgelopen jaren een flexibel peilregime is gevoerd, is in de tabel geen waarde opgenomen in de kolommen zomer- en winterpeil. In de afgelopen drie jaar is het peil op de plas zo'n 3 keer in de buurt van de ondergrens gekomen, en is slechts 1x de bovengrens (respectievelijk -1.30m en -1.02m) overschreden.

Tabel 3.5 Peilbesluitpeil en praktijkpeil per peilvak, in mNAP

Peilvak	Peilbesluit		Meetwijze	Praktijkpeil					
	Zomer	Winter		Zomer	Winter	Zomer	Winter	Zomer	Winter
	(m NAP)	(m NAP)		(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)
1.1	-1,22	-1,32	Logger	-1.22	-1.30	-1.28	-1.31	-1.22	-1.31
1.2	-1.17	-1.17	Logger	x	x	x	x	x	x

Peilbeheer peilvak 1.1

In het peilbesluit is voor peilvak 1.1 een zomer- en winterpeil opgenomen. In praktijk wordt in deze polder bij de overgang van zomer- naar winterpeil preventief vrijwel altijd gebruik gemaakt van een zogenaamd 'tussenpeil'. Deze periode wordt gebruikt om een geleidelijke overgang in de peilhoogte te bereiken, zodat bij de verlaging van het peil de oevers niet inzakken als gevolg van een te snelle ontwatering van de percelen. Naar gelang de weerssituatie en vochtbalans in de percelen duurt deze periode meestal tussen 1 en 3 weken.

Soms wordt ook bij overgang van winter- naar zomerpeil gebruik gemaakt van een tussenpeil. Maar alleen wanneer sprake is van een (zeer) nat voorjaar. Dan dient het tussenpeil om de percelen tussentijds voldoende te laten ontwateren zodat het vee naar buiten kan.

's Zomers wordt in dit peilvak het afslagpeil van het gemaal relatief lager ingesteld dan 's winters. Dit heeft te maken met de begroeiingssituatie in de sloot: door de begroeiing is de aanvoer niet optimaal (treedt er verhang op) waardoor het gemaal te snel af zou slaan en het water achterin de polder dus langer hoog blijft. In perioden van hevige regenval in de zomerperiode wordt daarnaast om dezelfde reden het verschil tussen aan- en afslagpeil vergroot. Met deze bediening lukt het heel aardig om pendelen van het gemaal te voorkomen.

Peilbeheer peilvak 1.2

In het peilbesluit is voor peilvak 1.2 een vast zomer- en winterpeil opgenomen. In de praktijk vindt echter een ander beheer plaats.

Op de grote plas wordt een flexibel peilbeheer gevoerd: de afgelopen drie jaar fluctueert het peil tussen de -1,30 en -1,02 mNAP. Op deze plas is wel een inlaat aanwezig, maar deze wordt niet gebruikt. De

watersysteembeheerder vermoedt dat er wel eens water vanaf peilvak 1.1 de grote plas op stroomt via de stuw; de opstuwing in de polder is dan dusdanig dat de stuw verdrinkt.

De kleine plas kent geen aanvoermogelijkheid, behalve de drempel richting peilvak 1.1. De watersysteembeheerder geeft aan dat over deze drempel eigenlijk geen afvoer plaatsvindt, laat staan aanvoer. Mogelijk is de drempelhoogte hier groter dan bij de grote plas, maar dit is niet bekend.

Drooglegging

De huidige gemiddelde drooglegging per functie is voor peilvak 1.1 weergegeven in Tabel 3.6. De mediaan van de maaiveldhoogte is hier berekend met het AHN2, gefilterd voor watergangen, begroeiing en bebouwing. De drooglegging is berekend als het verschil tussen de mediaan van de maaiveldhoogte en het peilbesluitpeil per peilgebied.

Tabel 3.6 Drooglegging per peilgebied

Peilvak	Functie/ landgebruik	Oppervlak		Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP	Gemiddelde drooglegging zomer m	Gemiddelde drooglegging winter m
		ha	%			
1.1	Bebouwing	39,5	32,0	0,59	0,63	0,73
	Grasland	56,3	45,6	-0,68	0,54	0,64
	Bollenteelt	27,8	27,8	-0,69	0,53	0,63
	Totaal	100,9	100	-0,31	0,91	1,01
1.2	Recreatie *	48,7	100	0,42	1,59	1,59

* De plas zelf wordt niet meegenomen in de analyse.

Capaciteit aan- en afvoer

De afvoercapaciteit van peilvak 1.1 is vrijwel gelijk aan 14.4 mm/dag. Dit komt overeen met de referentieafvoer van 10m³/min/100ha voor deze polder. De afvoercapaciteit van peilvak 1.2 is groter dan theoretisch noodzakelijk. Waarschijnlijk is er weinig overstort van de plassen naar de polder, omdat de zij flexibel peilbeheer kennen. Deze overstorten kennen wel een potentieel risico: door hun verhoudingsgewijs grote afmetingen, wordt peilvak 1.1 mogelijk overbelast bij een overstort vanaf peilvak 1.2.

De aanvoercapaciteit is in deze polder groter dan de referentiewaarde (Tabel 3.7). De afvoercapaciteit voldoet ook (Tabel 3.8). Op de plas wordt in de praktijk vrijwel nooit ingelaten in verband met het ingestelde flexibel peil. De inlaatcapaciteit is in verhouding aanzienlijk ten opzichte van het gemaal (Tabel 3.9). Bij hevige neerslag moet dus worden voorkomen dat de inlaten nog (geheel) open staan. Zeker gezien het feit dat particuliere inlaten in de berekening nog niet zijn meegenomen.

Tabel 3.7 Theoretische afvoercapaciteit per peilvak in m3/min en in mm/dag

Peilvak	Oppervlak ha	Kunstwerken	Totale Breedte m	Capaciteit ² m ³ /min	Capaciteit mm/dag	Cap. tov referentie ² %
1.1	173 ¹	Gemaal (225-036-00021)	-	18	15	104%
1.2 – grote plas	37	Stuw (225-056-00001)	0.58	5.8	23	159%
1.2 – kleine plas	12	Stuw (225-056-00005)	0.55	5.5	66	458%

¹ Hier is sprake van het totale oppervlak van peilvak 1.1 (124 ha) en peilvak 1.2 (49 ha) samen, omdat het gemaal theoretisch in staat zou moeten zijn beide gebieden te ontwateren.

² De afvoercapaciteit van de stuwen wordt bepaald door breedte (1 m = 10 m³/min/100 ha), de referentie afvoer is 14,4 mm/dag

Tabel 3.8 Aanvoercapaciteit per peilvak in m³/min en in mm/dag

Peilvak	Oppervlak ¹	Kunstwerk(en)	Breedte	Capaciteit ²	Capaciteit	Capaciteit ³
	ha		mm	m ³ /min	mm/dag	% tov referentie
1.1	123.9 ha	2x duiker met schuif	1x diameter 120mm, 1x diameter 500mm , 1x diameter 300mm	15.0	17.4	348
1.2	48.7 ha	1x duiker met schuif	1x diameter 400mm	12.4	36.7	734

¹ Omdat de inlaat in peilvak 2.1 in de praktijk niet wordt gebruikt, is hier geen berekening gedaan met het benedenstroomse gebied. De inlaten van peilvak 1.1 moeten voldoende zijn om het peilvak van water te voorzien; de inlaten van peilvak 1.2 hoeven theoretisch dus enkel de plassen te kunnen voorzien (48.7 ha).

² Kunstwerken die door een particulier worden bediend worden in de capaciteitsberekening niet meegenomen.

³ referentie aanvoer is 5 mm/dag

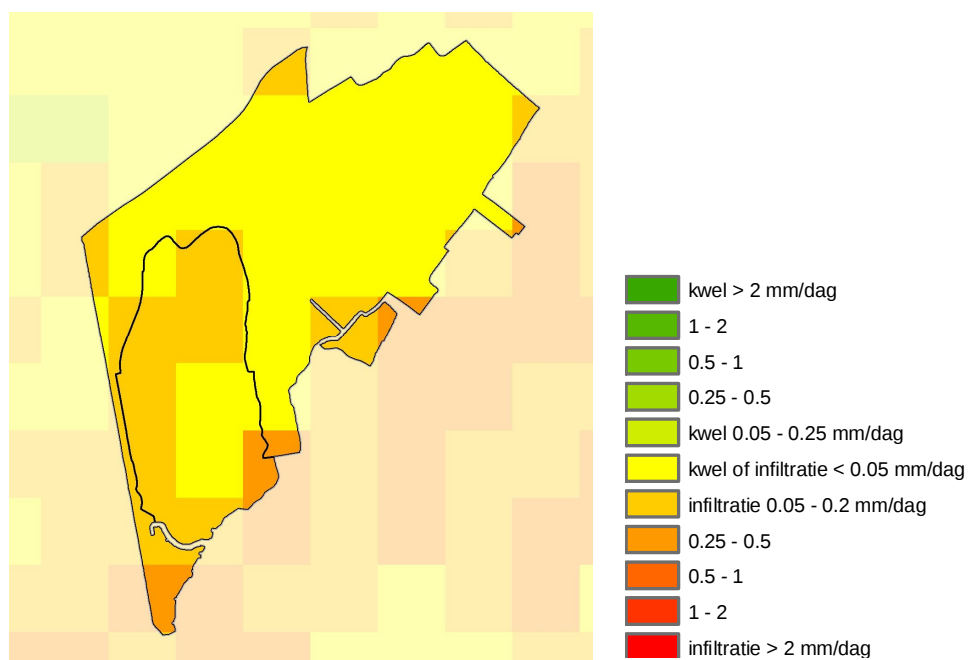
Tabel 3.9 Inlaatcapaciteit uitgezet tegen beschikbare gemaalcapaciteit

Gemaal	Klinkenbergerpolder
Inlaatcapaciteit vak 1.1	15 m ³ /min
Gemaalcapaciteit	18 m ³ /min
Verhouding	83%

3.4.2 Grondwater

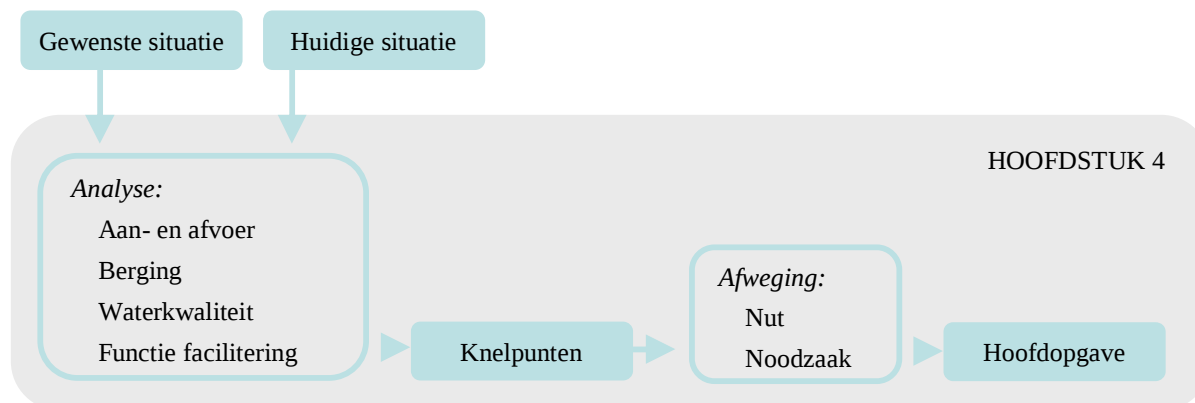
De Klinkenbergerplas kent een regionale toestroom van ondiep grondwater dat verrijkt is aan nutriënten (Rijnland, 2011). Het landelijk gebied van peilvak 1.1, aan de noordoostzijde van de spoorlijn, is min of meer kwelneutraal (Figuur 3.10).

Uit het grondwaterinstrument blijkt dat de polders in cluster 2 onder reguliere omstandigheden waarschijnlijk te maken hebben met zo'n 0.1 meter opbolling in de percelen. In het Rijnlands klachtenregistratiesysteem zijn enkele klachten opgenomen over te hoge (grond)waterstanden in de zomerperiode om te kunnen maaien. Helaas is niet duidelijk waar in de polder deze overlast precies plaatsvindt en of de klachten het gevolg zijn van Rijnlands inspanning of bijvoorbeeld van een heftige bui voorafgaand aan het maaiseizoen.



Figuur 3.10 Kwel en wegzijging in de Klinkenberger-Voorhofpolder.

4 Analyse watersysteem & knelpunten



De analyse van het watersysteem heeft als doel om knelpunten in beeld te brengen die samen de hoofddopgave vormen. Knelpunten komen in beeld door toetsing van de criteria. De criteria waar een goed watersysteem aan moet voldoen zijn in hoofdstuk 2 genoemd. Middels vier analysestappen worden deze criteria getoetst.

De analyse van het watersysteem bestaat uit de volgende vier aspecten:

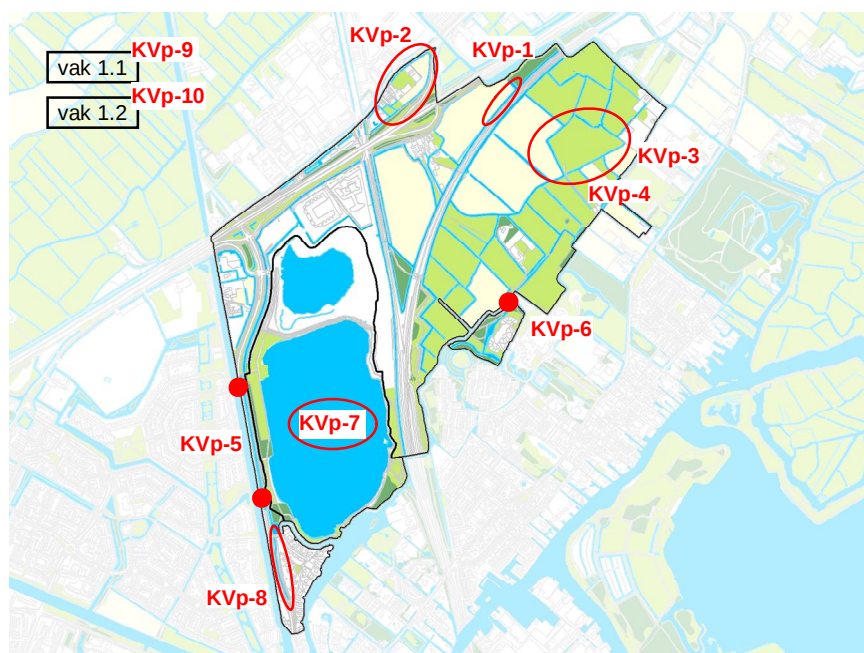
1. De aan- en afvoer hoofdwatersysteem (hydraulisch functioneren). Als de aan- of afvoer het systeem goed functioneert kunnen peilen goed gehandhaafd worden en wordt beschikbare berging goed benut.
2. Berging (wateroverlast bij extreme neerslag). Ten tijde van hevige neerslag moet er voldoende ruimte beschikbaar zijn om het water tijdelijk te kunnen bergen voordat het (langzaam) afgevoerd wordt.
3. Waterkwaliteit. Hierbij is gekeken of de matige waterkwaliteit veroorzaakt wordt door het gehanteerde peil en/of de inrichting en beheer van het watersysteem.
4. Functiefacilitering. Hierbij is gekeken in hoeverre de optimale drooglegging per functie bereikt kan worden door middel van een ander streefpeil gegeven de peilvakgrenzen en randvoorwaarde vanuit de berging.

De volgorde van de analyses is van groot belang om de juiste knelpunten in beeld te brengen. Zo kunnen knelpunten in de aan- en afvoer doorwerken in knelpunten in de berging, de waterkwaliteit en de peilhandhaving van een peilvak. Daarnaast kan een knelpunt in de berging weer effect hebben op het gewenste peil.

4.1 Potentiële knelpunten

Bij de analyse van de wateraanvoer en –afvoer, de berging, de waterkwaliteit en de functiefacilitering zijn meerdere potentiële knelpunten naar voren gekomen. Een overzicht hiervan staat in Tabel 4.1 en is bovendien weergegeven in Figuur 4.1.

In onderstaande paragrafen wordt de analyse toegelicht en wordt uitleg gegeven bij de verschillende potentiële knelpunten.



Figuur 4.1 Potentiële knelpunten in Klinkenberger- Voorhofpolder.

Tabel 4.1 Potentiële knelpunten in de Klinkenberger- Voorhofpolder.

Potentiële knelpunt/Kans Volgnummer	Toelichting	Onderwerp
KVp-1	Hoofdwatgang vlak voor gemaal heeft geringe diepte en is daardoor gevoelig voor begroeiing, waardoor gemaal regelmatig staat te pendelen, dan wel het peilbeheer dient te worden aangepast om dit te voorkomen. De capaciteit van de watgang is dan eigenlijk onvoldoende. (watgang 225-058-00006)	Afvoer
KVp-2	Eén van Rijlands inlaten ten behoeve van de aanvoer voor deze polder laat water in dat via in totaal 3 hoogwatervoorzieningen moet worden doorgevoerd, voordat het in het peilvak beschikbaar komt. De inlaat komt initieel uit op een overige watgang; binnen de meest benedenstroomse peilafwijking is wel al sprake van een hoofdwatgang. (inlaat 225-033-00019)	Aanvoer
KVp-3	Ondiepe hoofdwatgang, waardoor heel gevoelig voor begroeiing (watgangen 225-058-00106 en 225-058-00081). Hierdoor geen optimaal peilbeheer mogelijk (zeer onderhoudsgevoelig) en een te kwetsbaar systeem. Huidige beste afvoerroute loopt via secundaire watgang (225-058-00075 en 225-058-00064) die in de toekomst mogelijk bij een onderbemaling zou kunnen worden getrokken.	Afvoer
KVp-4	In drie dammen ligt geen duiker meer / als deze er ligt liggen ze volledig in de bagger (onvindbaar), in de vierde dam ligt een duiker maar deze is niet meer in de beste staat en vormt een belemmering voor de stroming. (watgang 225-058-00081 met oa. duiker 225-033-00035)	Afvoer
KVp-5	Duikers liggen haaks in de watgang, zodat zij een belemmering vormen voor de doorstroom en zij snel verstopt raken. (duikers 225-033-00028 en 225-033-00046)	Afvoer
KVp-6	Hoogwatervoorziening HW05 voert af op onderbemaling OB27, waar het peil flink stijgt en lang hoog blijft. De verbindende sifon is bovendien oud en ligt in de bagger. (sifon 225-037-00001)	Afvoer
KVp-7	Aanhoudende verslechtering van de waterkwaliteit op de Klinkenbergerplas.	Waterkwaliteit
KVp-8	Secundaire watgang met klachten t.a.v stankoverlast als gevolg van bladval en anaerobe rottingsprocessen. (watgang 225-058-00143)	Waterkwaliteit
KVp-9	Bij nat voorjaar/ natte nazomer is het land dan te nat om te beweiden en te maaien.	Peil
KVp-10	In het vigerend peilbesluit is een zomer- en winterpeil opgenomen voor de Klinkenbergerplas. Daarmee zou de berging op de plas niet optimaal worden benut en dit wordt in de praktijk dan ook niet uitgevoerd.	Peil

4.2 Aan- en afvoer hoofdwatersysteem

4.2.1 Theorie

Een goede aan- en afvoer is de basis van een goed functionerende polder. Het zorgt ervoor dat peilen goed te handhaven zijn, de beschikbare waterberging effectief ingezet kan worden en dat er op waterkwaliteit gestuurd kan worden.

Er zijn in deze polder geen grote problemen met de hydraulica. De aanvoer naar het gemaal is in een geschoonde situatie voldoende. Vanwege het geringe profiel veroorzaakt begroeiing van de sloot direct opstuwing (**Bijlage 2**).

De hoofdwatergang in de noordoosthoek van de polder (bij *a* in Figuur 4.2) heeft een geringe diepte. Deze hoofdwatergang hoeft echter zo weinig af te voeren, dat de geringe capaciteit geen grote hydraulische problemen oplevert.



Figuur 4.2 Links: Duiding van watergangen. Rechts: Uitvergroting bij watergang *a*.

4.2.2 Praktijk

De werking van het aan- en afvoersysteem in de praktijk is geschetst aan de hand van klachten, ervaring van de beheerder, metingen en informatie opgehaald tijdens de informatieavonden.

- De hoofdwatergang naar het gemaal (watergang *f* in Figuur 4.2) is gevoelig voor begroeiing. Het peilbeheer wordt in de praktijk aangepast (lager afslagpeil in zomer) om pendelen van het gemaal te voorkomen.
- Een van de ingelanden in deze polder heeft in het verleden vaker aangegeven dat de noordoostelijke hoek van zijn hoofdwatergang aan het versmallen is en dat hij deze (lokaal) graag breder wil. Het gaat om watergang *a* in Figuur 4.2.
De watergang is met een leggerdiepte van 0,35 meter ondiep, in praktijk is het nog ondieper. Hij heeft een leggerbreedte van 2,40 meter op waterlijn, maar de smalste breedte in 2011 is 1,70 meter. Door de krapte begroeit de watergang relatief snel en is hij onderhoudsintensief.
- Duikers 32, 33 en 34 in watergang *a* liggen er in praktijk niet meer, of zij liggen volledig onder de bagger. De doorstroming van richting noordzijde is op het moment dus niet mogelijk. Duiker 35 aan de zuidzijde heeft een diameter van 500 mm. Deze duiker is niet meer in goede staat en ligt schuin. De duiker veroorzaakt daardoor enige belemmering in de stroming.
- De duikers in watergang *d* in Figuur 4.2 liggen beide in een hoek van 90° en komen daardoor ook aan één van beide uitstroomzijden loodrecht op de watergang uit. De duikers raken snel verstopt en door de vorm/ligging wordt de doorstroming bemoeilijkt.
- Een belangrijke inlaat in peilvak 1.1, aan de noordzijde van de polder (aan watergang *b* in Figuur 4.2) laat in op meerdere hoogwatervoorzieningen, alvorens het water in het door Rijnland bediende gedeelte van de polder terecht komt. Dit is ongewenst: bij droogte wordt daarmee eerst de hoogwatervoorzieningen

‘opgevuld’ voordat het water ter beschikking komt voor de rest van de polder.

Het lijkt er op dat geen alternatief mogelijk is: aan de noordzijde van het spoor is het de enige locatie in directe nabijheid van boezemwater. Daarnaast hebben de hoogwatervoorzieningen werkelijk een hogere maaiveldhoogte dan de polder, zodat zij snel ‘opgevuld’ zijn.

- De peilbeheerder ontvangt wel eens signalen dat het peil aan de westzijde van het spoor hoger is dan aan de oostzijde. Het is niet duidelijk hoe problematisch dit is en of dit wordt veroorzaakt door verminderde afvoer via de spoorduiker, die de watergangen *c* en *e* in Figuur 4.2 verbindt.
- De watersysteembeheerder en peilbeheerder geven aan dat er in het verleden wel eens problemen zijn geweest met enkele watergangen. Het gaat dan bijvoorbeeld om de hoofdwatgang aan de oostzijde van de Kleine Klinkenbergerplas (*c* in Figuur 4.2), die in het verleden is verondiept als gevolg van afspoeling van materiaal van de grondstoffenbank op het terrein. Dat zou nu weer op orde zijn.
- De sifon tussen de hoogwatervoorziening HW05 en onderbemaling OB27 is oud en ligt in de bagger. Functioneert daardoor niet altijd optimaal.

4.2.3 Conclusie

Zowel de aanvoer als de afvoer in de polder is niet optimaal. Zeven potentiële knelpunten komen naar voren:

- *De watgang vlak voor het gemaal is door ondiepte gevoelig voor begroeiing.*
- *Water ingelaten via de noordelijke inlaat bereikt de polder alleen via hoogwatervoorzieningen.*
- *De hoofdwatgang in het noordoosten is zeer ondiep, smal en daardoor onderhoudsgevoelig en kent mogelijk een alternatief.*
- *Vier duikers zijn afwezig of onder de bagger.*
- *Duikers liggen onder een hoek van 90° en raken daarom snel verstopt.*
- *De sifon tussen hoogwatervoorziening HW05 en onderbemaling OB27 is oud en ligt gedeeltelijk in de bagger.*

Bij watgang *a* is het zinnig om na te gaan of de naastgelegen watgang in de praktijk niet van groter belang voor de afvoer van het landelijk gebied is.

4.3 Berging

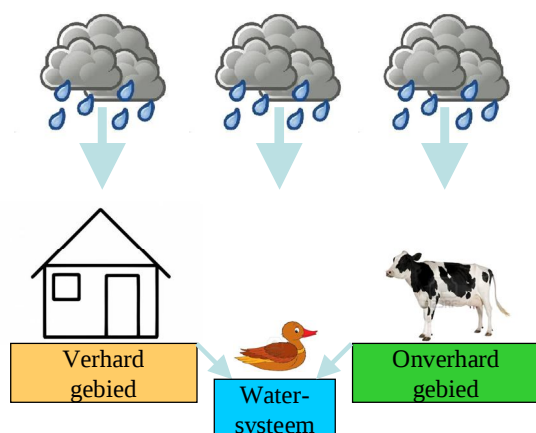
4.3.1 Theorie

Bij extreme neerslag is de afvoer via de aanwezige stuwen en het poldergemaal ontoereikend om de neerslag te verwerken. In die situaties is ruimte nodig om de gevallen neerslag tijdelijk te bergen in het gebied. De neerslag wordt in beginsel opgevangen daar waar het valt. Hierbij onderscheiden we drie typen gebied voor de waterberging: verhard gebied, onverhard gebied en het oppervlaktewater (zie Figuur 4.3). Nadat neerslag is opgevangen wordt het water afgevoerd. De snelheid en omvang van deze afvoer hangt af van het gebiedstype.

Berging in verhard gebied hangt o.a. af van de aanwezigheid van de riolering en plasvorming op straat. Het verhard gebied kent na de berging een snelle afvoer naar het watersysteem.

De beschikbare berging op de onverharde ondergrond hangt af van de beschikbare bodemberging en de plasvorming op het land. De bodemberging is weer afhankelijk van het bodemtype en de drooglegging. Het onverhard gebied kent na berging een relatief trage afvoer naar het watersysteem. Wanneer het net heeft geregend, kan de volgende regenbui dus in beperkte mate worden geborgen.

De berging in het watersysteem wordt bepaald door de verticale ruimte tussen het streefpeil en het maximaal toelaatbare peil. Het maximaal toelaatbare peil, die beschikbaar is voordat de maaiveldhoogte die bij het maaiveldcriterium hoort wordt behaald (0%, 1% of 5% laagste maaiveldhoogte).



Figuur 4.3 Drie typen gebied waar water in de polder kan worden geborgen

De berging op verhard, onverhard en in het watersysteem is enkel voor peilvak 1.1 berekend in **bijlage 3**. Voor peilvak 1.2 is een tabelberekening niet uitgevoerd, vanwege het flexibele peil. Gezien het oppervlak van de plas is het de verwachting is dat hier sowieso voldoende berging in het oppervlakte water is.

De beschikbare berging in peilvak 1.1 is meer dan benodigd om inundatie boven het maaiveldcriterium te voorkomen bij een bui van 55 mm in één dag (zie Tabel 4.2). Gezien de bodemopbouw in deze polder (klei op veen) is het goed mogelijk dat de klei is verweerd en infiltratiecapaciteit van de bodem is afgenomen. Dit betekent dat in deze polder in grotere mate sprake kan zijn van plasvorming. Zeker op de meer holle percelen die ontstaan als gevolg van ongelijke inklinking van het onderliggende veen, zal hier sprake van zijn.

Van deze polder is ook een waterplanner model gemaakt. Een toelichting op het model is opgenomen in **bijlage 4**. Ook uit het model volgt dat de berging in de polder op orde is.

Tabel 4.2 Analyse totale bergingscapaciteit

Peilvak	Neerslag (mm/dag)	Afvoer (mm/dag)	Benodigde berging (mm/dag)	Berging (mm)				Tekort/overschot %
				Verhard	Onverhard	Water	Totaal	
1.1	55	15	40	6	21.4	17.5	44.9	+ 9%

4.3.2 Praktijk

De praktijk is geschetst aan de hand van klachten, ervaring van de beheerder, metingen en informatie opgehaald tijdens de informatieavonden.

Ten aanzien van wateroverlast is het volgende bekend:

- In deze polder is regelmatig sprake van water op het land (plasvorming). Dit geldt met name op de graslandpercelen met een hol profiel. Een dergelijk profiel ontstaat door onevenredige inklinking.
- Onderbemaling OB27 is bij veel regen vaak erg nat: het peil stijgt flink en het duurt lang voordat het is afgevoerd. De afvoer van HW05 die op dit gebied uitkomt draagt hier ook aan bij (**bijlage 5**).
- Er is uit de praktijk geen situatie bekend waarbij inundatie optreedt.

4.3.3 Conclusie

Ten aanzien van de berging in de polder kan het volgende worden gesteld:

- *Er is in deze polder geen sprake van een bergingstekort. Door de bodemopbouw en aanwezigheid van holle percelen, kan er wel sprake zijn van plasvorming.*
- *De samenhang van afvoer van OB27 en HW05 is onwenselijk in verband met overlast door afvoer*

4.4 Waterkwaliteit

4.4.1 Theorie

De waterkwaliteit wordt gemeten aan de hand van de fosforconcentratie in het water. De streefwaarde is 0,15 mg/l. De fosforconcentraties in het landelijk gebied en op de plas liggen hoger dan de streefwaarde.

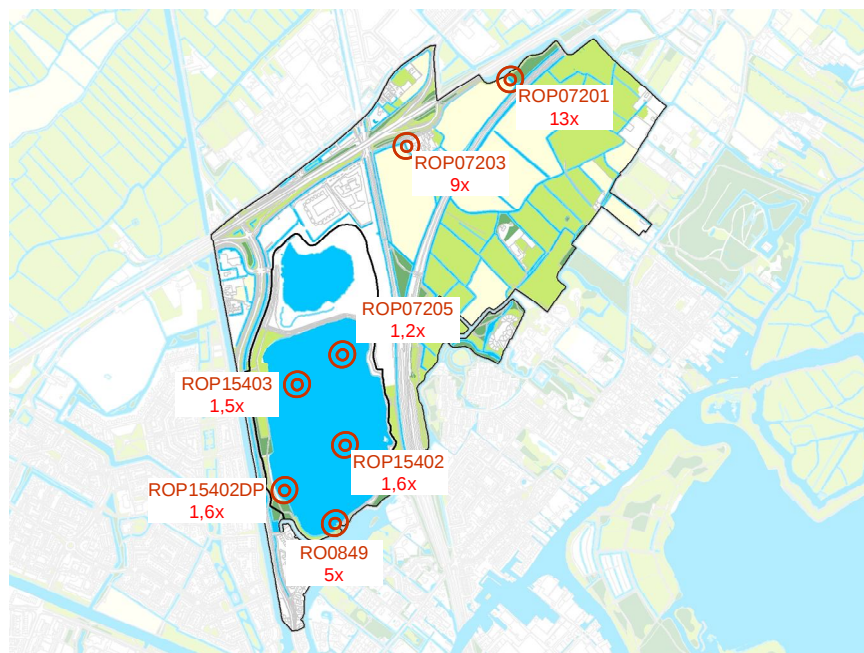
Voor het landelijk gedeelte geldt dat de waarden ook hoger zijn dan op een nabije locatie in de boezem wordt gemeten. Deze conclusie leidt tot nadenken omdat de in de boezem bemeten locatie de Haarlemmertrekvaart betreft: een boezemwatergang met relatief hoge fosforwaarden door de aanwezigheid van een AWZI die erop loost, en de afvoerfunctie vanuit het bollengebied waar door bemesting hoge concentraties voorkomen. Oorzaak voor de hoge waarden moet waarschijnlijk gezocht worden in de uitspoeling van nutriënten als gevolg van het grondgebruik (veeteelt en bollenteelt).

Een andere bron is de nalevering van fosfor uit de bodem. Deze nalevering is afhankelijk van de watertemperatuur en daarmee samenhangende zuurstofgehalte op de bodem. Bij lage zuurstofwaarden komt het fosfor in de waterfase en blijft het niet langer opgeslagen in de bodem.

Op de plassen lagen de waarden voorheen onder de streefwaarde, maar sinds 2004 wordt de streefwaarde overschreden. Er lijkt sprake te zijn van een lineaire toename van het fosfaatgehalte.

Sinds de stop van inbrengen van grond in de Grote en Kleine plas, is een lineaire stijging van de waarde van het fosforgehalte te zien (Rijnland, 2011). Een stijging in fosforgehalte betekent een waarschijnlijke groei van algen en drijfslagen in de zomerperiode, wat in de toekomst mogelijk de (zwemwater-)kwaliteit van de plassen kan verminderen. De bron voor deze voedselrijkdom wordt nu gezocht in de toestroom van freatisch grondwater uit de omgeving enerzijds en nalevering uit de bodem anderzijds.

Theoretisch zou een verhoging van de waterstand in de plas de toestroom van freatisch grondwater kunnen verminderen. Het waterschap kiest niet voor deze hydrologische oplossing omdat hierbij een verhoging van 0,5 tot 0,6 meter nodig is. Deze stijging doet de huidige inrichting van het recreatiegebied teniet, terwijl de huidige concentratie er niet mee wordt verlaagd, maar slechts extra verhoging wordt voorkomen. Met de provincie wordt nader afgestemd wat voor maatregelen eventueel wel genomen gaan worden.



Figuur 4.4 Waterkwaliteitsmetingen.

4.4.2 Praktijk

In het kader van het watergebiedsplan Duin- en Bollenstreek is een praktijkproef uitgevoerd om de waterkwaliteit van de sloot tussen de woonwijk De Clinckenburgh en de N444 in Oegstgeest nader te onderzoeken (bijlage 6). De praktijkproef bestond uit het tijdelijk dichtzetten van een uitstroom, zodat het water via een tweede uitstroom aan dezelfde rioolstreng verderop in de sloot, kon uitstromen. Daarmee zou het water

niet langer op het doodlopende einde van de watergang uitstromen, maar meer richting de polder. Uit de proef is gebleken dat het uitstromende water meer zuurstof bevat dan het water in de sloot. Tevens is gebleken dat ondanks de toevoer van dit relatief zuurstofrijke water, het slootwater zuurstofarm blijft. Dit wordt met name veroorzaakt door processen die zich afspelen in de sloot zelf en blijkt onder andere uit drijvend bodemmateriaal. Vanwege de hogere zuurstofconcentratie van het uitstromende water, is het juist goed de uitstroom op het doodlopende einde van de sloot open te laten (locatie 1), zodat daar enige verversing optreedt.

Daarnaast wordt aanbevolen om de sloot te baggeren waarvoor de provincie Zuid-Holland verantwoordelijk is. Dat is de enige manier om het zuurstofverbruik in de watergang te verminderen en het zuurstofgehalte de kans te geven zich te herstellen. Bij een hogere zuurstofconcentratie zal er minder snel sprake zijn van stank, omdat de zuurstofloze rottingsprocessen dan in mindere mate zullen optreden. De verwachting is dat er binnen ongeveer een jaar, nadat er gebaggerd is, er een waterkwaliteitsverbetering zal optreden. Alle betrokken partijen t.w. provincie Zuid-Holland, gemeente Oegstgeest en de VVE Clinckenburgh zijn geïnformeerd over de resultaten van de praktijkproef.

Zwemwaterkwaliteit

De Grote Klinkenbergerplas is aangewezen als zwemwaterlocatie. Het zwemwaterprofiel is in 2008 opgesteld en de plas heeft het etiket 'uitstekend' gekregen. Uit het jaarverslag 2011 (Rijnland, 2012) wordt duidelijk dat de waterkwaliteit ten aanzien van zwemwater in de Klinkenbergerplas tot op heden nog steeds dit etiket verdient. In 2011 is in juni en augustus een hoge concentratie aan blauwalgen gemeten. Hiervoor zijn tijdelijk waarschuwingen afgegeven. De afgelopen jaren is het doorzicht op de plas afgenomen, waardoor er minder in de plas wordt gedoken.

De oorzaak van de verslechtering van de waterkwaliteit van de Grote Klinkenbergerplas blijft onderwerp van lopende onderzoeken. Afgelopen periode heeft men zich met name gericht op het grondwater (Deltares, 2013).

4.4.3 Conclusie

Er zijn twee potentiële knelpunten ten aanzien van de waterkwaliteit in de polder:

- *De Klinkenbergerplas: Aanhoudende verslechtering van de waterkwaliteit.*
- *Stankoverlast ter hoogte van de sloot tussen de N444 en woonwijk Clinckenburgh.*

4.5 Functiefacilitering

4.5.1 Theorie

De theoretische analyse van de functiefacilitering bestaat uit de vergelijking van actuele peilen met optimale peilen per type landgebruik, per peilvak. De optimale peilen zijn bepaald op basis van de richtlijnen voor de drooglegging per type landgebruik. Alleen voor de meest voorkomende type landgebruik is de vergelijking uitgevoerd, de functie 'bebouwing' in de tabel is inclusief grasland, bos en hoofdinfrastructuur binnen het bebouwd gebied. Bij de bepaling is rekening gehouden met specifieke condities in de ondergrond, waaronder de verwachte opbolling van de grondwaterstand van gemiddeld 0,1 meter. Zie Tabel 4.3 en **bijlage 7**. In Figuur 4.5 is de drooglegging bij winterpeil ruimtelijk weergegeven.

Tabel 4.3 Huidige gemiddelde drooglegging per functie en per peilvak, tov gewenste drooglegging¹.

Peilvak/ Peilafwijking	Functie	Opp. (ha)	%	MV (m NAP)	< 40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	> 120
OR-1.20.1.1	Bebouwing	39.5	32.0	0.59									ZW
	Grasland	56.3	45.6	-0.68			Z	W					
	Bollenteelt	27.8	27.8	-0.69			Z	W					
OR-1.20.2.1	Recreatieplas	48.7	100	0.42									ZW

¹ Drooglegging in centimeter ten opzichte van maaiveld (mediaan berekend uit het AHN2, gefilterd voor watergangen, begroeiing en bebouwing 2011).

Gewenste drooglegging: Groen = wenselijk, Oranje = niet optimaal, Rood = onwenselijk.

Huidige drooglegging: Z = zomerpeil, W= winterpeil en V= vast peil.



Figuur 4.5 Drooglegging bij winterpeil (in meters).

Uit de vergelijking tussen het huidig peil en het gewenst peil komt het volgende naar voren:

- De drooglegging is voor de recreatieplas in peilvak 2.1 voldoende.
- De drooglegging ter hoogte van de bebouwing in peilvak 1.1 is aan de grote kant (1,8 meter in de zomer), maar er zijn geen klachten bekend.
- Voor het aanwezige grasland in peilvak 1.1 is het peil in de zomer aan de krappe kant.
- De drooglegging ter hoogte van de bollenpercelen lijkt op basis van de tabel onvoldoende. De percelen waar bollenteelt op wordt uitgeoefend liggen echter in een onderbemaling of zijn in ieder geval voorzien van bemalen drainage. Door die inrichting vormt het peil in het peilvak geen knelpunt.

Volgens het vigerend peilbesluit moet in peilvak 1.2 een zomer- en winterpeil zijn op de Klinkenbergerplas. Echter, in praktijk is er een flexibel peil, zodat de berging optimaal wordt benut. Ook de recreatie op de plas kan met dit flexibele peil uit de voeten. Het is dan ook gewenst om dit flexibele peil op te nemen in het peilbesluit.

4.5.2 Praktijk

Vanuit watersysteembeheer zijn over deze polder geen klachten bekend ten aanzien van de drooglegging en ontwatering. In het klachtenregistratiesysteem van Rijnland zijn enkele klachten terug te vinden over te hoog zomerpeil om te maaien. Over welke locatie in de polder de klacht precies is gedaan is helaas niet duidelijk.

Natte percelen hebben in dit gebied verband met de bodem en maaiveldhoogteverdeling (zie paragraaf 4.3.2).

Uit de gehouden informatieavond komt bovendien naar voren dat meerdere eigenaren van graslandpercelen ter beweiding het met regelmaat 'te nat' hebben. Dit zou dan met name gaan om het najaar, waarbij op dat moment nog zomerpeil wordt aangehouden. De bodem zou dan te slecht ontwateren om het vee op het land te laten (niet droog genoeg). Ook in het voorjaar komt de overgang van winter- naar zomerpeil soms juist te vroeg en kan het vee daarom niet (goed) op het land.

Omdat dit ook in de theoretische analyse naar voren komt, moet worden overwogen om de periode van overgang zomer-/winterpeil anders in te richten. Een van de veetelers in de polder geeft daarbij aan dat hij wel zorgen heeft wanneer we over zouden gaan op een langere periode winterpeil: bij het lagere peil moet zijn vee verder de slootkant in om te kunnen drinken. Hij geeft aan zich zorgen te maken dat Rijnland hem dan aanspreekt op de verder ingetrapte oevers, terwijl hij er dan niets aan kan doen.

4.5.3 Conclusie

Het watersysteem is niet geheel optimaal ingericht om de inliggende functies te faciliteren. Namelijk, voor de graslandpercelen is het zomerpeil in een nat voorjaar of een nat zomereinde aan de hoge kant. Mogelijk moet de periode instelling zomerpeil/winterpeil worden aangepast.

Vanwege de inrichting met peilafwijking dan wel bemalen drainage vormt de drooglegging voor de percelen met bollenteelt waarschijnlijk geen probleem.

De potentiële knelpunten zijn nu als volgt:

- *Peilvak 1.1: Bij een nat voorjaar of een natte nazomer is het land te nat om te beweiden en te maaien.*
- *Het praktijkpeil in vak 1.2 (Klinkenbergerplas, flexibel peil) wijkt af van het vigerend peilbesluit, terwijl het praktijkpeil de voorkeur geniet.*

4.6 Afweging knelpunten

De bovenstaande potentiële knelpunten worden afgewogen op de mate waarin zij een probleem vormen: niet alle aandachtspunten worden vanzelfsprekend als knelpunt aangemerkt:

KVp-5: Deze duikers moeten met enige regelmaat worden doorgespoten. Na doorspuiten functioneren ze dan weer prima. De duikers zijn geen eigendom van Rijnland. De overlast is niet groot genoeg om de duikers nu aan te pakken.

KVp-7: De waterkwaliteit van de Grote Klinkenbergerplas wordt momenteel onderzocht in een ander onderzoek (Deltares, 2013). Vanuit dit watergebiedsplan worden hiervoor daarom geen maatregelen genomen.

Alle andere aandachtspunten worden opgenomen als knelpunt in de hoofdpoging.

4.7 Hoofdpoging

De hoofdpoging voor de Klinkenberger- en Voorhofpolder ligt in het aanpakken van enkele knelpunten in de aan- en afvoer, het verbeteren van de waterkwaliteit in een poldersloot en het vaststellen van peilen die voorheen als praktijkpeil is gehanteerd. Met het verbeteren van deze knelpunten is het systeem in zijn geheel op orde.

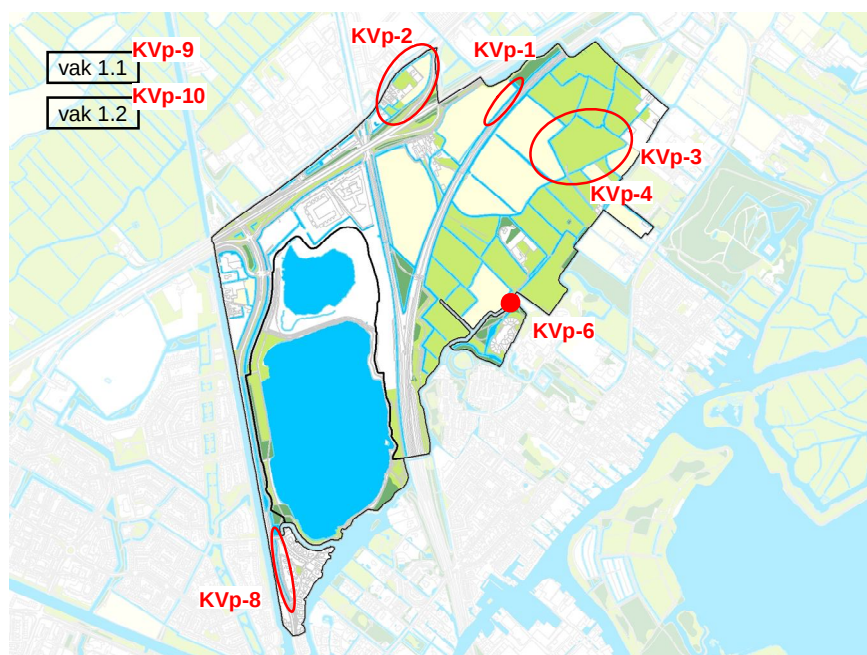
Tabel 4.4 Hoofdpoging in de Klinkenberger- Voorhofpolder.

Onderwerp	Knelpunt	Omschrijving
Afvoer	KVp-1, KVp-3 & KVp-4	Begroeiinggevoelige hoofdwatergangen
Aanvoer	KVp-2	Inlaten via peilafwijkingen
Berging	Geen	
Waterkwaliteit	KVp-8	Stankoverlast door zuurstofloos water in poldersloot
Peilen	KVp-9 & KVp-10 KVP-6	Afwijkende praktijksituatie & te nat land bij nat voor-/najaar Scheiden van peilafwijkingen OB27 en HW05

Uit de voorgaande analyse blijkt dat bij de aanpak van deze opgave, de volgende inzichten moeten worden meegenomen:

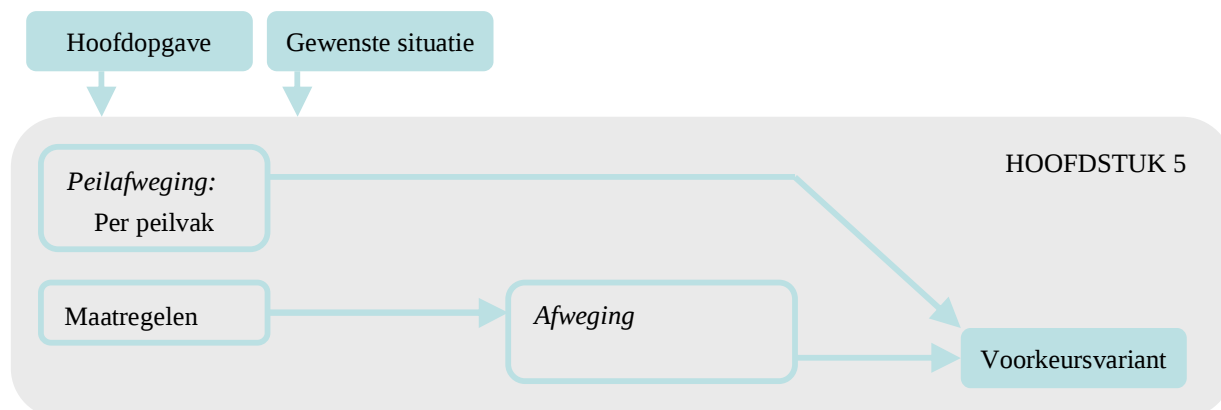
- In peilvak 1.1 komen drie hoofdfuncties voor; grasland, bebouwing en bollenteelt. De optimale drooglegging voor grasland is een reële drooglegging voor het bebouwd gebied, en de bollenteelt ligt in een onderbemaling of is voorzien van bemalen drainage. Het grasland is dus de functie waarop de drooglegging het meest moet worden afgestemd.
- In deze polder kan niet gemakkelijk “gegraven” worden in verband met aanwezigheid van archeologische en cultuurhistorische waarden.

De uitdaging voor deze polder is om een inrichting van het watersysteem en verdeling in peilvakken te realiseren die alle functies op verschillende maaiveldhoogtes en verschillende bodemtypes voldoende faciliteert en waarbij wateroverlast zo min mogelijk voorkomt.



Figuur 4.6 Knelpunten in Klinkenberger- Voorhofpolder.

5 Peilvoorstel en maatregelen



De hoofdoopgave, zoals geconstateerd in het vorige hoofdstuk, moet met doelmatige maatregelen worden opgelost. De doelmatigheid wordt bepaald door “de baten” van een maatregel uit te zetten tegen “de kosten”. Het gaat hierbij niet alleen om geld. Zo kan het verbeteren van waterkwaliteit bij de baten horen en een negatieve beleving bij de kosten.

In dit hoofdstuk zijn de afwegingen voor de peilen en de maatregelen beschreven. De combinatie van het peil en de maatregelen die als beste naar voren komen, is de voorkeursvariant.

5.1 Peilafweging

Per peilvak resulteert een peilafweging in een peilvoorstel. De peilafweging wordt gedaan op basis van de in het gebied voorkomende functies en op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in Hoofdstuk 2 is voor de Klinkenberger- Voorhofpolder een voorstel voor het peilbesluit opgesteld. In onderstaande secties zijn de peilvoorstellen toegelicht per peilvak. Het voorstel is samengevat in Tabel 5.1.

In de polder zijn 10 peilafwijkingen aanwezig, allen zijn in **bijlage 8** getoetst. Eén peilafwijking (OB04) is inmiddels opgeheven. Eén peilafwijking wordt van de polder afgekoppeld en een peilafwijking op de boezem. Drie onderbemalingen (OB02, OB03 en OB27) en vier hoogwatervoorzieningen (HW02, HW03, HW04 en HW06) zijn hebben bestaansrecht.

Tabel 5.1 Voorstel peil Klinkenberger- en Voorhofpolder, obv GGOR.

Peilvak	Huidig peil zomer/winter	Voorstel peil zomer/winter	Wijziging	Drooglegging bij voorgestelde peil (zomer/winter)
	m NAP	m NAP	m	m
1.1	-1,22 / -1,32	-1,22 / -1,32	0	0,58 / 0,68
1.2	-1,77 / -1,77	flexibel peil boven/ondergrens: -1,05 / -1,30*	In de praktijk is al een flexibel peil ingesteld van ongeveer dezelfde marge.	1,46 / 1,71*

* t.o.v. mediaan van de maaiveldhoogte. De zwemstrandjes blijven bij deze waterstand voldoende beschikbaar.

5.1.1 Peilvak 1.1

In peilvak 1.1 komen drie hoofdfuncties voor. Uit Tabel 4.3 en paragraaf 4.5.1 blijkt dat de optimale drooglegging voor grasland ook een reële drooglegging is voor het bebouwd gebied. De bollenteelt in dit gebied ligt ofwel in een onderbemaling, ofwel is voorzien van bemalen drainage. Om die reden is het grasland de functie waarop de drooglegging het meest moet worden afgestemd (zie Figuur 5.1).

Op basis van beschikbare boorgegevens wordt duidelijk dat het veen in het landelijk gedeelte van dit peilvak voorkomt vanaf -0,9 mNAP. Het optimale peil voor het grasland ligt tussen de -1,28 mNAP en -1,38 mNAP. Bij die peilen is er sprake van zo'n 0,30 tot 0,40 meter veen boven het waterpeil. Hiermee is de verwachting dat de bodemdaling gering zal zijn. Bovendien is de situatie hiermee zodanig dat een (kleine) peilverlaging nog overwogen zou kunnen worden.

Uit klachten over het zomerpeil samenhangend met een nat voorjaar / nat einde zomer, is knelpunt KVP-5 naar voren gekomen. Hiervoor kan een peilverlaging oplossing bieden, maar de agrariërs zien dat niet zitten: de koeien moeten van verder de oever op om te kunnen drinken. Bovendien heeft de overlast enkel betrekking op een natte nazomer/nat voorjaar, en werkt het huidig peil de rest van het jaar prima.

Om deze redenen wordt voorgesteld om bij nat weer het moment van instellen van zomer/winterpeil flexibeler te maken en zo beter op de situatie te kunnen inspelen. Het vigerend peil wordt dus aangehouden, waarbij de periode waarin wordt overgegaan van zomer- naar winterpeil en andersom verruimd, zodat bij nat weer, al gelang de behoefte overgang eerder/later kan plaatsvinden. De volgende peilovergangen worden dan voorgesteld (zie ook Tabel 5.2):

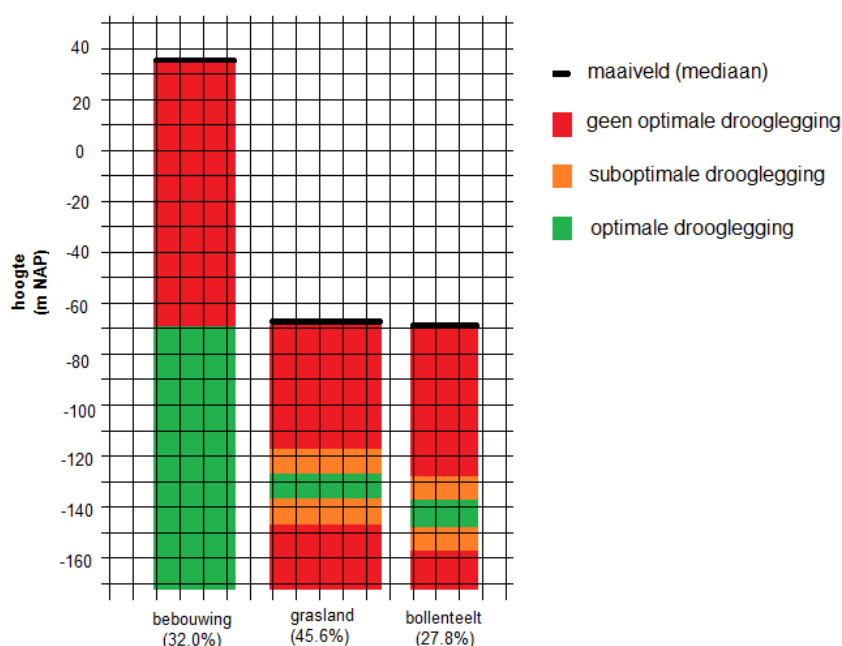
- Overgang van winter- naar zomerpeil in maart-april-mei (maart-april is standaard)
- Overgang van zomer- naar winterpeil in augustus-september-oktober (september-oktober is standaard)

Eventueel eerder overgaan naar winterpeil vormt ook voor de bollenteelt geen probleem, daar de bollen eind augustus meestal al van het land af zijn en het eerder niet te droog is.

De overgang van zomer- naar winterpeil moet in dit peilvak geleidelijk plaats vinden, om te voorkomen dat door snelle ontwatering de oevers van de bollenpercelen (slap zand) inzakken.

Tabel 5.2 Peilvoorstel

Peilvak	Zomerpeil	Winterpeil
OR-1.20.1.1	NAP -1.22 m In te stellen periode maart tot en met mei, afhankelijk van het weer	NAP -1.32 m In te stellen periode augustus tot en met oktober, afhankelijk van het weer



Figuur 5.1 Optimale drooglegging voor de toetsfunctie in peilvak 1.1**5.1.2 Peilvak 1.2**

De belangrijkste functie in dit gebied is de (zwem-)recreatie. Hiervoor geldt geen algemene richtlijn voor drooglegging. Om de functie te kunnen blijven uitvoeren is het vooral van belang dat de huidige inrichting behouden kan blijven; de zwemstrandjes zijn al smal, dus (sterk) opzetten van het peil is zonder extra maatregelen zoals ophogen, niet wenselijk. Vandaar dat uit moet worden gegaan van een drooglegging van in ieder geval rond een meter of meer die op reguliere basis optreedt, zie ook paragraaf 4.5.1.

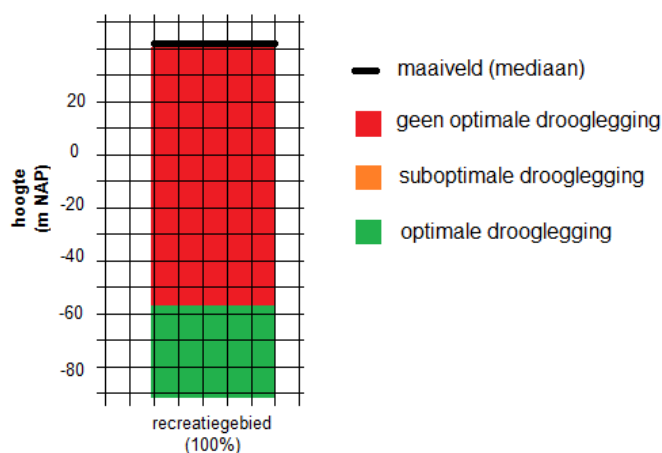
Op de plas is in de praktijk sprake van flexibel peil. Vanwege de natuurkwaliteit en ontwikkeling van de natuurvriendelijke oevers is het de ambitie dat zo te houden.

De afgelopen jaren is op de plas al een flexibel peilbeheerregime gevoerd. Het peil schommelde die jaren tussen de NAP -1.02m en NAP -1.33m. Bij deze bandbreedte bestaan geen klachten over het peil.

Bovenstaand overwegend is het peilvoorstel om het flexibel peil in het peilbesluit op te nemen (Tabel 5.3). Hiermee wordt knelpunt KVp-10 aangepakt.

Tabel 5.3 Peilvoorstel

Peilvak	Flexibel peil ondergrens	Flexibel peil bovengrens
OR-1.20.1.2	NAP -1.05 m	NAP -1.30 m

**Figuur 5.2 Optimale drooglegging voor de toetsfunctie in peilvak 1.2****5.1.3 Effecten van het peilbesluit****Tabel 5.4 Effecten van het peilvoorstel voor de Klinkenberger en Voorhofpolder.**

Afwegingscriteria	Oordeel
Effecten op het watersysteem	Voor peilvak 1.1 wordt niet het peil, maar het moment van instellen gewijzigd. Dit heeft geen negatieve gevolgen voor de berging en het watersysteem. Omdat het voorgestelde peil in peilvak 1.2 gelijk is aan het praktijkregime, zijn geen gevolgen voor het watersysteem en de berging te verwachten.
Uitstralingseffecten grondwater	Omdat het peil in de praktijk niet wordt gewijzigd, heeft het peilvoorstel geen gevolgen voor de (regionale) grondwaterstroming.
Waterkwaliteit	Het peilvoorstel heeft geen negatieve gevolgen voor de waterkwaliteit.
Landbouw	Door het moment van instellen van zomer- en winterpeil te veranderen wordt het voor de veetelers mogelijk hun vee langer in de polder te laten lopen (vergelijkbaar met andere polders). Voor de bollentelers heeft deze verandering geen negatief effect omdat zij 1) in onderbemaling liggen dan wel bemalen drainage hebben (en daardoor niet verdrogen bij later instellen zomerpeil) en 2) de bollen bij eerder instellen winterpeil al van het land zijn (dus ook niet verdrogen). Het ontwateringsniveau van op percelen aanwezige drainage verandert niet.
Natuur	In deze polder komt geen bestemde natuur voor.

Archeologie en cultuurhistorische waarden	Omdat het voorgestelde peil in peilvak 1.1 gelijk is aan het peilbesluitpeil zijn geen negatieve gevolgen te verwachten ten aanzien van archeologische en cultuurhistorische waarden. In peilvak 1.2 wordt de praktijksituatie vastgelegd, waardoor ook hier geen negatieve gevolgen te verwachten zijn. Bovendien is dit gebied in het verleden al flink vergraven bij de aanleg van de plas en de grondbank.
Landschap	Omdat het voorgestelde peil in beide peilvakken niet afwijkt van de praktijksituatie zijn er geen gevolgen te verwachten ten aanzien van het aanwezige polder- en recreatielandschap.
Bebouwing	Omdat het voorgestelde peil in beide peilvakken niet afwijkt van de praktijksituatie zijn er geen gevolgen te verwachten ten aanzien van de aanwezige bebouwing.
Belangen	De benodigde maatregelen worden uitgevoerd binnen het NBW gebiedsproject Duin- en Bollenstreek. Door eerder over te gaan op winterpeil/ later over te gaan op zomerpeil is het mogelijk de koeien langer op het land te houden. Door de langere periode met het lage peil die hierdoor ontstaat, is mogelijk sprake van meer vertrapping van de oeverlijn door het vee. De agrariër heeft in de toekomst de keuze: bij nat weer 1) vee langer op het land dan nu mogelijk is, maar (iets) meer onderhoud aan de oeverlijn, of 2) vee net als nu vroeg op stal, geen verandering aan onderhoud aan de oeverlijn. De financiële belangen van de veetelers worden hiermee dus niet geschaad, ten opzichte van de huidige situatie wordt ze een keuzemogelijkheid geboden. Omdat de bollengrond ofwel met bemalen drainage is uitgerust, ofwel zich in een onderbemaling bevindt, heeft eerder instellen van winterpeil/later instellen van zomerpeil geen effect op de bollenteelt. De belangen van de bollentelers worden dus niet gewijzigd.
Geconstateerde knelpunten	De geconstateerde knelpunten hebben betrekking tot aan- en afvoer en waterkwaliteit. Het praktijkpeil zal niet wijzigen, zodat de knelpunten niet worden beïnvloed.

5.2 Maatregelen

De knelpunten in de functiefacilitering zijn in de peilafweging behandeld. De overige knelpunten, zoals samengevat in Tabel 5.5, kunnen met maatregelen worden aangepakt zoals in deze paragraaf is beschreven.

Tabel 5.5 Knelpunten in aan- en afvoer en in de waterkwaliteit in de Klinkenberger- Voorhofpolder.

Knelpunt	Omschrijving	Peilvak
KVp-1	Hoofdwatgang vlak voor gemaal met geringe diepte.	1.1
KVp-2	Inlaat komt uit op hoogwatervoorziening.	1.2
KVp-3	Ondiepe hoofdwatgang, gevoelig voor begroeiing. (eventueel andere route aanwijzen voor hoofdwatgang)	1.1
KVp-4	Vier onvindbare duikers in hoofdwatgang.	1.1
KVp-8	Stankoverlast in secundaire watgang.	1.2

Drie knelpunten kunnen via diverse oplossingsrichtingen worden aangepakt. Bij deze knelpunten geldt dat een gebiedsbrede keuze nodig is. Daarom is een maatregelenpakket samengesteld, waarbij deze keuze integraal is doorgevoerd. De twee andere knelpunten kennen slechts één oplossingsrichting, en worden bij ‘overige maatregelen’ behandeld.

5.2.1 Maatregelenpakket

De knelpunten KVp-1, KVp-2 en KVp-4 hebben diverse mogelijke maatregelen, zij zijn beschreven in Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Knelpunten met diverse oplossingsrichtingen.

Knelpunt	Oplossingsrichtingen
KVp-1,	a. Frequentie baggeren en schonen omhoog (1) b. Watgang verdiepen (indien nodig met beschoeiing) (2) c. Watgang verbreden (3) d. Watgang verbreden en verdiepen (4)
KVp-2	a. Accepteren dat Rijnlands inlaat uitkomt op hoogwatervoorzieningen derden (1) b. Huidige inlaat opwaarderen, status hoofdwatgang doortrekken tot aan inlaat en peilafwijkingen opheffen en er peilvakken van maken (2) c. Nieuwe inlaat, huidige inlaat overdragen aan eigenaren peilafwijkingen (3)
KVp-4	a. Nieuwe duikers in bestaande dammen (1) b. Dammen verwijderen (2)

Binnen deze polder is het nodig om een aantal pragmatische beslissingen te nemen. De praktijk is in de loop zo gegroeid, omdat er geen andere mogelijkheden waren. Wanneer de praktijksituatie geen werkelijke problemen oplevert, moet worden overwogen om de praktijksituatie ook in theorie vast te leggen.

KVp-1: Gezien de zandige ondergrond van deze watgang is verdiepen zonder verbreding / sterke beschoeiing niet mogelijk. Voor verbreding is weinig ruimte (enkel richting zijde bollenperceel valt te verbreden, aan andere kant ligt het spoor). Als de watgang voldoende wordt geschoond is het risico op pendelen van het gemaal minimaal. Om deze reden is aanpassing van het maairegime de voorkeursoplossingsrichting.

KVp-2: De peilafwijkingen hebben bestaansrecht en kunnen dus niet goed worden opgeheven. Ze zouden dan moeten worden overgenomen als peilvak. Voor Rijnland is dit ongewenst omdat deze peilvakken steeds één eigenaar hebben, en de zorg voor bediening nu wel moet worden overgenomen. Een nieuwe inlaat elders in dit gebied is niet mogelijk: het is de enige locatie vlakbij boezemwater in deze hoek tussen de twee spoorlijnen en

de snelweg. De pragmatische oplossing is dus om de huidige situatie aan te houden en bij droogte afspraken te maken met de eigenaren van de peilafwijkingen om water door te laten.

KVp-4: De dammen zijn nodig om de verschillende percelen in dit gebied te kunnen bereiken. Opheffen van de dammen is dus geen optie; nieuwe constructies om doorstroming mogelijk te maken zijn nodig. In het beleid is opgenomen dat in hoofdwatgangen bruggen moeten worden aangelegd. Gezien de (zeer) beperkte afmetingen van de watgang is dat hier niet per sé noodzakelijk en kan gewerkt worden met een grote duiker.

Met de keuze voor de maatregelen is gekomen tot het maatregelenpakket in Tabel 5.7. Dit maatregelenpakket is enerzijds gericht op het robuuster maken van het watersysteem en betere sturing t.a.v. het peilbeheer en voorziet anderzijds in het vastleggen van de praktijksituatie.

Tabel 5.7 Maatregelen die deel uitmaken van het maatregelenpakket.

Knelpunt	Maatregel	Toelichting	Kosten	Effect maatregelenpakket
KVp-1	KVp-M1	Maairegime aanpassen zodat de gemaaltocht twee keer in het voorjaar, en twee keer in het najaar <i>geheel</i> wordt geschoond (lengte van 400m, naar bestek 16BBCC)	Regulier onderhoudsbudget BWS	Gemaal pendelt minder / aanvoer verbeterd
KVp-2	KVp-M2	Accepteren dat Rijnlands inlaat uitkomt op hoogwatervoorzieningen van derden	geen	-
KVp-4	KVp-M4	4x nieuwe duiker rond 1000mm in bestaande hoofdwatgang	€5000,-	Afvoer is beter gegarandeerd

Tabel 5.8 Scoretabel maatregelenpakket.

Afwegingscriteria	Score
Functie faciliteren	+
Wateroverlast beperken	0
Watertekort beperken	0
Verbetering waterkwaliteit en ecologie	0
Draagvlak	+
Robuustheid/duurzaamheid	+
Beheer en onderhoud	+
Uitstralingseffecten	0
Overige effecten	0
Kosten	+

5.2.2 Overige maatregelen

De overige knelpunten, Kvp-3 en Kvp-8 hebben betrekking tot de ondiepe watgang in de noordwest hoek van peilvak 1.1 en de waterkwaliteit in het zuiden van peilvak 1.2.

KVp-3: In overleg met de ingelanden moet hier een oplossing worden gevonden; uit de informatieavond en gevoerde gesprekken is naar voren gekomen dat de ingelanden het vooralsnog niet met elkaar eens zijn.

Bij dit overleg moet een keuze gemaakt worden tussen:

1. De huidige hoofdwatgang blijft hoofdroute en daarom in onderhoud van Rijnland. De hoofdwatgang wordt daarbij teruggebracht tot leggerafmetingen (vergroot ten opzicht van profiel dat nu buiten ligt).

2. De watergang wordt afgewaardeerd en het onderhoud overgedragen aan de ingelanden. De watergang mag dan de huidige afmeting houden en de ingelanden zullen er zelf zorg voor moeten dragen dat de watergang schoon blijft, ook bij de huidige beperkte afmetingen.

Het belang om er met de ingelanden uit te komen staat hier voorop. Omdat er meerdere eigenaren aan deze watergang grenzen en de watergang de overige delen verbindt, is van een redelijk belang te spreken en te beargumenteren dat er sprake is van een hoofdwatergang. Rijnland vindt het dan vanwege de onderhoudsinspanning wel noodzakelijk dat de watergang groter wordt dan er nu buiten ligt.

Aan de andere kant is het afvoerend oppervlak dat via deze watergang afvoert gering, ook omdat de afvoer nog in twee richtingen wordt verdeeld. Er zou dan ook beargumenteerd kunnen worden dat de watergang een overige watergang dient te zijn. Als de eigenaren niet met een vergroting van het profiel akkoord gaan, zullen zij dus zelf moeten onderhouden.

KVp-8: De zuurstofloosheid in de secundaire watergang zorgt voor anaerobe rottingsprocessen die de stank veroorzaken. De zuurstofloosheid is niet het gevolg van een toestroom van slechte kwaliteit, maar van het verbruik bij aerobe rottingsprocessen van het baggerpakket op de bodem. De watergang moet dus worden gebaggerd.

De overige knelpunten worden dus met de maatregelen zoals in

Tabel 5.8 aangepakt.

Tabel 5.9 Overige maatregelen

Knelpunt	Maatregel	Omschrijving	Kosten
KVp-3	KVp-M3	Afspraken maken met ingelanden over hoofdwatergang en (wijziging van) onderhoudsplicht	Afhankelijk van de uitkomst; nu nog niet als reservering opgenomen
KVp-8	KVp-M8	Watergang uitbaggeren om zuurstofverbruik te laten afnemen, zodat waterkwaliteit zich kan herstellen.	Geen (onderhoudsplicht Provincie)

5.3 Voorkeursvariant

De maatregelen benodigd om de knelpunten op te lossen kennen geen realistische varianten, dus de voorkeursvariant bestaat uit het maatregelenpakket waarmee een robuust watersysteem wordt gecreëerd, in combinatie met een aantal maatregelen dat losstaande knelpunten op kunnen lossen.

Er is een vijftal uit te voeren maatregelen naar voren gekomen: KVp-M1, KVp-M2, KVp-M4, KVp-M3 en KVp-M8. Daarnaast zal de aanpassing in het peilbesluit zorg dragen voor de aanpak van de knelpunten KVp-5 en KVp-10.

Met het nieuwe peilregime en de uitvoer van de maatregelen zorgt Rijnland voor een polder met enerzijds een robuust watersysteem en een beter peilregime, anderzijds wordt vastgehouden aan de praktijksituatie waar deze in het verleden positief heeft uitgepakt.



Figuur 5.3 **Overzicht van de maatregelen in de Klinkenberger- en Voorhofpolder**

6 Peilvoorstel en overzicht maatregelen

6.1 Peilvoorstel

In peilvak 1.1 worden de vigerende peilen gehandhaafd. Met de mogelijkheid om in natte situaties eerder over te gaan naar winterpeil/later over te gaan naar zomerpeil wordt de functie gefaciliteerd.

- Het zomerpeil wordt ingesteld in de maanden maart/april/mei.
- Het winterpeil wordt ingesteld in de maanden augustus/september/oktober.
- Het moment waarop de overgang plaatsvindt, is afhankelijk van de vochttoestand van de percelen en de weersomstandigheden.
- De overgang van zomer- naar winterpeil vindt in dit peilvak geleidelijk plaats om het inzakken van de zandige oevers als gevolg van snelle ontwatering van de percelen te voorkomen.

Voor peilvak 1.2 wordt het flexibel peilbeheer dat in de praktijk wordt gevoerd, vastgelegd in het peilbesluit.

De kaarten met de toekomstige waterhuishoudkundige inrichting, nieuwe peilen en drooglegging bij winterpeil zijn opgenomen in **bijlage 9**.

Tabel 6.1 Peilvoorstel Klinkenberger en Voorhofpolder

Peilvak	Huidig zomerpeil	Huidig winterpeil	Voorstel zomerpeil	Voorstel winterpeil	Drooglegging bij voorgestelde winterpeil
	m NAP	m NAP	m NAP	m NAP	m
OR-1.20.1.1	-1.22	-1.32	-1.22	-1.32	0.68
OR-1.20.1.2	-1.17	-1.17	-1.05 (bovengrens flexibel peil)	-1.30 (ondergrens flexibel peil)	1.72

Omdat de fysieke maatregelen die nog moeten worden uitgevoerd geen gevolgen hebben voor het peil, treedt het peilbesluit direct in werking nadat het peilbesluit is vastgesteld. Op de website van Rijnland (www.rijnland.net/actueel) wordt aan de ingelanden bekend gemaakt wanneer het peilbesluit is vastgesteld.

6.2 Bestaansrecht peilafwijkingen

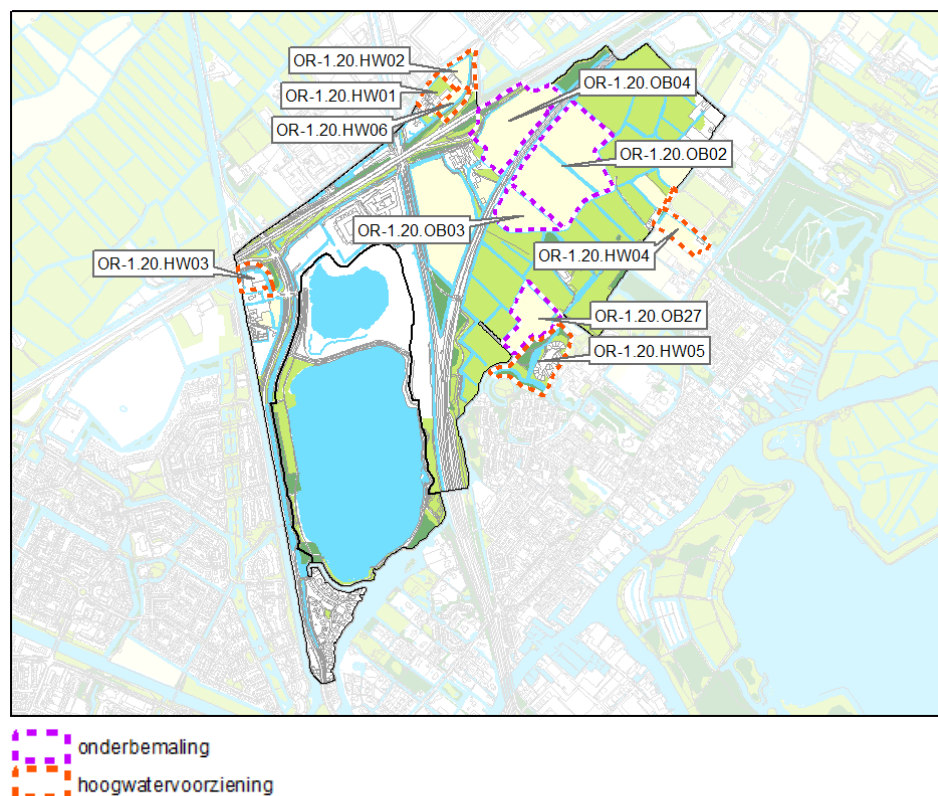
Onder een peilafwijking wordt een peil verstaan dat door een ander dan Rijnland hoger of lager wordt gehandhaafd dan in het peilbesluit staat vermeld. Een peilafwijking met een hoger peil is een hoogwatervoorziening, met een lager peil een onderbemaling.

In de Klinkenberger- en Voorhofpolder zijn in het beheerregister van Rijnland 10 peilafwijkingen opgenomen (Figuur 6.1). Hiervan zijn er vier ingericht als onderbemaling en zes als hoogwatervoorziening.

Voor een peilafwijking is een vergunning nodig. Elke peilafwijking dient te worden getoetst conform de Beleidsregel Peilafwijkingen. In dit rapport is een voorlopige toetsing op het bestaansrecht van de peilafwijkingen opgenomen. Na vaststelling van het peilbesluit zal voor elke peilafwijking een nieuwe vergunning moeten worden aangevraagd, waarbij de definitieve toetsing plaatsvindt.

Onderbemaling OR-1.20.OB04 is niet meer getoetst: recent is door de perceelseigenaar de onderbemalen sloot gedempt, gecompenseerd en is bemalen drainage aangebracht. Er is dus geen sprake meer van een bemaling van oppervlaktewater.

De uitgewerkte toetsing van de andere peilafwijkingen is opgenomen in **bijlage 8**. De uitkomst van de voorlopige toetsing is hieronder opgenomen in Tabel 6.2.



Figuur 6.1 Peilafwijkingen in de Klinkenberger- en Voorhofpolder

Tabel 6.2 Uitkomst voorlopige toetsing bestaansrecht peilafwijkingen

Peilafwijking	Grondgebruik	Grondsoort	Mediaan maaiveldhoogte	Bestaansrecht
OB02	Bollenteelt	Zandgrond	-0,74 mNAP	Ja
OB03	Bollenteelt	Zandgrond	-0,72 mNAP	Ja
OB04	Bollenteelt	Zandgrond	-	Opgeheven
OB27	Bollenteelt	Zandgrond	-0,77 mNAP	Ja
HW01	Grasland	Zandgrond	-0,27 mNAP	Ja
HW02	Bollenteelt	Zandgrond	-0,36 mNAP	Ja
HW03	Bebouwing	Antropogeen	+0,38 mNAP	Ja
HW04	Bollenteelt	Zandgrond	-0,19 mNAP	Ja
HW05	Bebouwing / historisch bos	Antropogeen	+0,16 mNAP	Ja, wordt peilafwijking op de boezem
HW06	Bollenteelt	Zandgrond	-0,33 mNAP	Ja

6.3 Overzicht maatregelen

Naar verwachting kost uitvoering van de maatregelen ongeveer € 10.000,- inclusief BTW, voorbereidingskosten en reservering kosten onvoorzien.

In Tabel 6.3 is een overzicht opgenomen van de in dit plan opgenomen maatregelen. Daarbij is bovendien aangegeven welke maatregelen bij vaststelling van dit plan reeds zijn afgerond, en welke nog moeten worden uitgevoerd. Er is geen specifieke volgorde van implementatie van de maatregelen voor ogen.

Tabel 6.3 **Overzicht potentiële knelpunten en voorgestelde maatregelen**

Potentiële knelpunt	Maatregel	Maatregelnr.
KVp-1	Aanpassen maairegime in gemaaltocht	KVp-M1
KVp-2	Accepteren inlaatconstructie bovenstrooms van peilafwijkingen	KVp-M2
KVp-3	Overleg met ingelanden over aan te wijzen hoofdafvoerroute en hoofdwatgang	KVp-M3
KVp-4	Aanbrengen/vervangen vier duikers in bestaande dammen	KVp-M4
KVp-5	Geen knelpunt gebleken	--
KVp-6	Onderbemaling krijgt een eigen afwatering	KVp-M6
KVp-7	Geen knelpunt gebleken	--
KVp-8	Watgang laten baggeren door onderhoudsplichtige	KVp-M8
KVp-9	Flexibel peil op plas opnemen in peilbesluit	Peilbesluit
KVp-10	Overgangperiode zomer/winterpeil en andersom aanpassen in peilbesluit, zodat beter ingespeeld kan worden op een natte nazomer/nat voorjaar	Peilbesluit

6.4 Stuurfactoren watersysteembesturing en – beheer

Het peilbeheer in deze polder richt zich op het handhaven van de drooglegging. Afhankelijk van de weerssituatie vindt de overgang van zomer- naar winterpeil en andersom eerder of later in het seizoen plaats. De aan- en afslagpeilen van het gemaal worden zo ingesteld dat de polder zo gelijkmatig mogelijk wordt afgemalen.

De Klinkenberger- en Voorhofpolder blijft opgenomen in het waterkwaliteits- en waterkwantiteitsmeetnet. Meting van o.a. peilen, draaiuren van het gemaal en waterkwaliteitsparameters wordt uitgevoerd conform de door het hoogheemraadschap gehanteerde meetmethoden.

Literatuuroverzicht

- Berendsen, De vorming van het land, 2004, ISBN: 9023240758
- Centrum voor Geo-informatie, Wageningen-Universiteit en Research centrum, Landelijk Grondgebruik Nederland, 2000
- Deltares, Grondwaterstroming van en naar de Kleine Klinkenbergerplas (ZH), 2013
- Deltares, Vergelijking fosfaattoevoer in de kleine Klinkenbergerplas vanuit twee brontermen: waterbodem en ondiep grondwater, 2013
- DLO-Staring Centrum, Bodemkaart van Nederland, 1982
- Gemeente Teylingen, Bestemmingsplan bedrijventerreinen Teylingen, 2012
- Gemeente Teylingen, Bestemmingsplan kom Warmond, 2009
- Gemeente Teylingen, Bestemmingsplan landelijk gebied, 2002
- Gemeente Teylingen, Onder de grond – beleid voor archeologie in Teylingen, 2010
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterkwaliteitsontwikkeling Klinkenbergerplassen: Fase 1, Deskstudy., 2011
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Zwemwater in Rijnland seizoen 2011, 2012
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Beleidsregel Peilafwijkingen, 2006
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Nota Peilbeheer, 2008
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterbeheerplan 2010-2015, Hoofdrapport, 2009
- Provincie Zuid-Holland, Visie op Zuid-Holland, 2010
- RAAP archeologisch adviesbureau, Gemeente Teylingen - Een archeologesche verwachtings- en beleidsadvieskaart (rapport bij nota 'onder de grond - Beleid voor archeologie in Teylingen' van Gemeente Teylingen), 2009
- TNO, Dinoloket, www.dinoloket.nl, 2011
- Topografische Dienst Kadaster, Emmen, Topografische kaart, 2010

Bijlagen

Bijlage 1 Landgebruik en bodem per peilvak

Landgebruik per peilvak – deel 1

peilvak	Water	Bebouwing in primair bebouwd gebied	Bebouwing in secundair bebouwd gebied	Bebouwing in buiten-gebied	Hoofd-wegen	Agrarisch gras	Gras in primair bebouwd gebied	Gras in secundair bebouwd gebied
OR-1.20.1.1	1.5 ha	2.0 ha	3.1 ha	3.6 ha	17.8 ha	50.5 ha	14.3 ha	2.2 ha
OR-1.20.1.2	36.3 ha	0.0 ha	0.0 ha	0.0 ha	0.0 ha	0.0 ha	6.9 ha	4.1 ha
OR-1.20.1.1	1.3%	1.6%	2.5%	2.9%	14.4%	40.8%	11.6%	1.8%
OR-1.20.1.2	74.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	14.1%	8.5%

Landgebruik per peilvak – deel 2

peilvak	Loofbos	Bos in secundair bebouwd gebied	Bloem-bollen	Bieten	Overige landbouw	Rest-oppervlak *
OR-1.20.1.1	3.0 ha	1.6 ha	1.5 ha	2.8 ha	5.4 ha	1.0 ha
OR-1.20.1.2	0.0 ha	1.0 ha	0.0 ha	0.0 ha	0.0 ha	0.3 ha
OR-1.20.1.1	2.5%	1.3%	12.0%	2.2%	4.4%	0.8%
OR-1.20.1.2	0.0%	2.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%

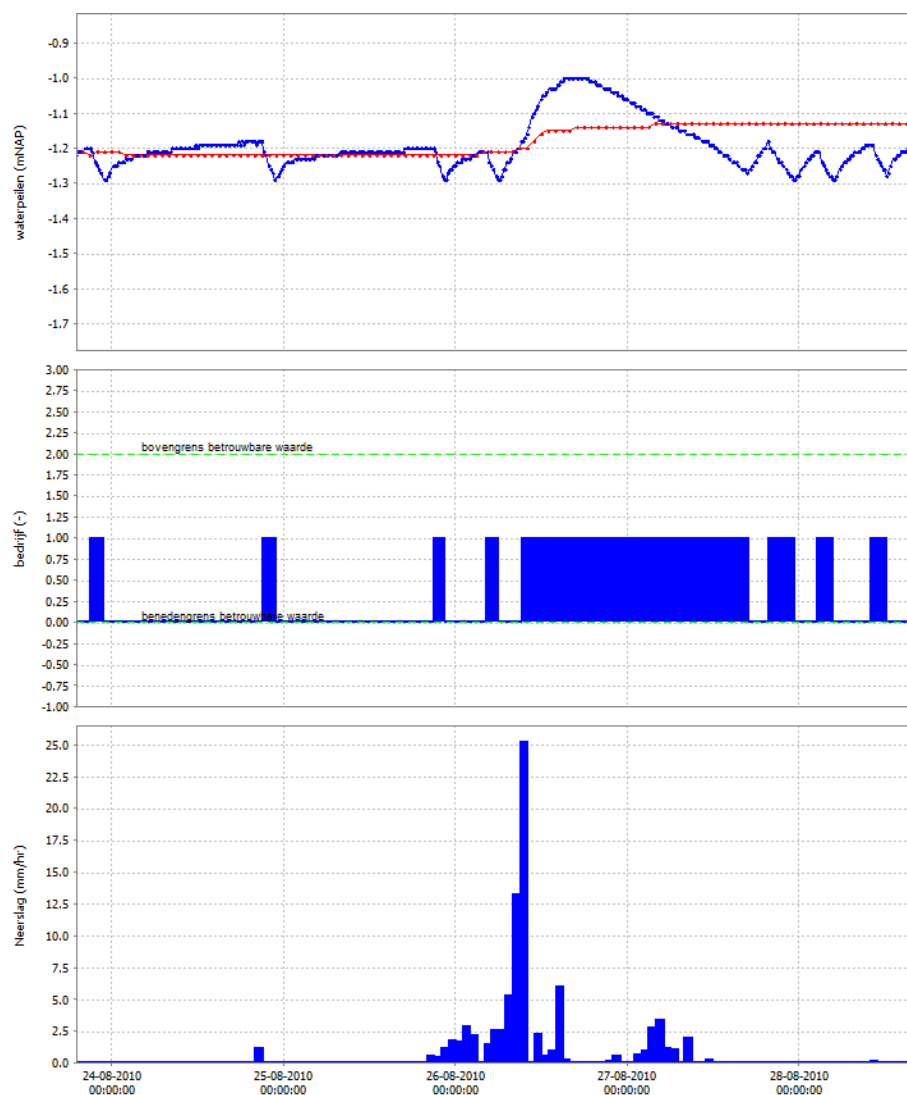
Bodemtype per peilvak

peilvak	<u>water</u>	<u>Enkeerdgronden (EZG21 en EZG21 EZ50 associatie)</u>	<u>Poldervaaggronden (MN25C en MN56C)</u>	<u>Liedeerdgronden (PMV51)</u>	<u>Opgehoogd</u>
OR-1.20.1.1	1.3 ha	16.6 ha	2.5 ha	95.7 ha	7.8 ha
OR-1.20.1.2	37.5 ha	0.2 ha	0.2 ha	0.6 ha	10.3 ha
OR-1.20.1.1	1.0%	13.4%	2.0%	77.2%	6.3%
OR-1.20.1.2	76.9%	0.4%	0.4%	1.2%	21.2%

Bijlage 2 Hydraulische analyse

Bij veel neerslag treedt er enige peilstijging op en draait het gemaal continu (Figuur 0.1). Dit betekent dat de aanvoer naar het gemaal in ieder geval afdoende is en er geen sprake is van een (groot) hydraulisch knelpunt in de aanvoerroute. Daarnaast draagt ook het peilbeheer hieraan bij, omdat in de zomerperiode het afslagpeil relatief laag wordt ingesteld. Dan slaat het gemaal niet te snel af als gevolg van de door begroeiing veroorzaakte opstuwing in de watergang.

Uit berekeningen volgt dat de opstuwing in de aanvoerroute (watergang vanaf 1^e spoorduiker tot aan gemaal) sterk afhankelijk is van de begroeiingssituatie in de sloot. De opstuwing varieert van minder dan 1, tot 4 cm. Het is daarom zaak om het juiste maairegime voor deze watergang in te stellen, zodat (overmatige) begroeiing niet teveel optreedt.

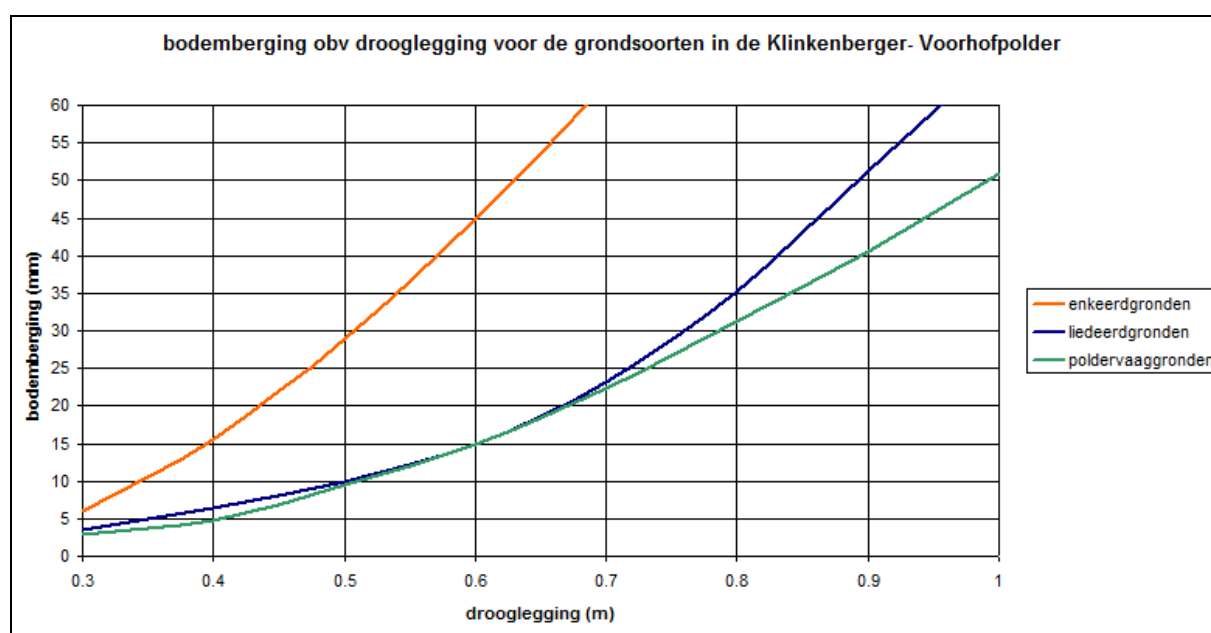


Figuur 0.1. Waterhoogte (boven), bedrijfsvoering van het gemaal (midden) en neerslag (onder) bij het gemaal van peilvak 1.1 na een neerslaggebeurtenis.

Bijlage 3 Berging

De uitgangspunten bij de berekeningen omtrent berging zijn als volgt:

- De bodem onder verhard oppervlak bergt niet mee;
- Glastuinbouw geldt ook als verhard oppervlak;
- Alle verharding is gekenmerkt als één bodemtype (liedeerdgrond), omdat de bebouwing hierop is geconcentreerd;
- De percentages verhard/onverhard tov totaal oppervlak van het peilvak zijn berekend door de verhouding verhard/onverhard volgens LGN te projecteren op het totaal oppervlak, minus het oppervlak dat volgens het beheerregister in gebruik is voor open water;
- De infiltratie is niet beperkend voor het benutten van de berging;
- De berging is berekend aan de hand van de drooglegging in de zomersituatie;
- Het verhard oppervlak bergt als oppervlak niet mee, wel 7mm berging in de riolering die hier wordt meegerekend.



Figuur A Bodemberging obv drooglegging voor grondsoorten in de Klinkenberger-Voorhofpolder

Beschikbare berging in verhard gebied

Bij deze analyse wordt de aanname gedaan dat de bodem onder het verharde oppervlak zelf niet meedoet aan de berging. Er vindt dus enkel berging plaats in de riolering en op straat (plaspvorming).

In Tabel A is weergegeven welk percentage van elk peilvak uit verhard oppervlak bestaat en hoeveel millimeter berging beschikbaar is. Het bodemtype waarop de verharding met name is gelokaliseerd is in de tabel ook opgenomen, omdat dit percentage dan van het oppervlak van het betreffende bodemtype wordt afgetrokken om het oppervlak onverhard op dat bodemtype te verkrijgen.

In verhard gebied zijn de mogelijkheden voor afstroming goed en is de berging op straat slechts 2 mm. Bij gemengde riolering is er 7mm berging in de riolering, bij een verbeterd gescheiden stelsel is er 4mm berging en bij een gescheiden stelsel of drukriolering 0 mm.

Tabel A Verhard oppervlak en beschikbare berging per peilvak.

Peilvak	Oppervlak peilvak	Waarvan % verhard ¹	Verharding op bodemtype	Beschikbare berging
OR-1.20.1.1	123.9	10.4	liedeerdgrond	2mm op straat + 4mm ² riolering
		10.4	Enkeerdgrond/opgehoogd	2mm op straat + 4mm ² riolering

¹ percentage verhard is verkregen door op basis van het LGN het oppervlak bebouwing + hoofdwegen + glastuinbouw op te tellen.

² deze gebieden beslaan verschillende typen rioleringsgebieden. De hier opgenomen maat is een aanname t.a.v. bergingscapaciteit op basis van de verdeling van deze types over het vak.

Beschikbare berging in onverhard gebied

De berging in de bodem is bepaald door het percentage onverhard gebied per peilgebied te combineren met de verticale ruimte in de bodem. De verticale ruimte is bepaald door de drooglegging en de bergingscapaciteit van de verschillende bodemtypes.

De berging op het maaiveld vindt plaats in de vorm van plasvorming. Deze plassen ontstaan niet door inundatie van uit het watersysteem, maar door beperkingen in afstromingsmogelijkheden. In onverhard gebied hangen de mogelijkheden voor afstroming af het landgebruik. De aanname is dat op bollengrond en overig teeltland 5 mm geborgen wordt en op grasland 15 mm. Dit komt door het reliëf in het maaiveld en de afstand tot het watersysteem. Dit hangt vaak samen met de schade (en de acceptatie) van plasvorming per type grondgebruik.

De uiteindelijke berging is in Tabel B uitgedrukt in mm's voor het gehele oppervlak onverhard van het betreffende peilgebied.

De berging in het watersysteem wordt bepaald door de verticale ruimte tussen het streefpeil en het maximaal toelaatbare peil. Het maximaal toelaatbare peil dat beschikbaar is voordat de maaiveldhoogte die bij het maaiveldcriterium hoort, wordt behaald (0%, 1% of 5% laagste maaiveldhoogte).

Tabel B Bodemberging op onverhard gebied.

Peilvak	Drooglegging (m bij zomerpeil)	Oppervlak peilvak (ha)	Waarvan % onverhard per bodemtype ¹	Bodemtype	Berging per bodemtype bij drooglegging zomer ²	Bodemberging onverhard gemiddeld per peilvak
OR-1.20.1.1	0.58	123.9	63.7	Liedeerdgrond	14mm	17.3 mm
			1.9	Poldervaaggrond	14mm	
			8.6	Enkeerdgrond + opgehoogd	42mm	

¹ deze percentages opgeteld kunnen samen een ander percentage vormen dan in tabel 4.9 is opgenomen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat er volgens de bodemkaart een gedeelte 'bebouwd' bestaat

² berekend ten opzichte van de mediaan van het maaiveld van het gehele peilvak.

Tabel C Berging op maaiveld (bij onverhard gebied).

Peilvak	Oppervlak peilvak (ha)	% onverhard: bollen, akkerland en overig	Beschikbare berging (mm)	% onverhard: gras	Beschikbare berging (mm)	Berging op maaiveld (onverhard) gemiddeld per peilvak
OR-1.20.1.1	123.9	24.2	5	50.0	15	11.7

Beschikbare berging in het watersysteem

De berging in het open water is afhankelijk van het oppervlak open water, en de ruimte tussen het streefpeil en het 5% laagste maaiveld. De tussenliggende ruimte is de buffer die het watersysteem kan bergen.

Tabel D Berging in open water

peilvak	Oppervlak open water		Waarvan primair water	Waarvan overig water	5% laagste maaiveld (maaiveldcriterium)	Verticale ruimte ¹
	ha	%	%	%	m NAP	m
OR-1.20.1.1	6.2	5	45.6	54.4	-0.87	0.35

¹ Verticale ruimte is berekend als het verschil tussen 5% laagste maaiveldhoogte en zomerpeil.

Bijlage 4 Waterplanner

Met het model Waterplanner is een berekening uitgevoerd voor deze polder.

De standaarduitgangspunten in het model zijn enigszins aangepast om het model te laten kloppen met de situatie buiten. Zo is gezien de ondergrond enige uitzakking bij droogte, en opbolling bij neerslag in het model opgenomen in de initiële grondwaterstanden voor de berekeningen.

Ook is in het model de mediane maaiveldhoogte opgenomen.

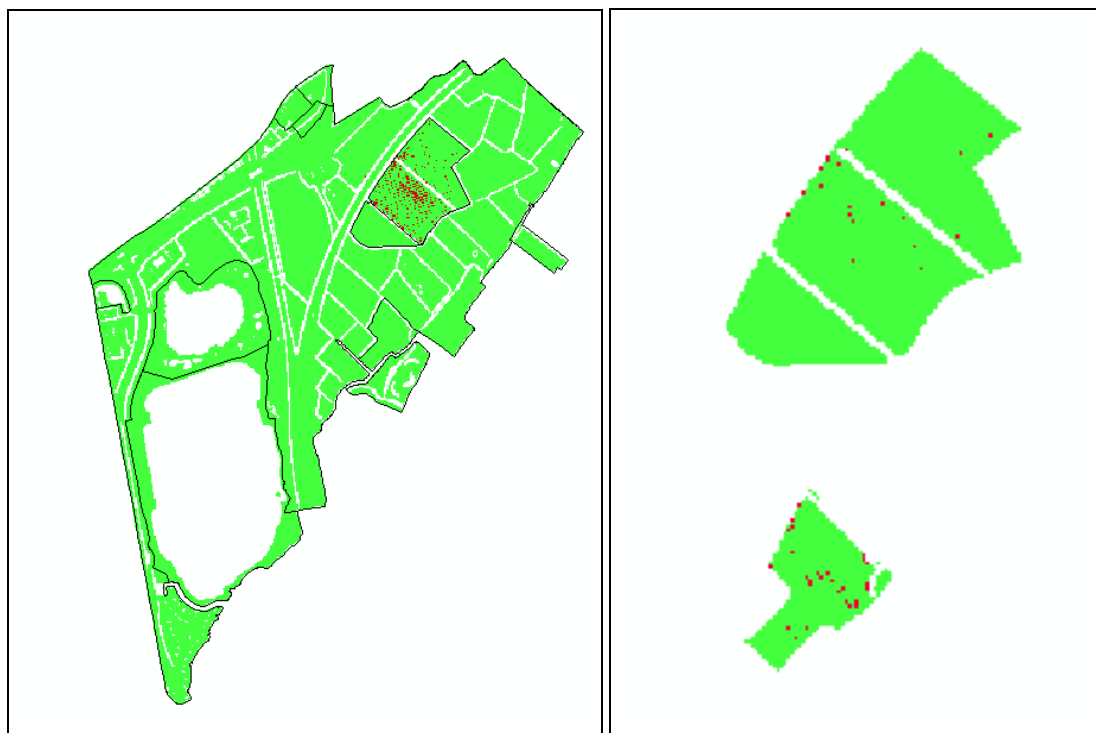
Het model is meerdere malen doorgerekend:

- met op de plas de ondergrens van het flexibel peil als best-case scenario
- met op de plas de bovengrens van het flexibel peil als worst-case scenario
- een berekening met daarin opgenomen alle peilafwijkingen met bestaansrecht, onderbemaling OB27 en hoogwatervoorziening HW05 daarin gescheiden.

Voor de onderbemalingen is uitgegaan van een gemaalcapaciteit volgens de bemalingsrichtlijn.

De resultaten van het model zijn in de figuren hieronder weergegeven (worst-case scenario en met peilafwijkingen apart opgenomen). De rode vlekken op de kaart geven weer waar het model een theoretische inundatie berekend. In de resultaten links stonde de pompcapaciteit van de gemalen van onderbemalingen verkeerd ingesteld (waren verwisseld). Daarom is een herberekening van de onderbemalingen uitgevoerd (rechts). Ook in de herberekening zijn nog enkele rode vlekken zichtbaar. Omdat die punten van de watergang gescheiden zijn door hogergelegen land of het talud betreffen, zal inundatie in de praktijk niet optreden.

De berging in de polder is dus voldoende is om te voldoen aan de norm voor wateroverlast.



Links: resultaat berekening, met nog foutieve waarde pompcapaciteit onderbemaling

Rechts: herberekening onderbemalingen, met juist ingestelde pompcapaciteit

Bijlage 5 Analyse wateroverlast OB27 icm HW05

Analyse wateroverlast onderbemaling van Rijn en invloed daarop van afvoer Hoogwatervoorziening Park Klinkenbergh (Marienstaete)

Huidige situatie

- de hoogwatervoorziening van Park Klinkenbergh wordt van water voorzien via een inlaat vanaf de boezem en voert via een grondduiker (onder de tussenliggende boezemtak door) af op onderbemaling van Rijn (in de polder).
- de hoogwatervoorziening wordt bediend door de hovenier van Marienstaete; de watergangen en het groen zijn ook in zijn geheel in eigendom en onderhoud van Marienstaete
- het dakoppervlak van de bebouwing van Park Klinkenbergh (en mogelijk ook een gedeelte van de oudere bebouwing van Marienstaete) is afgekoppeld op de sloot in de hoogwatervoorziening (de parkeeroppervlakken zijn afgekoppeld op de boezemsloot aan de achterzijde)
- van Rijn (bollenteler) heeft aangegeven last te hebben van de aanvoer van water vanuit de hoogwatervoorziening na zeer hevige regenval: de pomp (door fabrikant opgegeven capaciteit 1.6 á 2 m³/min) en de inlaat naar de achterliggende polder samen bieden in de praktijk niet genoeg capaciteit voor de afvoer: het water blijft langer dan 2 dagen hoog staan, wat funest is voor de bollen
- ook bij het recent doorspoelen van de watergangen in Marienstaete (waarbij de inlaat geheel open heeft gestaan) bleek de capaciteit van afvoer vanuit de onderbemaling onvoldoende
- beide peilafwijkingen hebben een peil lager dan boezempeil, maar worden resp. hoogwatervoorziening en onderbemaling genoemd gezien hun relatieve peilen ten opzichte van het polderpeil

Geschiedenis en ondergrond

- de origine van het hogere peil ligt in de tijd van het seminarie (>30jaar geleden).
- uit die tijd stamt ook de afvoerrichting op wat nu de onderbemaling van Van Rijn is
- waar nu de bebouwing van Park Klinkenbergh staat (aangelegd 2005) was voorheen laag weiland. Bij boezempeil zou dat onder water hebben gestaan
- bij aanleg van Park Klinkenbergh zou duidelijk zijn geworden dat er zo'n halve meter veen in de directe ondergrond zit
- het land van Van Rijn was vroeger in gebruik als weiland. Voor ingebruikname als bollengrond door van Rijn is het land omgespoten (dus niet van nature zandgrond bovenop)
- bij ingebruikname van het land voor bollenteelt is de onderbemaling in gebruik genomen

Aan- en afvoer en peilen

- ook zonder regenval en aanvoer vanuit Park Klinkenbergh of de inlaat aan polderzijde blijft het water in de sloot van onderbemaling Van Rijn goed op peil; waarschijnlijk door druk vanuit de boezem.
- de onderbemaling van Van Rijn is ook in staat om vanuit de polderzijde water in te laten; voor de waterbehoefte is de aanvoer vanaf Park Klinkenbergh niet *noodzakelijk*.
- de hoogwatervoorziening is voorzien van een eigen inlaat vanaf de boezem (aan de andere zijde van het systeem dan de grondduiker naar de onderbemaling)

Peilen en drooglegging

- de overstortconstructie vanaf Park Klinkenbergh is aangelegd op een hoogte van ongeveer NAP -1.00m. In de praktijk houdt de hovenier het peil vaak op 0.10m lager, waardoor er in het systeem een buffer van zo'n 0.10m bestaat. In perioden van regenval wordt deze buffer echter wel al 'opgebruikt'; als er dan een volgende heftige bui valt is deze berging niet meer beschikbaar.
- de bebouwing van Park Klinkenbergh is hoger aangelegd dan de omgeving. Echter is de beschoeiing na verplichte verbreding van watergangen op het peil van de overstort aangebracht (ongeveer NAP -1.00m)
- naast de sloot bestaan bovendien nog altijd delen die bij boezempeil (zo'n 0.35m á 0.40m hoger dan huidige peil) onder water zouden komen te staan
- op het terrein staan veel (oude) bomen, die qua worteldiepte zijn ingesteld op het huidige peil
- in de onderbemaling van van Rijn wordt het peil op zo'n NAP -1.30m gehouden. Bij veel aanvoer van water stijgt het water zo ongeveer tot NAP -1.10m tot NAP -1.00m, waarbij het in het laatste geval gelijk zou staan aan het peil in de hoogwatervoorziening. Naar zeggen van de eigenaren duurt het dan zo'n 2 dagen of meer voor het peil voldoende is gezakt.

Synthese

Toetsen van capaciteit en werking gemaaltje van Rijn:

In onderstaande tabel zijn het oppervlak en de pompcapaciteit volgens de bemalingsrichtlijn weergegeven. Zou het pompje van Van Rijn werkelijk 2m³/min capaciteit hebben, dan zou er dus sprake zijn van een aanzienlijke overcapaciteit. Bij een dergelijke overcapaciteit zou je geen klachten verwachten over een peil dat ter plaatse van de pomp 2 tot 3 dagen hoog blijft. In een aantal stappen wordt hieronder daarom nagegaan of de capaciteit van het pompje werkelijk nog te vergelijken valt met de fabriekswaarde en wat de werking van het watersysteem in zijn geheel en het pompje in het bijzonder is.

Peilafwijking	Totaal oppervlak	Pompcapaciteit volgens bemalingsrichtlijn
Van Rijn (OB27)	2.3 ha	0.38 m ³ /min
Marienstaete (HW05)	3.0 ha	0.45 m ³ /min

STAP 1 – Toets gedrag van de inrichting: voldoende aanvoer om pendelen te voorkomen?

Zo'n 5x per jaar stijgt het peil in de sloot van de onderbemaling zo'n 0.20m. Die stijging is logisch gezien het relatief kleine oppervlak open water t.o.v. het gebied dat erop (snel) ontwatert. Van Rijn heeft aangegeven dat bij een dergelijke stijging de pomp niet afslaat; dat zou betekenen dat de aanvoer naar de pomp voldoende is om continu op maximale capaciteit te kunnen draaien. Een en ander wordt bevestigd door de uitgevoerde berekeningen: het verval over de watergang is zodanig klein dat de pomp bij een dergelijke stijging langere tijd aan kan blijven staan (zonder af te slaan op de vlotter). In die zin wordt de pomp dus maximaal benut (staat niet te pendelen).

STAP 2 – Toets t.a.v. inlaatcapaciteit Marienstaete: is pompcapaciteit Van Rijn inderdaad gelijk aan/ kleiner dan 2m³/min?

In 2012 is door de watersysteembeheerder van Rijnland aan de hovenier van Marienstaete gevraagd om de inlaat eens helemaal open te zetten en zodoende het systeem door te spoelen. Op dat moment trad er bij Van Rijn wateroverlast op, ondanks het feit dat er geen neerslag was gevallen. Gesteld kan dus worden dat de capaciteit van de pomp van Van Rijn dus in ieder geval kleiner is dan de inlaatcapaciteit bij Marienstaete. Uit berekening volgt dat de inlaatcapaciteit op Marienstaete gelijk is aan 2m³/min. De fabrikant van het pompje bij Van Rijn had aangegeven dat deze een capaciteit zou hebben van zo'n 1.5 tot 2 m³/min. Hiermee is duidelijk dat de capaciteit van het pompje van Van Rijn in ieder geval niet groter is dan 2m³/min en kan de overlast die in 2012 is opgetreden worden verklaard: de aanvoer was groter dan er afgevoerd kon worden.

STAP 3 – Toets aan neerslaggebeurtenissen: indicatie voor de grootte van de pomp?

In 2012 is er zo'n 5x meer dan 20mm neerslag per dag gevallen. Van Rijn heeft aangegeven dat het peil zo'n 5x per jaar met 20cm stijgt. Omdat een neerslaggebeurtenis van 20mm slechts een aanvoer van 0.5 m³/min betekent (0.07 m³/min van afgekoppeld oppervlak en open water, en max 0.43 m³/min van gedraineerd oppervlak), en

wel net zo vaak een flinke peilstijging (0.20m) met lange duur (2 – 3 dagen) wordt gerapporteerd, is het zeer waarschijnlijk dat de pomp in werkelijkheid een veel kleinere capaciteit heeft dan 1.6 á 2 m³/min.

STAP 4 – Onderzoek oorzaak overlast: waarom blijft het peil zo lang hoog?

Dat enige peilstijging bij hevige neerslag optreedt is logisch: het oppervlak open water is relatief heel gering ten aanzien van het snel afwaterend oppervlak dat er initieel op loost (gedraineerde bollengrond en afgekoppeld oppervlak Marienstaete). De drainage ontwatert onder vrij verval. Bij een hoger peil verloopt de afvoer dus trager. Na enige tijd trekt het gemaal dus niet enkel aan de sloot, maar pompst deze fysiek ook (de ontwatering van) het drainage systeem. Wanneer het peil nog hoger is gestegen komen onderbemaling en hoogwatervoorziening bovendien in open verbinding te staan. Het peil met één centimeter verlagen over een veel groter oppervlak open water/nog te draineren grond betekent dat met hetzelfde debiet de verlaging veel langer duurt. Nu we ook weten dat de capaciteit van de pomp van Van Rijn bovendien kleiner is dan de fabriekswaarde (slijtage?), lijkt in deze twee gegevens de oorzaak van een langere tijd hoger peil gevonden.

Voorbeeld van een heftige neerslaggebeurtenis uit een recent verleden:

Op 26 augustus 2010 is in de Klinkenberger- en Voorhofpolder 63mm neerslag gevallen, met een piekbelasting van 25mm in één uur. Op 27 augustus is er nog eens 20mm neerslag gevallen. Omdat op 22 augustus ook al 27mm neerslag was gevallen is het aannemelijk dat de buffer van 0.10m in het oppervlaktewatersysteem van Marienstaete reeds was opgevuld (niet meer beschikbaar was). Het is daarom redelijk om aan te nemen dat de neerslag die op het afgekoppelde gebied van de hoogwatervoorziening is gevallen, in zeer korte tijd in de onderbemaling van Van Rijn terecht is gekomen. Zoals in de tabel hieronder zichtbaar is, is de aanvoer daarbij inderdaad groter geweest dan de afvoercapaciteit (want die is maximaal 2) en is het waterpeil dus ook toen (flink) gestegen. Bij deze neerslaggebeurtenis heeft het volgens de eigenaar ook 2 tot 3 dagen geduurd voordat het peil weer naar enigszins normale waarden was gezakt.

Peilafwijking	Oppervlak open water	Oppervlak afgekoppeld	Debiet (bij 25mm/uur neerslag)
Van Rijn (OB27)	0.005 ha	0 ha	0.2 m ³ /min
Marienstaete (HW05)	0.032 ha	0.014 ha	1.91 m ³ /min

Conclusies

1. vanwege het belang van het in stand houden van het huidige peil voor de bestaande beplanting (landgoedbos) heeft de hoogwatervoorziening van Marienstaete bestaansrecht
2. het bestaansrecht van Van Rijn is reeds getoetst (zie Bijlage 8)
3. het pompje van Van Rijn functioneert niet meer op de ontwerpcapaciteit, maar heeft in praktijk een (veel) lagere capaciteit; meer in de richting van wat voor de onderbemaling vergunbaar zou zijn.
4. de snelle afvoer van de drainage van het bollenland van van Rijn + de snelle afvoer vanuit Marienstaete gezamenlijk zorgen voor een snelle en grote stijging van het peil in de onderbemalen sloot
5. het als gevolg van de stijging groter te ontwateren oppervlak dan enkel de onderbemalen sloot zorgt voor de lange duur van de peilstijging
6. beide peilafwijkingen dienen van elkaar gescheiden te worden: Hoogwatervoorziening Marienstaete dient een onderbemaling op de boezem te worden, voorzien van een eigen pompje. Onderbemaling Van Rijn hoeft dan enkel nog het van het eigen perceel afkomstige water af te voeren.
7. wanneer na scheiding van beide peilafwijkingen alsnog overlast optreedt bij Van Rijn, is het aan hem om de inrichting van zijn onderbemaling aan te pakken (er is en blijft sprake van weinig open water voor het oppervlak dat erop ontwatert)

Bijlage 6 Memo Praktijkproef Clinckenberg/N444

Memo registratienummer: 13.59842

In het verleden is stankoverlast opgetreden ter plaatse van het doodlopende deel van de watergang tussen woonwijk De Clinckenbergh en de N444, te Oegstgeest. Na eerdere analyse is gebleken dat er sprake was van een onbekende uitstroom op de watergang (zie corsa 13.00620 en document 'Bevindingen Oegstgeest Stinksloten'). Er was sprake van een (visuele) donkere verkleuring van het water, en hogere temperatuur van het uitstromende water dan van het water in de sloot. Ook bleek uit de meting dat de zuurstofconcentratie in de sloot 0.0mg/l was.

Er is besloten een praktijkproef uit te voeren om te kijken of het elders uitstromen de waterkwaliteit zou kunnen bevorderen en de zuurstofconcentratie zou kunnen herstellen. Uit een nadere analyse van rioleringstekeningen van de gemeente en de provincie is duidelijk geworden dat er zeer waarschijnlijk sprake is van uitstroom van drainwater vanuit de grondwaterdrainage uit de woonwijk (HWA/drainsysteem). Op basis van de gemeten ionenratio (calcium en chloride) wordt het uitstromend water door het laboratorium gekarakteriseerd als grondwater.

Uitvoering van de proef

Uit de rioleringstekeningen werd duidelijk dat verderop in de watergang een tweede uitstroompunt van hetzelfde systeem aanwezig is. Hier bleek in de praktijk echter niets te worden afgevoerd. De huidige, benedenstroomse uitstroom is daarop dichtgezet met een ballon, zodat het water via de tweede uitstroomput zou worden afgevoerd. Dit tweede punt bevindt zich bovenstrooms, vlak naast de oprit van woonwijk De Clinckenbergh. De uitvoering van de proef was twee maanden, waarbij de ballon éénmaal is herplaatst, daar deze niet voldoende was opgeblazen. Na afronding van de proef is de ballon uit de uitstroom verwijderd.

Tijdens de proef is door de watersysteembeheerder van Rijnland meerdere malen de situatie ter plaatse gecontroleerd op stank en/of waterkwaliteitsproblemen in de sloot. Aan het einde van de proef zijn ook medewerkers die betrokken zijn bij de monitoring van de waterkwaliteit ter plaatse geweest.

Waterkwaliteit en stank tijdens de proef

Tijdens de proef is door de watersysteembeheerder geen stank opgemerkt. Wel is duidelijk geworden dat de waterkwaliteit in het doodlopende einde van de sloot niet is verbeterd. Uit de tijdens de proef genomen foto's wordt duidelijk dat sprake is geweest van het loskomen van (een gedeelte) van de bacterielaag op de bodem: als gevolg van zeer lage zuurstofconcentraties, is er in sterke mate sprake van bacteriegroei die in anaerobe condities goed gedijen. Deze bacteriën produceren gassen, waardoor uiteindelijk delen van de bacterielaag opbarsten en gaan drijven. Deze drijvende delen en verkleuring van het water zijn met name richting het doodlopende einde van de sloot opgetreden, en in mindere mate richting de aansluiting met de rest van het polderwater. Ter plaatse van de nieuwe uitstroom is geen verslechtering van de waterkwaliteit opgetreden.

Analyse

Tijdens de proef is bij het nieuwe uitstroompunt (vlakbij de 'vijver' en rest van het polderwatersysteem) geen verslechtering van de waterkwaliteit opgetreden. Dit leidt tot de conclusie dat het uitstromende water geen slechte kwaliteit heeft. Dat betekent dat er ook anders aangekeken moet worden tegen de vastgestelde donkere verkleuring van het oppervlaktewater, ter plaatse van de 'oude' uitstroom en voorafgaand aan de start van de proef. De waargenomen 'donkerder verkleuring' blijkt hier juist niet het teken van een slechtere waterkwaliteit, maar van een betere, met een hoger zuurstofgehalte.

Na het opnieuw bekijken van de gegevens en foto's ter plaatse zijn we gekomen tot de volgende uitkomsten:

- Uit metingen blijkt dat de zuurstofconcentratie 0.0mg/l was.
- Aanwezigheid van een bepaald type bacteriën die goed gedijen onder zuurstofarme condities geeft de watergang een lichter gekleurd uiterlijk ('melksloot')
- Enkel daar waar water werd aangevoerd met een hogere zuurstofconcentratie, gedijden de bacteriën minder goed, kleurde de sloot daarom niet lichter, maar was sprake van een donkerder kleur. De geconstateerde 'donkere verkleuring'.
- Terugkijkend kan dus gesteld worden dat de 'donkere verkleuring' geen teken is van een slechtere, maar juist van een lokaal betere waterkwaliteit.

Conclusie

Het uitstromende water blijkt van betere kwaliteit dan het water in de sloot zelf. Er is dus geen aanleiding om de originele uitstroom langer af te sluiten. Omdat het uitstromende water een hogere zuurstofconcentratie kent dan het water in de sloot is het bovendien beter wanneer dit water in het doodlopende einde van de sloot uitstroomt: het draagt dan bij aan enige verversing.

Het is duidelijk dat de sloot, ondanks de toevoer van dit relatief zuurstofrijke water, in sterke mate anaeroob is. Dit wordt met name veroorzaakt door processen die spelen in de sloot zelf, zo wordt onder andere duidelijk uit de drijvende bacterielagen. Afgelopen jaren is geïnvesteerd in het verwijderen van beplanting op de oever om bladval te verminderen. Om de waterkwaliteit in de sloot echt te verbeteren moet nu echter ook gebaggerd worden: dat is de enige manier om het zuurstofverbruik in de watergang te verminderen.

Bijlage 7 Bepalen optimale drooglegging

Toelichting keuze aangegeven range optimale drooglegging per functie per peilgebied

Peilvak 1.1

Gras → De voorgestelde optimale range is lager dan de richtlijn voor moerige gronden ivm waarschijnlijk voorkomen van aaneengesloten veen in de directe bovengrond (liedeerdgronden, veenpakket tot zo'n 1m dik). Uitgaande van een opbolling van 0.1m betekent dat er bij een drooglegging van 0.7m nog zo'n 0.6m ontwateringsdiepte over is.

Bollen → De droogleggingsrichtlijn voor bollenteelt op zandgrond bedraagt 0.6 tot 0.8m. Omdat hier gezien de geogenese slecht ontwaterend zand wordt verwacht (bijmenging kleine delen), is de weergegeven optimale range iets vergroot.

Bebouwing → De droogleggingsrichtlijn voor bebouwing is onder meer zo groot ter bescherming van kruipruimtes onder woningen/bebouwing. Omdat er hier ook oudere bebouwing aanwezig is, wordt uitgegaan van bebouwing met kruipruimtes en wordt dus een drooglegging gehanteerd van ten minste 1m.

Peilvak 1.2

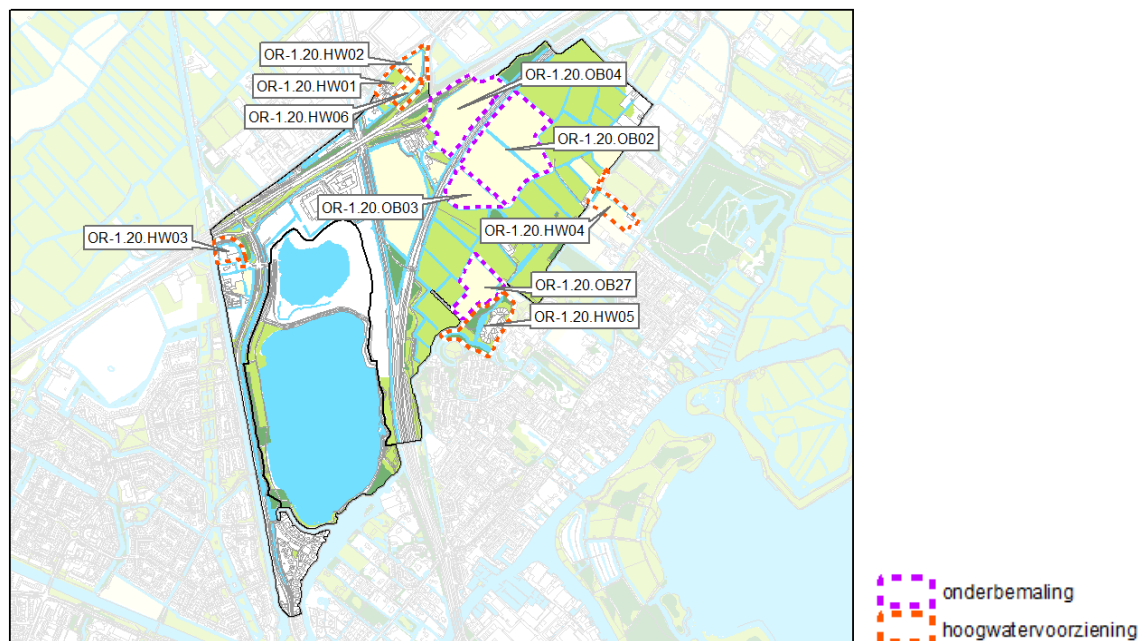
Optimaal peil voor plassen is bepaald op basis van de volgende overwegingen:

- belangrijkste functie is de zwemrecreatie
- de zwemstrandjes zijn al niet heel ruim en dienen niet veel smaller te worden.
- Uit studie opzetten peil ivm waterkwaliteit bleek dat dit strandjes te klein worden als peil met 0.5 of meer wordt opgezet. Zolang drooglegging groter blijft dan 1m wordt aan de voorwaarden voldaan.

Bijlage 8 Toetsing Peilafwijkingen

Bij de toetsing op bestaansrecht wordt de situatie binnen de peilafwijking vergeleken met de situatie in de rest van het peilvak waar sprake is van *dezelfde grondsoort*. Er wordt dan getoetst of een afwijkende maaiveldhoogte, dan wel een afwijkend grondgebruik aanleiding geeft tot een afwijkend peil (behoefte aan andere drooglegging en ontwateringsdiepte). Bovendien kan er nog sprake zijn van een zwaarwegend argument om de peilafwijking wel al dan niet te vergunnen.

Uit de analyse blijkt dat de zes getoetste peilafwijkingen allemaal bestaansrecht hebben.



Onderbemalingen

Voor alle drie te toetsen onderbemalingen (OB02, OB03 en OB27) geldt dat het grondgebruik bollenteelt betreft. Deze percelen zijn in het verleden omgezand/diep gespoten, waardoor nu (in tegenstelling tot zoals op de bodemkaart is opgenomen) zand aan het oppervlak ligt. Deze zelfde bodemsoort komt buiten deze onderbemalingen enkel voor op de andere percelen bollenteelt, die allen voorzien zijn van een bemalen drainage. Als gevolg van de aanwezige bemalen drainage is de ontwateringsdiepte in het perceel in mindere mate afhankelijk van het peil in het oppervlaktewater. Dit betekent dat het niet reëel is de onderbemalingen in de toetsing met deze gedraineerde percelen te vergelijken, omdat ook voor die percelen de ontwatering op basis van het polderpeil niet voldoet (om die reden is immers de bemalen drainage aangelegd). Kort gezegd bestaat er voor de te toetsen onderbemalingen binnen de polder dus geen vergelijkbare situatie om het bestaansrecht aan te toetsen. Om die reden is voor de onderbemalingen gekeken of de drooglegging aan de droogleggingsrichtlijn voor bollenteelt op zandgrond voldoet (Nota peilbeheer). Uit de analyse wordt duidelijk dat voor alle drie de onderbemalingen geldt dat de drooglegging in zomer en wintersituatie *kleiner* is dan de droogleggingsrichtlijn voor bollenteelt op zandgrond (0.60 tot 0.80m drooglegging). Alle drie de onderbemalingen hebben dus bestaansrecht.

Onderbemaling OB27 loost middels een VOPO-pompje op de boezem. Hierbij kan dus de vraag gesteld worden of deze niet feitelijk een onderbemaling op de boezem betreft. Het antwoord hierop is nee: de onderbemaling hoort binnen de poldergrenzen omdat a) de boezemkade aan de buitenzijde van het perceel ligt en b) de sloot bij opheffing van de onderbemaling weer mee zal doen op polderpeil.

Peilafwijking	Mediaan maaiveldhoogte	Drooglegging bij winterpeil polder tov mediaan	Drooglegging bij zomerpeil polder tov mediaan
OB02	-0,74 mNAP	0,58 m	0,48 m
OB03	-0,72 mNAP	0,60 m	0,50 m
OB27	-0,77 mNAP	0,55 m	0,45 m

Hoogwatervoorzieningen

Hoogwatervoorzieningen HW02, HW04 en HW06, kunnen om dezelfde reden niet getoetst worden aan vergelijkbaar grondgebruik, op hetzelfde bodemtype. Deze peilafwijkingen zijn net als OB02, OB03 en OB27 gelegen op zandgrond, maar in tegenstelling tot die onderbemalingen liggen deze hoogwatervoorzieningen op een oude strandwal, en dus van nature al (veel) hoger dan de rest van de polder. De percelen zijn in gebruik voor bollenteelt. Voor deze hoogwatervoorzieningen is daarom gekeken of de drooglegging aan de droogleggingsrichtlijn voor bollenteelt op zandgrond voldoet (Nota Peilbeheer). Uit de analyse wordt duidelijk dat voor alle drie de hoogwatervoorzieningen de drooglegging in zomer- en wintersituatie *groter* is dan de droogleggingsrichtlijn voor bollenteelt op zandgrond (0.60 tot 0.80m drooglegging). Alle drie de hoogwatervoorzieningen hebben dus bestaansrecht.

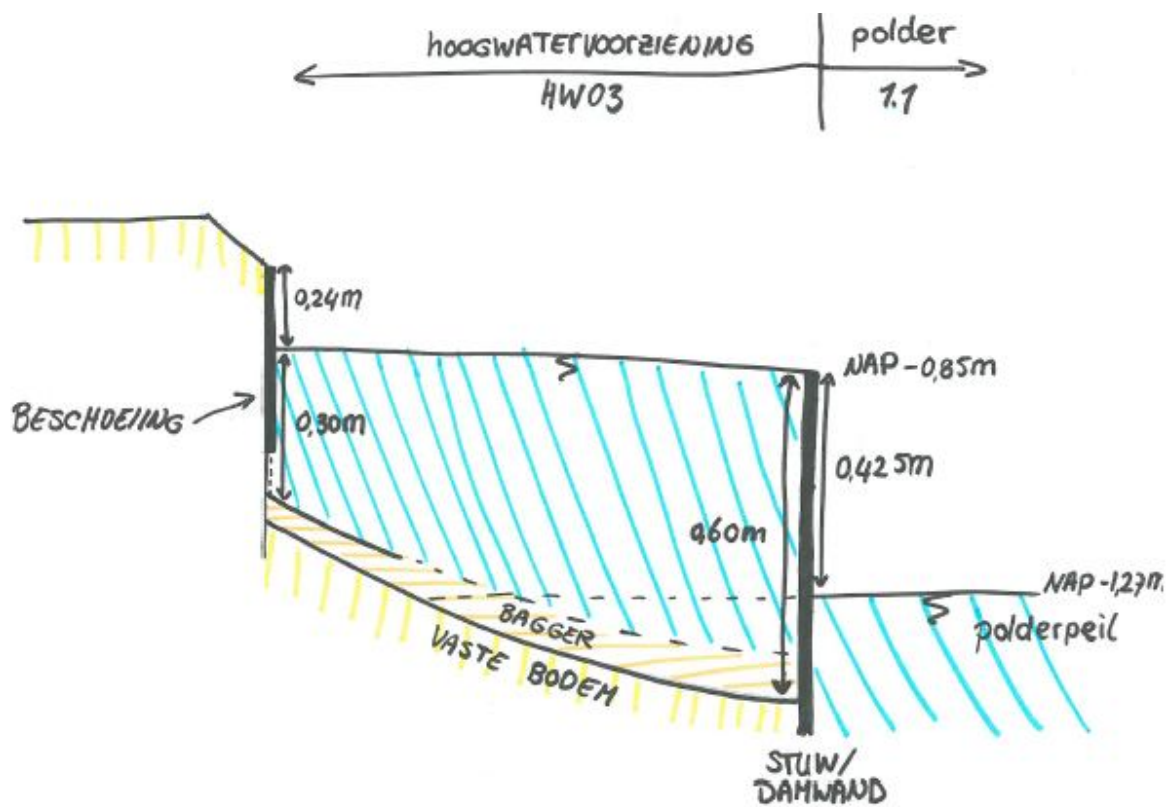
Peilafwijking	Mediaan maaiveldhoogte	Drooglegging bij winterpeil polder tov mediaan	Drooglegging bij zomerpeil polder tov mediaan
HW02	-0,36 mNAP	0,96 m	0,86 m
HW04	-0,19 mNAP	1,13 m	1,03 m
HW06	-0,33 mNAP	0,99 m	0,89 m

Hoogwatervoorziening HW01 ligt op zandgrond, en kent als grondgebruik grasland (paardenveldje). Op de strandwallen aan weerszijden van de polder komt binnen de poldergrenzen geen vergelijkbaar gebruik van dezelfde grondsoort voort. Voor deze hoogwatervoorziening dient dus een maatwerkafweging te worden gemaakt. De bodemhoogte van de sloot die de hoogwatervoorziening beslaat heeft een bodemhoogte die aanzienlijk hoger is dan polderpeil; bij polderpeil staat de sloot dus droog. Voor de beweiding is het van belang om in droge perioden water te hebben voor een iets vochtiger ondergrond, zodat het gras redelijk kan groeien. Gezien de hoogteligging en ruimtelijke inrichting van de sloot is dit enkel mogelijk met een hoger peil dan polderpeil. De peilafwijking heeft hiermee bestaansrecht.

Hoogwatervoorzieningen HW03 en HW05 kennen beiden als grondgebruik bebouwd gebied. HW03 betreft een kantoorgebouw, HW05 het terrein van Marienstaete en Park Klinkenberg (zorginstelling en servicewoningen).

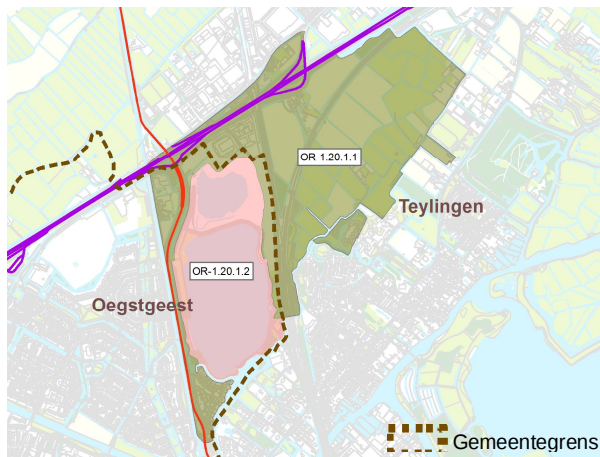
HW05 kent historisch gezien al meer dan 100 jaar een peil lager dan boezempeil, maar hoger dan polderpeil. De historisch waardevolle beplanting op dit terrein met cultuurhistorische waarde, zou bij een verhoging van het peil verloren gaan. HW05 heeft dus bestaansrecht. Deze hoogwatervoorziening ontwatert in de huidige situatie via OB27. Dit is niet langer gewenst (0). De hoogwatervoorziening zal zelf middels een pompje moeten gaan lozen en wel op de tussenliggende boezemsloot. De hoogwatervoorziening behoort daarmee niet langer tot de polder, maar zal vergund moeten worden als een onderbemaling op de boezem.

HW03 is een kantoorgebouw, op een locatie waar vroeger nog werd geteeld. Van nature lag dit perceel gedeeltelijk op de strandwal (zand), en gedeeltelijk op de naastgelegen strandvlakte (klei op veen). Zeer waarschijnlijk is bij aanleg van het gebouw de grondhoogte geëgaliseerd en ligt er nu op het hele perceel zand aan het oppervlak. De naast het gebouw gelegen watergang is voorzien van een flinke beschoeiing. Uit de situatie bij veldbezoek is gebleken dat het gebied niet met polderpeil, noch met boezempeil af kan: bij boezempeil staat de beschoeiing onder water en is het peil t.o.v. de parkeerplaats heel hoog, bij polderpeil is een groot gedeelte van de watergang/ waterpartij drooggevalen en 'hangt' de beschoeiing in de lucht, waarbij de standvastigheid van het talud in het geding komt (zie figuur volgende bladzijde). Er is geen fysieke ruimte om aan de inrichting iets te veranderen. Op basis van dit zwaarwegend argument heeft de peilafwijking bestaansrecht.

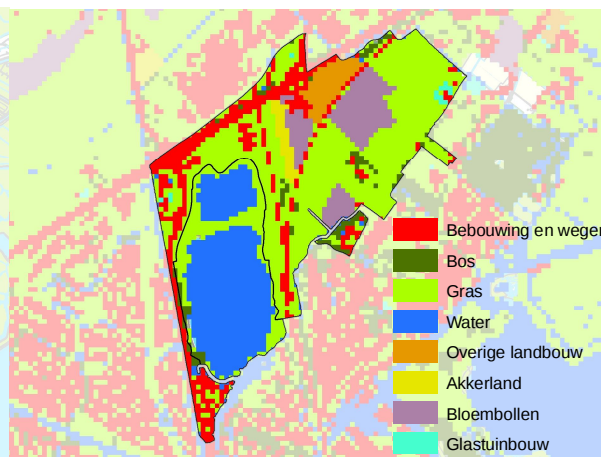


Schematische waterpartij HWO3

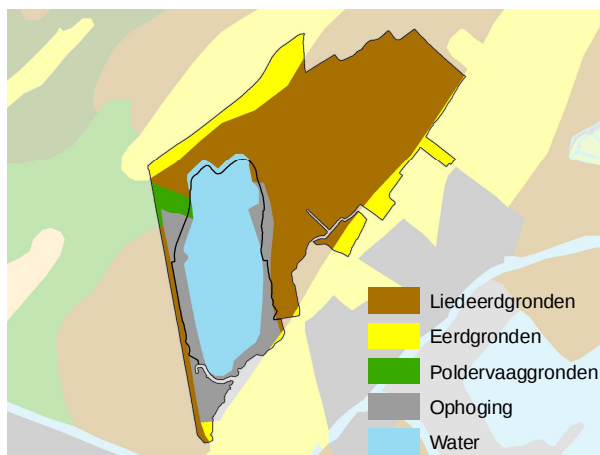
Bijlage 9 Kaarten



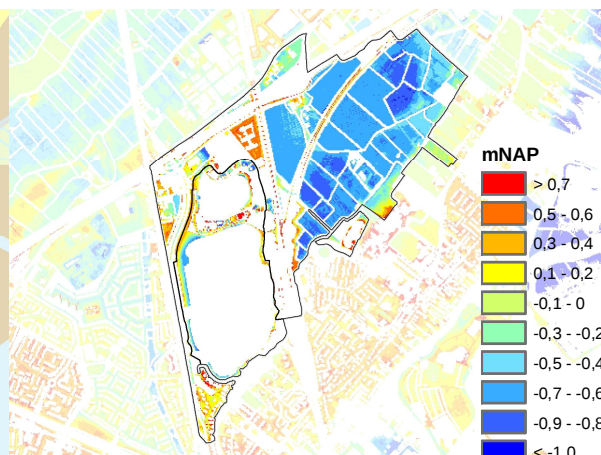
Ligging



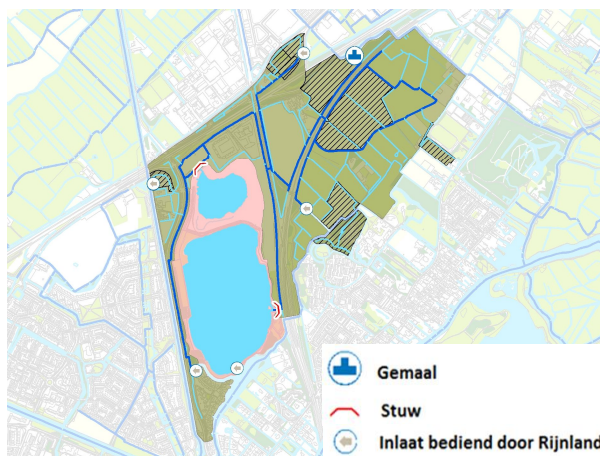
Landgebruik



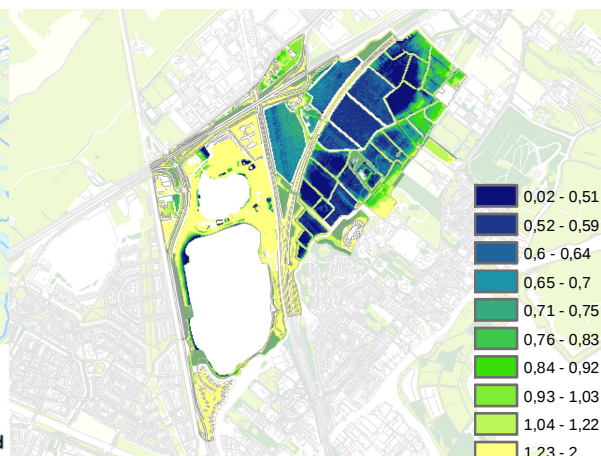
Bodemtype



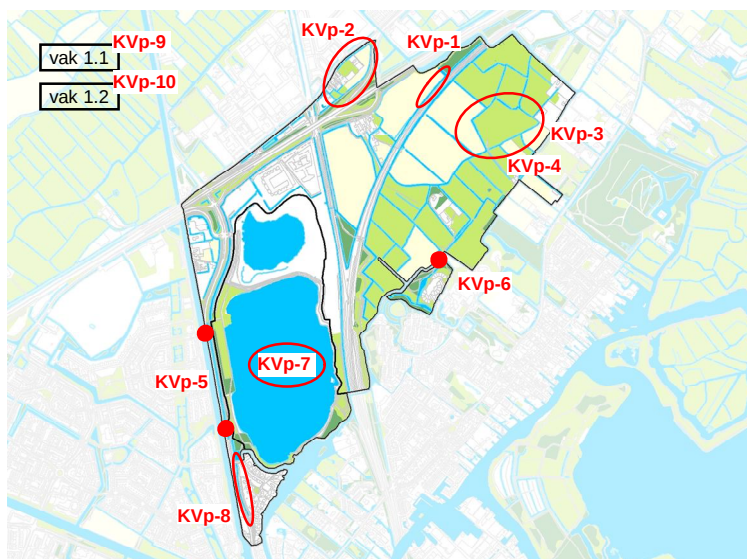
Hoogte



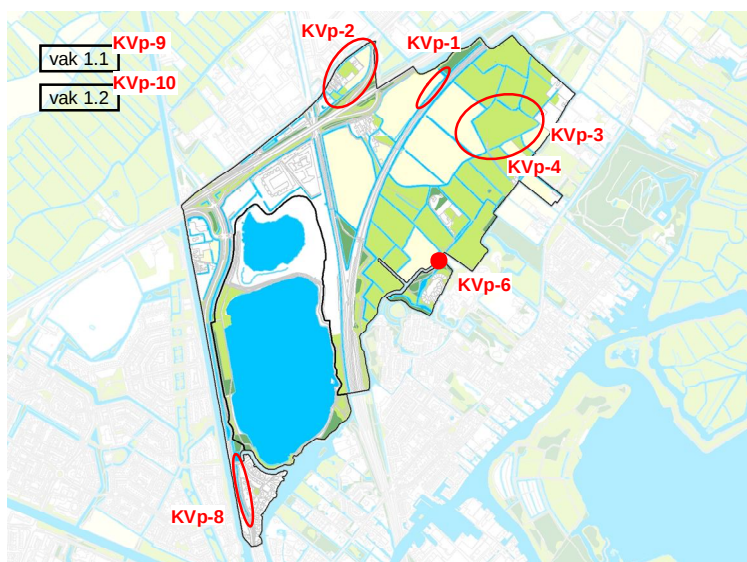
Huidig watersysteem



Huidige drooglegging



Potentiële knelpunten

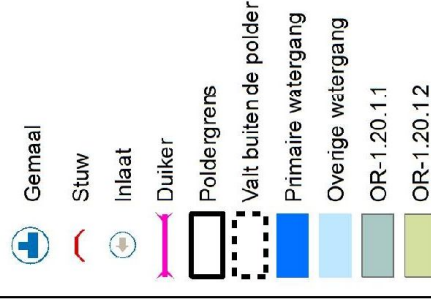


Knelpunten



Maatregelen

Toekomstige waterhuishoudkundige situatie



Behoort bij besluit van de Verenigde Vergadering
van het Hoogheemraadschap van Rijnland,
d.d. nr.

De secretaris algemeen directeur,

A. Hajjema

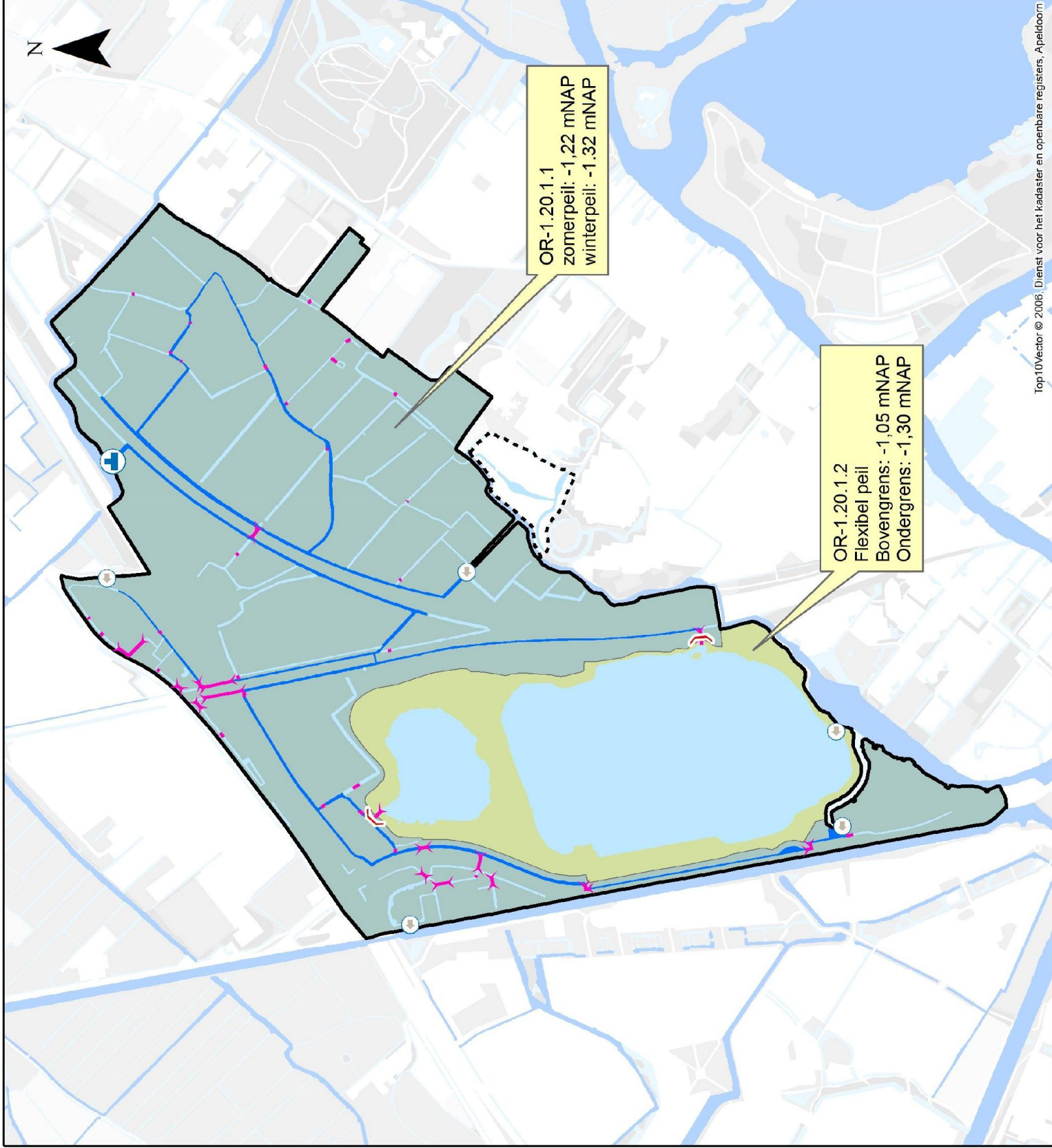
Peilbesluit Klinkenberger en Voorhofpolder

Datum: 15 februari 2014

Schaal: 1:12.098



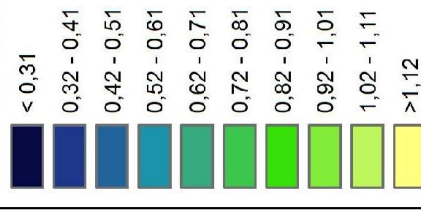
Hoogheemraadschap van
Rijnland



Toekomstige waterhuishoudkundige situatie

-  Poldergrens
-  Peilvakgrens
-  Valt buiten de polder

Drooglegging peilbesluit meter tov winterpeil



**Peilbesluit
Klinkenberger en Voorhofpolder**

Datum: 15 februari 2014

Schaal: 1:12.098



Hoogheemraadschap van
Rijnland

