



Hoogheemraadschap van  
**Rijnland**

## Advies en aandachtspunten watersysteem ontwikkeling Gnephoek en Vrouwgeestpolder

Archimedesweg 1  
Postadres:  
postbus 156  
2300 AD Leiden

KvK nr: 51137747

telefoon: (071) 30 63 063  
telefax: (071) 51 23 916  
internet: [www.rijnland.net](http://www.rijnland.net)  
e-mail: [post@rijnland.net](mailto:post@rijnland.net)

BTW nr: NL813766928B01

kenmerk: 23.019150  
auteur: Sander van Rooij  
datum: 02/03/2023

project:  
dossier:



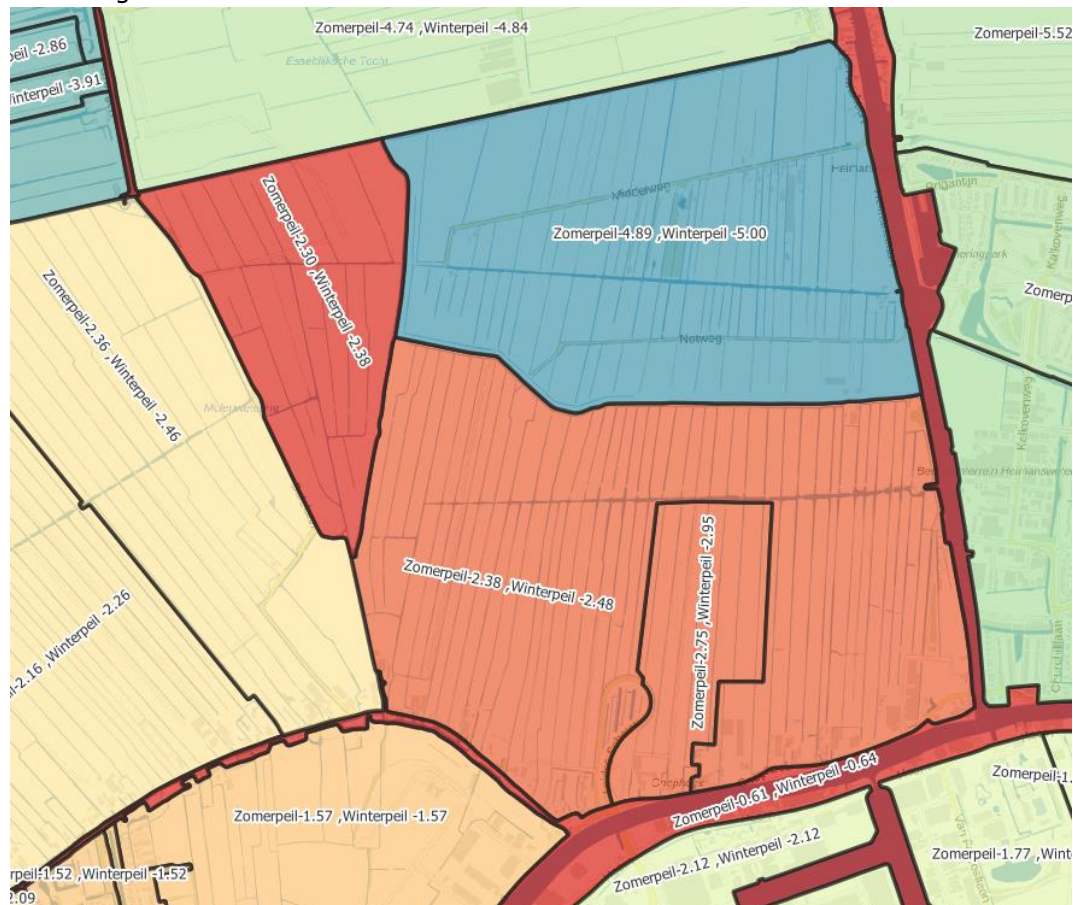
**1 Inhoud**

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 1     | Inhoud .....                                        | 3  |
| 2     | Gebiedskarakteristiek .....                         | 4  |
| 2.1   | Aanwezige peilen .....                              | 4  |
| 2.2   | Peilafwijkingen .....                               | 5  |
| 2.3   | Keringen .....                                      | 5  |
| 2.4   | Huidig watersysteem .....                           | 6  |
| 3     | Keur en uitvoeringsregels .....                     | 8  |
| 3.1.1 | Aandachtspunten keur voor keringen .....            | 8  |
| 3.1.2 | Aandachtspunten keur voor watersysteem .....        | 8  |
| 4     | Ontwerputgangspunten .....                          | 9  |
| 4.1   | Watersysteem .....                                  | 9  |
| 4.2   | Grondwaterstand .....                               | 9  |
| 4.3   | Functietoekenning, beheer en onderhoud .....        | 9  |
| 4.4   | Waterkwaliteit en ecologie .....                    | 9  |
| 4.5   | Klimaatbestendig ontwerpen .....                    | 9  |
| 4.5.1 | Berging op maaiveld .....                           | 9  |
| 4.5.2 | Berging in bestaand oppervlaktewater Gnephoek ..... | 10 |
| 4.5.3 | Berging in nieuw oppervlaktewater .....             | 10 |
| 4.5.4 | Berging in de bodem .....                           | 10 |
| 4.5.5 | Resterende bergingsopgave .....                     | 10 |
| 4.6   | Droogte .....                                       | 11 |
| 4.7   | Keringen .....                                      | 11 |
| 4.7.1 | Normering .....                                     | 11 |
| 4.7.2 | Huidige status keringen .....                       | 12 |
| 5     | Kansen .....                                        | 18 |
| 5.1   | Waterberging voor de regio .....                    | 18 |
| 5.2   | Vergroten robuustheid .....                         | 18 |
| 5.3   | Niet afwentelen .....                               | 18 |
| 6     | Procedureel .....                                   | 19 |

## 2 Gebiedskarakteristiek

### 2.1 Aanwezige peilen

In Gnephoek en Vrouwgeestpolder zijn verschillende peilvakken aanwezig. Binnen de peilvakken zijn ook vergunde peilafwijkingen, bestaande uit onderbemalingen (lagere waterstand) en hoogwatervoorzieningen die doorgaans rondom huizen liggen om funderingen te beschermen.



Peilvakken Gnephoek (incl inliggend peilvak) en Vrouwgeestpolder



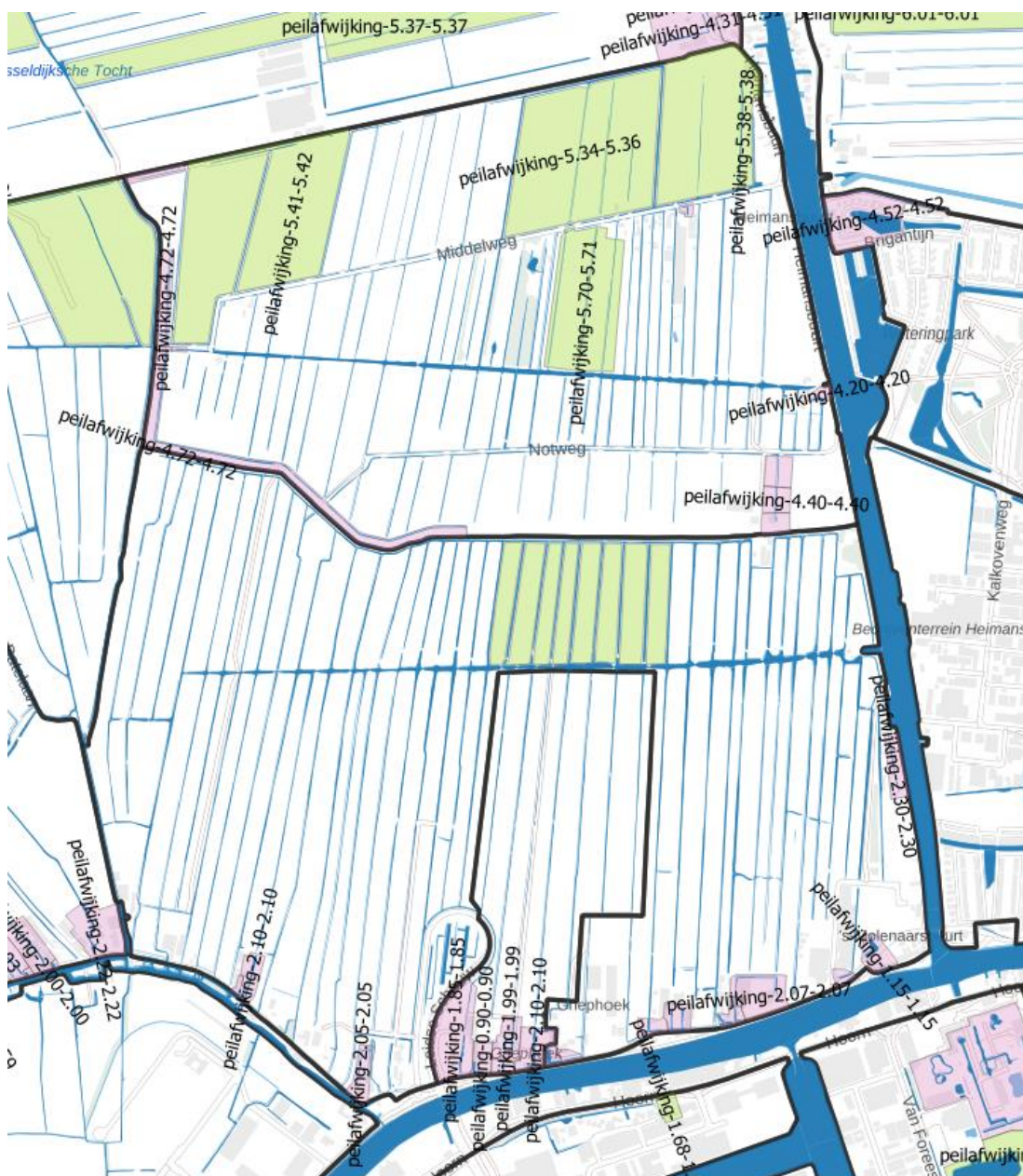
## 2.2 Peilafwijkingen

Peilafwijkingen vallen onder het vergunningensysteem en worden door particulieren gehandhaafd. Daardoor zijn de werkelijk aanwezige peilen onzeker. De gehanteerde peilen zijn ook niet altijd bekend. Voor nauwkeurige beoordeling van de peilen moeten deze ingemeten worden.

## 2.3 Keringen

De Gnephhoek en Vrouwgeestpolder grenzen aan de boezem van Rijnland en worden beschermd door een regionale waterkering tegen overstromingen vanuit de boezem. De Gnephhoek en Vrouwgeestpolder worden van elkaar gescheiden regionale waterkering (polderkering).

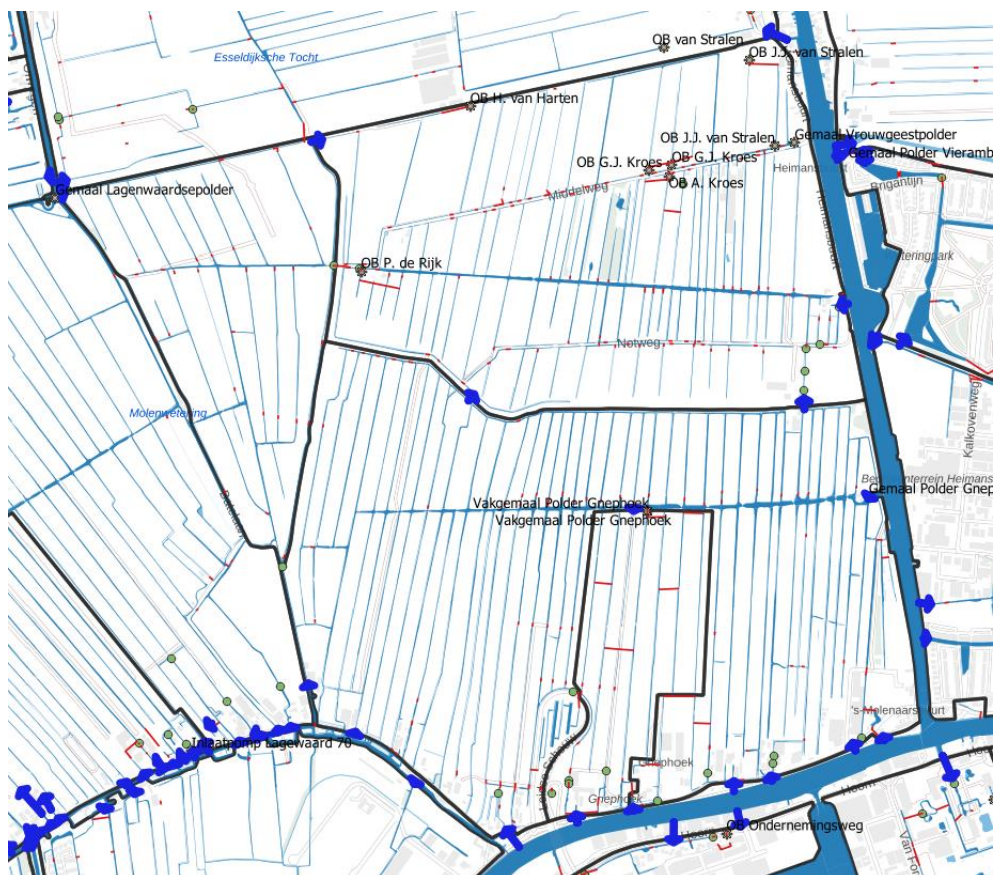
Aan de oostkant wordt de Gnephhoek, en de Vrouwgeestpolder (deel projectgebied) begrensd door een peilscheiding.



## 2.4 Huidig watersysteem

De Vrouwgeestpolder ontvangt water uit de Bruimadesche polder. Deze polder heeft een hoger peil en loost via een stuw naar de Vrouwgeestpolder.

De Vrouwgeestpolder voert af via een gemaal naar de Heimanswetering. Er liggen meerdere onderbemalingen in de Vrouwgeestpolder, waar het peil omwille van het faciliteren van de agrarische functie lager wordt gehouden.



*Inlaten, stuwen, duikers en gemalen*

● stuw \* gemalen  
● inlaat — duiker

### 3 Keur en uitvoeringsregels

De keur en uitvoeringsregels beschrijven wat mag en waarvoor vergunningen nodig zijn. Boven alles geldt de zorgplicht. De legger geeft de dimensies aan van het watersysteem, keringen en daarin aanwezige kunstwerken.

Het is nodig om ontwerpuitgangspunten, uitwerking en onderbouwing van het ontwerp van het watersysteem op te nemen in een waterhuishoudkundige onderbouwing. Hierin wordt aangetoond dat wordt voldaan aan de regels in de keur en uitvoeringsregels.

#### 3.1.1 Aandachtspunten keur voor keringen

- Houdt rekening met de zone rondom waterkeringen en beperkingen in die zones, zoals beperkingen bij bouw of aanwezigheid van bomen.
- Houdt rekening met risico op opbarsten van de bodem, aanwezige kwel en zandmeevoerende wellen bij keringen, met name bij het aanleggen van nieuwe watervlakken.

#### 3.1.2 Aandachtspunten keur voor watersysteem

- Bij de ontwikkeling moet gedempt water 1 op 1 worden teruggebracht
- Het verlies aan waterbergende capaciteit door nieuwe verharding, zoals wegen en bebouwing, moet gecompenseerd worden door het graven van extra water. Er zijn alternatieven vormen van water bergen mogelijk (alternatieve bergingen).
- In de huidige regels (maart 2023) geldt nog een beperking voor het aanleggen van alternatieve bergingen als compensatiemaatregel in de Vrouwgeestpolder, in de Gnephhoek geldt deze beperking niet.



*Kaart 16: toegestane gebieden voor alternatieve bergingen als compensatie voor verharding.*

## **4 Ontwerpuitgangspunten**

### **4.1 Watersysteem**

- Zorg voor een robuuste waterinfrastructuur van voldoende grootte die goed bereikbaar en onderhoudbaar is.
- Vermijd het gebruik van duikers in hoofdwatergangen en doodlopende watergangen. Duikers vormen een risico op verstopping van het watersysteem en beperken de doorvoer van water. Ook water van goede kwaliteit heeft vaak doorstroming nodig om goed te blijven.

### **4.2 Grondwaterstand**

- De grondwaterstand is gekoppeld aan het aanwezige peil in het oppervlaktewater. Hoe verder van het open water, hoe hoger het grondwater kan staan in natte perioden. Dit raakt de eisen die gesteld worden aan ontwateringseisen van de gemeente voor wegen, kruipruimtes etc.
- Bij droge perioden kan de grondwaterstand dalen en kan aanvoer van water vanuit het oppervlaktewater nodig zijn. Het watersysteem moet hierop ontworpen worden.

### **4.3 Functietoekenning, beheer en onderhoud**

- Ga na wie beheer en onderhoud moet uitvoeren. Met uitzondering van primaire aan en afvoerroutes worden wateren onderhouden door gemeente of perceeleigenaren.
- Bepaal vooraf of wateren een functie krijgen als vaarweg. Rijnland gaat er vanuit dat het beheren van vaarwegen en het uitvoeren van nautisch beheer (controle van vaarverkeer) door de gemeente wordt geregeld.

### **4.4 Waterkwaliteit en ecologie**

- Houdt rekening met waterkwaliteit van kwelwater en water afkomstig uit landbouwgebieden, met name zout en nutriënten.
- De verwachtingen en gekozen functies van het water, zoals recreatie, natuurdoel of zwemwater bepalen of waterkwaliteit voldoende is en dient afgestemd te worden op het beschikbare water.
- Vasthouden van regenwater (door peilstijging toe te staan) is een goede manier om te voorzien in schoon water bij droogte.

### **4.5 Klimaatbestendig ontwerpen**

Het gebied moet zodanig worden ingericht dat piekbuien kunnen worden opgevangen zonder dat dit tot schade leidt. De nieuwe beleidsregels van Rijnland geven aan dat bij gebiedsontwikkelingen in het gebied minimaal een bui van 90 mm moet kunnen worden geborgen en liefst 120 mm (gemiddeld klimaatrobuust) om te voorkomen dat wateroverlast ontstaat. **Deze 120 mm berging is eerder in het planproces al als uitdaging meegegeven en ook vermeld in de projectfolder richting minister De Jonge.**

De 120 mm in het plangebied kan geborgen worden in verschillende vormen van berging. Als uitwerking hieronder een voorbeeld (op hoofdlijnen) voor alleen Gnephhoek. Let Op! Dit is een voorbeeld hoe om te gaan met de verschillende soorten berging, geen verplichting. Het is aan de ontwikkelaar om aan te tonen dat een ontwikkeling voldoet aan de eisen.

#### **4.5.1 Berging op maaiveld**

Een groot deel van de bergingsopgave kan worden gerealiseerd door berging op maaiveld op percelen in het landelijk gebied van de Vrouwgeestpolder en/of polder Gnephhoek. Deze percelen zullen dan incidenteel onderlopen bij piekbuien. Voorwaarde is dat deze percelen dan ook in de legger worden opgenomen als overstroombaar gebied en een

functie hebben die hiermee verenigbaar is, zonder afwenteling op de omgeving. Een passende functie zou kunnen zijn 'overstroombare natuur'.

- Stel dat bijvoorbeeld 20% van de Gnephhoekpolder 'mag inunderen' met 20 cm waterschijf, dan is al direct (poldergemiddeld) 40mm berging op maaiveld gecreëerd.

#### **4.5.2 Berging in bestaand oppervlaktewater Gnephhoek**

- Het percentage open water in de Gnephhoekpolder is momenteel 7% van het totale oppervlak. Het maximale peil dat kan optreden zonder schade is naar schatting 30 cm hoger dan het zomerpeil. Dit is goed voor het bergen van  $7\% \cdot 0,3\text{m} = 21 \text{ mm}$  water.
- De toelaatbare peilstijging is afhankelijk van het ontwerp: het in te stellen peil (functieafhankelijk), bodemopbouw, de hoogteligging en mogelijke ophogingen in het gebied.

#### **4.5.3 Berging in nieuw oppervlaktewater**

Hoe veel berging mogelijk is, is afhankelijk van het ontwerp. Hier als voorbeeld een uitwerking voor nieuw water in stedelijk gebied met een grotere drooglegging.

- Stel het bouwgebied is bijv 647 duizend m<sup>2</sup> uitgaande van de 'kleine variant'. Het stedelijk gebied is dan ongeveer 1/3 van het plangebied in polder Gnephhoek.
- Stel dat wordt uitgegaan van (bijv) 15% extra aan te leggen oppervlaktewater binnen stedelijk gebied met de mogelijkheid om 50 cm peilstijging toe te staan. Dan kan op de gehele Gnephhoek gezien  $\frac{1}{3} \cdot 15\% \cdot 0,5 \text{ m} = 25 \text{ mm}$  worden geborgen in oppervlaktewater.

#### **4.5.4 Berging in de bodem**

Het uitgangspunt is om minimaal 20 mm te kunnen berging in de bodem via infiltratie. Het huidige veenweidegebied heeft ongeveer 20 mm bodemberging. In het gedeelte dat wordt opgehoogd is meer bodemberging mogelijk.

Binnen het projectgebied betekent dit bijvoorbeeld berging in opgehoogd gebied via infiltratie of infiltratiesystemen. Aandachtspunt is dat bodemberging ook vermindert door aanleg van verharding, omdat water dan niet in de bodem kan komen.

#### **4.5.5 Resterende bergingsopgave**

In de Gnephhoek kan met de genoemde bergingen in dit voorbeeld worden geborgen:

- 40 mm in aan te leggen overstroombare natuur
- 21 mm in bestaand oppervlaktewater
- 25 mm in nieuw oppervlaktewater
- 20 mm in de bodem

Dit geeft een totaal van 101 mm berging. Als de opgave 120 mm is, dan resteert nog 19 mm. Mogelijkheden om die te bergen zijn:

- Vergroten van de drooglegging in nieuw aangelegd water.
- Meer open water aanleggen, zoals meren. Een bestaande onderbemaling in Gnephhoek in een laag gelegen deel, zou 110 duizend m<sup>2</sup> extra water kunnen geven, ofwel 5%. De berging neemt toe met 15 mm en lost het tekort vrijwel geheel op.
- Meer berging in de bodem mogelijk maken door infiltratiesystemen, technische maatregelen etc.
- Berging op daken en in wadi's
- Berging op verhard oppervlak zoals pleinen
- Combineren van de wateropgave met Vrouwengeestpolder.

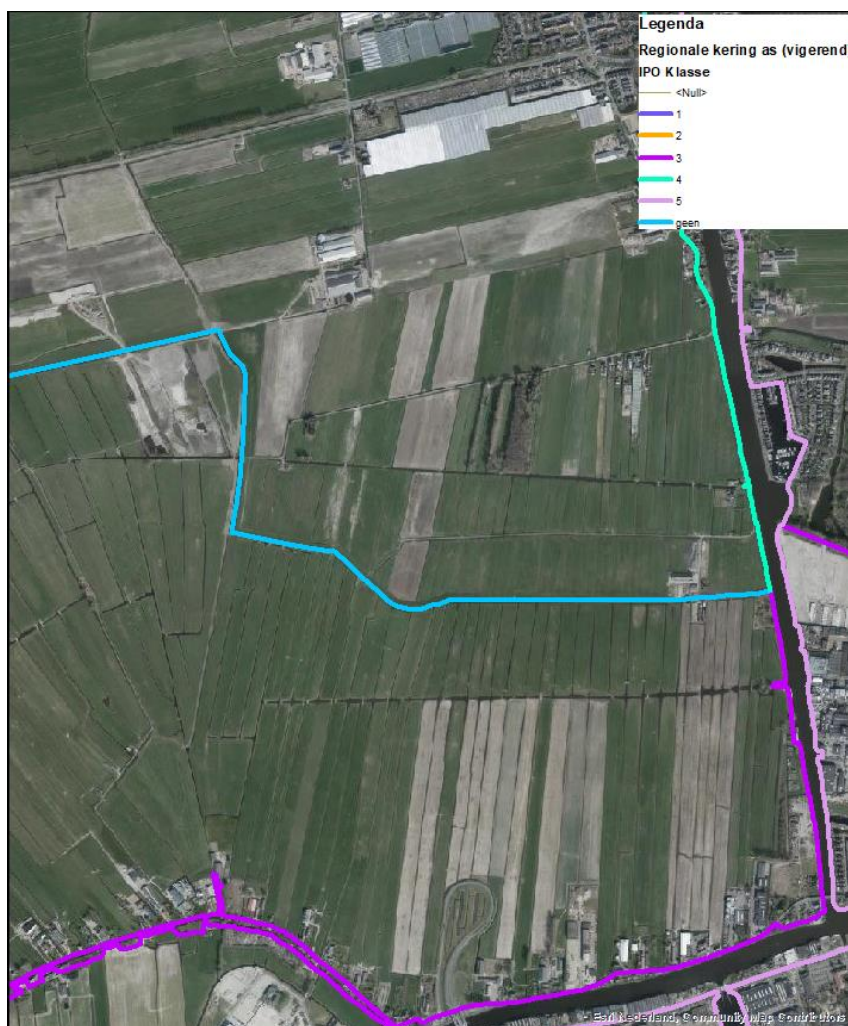
## 4.6 Droogte

Een effectieve maatregel tegen droogte is het invoeren van een flexibel peil met hogere waterstanden aan het begin van de zomer als seizoensberging. De mogelijkheden verschillen sterk per polder. In Gnephhoek zijn door het aanwezige veen beperkte mogelijkheden voor het verhogen van het peil met de huidige agrarische functies. Aan uitzakken gedurende droge periodes zit een risico voor zowel funderingen (bestaande bebouwing) als oxidatie van veen, (met name in noordelijk deel van de Gnephhoekpolder).

## 4.7 Keringen

### 4.7.1 Normering

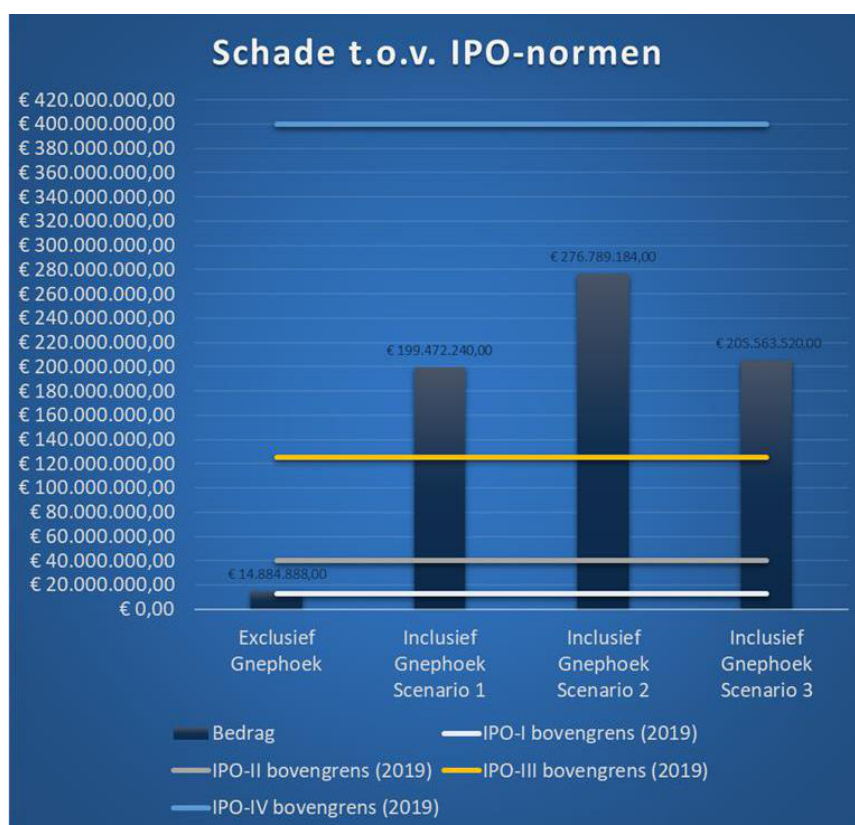
Voor de regionale keringen zijn normeringen vastgesteld door de provincies, de zogenaamde IPO normering. De IPO normering is gebaseerd op een risico (verdeeld in vijf klasse). Dat wil zeggen de schade die optreedt in een polder na overstrooming in combinatie met de kans dat deze overstrooming optreedt. In het algemeen geldt, hoe hoger de verwachte schade, hoe zwaarder de normering. Zie ook onderstaande figuur voor huidige normering en ligging keringen.



*Huidige normering regionale keringen*

Aan de hand van de huidige plannen en scenario's (o.a. variant "hockeystick" en Gnephhoek waterrijk heeft Rijnland een inschatting gemaakt van invloed van deze plannen op optredende schades in polder Gnephhoek. Hierbij zijn de uitgangspunten voor (vastgestelde) IPO normeringsystematiek gebruikt. Zie onderstaande figuur. Hieruit is te zien dat in alle scenario's de norm van Gnephhoek dus hoger ligt (van IPO klasse 4 naar 5). Om de Gnephhoek in dit geval een passende normering te geven moeten de keringen rond polder dus in IPO klasse 4 worden ingedeeld.

N.B. Dit betreft een indicatieve berekening, uiteindelijke ruimtelijke indeling en bijvoorbeeld gehanteerde vloerpeilen hebben een grote invloed op de berekeningen.



*Indicatieve berekening invloed woningbouwplannen op IPO norm*

#### 4.7.2 Huidige status keringen

De regionale keringen worden periodiek getoetst. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande figuur. Samengevat voldoen niet alle keringen rond de polders aan de minimale norm voor stabiliteit binnenwaarts en piping. Op het gele traject is inmiddels een dijkversterking gestart, welke in de ontwerpfase zit.

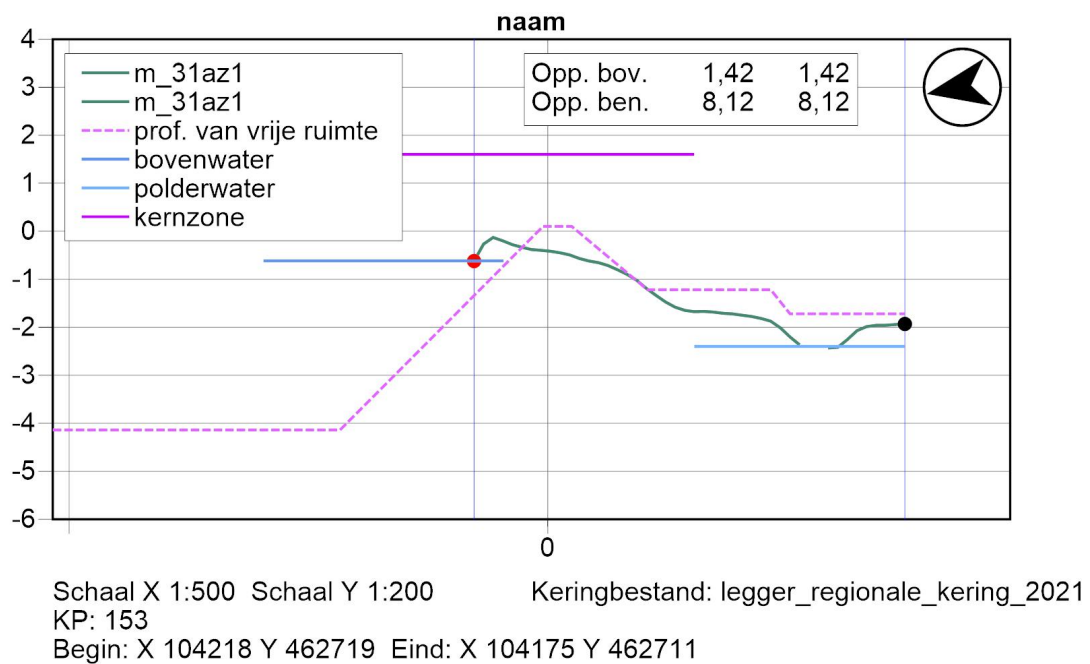
Aandachtspunt hierbij is dat voor het faalmechanisme piping binnen de huidige legger er geen ruimte is gereserveerd. Dat betekent dat er mogelijk ruimte nodig is buiten de huidige beschermingszone. Bijvoorbeeld in het dempen van een (teen)sloot in het achterland of doorzetten van ophoging buiten de beschermingszone.



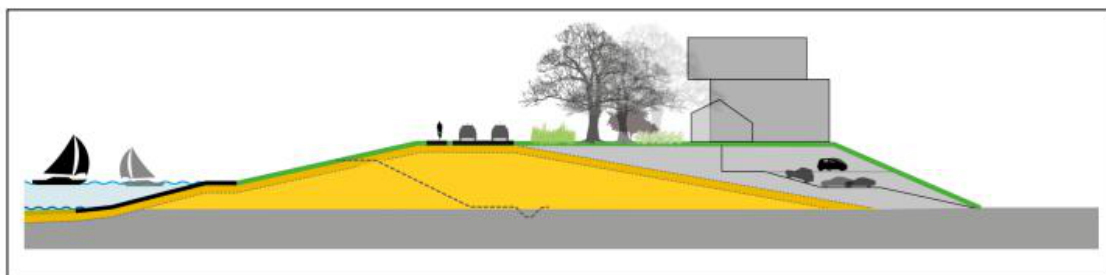
*Resultaat toetsing regionale kering:*

- *Rood, onvoldoende stabiliteit polderzijde en risico piping;*
- *Oranje, risico piping;*
- *Geel, onvoldoende stabiliteit polderzijde; N.B. dijkversterking in ontwerpfase*
- *Groen, voldoende*

Versterking van de keringen kan gecombineerd worden met de gebiedsontwikkeling. Hier liggen vooral kansen voor het ophogen van het maaiveld aan de binnenzijde van de kering. Daarmee kan een robuuste kering worden gerealiseerd die tegelijkertijd meer ruimte biedt voor woningbouw. Aandachtspunt is dat het ophogen zo wordt uitgevoerd dat buiten het profiel van vrije ruimte wordt kan worden gebouwd (rekening houdend met zetting).



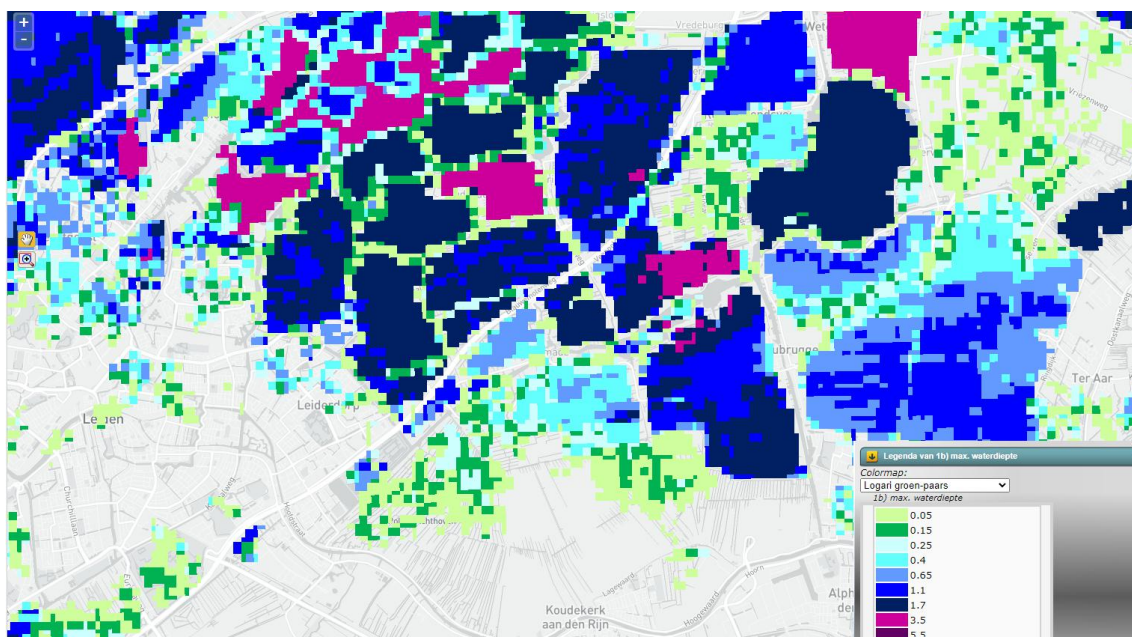
Maaiveld (groen) met profiel van vrije ruimte (dwarsprofiel tpv Heimanswetering)



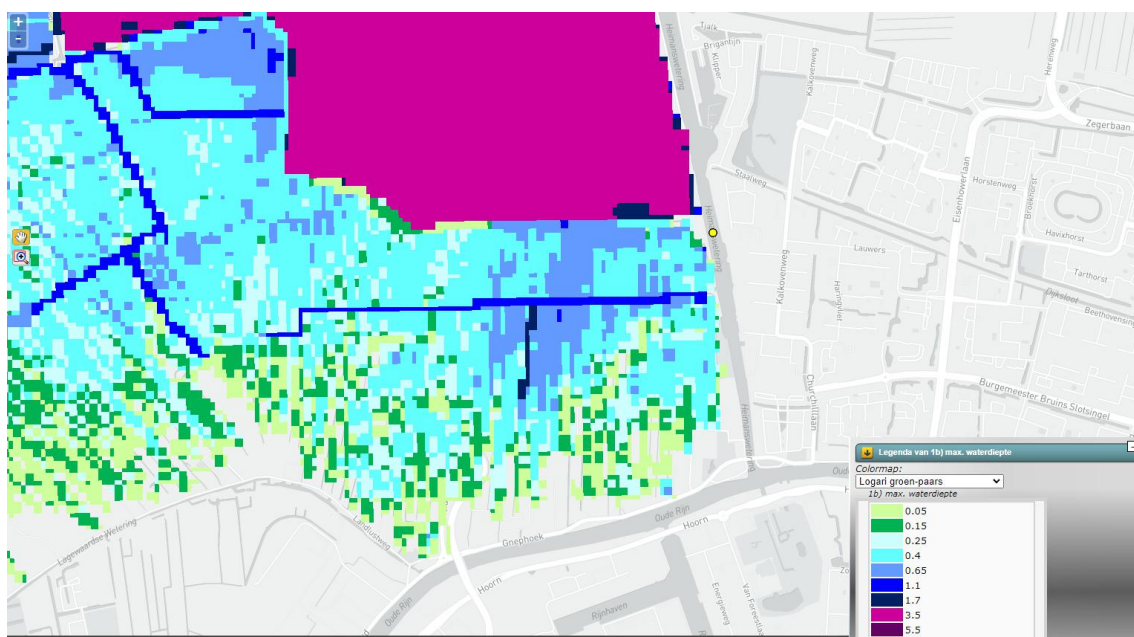
Voorbeeld van multifunctionele dijk (uit handreiking multifunctionele dijk). De stippellijn is de gereserveerde ruimte voor de kering.

#### 4.7.3 Overstromingsbeelden

Er zijn diverse bronnen om een beeld te krijgen wat de gevolgen zijn van overstromingen. Gemeente Alphen heeft aangegeven dat kaarten uit de klimaatatlas ook in het informatiesysteem zijn opgenomen. Onderstaand zijn figuren opgenomen uit de lizardflooding, deze laten een zelfde beeld zien.



Doorbraak primaire kering bij Katwijk (CIZ Rijnland, lizard flooding)



Doorbraak kering langs Heimanswetering (gele stip) na 48 uur (CIZ Rijnland, lizard flooding)



*Doorbraak kering langs Oude Rijn na 48 uur (berekend met Tygron)*

#### **4.7.4 Samenvatting aandachtspunten**

- De indicatieve berekeningen laten zien dat passende normering voor polder Gnephoek waarschijnlijk IPO 4 wordt.
- De overstromingsbeelden laten zien dat polder Vrouwgeest gevoelig is voor overstromingen (in alle scenario's). Er worden waterdieptes van meer dan 3,5 meter berekend.  
Overweeg daarom het inrichten van het gebied met functies die minder gevoelig zijn voor overstromingen of zo in te richten dat schade beperkt wordt.
- Polder Gnephoek is minder gevoelig voor overstromingen, de berekende waterdieptes zijn beperkt en de doorbraak van de primaire keringen zorgt niet voor overstromingen in Gnephoek. Het aanhouden van een vloerpeil van minimaal 65 cm boven maaiveld (na zetting) rond de randen van het gebied (zuid, oost en westkant) zorgt voor verdere weerstand tegen overstromingen. In het midden van het gebied ligt het maaiveld lager en is de grondslag slechter en is deze maatregel minder logisch.
  - Deze maatregel is in lijn met Convenant Klimaatadaptief Bouwen Zuid-Holland.
- Combineer dijkversterking en hogere normering met de ruimtelijke ontwikkeling.
  - Bij voorkeur door ophogen zo te ontwerpen dat er ruimte ontstaat voor verschillende functies.
  - Aandachtspunt is regelgeving omtrent maximale nokhoogte.
  - Voor herstel faalmechanisme piping is waarschijnlijk groter ruimtebeslag nodig.
- Houdt rekening met profielen van vrije ruimte, kern en beschermingszones en bijbehorende geboden en verplichtingen.
- In enkele scenario's is verlegging van de kering voorzien. Uitgangspunt van Rijnland is in beginsel dat dit de onderhoudsinspanning aan kering niet mag verhogen. (bijvoorbeeld toename van lengte, vaker ophogen, lastiger inspecteren).
- Bij aanpassing van de waterpeilen kan verhogen van bestaande peilscheidingen noodzakelijk blijken. Zeker bij forse peilstijging (bijvoorbeeld bij inzet als piekberging) kan omzetten van deze peilscheiding in keringen noodzakelijk zijn.
- De kering langs de boezem is niet afgekeurd op stabiliteit maar heeft wel enkele steile taluds. Bij ruimtelijke ontwikkeling rekening houden met verflauwen/getrapt maken van deze taluds.

## **5 Kansen**

### **5.1 Waterberging voor de regio**

Seizoensberging kan nuttig zijn om omliggende polders van water te voorzien tijdens droogte wanneer watervraag groot is om de voorziene peilopzet uit het NPLG te kunnen leveren. De waterlevering is voor de regio een knelpunt, omdat bij langdurige droogte de aanvoer van voldoende water in de toekomst onder druk komt te staan.

Perioden van watertekort duren naar verwachting ca 3 weken. (NB: in 2018 en 2022 hebben we geen watertekort gehad). Als de wens is om omliggende polders Lagenwaardsepolder, Bruimadesche polder en Gnephhoek van water te voorzien dan zou 0,7 m water in vrouwengeestpolder (gebiedsdekkend) nodig zijn.

Bijkomende benodigdheden zijn dat als er ook op maaiveld wordt gebufferd, er ook keringen nodig zijn rond het gebied en voor verspreiding van het water ook kleine gemalen en aanpassingen van het watersysteem zelf.

### **5.2 Vergroten robuustheid**

Een koppelkans is om peilen in Gnephhoek (NAP -2,38 zp) gelijk te trekken met Bruimadesche- (NAP -2,30 zp) en Lagenwaardse polder (NAP -2,36 m) en een verbinding tussen deze polders te creëren. Hiermee worden de polders robuuster. Stel er valt een gemaal uit, dan kunnen andere gemalen dit deels opvangen. Het watersysteem wordt ook eenvoudiger.

### **5.3 Niet afwentelen**

- Compenseer achteruitgang in omliggende gebieden binnen het peilvak. Bij ophogen van toekomstig stedelijk gebied gaat berging verloren op het maaiveld. Delen die in de huidige situatie water bergen bij een flinke regenbui, blijven nu droog. Dit water moet dan elders worden geborgen. Hoe de balans uitvalt hangt mede af van de waterberging in het plangebied, welke delen van een peilvak of polder niet bij de gebiedsontwikkeling horen en dient uitgezocht en aangetoond te worden tijdens de planvorming.
- Benut de laagste delen van polders/peilvakken om water te bergen, zoals bestaande onderbemalingen. Wateren die dicht bij gemalen liggen hebben de voorkeur boven wateren die ver weg liggen.

## **6 Procedureel**

- Bij wijzigingen van het peil, moet een nieuw (partieel) peilbesluit worden genomen. Na vaststelling van de peilen dient hiervoor een verzoek te worden ingediend bij Rijnland. Hierbij dienen ook de bestaande hoogwatervoorzieningen en onderbemalingen te worden beschouwd.
- Stuwen en inlaten die worden gerealiseerd, kunnen worden overgedragen aan Rijnland voor bediening, beheer en onderhoud. Hiervoor dient een verzoek te worden ingediend.