



Hoogheemraadschap van
Rijnland

POLDERPLAN

Starrenburgerpolder

Onderdeel van het watergebiedsplan Zuidgeest

Versie: 27-feb-14

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE.....	2
Samenvatting.....	3
1. Actualisatie Watergebiedsplan Zuidgeest	5
1.1 Knelpunten	5
1.2 Knelpunten na beheerdersoordeel	6
1.3 Conclusies/acties nav actualisatie.....	8
2. Knelpunten en maatregelenpakket.....	9
2.1 Van knelpunten naar oplossingsrichtingen.....	9
2.2 Maatregelenpakket, beschrijving van de maatregelen inclusief de afweging	9
2.3 Keuze voorkeursvariant.....	16
2.4 Peilvoorstel en afweging	17
2.4.1 Peilbesluitpeilen en praktijkpeilen	17
2.4.2 Bodemopbouw en landgebruik.....	17
2.4.3 Grondwater	19
2.4.4 Peilvoorstel.....	19
2.5 Inrichtingsmaatregelen en afweging.....	20
2.6 Raming	23
2.7 Overige maatregelen.....	23
3. Monitoring, beheer, evaluatie.....	25
3.1 Waar meten we, hoe lang en waarom?	25
3.2 Waar sturen we op?	25
3.3 Waar, wanneer, en hoe rapporten we en doen we er nog wat mee?	25
3.4 Beheer.....	26
3.5 Evaluatie.....	26
Bijlage 1. Peilbesluit	27

Samenvatting

De Starrenburgerpolder maakt onderdeel uit van gebied Zuidgeest, ligt in de gemeente Voorschoten en wordt globaal begrensd door de Rouwkoopvaart aan de noordzijde, de Vliet (Rijn-Schiekanaal) in het oosten, de Horstsloot in het zuiden en de Veurseweg in het westen. In figuur 1 is de ligging van de polder weergegeven. De polder bestaat uit twee peilvakken, en wordt bemalen door het gemaal Starrenburg. Het voorliggend ‘polderplan’ bundeld de onderbouwing voor het peilbesluit en (indien nodig) een projectplan per polder. Het watergebiedsplan Zuidgeest wordt per polder opgepakt en niet in het geheel.



Figuur 1 Ligging van de Starrenburgerpolder in Voorschoten, inclusief peilvak Kniplaan van de Knippolder.

In dit polderplan wordt voorgesteld om peilvak OR-2.16.1.1 van de Knippolder aan te sluiten op de Starrenburgerpolder. Daarmee wordt het afwateringsgebied van de Starrenburgerpolder vergroot. Doordat hogere delen in de omgeving Rouwkoopvaart bij nader inzien op boezemwater afwateren, neemt het afwaterend oppervlak af. Het netto resultaat van deze aanpassingen is dat het afwaterend oppervlak naar gemaal Starrenburg gelijk blijft.

Voor de polder worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- Wijzigen zuidelijk tracé van de hoofdwaterloop in 1.1 door de hoofdwaterloop parallel aan de Vliet te laten lopen. De bestaande sifon sy2 vervalt en wordt vervangen door een nieuwe sifon die meer richting de Vliet komt te liggen in het verlengde van de nieuwe hoofdwaterloop. De hoofdwaterloop sluit aan op nieuwe sifon vanuit peilvak OR2.16.1.1 en wordt waar nodig verbreed.
- Het oplossen van de NBW-wateropgave in het gebied door het verwerken van de specie in de baggerdepots. Hiermee worden de percelen opgehoogd. Het verwerken van de bagger gebeurt

door derden, als onderdeel van het gebruik als weilanddepot. Rijnland stemt af en legt afspraken over het ophogen vast.

- Aanleg van een nieuwe sifon met stuw onder de Horstsloot zodat peilvak OR2.16.1.1 (Kniplaan) ook op gemaal Starrenburg komt. Hierdoor kan het gemaal Kniplaan vervallen. Peilvak OR-2.16.1.1 wordt onderdeel van de Starrenburgerpolder, het afwaterend oppervlak wordt 57,9 ha.
- Opheffen afgedamde boezemsloot OR2.14HW01 en deze bij peilvak OR2.14.1.2 te voegen. De bestaande sifon en stuw (sy3/st3) vervangen door een duiker.
- Aanbrengen nieuwe inlaat voor peilvak OR2.14.1.2 vanuit de boezem (locatie plantsoen Hofvliet). Inlaat st1 vervalt.
- Aanbrengen stuw voor sifon sy1, waardoor in toekomstig ontwikkelingsgebied ook een vast peil wordt gehanteerd. Peilvak 2.14.1.2 wordt 19,4 ha, peilvak 2.14.1.1 wordt 24,5 ha groot.
- Verbreden van de sloot tussen sy3/st3 en sy1 tot 5,5 m waterbreedte.
- Verplaatsing van het gemaal naar een locatie dicht bij de boezem, bij voorkeur op de locatie van Starrenburg 3. De verplaatsing zal samen met de ontwikkeling van Starrenburg 3 ingepland worden

In het peilbesluit wordt voorgesteld om de peilen beperkt aan te passen. Het oppervlak van peilvak OR-2.14.1.2 wordt uitgebreid:

- Peilvak OR-2.14.1.1 wordt ingesteld op NAP -1,90 (zp) / -2,00 (wp): de drooglegging in de winter sluit aan op de droogleggingsrichtlijn van 0,60 m voor veengrond.
- In het noordelijk deel van het huidige peilvak OR-2.14.1.1 is de stedelijke ontwikkeling voorzien. Dit gebied wordt onderdeel van peilvak OR-2.14.1.2 en krijgt een peil van NAP – 1,82 m (vast peil)
- Peilvak OR-2.14.1.2 wordt gehandhaafd op NAP -1,82 m (vast peil). Dit is 2 cm lager dan het praktijkpeil. De drooglegging in de laagste delen van het gebied is dan 0,80 m. Deze waterstand sluit aan op de aanwezige veenlaag in de ondergrond. De begrenzing van het peilvak langs de Vliet en de Rouwkoopvaart wordt aangepast omdat het verharde oppervlak van dit gebied loost op boezemwater.
- Peilvak OR-2.16.1.1 heeft een drooglegging op 80 cm of meer voor de verhardingen en bebouwing. De onbebouwde veenweidegronden hebben een drooglegging van 60 cm of minder. Er is geen reden het waterpeil aan te passen. Het vigerende peilbesluitpeil blijft gehandhaafd op NAP -1,57 m (vast peil).

1. Actualisatie Watergebiedsplan Zuidgeest

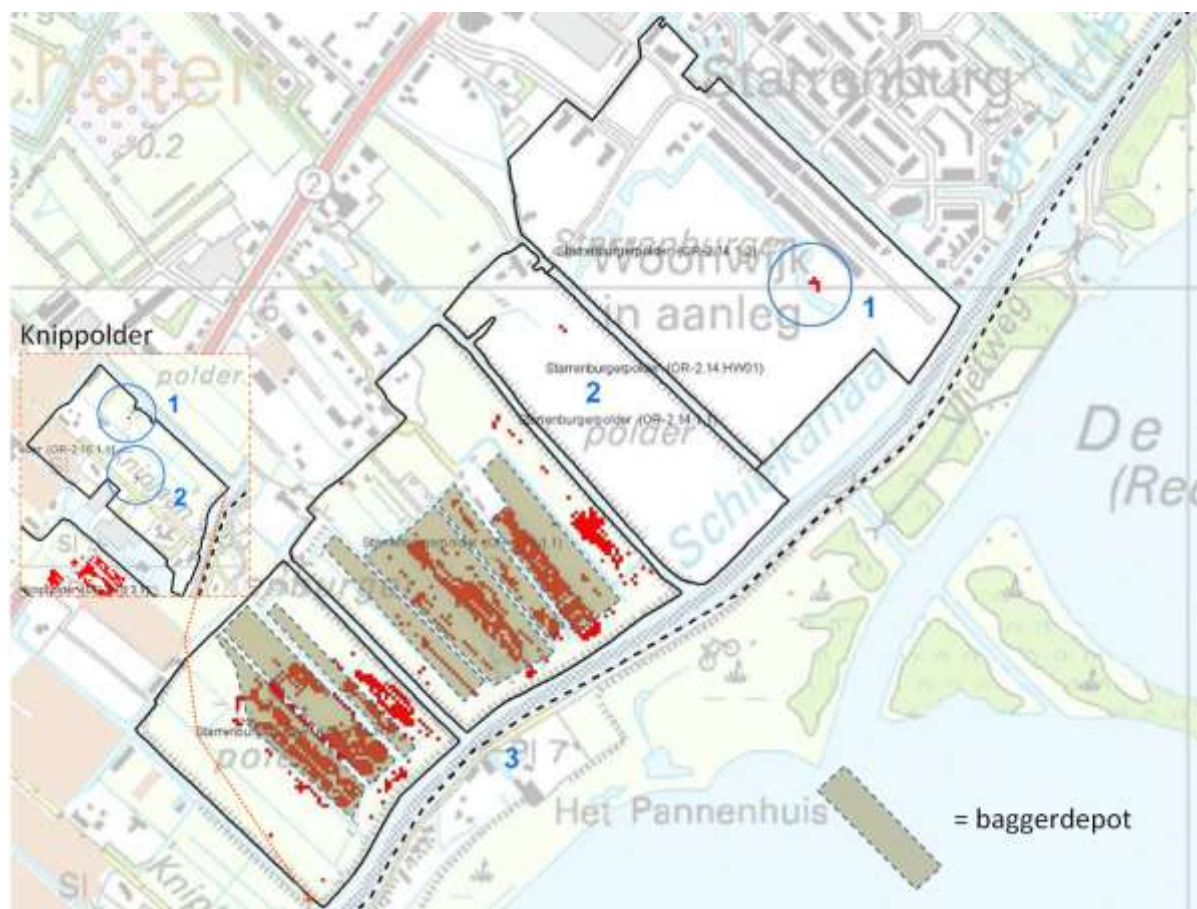
In dit hoofdstuk staan de knelpunten, het beheerdersoordeel en de aandachtspunten voor de maatregelenfase herhaald. De *cursieve* tekst geeft, waar relevant, een actualisatie per november 2013.

1.1 Knelpunten

De knelpunten voor Starrenburgerpolder zoals in paragraaf 5.3.5 van watergebiedsplan Zuidgeest samengevat (weergegeven op Figuur 2):

- NBW wateropgave van 4,1 hectare.
 - Tussen peilvakken OR-2.14.1.1 en OR-2.14.1.2 een afgedamde boezemsloot (OR-2.14HW01) met een verlaagd waterpeil. *Waterstaatkundig vervult deze sloot alleen een functie voor de wateraanvoer naar vak 1.2 en de ontvangst van hemelwaterafvoer vanaf de Zuiderzichtlaan . Aan de gemeente is de suggestie gedaan, vergunning te vragen voor het verwijderen van de aanliggende kade. Verlaging van het waterpeil in deze sloot wordt door dit peilbesluit mogelijk gemaakt..*
 - In peilvak OR-2.14.1.1 van de Starrenburgerpolder vormen de tijdelijke duikers in het braakliggende terrein ten noordwesten van OR-2.14HW01 een knelpunt. Al het water van peilvak OR-2.14.1.2 moet via deze duikers naar het poldergemaal. Het is een tijdelijke situatie, waarvan niet bekend is hoe lang deze nog duurt. *Na het opheffen van de hoogwatervoorziening kan een duikerverbinding met voldoende afvoercapaciteit aangelegd worden.*
 - Aan de noordwestelijke rand van peilvak OR-2.14.1.2 staat gemaaltje Vogelkerslaan. Deze verzorgt niet hoogwatervoorziening Vogelkerslaan (RL-HW08) maar bemaalt een ten westen daarvan gelegen boezemsloot naar een wat lager peil. De status en functie van zowel het gemaaltje als RL-HW08 zijn onduidelijk. *Het gemaaltje functioneert niet meer / is verwijderd. De hoogwatervoorziening vervalst.*
 - In het vastgestelde peilbesluit is qua begrenzing geen rekening mee gehouden dat tegen het Rijn-Schiekanaal een gedeelte van de polder is omgevormd tot boezemland. *Dit is bijgesteld, inclusief boezemland langs de Rouwkoopvaart.*
 - Peilbesluit verloopt in 2014. *Vandaar dit polderplan + peilvoorstel.*
- Voor peilvak OR-16.1.1 (Knippolder) wordt genoemd:
- In peilvak OR-2.16.1.1 van de Knippolder loopt de noordwestelijke grens dwars door een kas en wordt er een natuurplas af en toe op een hoger peil gehouden, dat niet als een aparte hoogwatervoorziening bekend is. *De kas staat voor goed in het systeem; een deel van de kas watert af naar de polder.*

1.2 Knelpunten na beheerdersoordeel



Figuur 2 Knelpunten Starrenburgerpolder en deel Knippolder bij peilbesluitpeil. De locatie van baggerdepot's is aangegeven.

Beheerdersoordeel uit bijlage 15 van het watergebedsplan Zuidgeest:

1. Knelpunt ligt in talud van vijverpartij. *En is dus geen knelpunt.*
2. Is braakliggend bouwterrein. *In het peilgebied 1.1 (Starrenburg III) moet bij de ontwikkeling van het gebied naar woningbouw waterneutraal gebouwd worden, met voldoende (extra) open water*
3. Berekende knelpunten zijn herkenbaar. Is een nat gebied met intensief grasland gebruik. *Een deel van dit gebied is sinds 2013 tijdelijk in gebruik als baggerdepot; afhankelijk van de restzetting en de herverdeling van de gerijpte bagger zal het aantal knelpunten voor de wateropgave afnemen.*

In bijlage 15 van het watergebedsplan Zuidgeest staat verder het volgende:

- De polder ligt in veengebied. *De veenlaag in het gebied is vaak bedekt door een kleilaag van 0,5 m; het veenpakket kan tot 4 m dik zijn; bij de peilafweging en bij de vaststelling van maatregelen moet met deze ondergrond rekening gehouden worden.*
- Peilvak OR-2.14.1.2 is (sinds 1998) volgens het bestemmingsplan geheel een woonfunctie, volgens LGN6 is dit nog grasland. *Vanwege de trage bouwontwikkeling worden in dit gebied alleen de minimaal noodzakelijke maatregelen voor het op orde brengen van de waterhuishouding gedaan.*
- De hoogwatervoorziening RL-HW08 (HW Vogelkerslaan) is niet meegenomen omdat het in beheer is van de gemeente, er geen gegevens over bekend zijn en waarschijnlijk alleen een bemaling is van een boezemsloot met een lager peil. Het nut hiervan is onduidelijk. *De voorziening is komen te vervallen.*

Voor de Knippolder:

- De gemalen van OR-2.16.1.1 en OR-2.16.2.1 van de Knippolder hebben een overcapaciteit. Voor peilvak 16.1.1. (7,1 ha) hoort volgens de afvoernorm voor landelijk gebied een afvoercapaciteit van 0,7 m³/min (12 l/s). Het huidige gemaal Kniplaan heeft een ontwerpcapaciteit van 1,5 m³/min.

De wateropgave

Na overleg met de beheerders bleef 4,1 ha aan wateropgave over; in peilvak 1.2 is geen wateropgave meer. Zie tabel 1.

<i>Peilvak</i>	<i>Voor beheerdersoordeel</i>	<i>Na beheerdersoordeel</i>
OR-2.14.1.1	4,1 ha	4,1 ha
OR-2.14.1.2	1,2 ha	0 ha
OR-2.16.1.1	0.03 ha	0 ha

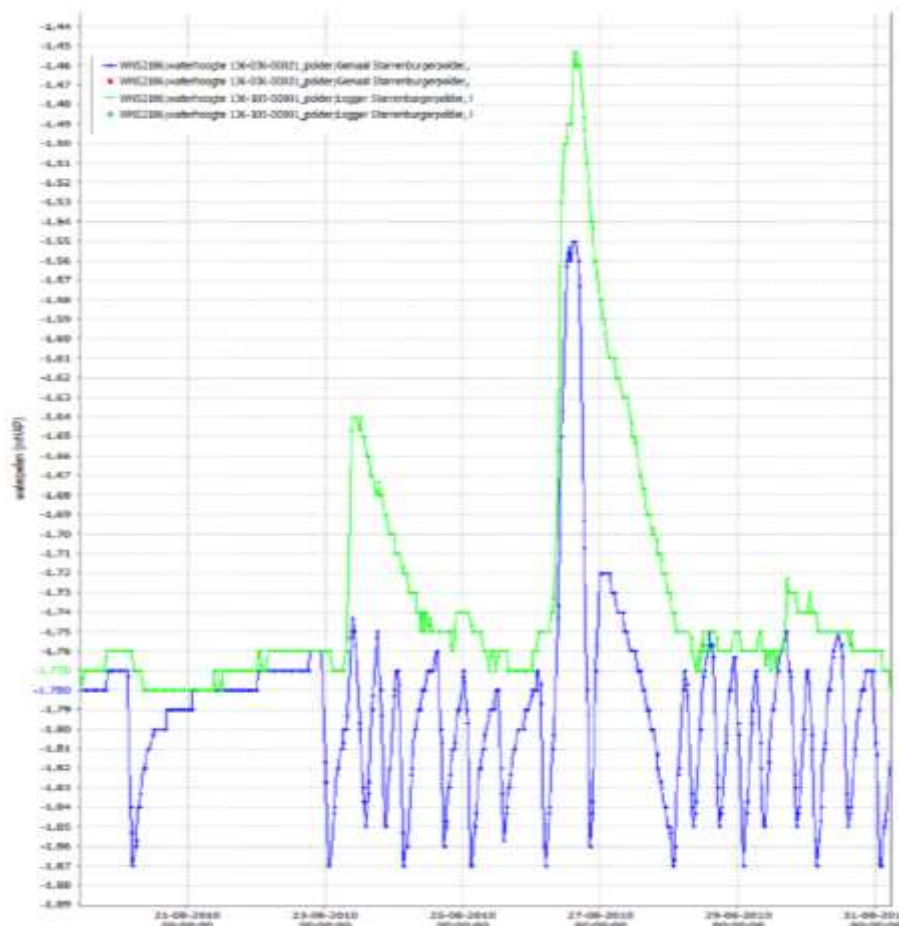
Tabel 1 De wateropgave in de Starrenburgerpolder per peilvak.

De wateropgave in peilvak OR-2.14.1.1 komt voor op locaties waar het maaiveld lager dan NAP -1,50 m ligt. De laagste delen liggen op ca. NAP -1,60 m. Het ophogen van deze laagste delen met ca. 0,15 m tot NAP -1,45 m is een mogelijke maatregel om de wateropgave op te lossen.

Naast de wateropgave uit de toetsing is er een wateropgave in Starrenburg III zodra hier woningbouwontwikkeling plaats vindt. Bij de ontwikkeling van de wijk zal te dempen water gecompenseerd moeten worden en wordt extra water gegraven volgens de compensatieregels van Rijnland.

Hydraulische knelpunten vanwege te krappe duikers / sifons

De afvoer van peilvak 1.2 gaat via een krappe sifon, een nauwe duiker en een relatief smalle waterloop. Dit vormt een hydraulisch knelpunt en leidt tot relatief grote opstuwing in peilvak 1.2. Het verloop van de waterstanden van 23 tot 28 augustus illustreert het knelpunt. De neerslag over deze periode bedroeg 120 mm, waarvan 80 mm in de dagen 26 en 28 augustus. Uit de grafiek valt op te maken dat er ca. 10 cm verval optreedt tussen het peilvak 1.2 en de waterstand vlakbij het gemaal Starrenburg. Dit verval komt ook voor als er in het gebied een relatief geringe dagneerslag valt (26 mm op 23 augustus). Dit verval is te hoog volgens de normen van Rijnland.



Figuur 3 De waterstanden tijdens extreme neerslag (120 mm in 5 dagen) in peilvak 1.2 (groen, woonwijk Starreborg) en in peilvak 1.1 (blauw, gemaal Starrenburgerpolder).

1.3 Conclusies/acties nav actualisatie

NBW-opgave:

Na de actualisatie van de knelpunten en het doorrekenen met de nieuwe versie van de waterplanner (nieuwe versie LGN) blijven de berekende knelpunten in peilvak OR-2.14.1.1 bestaan. Het gebruik van delen van het gebied als tijdelijk baggerdepot biedt kansen om op die locaties de wateropgave op te lossen. De bagger zal gebruikt worden om de laagste delen op te hogen. Hierdoor wordt de wateropgave praktisch geheel opgelost.

Vanwege herinrichting van de waterhuishouding worden waterlopen gegraven. Met de vrijkomende grond kunnen de laatste laaggelegen delen van de kavels opgehoogd worden.

2. Knelpunten en maatregelenpakket

In dit hoofdstuk worden de maatregelen verkend om de wateropgave en de hydraulische knelpunten van deze polder op te lossen.

2.1 Van knelpunten naar oplossingsrichtingen

Na het beheerdersoordeel en de berekeningen met de nieuwe versie van de waterplanner met de actuele versie van de landgebruikskaart en hoogte bleven de knelpunten in peilvak OR-2.14.1.1 bestaan. In de berekeningen is geen rekening gehouden met de baggerdepots in het gebied. Volgens de berekeningen blijft er nog een opgave voor waterberging om op te lossen. De hydraulische knelpunten in het gebied moeten indien mogelijk ook opgelost worden. Daarbij wordt rekening gehouden met de aansluiting van peilvak OR 2.16.1.1 op het hoofdvak van de Starrenburgerpolder.

2.2 Maatregelenpakket, beschrijving van de maatregelen inclusief de afweging

Een aantal typen maatregelen wordt overwogen. De maatregelen zijn in te delen naar op te lossen knelpunt:

- Aanpassing vanwege vereenvoudiging beheer en onderhoud van het watersysteem
- Het oplossen van hydraulische knelpunten
- Het oplossen van de NBW waterbergingsopgave
- Aanpassingen vanwege ontwikkeling ruimtelijke ordening

In deze paragraaf beschrijven we de mogelijke maatregelen en maken we een afweging voor een combinatie van doelmatige en kostenefficiënte maatregelen.

Vereenvoudiging van de waterhuishouding

Rijnland wil het waterbeheer doelmatig en sober uitvoeren. Daarvoor is het wenselijk dat het watersysteem logisch en overzichtelijk ingericht is. Met grote beheerseenheden en weinig versnippering is het beheer vaak het meest doelmatig.

De waterhuishouding van de polder wordt eenvoudiger als er minder peilvakken en kunstwerken voorkomen en als de afvoer via de kortste route naar een centraal gelegen gemaal afgevoerd kan worden. In de Starrenburgerpolder doen zich de volgende kansen voor vereenvoudiging voor:

1. Opheffen bemaling Knippolder, peilvak 1.1 en aanleg van een sifon naar het hoofdvak van de Starrenburgerpolder. Rijnland hoeft hierdoor een gemaal minder te onderhouden.
2. Verplaatsen van het gemaal Starrenburgerpolder naar een locatie nabij de Vliet, waardoor afstanden tot aan het gemaal verkort worden, vooral voor bebouwd gebied van Starrenburg.
3. Opheffen van het tussenboezem-peilvak naast het bebouwd gebied van Starrenburg. Hierdoor hoeft de waterkering niet meer onderhouden te worden en kan de sifon onder deze waterloop vervangen worden door een open verbinding.
4. Verplaatsen van de inlaat voor peilvak 1.2 naar de locatie diagonaal tegenover de huidige sifon, waardoor de waterloop in de vorm van een ring rondom de bebouwing van beide kanten doorspoelt kan worden.

De maatregel (1) wordt uitgevoerd omdat gemaal Knippolder vervangen moet worden en deze oplossing kosteneffectief is en duurzamer. Uit de business case bleek dat deze maatregel met name in het beheer en onderhoud een significante kostenbesparing realiseert. Onder de boezem (Horstsloot) wordt een sifon aangelegd (1b) met een diameter van rond 1000 mm. Het peilverschil tussen de Knippolder en peilvak 1.1 van de Starrenburgerpolder wordt gehandhaafd door een stuw aan de bovenzijde van de sifon. Ter plaatse van het verwijderde gemaal komt een inlaat (1b). De stuw kan een beperkte doorstroombreedte hebben (0,5 m in theorie). Omdat smalle stuwen onderhoudsgevoelig

zijn wordt in overleg met de beheerders van Rijnland een goed beheersbare afmeting van de stuw bepaald; bij voorkeur smaller dan 1 m. .

Stichting van een vervangend gemaal Starrenburg (2b) wordt uitgesteld totdat het huidige gemaal vervangen moet worden en er duidelijkheid is over de bouwplannen voor Starrenburg III.

Opheffing van het tussenboezemvak (3) kan uitgevoerd worden. Met gemeente is overleg om het aangesloten lozingspunt te verplaatsen naar de boezem. De waterloop wordt aangesloten op peilvak 1.2. De sifon onder deze waterloop wordt vervangen door een duiker (rond 1000). Aan gemeente is voorgelegd om hier een eenvoudige fietsbrug te realiseren. Dit is positief voor de waterafvoer. Het verplaatsen van de inlaat (4) wordt uitgevoerd als onderdeel van het opheffen van de tussenboezem. Vanaf de insteekhaven bij Hofvliet wordt een afsluitbare inlaat aangelegd (lengte 42 m, diameter rond 300 mm).



Figuur 4 Vervangende inlaat bij Hofvliet (maatregel 4) voor betere doorstroming van het watersysteem.



Figuur 5 Maatregelen in Starrenburgerpolder om systeem te vereenvoudigen en hydraulische knelpunten op te lossen.

Oplossen van hydraulische knelpunten

Het water vanaf de achterzijde van de peilvakken 1.1 en 2.1 bereikt het gemaal met enige vertraging, omdat er te grote weerstand in de leidingen en in de waterlopen zit. Sommige sloten zijn relatief smal, de duikers tussen het bebouwde gebied van Starrenburg II en het gemaal zijn relatief klein. Soms wordt noodbemaling ingezet om het waterpeil tijdig te verlagen. De modellering met SOBEK laat het hydraulisch knelpunt overigens minder overtuigend zien; voor een deel ontstaat de ervaring met wateroverlast vanwege laag aangelegde tuinen. Uit meetgegevens blijkt dat de afstroming van Starrenburg II vertraagd wordt door de krappe duikers.

Verschillende oplossingen zijn mogelijk:

5. verbreden van waterlopen,
6. vervangen van duikers en sifons

De te verbreden waterlopen bestaan uit de volgende onderdelen:

5a: opwaarderen en deels nieuw te graven hoofdwaterloop in de Knippolder en het zuidwestelijke deel van de Starrenburgerpolder, ca. 500 m lang. De breedte op de waterlijn wordt 4,5 tot 5,5 m. Doel van de waterloop is water voldoende snel en met weinig verhang af te laten stromen naar de nieuwe sifon. Mogelijk komen in dit tracé een of twee dammen met een duiker (rond 1000) voor toegang naar het achterland.

5b: Toevoer vanaf de nieuwe sifon naar het huidige gemaal Starrenburgerpolder. Hiervoor wordt een waterloop over een lengte van ca 300 m lengte verbreed tot een waterlijn van 5,5 m.

5c: Toekomstig te graven waterloop om toevoer naar gepland gemaal (2b). Het tracé is afhankelijk van stedenbouwkundig plan en nieuwe locatie gemaal. Deze zijn nog niet bepaald en daarvoor wordt t.z.t een projectplan opgesteld.

5d: De waterloop door het braakliggende terrein van Starrenburg III wordt verbreed naar 5,5 m op de waterlijn

Maatregelen 5a, 5b en 5d kunnen op korte termijn (medio 2014) worden uitgevoerd en daarvoor wordt begin 2014 een projectplan opgesteld.

De aanpassing van sifons en duikers bestaat uit de volgende onderdelen:

6a: Een nieuwe sifon rond 1000 mm vervangt de houten sifon bij het gemaal. Vanwege de toekomstige verplaatsing van het gemaal wordt de zinker nabij de Vliet aangebracht. De houten sifon wordt onklaar gemaakt/verstoord en de waterloop wordt niet meer als hoofdwaterloop aangeduid. Mogelijk wil de eigenaar een deel van de waterloop dempen. Dat is toegestaan, als elders in de polder compenserend water gegraven.

6b: Een bestaande duiker van een overige waterloop word vervangen door een duiker rond 1000 omdat deze waterloop een hoofdwaterloop word.

Het vervangen van de duikers / sifons wordt opgenomen in het projectplan.

Bergingsopgave oplossen

De bergingsopgave kan in opgelost worden door één of meerdere van onderstaande maatregelen:

- het graven van open water,
- het ophogen van het laagst gelegen maaiveld,
- peilverlaging in peilvak 1.1
- verhoging van de bemalingscapaciteit

Naast het oplossen van de opgave kan ook nog overwogen worden om de schade te accepteren. Deze oplossing wordt doorgaans gekozen als (overige) maatregelen om de waterbergingsopgave niet kosteneffectief zijn. De kosten voor het oplossen van de maatregelen (geannualiseerd) moeten dan (veel) hoger zijn dan de te verwachten schade (geannualiseerd).

Per oplossing wordt beschreven in welke mate de maatregel haalbaar is en in hoeverre ze bijdraagt aan de bergingsopgave.

Meer open water

Uit eerdere analyses blijkt dat om te voldoen aan de normen voor wateroverlast 4,1 ha extra open water gerealiseerd moet worden. Vanwege de hydraulische aanpassing van het stelsel wordt 0,32 ha extra water aangelegd (minder dan 10% van de bergingsopgave), Door dit extra open water kan ca. 1.600 m³ water extra geborgen worden.

maatregel	Peilvak	locatie	huidige breedte (m)	toek. breedte (m)	lengte (m)	extra oppervlak (ha)
5d	OR2.14.1.1	Starrenb III	4,0	5,5	470	0,0705
5b	OR2.14.1.1	1.1-bij gemaal	2,0	5,5	317	0,1110
5a	OR2.14.1.1	1.1-zuidwest	2,3	5,0	300	0,0810
5a_2	OR2.16.1.1	Knippolder	1,5	4,5	200	0,0600
						0,3225

Tabel 2 Uitbreiding open water in ha in de Starrenburgerpolder tgv opheffen hydraulische knelpunten.

Ophogen van maaiveld

De mediaan van het maaiveld van veengronden in peilvak 1.1 ligt op NAP -1,40 m. De helft (ca. 12 ha) van deze bodemsoort heeft een drooglegging van 0,58 m of minder bij een peil van NAP -1,98 m (winterpeil). Een groot deel van het gebied is tijdelijk (van 2013 tot voorjaar 2015) als baggerdepot ingericht (zie Figuur 6). Met de ingebrachte bagger kan een deel van de gerijpte grond gebruikt worden om binnen de kavels de laaggelegen gebieden op te hogen. Voor eventuele toepassing van de bagger buiten de kavels zijn tussen de betrokken eigenaren en de vergunninghouder van de baggerdepots geen afspraken gemaakt; in de huidige afspraken past verspreiding van de bagger naar buiten de percelen niet.



Figuur 6 Ligging van de baggerdepots in de Starrenburgerpolder (ondergrond: luchtfoto 2013).

Rijnland heeft het effect van bagger op de wateropgave in de polder geanalyseerd. Er blijkt voor de kavels die geen onderdeel van een baggerdepot zijn een restopgave van 3.340 m² voor wateroverlast te bestaan. De wateropgave van 4,1 ha uit tabel 1 is hierdoor dus afgenomen naar 0,334 ha.

De analyse is als volgt uitgevoerd:

- In totaal is er ca 18.000 m³ bagger aangevoerd.
- De bagger op de kavels wordt afgewerkt en leidt tot een hoger maaiveldniveau van de betreffende kavels. Voor de analyse is aangenomen dat de kavels integraal met 0,20 m verhoogd worden. Er is rekening gehouden met verspreiding en inklinking.
- In de waterplanner is uitgerekend welke knelpunten overblijven na deze ophoging. In Figuur 7 is aangegeven waar de restopgave ligt. In totaal gaat het om ca. 0,3 ha. Gemiddeld moet hiervoor 0,11 m opgehoogd worden.
- Voor het ophogen van de restopgave is in peilvak 1.1 ca. 3.400 m³ grond nodig.



Figuur 7. Resterende knelpunten voor de wateropgave na ophogen percelen van baggerdepot's, samenvoeging van Starrenburg III aan vak 1.2 en toevoeging van Knippolder 1.1.

Peilverlaging

Peilverlaging is wordt alleen in het hoofdvak van Starrenburg overwogen. In de Kniplaan wordt aanpassing van het peil niet overwogen.

- In het peilbesluit van 2004 werd voor peilvak OR-2.14.1.1 geconstateerd dat de bodem met 3,3 mm/jaar daalde. Hierdoor wordt een peilindexering van 1 cm per 3 jaar toegepast: in 2014 is het vigerende peilbesluitpeil daarom NAP -1,85 (zp) en NAP -2,00 (wp).
- Voordat de baggervakken waren ingericht was de drooglegging in peilvak OR-2.14.1.1 0,61 m bij het winterpeil en 0,46 m in de zomer. De drooglegging van het veen in dit peilvak is exact 0,60 m. Verdere peilverlaging is op dit moment daarom niet aan de orde. Voor de toekomst moet rekening gehouden worden met het effect van de ophoging van de kavels. Het gemiddelde of mediane maaiveld stijgt hierdoor, en dus neemt ook de gemiddelde drooglegging toe. Onder 2.4.4 wordt dit verder onderbouwd.
- De drooglegging in peilvak 1.2 is veel groter, namelijk 1,04 m. Peilverlaging in bestaand stedelijk gebied is risicovol, en wordt daardoor nauwelijks toegepast. Ook in dit peilvak is peilverlaging niet aan de orde.
- In het peilvak Kniplaan OR-2.16.1.1 is geen wateropgave; bij de peilafweging wordt afgewogen of peilaanpassing wenselijk is.

Verhogen van de afvoercapaciteit

Verhoging van de afvoercapaciteit wordt niet als maatregel overwogen; er is al enige overcapaciteit en door aanpassing van de begrenzing blijft de polder ca. 15% overcapaciteit houden.

De wateropgave neemt af als de afvoercapaciteit verhoogd wordt. Verhoging is pas aan de orde als de bemaling onder de norm ligt die geldt voor landelijk en voor stedelijke gebieden. Uit de kenmerken van de polder blijkt dat het bestaande gemaal eerder een iets te grote capaciteit heeft dan een te kleine. De huidige capaciteit is 7,02 m³/min. Dit is hoger dan de capaciteit die volgens de norm zou horen bij

deze polder (5,98 m³/min, of zelfs 5,4 m³/min indien de hogere delen van Starrenburg niet tot de polder gerekend worden). Verhoging van de afvoercapaciteit ligt dan ook niet voor de hand; verlaging van de capaciteit kan overwogen worden bij herplaatsing van het gemaal.

De overcapaciteit van het gemaal wordt benut om meer afwaterend oppervlak via dit gemaal te laten afvoeren. Het peilvak 2.16.1.1 (Knippolder, 7,1 ha) watert in de toekomst via een stuw en een sifon af op de Starrenburgerpolder. De normafvoer van dit peilvak is 0,71 m³/min. De normcapaciteit voor de gecombineerde polder wordt dan 6,08 m³/s, indien gerekend wordt zonder de afvoer van de hogere delen van Starrenburg. Handhaving van het gemaal op 7,02 m³/s levert dan nog steeds een (beperkte) overcapaciteit op, namelijk 16%. Verlaging van de gemaalcapaciteit kan overwogen worden als er verder geen wateropgave in het gebied zou bestaan.

Het verlagen van de gemaalcapaciteit leidt tot een grotere opgave voor waterberging. In de afweging moet een keus gemaakt worden voor een betaalbare set aan maatregelen die de knelpunten zo goed mogelijk oplost.

Aanpassing vanwege ruimtelijke ordening

In de Starrenburgerpolder worden de volgende aanpassingen overwogen:

Opheffing van de tijdelijke duiker (rond 800 mm) bij de ontwikkeling van Starrenburg III

Bij de ontwikkeling van Starrenburg III zal de wijk door middel van een brug of door een bredere kokerduiker ontsloten worden. De details over de inrichting van de wijk zijn nog niet bekend. In de modellering zal gerekend worden met een kokerduiker van 1,25 m breed en 0,7 m waterdiepte.

Invoering van vast peilbeheer (NAP -1,82 m) in het gebied van Starrenburg III.

Een vast peilbeheer voor de toekomstige uitbreiding lijkt logisch. Hierdoor wordt het oppervlak van peilvak 1.1 kleiner (-8,0 ha), en wordt peilvak 1.2 groter. De invoering houdt in dat de stuw bij het Sterrenpad verplaatst wordt tot aan de zuidwestzijde van Starrenburg III. In het peilbesluit wordt voorgesteld deze gebiedsaanpassing in 2014 in te voeren vooruitlopend op de bouwplannen van Starrenburg III. Vanwege de geringe peilverschillen tussen peilvak 1.1 en 1.2 en de stedelijke functie van peilvak 1.2 is een stuw nodig die 50 l/s kan afvoeren. Een stuw met een kruin (1,0 m) kan deze afvoer verzorgen bij een waterstand boven de kruin van 9 cm: bij de normafvoer stijgt het waterpeil in stedelijk gebied tot NAP -1,73 m.

Opheffing van de hoogwatervoorziening OR 2.14 HW01

De hoogwatervoorziening (afgedamde boezem) heeft een aanvoer-functie voor peilvak 1.2 (via de inlaat st1) en ontvangt water vanuit het HWA-stelsel van de wijk Starrenburg-II. De hoogwatervoorziening wordt begrensd door twee grondlichamen (kades) die het peilverschil van ca. 1 m opvangen. Op de noordelijke kade ligt een schelpenfietspad, dat voornamelijk een recreatieve functie heeft (het is geen utilitair fietspad). Voorgesteld wordt om de hoogwatersloot te vervangen door polderwater, aansluitend op het peilvak OR-2.14.1.2. Hierdoor wordt het open water van dit peilvak met 0,3 ha uitgebreid. Voor de opheffing van de hoogwatervoorziening moet de kade aan de zuidzijde afgegraven worden, de slootbodem verdiept worden en een alternatief voor de waterinlaat naar het stedelijk water van peilvak 1.2 gemaakt worden. Een deel van de vrijkomende grond kan gebruikt worden om de ondergrond van het Sterrenpad stabiel te houden.

Verder wordt overwogen om de uitlaat van het hemelwaterriool niet op deze plaats te handhaven maar aan te laten sluiten op boezemland. De uitlaat moet hiervoor verlegd worden over een beperkte afstand (15 m). Het boezempeil heeft een streefpeil van NAP -0,61 m (zp). Dit ligt 4 cm hoger dan het streefpeil van de hoogwatervoorziening. In de praktijk is het waterpeil van de hoogwatervoorziening vaak hoger (NAP -0,69 m). Bij neerslag komt een peilfluctuatie op dit systeem voor van ca. 10 cm. De gemeente Voorschoten heeft per mail aangegeven dat verplaatsing van de hwa-uitstroom naar boezempeil geen onoverkomelijke bezwaren oplevert.

Afweging van maatregelen

In onderstaande tabel zijn de maatregelen opgesomd, inclusief toelichting op de maatvoering en het type maatregel. In de laatste kolom is opgenomen of de maatregel opgenomen wordt in het polderplan.

nr	Maatregel	maatvoering	type maatregel	in polderplan
1	Opheffen gemaal Knippolder 1.1	verwijderen gemaal, aanleg sifon rond 1.000, stuw 1 m breed, graven open water 200 m.	eenvoud	ja
2	Gemaal Starrenburg verplaatsen	locatie langs Schiekanaal, ontwerpcapaciteit 6,1 m ³ /min	eenvoud	toekomst
2	Peilaanpassing vak 1.1	wp NAP -2,01 (-2 cm)	nbw	nee
3	Opheffen hoogwatersloot OR 2.14 HW01	sloot wordt berging van vak 1.1: +0,25 ha	eenvoud	ja
3	Grens peilvak 1.2 aanpassen (van 17 ha naar 19 ha)	incl grens Starrenburg III; gerioleerd boezemland niet binnen de polder: stuw opheffen, vervangen door stuw 1,0 m; verplaatsen hwa-uitlaat.	ro	ja
4	Gemaalcapaciteit verlagen	6,08 m ³ /min ipv 7,04 m ³ /min	hydraul	toekomst
4	Verplaatsen inlaat peilvak 1.2	dubbel afsluitbare inlaat, lengte 45 m, diameter 300	eenvoud	ja
5	Verbreden hoofdwaterlopen	1 tot 4,3 m extra breedte. 0,33 ha	hydraul	ja
6a	Zinker 001 (hout) vervangen	standaard-maat 1,00 m, op locatie dicht bij de Vliet. Houten duiker dichtschiemen?	hydraul	ja
6b	Duiker du-9 vervangen	rond 1000, omdat waterloop een hoofdwaterloop wordt.	hydraul	ja
6	Zinker 003 vervangen of open water maken	afhankelijk van opheffen hoogwatersloot. Zo niet: rond 1.00 aanleggen	hydraul	ja
9	Ophogen laagste maaiveld 1.1 / herverdelen grond.	baggerdepot afwerken op 0,15 m hoger dan oorspronkelijk peil, omliggende polder laagste delen beperkt ophogen.	nbw	ja
10	graven extra oppervlaktewater toek stedelijk	In Starrenburg III, conform afspraak gemeente en ontwikkelaar,	nbw	deels nu, toekomst
11	graven extra oppervlaktewater landelijk	graven van 2,5 ha	nbw	nee
12	niets doen	norm aanpassen of schadevergoeding	nbw	nee

2.3 Keuze voorkeursvariant

Een aantal maatregelen vallen af bij nadere bestudering:

- de verplaatsing van gemaal Starrenburgerpolder naar de locatie op de boezem (met beperkte reductie van de afvoercapaciteit) kan uitgevoerd worden als het gemaal afgeschreven is en de wijk Starrenburg III ontwikkeld wordt.
- Peilverlaging in peilvak 1.1 is niet aan de orde, omdat via de baggerdepots het gemiddelde maaiveld in peilvak 1.1 hoger wordt; met een peilverlaging wordt niet meer aan de droogleggingsrichtlijn voor veengronden voldaan.
- Doortrekken van hoofdwaterloop richting Starrenburg III
- Verlaging van de gemaalcapaciteit voor de Starrenburgerpolder (incl. peilvak 1.1 van de Knippolder) is mogelijk bij vervanging of verplaatsing van het gemaal.
- Extra water graven in het gebied van toekomstig Starrenburg III wordt beperkt ingevuld: alleen de huidige waterloop wordt iets verbreed om de afvoer naar de polder te verbeteren. Toevoeging van de voormalige tussenboezem aan dit peilvak levert ook extra open water op. Bij de wijkontwikkeling moet voldoende open water aangelegd om het effect van toenemende verharding te compenseren. De afwateringsstructuur en de verdeling van water in Starrenburg III hangt af van het nog te ontwikkelen stedenbouwkundige plan voor deze wijk.
- In landelijk gebied hoeft niet op grote schaal open water aangelegd te worden. Uit berekeningen blijkt dat de combinatie van beperkte graven van open water vanwege vereenvoudiging van de afwatering en het ophogen van kavels met baggerspecie vrijwel alle knelpunten opheft. De overgebleven knelpunten kunnen met beperkt grondverzet opgehoogd worden.

- In de Starrenburgerpolder worden meerdere maatregelen uitgevoerd om het watersysteem te vereenvoudigen en de NBW-opgave in te vullen. Er wordt dus voorgesteld om op efficiënte wijze het watersysteem op orde te brengen.

Onder de inrichtingsmaatregel (paragraaf 2.5) worden de maatregelen verder beschreven. In de raming (2.6) worden de kosten van maatregelen opgesomd en wordt afgewogen welke maatregelen kosteneffectief zijn.

2.4 Peilvoorstel en afweging

In de Starrenburgerpolder is met wateroverlastberekeningen en het Waternood-instrument het gewenste peilregime berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van de landgebruikkaart van Nederland, versie 6 (LGN6) en de bodemkaart van Alterra uit 2007. Hiermee zijn waternoodberekeningen uitgevoerd met de vigerende waterpeilen.

De resultaten van de waternoodberekeningen geven een inzicht in het Actueel Grond- en Oppervlaktewater Regime (AGOR). Aan de hand daarvan kan bepaald worden in hoeverre het Optimaal Grond- en Oppervlaktewater Regime (OGOR) benaderd wordt. Met dit regime worden de ideale omstandigheden ten aanzien van het grond- en oppervlaktewater gehandhaafd en is de doelrealisatie 100%.

2.4.1 Peilbesluitpeilen en praktijkpeilen

In Tabel 3 staat het peilbesluitpeil en het gemiddelde praktijkpeil in de zomer en de winter voor de jaren 2007 t/m 2012. Ook is het verschil tussen de twee peilen opgenomen.

De praktijkpeilen blijken nauwelijks af te wijken van de vigerende peilen. Ten opzichte van het winterpeil of het vaste peil ligt het praktijkpeil 1 tot 2 cm hoger dan de vigerende peilbesluitpeilen, wat binnen de beheermarge valt. In de zomer wordt het praktijkpeil in peilvak 1.1 5 cm lager gehouden dan het vigerende peilbesluitpeil. Dit zijn geringe afwijkingen.

PEILVAK	VIGEREND PEIL			PRAKTIJKPEIL			VERSCHIL		
				2007 t/m 2012					
	ZP	WP	VP	ZP	WP	VP	ZP	WP	VP
OR-2.14.1.1 (*)	-1,85	-2,00		-1,88	-1,97		-0,03	0,03	
OR-2.14.1.2			-1,82			-1,80			0,02
OR-2.16.1.1			-1,57			-1,59			-0,02

Tabel 3 Waterpeilen in de Starrenburgerpolder.

(*). Voor peilvak OR-2.14.1.1 geldt een peilindexering van 1 cm per 3 jaar: het winterpeil is in 2004 vastgesteld op NAP -1,97 m (met verrekening van peilschaalcorrecties). Elke 3 jaar is het vigerend peil met 1 cm gedaald. Per 2014 gelden de peilen zoals aangegeven.

In Bijlage 1.1 staat voor de drie peilvakken de gemiddelde hoogte en de mediaan. Daarnaast is bepaald wat de drooglegging is ten opzichte van het peilbesluitpeil en het praktijkpeil. Peilvak OR-2.14.1.1 ligt de mediaanwaarde van het maaiveld ca. 0,60 m lager dan peilvak 1.2, terwijl het vigerende zomerpeil slechts 0,03 m lager is. De drooglegging in peilvak 1.1 is dan ook aanzienlijk kleiner dan in peilvak 1.2. Peilvak 1.2 is opgehoogd met de aanleg van de woonwijk.

2.4.2 Bodemopbouw en landgebruik

De grondsoort en het landgebruik zijn uitgangspunt voor de afweging of voldaan wordt aan de droogleggingsrichtlijn. De polder bestaat voor een groot deel (73%) uit veengrond, waardoor de

drooglegging bij voorkeur 0,60 cm of minder is. De veengrond is vaak afgedekt door een kleilaag van 0,4 m of meer. De droogleggingsrichtlijn wordt in peilvak 1.1 gehaald. Voor peilvak 1.2 geldt dat de bodemkaart dit gebied nog als Weideveengrond indeelt, terwijl het gebied integraal opgehoogd is met grond. De veenlaag ligt hierdoor op een diepte van 1 m – maaiveld of lager.

Aan de hand van de bodemkaart van Alterra (2007) is voor de peilvakken bepaald hoe de bodem is opgebouwd. Veen beslaat voor alle peilvakken het grootste oppervlak. De lijn over de Zuiderzichtlaan naar het zuidwesten is de scheidslijn voor zand (matig lemig, fijn zand) aan de westzijde. Langs het Rijn-Schiekanaal Liederdgronden komt zware zavel voor. In het zuidelijke vierkant van peilvak 1.1 en in de Knippolder ontbreekt deze zavelgrond langs het Rijn-Schiekanaal.

De LGN6 geeft inzicht in het landgebruik in de peilvakken. De polder bestaat volgens de LGN voor meer dan 80% uit gras en voor 10% uit bebouwing. Waarschijnlijk is de LGN gedateerd en is het percentage bebouwing nu in de orde van 20 %. Voor 10% bestaat het gebied uit braakliggend gebied met als bestemming stedelijk gebied (plan Starrenburg III). Aan de hand van het landgebruik is bepaald wat de gewenste drooglegging is.

Peilvak 1.1 bestaat voornamelijk uit grasland en uit braakliggend bouwland met een zandophoging. De bodem van het grasland bestaat voor het overgrote deel uit veengronden met een kleidek. Voor de drooglegging geldt dan ook de richtlijn van maximaal 60 cm.

In peilvak 1.2 is stedelijk gebied het belangrijkste landgebruik. Een deel van het peilvak is bouwgrond in afwachting van ontwikkeling van deelplan Starrenburg III, en deels in gebruik als gronddepot. Afhankelijk van de bouwwijze, ophogwijze en eventuele aanwezigheid van buisdrainage geldt voor stedelijk gebied een drooglegging van 1,20 m als richtlijn. De drooglegging in het huidige Starrenburg is ca. 1,0 m.

Ook is een analyse gedaan naar de hoogte in de peilvakken onderverdeeld in de voorkomende bodemsoort. De berekeningen zijn gedaan op basis van de kartering van Alterra, peilvak 1.3 is in deze analyse dan ook niet meegenomen. In Tabel 4 is per peilvak en per bodemsoort de gemiddelde hoogte en de drooglegging t.o.v. het vigerende peil weergegeven.

Peilvak	Bodemsoort	Grondsoort	Gemiddelde hoogte (m NAP)	Drooglegging (m)
OR-2.14.1.1	Weideveengronden	Veen	-1,40	0,60
	Beekeerdgronden	Zand	-0,46	1,54
	Liedeerdgronden	Klei	-1,44	0,56
OR-2.14.1.2	Weideveengronden	Veen	-0,87	0,95
	Beekeerdgronden	Zand	0,23	2,05
	Liedeerdgronden	Klei	0,14	1,96
OR-2.16.1.1	Weideveengronden	Veen	-0,89	0,68
	Beekeerdgronden	Zand	-0,43	1,14

Tabel 4 Drooglegging per peilvak en per grondsoort.

De gegevens voor peilvak 1.2 zijn niet-actueel; de bodemkaart gaan nu nog uit van onbebouwd gebied. In de praktijk is heel peilvak 1.2 opgehoogd met een minstens 0,60 m grond. De aanwezige veengrond is hierdoor samengeperst en gezakt.

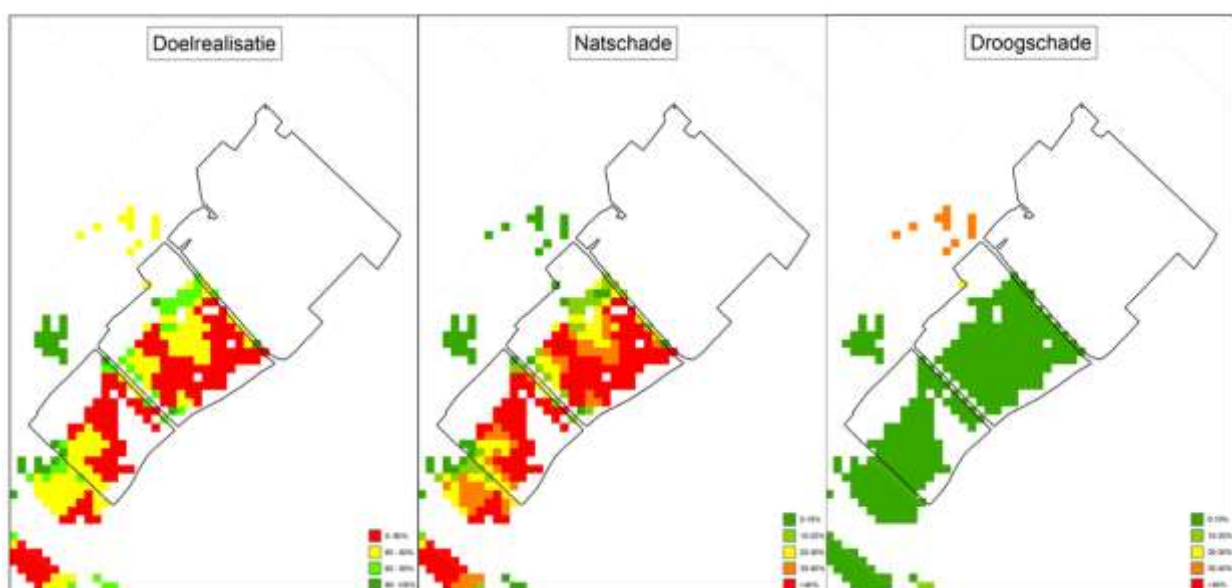
De bodemsoorten met een venige grondsoort hebben een drooglegging van 0,60 m (peilvak OR-2.14.1.1) tot 0,68 m (peilvak OR-2.16.1.1) ; de richtlijn voor drooglegging van veengronden wordt dus gehaald in het hoofdvak. In de Knippolder (peilvak OR-2.16.1.1) is de drooglegging 8 cm groter dan de norm voor veengronden. Reden voor deze grote drooglegging is de grote variatie in maaiveldhoogte; relatief veel delen van deze polder zijn opgehoogd vanwege de boezemkade, het grondlichaam van een brug en de erven van bedrijfspanden.

Voor de ca. 40% niet-opgehoogde delen van het gebied in de Knippolder geldt dat het maaiveld op het niveau van ca. NAP -1,00 m of lager ligt. De drooglegging voor die delen is dus 58 cm of minder; in de Knippolder is geen reden om het waterpeil aan te passen.

2.4.3 Grondwater

Met behulp van Waternood is berekend of optredende grondwaterstanden voor een te natte, te droge of ideale situatie zorgen. Dit wordt samengevat in de doelrealisatie: een combinatie van natschade en droogschade. Bij 100% doelrealisatie is de ideale situatie bereikt. Op basis hiervan kan bepaald worden of een peilwijziging mogelijk of gewenst is in de peilvakken.

Het grootste deel van de twee peilvakken heeft bij het huidige peilregime een doelrealisatie van 60% of minder. De berekeningen laten zien dat de natschade groter dan 40% is. De berekeningen geven aan dat er geen droogteschade te verwachten valt. Zie **Error! Reference source not found...** Dit is een indicatie om de huidige vigerende peilen voor de landbouw aan te passen.



Figuur 8 Doelrealisatie voor polder Starrenburg en Knippolder peilvak 16.1.1, zoals berekend met Waternood.

Het doelbereik kan verhoogd worden door een lager streefpeil in te stellen of door (via ophoging) een grotere drooglegging te bereiken. Een lager streefpeil is niet aan de orde in peilvak OR-2.14.1.1, omdat na ophoging de drooglegging van dit peilvak al hoger zit dan de droogleggingsrichtlijn. Het waterpeil in de Knippolder kan ook niet verlaagd worden vanwege de lagere delen van het veengebied.

2.4.4 Peilvoorstel

Voorgesteld wordt om de huidige vastgestelde waterpeilen voort te zetten in het nieuwe peilbesluit. Peilaanpassing in stedelijk gebied is ongewenst, de peilen in het hoofdvak hoeven niet verlaagd te worden, omdat grote delen van het gebied opgehoogd worden. In het deel van de Knippolder is peilverlaging ongewenst vanwege de negatieve effecten op de stabiliteit van de kades. Peilverhoging is in geen van de peilvakken overwogen.

Voor het peilvak OR-2.14.1.1 is de grondsoort veen bepalend voor de gewenste drooglegging, namelijk maximaal 60 cm. Het huidige peil levert een drooglegging exact op deze richtlijn ligt. In het peilvak is de mediaanwaarde van het maaiveld relatief hoog vanwege verhoudingsgewijs veel kades. In het hoofdvak wordt het gemiddelde maaiveld hoger vanwege de benutting van de bagger uit de baggerdepots. Hierdoor neemt de gemiddelde drooglegging iets toe; het is nog onbekend wat de

gemiddelde maaiveldhoogte op lange termijn zal worden. Voorgesteld wordt om het winterpeil te handhaven op NAP -2,00 m en de 3-jaarlijkse indexering vanwege maaiveldddaling niet meer toe te passen. Voorgesteld wordt het zomerpeil in peilvak OR-2.14.1.1 te verlagen naar -1,90, zodat deze beter overeenkomt met het gehanteerde praktijkpeil. Met deze verlaging wordt er rekening gehouden met de maaiveldddaling. De peilverlaging van 5 cm in de zomer draagt tevens bij aan huidige norm en wateropgave. Tussen het zomer- en winterpeil zit een gangbare en beheerbaar verschil van 10 centimeter. De gemiddelde maaiveldddaling wordt de komende 10 jaar minder voorspelbaar, vanwege de grootschalige toepassing van bagger als ophoogmateriaal en restzetting van dit materiaal. Bij de herziening van het peilbesluit in 2024 kan op basis van de dan actuele waarden van het gemiddelde maaiveld besloten worden het peil aan te passen. De drooglegging op de opgehoogde percelen zal aanzienlijk verbeteren, waardoor de natschade op deze locaties ook afneemt.

In peilvak OR-2.14.1.2 voldoet het peilvoorstel aan de droogleggingsnorm met een drooglegging van 1,04 m ten opzichte van peilbesluitpeil. Voorgesteld wordt om in het peilbesluit het vigerende peilbesluitpeil te handhaven.

In onderstaande tabel staat voor de peilvakken de gegevens over de hoogteligging, de waterpeilen en de drooglegging. In de laatste kolom is een voorstel gedaan voor het nieuw vast te stellen waterpeil.

Peilvak	Mediaan hoogte (m NAP)	Vigerend winterpeil (m NAP)	Vigerend vastpeil (m NAP)	Praktijkpeil winter / vast (m NAP)	Drooglegging tov mediaan (m)		Richtlijn drooglegging (m)	Peilvoorstel (m NAP)	
					PBS	PP		Zp	Wp/ vast peil
OR-2.14.1.1	-1,39	-2,00		-1,97	0,61	0,58	0,60	-1,90	-2,00
OR-2.14.1.2	-0,78		-1,82	-1,80	1,04	1,02	1,00		-1,82
OR-2.16.1.1.	-0,80	-1,57		-1,57	0,79	0,81	0,60		-1,57

Tabel 5 Vigerende peilen, drooglegging en peilvoorstel

2.5 Inrichtingsmaatregelen en afweging

Voor het oplossen van de knelpunten zijn vijf typen maatregelen gewenst:

1. Gemaalaanpassing en vergroten van de hydraulische afvoercapaciteit naar het gemaal
2. Verbeteren van de sifons onder de boezemsloten;
3. Verplaatsing en vervangen van stuwen
4. Opheffen van de hoogwatervoorziening
5. Vernieuwen van inlaten

De oplossingen bespreken we hieronder, inclusief een afweging voor het uitvoeren van maatregelen.

1. Aanpassing gemaal Starrenburg en gemaal Kniplaan, verbeteren afvoercapaciteit waterlopen

Het gemaal Starrenburg staat aan de westzijde van peilvak OR-2.14.1.1, op korte afstand van een boezemsloot die dit peilvak doorsnijdt. De locatie van het gemaal heeft een aantal nadelen. Het belangrijkste nadeel is dat de afvoer van het gemaal verloopt via een boezemsloot die nu vol ligt met woonboten en die slecht te onderhouden is. Daarnaast ligt het gemaal op het terrein van een particulier. Verplaatsing van het gemaal (op termijn) naar een locatie dicht het Rijn-Schiekanaal heeft de voorkeur:

- het stedelijk gebied Starrenburg ligt hierdoor dicht bij het gemaal. Verplaatsing naar een locatie vlak bij het Rijn-Schiekanaal zorgt voor een aanzienlijk kortere afvoerlengte voor vak 1.2. Overigens neemt voor de zuidelijke delen van peilvak 1.1 de afstand naar het gemaal hierdoor toe. Bij voldoende afvoercapaciteit van de hoofdwaterlopen en de kunstwerken hoeft dit geen nadeel te zijn.
- Het afvoertracé van het verplaatste gemaal heeft minder risico's. Het onderhoud van de boezemtocht waarop het gemaal uitwatert is een risico; bij een dichtgeslibde waterbodem zal

het aan- en uitslaan van het gemaal zorgen voor grote peilfluctuaties, of wordt het achterliggende watersysteem van het boezemland bovenmatig belast.

De verplaatsing heeft ook nadelen:

- Het huidige gemaal is 30 jaar oud en nog niet afgeschreven.
- Bij de nieuwe locatie is nog geen toegangsweg en stroomvoorziening. Als het gemaal aan de noordzijde (toekomstig stedelijk gebied) van de boezemsloot aangelegd wordt, is de ontsluiting relatief eenvoudig.
- Het stedenbouwkundig plan van Starrenburg III is nog niet vastgesteld; mogelijk is vanuit de locatieontwikkeling een andere ligging van de hoofdwaterloop en het afwateringspunt gewenst.

Voorgesteld wordt om verplaatsing van gemaal Starrenburg uit te voeren binnen een termijn van 10 jaar, zo mogelijk in combinatie met de ontwikkeling van de wijk Starrenburg III. Bij verplaatsing van het gemaal moet afgewogen welke afvoercapaciteit het nieuwe gemaal krijgt. De huidige ontwerpcapaciteit ($7 \text{ m}^3/\text{min}$) is 20% hoger dan op grond van de combinatie van 40% stedelijk gebied en 60% grasland nodig is. Bij de vervanging of verplaatsing volstaat een gemaal met $6,3 \text{ m}^3/\text{min}$.

Gemaal Kniplaan is na 15 jaar aan grondige revisie toe. Uit de afweging blijkt dat de afvoer van peilgebied Kniplaan (OR-2.16.1.1) zonder grote aanpassingen door gemaal Starrenburg afgevoerd kan worden. Hiervoor moet een sifon onder de boezemsloot aangelegd worden. De afvoer van peilvak Kniplaan wordt begrensd door een stuw aan de bovenzijde van de sifon. Voor de aansluiting van de sifon op het watersysteem worden aan de bovenstroomse en aan de benedenstroomse zijde extra waterlopen gegraven (zie Figuur 5). Het afwateringsgebied van gemaal Starrenburg wordt hierdoor 7,1 ha groter (+14%). Zoals hierboven beschreven kan de afvoer van dit peilvak toegevoegd worden zonder dat de gemaalcapaciteit van Starrenburg aangepast hoeft te worden; het gemaal heeft ook met dit extra afwateringsgebied voldoende afvoercapaciteit.

De huidige hoofdwaterlopen zijn in de praktijk vaak niet breder dan 2 tot 4,5 m en 0,5 m diep. De afvoercapaciteit van de hoofdwaterlopen is beperkt. Modelering met SOBEK laat zien dat de opstuwing en stroomsnelheden in (grote) delen van het hoofdsysteem niet voldoet aan de normen van Rijnland.

We stellen voor om de waterlopen te verbreden volgens Tabel 2. De hydraulische afvoercapaciteit van de waterlopen is daarmee weer op orde. In totaal wordt door het vergroten van de hydraulische afvoercapaciteit 0,33 ha extra open water aangelegd.

2. Verbeteren sifons onder boezemsloten.

De huidige sifons onder de boezemwateren zijn te krap en van slechte kwaliteit. De sifons worden waar nodig vervangen door exemplaren die voldoen aan de huidige eisen van Rijnland. In het gebied komen twee boezemsloten voor die peilvak 14.1.1 in tweeën deelt. De hoofdwaterloop kruist deze boezemsloten met sifons van rond 400 en rond 500 mm. Peilvak 14.1.2 wordt doorsneden door een verlaagde boezem. De sifon heeft een diameter van rond 500. De diameter van de sifons voldoet niet aan de eisen van de keur voor wat betreft minimale diameter en stroomsnelheid in kunstwerken; Uit de SOBEK berekening blijkt dat het verval over de sifons bijdraagt aan het niet behalen van de totale norm voor opstuwing in de polder ($< 5 \text{ cm}$).

De huidige kenmerken van de sifons staan in onderstaande tabel. Hieruit blijkt sifon 0001 bij de normafvoer voor stedelijk gebied een stroomsnelheid van $0,33 \text{ m/s}$ heeft: dit is hoger dan de maximale waarde voor kunstwerken. Indien alle kunstwerken door een duiker van rond 800 vervangen worden, zal de stroomsnelheid in de sifons onder de 10 cm/s blijven.

sifon	lengte (m)	doorsnee (m)	afwaterend oppervlak (ha)	Norm ($\text{m}^3/\text{min}/100 \text{ ha}$)	debiet (m^3/s)	stroomsnelheid (m/s)
037-00001	28,8	0,500	25,89	15	0,065	0,33

037-00002	23,5	0,400	9,858	10	0,016	0,13
037-00003	30	0,500	17,74	15	0,044	0,23

Tabel 6 Hydraulische capaciteit van sifons in de Starrenburgerpolder.

De diameters (<0,800) en de stroomsnelheid (>0,30 m/s) van de sifons voldoen niet.

Indien het gemaal verplaatst wordt naar de kavel van Starrenburg III ontvangt sifon 001 alleen water afkomstig van graslandgebied, met een afvoernorm van 10 m³/min/100 ha. Hierdoor neemt ook in de huidige situatie de stroomsnelheid in de sifon af. Bij vervanging van alle sifons door grotere diameters nemen de stroomsnelheden in de sifons af tot waarden onder de 0,10 m/s. De SOBEK berekening met verplaatsing van het gemaal laat zien dat deze voldoet aan de eisen van Rijnland, als de sifons voldoende diameter krijgen en de verbreding van de hoofdwaterlopen uitgevoerd wordt.

sifon	lengte	afwaterend opp	norm	debiet (m3/s)	doorsnede nieuw	stroomsnelheid (m/s)
037-00001	28,8	32	10	0,053	1,000	0,07
037-00002	23,5	17,8	10	0,030	1,000	0,04
037-00003	30	17,74	15	0,044	0,900	0,07

Tabel 7 Afmetingen en afvoercapaciteit van sifons bij uitvoering van het polderplan.

Bij verbreding van sifons naar rond 1000 voldoet het stelsel aan de eisen van stroomsnelheid en blijft de opstuwing in het gebied beperkt.

- Sifon 001 bij het toekomstige gemaal veroorzaakt een verhang van ca. 3 cm. Omdat deze sifon bij een peilverschil komt te staan is dit verhang op dit moment geen knelpunt. De sifon wordt pas vervangen bij verplaatsing van het gemaal.
- Op korte termijn wordt sifon 002 vervangen, omdat deze te krap is en in slechte staat. Nabij de Vliet wordt een nieuwe sifon met een diameter van 1,00 m aangelegd.
- Sifon 003 wordt vervangen door een duiker van rond 1,00 m omdat de hoogwatervoorziening hier vervalst en een toegangspad naar dit deel van de polder nodig is.

Bij peilvak Kniplaan wordt een nieuwe sifon met diameter rond 1,00 m aangelegd om dit peilvak op de Starrenburgerpolder af te kunnen laten wateren.

3. Verplaatsen en vervangen van stuwen

- De stuw St3 bij de wijk Starrenburg II wordt verwijderd. Daarvoor in de plaats wordt een nieuwe stuw geplaatst bij sifon 001. De stuw krijgt een breedte van tussen de 0,5 en de 0,75 m.
- Voor het reguleren van het peil in peilvak OR-2.16.1.1 (Kniplaan) wordt een stuw van 0,75 m breedte geplaatst aan de bovenzijde van de nieuwe sifon.

4. Opheffen van de hoogwatervoorziening

De hoogwatervoorziening OR-2.14.HW01 wordt opgeheven. De kade aan de zuidelijke zijde van de hoogwatervoorziening wordt verwijderd, de slootbodem wordt dieper en de aanwezige kunstwerken worden verwijderd. Hierbij gaat het om de sifon, de waterinlaat en de hemelwateruitlaat. De sifon wordt vervangen door een duiker, de waterinlaat wordt verplaatst en de hemelwateruitlaat wordt indien mogelijk verplaatst naar de naastgelegen boezemsloot.

5. Vernieuwen van inlaten

Voor de twee hoogstegelegen peilvakken is aanpassing van de inlaten gewenst.

- In peilvak OR-2.16.1.1 wordt de stroomrichting voor de wateraanvoer omgekeerd en wordt een inlaat aangelegd bij de huidige locatie van gemaal Kniplaan.
- In peilvak OR-2.14.1.2 wordt de inlaat verplaatst naar het noordelijke deel van Hofvliet.

Voor de voorbereiding van de maatregelen wordt een projectplan opgesteld, waarin de kosten en de details van de maatregelen worden uitgewerkt. Voor de Starrenburgerpolder worden het projectplan in twee fases opgesteld, vanwege de wijziging van de peilgrenzen. De eerste fase geeft uitvoering aan de hydraulische maatregelen zonder consequenties voor de peilgrenzen. Het betreft de maatregelen voor het koppelen van het peilvak Kniplaan en het aanpassen van het tracé van de hoofdwaterloop naar het gemaal.

In fase II van het projectplan worden de peilwijzigende maatregelen in en rond de te ontwikkelen woonwijk Starrenburg III uitgevoerd. Deze zijn afhankelijk van de definitieve vaststelling van het peilbesluit. De uitvoering omvat het opheffen van de tussenboezem sloot, het vervangen van duiker en sifon voor grotere duikers en het verplaatsen van de inlaat en het aanbrengen van een stuw. Door deze maatregelen wijzigt de peilsituatie van het braakliggende perceel in peilvak 1.2. Om die reden wordt met de uitvoering gewacht totdat het peilbesluit vastgesteld is, naar verwachting eind september 2014. De uitvoering van de maatregelen kan dan in eerste helft van 2015 plaatsvinden.

Activiteiten in het projectplan:

Fase I, , uitvoeringsperiode : ca augustus 2014 – maart 2015

- Nieuw graven en verbreden hoofdwaterloop
- Vrijkomende grond verwerken op percelen
- Aanleg van dammen met duikers in de nieuwe hoofdwaterloop.
- Aanbrengen sifon onder Horstsloot
- Verplaatsten sifon 037-00002
- Verwijderen gemaal Kniplaan
- Maken nieuwe inlaat Kniplaan

In deze periode zal door derden ook de baggerspecie wordt verwerkt.

Fase II, uitvoeringsperiode ca maart 2015-sept 2015

- Verbreden bestaande hoofdwaterloop
- Afgraven kade, verdiepen waterloop en verlagen waterpeil van de tussenboezem.
- Aanbrengen stuw bij zuidzijde braakliggend terrein.
- Vervangen bestaande stuw 136-056-00003 en sifon 037-0003 voor duiker (of brug)
- Aanleg nieuwe inlaat Hofvliet.

Naar verwachting zorgt de gemeente Voorschoten in deze periode voor aanpassing van de hemelwateruitlaat van de Zuiderzichtlaan.

2.6 Raming

Voor de maatregelen is een SSK-raming opgesteld. De investeringskosten komen afgerond op € 575.000,--, dit is inclusief voorbereiding, schadekosten en btw en zijn verdeeld over de inrichtingsmaatregelen uit 2.5, zoals verder beschreven in het projectplan Starrenburgerpolder.

De eerste fase omvat de hydraulische maatregelen zonder peilwijzigingsconsequenties (koppelen peilvak Kniplaan) en fase 2 betreft de peilwijzigingsmaatregelen (Starrenburg II/III). De eerste fase is geraamd op ca. € 375.000,-- en de tweede fase op ca. € 200.000,-- .

2.7 Overige maatregelen

In de Starrenburgerpolder staat het ontwerpbestemmingsplan Voorschoten Oost verdere ontwikkeling van de woonwijk Starrenburg (deel III) toe. Op deze locatie ligt de bestemming wonen. Het bestemmingsplan is vanaf 2009 onherroepelijk vastgesteld.



Figuur 9 Detail van ontwerpbestemmingsplan Voorschoten Oost, inclusief Starrenburg III met bestemming wonen en dubbelbestemming waterstaat.

Het bestemmingsplan past binnen de structuurvisie (2003) en het inrichtingsplan van glas naar gras (2008). Het bestemmingsplan buitengebied is in 2011 herzien, waarop een beeldkwaliteitsplan Duivenvoordecorridor is ontwikkeld (2011). In december 2013 hebben de betrokken overheden een wijzigingsconvenant integrale groenontwikkeling Duivenvoordecorridor ondertekend.

Het plan ‘Gras voor Glas’ bevat een uitwerking van de ruimtelijke ontwikkeling Duivenvoordecorridor, waarin bestaande glastuinbouw vervangen wordt door open grasland, nieuwe landgoederen en woningbouw op beperkte schaal. In het Wijzigingsconvenant Integrale Groenontwikkeling Duivenvoordecorridor worden de financiële afspraken uit 2009 voor de verwerving van kassen, de inrichting van groen en het beheer van de recreatieve percelen bevestigd, en worden nieuwe afspraken gemaakt over het beheer van de groene uitloopgebieden.

Het plan ‘Gras voor glas’ sluit af met een aantal wensen die nog niet ingevuld worden door het saneren van glastuinbouwbedrijven. Voor de Starrenburgerpolder wordt gesteld dat het wenselijk is de woonboten verwijderd worden. Naast een wens van uit het landschap is dit ook een wens vanuit het waterbeheer: vanwege de woonboten is het onderhoud aan de waterloop vrijwel onmogelijk.

3. Monitoring, beheer, evaluatie

3.1 Waar meten we, hoe lang en waarom?

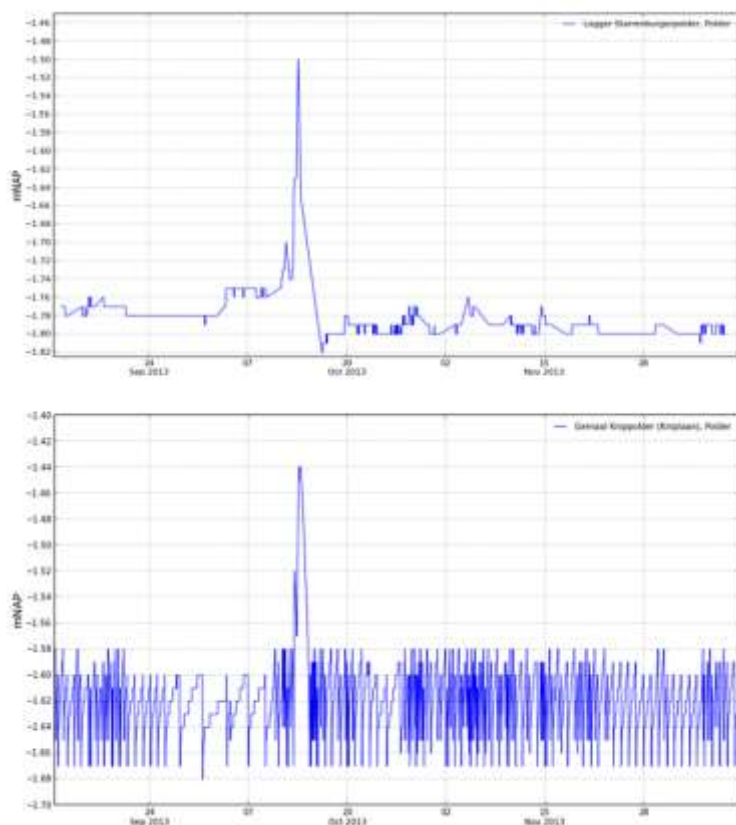
Bij het poldergemaal wordt de waterstand bijgehouden door automatische loggers. In de vakken 1.1 en 1.2 staan peilschalen die maandelijks afgelezen worden. In het stedelijk gebied van peilvak 1.2 staat een tweede logger opgesteld bij de grondduikers onder het tussenboezemvak (hoek Zuiderzichtlaan / Sterrenpad).

3.2 Waar sturen we op?

De metingen worden gebruikt om het peilbeheer te controleren: staan de stuwen goed afgesteld? De loggerbestanden worden gebruikt om extreme peilfluctuaties in de polder te monitoren en om het pendelen van gemalen tegengaan te gaan. Uit de meetgegevens blijkt dat de toevoer naar het gemaal onvoldoende ruim is; na uitvoering van de verbreding zal uit de meetgegevens moeten blijken dat de opstuwing in peilvak 1.2 aanzienlijk lager wordt.

3.3 Waar, wanneer, en hoe rapporten we en doen we er nog wat mee?

Sinds begin 2011 maakt Rijnland gebruik van FEWS voor het opslaan, presenteren en ontsluiten van waterkwantiteitsgegevens. Meetlocaties die zijn opgenomen zijn o.a. gemalen (boezem en polder), inlaten, stuwen, logger/divers en neerslagstations. De waterstanden van Rijnland zijn via de website van het hoogheemraadschap te raadplegen (http://www.rijnland.net/rijnland_0/taken/voldoende_water/waterpeil). Een voorbeeld van de gegevens is in onderstaande grafiek te vinden.



Figuur 10 Voorbeeld van het geregistreerde waterpeil van de website. Logger in peilvak OR2.14.1.2 en registratie bij het gemaal van peilvak OR-2.16.1.1. Vaste peilen NAP -1,82 en NAP 1,57 m.

3.4 Beheer

Het operationele waterbeheer wordt door Rijnland gedaan in de vorm van de instelling en de bediening van de kunstwerken. Na vaststelling van het peilbesluit is aanpassing van de stuwen en de instelling van het gemaal nodig. Tabel 5 geeft aan dat de verschillen gering zijn: 3 tot 4 cm ten opzichte van het praktijk winterpeil,

Rijnland beheert de waterlopen en objecten in de polder op een professionele en kostenbewuste manier. In de praktijk houdt dit in dat het onderhoud aan onderdelen van het watersysteem planmatig en als gevolg van een risicoafweging gepleegd wordt. Vervanging van het gemaal is voorlopig nog niet aan de orde. De vervanging van de sifon onder de boezem op korte termijn is deels onderdeel van de reguliere beheersmaatregelen van Rijnland.

Het operationele beheer zorgt voor voldoende water en voor schoon water. Door middel van inlaten kan in perioden van watertekort het verdampingsoverschot aangevuld worden.

3.5 Evaluatie

De waterhuishouding van de polder wordt op orde gemaakt door het opheffen van de hydraulische knelpunten en door het graven van extra open water. Uit de peilregistraties zal moeten blijken dat de extreme peilfluctuaties in perioden met langdurige neerslag lager afnemen.

De instelling van een nieuw peilbesluit en het instellen van het aangepaste waterpeil kan soms gefaseerd gaan, als de peilaanpassing gevolgen voor de omgeving heeft. In de Starrenburgerpolder verwacht Rijnland dat de instellen van het nieuwe peil geen gevolgen voor de omgeving heeft. De evaluatie van de invoering van het peilbesluit kan dus beperkt blijven.

Locatieontwikkelingen in de toekomst kunnen aanleiding zijn om het functioneren van de waterhuishouding van de polder opnieuw te toetsen. Gezien de huidige bestemming (agrarisch grondgebruik, en stedelijk gebied) ligt het in de verwachting dat de Starrenburg III op korte termijn ontwikkeld zal worden. Aanpassing van het watersysteem en eventueel de aanleg van een nieuw gemaal zal in overleg met de gemeente en de ontwikkelaar ingevuld worden. Via de watertoets en via vergunningen zorgt Rijnland dat het watersysteem op orde blijft.

Bijlage 1. Peilbesluit

Nr. 14.xxxx

DE VERENIGDE VERGADERING VAN HET HOOGHEEMRAADSCHAP VAN RIJNLAND;

Gelezen het voorstel van dijkgraaf en hoogheemraden d.d. 18 februari 2014 nr 14.07565 en de bij dit peilbesluit behorende toelichting;

Gelet op artikel 5.2 Waterwet, de artikelen 4.2 tot en met 4.5 Waterverordening Rijnland en afdeling 3:4 Algemene wet bestuursrecht;

B E S L U I T:

- I. Het peil van de waterstand in de Starrenburgerpolder in overeenstemming met de bij dit besluit behorende kaart vast te stellen op:

peilgebied	zomerpeil	winterpeil	vast peil
OR-2.14.1.1	NAP – 1,90 m	NAP – 2,00 m	
OR-2.14..2			NAP – 1,82 m
OR-2.16.1.1			NAP -1,57 m

- II. De overgang van zomerpeil naar winterpeil vindt, afhankelijk van de weersgesteldheid, plaats in de maanden september en oktober. De overgang van winterpeil naar zomerpeil vindt, afhankelijk van de weersgesteldheid, plaats in de maanden maart en april.

Leiden,

De Verenigde Vergadering,

G.J. Doornbos,
dijkgraaf

ir. A. Haitjema,
secretaris

Tabellen

Bijlage 1..1 Hoogteligging en drooglegging

Ten opzichte van vigerend peil

Peilvak ID	winterpeil / vast peil (m NAP)	Maaiveldhoogde (mediaan, m NAP)	Drooglegging (m)
OR-2.14.1.1	-2,00	-1,39	0,61
OR-2.14.1.2	-1,82	-0,78	1,04
OR-2.16.1.1	-1,57	-0,89	0,68

Ten opzichte van praktijkpeil

Peilvak ID	winterpeil / vast peil (m NAP)	Maaiveldhoogde (mediaan, m NAP)	Drooglegging (m)
OR-2.14.1.1	-1,97	-1,39	0,58
OR-2.14.1.2	-1,80	-0,78	1,02
OR-2.16.1.1	-1,59	-0,89	0,70

Ten opzichte van vigerend peil en mediane hoogte veenbodems.

Peilvak ID	winterpeil / vast peil (m NAP)	Maaiveldhoogde veenbodem (mediaan, m NAP)	Drooglegging veenbodems (m)
OR-2.14.1.1	-2,00	-1,40	0,60
OR-2.14.1.2	-1,82	-0,87	0,95
OR-2.16.1.1	-1,57	-0,89	0,68

Bijlage 1..2 Landgebruik

OR-2.14.1.1	Agrarisch gras	233.496	72%
	Bebouwing in buitengebied	5.881	1,8%
	Bebouwing in primair bebouwd gebied	3.153	1,0%
	Boomkwekerijen	1.250	0,4%
	Gras in primair bebouwd gebied	71.582	22%
	Loofbos	1.250	0,4%
	Zoetwater	9.034	2,8%
Totaal OR-2.14.1.1		325.646	
OR-2.14.1.2	Bebouwing in primair bebouwd gebied	32.554	18%
	Gras in primair bebouwd gebied	138.698	79%
	Zoetwater	5.216	3,0%
Totaal OR-2.14.1.2		176.468	
OR-2.14.HW01	Gras in primair bebouwd gebied	2.205	42%
	Zoetwater	3.018	58%
Totaal OR-2.14.HW01		5.223	
subtotaal Starrenburgerpolder		507.337	
OR-2.16.1.1	Agrarisch gras	79.585	56%
	Bebouwing in buitengebied	11.332	8,0%
	Bebouwing in primair bebouwd gebied	14.848	10%
	Bos in primair bebouwd gebied	1.250	0,9%
	Glastuinbouw	13.910	10%
	Gras in primair bebouwd gebied	16.766	12%
	Loofbos	2.500	1,8%
	Zoetwater	2.284	1,6%
Totaal OR-2.16.1.1		142.474	
subtotaal Knippolder		142.474	
Starrenburgerpolder (inc. Knippolder 1.1)			
	Agrarisch gras	313.081	48%
	Bebouwing in buitengebied	17.214	2,6%
	Bebouwing in primair bebouwd gebied	50.555	7,8%
	Bos in primair bebouwd gebied	1.250	0,2%
	Glastuinbouw	13.910	2,1%
	Gras in primair bebouwd gebied	227.045	35%
	Loofbos	3.750	0,6%
	Zoetwater	21.756	3,3%
	Boomkwekerijen	1.250	0,2%
totaal samengevoegde Starrenburgerpolder		649.810	

Bijlage 1..3 Bodem

Peilvak	Bodem	aandeel	maaiveld (mediaan, m NAP)
OR-2.14.1.1	Veen	76%	-1,40
	Zand	6%	-0,46
	Zware zavel	15%	-1,44
OR-2.14.1.2	Veen	55%	-0,87
	Zand	19%	0,23
	Zware zavel	23%	0,14
OR-2.16.1.1	Veen	75%	-0,89
	Zand	23%	-0,43