



Hoogheemraadschap van
Rijnland

Watergebiedsplan Spaarnwoude Inlaagpolder

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

Samenvatting

Inleiding

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

Een nadere toelichting op het opgestelde peilbesluit wordt gegeven in voorliggende rapportage. Deze rapportage vormt de basis voor het peilbesluit en het oplossen van knelpunten waar nodig om het peilbesluit in de praktijk te realiseren. Rijnland voert dit uit op een kosteneffectieve manier, door goed te kijken naar de kosten en baten van maatregelen.

Inlaagpolder

Een samenvatting van de meest relevante kenmerken van het gebied en het peilvoorstel is weergegeven in onderstaande tabel.

	GH-090.00	GH-090.01
Oppervlakte	257 ha	29 ha
Bodemsoort	Klei op veen	Klei op veen
Grondgebruik	Agrarisch gras	Natuur/gras
Bestemming	Agrarisch	Agrarisch
Maaiveldhoogte (mediaan)	NAP -1,21 m	NAP -0,99 m
Vorig peilbesluit ZP	NAP -1,52 m	NAP -1,32 m
Vorig peilbesluit WP	NAP -1,62 m	NAP -1,47 m
Voorstel Zomerpeil	NAP -1,57 m	NAP -1,32 m
Voorstel Winterpeil	NAP -1,67 m	NAP -1,47 m
Gemiddelde drooglegging bij peilvoorstel (zp/wp)	0,36/0,46 m	0,33/0,48 m

Gebiedsbeschrijving

Het peilbesluitgebied Inlaagpolder ligt ingeklemd tussen de Houtrakpolder en de Verenigde Binnenpolder. De polder heeft een oppervlak van 286 hectare. De bodem bestaat uit klei op veen, het gebied is een veenweidelandschap. De spreiding van de maaiveldhoogte is beperkt. De polder bestaat uit twee peilvakken; De Uiterdijken (GH-090.01) en de Inlaagpolder (GH-090.00). Het wordt bemalen door gemaal Inlaagpolder welke uitslaat op de Tocht van Cats.

De Inlaagpolder maakt deel uit van de rijksbufferzone Haarlem-Amsterdam. Vrijwel de gehele Inlaagpolder heeft een agrarische bestemming met als dubbelbestemming archeologische waarde. Beperkt komen de bestemmingen verkeer, bedrijf, maatschappelijk en wonen voor, ook met dubbelbestemming archeologische waarde. De Uiterdijken (GH-090.01) maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland en is eigendom van Staatsbosbeheer. Dit gebied heeft in de praktijk geen agrarische (hoofd)functie meer.

Landgebruik

Het landgebruik in de Inlaagpolder is voor het grootste deel agrarisch gras. In onderstaande tabel is aangegeven hoe de verdeling in landgebruik is.

peilvak	gras	bos	akkerbouw	water	bebouwd	wegen	Glastuinbouw /boomkwekerij	natuur	overig
GH-090.00	82	0	0	5	1	2	0	11	0
GH-090.01	96	1	0	3	0	0	0	0	0

Watersysteemanalyse

Het huidige peilbesluit voor de Inlaagpolder is goedgekeurd in 2001 door de Gedeputeerde Staten. In 2008 zijn de peilen administratief aangepast aan de NAP-correctie van 2 cm.

Det gemeten peilen en de peilbesluitpeilen komen voor GH-090.00 goed overeen. Voor GH-090.01 is geen meetpunt beschikbaar.

Het watersysteem van de Inlaagpolder wordt gevoed door regenwater en middels een inlaat vanuit de Tocht van Cats op peilvak GH-090.01. Via de stuw voert het overtollige water vervolgens af naar gemaal Inlaagpolder.

Uit de hydraulische toetsing komt naar voren dat er twee duikers (307-033-00011 en 307-033-00014) zijn die onvoldoende afvoercapaciteit hebben. Daarnaast geven de beheerders aan dat duiker 307-033-00002 regelmatig verstopt zit. Hydraulisch gezien voldoet deze duiker maar vanuit beheer en onderhoud is het wenselijk de duiker te vergroten. Bovendien ligt hij volledig onder water. Deze duiker (307-033-00002) vormt dus ook een knelpunt. Duiker 307-033-00003 is in het veld niet gevonden. Waarschijnlijk is de dam verzakt en is de duiker volledig verstopt geraakt. Hierdoor kan het gebied achter deze duiker niet goed afvoeren. In de Inlaagpolder vormen dus drie duikers een knelpunt en één duiker is niet in het veld gevonden. De stuw (307-056-00002) tussen de Uiterdijken en de Inlaagpolder geeft met analytische berekeningen een hoge overstortende straal van meer dan 30 cm bij maatgevende afvoer en vormt dus een knelpunt. Een aantal watergangen die geen hoofdwatgang zijn, worden door Rijnland geschoond om de afvoer naar het gemaal te garanderen. De beheerders hebben aangegeven dat het wenselijk is om deze watergangen aan te wijzen als hoofdwatgangen. Uit de toetsing aan de normen voor wateroverlast blijkt dat de berekende peilstijging met een herhalingskans van 10 jaar in peilgebied GH-090.00 (Inlaagpolder) een paar centimeter boven de toetshoogte van grasland ligt. De wateropgave voor peilvak GH-090.00 is 1,82 ha. In peilvak GH-090.01 (Uiterdijken) is er geen opgave berekend.

De drooglegging is in beide peilgebieden zowel in de zomer als in de winter te klein voor de functie agrarisch gras. In de praktijk heeft de Uiterdijken (GH-090.01) geen agrarische functie meer, maar natuur. Voor natuur voldoet de drooglegging in de Uiterdijken.

De volgende knelpunten zijn geconstateerd:

- Drie duikers (307-033-00011, 307-033-00014, 307-033-00002) vormen een knelpunt en één duiker (307-033-00003) is niet in het veld gevonden;
- De stuw (307-056-00002) heeft te hoge overstortende straal;
- Geen peilschaal in GH-090.01 (de Uiterdijken);
- Wateroverlast bij extreme neerslag (voldoet niet aan normering voor grasland) in GH-090.00;
- Kleine drooglegging voor de functie agrarisch gras in GH-090.00 (Inlaagpolder);
- Watergangen rondom de polder worden door Rijnland geschoond, maar zijn geen hoofdwatgangen.

Peilvoorstel

De gebieds- en watersysteemanalyse leidt tot het volgende peilvoorstel:

- GH-090.00: In het peilvoorstel wordt de maaiveldaling (5 cm) gevolgd om zo de drooglegging voor agrarisch gras te behouden. De drooglegging blijft niet optimaal voor

agrarisch gras. De peilen worden niet verder verlaagd om grootschalige bodemdaling door veenoxidatie tegen te gaan in de polder.

- GH-090.01: Het peilvoorstel komt overeen met het peilbesluitpeil. Vanwege de natuurfunctie wordt de maaiveldaling niet gevolgd. De huidige drooglegging voldoet voor natuur. Door de peilen niet te verlagen wordt grootschalige bodemdaling door veenoxidatie tegen gegaan.

Peilvak	Oppervlakte [ha]	Peilbesluitpeil [m NAP]		Peilvoorstel [m NAP]		Mediaan mv hoogte [m NAP]	Drooglegging bij peilvoorstel [m]
		Zomer	winter	Zomer	Winter		
GH-090.00	257	-1,52	-1,62	-1,57	-1,67	-1,21*	0,36/0,46
GH-090.01	29	-1,32	-1,47	-1,32	-1,47	-0,99*	0,33/0,48

Voor de Inlaagpolder zijn de beheermarges +/- 5 cm. Voor de Uiterdijken kan de overstortende straal +10 cm zijn.

Maatregelen

Verschillende maatregelen zijn nodig en effectief om het functioneren van het watersysteem van de polder te verbeteren. De volgende maatregelen zijn nodig om de knelpunten op te lossen:

- Vervangen van drie duikers en de aanleg van drie nieuwe duikers om de knelpunten m.b.t. de duikers op te lossen en de afvoer naar het gemaal te verbeteren;
- Verbreden van de stuw;
- Het plaatsen van een peilschaal bij de stuw in peilgebied GH-090.01 (Uiterdijken). Hierdoor wordt meer inzicht verkregen in het functioneren van het watersysteem;
- Aanpassen gebiedsnorm in peilgebied GH-090.00 naar een gebiedsspecifieke maatwerknorm van 1/7 jaar (in plaats van 1/10 jaar).
- In het peilvoorstel wordt de maaiveldaling gevolgd in GH-090.00 waardoor de drooglegging voor agrarisch gras behouden blijft;
- Indien het na het nemen van de maatregelen m.b.t. de duikers nog steeds nodig is om de overige watergangen te schonen, dan worden deze watergangen opgewaardeerd tot hoofdwatgang.

Kosten

De kosten voor het vervangen van de duikers 307-033-00003, 307-033-00011, 307-033-00014 en 307-033-00002 en het vervangen van de stuw 307-056-00002 bedragen samen circa € 63.500,-- exclusief BTW. Inclusief BTW bedragen de kosten voor het vervangen van de duikers en de stuw circa € 77.000,--. De kosten voor het plaatsen van de peilschaal in peilgebied GH-090.01 bedragen € 200,-- inclusief BTW.

Effecten

De effecten van dit peilbesluit en voorgestelde maatregelen zijn voor het merendeel positief voor de aanwezige functies.

In peilgebied GH-090.00 wordt de maaiveldaling gevolgd en worden de peilen verlaagd. Door de peilverlaging wordt de drooglegging behouden. Ook neemt de bergingscapaciteit door de peilverlaging toe. Door de verlaging van de peilen neemt de wegzijging af. Aangezien de peilen na de verlaging nog steeds veel hoger zijn dan de peilen in de omliggende polders, zal het effect op de heersende grondwaterstroming beperkt zijn. Door het vervangen van drie duikers en de aanleg van drie nieuwe duikers in de Inlaagpolder, wordt de doorstroming naar het gemaal verbeterd. Wanneer de stuw tussen de Uiterdijken en de Inlaagpolder verbreed wordt, wordt het knelpunt ter plaatse van deze stuw opgelost. Het peilvoorstel heeft een positief effect op de agrarische graslanden in peilgebied GH-090.00, doordat de drooglegging behouden blijft. De drooglegging voor de bebouwing in peilgebied GH-090.00 verbetert, doordat het peil verlaagd wordt. De financiële belangen in de polder worden verbeterd doordat de agrarische graslanden kunnen met dit peilvoorstel beter gebruikt worden omdat de drooglegging wordt vergroot ten opzichte van de huidige situatie.

Communicatie en draagvlak

In het peilbesluit wordt het peil vastgelegd dat tot stand is gekomen na overleg met de belanghebbenden. De grootste belanghebbenden in deze polder zijn de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude, de agrariërs (pachters), de Haven van Amsterdam/Ports of Amsterdam (eigenaar) en het recreatieschap Spaarnwoude. Er is twee keer een informatie bijeenkomst georganiseerd om met de pachters en het recreatieschap te overleggen. De eerste bijeenkomst stond in het teken van de knelpunten en de wateroverlast. De tweede bijeenkomst stond in het teken van het peilvoorstel en de gebiedsspecifieke maatwerknorm. De belanghebbenden hebben zich positief uit gesproken over het verzoek om een aangepaste gebiedsnorm bij de provincie neer te leggen. De eigenaar van het gebied, de Haven van Amsterdam (Port of Amsterdam) is eveneens akkoord. De provincie Noord-Holland is vervolgens geïnformeerd over het voornemen voor een gebiedsspecifieke maatwerknorm en akkoord gegaan. Zij heeft verder kennis genomen van het peilbesluit voordat de bestuurlijke procedure is opgestart.

1. Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding.....	9
1.2 Doel watergebiedplan.....	9
1.3 Aanpak, status en procedure.....	10
1.4 Leeswijzer	10
2. Kaders en criteria.....	11
2.1 Wettelijk kader en beleidsthema's	11
2.2 Overzicht normen en richtlijnen.....	11
2.3 Afwegingscriteria voor maatregelen	12
3. Gebiedsbeschrijving	14
3.1 Het gebied samengevat.....	14
3.2 Functies en Landgebruik	15
3.3 Bodem en Landschap	16
3.4 Natuur.....	17
3.5 Ontwikkelingen	17
4. Watersysteem	18
4.1 Peilbeheer	18
4.2 Grondwaterstroming.....	19
4.3 Functie facilitering (AGOR)	20
4.4 Waterkwaliteit en Ecologie	20
5. Analyse Watersysteem	21
5.1 Hydraulisch functioneren aan- en afvoersysteem.....	21
5.2 Wateroverlast bij extreme neerslag	23
5.3 Functie facilitering (OGOR)	24
5.4 Hoofdpoging voor de Inlaagpolder	24
6. Knelpunten naar maatregelen	25
6.1 Afweging Peilvoorstel (GGOR).....	25
6.1.1 Peilvoorstel	25
6.1.2 Peilafweging	26
6.2 Maatregelenpakket	26
6.3 Kosten	31
6.4 Effecten	31
7. Monitoring, beheer en evaluatie.....	33
7.1 Meetlocaties en meetduur.....	33
7.2 Stuurfacturen watersysteembesturing en –beheer	33
7.3 Evaluatie.....	33
8. Literatuur	34

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Eén van de kerntaken van een waterschap is beheren van het oppervlaktewaterpeil. Eind jaren negentig van de vorige eeuw, maar ook de afgelopen jaren, heeft Nederland met ernstige wateroverlast te maken gehad. Deze wateroverlast was de aanleiding de commissie Waterbeheer 21^e eeuw (commissie Tielrooij) in te stellen. Op basis van het advies van die commissie ([Waterbeleid voor de 21^{ste} eeuw](#), 2000) hebben de overheden afspraken gemaakt in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW 2003, geactualiseerd in 2008). In 2009 is dit ook wettelijk geborgd in de Waterwet waarbij de provincies de bevoegdheid het vaststellen van de normering is toebedeeld. In 2011 is het Bestuurs Akkoord Water (BAW) gesloten tussen de waterpartners, waarin de noodzaak tot doelmatigheid is vastgelegd.

Door klimaatverandering wordt het watersysteem zwaarder belast. Daarom heeft Rijnland de afgelopen jaren fors geïnvesteerd in maatregelen ter verbetering van de waterhuishouding. Dit programma zal uiterlijk in 2027 worden afgerond. Dan hebben alle gebieden een actueel peilbesluit en zijn deze getoetst aan de normen voor wateroverlast, zoals opgenomen in de door de provincies Zuid- en Noord-Holland vastgestelde “Waterverordening Rijnland”. In deze normen is per vorm van grondgebruik vastgelegd hoe groot de herhalingskans mag zijn dat het gebied met dat grondgebruik onderloopt door een peilstijging van het oppervlaktewater (“beschermingsniveau”). Dit betekent dat soms extra water zal moeten worden gegraven of bijvoorbeeld de afvoer moet worden verbeterd. In afstemming met het gebied kan ook gekozen worden voor een gebiedsspecifieke maatwerknorm.

Rijnland heeft in de studie waterbezwaar fase 1 in 2000 de wateropgave voor de boezem vastgesteld. In 2016 wordt deze studie geactualiseerd.

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

1.2 Doel watergebiedplan

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

WBP5: Vier doelen voor 2016 tot en met 2021

Wij zorgen ervoor dat de waterpeilen kloppen

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

Wij zorgen voor de instandhouding van het watersysteem

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

Wij beperken de gevolgen van wateroverlast

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

Wij zorgen voor voldoende zoetwater

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

De aanleiding voor het opstellen van een watergebiedsplan Spaarnwoude is dat het plangebied moet voldoen aan de normen voor wateroverlast en beschikken over een actueel peilbesluit. De polders

voldoen niet aan de normen voor de toetsing op wateroverlast, in 2026 dienen alle polders van Rijnland hieraan te voldoen. De (meeste) peilbesluiten in dit gebied dienen opnieuw te worden vastgesteld. De Inlaagpolder maakt onderdeel uit van het watergebiedsplan Spaarnwoude.

1.3 Aanpak, status en procedure

Het proces van het op orde brengen van het watersysteem is opgedeeld in drie fasen: planfase, ontwerpfase en uitvoering. Uitgangspunt bij alle fasen is te doen wat nodig is en niet meer. Daarbij is een beperkte doorlooptijd belangrijk. Voorliggend watergebiedsplan beschrijft de planfase. De planfase start met een inventarisatie. Daarna volgt de analyse van het watersysteem en de knelpunten en ten slotte het bepalen van oplossingen samen met het gebied. Bij de peilafweging wordt de GGOR-systematiek benut. GGOR staat voor “Gewenst Grond- en OppervlaktewaterRegime”. De GGOR-systematiek is een afwegingssysteem, die voor elke (gebruiks)functie in landelijk of stedelijk gebied de onderbouwing voor de gewenste toestand van het grond- en oppervlaktewatersysteem transparant maakt. De uiteindelijke peilafweging is een bestuurlijk besluit. Bij het opstellen van het watergebiedsplan is de ervaring bij het dagelijks beheer van het gebied essentieel.

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

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de gewenste situatie, opgebouwd uit de relevante beleidsthema's, normen en richtlijnen. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van het gebied en hoofdstuk 4 van het watersysteem, waaruit de huidige situatie blijkt.

Met de gewenste en de huidige situatie als input is in hoofdstuk 5 een analyse gedaan waaruit knelpunten naar voren komen. Met een afweging van de impact van de knelpunten is de hoofdpoging bepaald.

Hoofdstuk 6 beschrijft de maatregelen en peilen die de hoofdpoging kunnen oplossen.

Tot slot zijn in hoofdstuk 7 zijn de monitoring en randvoorwaarden beschreven, die nodig zijn voor implementatie van de maatregelen in de besturing en het beheer van het watersysteem.

2. Kaders en criteria

2.1 Wettelijk kader en beleidsthema's

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

- voorkomen van overstromingen, wateroverlast of waterschaarste;
- bescherming en verbetering van de chemische en ecologische waterkwaliteit;
- vervulling van maatschappelijke functies door het watersysteem.

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

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

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

Tabel 2.1 Overzicht beleid, normen en richtlijnen rond watergebiedplannen

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

2.2 Overzicht normen en richtlijnen

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

Tabel 2.2 Normering wateroverlast

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

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

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

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

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 doeltipe	Afh. van doeltipe	Afh. van doeltipe	Afh. van doeltipe
Stedelijk	1,20	1,20	1,20	1,20

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

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

2.3 Afwegingscriteria voor maatregelen

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

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

- **Functie faciliteren:** De mate waarin de functie(s) in het gebied wordt gefaciliteerd met het vastgestelde peil;
- **Wateroverlast beperken:** De mate waarin de maatregel/variant op doelmatige wijze bijdraagt aan het verlagen van het risico op wateroverlast. Een belangrijk ijkpunt hierbij is de normering uit de

Waternormering Rijnland en de hiermee samenhangende wateropgave. Nadrukkelijk wordt ook de doelmatigheid van de maatregelen meegewogen (verhouding kosten/baten).

De overige doelstellingen zijn:

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

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

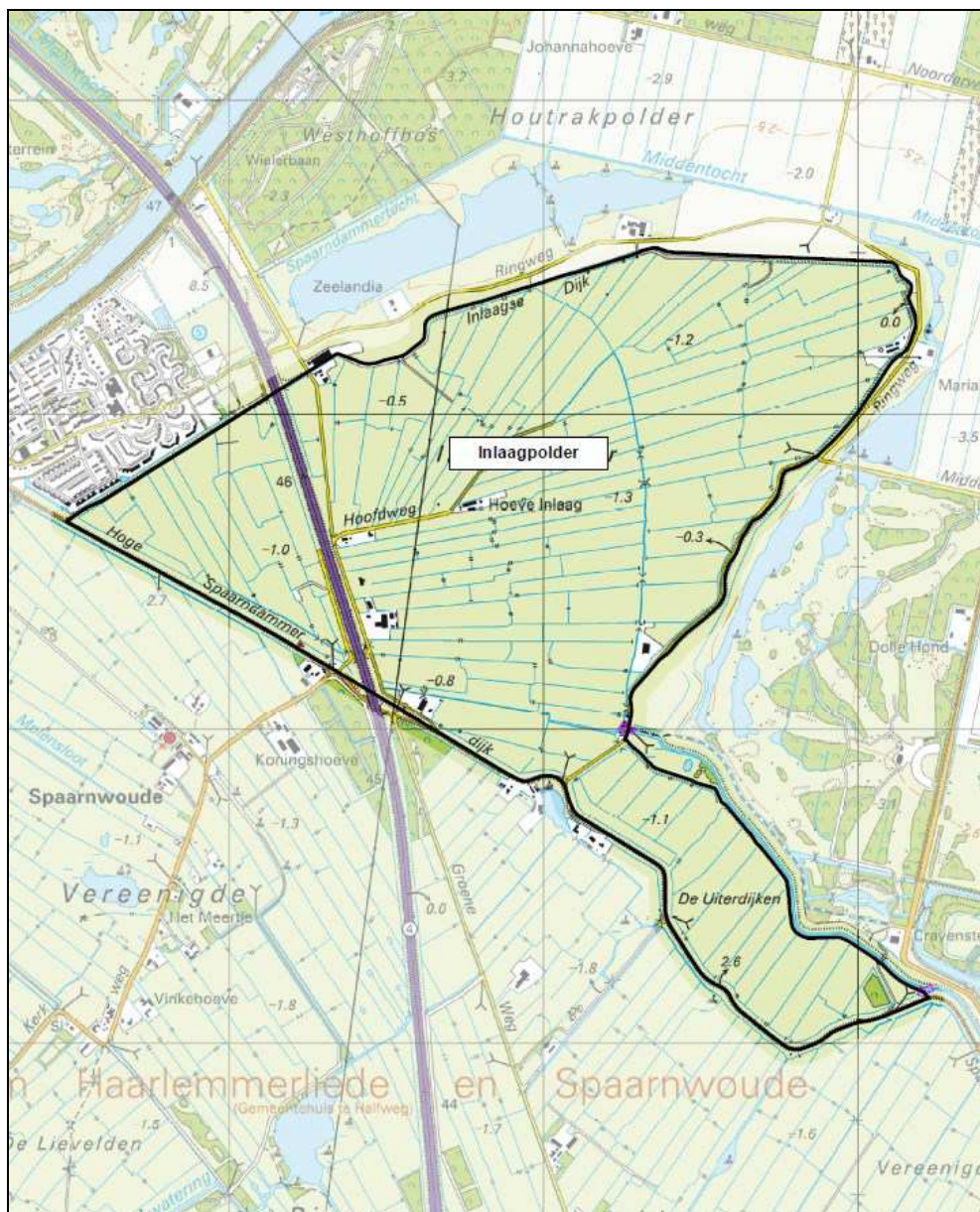
- **Kosten:** waarbij in de investeringskosten en de beheer- en onderhoudskosten worden meegenomen;
- **Uitvoeringstermijn:** op basis van impact maatregel/variant en mogelijkheid om in synergie met andere projecten of gebiedsinitiatieven uit te voeren.

3. Gebiedsbeschrijving

In het inventarisatierapport van het Watergebiedsplan Spaarnwoude 15.005288 (2014) is de polder in detail beschreven. In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de Inlaagpolder.

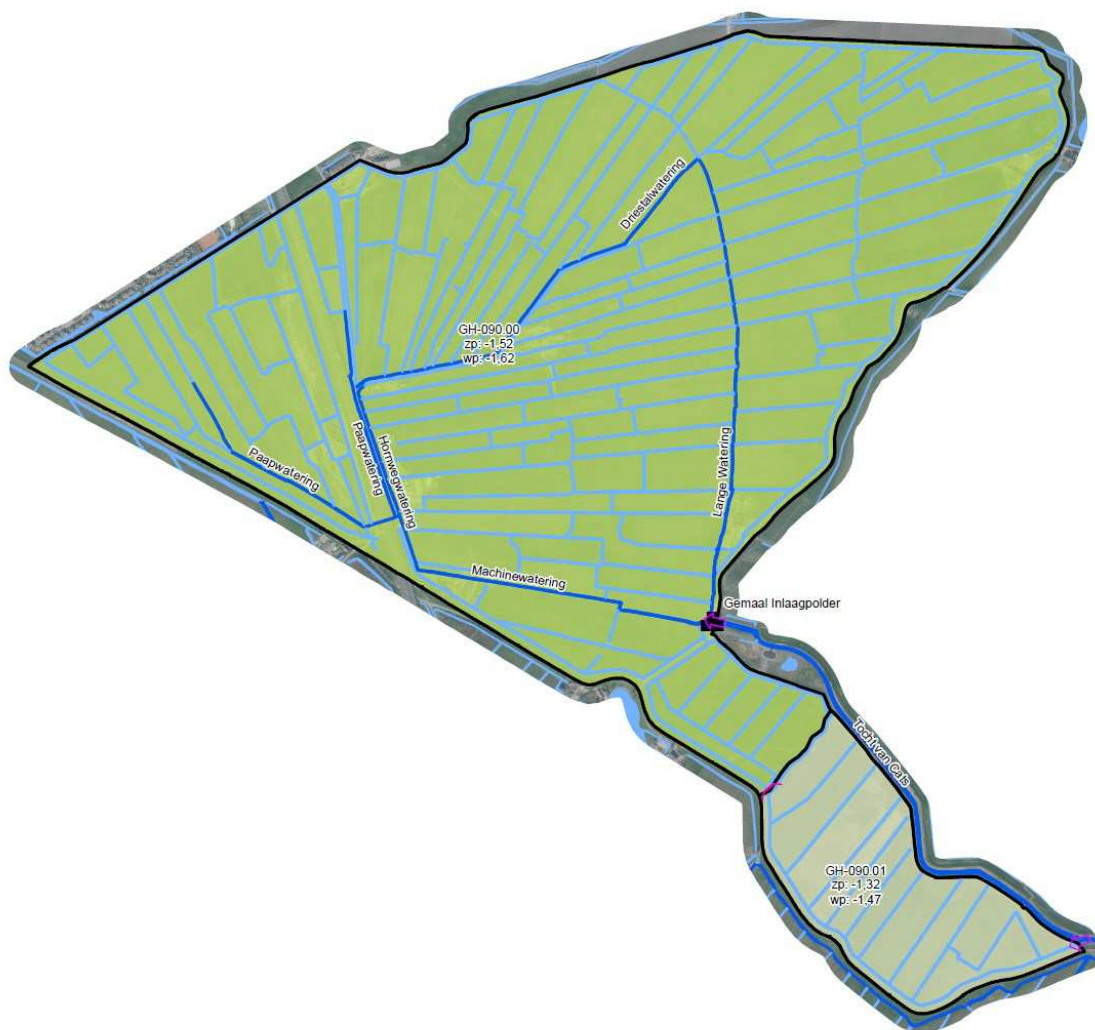
3.1 Het gebied samengevat

In figuur 3.1 is de ligging van de Inlaagpolder weergegeven.



Figuur 3.1: Ligging Inlaagpolder

Het peilbesluitgebied Inlaagpolder ligt ingeklemd tussen de Houtrakpolder en de Verenigde Binnenpolder. De polder heeft een oppervlak van 286 hectare. De bodem bestaat uit klei op veen, het gebied is een veenweidelandschap (Waterplan, provincie Noord-Holland). De spreiding van de maaiveldhoogte is beperkt. De polder bestaat uit twee peilvakken; De Uiterdijken (GH-090.01) en de Inlaagpolder (GH-090.00). Het wordt bemalen door gemaal Inlaagpolder welke uitslaat op de Tocht van Cats. In figuur 3.2 zijn de peilvakken weergegeven van de Inlaagpolder met bijbehorend peil.



Figuur 3.2: Peilvakken en peilen Inlaagpolder

De donkerblauwe lijnen zijn de primaire watergangen, de overige watergangen zijn aangegeven met lichtblauwe lijnen.

3.2 Functies en Landgebruik

De Inlaagpolder maakt deel uit van de rijksbufferzone Haarlem-Amsterdam. Dit is een groene zone tussen grote stedelijke gebieden met als doel dat deze gebieden gevrijwaard blijven van verstedelijking. De Inlaagpolder is een cultuurhistorisch veenweidelandschap dat zo goed mogelijk herkenbaar moet blijven in het landschap. De bestemmingen in de Inlaagpolder zijn vastgelegd in het bestemmingsplan Hof Ambacht (2013) van de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude. Vrijwel de gehele Inlaagpolder heeft een agrarische bestemming met als dubbelbestemming archeologische waarde. Beperkt komen de bestemmingen verkeer, bedrijf, maatschappelijk en wonen voor, ook met dubbelbestemming archeologische waarde. De Uiterdijken (GH-090.01) maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland en is eigendom van Staatsbosbeheer. Dit gebied heeft in de praktijk geen agrarische functie meer.

Het landgebruik is weergegeven in

tabel 3.1. Deze tabel is gemaakt op basis van het Landelijk Grondgebruikbestand Nederland, versie 6 (LGN 6). Dit geeft het werkelijke landgebruik weer op het moment dat de satellietbeelden zijn gemaakt (2007 en 2008).

Tabel 3.1: Procentueel landgebruik per peilvak (LGN 6)

peilvak	gras	bos	akkerbouw	water	bebouwd	wegen	Glastuinbouw /boomkwekerij	natuur	overig
GH-090.00	82	0	0	5	1	2	0	11	0
GH-090.01	96	1	0	3	0	0	0	0	0

Het landgebruik in de Inlaagpolder is voor het grootste deel agrarisch gras. Het LGN bestand is te grof voor een nauwkeurige schatting van de hoeveelheid open water omdat kleine watergangen hierin niet zijn opgenomen. In

tabel 3.1 is hiervoor gecorrigeerd en is het oppervlak open water afgeleid van het watervlakken bestand.

3.3 Bodem en Landschap

De bodem in de Inlaagpolder bestaat uit kleigronden op veen. De diepte waarop het veenpakket begint varieert behoorlijk in de polder. Er is een gradiënt van noordoost naar noord van 0,4 tot 1 meter onder maaiveld waar het veenpakket begint. In het westen begint het veen rond de 1 meter onder maaiveld.

Voor bepaling van de maaiveldhoogte is uitgegaan van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN-3). De metingen die de Inlaagpolder beslaan, zijn uitgevoerd in 2014. Voor de Inlaagpolder zijn historische metingen beschikbaar uit 1964. Deze meetgevens zijn puntmetingen en veel minder nauwkeurig ingemeten dan de ingevlogen metingen in 2014. Gemiddeld genomen geeft het wel een goed beeld van de maaiveldverandering. In tabel 3.2 zijn de maaiveldhoogtes van de Inlaagpolder gepresenteerd.

Tabel 3.2: Maaiveldhoogtes gefilterd AHN3 (huizen, waterlopen, wegen) Inlaagpolder

peilvak	Min [m NAP]	Max [m NAP]	Mediaan [m NAP]	Gem 1964 [m NAP]	Gem maaiveldddaling [cm/jr]
GH-090.00	-1,44	-0,48	-1,20	-1,02	0,30
GH-090.01	-1,25	-0,07	-0,99	-0,91	0,20

Op een aantal locaties is het maaiveld duidelijk gezakt volgens de metingen. Gemiddeld genomen is het maaiveld in 50 jaar met 18 en 8 cm gedaald voor respectievelijk de Inlaagpolder (GH-090.00) en Uiterdijken (GH-090.01).

De dijk rondom de Inlaagpolder maakt onderdeel uit van de Zuiderzee- en IJdijken. Deze dijk is aangelegd ten behoeve van bescherming van het stedelijke gebied en moet zo behouden blijven. Ten zuiden van de snelweg A9 maakt de Inlaagpolder deel uit van de Stelling van Amsterdam, deze stelling moet behouden blijven in zijn huidige vorm. Het landschap van de polder is een typerend veenweidelandschap. Dit patroon mag niet aangetast worden.

3.4 Natuur

In figuur 3.3 is de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (voortgang 2014) weergegeven.



Figuur 3.3: Natuurnetwerk Nederland (voortgang 2014)

Het deel van de Inlaagpolder ten westen van de A9 en het peilgebied De Uiterdijken maken onderdeel uit van Natuurnetwerk Nederland. Het deel ten westen van de A9 heeft grotendeels als beheertype vochtig weidevogelgrasland. Ook ten oosten van de A9 komen gebieden voor die niet tot de kerngebieden voor weidevogels behoren, maar waar het weidevogelbeheer wel wordt voortgezet. De Uiterdijken heeft als beheertype kruiden- en faunairijk grasland.

In het noorden van de Inlaagpolder komen gebieden voor die deel uit maken van het leefgebied droge dooradering. Het natuurtype droge dooradering bestaat uit netwerken van lijnvormige landschapselementen. Deze netwerken bestaan uit een breed scala aan (al of niet hoog opgaande) landschapselementen met uiteenlopende lengte-, breedte- en hoogtedimensies.

De delen van de Inlaagpolder die niet tot het Natuurnetwerk Nederland behoren, maken deel uit van het gebied waar maatregelen voor agrarisch waterbeheer (beheermaatregelen gericht op de verbetering van de ecologische kwaliteit van het watersysteem in agrarisch gebied, uitgevoerd door agrarische ondernemers) kunnen worden ingezet.

In polder zijn onder andere de koekoeksbloem en grote ratelaar te vinden. Andere zeldzaamheden zijn fraai duizendguldenkruid en tongvaren. Er komen veel weidevogels voor, maar ook de noordse woelmuis, waterspitsmuis, meervleermuis en rugstreppad.

3.5 Ontwikkelingen

In de polder doen zich geen relevante ontwikkelingen voor.

4. Watersysteem

Het watersysteem van de Inlaagpolder (GH-090.00) bestaat uit een aantal hoofdwatergangen in het hoofdpeilvak. Het peilvak Uiterdijken (GH-090.01) heeft geen hoofdwatergangen. Het gebied voert via een vaste stuw af naar Inlaagpolder. Het gebied wordt bemalen door gemaal Inlaagpolder. De werking van het systeem is uitgebreid beschreven in het inventarisatierapport Watergebiedsplan Spaarnwoude (2014).



Figuur 4.1: Watersysteem Inlaagpolder

Vanuit de Tocht van Cats kan water ingelaten worden in de Uiterdijken (GH-090.01). Via een stuw komt dit water vervolgens in de Inlaagpolder terecht. Het oppervlak open water in de polder bedraagt 5% van het totale oppervlak.

4.1 Peilbeheer

Het huidige peilbesluit voor de Inlaagpolder is goedgekeurd in 2001 door de Gedeputeerde Staten. In 2008 zijn de peilen administratief aangepast aan de NAP-correctie van 2 cm. De vastgestelde peilen inclusief de NAP-correctie staan in tabel 4.1. In deze tabel zijn ook de gemiddelde praktijkpeilen weergegeven zoals geregistreerd door Rijnland. De data zijn gecorrigeerd voor het opnieuw inmeten van de loggers en peilschalen.

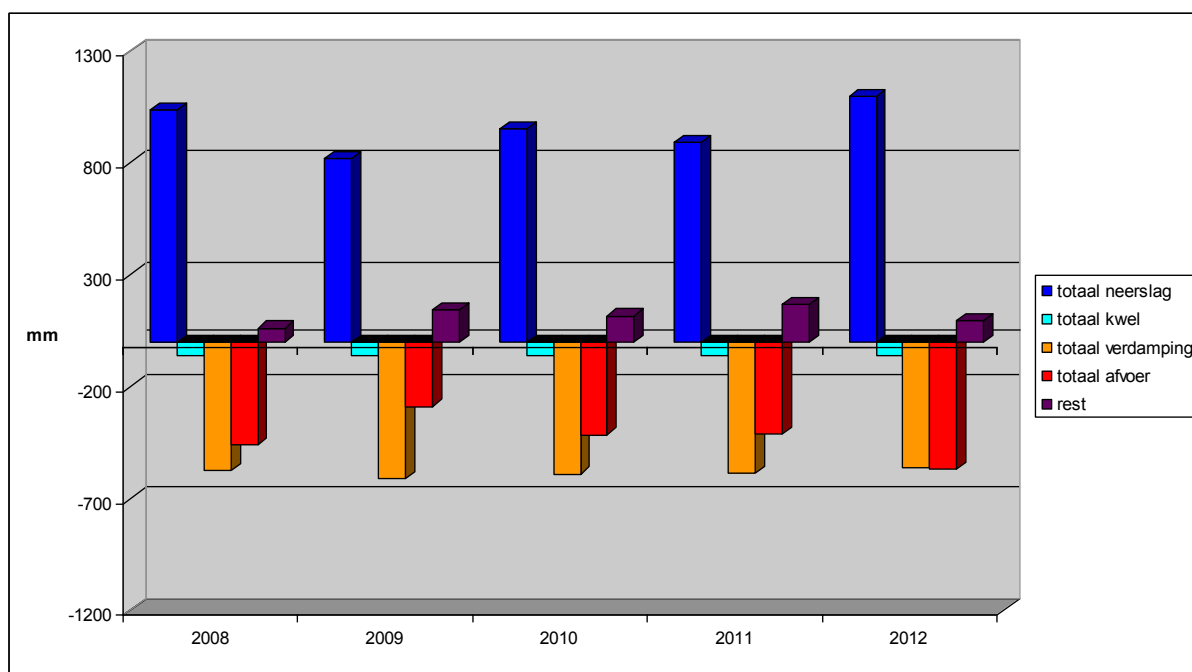
Tabel 4.1: peilbesluit- en praktijkpeilen

peilvak	vigerend peil [m NAP]		Gemeten peil [m NAP]	
	zomerpeil	winterpeil	zomerpeil	winterpeil
GH-090.00	-1,52	-1,62	-1,55	-1,62
GH-090.01	-1,32	-1,47	n.v.t.	n.v.t.

Het gemeten peilen en de peilbesluitpeilen komen voor GH-090.00 (Inlaagpolder) goed overeen. Voor peilgebied GH-090.01 (de Uiterdijken) is geen meetpunt beschikbaar.

Wateraanvoer- en afvoer

Het watersysteem van de Inlaagpolder wordt gevoed door regenwater en middels een inlaat vanuit de Tocht van Cats op peilvak GH-090.01. Via de stuw voert het overtollige water vervolgens af naar gemaal Inlaagpolder. Dit gemaal heeft een capaciteit van 35,3 m³/min en bemaalt een oppervlak van 285 ha. De specifieke capaciteit van het gemaal is daarmee 17,8 mm/d wat ruim boven de norm van 14,4 mm/d ligt. Om een beeld te krijgen van de hoeveelheid inlaat ten opzichte van de hoeveelheid wat afgevoerd wordt, is een waterbalans opgesteld voor de jaren 2008 t/m 2012, zie figuur 4.2.

**Figuur 4.2: Waterbalans Inlaagpolder**

De restpost is relatief klein in de polder. Dit is ongeveer de benodigde hoeveelheid inlaatwater om het peil te handhaven in de zomerperiode.

4.2 Grondwaterstroming

De stroming van grondwater vindt zowel op lokale als op regionale schaal plaats. De lokale grondwaterstroming staat vooral onder invloed van de neerslag. In natte perioden infiltreert het regenwater richting het grondwatersysteem (percolatie). In droge perioden vindt de stroming juist de andere richting op plaats (capillaire nalevering). Is de grondwaterstand hoger dan het oppervlaktewaterpeil, dan vindt er afstroming naar het oppervlaktewater plaats. Door weerstanden in de bodem is de grondwaterspiegel tussen twee drainagemiddelen niet gelijk. Dit verschil is opbolling. De ontwateringsdiepte is dan ook niet overal gelijk aan de drooglegging. Grondwater stroomt van een hoge naar een lage stijghoogte. De Inlaagpolder ligt hoger dan de Houtrakpolder, er vindt dan ook

voornamelijk wegzijging plaats in de polder. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zijn berekend door Rijnland en weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2: GHG en GLG Inlaagpolder

Peilvak	GHG (cm-mv)	GLG (cm-mv)
GH-090.00	34	118
GH-090.01	38	123

De gemiddeld hoogste grondwaterstand komt overeen met de drooglegging ten opzichte van streefpeil, zie tabel 4.3.

4.3 Functie facilitering (AGOR)

In tabel 4.3 is de actuele gemiddelde drooglegging per peilvak gegeven ten opzichte van de peilbesluitpeilen.

Tabel 4.3: Drooglegging

peilvak	oppervlakte ha	Peilbesluit [m NAP]		maaiveldhoogte mediaan [m NAP]	drooglegging m	
		zomer	winter		zomer	winter
GH-090.00	257	-1,52	-1,62	-1,20	0,32	0,42
GH-090.01	29	-1,32	-1,47	-0,99	0,33	0,48

4.4 Waterkwaliteit en Ecologie

De fosfaatconcentratie in de periode 2007-2012 in de Inlaagpolder is 0,75 mg/l en hoger. Dit is een hoge concentratie, de waterkwaliteit is niet goed in de polder. De stikstofconcentraties variëren tussen de 100 en 300 mg/l, wat ook geen goede waterkwaliteit representeert. Bij twee meetpunten is de concentratie zelfs hoger dan 300 mg/l, dergelijke concentraties kunnen een knelpunt in de waterkwaliteit veroorzaken.

De chlorideconcentratie is in de Inlaagpolder over het algemeen lager dan 500 mg/l en voldoet daarmee aan de richtlijn voor grasland (1000 mg/l).

De chlorideconcentratie van het inlaatwater wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de zeesluizen bij IJmuiden. De ontwikkeling van een grotere zeesluis bij IJmuiden (2019) zal leiden tot een toename van de chloride concentratie van het inlaatwater met maximaal 15% (KIWA, 1999), voor de ingang van Zijkanaal C is er een toename van ongeveer 500 mg/l berekend (RHDHV, 2011, 2013). Voor de Inlaagpolder wordt water ingelaten vanuit de Tocht van Cats. De verwachting is dat de chlorideconcentratie ook hier beperkt zal toenemen. Omdat er relatief weinig water wordt ingelaten, wordt niet verwacht dat dit tot problemen zal leiden.

5. Analyse Watersysteem

Het functioneren van het watersysteem en de geconstateerde knelpunten zijn getoetst aan de criteria uit hoofdstuk 2. Allereerst is het watersysteem hydraulisch getoetst. Voldoen de watergangen en kunstwerken aan de gestelde eisen? Vervolgens zijn wateroverlast berekeningen uitgevoerd. De beheerders hebben ook input gegeven over het functioneren van het watersysteem evenals eventuele input vanuit het klachtensysteem. Wat kan beter? Wat gaat anders dan in de digitale systemen is aangegeven? Deze drie aspecten geven samen de knelpunten weer van het watersysteem. Daarna is de peilafweging gemaakt. Hierbij is gekeken naar functie facilitering, extreme neerslagsituaties, waterkwaliteit en ecologie.

5.1 Hydraulisch functioneren aan- en afvoersysteem

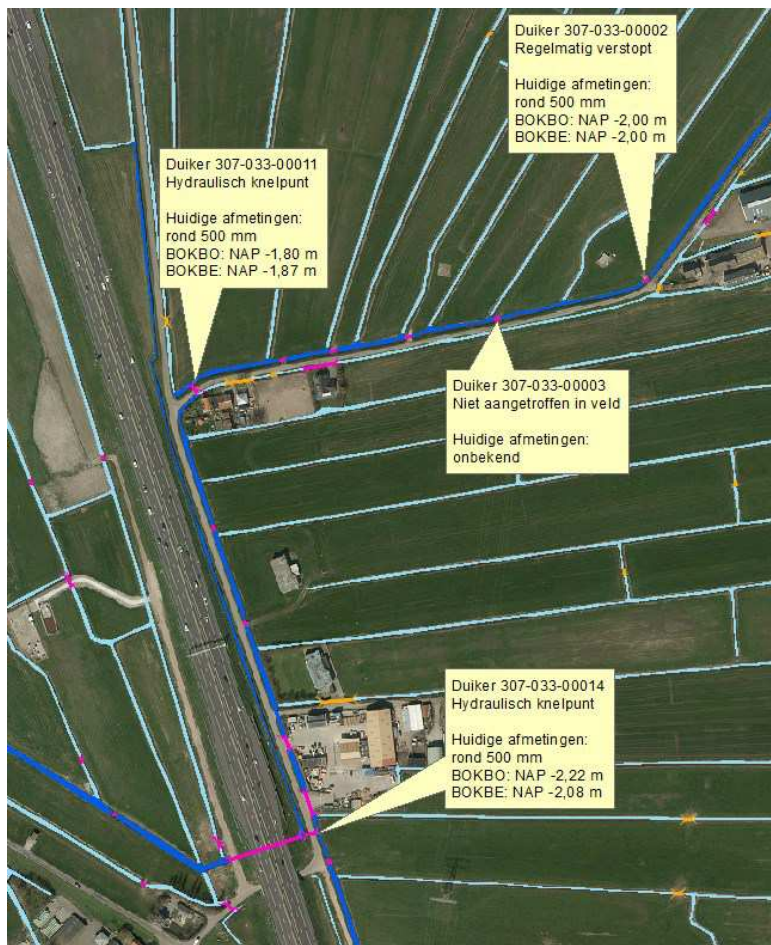
Rijnland heeft in 2013 het hydraulisch functioneren van de polders in het Watergebiedsplan Spaarnwoude getoetst, waaronder de Inlaagpolder. Onvoldoende afvoercapaciteit van watergangen en/of kunstwerken kan leiden tot wateroverlast doordat de waterpeilen in de watergangen te veel stijgen of doordat het te lang duurt voordat het peil terug is op streefpeil. Bij de analyse is gekeken naar:

- verval over de duiker (richtlijn is maximaal 3 mm)
- stroomsnelheid in de watergangen (richtlijn is maximaal 0,2 m/s)
- verhang in de watergangen (richtlijn is maximaal 1 cm/km zonder kunstwerken)

Uit de berekeningen komt naar voren dat er twee duikers (307-033-00011 en 307-033-00014) zijn die onvoldoende afvoercapaciteit hebben.

De beheerders geven aan dat duiker 307-033-00002 regelmatig verstopt zit, deze duiker heeft een afmeting van rond 500 mm. Hydraulisch gezien voldoet de duiker maar vanuit beheer en onderhoud is het wenselijk de duiker te vergroten, bovendien ligt hij volledig onder water. Deze duiker (307-033-00002) vormt dus ook een knelpunt.

Duiker 307-033-00003 is in het veld niet gevonden. Waarschijnlijk is de dam verzakt en is de duiker volledig verstopt geraakt. Hierdoor kan het gebied achter deze duiker niet goed afvoeren. In de Inlaagpolder vormen dus drie duikers een knelpunt en één duiker is niet in het veld gevonden. In figuur 5.1 zijn deze duikers aangegeven.



Figuur 5.1: Knelpunten duikers watersysteem Inlaagpolder

De stuw (307-056-00002) tussen de Uiterdijken en de Inlaagpolder geeft met analytische berekeningen een hoge overstortende straal van meer dan 30 cm bij maatgevende afvoer en vormt dus een knelpunt. Aan de overige richtlijnen wordt voldaan. Dit wordt bevestigd door de beheerders.

Een aantal watergangen die geen hoofdwatgang zijn, worden geschoond om de afvoer naar het gemaal te garanderen, zie figuur 5.2. De beheerders hebben aangegeven dat het wenselijk is om deze watergangen op aan te wijzen als hoofdwatgangen.



Figuur 5.2: Watergangen in de Inlaagpolder die geschoond worden, de overige watergangen zijn met een stippellijn weergegeven.

5.2 Wateroverlast bij extreme neerslag

Rijnland heeft als waterschap de verplichting het watersysteem op orde te hebben. In het kader van het Waterverordening Rijnland worden alle polders binnen het beheergebied van Rijnland getoetst aan de normen voor wateroverlast. Deze normen geven de statistische kans dat in een polder inundatie plaats vindt vanuit het oppervlaktewater. Het watersysteem dient zodanig ingericht en gedimensioneerd te zijn dat de kans op wateroverlast kleiner is dan de norm. Hierbij wordt gekeken naar de wateroverlast ten gevolge van hevige neerslag, zie tabel 2.2 voor de normen.

In het inventarisatierapport Watergebiedsplan Spaarnwoude (2014) is de polder getoetst aan de normen voor wateroverlast op basis van het KNMI Klimaatscenario 2006 en op basis van het AHN2. Aangezien inmiddels nieuwe klimaatscenario's van het KNMI en het AHN3 beschikbaar zijn, is de toetsing aan de normen voor wateroverlast geactualiseerd. Voor de herberekening is gebruik gemaakt van de actuele klimaatscenario's "KNMI klimaatscenario 2014", klimaatjaar 2014 en 2050 en van het AHN3. Opgemerkt moet worden dat in de Inlaagpolder de maaiveldhoogte op basis van het AHN3 hoger ligt dan het AHN2. Daarmee is de berekende wateropgave ten opzichte van genoemde opgave in de Inventarisatierapportage (2014) kleiner.

Uit de toetsing aan de normen voor wateroverlast blijkt dat de berekende peilstijging met een herhalingskans van 10 jaar in peilgebied GH-090.00 (Inlaagpolder) een paar centimeter boven de toetshoogte van grasland ligt (zie tabel 5.1). In peilvak GH-090.01 (Uiterdijken) is er geen opgave berekend. Het inundatievolume van peilvak GH-090.00 is omgerekend naar een wateropgave in een wateroppervlakte in hectares. De wateropgave voor peilvak GH-090.00 is 1,82 ha.

Tabel 5.1: Berekende wateropgave in de Inlaagpolder op basis van de huidige peilbesluitpeilen.

Peilvak	Streeppeil	T10- waterstand	10%- maaiveldhoogte	Water- opgave
	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]	[ha]
GH-090.00 (Inlaagpolder)	-1,52 (zp) / -1,62 (wp)	-1,34	-1,36	1,82
GH-090.01 (Uiterdijken)	-1,32 (zp) / -1,47 (wp)	-1,19	-1,14	-

5.3 Functie facilitering (OGOR)

De actuele drooglegging uit tabel 4.3 is gecombineerd met de optimale drooglegging uit tabel 2.3 in Tabel 5.2: OGOR en AGOR Inlaagpolder. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Groen betekent een optimale drooglegging, rood is onwenselijk en oranje ertussenin.

Tabel 5.2: OGOR en AGOR Inlaagpolder

ID peilvak	Functie - Bodem	Maaiveld mediaan [m NAP]	Drooglegging [cm]								
			< 40	40 - 50	50- 60	60- 70	70- 80	80- 90	90- 100	100- 120	>120
GH-090.00	agrarisch gras - Klei op veen	-1,20	Z	W							
GH-090.01	agrarisch gras - Klei op veen	-0,99	Z	W							

De drooglegging is in beide peilgebieden zowel in de zomer als in de winter te klein voor de functie agrarisch gras. Volgens het bestemmingsplan heeft de Uiterdijken (GH-090.01) een agrarische functie. In de praktijk heeft de Uiterdijken geen agrarische functie meer, maar een natuurfunctie. Voor natuur voldoet de drooglegging in de Uiterdijken.

5.4 Hoofdogpave voor de Inlaagpolder

In het inventarisatierapport watergebiedsplan Spaarnwoude zijn de knelpunten van de Inlaagpolder in beeld gebracht. In tabel 5.3 staat de samenvatting van de knelpunten in de Inlaagpolder die naar voren zijn gekomen in het inventarisatierapport inclusief mogelijke oplossingsrichtingen van deze knelpunten. De knelpunten uit het inventarisatierapport zijn verder uitgewerkt voor deze toelichting. In een aantal gevallen blijkt uit de nadere uitwerking dat er geen sprake meer is van een knelpunt. Dit staat vermeld. Ook zijn in deze toelichting nieuwe (praktijk) knelpunten beschreven die na het opstellen van het inventarisatierapport naar voren zijn gekomen, deze zijn ook opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 5.3: Samenvatting knelpunten Inlaagpolder

Knelpunt	Beheerdersoordeel	oplossingsrichtingen
Drie knellende duikers van rond 500 mm.	Zijn inderdaad aan de kleine kant, moeten vaak geschoond worden	Vergroten van de duikers naar rond 1000 mm.
Duiker niet gevonden in het veld, waarschijnlijk volledig verstopt onder de dam.		Duiker vervangen.
Te grote overstortende straal stuw tussen Uiterdijken en Inlaagpolder.	De stuw is smal.	Stuw verbreden.
Geen peilschaal in Uiterdijken (GH-090.01).	Wenselijk om peilschaal te hebben.	Plaatsen peilschaal.
Wateroverlast in GH-090.00 (Inlaagpolder) bij extreme neerslag.	Wateroverlast wordt herkend.	Norm aanpassen voor grasland, het is niet wenselijk om water te graven en het is waarschijnlijk niet kosteneffectief.
Hoge chlorideconcentraties. Toename chlorideconcentratie inlaatwater.		De chlorideconcentraties voldoen ruim aan de richtlijn voor grasland. Er wordt relatief weinig water ingelaten. Dit is dus geen knelpunt.
Kleine drooglegging voor functie agrarisch gras in GH-090.00.		Peil verlagen (volgen bodemdaling).
Watergangen rondom de polder worden geschoond door Rijnland, maar zijn geen hoofdwatergangen.	Voor functioneren van het watersysteem is aanwijzen als hoofdwatergang gewenst.	Afwachten werking systeem na oplossen hydraulische knelpunten. Bekijken of het schonen dan nog nodig is.

6. Knelpunten naar maatregelen

In de Inlaagpolder zijn vijf hydraulische knelpunten aanwezig. Dit zijn drie duikers die een te kleine dimensie hebben, een duiker die verdwenen is in de dam en de smalle stuw tussen Uiterdijken en Inlaagpolder. Daarnaast is er een wateropgave in de polder en de drooglegging is te klein om de functie agrarisch gras goed te kunnen faciliteren.

6.1 Afweging Peilvoorstel (GGOR)

6.1.1 Peilvoorstel

In hoofdstuk 5 is aangegeven dat het streefpeil in de polder te hoog is om de functie agrarisch gras goed te kunnen faciliteren. In tabel 6.1 zijn de historische peilbesluiten gegeven om een beeld te krijgen hoe de peilen in de afgelopen jaren zijn verlopen. Per jaar is ook bepaald wat de actuele maaiveldhoogte zou zijn op basis van de berekende maaiveldddaling. Dit resulteert in een actuele drooglegging per peilbesluitjaar.

Tabel 6.1: peilbesluitpeilen historisch en maaiveldhoogtes GH-090.00

Peilbesluit jaar	Peilbesluit [m NAP]		Maaiveldhoogte [m NAP]	Drooglegging [m]	
	Zomer	Winter		Zomer	Winter
1971 (keur)	-1,44	n.v.t	-1,07	0,37	n.v.t.
1987	-1,44	-1,60	-1,12	0,32	0,48
2001	-1,52	-1,62	-1,16	0,36	0,46
2016 (geen pb)	-1,52	-1,62	-1,21*	0,31	0,41

*ervan uitgaande dat het maaiveld na 2014 (tijdstip opname AHN3) is blijven dalen

Tabel 6.2: peilbesluitpeilen historisch en maaiveldhoogtes GH-090.01

Peilbesluit jaar	Peilbesluit [m NAP]		Maaiveldhoogte [m NAP]	Drooglegging [m]	
	Zomer	Winter		Zomer	Winter
1986	-1,30	-1,45	-0,93	0,37	0,52
2001	-1,32	-1,47	-0,96	0,36	0,51
2016 (geen pb)	-1,32	-1,47	-0,99*	0,33	0,48

*ervan uitgaande dat het maaiveld na 2014 (tijdstip opname AHN3) is blijven dalen.

In tabel 6.1 en tabel 6.2 is ook 2016 toegevoegd. Hierin is weergegeven wat de drooglegging zou zijn bij het handhaven van het peilbesluitpeil. Op basis van de tabellen kan geconcludeerd worden dat het peil niet evenredig is gedaald met de maaiveldddaling. De drooglegging is in beide peilvakken afgenomen sinds de vaststelling van het vigerende peilbesluit in 2001. In de Inlaagpolder (GH-090.00) is 5 cm maaiveldddaling opgetreden sinds de vaststelling van het vorige peilbesluit. In de Uiterdijken (GH-090.01) is 3 cm maaiveldddaling opgetreden sinds de vaststelling van het vorige peilbesluit. In het peilvoorstel wordt in de Inlaagpolder (GH-090.00) de maaiveldddaling gevolgd om de drooglegging te vergroten en zo te behouden voor de functie agrarisch gras. Omdat de Uiterdijken (GH-090.01) in de praktijk de functie natuur heeft, wordt hier de maaiveldddaling niet gevolgd. Het peilvoorstel is gegeven in tabel 6.3.

Tabel 6.3: Peilvoorstel Inlaagpolder

Peilvak	Oppervlakte [ha]	Peilbesluitpeil [m NAP]		Peilvoorstel [m NAP]		Mediaan mv hoogte [m NAP]	Drooglegging bij peilvoorstel [m]
		Zomer	winter	Zomer	Winter		
GH-090.00	257	-1,52	-1,62	-1,57	-1,67	-1,21*	0,36/0,46
GH-090.01	29	-1,32	-1,47	-1,32	-1,47	-0,99*	0,33/0,48

*ervan uitgaande dat het maaiveld na 2014 (tijdstip opname AHN3) is blijven dalen.

Voor de Inlaagpolder is de beheermarge +/- 5 cm. Voor de Uiterdijken kan de overstortende straal 10 cm zijn.

6.1.2 Peilafweging

GH-090.00

In de Inlaagpolder is altijd al een vrij kleine drooglegging gehanteerd voor de functie agrarisch gras in verband met de veenbodem onder de kleigrond. Het maaiveld is de afgelopen jaren gedaald en het peilbesluit is hier niet op aangepast waardoor de drooglegging te klein is geworden voor de functie agrarisch gras. In het peilvoorstel wordt daarom de maaiveldddaling (5 cm) gevolgd om zo de drooglegging voor agrarisch gras te behouden. Het peil wordt dan in de zomer NAP -1,57 m en in de winter NAP -1,67 m. De drooglegging neemt hierdoor toe, maar blijft niet optimaal voor agrarisch gras. De peilen worden niet verder verlaagd om grootschalige bodemdaling door veenoxidatie tegen te gaan in de polder.

GH-090.01

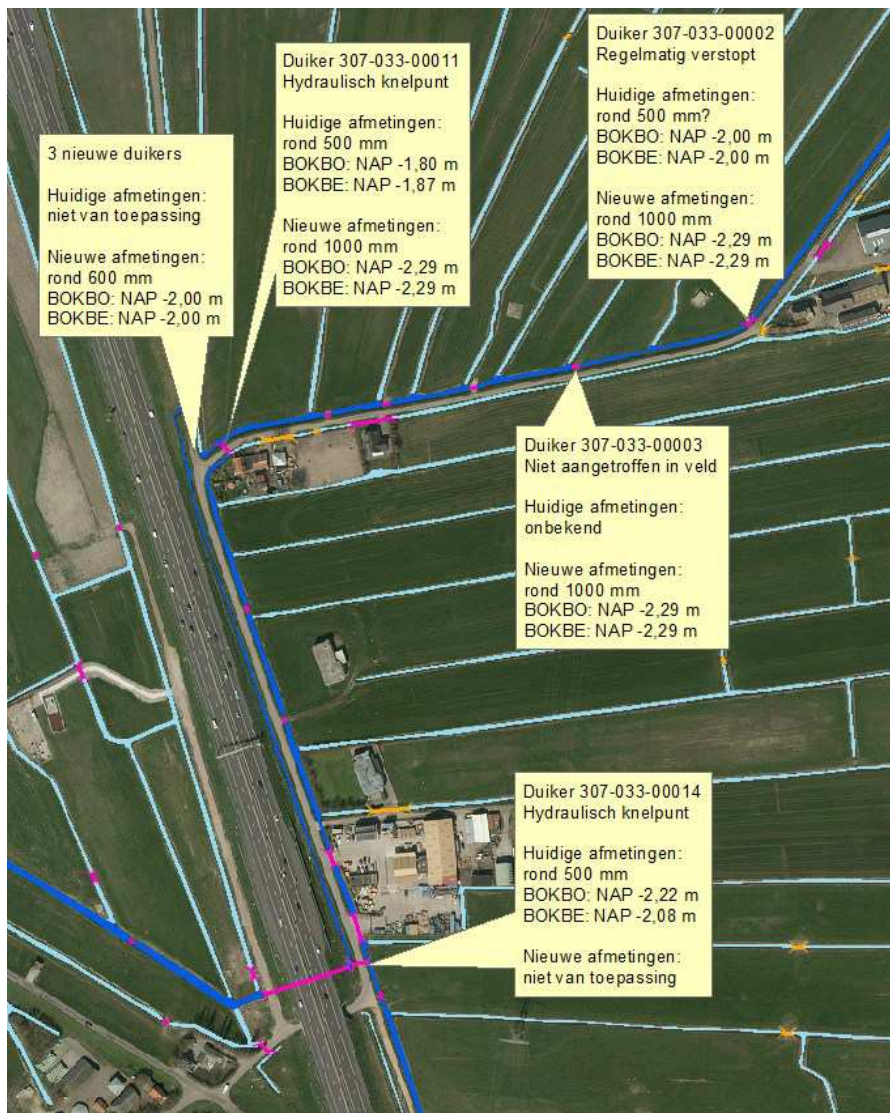
De Uiterdijken heeft volgens het bestemmingsplan de functie agrarisch. Het gebied is eigendom van Staatsbosbeheer en maakt onderdeel uit van de Natuurnetwerk Nederland. In de praktijk heeft het peilgebied dus geen agrarische functie maar een natuurfunctie. Vanwege deze natuurfunctie wordt er niet voor gekozen om de maaiveldddaling te volgen. Het peilvoorstel komt overeen met de vigerende peilbesluitpeilen. De huidige drooglegging voldoet voor natuur. Door de peilen niet te verlagen wordt grootschalige bodemdaling door veenoxidatie tegen gegaan.

6.2 Maatregelenpakket

In dit hoofdstuk worden de oplossingsrichtingen uitgewerkt en wordt er een afweging gemaakt welk maatregelenpakket het beste past in deze polder. Er zijn afwijkingen geconstateerd tussen peilbesluitpeil en praktijkpeil en er zijn klachten t.a.v. de waterkwaliteit in de polder.

Duikers

De drie duikers (307-033-00014, 307-033-00011 en 307-033-00002) die een knelpunt vormen dienen te worden aangepakt om de afvoer naar het gemaal te kunnen garanderen. Dit geldt ook voor de duiker (307-033-00003) die niet in het veld gevonden is. In figuur 6.1 is weergegeven welke maatregelen er genomen worden met betrekking tot de duikers. Hieronder zijn de maatregelen per duiker beschreven.



Figuur 6.1: Maatregelen duikers

Duiker 307-033-00014

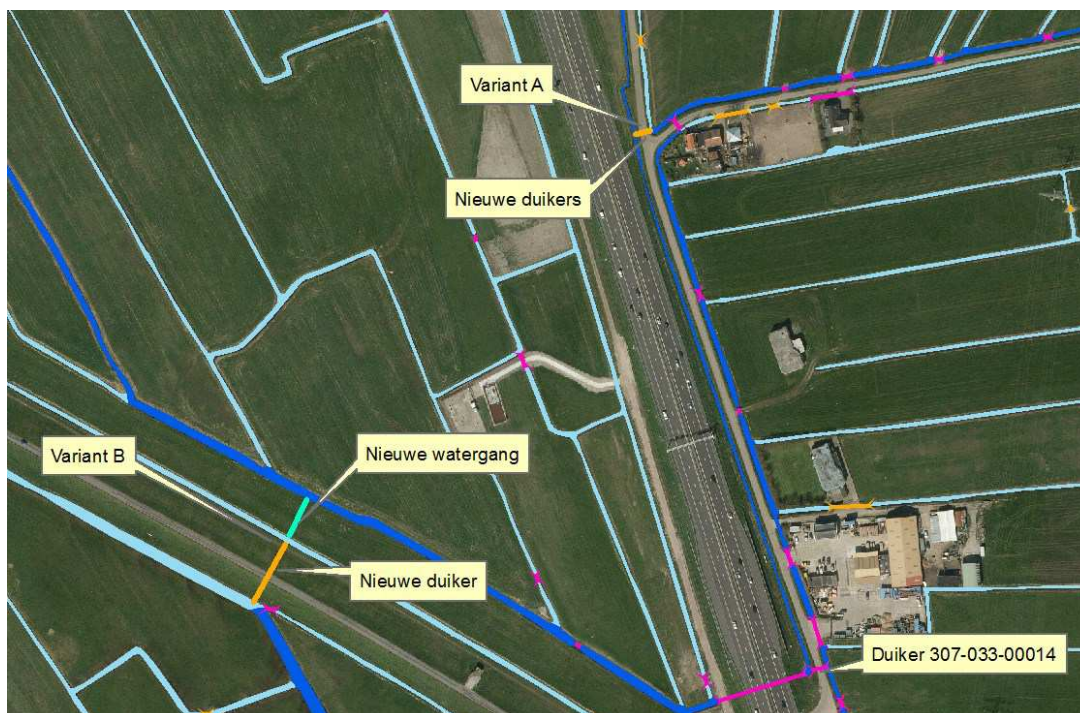
Deze duiker heeft een afmeting van rond 500 mm en dient om het hydraulische knelpunt op te lossen vergroot te worden naar rond 1000 mm. Tijdens het uitwerken van deze maatregel is gebleken dat het vervangen van deze duiker lastig uitvoerbaar is door de aanwezigheid van risicovolle transportleidingen van olie en gas in de directe nabijheid van de duiker. Om deze reden is er gekeken naar een alternatieve oplossing om de afvoercapaciteit, vanuit het gebied ten westen van de Rijksweg A9 richting het gemaal gelegen ten oosten van de Rijksweg A9, te waarborgen.

Er zijn twee alternatieve maatregelen bekeken:

Variant A: Bovenstrooms van duiker 307-033-00014 een nieuwe verbinding met 3 duikers met een diameter van 600 mm.

Variant B: Een nieuwe verbinding (duiker en stuw) vanuit het gebied ten westen van de Rijksweg A9 naar de Verenigde Binnenpolder.

In figuur 6.2 zijn de twee varianten weergegeven.



Figuur 6.2: Varianten knelpunt duiker 307-033-00014

Uit de berekeningen (zie bijlage 1) blijkt, dat beide voorgestelde maatregelen tot een verbetering van het watersysteem van de Inlaagpolder leiden. Hierbij heeft een koppeling tussen de Inlaagpolder en de Verenigde Binnenpolder (variant B) een groter (positief) effect op het watersysteem van de Inlaagpolder dan een nieuwe verbindingsduiker in de Paapwetering ten oosten van de Rijksweg A9 (variant A). Wel resulteert een koppeling tussen de Inlaagpolder en de Verenigde Binnenpolder naar verwachting tot meer druk op het watersysteem van de Verenigde Binnenpolder. De berekeningsresultaten beschouwend en in overweging nemend dat variant B een ingrijpendere en duurdere maatregel is dan variant A, is er gekozen voor variant A.

Om het hydraulische knelpunt ter plaatse van duiker 307-033-00014 op te lossen wordt er dus een nieuwe verbinding aangelegd bovenstrooms van deze duiker. In verband met de aanwezigheid van een drinkwaterleiding langs de Paapwetering, kan deze verbinding pas een aanzienlijk stuk noordelijker dan de ligging van duiker 307-033-00014 aangelegd worden. Bovendien kan er, omdat de verbinding onder de drinkwaterleiding door moet, niet één grote duiker aangelegd worden, maar worden er drie duikers met een afmeting van rond 600 mm aangelegd. De eigenaar van de weg waar de duikers onder aangelegd worden is de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude.

Duiker 307-033-00011

Deze duiker heeft een afmeting van rond 500 mm en dient om het hydraulische knelpunt op te lossen vergroot te worden naar rond 1000 mm. De eigenaar van de weg waar de duiker onder aangelegd wordt is de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude.

Duiker 307-033-00002

Deze duiker heeft een afmeting van rond 500 mm en zit regelmatig verstopt, om dit knelpunt op te lossen wordt de duiker vergroot naar rond 1000 mm. De eigenaar van de weg waar de duiker onder aangelegd wordt is de gemeente Amsterdam.

Duiker 307-033-00003

Deze duiker is in het veld niet aangetroffen. Waarschijnlijk is de dam verzakt en is de duiker volledig verstopt geraakt. Er dient hier een nieuwe duiker aangelegd te worden met een afmeting van rond 1000 mm. De eigenaar van de weg waar de duiker onder aangelegd wordt is de gemeente Amsterdam.

Stuw

De stuw (307-056-00002) tussen de Uiterdijken en de Inlaagpolder geeft met analytische berekeningen een hoge overstortende straal van meer dan 30 cm bij maatgevende afvoer en vormt dus een knelpunt. De stuw tussen de Uiterdijken en Inlaagpolder dient verbreed te worden van 30 naar 75 cm. De overstortende straal bedraagt dan nog 10 cm. De stuw en de duiker (307-033-00167) erachter zijn inmiddels vervangen.

Peilschaal Uiterdijken

Er is geen peilschaal aanwezig in peilgebied GH-090.01 (Uiterdijken). Het is wenselijk om hier wel een peilschaal te hebben om meer inzicht te hebben in de praktijkpeilen. Daarom wordt er in dit peilgebied een peilschaal geplaatst bij de stuw. In de huidige situatie is het niet mogelijk een peilschaal te bevestigen aan de stuw. De peilschaal zal totdat de stuw vervangen wordt dus ergens anders geplaatst moeten worden.

Wateroverlast

De wateropgave voor peilvak GH-090.00 is 1,82 ha bij het peilbesluitpeil. In het peilvoorstel wordt de maaiveldddaling gevolgd, dit heeft een positief effect op de wateropgave. Op basis van de voorgestelde peilen is de toetsing aan de normen voor wateroverlast uitgevoerd. Het berekeningsresultaat van deze berekening is in tabel 6.4 en in figuur 6.3 weergegeven (de knelpunten binnen de natuurgebieden en onder de 10%-maaiveldhoogte zijn niet op de kaart weergegeven). Het inundatievolume van peilvak GH-090.00 is omgerekend naar een wateroppervlakte in hectares. De wateropgave voor peilvak GH-090.00 is 1,38 ha bij het peilvoorstel.

Tabel 6.4: Berekende wateropgave in de Inlaagpolder op basis van de voorgestelde peilen

Peilvak	Streefpeil	T10- waterstand	10%- maaiveldhoogte	Water- opgave
	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]	[ha]
GH-090.00 (Inlaagpolder)	-1,57 (zp) / -1,67 (wp)	-1,34	-1,36	1,38
GH-090.01 (Uiterdijken)	-1,32 (zp) / -1,47 (wp)	-1,19	-1,14	-



Figuur 6.3: Berekende inundatie op basis van de voorgestelde peilen.

Om de wateropgave op te lossen is het graven van extra open water nodig. Aangezien het hier een cultuurhistorisch landschap betreft, is dit niet gewenst. De kosten hiervoor staan bovendien in geen verhouding tot de werkelijke schade aan het grasland. Ook raken de ingelanden bij het graven van water land kwijt. In overleg met de Provincie Noord-Holland is besloten om tot een gebiedsspecifieke maatwerknorm te komen. In tabel 6.5 zijn de herhalings tijden gegeven van de waterstanden waarmee het peilgebied zou voldoen.

Tabel 6.5: Gebiedsnormen GH-090.00

Peilvak	Gebiedsnorm huidig	Gebiedsnorm toekomst
GH-090.00 (Inlaagpolder)	1/5 jaar	1/7 jaar

De Inlaagpolder (peilvak GH-090.00) voldoet in de huidige situatie bij een waterstand met een herhalingskans van 5 jaar. In de toekomstige situatie (op basis van de voorgestelde peilen) voldoet de Inlaagpolder (peilvak GH-090.00) bij een waterstand met een herhalingskans van 7 jaar. Er wordt hier dus gekozen voor een gebiedsspecifieke maatwerknorm van 1/7 jaar.

Kleine drooglegging GH-090.00

In het peilvoorstel voor peilgebied Inlaagpolder (GH-090.00) wordt de maaiveld daling gevolgd, hierdoor wordt de drooglegging behouden en wordt weer even groot als bij de vaststelling van het peilbesluit in 2001.

Schonen overige watergangen

Een aantal watergangen die geen hoofdwatgang zijn, worden geschoond om de afvoer naar het gemaal te garanderen. De beheerders hebben aangegeven dat het wenselijk is om deze watergangen op aan te wijzen als hoofdwatgangen. De verwachting is dat door het oplossen van de hydraulische knelpunten in het hoofdwatersysteem deze watergangen niet langer geschoond hoeven te worden. Mocht het na het uitvoeren van de maatregelen met betrekking tot de duikers nog steeds nodig zijn om

deze watergangen te schonen, dan moeten de watergangen als nog worden opgewaardeerd naar hoofdwatgang.

6.3 Kosten

Hieronder worden de kosten van de voorgestelde maatregelen gegeven.

Duikers en stuw

De kosten voor het vervangen van de duikers 307-033-00003, 307-033-00011, 307-033-00014 en 307-033-00002 en het vervangen van de stuw 307-056-00002 bedragen samen circa € 63.500,-- exclusief BTW. In tabel 6.6 zijn deze kosten verder uitgewerkt.

Tabel 6.6: Kosten vervangen duikers en stuw

Acties	Totaal
Duiker 307-033-00002	€ 7.500
Duiker 307-033-00003	€ 7.500
Duiker 307-033-00011	€ 9.500
Duiker 307-033-00014	€11.000
Stuw 307-056-00002	€16.000
Algemene kosten	€12.000
Totale kosten	€63.500 exclusief BTW

Inclusief BTW bedragen de kosten voor het vervangen van de duikers en de stuw circa € 77.000,--.

Plaatsen peilschaal

De kosten voor het plaatsen van de peilschaal in peilgebied GH-090.01 bedragen € 200,-- inclusief BTW.

6.4 Effecten

Watersysteem

In peilgebied GH-090.00 wordt de maaivelddaling gevolgd en worden de peilen dus verlaagd. Door de peilverlaging neemt de drooglegging toe. Ook neemt de bergingscapaciteit door de peilverlaging toe. Door de verlaging van de peilen neemt de wegzijging af. Aangezien de peilen na de verlaging nog steeds veel hoger zijn dan de peilen in de omliggende polders, zal het effect op de heersende grondwaterstroming beperkt zijn. In peilgebied GH-090.01 zijn de voorgestelde peilen gelijk aan de vigerende peilbesluitpeilen. Dit heeft dus geen effect op het watersysteem.

Door het vervangen van drie duikers en de aanleg van drie nieuwe duikers in de Inlaagpolder, wordt de doorstroming naar het gemaal verbeterd. Wanneer de stuw tussen de Uiterdijken en de Inlaagpolder verbreedt wordt, wordt het knelpunt ter plaatse van deze stuw opgelost.

Waterkwaliteit

In peilgebied GH-090.00 worden de peilen verlaagd. Een afname van de waterdiepte heeft mogelijke een negatief effect op de waterkwaliteit. Aangezien de leggerdiepte moet worden hersteld, zal dit geen effect hebben op de waterkwaliteit. In peilgebied GH-090.01 is het peilvoorstel gelijk aan de vigerende peilen en zijn geen effecten op de waterkwaliteit te verwachten.

Landbouw

Het peilvoorstel heeft een positief effect op de agrarische graslanden in peilgebied GH-090.00, doordat de drooglegging behouden blijft wordt.

Bebouwing

De bebouwing ligt verspreid in peilgebied GH-090.00. De drooglegging voor de bebouwing verbetert omdat het peil verlaagd wordt in dit peilgebied.

Financiële belangen

De financiële belangen in de polder worden verbeterd, doordat de agrarische graslanden kunnen met dit peilvoorstel beter gebruikt worden omdat de drooglegging wordt vergroot ten opzichte van de huidige situatie.

Hoofdpogave

De hoofdpogaven voor de polder zijn meegenomen bij het peilvoorstel in dit watergebiedsplan.

7. Monitoring, beheer en evaluatie

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

7.1 Meetlocaties en meetduur

In de Inlaagpolder is een peilschaal aanwezig bij het gemaal en in het westen van het peilvak is een logger geïnstalleerd. Tevens zijn er continue metingen bij het gemaal. In de Uiterdijken is geen meetpunt aanwezig. Hier is het aan te bevelen een peilschaal bij de stuw te plaatsen.

7.2 Stuurfactoren watersysteembesturing en –beheer

Het watersysteembeheer wordt gestuurd op oppervlaktewaterpeilen.

Beheermarges

Het handhaven van het in het peilbesluit vastgelegde streefpeil gaat ook onder normale omstandigheden samen met onvermijdelijke peilfluctuaties. Deze fluctuaties zijn het gevolg van de aan- of afvoer van water en weersomstandigheden, zoals opwaaiing. Bij het peilbeheer wordt ernaar gestreefd dat het in het peilbesluit vastgelegde peil als gemiddelde van deze fluctuaties wordt bereikt. De grootte van de marges is afhankelijk van de kenmerken van het betreffende peilgebied. Belangrijke aspecten hierbij zijn de grootte van het peilvak, de locatie van het gemaal (met aan- en afslagpeil) en de aanwezigheid van stuwen en inlaten. Daarnaast spelen ook de dimensies en de begroeiing van de (hoofd)watergangen met de daarin aanwezige duikers en bruggen een rol. De te verwachten peilfluctuaties die het gevolg zijn van de genoemde oorzaken, worden in dit hoofdstuk beschreven. De vermelde marges dienen te worden beschouwd als informatie over de inspanningsverplichting en niet te worden beschouwd als een resultaatverplichting.

Als de afstroming van neerslag groter is dan de afvoercapaciteit van het poldergemaal of de afvoerstuw zal er tijdelijk sprake zijn van een peilstijging. Dergelijke peilstijgingen zijn een onvermijdelijk onderdeel van het functioneren van een watersysteem en vallen niet onder de beheermarges. De omvang en de toelaatbare herhalingskans van deze peilstijgingen zijn onderdeel van de normering voor wateroverlast. Hierop is ingegaan in hoofdstuk 5.

Om in te spelen op een verwachte neerslaghoeveelheid kan het waterpeil in een peilgebied al vóór de bui tijdelijk worden verlaagd. Hierdoor ontstaat extra bergingsruimte in het watersysteem en wordt de peilstijging beperkt. Bij dit zgn. voormalen kan het waterpeil tijdelijk wat verder worden verlaagd dan de ondergrens van de beheermarges. Als de verwachte neerslag uitblijft (of onvoldoende is om het streefpeil te bereiken), zal het waterpeil weer worden aangevuld tot het streefpeil.

Voor de Inlaagpolder is de beheermarge +/- 5 cm. Voor de Uiterdijken kan de overstortende straal 10 cm zijn.

7.3 Evaluatie

Rijnland verwacht dat het aanpassen van het peil geen gevolgen voor de omgeving heeft omdat het landgebruik agrarisch gras betreft. Evaluatie van de invoering van het peilbesluit is wel aan te bevelen om te bepalen of de functiefacilitering verbeterd is.

8. Literatuur

- AHN, 2008. Actueel Hoogtebestand Nederland, 2008.
- Dinoloket. <http://www.dinoloket.nl>, 2015.
- Alterra, Grondwatertrappenkaart, Grondwaterregime op basis van karteerbare kenmerken, 2010.
- Gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude, bestemmingsplan Hof Ambacht, 2013.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Peilbesluit Inlaagpolder IV/08350, 2001.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterbeheerplan 2016-2021, Hoofdrapport, 2016.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Nota Peilbeheer 2008.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Inventarisatie Watergebiedsplan Spaarnwoude, 2014.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Keur Rijnland 2015, Uitvoeringsregels op grond van de keur van het hoogheemraadschap van Rijnland voor handeling in het watersysteem, 2015. Corsa 15.006692.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Bergingsopgave Inlaagpolder, memo, 2014
- Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterkwaliteit Watergebiedsplan Spaarnwoude, memo april 2013.
- LGN, 2010. Landelijke Grondgebruiksbestand nederland, versie 6, 2010.
- Provincie Noord-Holland Waterplan 2010-2015. Beschermen, benutten, beleven en beheren, 2009.
- Provincie Noord-Holland. Structuurvisie Noord-Holland 2040. Kwaliteit door veelzijdigheid, inclusief 1^e herziening, 2011.
- STIBOKA. Bodemkaart van Nederland, DLO-Staringcentrum, Wageningen 1995.

Bijlage 1. Berekening alternatieve maatregelen Inlaagpolder