

# Beschouwing Boezemcapaciteit 2012





## **Inhoudsopgave**

<b>Samenvatting</b>	blz. 5
<b>1. Inleiding</b>	blz. 11
1.1 Aanleiding	blz. 11
1.2 Probleem & vraagstelling	blz. 11
1.3 Opdrachtformulering	blz. 11
1.4 Kader	blz. 11
1.5 Leeswijzer	blz. 11
<b>2. Systeemwerking</b>	blz. 13
<b>3. Functie</b>	blz. 17
3.1 Randvoorwaarden	blz. 17
3.2 Toetsing aan bemalingsvoorwaarden	blz. 19
3.3 Toetsing aan bergingsvoorwaarden	blz. 19
<b>4. Beschrijving bergingsvarianten</b>	blz. 21
4.1 Inleiding	blz. 21
4.2 Piekbergingen Nieuwe Driemanspolder en de Haarlemmermeerpolder	blz. 21
4.3 Piekberging Geer- en Kleine Blankaardpolder	blz. 22
4.4 Structurele en tijdelijke peilverlaging	blz. 22
4.5 Inzet extra bemalingscapaciteit	blz. 23
4.6 Maatregelen gericht op hoogwaterproblematiek omgeving van Stompwijk	blz. 23
4.7 Reduceren wateraanvoer buurwaterschappen	blz. 23
4.8 Accepteren maalstops en vergoeden schade	blz. 24
4.9 Inzet inundatiepolders	blz. 24
4.10 Resumé	blz. 25
<b>5. Risico's</b>	blz. 27
5.1 Piekbergingslocaties's	blz. 27
5.2 Structurele en tijdelijke peilverlaging	blz. 27
5.3 Extra bemalingscapaciteit	blz. 28
5.4 Maatregelen gericht op hoogwaterproblematiek omgeving van Stompwijk	blz. 29
5.5 Resumé	blz. 30
<b>6. Omgevingsfactoren</b>	blz. 31
6.1 Inleiding	blz. 31
6.2 Nieuwe Driemanspolder	blz. 31
6.3 Haarlemmermeerpolder	blz. 31
6.4 Omgeving	blz. 31
<b>7. Kosten</b>	blz. 33
7.1 Inleiding	blz. 33
7.2 Levensduur	blz. 33
7.3 Kosten piekbergingen	blz. 33
7.4 Kosten (tijdelijke) peilverlaging	blz. 33
7.5 Kosten inzet extra bemalingscapaciteit	blz. 34
7.6 Kosten oplossen problematiek omgeving Stompwijk	blz. 34



## Samenvatting

### *Inleiding en aanleiding*

Klimaatverandering en verdergaande verstedelijking zorgen er voor dat het watersysteem van Rijnland steeds zwaarder wordt belast. In het jaar 2000 heeft Rijnland op basis van de studie Toekomstig Waterbezwaar dan ook een aantal maatregelen vastgesteld om er voor te zorgen dat het Rijnlandse boezemsysteem nu en in de toekomst op haar taken is voorbereid:

- verdubbeling van de capaciteit van het boezemgemaal te Katwijk.
- aanleggen van piekbergingen.
- optimalisering besturing.

Bij de gevolgen van extreme neerslag wordt onderscheid gemaakt tussen **wateroverlast** en **waterveiligheid**. Er is sprake van wateroverlast als er land of gebouwen als gevolg van extreme neerslag vaker onderlopen dan volgens de normering is toegestaan. Wateroverlast is vooral een problematiek die in de polders speelt. Waterveiligheid is een problematiek die met name in de boezem speelt. Ongecontroleerde peilstijgingen en/of hoge peilen in de boezem kunnen leiden tot instabiliteit en/of overstroming van de boezemkaden waardoor polders kunnen overstromen met alle mogelijke veiligheidsproblemen en economische gevolgen van dien (Schiphol etc.). De maatregelen waar deze nota betrekking op heeft, hebben dan ook tot doel om de waterveiligheid in het boezemsysteem te garanderen.

Het merendeel van de maatregelen is inmiddels uitgevoerd. Gemaal Katwijk is uitgebreid en een beslissingsondersteunend systeem voor de boezem (BOSBO), inclusief voorspellingsmodule, is operationeel. Ook de realisatie van de piekbergingslocaties is volop in voorbereiding.

.....en toen kwam de financiële crisis. Als gevolg hiervan zijn de financiële kaders van Rijnland flink aangehaald en komt de vraag naar voren of uitstel of zelfs afstel van de piekbergingen een optie is. Ongeveer gelijktijdig kwam het gerenoveerde gemaal Katwijk beschikbaar, dat circa 6% meer blijkt te kunnen verpompen dan het ontwerp.

In voorliggende nota is onderzocht op welke wijze de resterende opgave voor de boezem het beste kan worden ingevuld en of er goede alternatieven zijn voor de piekbergingen, zoals bijvoorbeeld de extra capaciteit te Katwijk. Hierbij is gebruik gemaakt van de binnen Assetmanagement ontwikkelde systematiek, zodat een optimale afweging kan worden gemaakt tussen de bedrijfseconomische aspecten enerzijds en de watersysteemeisen anderzijds. Bij het zoeken naar oplossingen is het van belang dat de focus niet alleen ligt op de boezem, maar gekeken wordt naar het boezem- poldersysteem als geheel en de interactie met de buurwaterschappen.

### *Randvoorwaarden & varianten*

In de studie Toekomstig Waterbezwaar is vastgelegd aan welke randvoorwaarden het boezemsysteem nu en in de toekomst moet voldoen. Met de uitbreiding van gemaal Katwijk is voor een deel aan deze randvoorwaarden voldaan. Invulling moet nog worden gegeven aan het volgende:

- Realisatie van een bergingslocatie met een inhoud van 2 miljoen m<sup>3</sup> in 2025. Voor het jaar 2050 is een totale bergingscapaciteit van 4 miljoen m<sup>3</sup> benodigd.
- Oplossing voor de hoogwaterproblematiek in het boezemsysteem in de omgeving van Stompwijk.

In voorliggende nota zijn verschillende maatregelen geanalyseerd waarmee in principe voldaan kan worden aan de wateropgave. Naast de piekbergingslocaties is bijvoorbeeld ook gekeken naar de inzet van inundatiepolders, andere piekbergingslocaties zoals de Kleine Geer- en Blankaardpolder, ander peilbeheer en het eventueel vergoeden van schade. Grofweg blijven er 3 kansrijke varianten over, te weten:

1. Bergingsvariant, inzet piekbergingslocaties.
2. Bemalingsvariant, inzet extra bemaling in combinatie met (tijdelijke)peilverlaging.
3. Hybride variant, een combinatie van berging en bemaling.

### **Bergingsvariant**

De huidige in voorbereiding zijnde piekbergingslocaties krijgen een inlaatcapaciteit van 25 m<sup>3</sup>/s en kunnen na aanleg in totaal 3 miljoen m<sup>3</sup> water bergen, waarvan 2 miljoen m<sup>3</sup> in de Nieuwe Driemanspolder en 1 miljoen m<sup>3</sup> in de Haarlemmermeerpolder. Met beide polders wordt volledig voldaan aan de bergingseis voor 2025. Ook wordt al een deel van de bergingsopgave voor het jaar 2050 ingevuld. Daarnaast pakt de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder de hoogwaterproblematiek in de omgeving van Stompwijk aan.

Aandachtspunten:

- Voor het ontwikkelen van de piekbergingslocaties in de Nieuwe Driemanspolder en de Haarlemmermeerpolder is breed (maatschappelijk) draagvlak aanwezig, waardoor realisatie kansrijk is. Voor wat betreft de Nieuwe Driemanspolder geldt dat indien Rijnland zich uit het project terugtrekt, dit tot gevolg heeft dat ook de realisatie van de andere functies twijfelachtig wordt, waardoor er een bestuurlijke impasse zal ontstaan (imago schade). Het is dan twijfelachtig of de gebiedspartners bereid zijn mee te werken aan eventuele alternatieven.
- De mogelijkheden om grootschalige piekbergingen in de Randstad aan te leggen zijn beperkt. Indien de bestaande initiatieven nu niet worden doorgezet, heeft dit tot consequentie dat betreffende gronden deels voor andere doeleinden zullen worden ingezet en niet meer (volledig) beschikbaar komen voor berging. Tenzij afspraken worden gemaakt over toekomstige bestemming van gronden. Ook valt te denken aan grondverwerving vooruitlopend op de inrichting, één en ander analoog aan grondverwerving langs het Oegstgeesterkanaal.
- In aanvulling op het tweede punt: fasering in realisatie van een piekberging kan de volgende consequenties hebben.  
Voor de aanleg van een piekberging is een bestemmingsplan nodig. De gemeenteraad kan constateren dat bij fasering de aanleg van de piekberging blijkbaar geen prioriteit heeft en kan besluiten de behandeling van het bestemmingsplan op te schorten naar een later stadium (hetgeen tot afstel kan leiden). In termen van grondaankoop is er het risico dat eenmaal aangekochte grond weer in de markt gezet moet worden, de kosten hiervan blijven naar verwachting beperkt tot de transactiekosten. Als eenmaal het bestemmingsplan tot stand is gekomen, is er een wettelijke termijn van 10 jaar om gebruik te maken van het recht tot aanleg van de piekberging (het bestemmingsplan geeft geen plicht tot realisatie maar recht).
- Inmiddels is er in de ontwikkeling van de Nieuwe Driemanspolder door Rijnland circa € 4,5 miljoen geïnvesteerd en € 2,3 miljoen in de piekbergingslocatie in de Haarlemmermeerpolder. Afstel van deze polders betekent dat deze bedragen versneld moeten worden afgeschreven.
- Zoals uit de volgende paragraaf blijkt is er inmiddels 15 m<sup>3</sup>/s (oa. omdat er te Katwijk ca. 6% meer capaciteit staat dan was ontworpen) extra bemalingscapaciteit beschikbaar. Deze 15 m<sup>3</sup>/s is in principe continue beschikbaar. De effectiviteit van bergingspolders blijft beperkt tot maximaal 48 uur.
- Aanleg van de piekberging in de Haarlemmermeerpolder is voorzien in de periode 2014 – 2018 en van de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder in de periode 2015 – 2019.

Kosten:

Een relatief dure oplossing. De totale investeringskosten komen uit op circa € 67 miljoen.

### **Bemalingsvariant**

De totale bemalingscapaciteit bedraagt circa 200 m<sup>3</sup>/s. In de boezem is met de uitbreiding van gemaal Katwijk en de in voorbereiding zijnde renovatie van gemaal Gouda een extra capaciteit van gemiddeld 15 m<sup>3</sup>/s aanwezig. In combinatie met beperkt voormalen door slim sturen (ook wel aangeduid met de term anticiperend waterbeheer) kan in principe een zelfde hoeveelheid water worden verwerkt als door de inzet van de beide piekbergingslocaties.

De effectiviteit van deze maatregel is voor wat betreft de hoogwaterproblematiek in de omgeving van Stompwijk beperkt.

Aandachtspunten zijn:

- Deze variant geeft invulling voor de bergingsopgave tot 2025. Voor de invulling van de resterende bergingsopgave na 2025 zal gezocht moeten worden naar alternatieve maatregelen. Voorbeelden hiervan zijn slim sturen en anticiperend peilbeheer (in combinatie met de polder) en het mogelijke reduceren van de wateraanvoer van de buurwaterschappen op de Rijnlandse boezem.
- Tijdelijke peilverlaging is afhankelijk van goede weervoorspelling. Slim sturen en anticiperend waterbeheer is een veelbelovende ontwikkeling, waarbij ook gebruik gemaakt kan worden van de eventuele extra

berging in de polders. Rijnland maakt hier op boezemniveau reeds gebruik van. Doormiddel van slim sturen kan er in vergelijking met het verleden een veel vlakker peilbeheer worden gevoerd. Aandachtspunt is dat extremen nog onvoldoende nauwkeurig worden voorspeld. **Één op de drie maatgevende buien wordt nog gemist.** Ander aandachtspunt is dat de eventuele extra berging die in de polders zit, slechts beperkt inzetbaar is om de boezemopgave te reduceren, aangezien het merendeel van de polders zelf een bergingsopgave heeft.

Dit betekent dat het creëren van extra berging door voormalen vooralsnog alleen geschikt is als ondersteunende maatregel.

- Regelmatig voormalen (meerdere malen per jaar), terwijl de bui niet valt, heeft extra fluctuaties in het boezempeil en in de zomerperiode extra inlaat van gebiedsvreemdwater tot gevolg. Dit is vanuit waterkwaliteitsperspectief niet wenselijk.
- Tijdelijke peilverlaging wordt nu al als noodmaatregel ingezet bij bijvoorbeeld langdurig onderhoud. Door tijdelijke peilverlaging onderdeel te laten uitmaken van het operationele peilbeheer vervalt deze noodmaatregel.
- Wel of geen inzet van extra bemaling als alternatief van de piekbergingen is een keuze tussen de vraag in hoeverre Rijnland al dan niet afhankelijk wil zijn van bemaling en de risico's die daarmee gelopen worden. Het risico dat de bemaling faalt is relatief klein, maar daar tegenover staat dat als het boezemsysteem faalt de (financiële)gevolgen in Rijnland heel groot kunnen zijn.

Alle boezemgemalen hebben de afgelopen 40 jaar de capaciteit kunnen leveren die werd gevraagd. De maalstops die er waren, waren zo tijdelijk dat de effecten hiervan in het boezemsysteem konden worden opgevangen. Wel geldt dat als er eenmaal een maalstop als gevolg van te hoge zeestanden wordt opgelegd er een domino-effect gaat optreden waardoor alle boezemgemalen binnen 12 uur worden geconfronteerd met maalstops. Dit heeft dan weer tot gevolg dat maalstops voor de polders moeten worden afgekondigd met grote kans op wateroverlast in de polders en alle gevolgen van dien etc.. In een dergelijke situatie kunnen overigens ook de beide piekbergingslocaties niet in de volledig bergingsbehoefte voorzien en zullen aanvullende (nood)maatregelen nodig zijn (de totale bemalingscapaciteit bedraagt circa 200 m<sup>3</sup>/s tegen 25 m<sup>3</sup>/s inlaatcapaciteit van de bergingspolders).

- De aanvoerkanalen van gemaal Katwijk kunnen na de verdiepingsslag tijdens reguliere omstandigheden 75 m<sup>3</sup>/s aanvoeren en 100 m<sup>3</sup>/s tijdens waterbezwaar situaties. Verbreding van het Oegstgeesterkanaal is gewenst om de extra beschikbare capaciteit te Katwijk breder in te kunnen zetten - dus ook tijdens meer reguliere omstandigheden - zonder dat dit negatieve gevolgen heeft voor de andere gebruiksfuncties.

Kosten:

- Voor deze variant zijn, met uitzondering van de problematiek in Stompwijk (zie volgende punt), geen extra investeringen noodzakelijk.
- Om de problematiek in het boezemsysteem in de omgeving van Stompwijk op te lossen zijn aanvullende maatregelen in het lokale polder- en/of boezemsysteem noodzakelijk, zoals het ophogen van de regionale keringen met 10 centimeter en dergelijke. De kosten hiervan worden geraamd tussen de, afhankelijk van het soort maatregelen, € 10 en € 20 miljoen euro.

### **Hybride varianten**

Door aanleg van de beide piekbergingen worden de risico's geminimaliseerd, maar de maatregel is relatief duur. De bemalingsvariant is daarentegen relatief goedkoop maar de volgende aanpassingen blijven noodzakelijk:

- structurele oplossing voor de hoogwaterproblematiek in de omgeving van Stompwijk.
- het anticiperende waterbeheer moet nauwkeuriger worden voordat het als volwaardig instrument kan worden ingezet.

Gezocht is dan ook naar een mix van maatregelen waarbij gebruik wordt gemaakt van de aanwezige capaciteit te Katwijk, goedkoper is dan de bergingsvariant, de risico's van de bemalingsvariant reduceert en de problematiek te Stompwijk effectief aanpakt (risico-optimalisatie).

In de hybride variant wordt de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder wel aangelegd maar de piekberging in de Haarlemmermeerpolder (vooralsnog) niet. Daarnaast worden alle maatregelen uit de bemalingsvariant (inzet extra bemalingscapaciteit en slim sturen) operationeel gemaakt. Voordeel van deze variant is dat enerzijds berging wordt aangelegd voor die situaties dat er geen beroep kan worden gedaan op de

(volledige)bemalingscapaciteit. Tevens wordt de problematiek in de omgeving van Stompwijk aangepakt. Ander voordeel is dat er een krachtige impuls wordt gegeven om het slim sturen (anticiperend peilbeheer) verder te ontwikkelen. En niet onbelangrijk, er wordt op efficiënte wijze gebruik gemaakt van de aanwezige extra bemalingscapaciteit in de boezem.

Een variant op de hybride variant is dat niet de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder wordt aangelegd maar de piekberging in de Haarlemmermeerpolder. In deze variant is het noodzakelijk dat in het polder en/of boezemsysteem in de omgeving van Stompwijk aanvullende maatregelen worden uitgevoerd om de lokale hoogwaterproblematiek te kunnen aanpakken.

Aandachtpunten:

- In principe kan met deze variant voldaan worden aan de capaciteitsopgave voor het jaar 2050. Dit betekent wel dat slim sturen door anticiperend peilbeheer verder ontwikkeld moet worden. Aanvullend onderzoek hierna is noodzakelijk.
- Het verkennen of er op termijn een reductie van de waterafvoer van de buurwaterschappen op het Rijnlandse systeem mogelijk is, dient gezamenlijk met de buurwaterschappen opgestart te worden.
- Onderzocht dient te worden of het handig kan zijn het Oegstgeesterkanaal (tegen zo minimaal mogelijke kosten) op termijn te verbreden zodat de inzetbaarheid van de maximale capaciteit van boezemgemaal Katwijk kan worden vergroot.
- Wat te doen met de piekberging in de Haarlemmermeerpolder? Het realiseren van een piekberging op deze locatie is heel kansrijk. Het nu niet laten doorgaan van deze locatie kan tot gevolg hebben dat betreffende gronden deels voor andere doeleinden zullen worden ingezet en niet meer (volledig) beschikbaar komen voor berging. Tenzij afspraken worden gemaakt over toekomstige bestemming van gronden. Ook valt te denken aan grondverwerving vooruitlopend op de inrichting, één en ander analoog aan grondverwerving langs het Oegstgeesterkanaal. Mocht de aanleg van de Nieuwe Driemanspolder om welke reden dan ook niet doorgaan, dan kan realisatie van berging alsnog in de Haarlemmermeerpolder plaatsvinden. Anderzijds kan gesteld worden dat als vanuit de functie aanleg nu niet perse noodzakelijk is, er ook geen investeringen in de grondaankoop gedaan hoeven te worden.
- Fasering in realisatie van de piekberging in de Haarlemmermeerpolder kan de volgende consequenties hebben.  
Voor de aanleg van de piekberging in de Haarlemmermeerpolder is een bestemmingsplan nodig. De gemeenteraad kan constateren dat bij fasering de aanleg van de piekberging blijkbaar geen prioriteit heeft en kan besluiten de behandeling van het bestemmingsplan op te schorten naar een later stadium (hetgeen tot afstel kan leiden). In termen van grondaankoop is er het risico dat eenmaal aangekochte grond weer in de markt gezet moet worden, de kosten hiervan blijven naar verwachting beperkt tot de transactiekosten. Als eenmaal het bestemmingsplan tot stand is gekomen, is er een wettelijke termijn van 10 jaar om gebruik te maken van het recht tot aanleg van de piekberging (het bestemmingsplan geeft geen plicht tot realisatie maar recht).
- De variant waarin niet de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder wordt aangelegd maar wel de piekberging in de Haarlemmermeerpolder is maximaal 10 miljoen euro goedkoper en heeft de helft minder berging.



### Financiële vergelijking

Kosten	Bergingsvariant	Bemalingsvariant	Hybride variant 1 N3MP	Hybride variant 2 HMPLD
Aanlegkosten	€ 67 miljoen	N.v.t.	€ 47 miljoen	€ 20 miljoen
Investeringskosten Problematiek ZW- boezem	N.v.t.	€ 15 miljoen	N.v.t.	€ 15 miljoen
Versnelde afschrijving reeds gedane investeringen	N.v.t.	€ 6,8 miljoen	€ 2,3 miljoen	€ 4,5 miljoen
Totale investeringskosten	€ 67 miljoen	€ 21,8 miljoen	€ 49,3 miljoen	€ 39,5 miljoen
Jaarlijkse (onderhouds)kosten	€ 0,15 miljoen	€ 0,5 miljoen	€ 0,1 miljoen	€ 0,55 miljoen
Afschrijvingstermijn*	20 jaar (grond 40 jr)	20 jaar	20 jaar (grond 40 jr)	20 jaar (grond 40 jr)
Totale exploitatiekosten per jaar (incl. kapitaallasten)	€ 5,8 miljoen	€ 1,8 miljoen**	€ 4,1 miljoen**	€ 3,5 miljoen**

\* afschrijvingstermijn conform nota vaste activa beleid. Het betreft hier een richtlijn waarvan – indien daar aanleiding toe is – onderbouwd kan worden afgeweken.

\*\* exclusief de versnelde afschrijving in 1 jaar van reeds gedane investeringen, welke niet worden ingezet

Zoals bij de bergingsvariant is aangegeven, is uitvoering van beide piekbergingen voorzien in de periode 2014 – 2019, waarbij de Haarlemmerpolders iets sneller start en klaar is.

### Resumé

Om de resterende boezemopgave te kunnen zijn invullen zijn verschillende varianten onderzocht. Uiteindelijk zijn 3 kansrijke varianten overgebleven, die zich als volgt laten typeren:

1. Bergingsvariant. Aanleg beide piekbergingenlocaties. Robuust maar relatief duur.
2. Bemalingsvariant. Inzet extra bemaling in combinatie met (tijdelijke)peilverlaging. Relatief goedkoop maar minder robuust.
3. Hybride variant. Combinatie van berging en bemaling. Mix van maatregelen waarbij gebruik wordt gemaakt van de aanwezige capaciteit te Katwijk, goedkoper is dan de bergingsvariant, de risico's van de bemalingsvariant reduceert en de problematiek te Stompwijk effectief aanpakt (risico-optimalisatie).

Geadviseerd wordt voor wat betreft de boezembemalingscapaciteit in te zetten op de hybride variant. Concreet betekent dit dat geadviseerd wordt de Nieuwe Driemanspolder aan te leggen, gebruik te maken van de aanwezige extra bemalingscapaciteit in de boezem en in te zetten op verdere ontwikkeling van slim sturen en anticiperend waterbeheer. Daarnaast dient overleg met de omliggende waterbeheerders te worden opgestart om te verkennen of na 2025 een reductie van de waterafvoer vanuit de omliggende waterschappen mogelijk is. Voor wat betreft de piekberging in de Haarlemmermeerpolder dient onderzocht te worden of fasering door reservering (bv. door aankoop) van de gronden mogelijk is. Als laatste wordt geadviseerd nader te onderzoeken of verbreding van het Oegstgeesterkanaal op termijn mogelijk is tegen zo minimaal mogelijke kosten, zodat inzetbaarheid van de totale beschikbare capaciteit te Katwijk kan worden vergroot.



## 1. Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Eind jaren negentig van de vorige eeuw heeft Nederland, en ook Rijnland, te kampen gehad met ernstige wateroverlast. Dit was aanleiding voor de nationale overheid om normen voor de waterschappen vast te stellen om wateroverlast zoveel mogelijk te voorkomen. Naar aanleiding hiervan heeft Rijnland onderzocht op welke wijze het Rijnlandse watersysteem op orde kan worden gebracht. Hieruit volgde voor het boezemsysteem het volgende maatregelenpakket:

- Verdubbeling van de capaciteit van het boezemgemaal te Katwijk.
- Aanleggen van piekbergingen.
- Optimalisering besturing.

### 1.2 Probleem- & vraagstelling

Het merendeel van de maatregelen is inmiddels uitgevoerd. Gemaal Katwijk is uitgebreid en een beslissingsondersteunend systeem voor de boezem (BOSBO), inclusief voorspellingsmodule, is operationeel. Ook de realisatie van de piekbergingslocaties is volop in voorbereiding.

.....en toen kwam de financiële crisis. Als gevolg hiervan zijn de financiële kaders van Rijnland flink aangehaald en komt de vraag naar voren of uitstel of zelfs afstel van de piekbergingen een optie is. Ongeveer gelijktijdig kwam het gerenoveerde gemaal Katwijk beschikbaar, dat circa 6% meer blijkt te kunnen verpompen dan het ontwerp.

Uiteindelijk gaat het hierbij om een risicoanalyse waarbij, denkend vanuit de functie, een optimale afweging wordt gemaakt tussen bedrijfseconomische aspecten enerzijds en watersysteemeisen anderzijds, oftewel: assetmanagement. In voorliggende nota wordt hiertoe een voorstel gedaan waarbij het boezemsysteem geanalyseerd is op de Assetmanagementparameters: functie, levensduurkosten en risico's.

### 1.3 Opdrachtformulering

Concreet is de volgende vraag geformuleerd: *“Het doel, waterveiligheid, staat buiten kijf, maar kunnen we dat doel ook op andere manieren bereiken dan door middel van het aanleggen van de momenteel in voorbereiding zijnde piekbergingen? De huidige aanpak van: Eerst vasthouden, dan bergen en in de laatste plaats afvoeren, mag daarbij worden losgelaten. Eigenlijk mogen alle tot nu toe bedachte maatregelen worden losgelaten, zolang het doel Veiligheid maar overeind blijft. Ook het schade vergoeden i.p.v. schade voorkomen mag hierbij worden meegenomen. Bedoeling van deze vraag is om het doel op een goedkopere manier te realiseren”*<sup>\*1</sup>.

### 1.4 Kader

In deze nota is alleen het boezemsysteem beschouwd en dus niet de NBW-opgaven in de polders.

De vastgestelde ‘Studie Toekomstige Waterbezwaar’ uit 2000, vormt het beleidskader waarbinnen de huidige uitbreidingen van de boezemcapaciteit plaatsvinden.

In deze nota wordt onderscheid gemaakt tussen **piekberging** en **calamiteitenberging**. Piekberging is het aanleggen/inrichten van een polder om binnen de norm (maar dan wel met een lage frequentie) water te bergen. Calamiteitenberging betreft het als noodmaatregel doorsteken van een polderkade om daarmee een polder onder water te zetten, om elders erger te voorkomen. Een calamiteitenberging wordt per definitie boven de norm ingezet. Hierbij geldt dat Rijnland niet zelfstandig bevoegd is tot het nemen van een dergelijke maatregel.

### 1.5 Leeswijzer

Enige kennis van het boezemsysteem is noodzakelijk om voorliggende nota te kunnen begrijpen. Hoofdstuk 2 bevat dan ook een korte introductie hoe het Rijnlandse polder- boezemsysteem werkt.

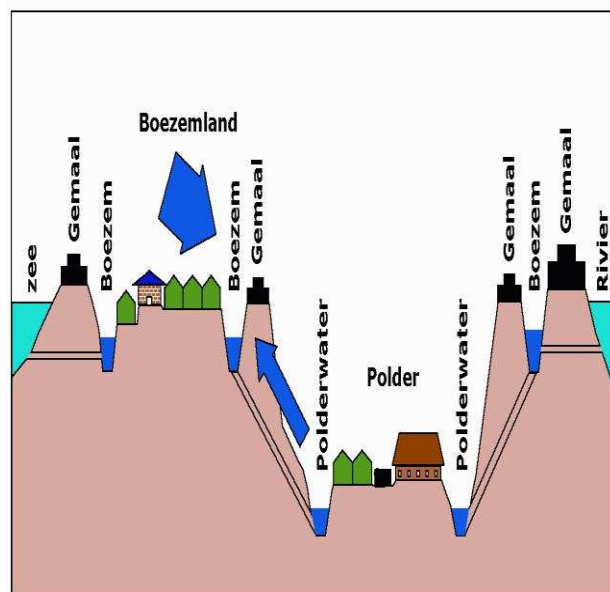
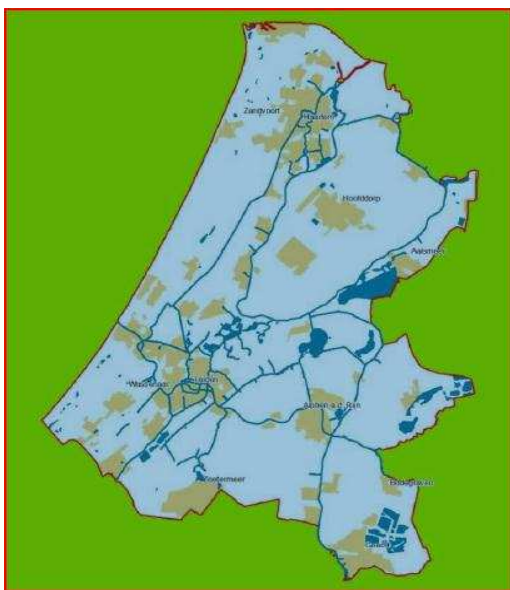
<sup>\*1</sup>, *Opdracht geformuleerd in kader van MJP-discussies 2012*

Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de randvoorwaarden geschetst waaraan het boezemsysteem moet voldoen. In hoofdstuk 4 worden een aantal mogelijke maatregelen geanalyseerd. Na een selectie van de meest kansrijke maatregelen, worden in hoofdstuk 5 de risico's beschouwd. Hoofdstuk 6 bevat een beschrijving van de andere factoren die van invloed kunnen zijn op de besluitvorming, waarna de nota in hoofdstuk 7 wordt afgesloten met een financiële beschouwing.

## 2. Systeemwerking

In deze nota is beschreven hoe het Rijnlandse watersysteem nu en in de toekomst op haar taken kan worden voorbereid. Dit watersysteem is een complex stelsel van meren, plassen, kanalen en kleine slootjes dat in de loop van meer dan duizend jaar is gevormd. Enige achtergrondkennis over de werking van dit watersysteem is handig om alle onderwerpen die in deze nota worden behandeld te kunnen begrijpen. In dit hoofdstuk volgt een korte uitleg over de werking van het Rijnlandse watersysteem.

Het Rijnlandse beheergebied kan grofweg worden onderscheiden in een drietal gebieden. De duinen in het uiterste westen. Westelijk daarvan een strook hoger gelegen boezemland met een breedte van circa 20 kilometer en daar weer westelijk van de lager gelegen polders. De polders beslaan circa 70% van het beheergebied. Het boezemland en de polders worden doorsneden door een fijnmazig stelsel van met elkaar in verbinding staande oppervlaktewateren, het zogenaamde boezemstelsel. Dit boezemstelsel wordt bemalen door een viertal boezemgemalen te Katwijk, Spaarndam, Halfweg en Gouda. Bij Gouda bevindt zich ook een inlaatmogelijkheid om in droge perioden water in te laten.



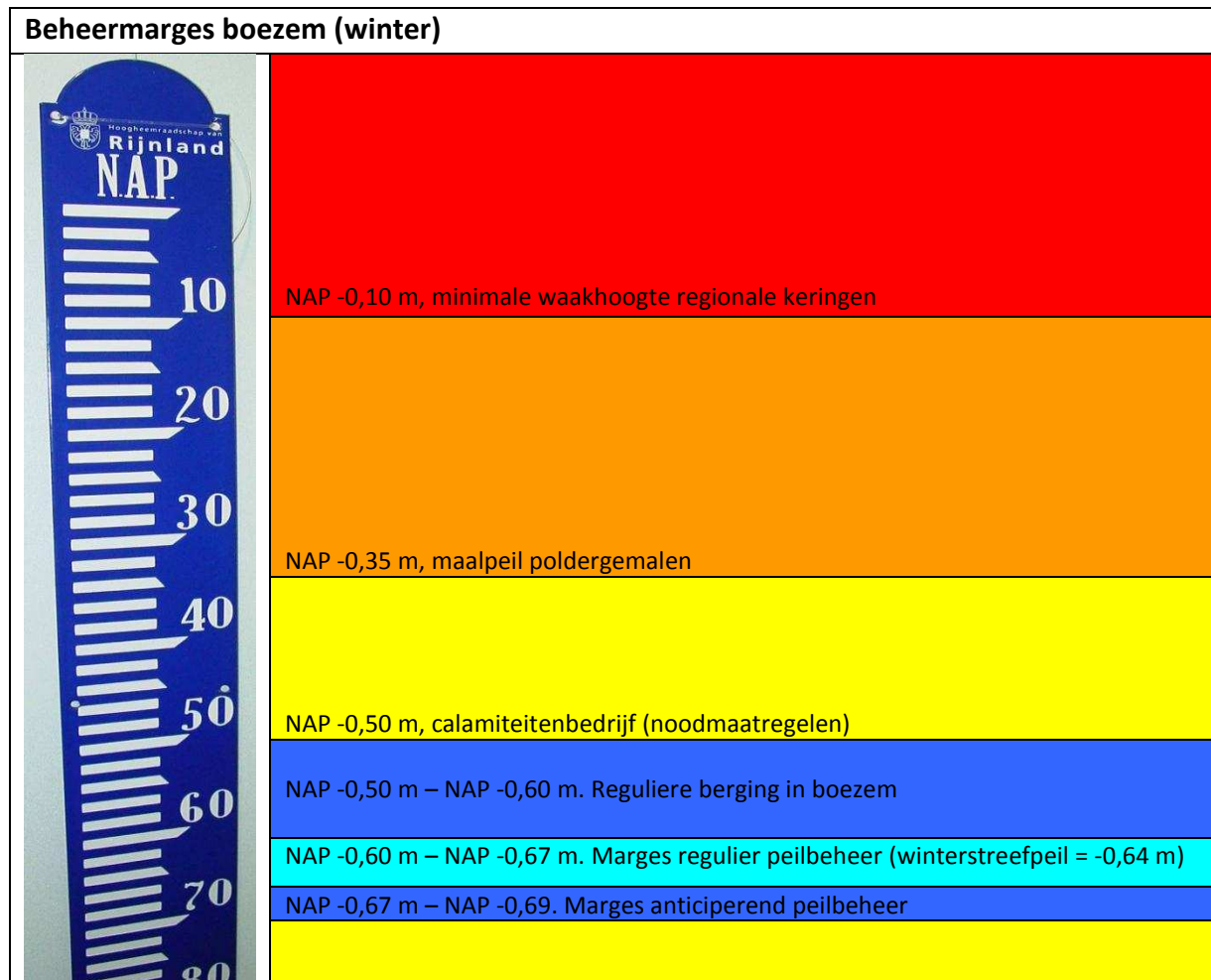
Rondom de boezemwateren ligt een netwerk van circa 1000 kilometer aan boezemkaden die de naast gelegen polders beschermen tegen de boezem. De polders zijn voor hun wateraanvoer en waterafvoer afhankelijk van het boezemstelsel. Circa 300 poldergemalen lozen hun wateroverschot op de boezem of laten in droge perioden vanuit de boezem water in. De poldergemaalcapaciteit is in principe in evenwicht met de boezemgemaalcapaciteit.

Het waterpeil in de boezem heeft een gemiddeld peil van circa NAP -0,64 m in de winter en NAP -0,61 m in de zomer. Als gevolg van op- en afwaaiing kan het waterpeil aan de randen van het systeem 10 tot 20 centimeter hoger of lager staan.

Het beheer van het boezempeil – met behulp van de vier boezemgemalen – speelt zich af binnen een marge van enkele centimeters. De minimale hoogteligging van de boezemkaden ligt op NAP -0,10 m. Dit betekent dat er in de boezem maximaal 0,40 m ruimte is om water te bergen. De ervaring leert dat in tijden van extreme neerslag (aangeduid met de term waterbezwaar) het boezempeil, ondanks de inzet van alle boezemgemalen, met circa 1 centimeter per uur kan stijgen. Deze stijging wordt veroorzaakt doordat het boezemland – in tegenstelling tot de polders - vrij kan afstromen op de boezem.

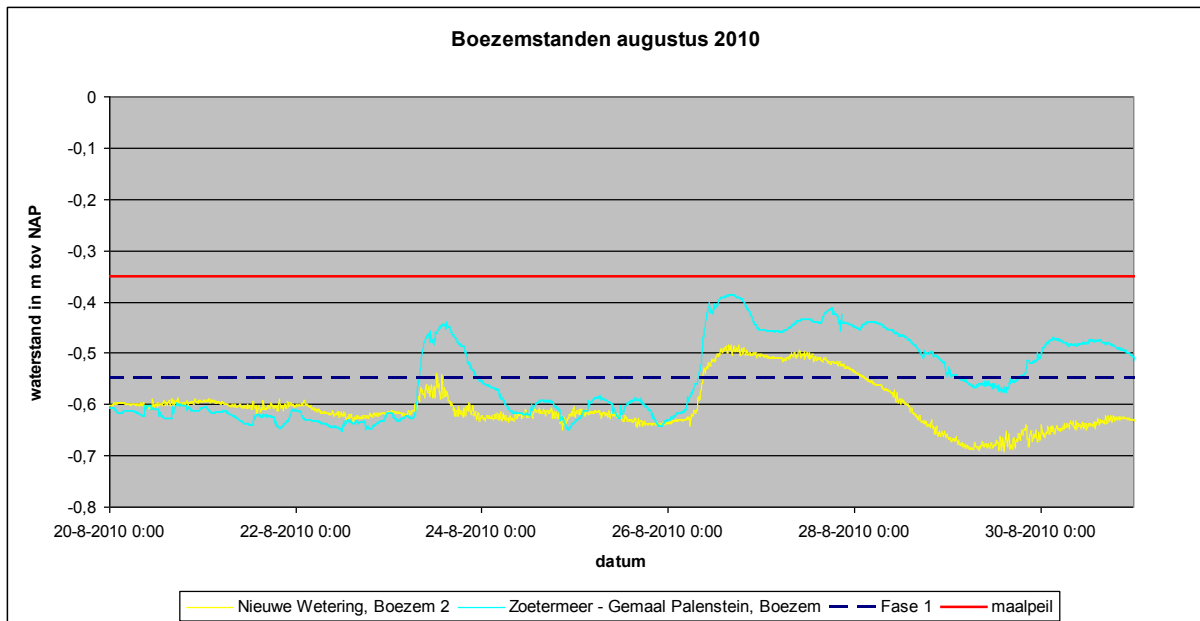
Gezien de beperkte beheermarges worden vanaf NAP -0,55 m dan ook de calamiteitenteams bij elkaar geroepen, zodat vanaf NAP -0,50 m noodmaatregelen getroffen kunnen worden om erger te voorkomen. Er zijn verschillende noodmaatregelen voorhanden. Deze maatregelen zijn er op gericht te voorkomen dat a) het boezemwater niet over de dijken gaat stromen en b) de boezemstand te lang te hoog blijft waardoor instabiliteit van de boezemkaden kan ontstaan met mogelijke kans op doorbraak. Als uiterste maatregel kan er

een maalstop voor alle poldergemalen worden afgekondigd. Als ook dat niet helpt komt het inzetten van calamiteitenpolders aan de orde. In onderstaande figuur zijn de beheermarges van de boezem weergegeven.



De afgelopen 15 jaar hebben zich verschillende situaties voorgedaan waarin het boezempeil tot boven de NAP -0,50 m steeg en er beperkte noodmaatregelen moesten worden genomen. De laatste keer was augustus 2010, zie ook de onderstaande grafiek. Te zien is dat het boezempeil op 26 augustus als gevolg van de vele neerlag zeer snel stijgt. Ook goed te zien zijn de effecten in de omgeving van Stompwijk (meting Palenstein).

Op basis van de weersverwachtingen werd voor 26 augustus nog meer neerslag voorspelt. Dit zou tot gevolg hebben gehad dat het boezempeil zou door stijgen tot NAP -0,40 m. Het verwachte neerslaggebied is gekomen maar net onder Rijnland door getrokken, waardoor het boezempeil – dankzij de inzet van diverse noodmaatregelen – net boven de NAP -0,50 m gestabiliseerd kon worden. Het voornoemde neerslaggebied heeft in oost Nederland vervolgens voor aanzienlijke wateroverlast gezorgd.



Bij de gevolgen van extreme neerslag wordt onderscheid gemaakt tussen **wateroverlast** en een **waterveiligheid**. Er is sprake van wateroverlast als er land of gebouwen als gevolg van extreme neerslag vaker onderlopen dan volgens de normering is toegestaan. Wateroverlast is vooral een problematiek die in de polders speelt. Waterveiligheid is een problematiek die met name in de boezem speelt. Ongecontroleerde peilstijgingen en/of hoge peilen in de boezem kunnen leiden tot instabiliteit en/of overstrooming van de boezemkaden waardoor polders kunnen overstroomd met alle mogelijke veiligheidsproblemen van dien. De maatregelen waar deze nota betrekking op heeft, hebben dan ook tot doel om de waterveiligheid in het boezemsysteem te garanderen.





### 3. Functie

#### 3.1 Randvoorwaarden

##### *Boezemsysteem*

In deze nota gaat het over de functie 'droge voeten', of te wel het voorkomen van wateroverlast en het zorgen voor waterveiligheid als gevolg van (extreme) neerslag. Voor de boezem komt dit tot uitdrukking in een tweetal normen:

- Peilbesluit van de boezem waarin een streefpeil van NAP -0,64 m in de winter en NAP -0,61 m in de zomer is vastgelegd ( $\pm$  circa 3 cm).
- De in de studie 'Toekomstig Waterbezwaar'<sup>\*1</sup> vastgelegde norm dat de boezem, peilstijgingen met een kans van voorkomen van eens in de honderd jaar moet kunnen verwerken. Daarbij is rekening gehouden met de klimaatontwikkeling.

Om aan bovenstaande normen te kunnen voldoen is een bepaalde boezemcapaciteit (het totaal aan bemaling en berging) noodzakelijk. Maar naast deze boezemcapaciteit is ook de mate waarin deze capaciteit beschikbaar is als gevolg van onderhoud en dergelijke een belangrijke factor.

In de studie 'Toekomstige Waterbezwaar' is naast de vereiste bemalingscapaciteit uitgezocht hoe met betrouwbaarheid en beschikbaarheid moet worden omgegaan. Geconcludeerd wordt dat voor het optimaal functioneren van het boezemsysteem niet alleen moet worden ingezet op bemaling maar ook op berging. De reden hiervoor is dat er bij de gemalen sprake kan zijn van gestremde afvoer. Deze gestremde afvoer kan veroorzaakt worden door een veelheid aan factoren, zoals storingen en/of onderhoud aan een pompeenheid, problemen met energie voorziening, falend boezembeheer, brand, maalstops en dergelijke. De kans hierop, en dan ook nog in combinatie met veel neerslag, is weliswaar klein maar op basis van ervaringscijfers wordt geschat dat de combinatie van gebeurtenissen een kans van voorkomen heeft van eens in de 40 jaar. Vandaar dat in de studie waterbezwaar nadrukkelijk ingezet is op risicospreiding door:

- Inzet voldoende bemalingscapaciteit.
- Voldoende bergingscapaciteit.
- Optimalisering besturing.

In 2010 is voor wat betreft de bemaling een aanvullende eis gesteld in het calamiteitenplan. Er dient 10 procent reserve capaciteit beschikbaar te zijn om tijdens onderhoudsperioden en bijzondere omstandigheden, zoals uitval van een bemalingseenheid, toch over voldoende bemalingscapaciteit te kunnen beschikken.

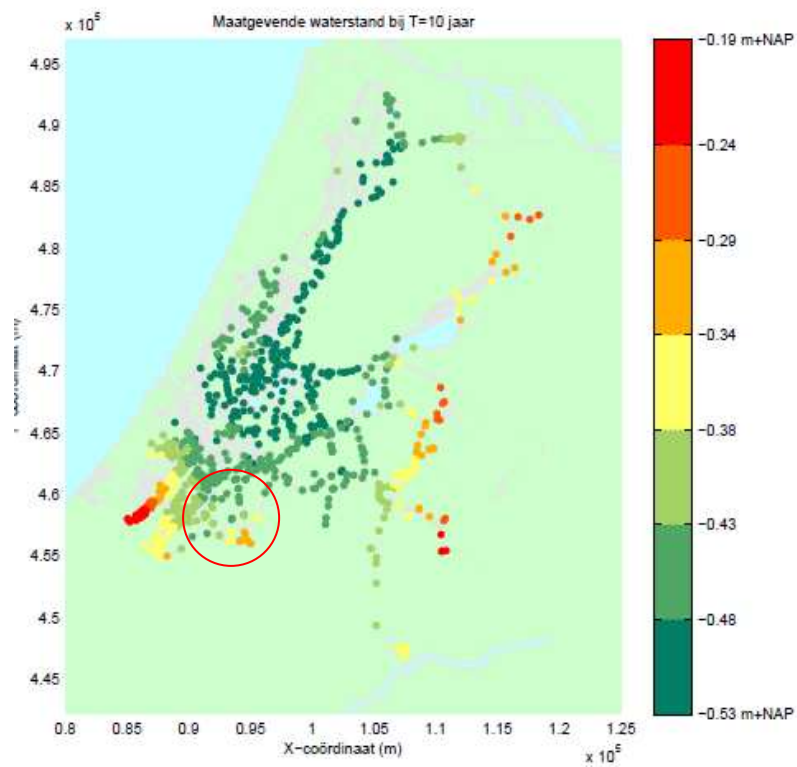
In de studie Waterbezwaar en het calamiteitenplan zijn de volgende uitgangspunten gedefinieerd:

	2000	2025	2050	<i>Nu beschikbaar</i>
Benodigde bemalingscapaciteit volgens studie waterbezwaar	152 m <sup>3</sup> /s	173 m <sup>3</sup> /s	173 m <sup>3</sup> /s	-
Benodigde reserve volgens calamiteitenplan (10%)	15 m <sup>3</sup> /s	17 m <sup>3</sup> /s	17 m <sup>3</sup> /s	-
Totale bemalingscapaciteit	167 m <sup>3</sup> /s	190 m <sup>3</sup> /s	190 m <sup>3</sup> /s	192 – 212 m <sup>3</sup> /s
Benodigd extra bergingsvolume	1 miljoen m <sup>3</sup>	2 miljoen m <sup>3</sup>	4 miljoen m <sup>3</sup>	0 miljoen m <sup>3</sup>

\*1, Studie Toekomstig Waterbezwaar, vastgesteld in 2000

### Boezem omgeving Stompwijk

Daarnaast dient er een oplossing te komen voor de hoogwaterproblematiek in het zuidwestelijk gedeelte van de boezem in de omgeving van Stompwijk. In dit geïsoleerd liggende gedeelte van de boezem kunnen als gevolg van noordenwind in combinatie met waterbezwaar zeer hoge waterstanden ontstaan, met (beperkte) maalstops voor de poldergemalen in het gebied tot gevolg. In onderstaande figuur is de maatgevende waterstand met een kans van voorkomen van eens in de 10 jaar weergegeven (zie rode cirkel). In de omgeving van Stompwijk komen dus elke 10 jaar waterstanden voor die hoger liggen dan het maalpeil van NAP -0,35 m. Dit komt ook overeen met de ervaringen van de laatste 10 jaar. Verschillende keren zijn in dit gebied tijdens waterbezwaarsituaties noodmaatregelen uitgevoerd, zoals beperken bemaling en inzet zandzakken etc..



Als functionele eis geldt dat - afhankelijk van de locatie – maatregelen gericht op het reduceren van opwaaiingseffecten in de omgeving van Stompwijk een peildaling van minimaal 5 tot 10 centimeter tot gevolg moeten hebben (mag eventueel ook door kade ophoging).

### 3.2 Toetsing bemalingsvoorwaarden

Met de uitbreiding van gemaal Katwijk en de aanpassingen aan het beslissingsondersteunende systeem (BOSBO) wordt ruimschoots aan de gestelde bemalingsvoorwaarden voldaan, zie voor een verdeling over de boezemgemalen de onderstaande tabel. In de kolom 'extra capaciteit' is de extra capaciteit weergegeven die boven de gestelde normen in principe beschikbaar is. Inzet van deze extra capaciteit is niet altijd zonder meer mogelijk. In het hoofdstuk risico's wordt hierop nader ingegaan.

Boezem gemaal	Aanwezige Capaciteit m <sup>3</sup> /s	Benodigde capaciteit volgens norm m <sup>3</sup> /s	Extra capaciteit m <sup>3</sup> /s	Toelichting
Katwijk	85 – 100	85  (75 + 10 reserve)	0 – 15	Ontwerp eis van het gemaal is 94 m <sup>3</sup> /s tijdens reguliere omstandigheden en 75 m <sup>3</sup> /s tijdens hoge zeestanden. Gevolg hiervan is dat bij 'normale' zeestanden meer capaciteit beschikbaar is (afhankelijk van het getij tot 100 m <sup>3</sup> /s). Te Katwijk blijkt na oplevering 6% meer capaciteit te staan dan het ontwerp. Het tijdens normale omstandigheden inzetten van meer dan 75 m <sup>3</sup> /s is niet wenselijk omdat, gezien de relatief nauwe aanvoerkanalen, er dan lokaal lage boezemwaterstanden optreden met mogelijke overlast. Tijdens waterbezwaarperioden met veel wateraanvoer speelt dit niet tot veel minder.
Spaarndam	39	35  (32 + 3 reserve)	4	5 m <sup>3</sup> /s wordt geleverd door noodvijzel. Spaarndam lost op het Noordzeekanaal. In het waterakkoord is vastgelegd dat Spaarndam met niet meer dan 32 m <sup>3</sup> /s mag lozen. Alleen in calamiteuze situaties – als het Noordzeekanaal over voldoende berging beschikt – kan ontheffing van deze grens worden aangevraagd.
Halfweg	33	33  (33 + 0 reserve)	0	Hier geldt hetzelfde als bij Spaarndam, maar dan met een grens van 33 m <sup>3</sup> /s.
Gouda	40	37  (33 + 4 reserve)	3	De capaciteit van 40 m <sup>3</sup> /s is nu nog niet beschikbaar, maar wordt gerealiseerd bij de in voorbereiding zijnde renovatie. In principe mag Gouda vrij lozen op de Hollandse IJssel, alleen als de kering in de Hollandse IJssel is gesloten geldt een grens van 33 m <sup>3</sup> /s. Net als bij Katwijk geldt dat onder reguliere omstandigheden inzet van meer dan 33 m <sup>3</sup> /s niet wenselijk is ivm te lage waterstanden in de Gouwe. In geval van waterbezwaar speelt dit niet tot minder.
<b>TOTAAL</b>	<b>192 - 212</b>	<b>190 (173 + 17 reserve)</b>	<b>7 - 22</b>	

### 3.3 Toetsing bergingsvoorwaarden & problematiek omgeving Stompwijk

Op dit moment wordt nog niet voldaan aan de bergingsvoorwaarden en de problemen in de omgeving van Stompwijk. Met de piekbergingen die in voorbereiding zijn wordt in principe wel voldaan aan de gestelde voorwaarden.

Gezien de discussies rondom de kosten van deze piekbergingen en de vraag of er (goedkopere) alternatieven zijn en welke risico's dan worden gelopen, zijn vanaf hoofdstuk vier een aantal mogelijke varianten uitgewerkt.



## 4. Beschrijving bergingsvarianten

### 4.1 Inleiding

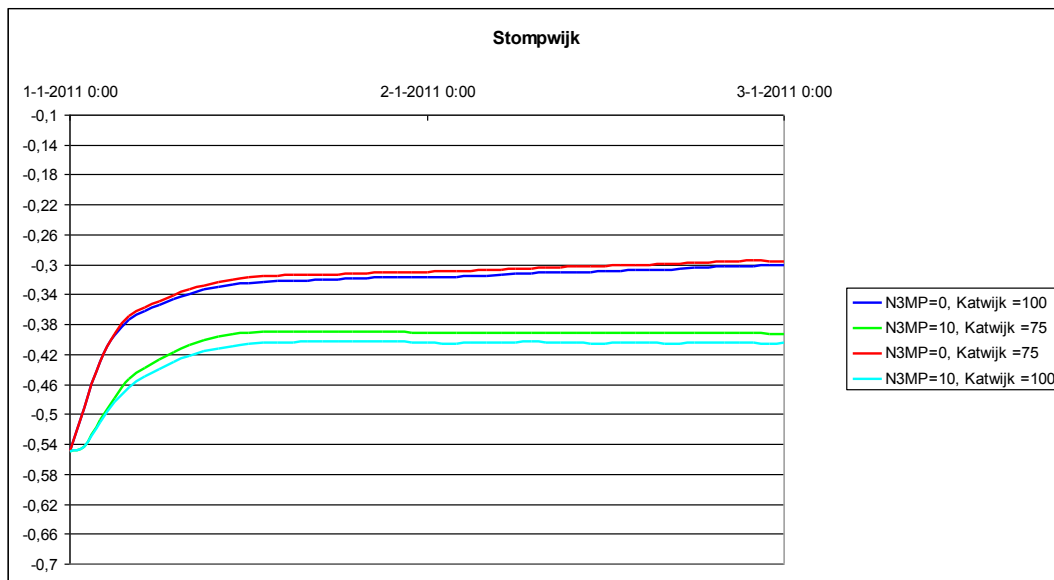
In dit hoofdstuk is een beschrijving gegeven van de mogelijke alternatieven voor de piekbergingslocaties, inclusief een analyse of ze aan de functionele eisen kunnen voldoen. Vervolgens is een selectie gemaakt van de meest kansrijke varianten die in de volgende hoofdstukken nader zijn uitgewerkt:

- Huidige piekbergingen de Nieuwe Driemanspolder en de Haarlemmermeerpolder (referentiesituatie).
- Geer- en Kleine Blankaardpolder als alternatief voor de Nieuwe Driemanspolder.
- Structurele peilverlaging boezem.
- Tijdelijke peilverlaging boezem.
- Inzet extra bemalingscapaciteit.
- Maatregelen gericht op hoogwaterproblematiek in omgeving van Stompwijk.
  - Verleggen waterafvoer.
  - Ophogen waterkeringen.
- Reduceren wateraanvoer buurwaterschappen.
- Accepteren maalstops en vergoeden eventuele gevolg schade.
- Inzet inundatiepolders.

### 4.2 Piekbergingen Nieuwe Driemanspolder en de Haarlemmermeerpolder

De huidige piekbergingslocaties (Nieuwe Driemanspolder en de Haarlemmermeerpolder) die worden voorbereid kunnen na aanleg in totaal 3 miljoen m<sup>3</sup> water bergen. 2 miljoen in de Nieuwe Driemanspolder (inclusief het oorspronkelijk aandeel van 0,3 miljoen m<sup>3</sup> van Delfland) en 1 miljoen m<sup>3</sup> in de Haarlemmerpolder. De totale inlaatcapaciteit bedraagt 25 m<sup>3</sup>/s. Dit betekent dat de polders binnen ongeveer anderhalve dag vol zijn.

Het karakter van beide piekbergingen verschilt. De piekberging in de Haarlemmermeerpolder staat ten dienste voor de hele boezem (creëren van extra berging voor het gehele boezemstelsel). De piekberging in de Nieuwe Driemanspolder heeft – naast het creëren van extra berging voor het gehele boezemstelsel – ook tot doel om de lokale hoogwaterproblematiek in de omgeving van Stompwijk aan te pakken. Het effect van de Nieuwe Driemanspolder op de waterstanden in de omgeving van Stompwijk is, afhankelijk van de afstand van tot inlaatpunt, een peilverlaging van 5 tot 10 centimeter. Zie onderstaande grafiek.



Met het realiseren van deze piekbergingen wordt voldaan aan de bergingseis voor het jaar 2025 en wordt ook al een deel van de bergingseis voor de periode 2025 – 2050 ingevuld. Tevens wordt de hoogwaterproblematiek in de omgeving van Stompwijk aangepakt.

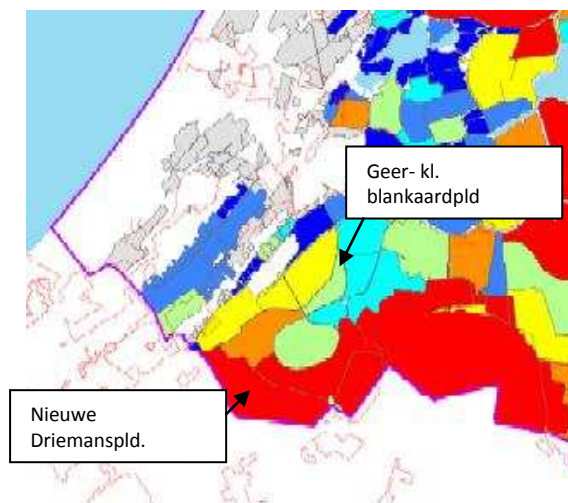
#### 4.3 Piekberging Geer en Kleine Blankaardpolder

De Kleine Geer en Blankaardpolder – net ten oosten van Stompwijk – heeft in principe een gunstige ligging om als piekberging te fungeren, heeft een relatief beperkte economische waarde en is qua bergingsvolume vergelijkbaar met de Nieuwe Driemanspolder. In principe zullen de inrichtingskosten van deze polder als piekbergingslocatie lager uitvallen omdat geen lange aanvoerweg noodzakelijk is. Wel staat daar tegenover dat alle inrichtingskosten voor Rijnland zullen zijn, omdat er geen verschillende functies cq. gebruikers zijn waarmee de kosten kunnen worden gedeeld. Een eventueel kostenvoordeel wordt op maximaal 5 tot 10 miljoen euro begroot.

De zoektocht naar een geschikte polder is een lang proces geweest. Ook de Kleine Geer- en Blankaardpolder is hierbij de revue gepasseerd. Gezien de planlogische ontwikkelingen (stapeling van functies) en het bestuurlijk draagvlak bij de gebiedspartners kwam de Nieuwe Driemanspolder als meest kansrijke optie naar voren en is de Kleine Geer- en Blankaardpolder afgefallen.

Het stoppen met de Nieuwe Driemanspolder en het verleggen van de aandacht naar de Kleine Geer en Blankaardpolder zal stuiten op weerstand bij de gebiedspartners. Ander aspect is dat eventuele realisatie elders een lang traject (10 tot 15 jaar) zal kennen aangezien een mogelijke bergingsfunctie nog niet is ingebed in de Ruimtelijke Ordening en dergelijke.

Gezien het ontbreken van bestuurlijk draagvlak bij de gebiedspartners en het relatief geringe kostenvoordeel wordt deze maatregel niet als kansrijke variant in de beschouwing meegenomen.



#### 4.4 Structurele en tijdelijke peilverlaging

Elke centimeter peilverlaging in de boezem betekent een extra berging van 0,5 miljoen m<sup>3</sup>. De totale bergingscapaciteit die in de bergingspolders wordt gerealiseerd kan in principe ook worden bereikt door het boezempeil tijdelijk of structureel met 6 centimeter te verlagen.

Het boezembeheer wordt met beheermarges van  $\pm 3$  centimeter uitgevoerd. Uitgaande van een gemiddeld boezempeil van NAP -0,64 m betekent dat in de praktijk een ondergrens van NAP -0,67 m wordt gehanteerd. Om voldoende extra berging in de boezem te kunnen creëren die vergelijkbaar is met de piekbergingen dient het boezempeil dus (tijdelijk) 6 centimeter onder de huidige ondergrens te komen, of te wel gemiddeld NAP -0,73 m. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het hier een gemiddeld boezempeil betreft. Als gevolg van afwaaiing kan de waterstand aan de randen van het boezemsysteem nog eens 10 centimeter lager staan. Dit is overigens ook nu al het geval: één en ander is afhankelijk van de windkracht en de windrichting.

Een (tijdelijke)peilverlaging van 6 centimeter heeft, als de maatregel op tijd is uitgevoerd, ook tot gevolg dat het peil te Stompwijk met 6 centimeter wordt verlaagd. Het effect van deze maatregel is daarmee vergelijkbaar met het effect van de Nieuwe Driemanspolder.

Naast berging in de boezem kan ook de extra berging die mogelijk in de polders aanwezig is - door slim sturen en anticiperend peilbeheer – worden ingezet (in combinatie met de polder) en het mogelijke reduceren van de wateraanvoer van de buurwaterschappen op de Rijnlandse boezem. Aandachtspunt hierbij is wel dat de eventuele extra berging die in de polders zit, slechts beperkt inzetbaar is om de boezemopgave te reduceren, aangezien het merendeel van de polders zelf een bergingsopgave heeft.

#### **4.5 Inzet extra bemalingscapaciteit**

De beide piekbergingslocaties hebben een inlaatcapaciteit van  $25 \text{ m}^3/\text{s}$ , die gedurende anderhalve dag kunnen worden ingezet. Als gevolg van de extra aanwezige bemalingscapaciteit (tot  $22 \text{ m}^3/\text{s}$ ) is er in theorie voldoende capaciteit beschikbaar om de inlaatcapaciteit van de piekbergingen te compenseren. Zeker indien in beschouwing wordt genomen dat de piekbergingen maximaal anderhalve dag kunnen functioneren en de extra bemalingscapaciteit continue beschikbaar is. Wel geldt dat de extra bemalingscapaciteit niet zonder meer volledig mag (Spaarndam en gedeeltelijk Gouda) en kan (Katwijk) worden ingezet (zie hoofdstuk 5 voor nadere uitleg). Veiligheidshalve dient dan ook gerekend te worden met een maximale beschikbare extra gemaalcapaciteit van  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Het inzetten van boezemgemaal Katwijk met  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  heeft een beperkt effect (maximaal 2 centimeter) op de waterstanden in Stompwijk en omgeving tot gevolg, zie grafiek paragraaf 4.2. Om het gewenste effect in de omgeving van Stompwijk te kunnen halen zijn lokaal extra maatregelen nodig zoals omschreven in de volgende paragraaf.

#### **4.6 Maatregelen gericht op hoogwaterproblematiek omgeving van Stompwijk**

Indien de Nieuwe Driemanspolder niet wordt aangelegd kunnen de lokale problemen met de hoge boezemwaterstanden in de omgeving van Stompwijk ook worden opgelost door aanpassingen in de omliggende poldersystemen en/of het lokaal ophogen van de regionale keringen. Dit is mogelijk door verleggen van de waterafvoer en/of het ophogen van de regionale keringen.

##### ***Verleggen waterafvoer***

Technisch gezien is dit mogelijk door een deel van de waterafvoer te verleggen van het westen (gemaal Palenstein) naar het oosten (Gouwe) of het noorden (Oude Rijn). Hiervoor is minimaal één doorvoergemaal en één nieuw poldergemaal nodig met elke een capaciteit van ongeveer  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Daarnaast dient de bestaande infrastructuur te worden aangepast, zoals het verbreden van watergangen en het maken van enkele kunstwerken om (spoor)wegen ed. te kunnen passeren.

##### ***Ophogen waterkeringen***

Door inzet van de piekberging in de omgeving Stompwijk zakt lokaal de waterstand (afhankelijk van de afstand tot het inlaatpunt) tot 10 centimeter. Een zelfde effect kan worden bereikt door de 20 km aan regionale keringen in het gebied met 10 centimeter op te hogen. Dit zal dan moeten gebeuren in combinatie met het aanpakken van een aantal lokale waterhuishoudkundige knelpunten ('flessenhalzen') in het boezemsysteem, zoals in de bebouwde kom te Zoeterwoude.

#### **4.7 Reduceren wateraanvoer buurwaterschappen**

Stichtse Rijnlanden en Amstel, Gooi en Vecht voeren voor een deel van het gebied hun wateroverschot af op de Rijnlandse boezem. In waterbezwaarperioden kan dit aandeel oplopen tot bijna 20%. Dit betekent dat tijdens waterbezwaarperioden in principe één boezemgemaal volledig wordt ingezet voor de waterafvoer van de buurwaterschappen.

Bij het zoeken naar oplossingen is het dan ook van belang niet alleen te focussen op het eigen gebied, maar samen te werken met de buurwaterschappen. Gedacht zou bijvoorbeeld kunnen worden aan het bouwen van een gemaal in het gebied van de Stichtse Rijnlanden zodat de waterafvoer naar Rijnland wordt gereduceerd. Overigens geldt hierbij wel dat als de afvoer gereduceerd wordt dit ook gevolgen heeft voor de financiële bijdrage vanuit deze waterschappen. Stichtse Rijnlande bijvoorbeeld betaalt Rijnland nu jaarlijks circa € 1 miljoen.

Het realiseren van dergelijke oplossingen neemt minimaal 10 tot 15 jaar in beslag en moet dan ook als een mogelijke variant voor de periode 2025 – 2050 worden beschouwd.

#### **4.8 Accepteren maalstops en vergoeden schade**

Het niet realiseren van extra berging in de boezem heeft tot gevolg dat er frequenter en/of langer (gedeeltelijke)maalstops voor de poldergemalen zullen moeten worden afgekondigd om te voorkomen dat de boezem 'overloopt'.

Concreet betekent dit dat de extra opgave voor de boezem wordt teruggelegd in de polder, waardoor de wateropgave in de polder wordt vergroot. Dit past in het vasthouden, bergen en malen principe, maar de huidige watergebiedsplannen laten zien dat het al een hele uitdaging is om de huidige wateropgave in de polders te realiseren, laat staan als deze opgave wordt vergroot.

Deze extra belasting van de poldersystemen kan worden opgelost door of extra investeringen in de polders, of het vergoeden van de extra schade of een combinatie van beide.

Een snelle berekening laat zien dat om het extra waterbezwaar in de polders te kunnen verwerken ongeveer net zulke hoge investeringen vereist zijn als voor de piekbergingen. *Er moet 2,5 miljoen m<sup>3</sup> water worden geborgen. Uitgaande van een drooglegging van 0,5 m (dit is afgezien van de kleipolders een optimistische schatting) is een oppervlak van 5 miljoen m<sup>2</sup> (500 ha) nodig om deze hoeveelheid te kunnen bergen. Uitgaande van een landbouwgrondprijs van ca. 40.000 euro per hectare betekent dit een investering van € 20 miljoen voor alleen al de grond. Daar komen nog de grondverwerkingskosten bij. Hoewel deze benadering 'kort door de bocht' is, geeft het wel een goede indicatie dat de investeringen die met deze variant gemoeid zijn substantieel zijn.*

Als technische oplossingen niet kosteneffectief zijn, blijft feitelijk alleen het accepteren en/of vergoeden van schade over. Hoe groot de extra schade als gevolg van het niet realiseren van de bergingspolders is, kan nu nog niet worden gekwantificeerd. Maar de wateroverlast eind jaren negentig laat zien dat het al snel om miljoenen euro's kan gaan.

Het (deels) vergoeden van schade in plaats van investeren in het polderwatersysteem kan op micro-niveau (peilvak) een mogelijk alternatief zijn, maar lijkt vooralsnog op macro-niveau (alle polders) ter vervanging van de piekbergingen een brug te ver (te hoge kosten, te veel onzekerheden). Deze maatregel is dan ook niet als kansrijke variant in de beschouwing meegenomen.

#### **4.9 Inzet inundatiepolders**

Eén van de laatste maatregelen uit het calamiteitenbestrijdingsplan is het inzetten van inundatiepolders om elders ergere schade te voorkomen. Berekend is dat de gecontroleerde inzet van een polder met voldoende capaciteit enerzijds en geringe economische waarde / aantal bewoners anderzijds, circa 11 miljoen euro aan schade per keer oplevert. Let op! Het betreft hier alleen directe schades en geen andere schades zoals planschade en gevolgschades.

Het verder formaliseren van de inzet van de inundatiepolders, met een beperkt aantal technische aanpassingen zodat inundatie gecontroleerd kan plaatsvinden, zou een mogelijke oplossing kunnen zijn. In het verleden zijn hiertoe eerste aanzetten gedaan, maar deze initiatieven stuiten al snel op de nodige bezwaren vanuit onder andere de provincies. Ook ervaringen met polder de Ronde Hoep in AGV en de Ooijpolder leren dat dit (kosten)technisch interessant kan zijn, maar in de praktijk lastig is te realiseren, als gevolg van bezwaren omwonenden, planschades, cultuur historisch etc.

Deze maatregel is dan ook niet als kansrijke variant in de beschouwing meegenomen.



#### 4.10 Resumé

Analyse van de diverse alternatieven laat de volgende kansrijke varianten zien:

- Structurele peilverlaging.
- Tijdelijke peilverlaging.
- Inzet extra bemalingscapaciteit.
- Eventueel in combinatie met lokale maatregelen omgeving Stompwijk.

In onderstaande tabel zijn de effecten van de verschillende varianten op de functionele eisen weergegeven.

Functie	Piekbergingen	Structurele peilverlaging	Tijdelijke Peilverlaging*	Extra bemaling (max 15 m <sup>3</sup> /s)	Combinatie Tijdelijke peilverlaging – Extra bemaling**
Berging	+	+	+/-	+/-	+
Problematiek Stompwijk	+	+	+/-	-	+/-

\* Op basis van hoofdstuk 5 maximaal 2 centimeter

\*\* Op basis van hoofdstuk 5 een combinatie van beperkte peilverlaging en inzet extra bemaling



## 5. Risico's

### 5.1 Piekbergingslocaties

Met de aanleg van de piekbergingslocaties wordt voldaan aan de bergingseis zonder dat de robuustheid van het watersysteem wordt aangetast.

Het belangrijkste aandachtspunt met betrekking tot piekbergingen is de vraag wanneer ze worden ingezet. Worden ze te vroeg ingezet, dan is de polder al vol voordat hij daadwerkelijk nodig is. Dit risico wordt beheerst door piekbergingen pas in te zetten nadat de andere reguliere middelen zijn ingezet en er sprake is van hoge en/of zeer snel stijgende boezemstanden. Gedacht moet hierbij worden aan een boezemstand net onder de NAP -0,50 m, als één van de inzetcriteria.

Een vraag die gesteld kan worden is de vraag welk probleem cq. risico voor het watersysteem nu precies wordt opgelost omdat de totale aanwezige berging slechts een beperkte effect – van enkele centimeters – op het boezemsysteem lijkt te hebben. Het is hierbij goed om te realiseren dat het boezembeheer zich afspeelt binnen een marge van enkele centimeters waarbij elke centimeter extra berging telt. Een peilstijging van 10 – 15 centimeter (tot NAP -0,50 m) heeft al tot gevolg dat de calamiteitenteams bij elkaar worden geroepen. Stijgt het peil nog verder dan komen de calamiteitenspolders al snel in beeld. Het hebben van piekbergingslocaties met een inhoud van 3 miljoen m<sup>3</sup> is dan ook een krachtig instrument om tijdens (extreme)neerslagsituaties het boezempeil te kunnen stabiliseren.

### 5.2 Structurele en tijdelijke peilverlaging

De totale bergingscapaciteit die in de bergingspolders wordt gerealiseerd kan ook bereikt worden door het boezempeil, al dan niet tijdelijk, met 6 centimeter te verlagen.

Aandachtspunt is dat het vastgestelde peilbesluit van de boezem een precair evenwicht is tussen de verschillende gebruiksfuncties van het boezemsysteem. Een structurele verlaging van het boezempeil kan aanzienlijke schades en ongewenste situaties (beperking transport functie / extra baggeren, funderingen, landbouw, scheepvaart, verslechterde afvoer) tot gevolg hebben. Bij welk peil(verlaging) dit exact optreedt en hoe groot deze impact dan precies is, is vooralsnog onbekend. Een structurele peilverlaging van 1 á 2 centimeter zal waarschijnlijk tot weinig problemen leiden, maar geeft voor wat betreft het creëren van extra berging niet het gewenste effect. Een peilverlaging van 5 tot 10 centimeter is zonder diepgaand onderzoek naar de gevolgen en vervolgens aanpassingen van het watersysteem, niet verantwoord.

Bij structurele peilverlagingen van meer dan 5 centimeter dient ook de onderwaterbodem met een zelfde diepte te worden verlaagd om aan de andere gebruiksfuncties te kunnen blijven voldoen. Ingeval van beperkte tijdelijke peilverlagingen tot 5 centimeter zou overwogen kunnen worden de tijdelijke overlast voor de overige gebruiksfuncties te accepteren. Maar indien nog grotere tijdelijke peilverlagingen gewenst zijn en deze zich periodiek voordoen zal toch ook de onderwaterbodem moeten worden aangepast.

Tijdelijke peilverlaging door slim sturen en anticiperend waterbeheer heeft grote potentie maar kent ook een aantal aandachtspunten met betrekking tot effectiviteit en robuustheid.

#### *Effectiviteit*

Rijnland heeft midden jaren negentig al ingezet op slim sturen en anticiperend waterbeheer door uitvoering van het project Automatisering Boezembeheer (ABR) om de toenmalige bemalingopgave te kunnen reduceren. Dit systeem is rond 2005 verder geoptimaliseerd (BOSBO). Met behulp van dit systeem is het mogelijk een veel vlakker peilbeheer uit te voeren waarbij goed geanticipeerd kan worden op het weer. De onzekerheidsmarges rondom het voorspellen van extreem weer zijn echter nog vrij groot zijn. Uit een analyse over een periode van 8 jaar blijkt dat de weervoorspellingen voor Rijnland 67% effectief zijn. Concreet betekent dit dat ongeveer één op de drie maatgevende buien wordt gemist.

#### *Robuustheid, minimale ondergrens*

Anticiperend waterbeheer zit deels al verdisconteerd in het huidige waterbeheer. Met andere woorden: in de Studie Toekomstig Waterbezwaar wordt al uitgegaan van een geoptimaliseerde inzet.

Indien tijdelijke peilverlaging onderdeel wordt van de strategie om extra berging te creëren moet, om de kans dat er een extreme bui wordt gemist te reduceren, meerdere malen per jaar de boezem worden voorgemalen

tot NAP -0,73 m in de winter en NAP -0,71 in de zomer. Dergelijke lage waterstanden leveren, zeker aan de randen van het systeem overlast op voor andere gebruiksfuncties. Een ondergrens van gemiddeld NAP -0,69 m in de winter en NAP -0,66 in de zomer lijkt vooralsnog verstandiger. Dit betekent in de praktijk – ten opzichte van de huidige beheermarges – een extra berging van circa 2 centimeter, of te wel 1 miljoen m<sup>3</sup> extra berging zonder dat de andere gebruiksfuncties teveel worden gehinderd.

Regelmatig voormalen (meerdere keren per jaar), terwijl de bui niet valt, heeft extra fluctuaties in het boezempeil en in de zomerperiode extra inlaat van gebiedsvreemdwater tot gevolg. Dit is vanuit waterkwaliteitsperspectief niet wenselijk.

#### *Robuustheid, noodmaatregel*

Tijdelijke peilverlaging is nu één van de (nood)maatregelen bij langdurig onderhoud van een boezemgemaal of andere problemen in het watersysteem. Door tijdelijke peilverlaging onderdeel te laten uitmaken van het operationele beheer, verdwijnt deze optie.

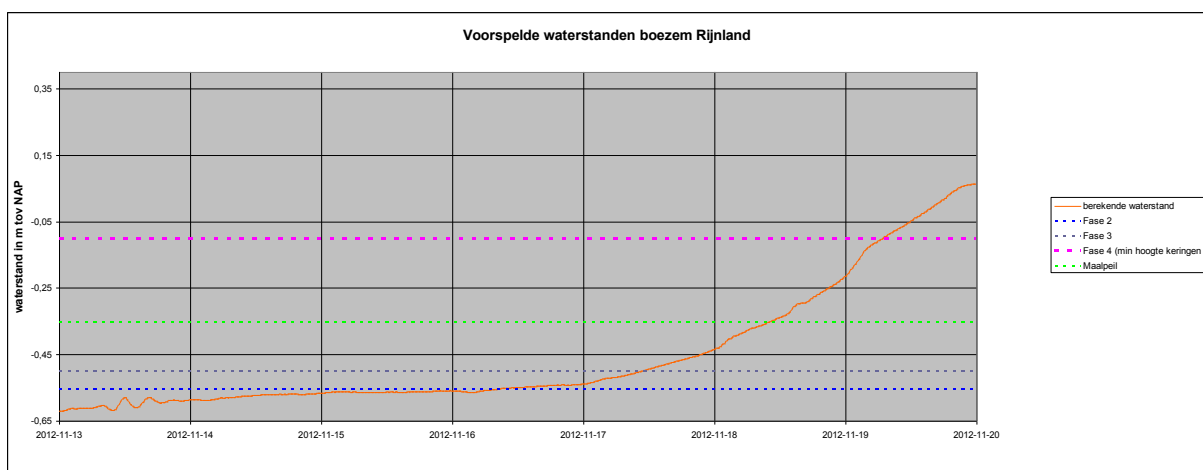
### 5.3 Extra bemalingscapaciteit

De belangrijkste beperkingen bij bemaling worden veroorzaakt door (van nature) opgelegde maalstops van het ontvangende buitenwater en beperkingen in de aanvoercapaciteit van de wateraanvoerende kanalen richting de boezemgemalen.

#### *Beperkingen bemaling*

Boezemgemalen Halfweg en Spaarndam mogen niet onbeperkt malen op het Noordzeekanaal, omdat dit ontvangende water zelf ook weer beperkte opvangmogelijkheden heeft. Voor boezemgemaal Gouda ligt dit iets anders. Hier geldt alleen een afvoerbeperking als de kering in de Hollandse IJssel is gesloten. Boezemgemaal Katwijk heeft geen last van door andere instanties opgelegde maalstops, maar vanaf een zeestand van NAP +2,80 m (Hoek van Holland) moet conform calamiteitenplan de buitensluis worden gesloten, waardoor ook dit gemaal niet meer kan malen. Er is ruimte om de sluis pas bij een hoger peil te sluiten (tot lokaal NAP +3,20 m), maar dit is afhankelijk van de dan heersende omstandigheden en inschatting van de risico's een besluit dat door de calamiteitenorganisatie genomen dient te worden.

Indien gemaal Katwijk geconfronteerd wordt met een maalstop als gevolg van te hoge zeewaterstanden, worden ook de andere boezemgemalen hiermee binnen 12 uur geconfronteerd. Er gaat dan namelijk een domino effect optreden. Een totale maalstop in combinatie met normale neerslaghoeveelheden leidt binnen een paar uur tot onaantvaardbare hoge boezemstanden. In onderstaande grafiek is dit effect grafisch weergegeven. Juist voor dit soort situaties is het wenselijk voldoende bergingscapaciteit achter de hand te hebben. Opgemerkt dient te worden dat een totale maalstop in principe niet langer zal duren dan 2 dagen.

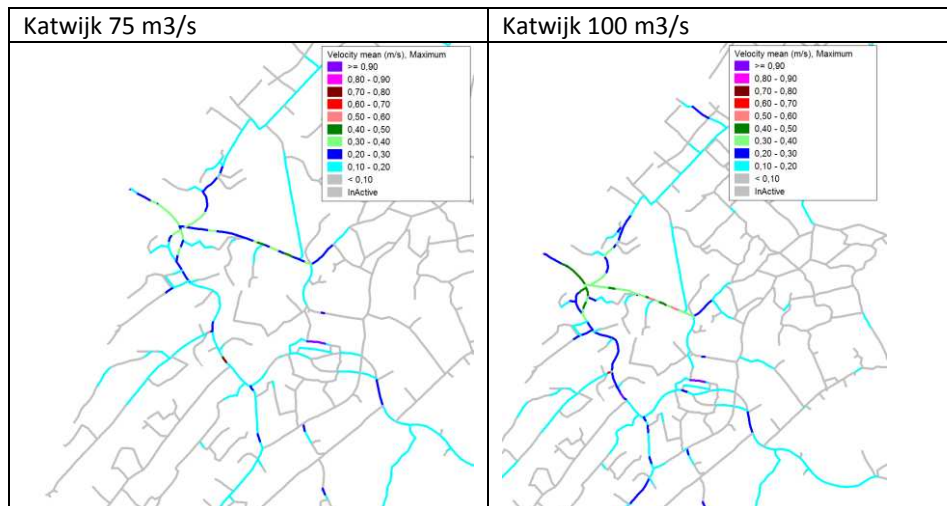


#### *Beperkingen wateraanvoer*

Bijna alle wateraanvoerende kanalen naar de boezemgemalen kennen als gevolg van beperkte dimensies een beperking in de wateraanvoer. Een goed voorbeeld hiervan is boezemgemaal Katwijk. De aanvoerkanalen naar Katwijk kunnen na de vereiste verdiepingsslag die binnenkort wordt afgerond tijdens normale omstandigheden 75 m<sup>3</sup>/s binnen de gestelde kaders transporteren. Het gemaal zelf kan meer water verplaatsen maar als de

wateraanvoer relatief beperkt is, heeft dit tot gevolg dat er in de wateraanvoerende kanalen lage waterstanden en hoge stroomsnelheden optreden. Gevolgen hiervan kunnen zijn: scheefhangende woonboten, ongewenste uitschuring onderwaterprofiel met name bij de bruggen in de directe omgeving van gemaal Katwijk, beperkingen voor scheepvaartverkeer zoals nu al bij het Valkenburgse meer het geval is. Deze effecten treden vooral op indien er te Katwijk structureel met meer dan 75 m<sup>3</sup>/s moet worden gedraaid om bijvoorbeeld de uitval van een ander gemaal op te vangen. In incidentele gevallen, zoals bij waterbezwaar als er voldoende wateraanvoer is, treden deze effecten niet tot veel minder op.

In onderstaande figuur zijn voor twee situaties de stroomsnelheden weergegeven in de wateraanvoerende kanalen van gemaal Katwijk. Ter plaatse van de bruggen komen vanwege de vernauwingen twee keer zo hoge stroomsnelheden voor.



#### *Gestremde afvoer*

Gemalen kunnen om diverse redenen te maken krijgen met gestremde afvoer. Deze gestremde afvoer kan veroorzaakt worden door een veelheid aan factoren, zoals storingen en/of onderhoud aan een pompeenheid, problemen met energie voorziening, falend boezembeheer, brand bij een gemaal, opgelegde maalstops voor één of meerdere boezemgemalen. De kans van voorkomen van deze situaties afzonderlijk, en dan ook nog in combinatie met veel neerslag, is weliswaar klein, maar op basis van ervaringscijfers wordt geschat dat de combinatie van gebeurtenissen een kans van voorkomen heeft van eens in de 40 jaar.

#### *Resumé*

Wel of niet inzet van extra bemaling als alternatief van de piekbergingen is een keuze tussen de vraag in hoeverre Rijnland al dan niet afhankelijk wil zijn van bemaling en de risico's die daarmee gelopen worden. Het is lastig de risico's goed te kwantificeren. Afgelopen 40 jaar hebben alle boezemgemalen hun volledige capaciteit kunnen leveren op het moment dat dit noodzakelijk was of waren maalstops zo tijdelijk dat de effecten hiervan in het boezemsysteem konden worden opgevangen. Daar staat tegenover dat als zich tijdens een waterbezwaarperiode een storing van een boezemgemaal voordoet dit direct zal leiden tot stijgende boezemwaterstanden. Het achter de hand hebben van een alternatief voor bemaling is vanuit beheer oogpunt (robuustheid) dan ook wenselijk. In een dergelijke situatie kunnen overigens ook de beide piekbergingslocaties niet in de volledig bergingsbehoefte voorzien en zullen aanvullende (nood)maatregelen nodig zijn.

### **5.4 Maatregelen gericht op hoogwaterproblematiek omgeving Stompwijk**

#### *Risico's verleggen afvoer Palenstein naar Gouwe of Oude Rijn*

Technisch zijn er mogelijkheden om het wateroverschot dat normaal gesproken via gemaal Palenstein op de boezem in de omgeving van Stompwijk wordt gemalen naar of de Gouwe of de Oude Rijn te transporteren. Dit vraagt wel een aantal vrij ingrijpende infrastructurele maatregelen. Realisatie zal een tiental jaren in beslag nemen.

Het water dat bij Palenstein op de boezem wordt gemalen is vrij zout. Indien dit water naar de Gouwe of de Oude Rijn wordt getransporteerd heeft dit tot gevolg dat daar de zoutlast wordt versterkt. Dit is op de Gouwe

niet wenselijk, vanwege de zoutgevoelige teelten die afhankelijk zijn van de Gouwe. Voor de Oude Rijn ligt dit genuanceerder, maar ook daar zullen de waterkwalitatieve effecten nader moeten worden onderzocht.

#### *Risico's verhogen waterkeringen*

De regionale keringen in de omgeving van Stompwijk bevinden zich in een zettingsgevoelig gebied. Het zondermeer ophogen met 10 centimeter leidt mogelijk tot stabiliteitsproblemen. De meeste kaden in betreffende gebied vallen binnen de top25 (Stompwijkseweg top50) en zijn of al uitgevoerd of volop in voorbereiding, na uitvoering terugkomen voor een extra ophoogslag geeft gezichtsverlies voor Rijnland.

10 centimeter extra ophogen in bebouwd gebied kan grote consequentie hebben, omdat er nu al een afgewogen ontwerp ligt in verband met gevoeligheid bij burgers.

In het gebied liggen veel lage bruggen die nu net-aan aan de eisen voldoen. Bij een extra hoogte eis zullen aanvullende aanpassingen noodzakelijk zijn, kosten die niet bij eigenaar gelegd kunnen worden.

#### **5.5 Resumé**

Als de beperkte tijdelijke peilverlaging gecombineerd wordt met de inzet van de extra capaciteit kan in principe aan de bergingscapaciteitseis voor het jaar 2025 worden voldaan. Voor de problematiek in de omgeving van Stompwijk blijven nog aanvullende maatregelen noodzakelijk. Nadeel is dat alle beschikbare reserves die er zijn worden ingezet voor het operationele peilbeheer. Voorts blijft gelden dat ook hier één op de drie maatgevende buien wordt gemist.

<b>Risico's</b>	<b>Piekbergingen</b>	<b>Structurele peilverlaging</b>	<b>Tijdelijke Peilverlaging</b>	<b>Extra bemaling</b>	<b>Combinatie Tijdelijke peilverlaging – Extra bemaling</b>
Robuustheid boezemsysteem	+	+/-	+/-	-	+/-
Effectiviteit boezemsysteem	+	+	+/-	-	+
Invloed op andere functies	+	-	+/-	+/-	+/-

## 6. Omgevingsfactoren

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn een aantal andere factoren beschreven die van invloed kunnen zijn op de keuze voor een bepaalde variant.

### 6.2 Nieuwe Driemanspolder

Kenmerk van de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder is dat er sprake is van een stapeling van functies en daardoor verdeling van de kosten over de verschillende belanghebbende partijen.

Voor het ontwikkelen van de Nieuwe Driemanspolder is breed draagvlak in het gebied aanwezig. De stand van zaken is dat na een lang bestuurlijk proces in 2008 een bestuursconvenant realisatie Nieuwe Driemanspolder tot stand is gekomen. Deelnemers zijn de provincie Zuid-Holland, Rijnland, Delfland en de gemeenten Den Haag, Leidschendam-Voorburg en Zoetermeer. Het rijk heeft zich verplicht de benodigde 400 ha te financieren voor de gebiedstransformatie van landbouw naar natuur, recreatie en piekberging (stapeling van functies). 50% is inmiddels aangekocht. De bestemmingsplan procedures voor de piekberging zijn in de gemeente Leidschendam-Voorburg afgerond en in Zoetermeer in volle gang. Als gevolg van de bezuinigingen, waarbij het rijk zich als financier terugtrekt, komt een bedrag van € 30 miljoen via de provincie voor het project beschikbaar. Dit betekent dat thans onderhandeld wordt over een herzien convenant waarin met een aantal aanpassingen Rijnlands taakstelling toch behaald kan worden. Indien Rijnland zich uit het project terugtrekt heeft dit tot gevolg dat ook de realisatie van de andere functies twijfelachtig wordt, waardoor er een bestuurlijke impasse zal ontstaan (imagoschade). Het is dan twijfelachtig of de gebiedspartners bereid zijn mee te werken aan eventuele alternatieven. Deze situatie wordt anders als blijkt dat de Nieuwe Driemanspolder niet haalbaar blijkt om wat voor reden dan ook. In dat geval moet er een bruikbaar alternatief komen voor de regio en zullen de gebiedspartners daaraan moeten meewerken.

### 6.3 Haarlemmermeerpolder

Ook voor de piekbergingslocatie in de Haarlemmermeerpolder is breed draagvlak aanwezig. Er is:

- Er bestuurlijk akkoord over de realisatie door middel van het bestemmingsplan.
- Acceptatie van de omgeving.
- Medewerking van grondeigenaren.

Daarmee is het project kansrijk. Indien Rijnland besluit de piekberging niet aan te leggen passeert het momentum van kansrijkheid.

Voor de aanleg van een piekberging is een bestemmingsplan nodig. De gemeenteraad kan constateren dat bij fasering de aanleg van de piekberging blijkbaar geen prioriteit heeft en kan besluiten de behandeling van het bestemmingsplan op te schorten naar een later stadium (hetgeen tot afstel kan leiden). In termen van grondaankoop is er het risico dat eenmaal aangekochte grond weer in de markt gezet moet worden, de kosten zijn beperkt tot transactiekosten. Als eenmaal het bestemmingsplan tot stand is gekomen, is er een wettelijke termijn van 10 jaar om gebruik te maken van het recht tot aanleg van de piekberging (het bestemmingsplan geeft geen plicht tot realisatie maar recht).

### 6.4 Omgeving

De afgelopen 10 jaar zijn er door de waterschappen in Nederland veel piekbergingen aangelegd. Delfland is zeer actief op dit gebied en recent nog is door Schieland en de Krimpenerwaard een grote locatie gerealiseerd.





## 7. Kosten

### 7.1 Inleiding

In de samenvatting zijn de verschillende kosten van de potentiële varianten, inclusief de Netto Contante Waarde (NCW), in tabelvorm weergegeven.

### 7.2 Levensduur

De factor levensduur gaat over de periode waarin een object of maatregel wordt afgeschreven en zegt daarmee direct iets over de hoogte van de jaarlijkse exploitatielasten.

Een gemaal of kunstwerk heeft een levensduur van 30 tot 50 jaar. De levensduur van een piekberging daarentegen zal veel langer zijn. Eenmaal aangelegd en goed onderhouden mag verwacht worden dat een piekberging tientallen jaren zal functioneren. Voor een piekberging kan dan in principe ook een langere afschrijvingstermijn worden gehanteerd dan voor een complex en slijtage gevoelig object als een gemaal.

Voor wat betreft het alternatief (tijdelijke)peilverlaging geldt dat een bepaald waterpeil in stand wordt gehouden door een gemaal. De levensduur van het alternatief (tijdelijke)peilverlaging is dan ook gelijk aan de levensduur van een gemaal.

### 7.3 Kosten piekbergingen

Het ontwikkelen van piekbergingslocaties met voldoende berging in de 'drukke' randstad is complex en duur. Op dit moment zijn er twee bergingspolders in voorbereiding. Andere potentiële locaties zijn vooralsnog niet voorhanden, maar zullen gezien de ervaringen bij de ontwikkeling van de huidige bergingspolders, niet goedkoper zijn.

De Nieuwe Driemanspolder is begroot op een investering van ca. € 47 miljoen euro met een reële kans dat dit richting de € 40 miljoen gaat. De piekberging in de Haarlemmerpolder komt uit op ongeveer € 20 miljoen. De aanleg van de Nieuwe Driemanspolder is in vergelijking met de Haarlemmermeerpolder relatief duur. Dit komt grotendeels doordat er meer water wordt geborgen, maar ook doordat deze polder relatief ver van de boezem ligt, waardoor er een aanvoerroute moet worden aangelegd.

In tegenstelling tot de aanleg is het beheer en onderhoud van piekbergingen relatief goedkoop. Op jaarbasis bedraagt dit circa € 50.000 voor de Haarlemmerpolder en € 100.000 voor de Nieuwe Driemanspolder. Mede gezien de 'lange' levensduur is het dan ook van belang niet te focussen op de investeringskosten maar op de uiteindelijke jaarlijkse lasten.

Inmiddels is er in de ontwikkeling van de Nieuwe Driemanspolder door Rijnland circa € 4,5 miljoen geïnvesteerd en € 2,3 miljoen in de piekbergingslocatie in de Haarlemmermeerpolder. Afstel van deze polders betekent dat deze bedragen versneld moeten worden afgeschreven.

### 7.4 Kosten (tijdelijk) peilverlaging

Of (tijdelijke) peilverlaging – naast extra energiekosten – extra investeringen vergt is afhankelijk hoeveel het peil wordt verlaagd en of de peilverlaging structureel of tijdelijk is.

Bij structurele peilverlagingen van meer dan 5 centimeter dient ook de onderwaterbodem met een zelfde diepte te worden verlaagd om aan de andere gebruiksfuncties te kunnen blijven voldoen. Dit geeft een eenmalige extra baggeropgave van 2,5 miljoen m<sup>3</sup> bagger, of te wel een eenmalige kostenpost van € 50 miljoen euro. Over waar de grens van baggeren precies ligt (al bij 5 centimeter of pas later), is bediscussieerbaar.

Ingeval van beperkte tijdelijke peilverlagingen tot 5 centimeter kan overwogen worden de tijdelijke overlast te accepteren. Maar indien nog grotere tijdelijke peilverlagingen gewenst zijn en deze zich periodiek voordoen zal toch ook de onderwaterbodem moeten worden aangepast.

Zoals in het hoofdstuk risico's is aangegeven heeft deze optie in vergelijking met de aanleg van piekbergingslocaties wel een aantal risico's in zich die betrekking hebben op de robuustheid van het watersysteem. Om een goede (kosten)vergelijking te kunnen maken zouden deze risico's eigenlijk gekwantificeerd moeten worden omdat anders 'appels met peren' worden vergeleken. Het kwantificeren van

deze risico's is lastig, omdat het grotendeels om verborgen kosten gaat die of op lange termijn kunnen ontstaan en/of beheersmaatregelen zijn die versleuteld zitten in andere posten en/of overlastsituaties zijn die niet direct in geld zijn uit te drukken zoals scheefhangende woonboten.

#### **7.5 Kosten inzet extra bemalingscapaciteit**

De extra bemalingscapaciteit is al aanwezig, dus er hoeven – buiten extra energieverbruik – geen extra kosten te worden gemaakt voor aanleg van deze extra capaciteit.

Inzet van meer dan 75 m<sup>3</sup>/s te Katwijk tijdens waterbezwaarperioden kan in principe plaatsvinden zonder dat verdere aanpassingen aan het watersysteem moeten gebeuren. Indien blijkt dat de overlast (te lage waterstanden en/of te hoge stroomsnelheden) toch te groot is of als er structureel meer dan 75 m<sup>3</sup>/s moet worden ingezet, dan zullen de wateraanvoerende kanalen van gemaal Katwijk moeten worden verbreed. In 2001 is onderzocht wat de kosten hiervan zijn. Afhankelijk of ook de bruggen in het traject verbreed moeten worden, is geraamd dat de totale kosten van een verbreding rond de € 40 miljoen liggen.

Voorts geldt in deze optie dat de hoogwaterproblematiek te Stompwijk slechts beperkt kan worden beïnvloed. Om een zelfde resultaat te hebben als bij de piekbergingen zullen in de omgeving aanpassingen moeten worden uitgevoerd. Zie ook de volgende paragraaf.

#### **7.6 Kosten oplossen problematiek omgeving Stompwijk**

##### *Kosten verleggen afvoer Palenstein naar Gouwe of Oude Rijn*

Indien de Nieuwe Driemanspolder niet wordt aangelegd kunnen de lokale problemen met de hoge boezemwaterstanden in de omgeving van Stompwijk ook worden opgelost door aanpassingen in de omliggende poldersystemen (zie ook paragraaf 5.4). De kosten hiervan worden geschat op minimaal € 20 miljoen. Waarvan circa € 10 miljoen voor de bemaling en € 10 miljoen voor de infrastructuur. De jaarlijkse onderhoud en beheerkosten worden geraamd op circa € 0,5 miljoen.

##### *Kosten ophogen regionale keringen*

Alternatief is het ophogen van de regionale keringen in betreffend gebied. De kosten hiervan worden geraamd op circa € 6 miljoen euro. Daarnaast moeten een aantal hydraulische knelpunten worden opgelost in het lokale boezemsysteem en zal er een oplossing gevonden moeten worden voor de te lage bruggen in stedelijk gebied, de kosten hiervan worden begroot op € 4 miljoen euro zodat totale kosten op circa € 10 miljoen euro uitkomen. Een deel van de kosten kan mogelijk gecombineerd worden met toekomstige werkzaamheden (TOP50).

