

# Pragmatisch en dynamisch peilbeheer in Zeewolde

**Een alternatief voor de aanleg van waterberging is de invoering van dynamisch peilbeheer, waarbij in extreme omstandigheden de mogelijkheden voor het vasthouden van water optimaal worden benut. In Zeewolde worden dergelijke mogelijkheden onderzocht. Het onderzoek bestond niet alleen uit theoretisch vooronderzoek maar omvatte ook enkele praktijkproeven. Welke lessen zijn daaruit te trekken?**

In Nederland bestaat waterbeheer vaak uit het handhaven van een vast waterpeil. Door strikt te sturen op dit waterpeil wordt echter geen rekening gehouden met de weersgesteldheid. Dit kan leiden tot het uitmalen en inlaten van onnodig grote hoeveelheden water. Verder kunnen zich knelpunten voordoen tijdens een bijzonder droge of natte periode. Daarom worden steeds vaker ruime marges rond een streefpeil aangehouden, zodat een buffer ontstaat voor natte en droge perioden. Het toestaan van marges in het waterpeilbeheer wordt aangeduid als flexibel of dynamisch peilbeheer.

Dynamisch peilbeheer kan om verschillende redenen worden ingevoerd. Voorbeelden zijn het vasthouden van water om elders wateroverlast te voorkomen, het vormen van een buffer voor droge perioden of het verbeteren van de omstandigheden voor natuurontwikkeling. In Flevoland werden mogelijkheden gezien om het waterbeheer te optimaliseren door het toepassen van dynamisch peilbeheer. Rond 2005 besloot het waterschap daarom op enkele plaatsen pilots dynamisch (toen nog flexibel) peilbeheer te beginnen. Het proefproject bij Zeewolde is samen met de gemeente opgepakt.

## Situatie in Zeewolde

Omdat Zeewolde in een relatief hoog deel van Flevoland ligt, werden mogelijkheden gezien hier extra water vast te houden en daarmee overlast in het benedenstroomse gebied te voorkomen. Het waterschap en de gemeente hebben daarom gezamenlijk de mogelijkheden voor dynamisch peilbeheer onderzocht. Voor deze locatie heeft het dynamisch peilbeheer als bijkomend voordeel dat een groter peilvak ontstaat. In

Waterschap Zuiderzeeland hanteert het begrip dynamisch peilbeheer voor het (extra) vasthouden van water in bovenstrooms gelegen peilvakken om wateroverlast in het benedenstroomse gebied te voorkomen. Bij dynamisch peilbeheer wordt de waterstand alleen aangepast bij dreigende wateroverlast. Het grootste deel van de tijd is sprake van een vast waterpeil. Bij flexibel peilbeheer mag de waterstand binnen bepaalde marges vrij fluctueren en is geen sprake van een vast waterpeil. Flexibel peilbeheer kan bijvoorbeeld worden ingevoerd om een meer natuurlijk peilbeheer te bereiken.

het verleden traden soms watertekorten op door het gebruik van oppervlaktewater voor beregening van sportterreinen (onder andere een golfbaan). Nu ontstaat een groter peilvak waarin deze onttrekkingen makkelijker zijn op te vangen.

Voor de invoering van dynamisch peilbeheer was onderzoek noodzakelijk. In de praktijkproef in Zeewolde zijn de effecten die in werkelijkheid optreden, vergeleken met de verwachtingen die uit het theoretische model volgen. Hiermee zijn de effecten van de invoering van dynamisch peilbeheer vooraf goed in te schatten en is, indien nodig, bijsturing op basis van de praktijkproef mogelijk.

## Praktijkproef

In het theoretisch onderzoek zijn de mogelijkheden bekeken voor de aanpassingen aan het watersysteem (zie afbeelding 1). De bestaande vaste stuw die de waterpeilen stuurde, was aan vervanging toe en werd vervangen door een beweegbare stuw. Onder normale omstandigheden zal de stuw een vast waterpeil handhaven. In extreem natte omstandigheden wordt de stand van de stuw verhoogd om in het hoge deel van de polder meer water vast te houden en zo het lagere deel van de polder te ontzien. Er is onderzocht wat de meest gewenste locatie voor de nieuwe stuw is.

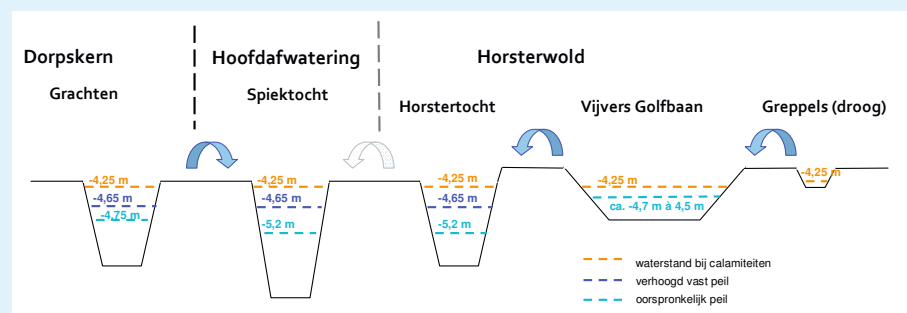
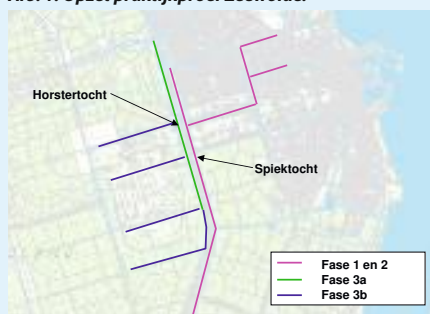
Daarnaast zijn verschillende instellingen voor het te hanteren waterpeil bekeken. Met behulp van modelberekeningen voor het oppervlaktewater, het grondwater en de riolering zijn verschillende varianten voor de inrichting van het watersysteem en de te realiseren berging bestudeerd. Afbeelding 1 geeft de opzet van de proef weer.

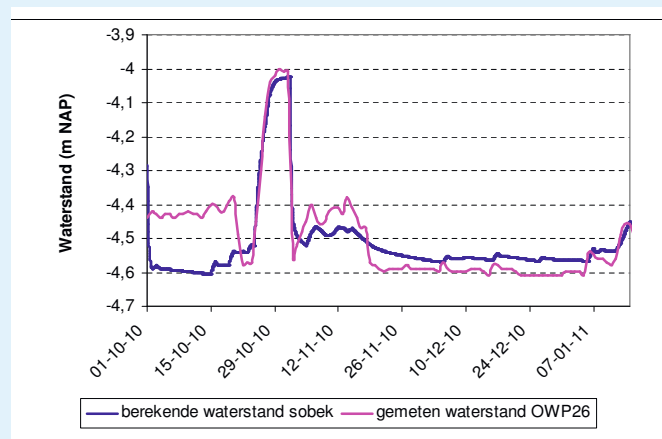
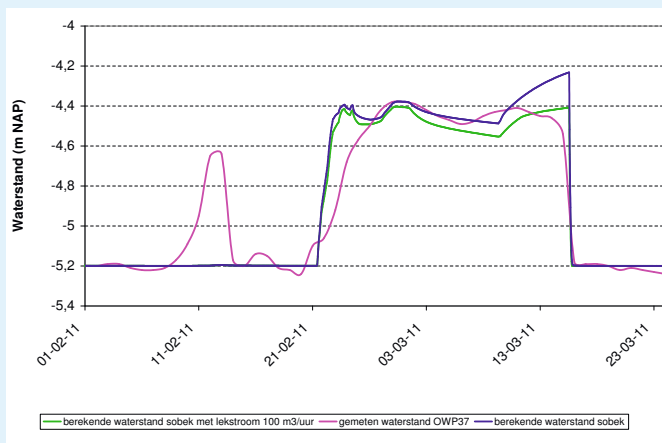
Met de modellen is getoetst in hoeverre water kon worden vastgehouden in extreem natte perioden en wat de gevolgen van de stijgende waterstanden zijn. Daarnaast is een inventarisatie gemaakt van kritieke objecten - zoals lage paden, kelders, bruggen - om de effecten op de omgeving te bepalen. De gevolgen voor de grondwaterstand, het functioneren van de riolering en de gevolgen voor de aanwezige vegetatie (vooral bomen) zijn onderzocht. Aan het einde van het theoretisch onderzoek luidde de conclusie dat geen schade door wateroverlast wordt verwacht en dat in Zeewolde dynamisch peilbeheer goed mogelijk is.

## Samenvoegen drie peilvakken

Op basis van dit vooronderzoek is gekozen voor de variant waarbij de stuw in benedenstroomse richting is verplaatst. Hierdoor werden drie peilvakken samengetrokken, waaronder de dorpskern van Zeewolde. In een deel van Zeewolde is hierbij het vaste peil verhoogd (met 10 of 55 cm). Op basis

Afb. 1: Opzet praktijkproef Zeewolde.





Afb. 2: Model- en meetresultaten.

van het vooronderzoek worden geen negatieve gevolgen door de structurele peilverhoging verwacht. Deze peilverandering is in 2007 doorgevoerd. Incidenteel is door het verhogen van de stuw extra water op te zetten om in extreem natte perioden het laaggelegen, benedenstroomse gebied te ontzien. Op basis van het theoretisch onderzoek is het voorstel gedaan het peil tijdelijk extra op te zetten met 50 cm. In de praktijk zal deze verhoging met 50 cm niet in één keer worden doorgevoerd, maar in een aantal stappen afhankelijk van de stijging van de waterstand in het benedenstroomse peilvak. De verhoging met 50 cm zal zich in de praktijk naar verwachting eens in de 100 jaar voordoen.

Het tijdelijk opzetten van de waterpeilen en de gevolgen daarvan zijn met praktijkproeven onderzocht. Hiervoor is na de aanpassingen aan het watersysteem onderzoek uitgevoerd naar de effecten in de praktijk. De praktijkproeven zijn in vier fasen uitgevoerd:

- verhoging van het vaste peil in het dorp met 10 tot 55 cm (ingevoerd 2007) (fase 1a), gevolgd door een extra peilopzet in de dorpskern met 50 cm (eerste proef in 2007, tweede in 2010) (fase 1b),
- bijschakelen Horstertocht (bos en golfbaan), verhoging vast peil (2011) (fase 2a), gevolgd door een extra peilopzet in de Horstertocht met 40 cm (2011) (fase 2b).

#### Verhoging vaste peil in dorpskern

Voorafgaand aan de proeven zijn (in 2007 en 2011) de omwonenden geïnformeerd over de doelstellingen van de proef, de mogelijke effecten en contactgegevens van betrokken medewerkers van gemeente en waterschap. Tijdens de eerste proef deed zich al snel een onverwachte situatie voor: de beoogde peilen in fase 1b werden niet gehaald, doordat zich bij de peilopzet in de dorpskern een lekstroom voordeed. Op basis van de beschikbare informatie over het watersysteem, drainagesystemen en riolering, was de oorzaak niet direct vast te stellen. Door de proef te herhalen (in 2010) en tegelijkertijd het functioneren van het watersysteem en het rioleringsstelsel intensief te monitoren, is vastgesteld dat water via de hemelwaterriolering wegstroomde naar het peilvak benedenstrooms. De uitlaten van het

hemelwaterstelsel werden tijdelijk afgesloten en de proef werd voortgezet. Nu was de beoogde peilopzet wel te bereiken. Paden, bomen en steigers langs de oevers in Zeewolde kwamen onder water te staan. Veel bewoners hebben de hoge waterstanden en de ondergelopen paden bij de gemeente en het waterschap gemeld. Bij de meeste meldingen was geen sprake van schade of ernstige overlast. De bewoners wilden vooral weten wat er aan de hand was en wanneer de oorspronkelijke waterstanden hersteld zouden worden.

De peilopzet van circa 0,5 meter duurde ongeveer een week. Hierdoor kwamen ook de grondwaterstanden langs de watergangen wat hoger te liggen. Ondanks de zorgen van de inwoners van Zeewolde is geen (ernstige) schade ontstaan. Wel is tijdelijk sprake geweest van enige overlast. Omdat de praktijkproef een situatie simuleert met waterstanden die met een kans van 1/100 per jaar optreden, wordt deze overlast als acceptabel beschouwd. De geconstateerde effecten kwamen in hoofdlijnen overeen met de verwachtingen vooraf.

#### Bijschakelen Horstertocht

Later is de praktijkproef uitgebreid met de Horstertocht. Door deze uitbreiding komen het Horsterwold en de golfbaan in het invloedsgedebied van de proef en kan meer water worden vastgehouden. In samenwerking met Staatsbosbeheer en de beheerders van de golfbaan is de opzet van de proef uitgewerkt. Ook hier is gekeken naar de effecten van zowel het verhogen van het vaste peil als de extra peilopzet onder extreem natte omstandigheden. In dit geval is voor de peilopzet een tijdelijke waterverbinding met het watersysteem van het dorp gemaakt en is elders een tijdelijke dam aangelegd (zie afbeelding 2).

Uit de praktijkproef bleek dat de vaste peilverhoging geen problemen opleverde voor de ont- en afwatering van de golfbaan en het bos. Vervolgens is het peil tijdelijk verder opgezet om de effecten van het vasthouden van extra water in de praktijk te testen. Uit de proef bleek dat de beschikbare marge klein is. Bij de tijdelijke peilopzet wordt de ontwatering van de golfbaan belemmerd, omdat de waterstanden in de

vijvers mee gaan stijgen en de waterstand stijgt tot boven het niveau van de uitmonding van de drainage. Hierdoor ontstaat het risico dat de baan langer gesloten moet blijven na een extreme neerslaggebeurtenis. De inkomsten voor de golfbaan kunnen hierdoor afnemen. Deze ongewenste situatie zal zich zeer incidenteel voordoen (een kans van 1/100 per jaar voor de maximale waterstand) en wordt daarom door alle betrokkenen als acceptabel beschouwd. Daarnaast bestond de zorg dat een verhoging van het grondwater schadelijk zou zijn voor de aanwezige bomen. De metingen aan de grondwaterstanden wijzen echter uit dat de grondwaterstand nauwelijks stijgt door de peilopzet.

Na afloop van de proeven zijn de resultaten gepresenteerd aan de vertegenwoordigers van de golfbaan en Staatsbosbeheer. Daarbij is uitgelegd wat de gevolgen in de praktijk zullen zijn en welke risico's er bestaan. Beide organisaties konden op basis van de toelichting instemmen met het instellen van dynamisch peilbeheer in Zeewolde.

#### Theorie en praktijk

Met behulp van metingen zijn de proeven geëvalueerd (zie afbeelding 2). De metingen betroffen neerslag, oppervlakte- en grondwaterstanden. Uit de proef blijkt dat het verhogen van het streefpeil in de watergangen in de dorpskern geen negatieve effecten op het grondwater, de riolering of de waterkwaliteit heeft veroorzaakt. De meetresultaten zijn gebruikt om het oppervlaktewatermodel te kalibreren. Zowel de pieksituatie als het waterstandverloop onder normale omstandigheden worden in de dorpskern goed gesimuleerd met het model. In de Horstertocht werd de beoogde waterstand niet behaald en waren de waterstanden voor de pieksituatie niet goed te simuleren. Hier doet zich waarschijnlijk een kleine, maar onbekende lekstroom voor bij de aangebrachte dam.

In het algemeen worden de waterstanden goed gesimuleerd. De onzekerheden in pompcapaciteiten, draaiuren en eventuele lekkage door de damwand zorgen echter voor afwijkingen ten opzichte van de metingen.

## Conclusies

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

- Verhoging van het vaste peil kan worden ingevoerd na aanpassing van enkele kritieke objecten;
- Een 0,5 meter extra peilopzet in extreem natte omstandigheden is mogelijk zonder dat grote schade optreedt; er is een aantal aanpassingen aan het watersysteem nodig om de overlast te beperken (onder andere bij de riolering);
- Metingen van de waterstanden en aansturing van de stuw moeten geautomatiseerd of *real time* plaatsvinden;
- Communicatie met de inwoners is belangrijk maar dient wel op het juiste tijdstip te gebeuren. Het beste moment is als men kan zien wat er gebeurt. Beleid, plannen en aankondigingen op papier zijn prima, maar zeggen de inwoners vaak weinig. Pas als zichtbaar wordt wat de effecten zijn, gaat men reageren;
- Het uitvoeren van de proeven heeft in dit geval toegevoegde waarde gehad omdat het functioneren van het watersysteem in de praktijk goed in beeld kon worden gebracht; afwijkingen van de theoretische voorspellingen werden zichtbaar (bijvoorbeeld het optreden van een lekstroom).

## Vertaling naar andere locaties

De opgave is om de gevolgen van de voorspelde klimaatverandering in onze

watersystemen op te vangen. Dit houdt onder andere in dat rekening moet worden gehouden met extreme neerslag en dat robuuste watersystemen nodig zijn. Naast de aanleg van extra waterberging kan ook worden gezocht naar de optimale inzet van de beschikbare berging in het bestaande watersysteem. Dynamisch peilbeheer biedt een relatief goedkope oplossing, die bovendien snel is te realiseren (in dit geval vijf jaar). In het geval van Zeewolde kan dit tegen relatief beperkte kosten (circa één euro voor elke kubieke meter water die wordt vastgehouden).

Een goede inventarisatie van de belangen en risico's is hierbij belangrijk: welk risico wordt verkleind, waar ontstaan nieuwe risico's en welke investering moet hiervoor worden gedaan? De investeringen, zoals kunstwerken, beheer en besturing, moeten immers opwegen tegen de schade die wordt voorkomen of de winst die wordt behaald. De mogelijkheden voor dynamisch peilbeheer moeten locatiespecifiek worden bekeken. Een eerste inventarisatie bepaalt de mogelijkheden en onmogelijkheden voor dynamisch peilbeheer in een gebied. Indien het theoretisch (model)onderzoek vervolgens uitwijst dat dynamisch peilbeheer kansrijk is, kan worden bepaald of een praktijkproef wenselijk is. Deze afweging hangt onder andere af van de onzekerheden in het functioneren van het watersysteem ter plekke, de schade die kan optreden en de onzekerheid daarin.

De ervaring in Zeewolde leert dat zich in de praktijk onverwachte situaties kunnen voordoen (zoals de lekstroom via de riolering).

De informatievoorziening aan bewoners en andere belanghebbenden over veranderingen in het peilbeheer is belangrijk. Onderdelen hierbij zijn: de doelstellingen, mogelijke gevolgen, de verwachte frequentie van de peilstijging, de periode dat verhoogde waterstanden aanhouden en ten slotte de instantie waar men zich bij problemen kan melden. Onze ervaring is dat veel betrokkenen en burgers zich bewust zijn van mogelijke effecten van klimaatveranderingen en willen meewerken aan een oplossing, ook wanneer dit enige overlast oplevert. Voorwaarde is wel dat vooraf inzicht wordt gegeven in de mogelijke effecten en er geen sprake is van (grote) schade. Geschikte momenten zijn bijvoorbeeld het vaststellen van een nieuw peilbesluit en momenten waarop fysieke ingrepen in het watersysteem zichtbaar zijn (bijvoorbeeld uitvoering van een proef of de uitvoering van werkzaamheden).

**Albert Burggraaff (gemeente Zeewolde)**  
**Elmer Benjamin (Waterschap Zuiderzeeland)**  
**Jaap Klein en Margot Drost (Witteveen+Bos)**

### Ondergelopen pad en steiger en een flexibele stuw.

