

HOLLANDS NOORDERKWARTIER BEREKENT KOSTEN VAN VERSTERKING BOEZEMKADEN ÉN VERBETERING WATERHUISHOUDING IN POLDERS

Werknormen voor regionale wateroverlast worden duur betaald!

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft samen met de provincie Noord-Holland het totale beheersgebied getoetst aan de werknormen voor regionale wateroverlast. Uit dat onderzoek volgt dat circa tien procent van de peilvakken niet aan deze normen voldoet. Voor het oplossen van de knelpunten is een maatregelenpakket opgesteld. De contante waarde (kosten verdisconteerd met rente en afschrijving) hiervan bedraagt 280 miljoen euro. Vervolgens is met behulp van een risicoanalyse de kostenefficiëntie van de maatregelen heroverwogen. Per peilvak is bepaald of de kosten van de maatregelen in verhouding staan tot de baten, oftewel de schade die wordt voorkomen door de maatregel. Op basis van deze analyse is voorgesteld een maatregelenpakket van 100 miljoen euro (contante waarde) uit te voeren. De resultaten van de studie zijn van belang voor de evaluatie van de werknormen in het kader van het Nationaal Bestuursakkoord Water.

In mei van dit jaar hebben het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en de provincie Noord-Holland een drie jaar durende studie afgerond naar de bescherming tegen wateroverlast in het Noorderkwartier. Parallel aan elkaar werd onderzocht of wateroverlast in de toekomst veroorzaakt zal of kan worden door te zwakke boezemkaden of door een overvloed aan regen (zie ook H₂O nr. 13, pag. 38 van 25 juni jl.). Onderdeel van de studie was onder meer een toetsing van alle polders aan de werknormen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water en het inzichtelijk maken van de financiële, technische en ruimtelijke inspanningen om aan de werknormen te voldoen. In totaal zijn 1770 peilvakken beoordeeld. In de huidige situatie voldoet circa tien procent van de gebieden niet aan de werknormen. In 2050 betreft het waarschijnlijk zo'n 13 pro-

cent. Om aan de werknormen te voldoen is een maatregelenpakket van 280 miljoen euro opgesteld, bestaande uit de aanpassing van circa 400 stuwen, het graven van 1.750 hectare open water en uitbreiding van de poldergemaal capaciteit met circa 700 kubieke meter per minuut. Met deze maatregelen kon het merendeel van de falende gebieden worden opgelost. In een beperkt aantal gebieden is het maaiveld plaatselijk zo laag dat geen realistische maatregelen konden worden opgesteld om het gebied aan de normen te laten voldoen.

Om een uitspraak te doen over of de benodigde investering van 280 miljoen waardevol is, is een kosten-batenanalyse uitgevoerd. De kosten van de maatregelen zijn eenvoudig te bepalen op basis van het opgestelde maatregelenpakket en eenheidsprij-

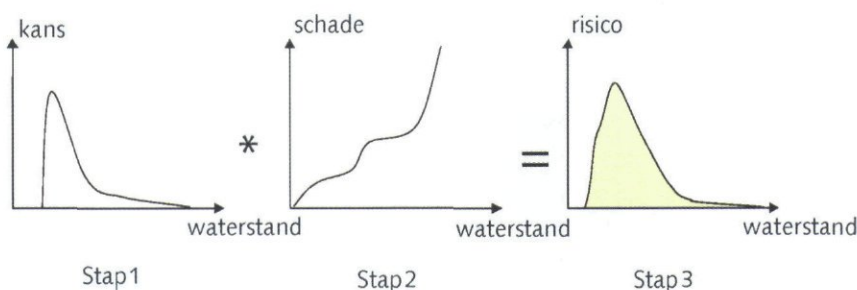
zen voor gemaalcapaciteit, open water of de aanpassing van stuwen. De baten van de maatregelen is de afname van schade. Deze is te kwantificeren met een risicoanalyse voor en na de maatregelen.

Risico van wateroverlast

In de uitgevoerde risicoanalyse is het risico gedefinieerd als kans maal gevolg. Wanneer de kans wordt uitgedrukt in een herhalingsstijd en gevolgen in geld, dan is het risico de theoretisch verwachte gemiddelde schade per jaar. Met andere woorden: het bedrag dat elk jaar gereserveerd moet worden om over een lange periode elk jaar alle schade te kunnen vergoeden. Voor het uitvoeren van een risicoanalyse zijn drie stappen noodzakelijk (zie afbeelding 1).

In stap 1 wordt voor elke waterstand de kans op optreden bepaald. Hiertoe is van alle peilvakken in het Noorderkwartier een uitgebreide schematisatie in Sobek opgezet en middels langjarige simulaties van waterstanden kansdichtheidsfuncties bepaald. In stap 2 wordt voor elk peilvak en voor elke waterstandstijging de gevolgschade bepaald. Deze schade als gevolg van inundatie en verhoogde grondwaterstanden is afhankelijk van een groot aantal factoren en lastig om nauwkeurig te bepalen. In essentie bestaan drie vormen van schade: directe schade (bijvoorbeeld verloren aardappelooft), indirecte schade (stagnerende aardappelaanvoer naar de patatfabriek) en onmeetbare schade (onrust bij friettentent). Omwille van de eenvoud is een schademodel opgesteld dat alleen rekening houdt met directe schade op basis van het grondgebruik, de maaiveldhoogte en de waterstand ten opzichte van maaiveld. In stap 3 wordt het risico per waterstand bepaald door per waterstand de kans uit stap 1 te vermenigvuldigen met de bijbehorende schade uit stap 2. Het totale risico kan worden bepaald door de risico's van alle waterstanden te sommeren (het gekleurde oppervlak in de grafiek).

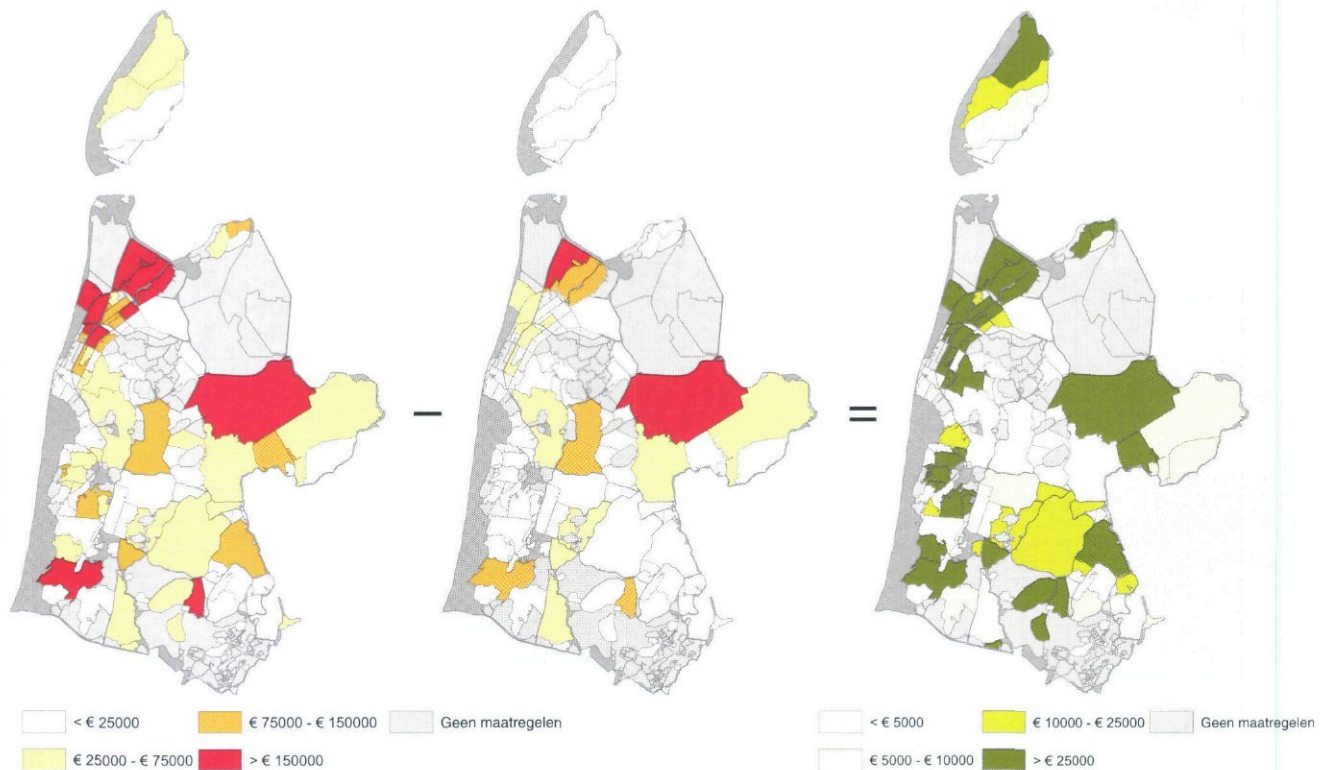
Afb. 1: Stappen in de bepaling van het risico van wateroverlast.



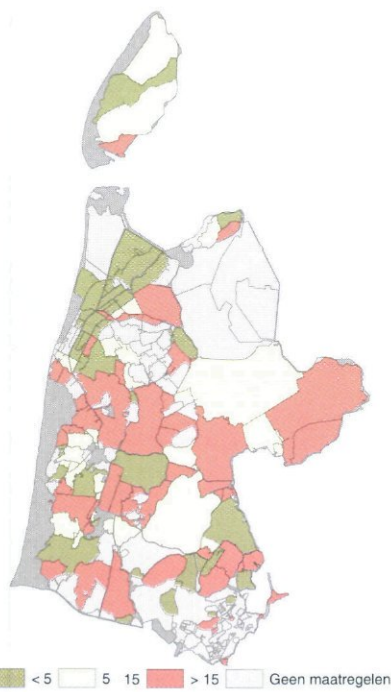
Risico van wateroverlast in het Noorderkwartier

Volgens de beschreven methodiek is voor alle peilvakken het risico van wateroverlast voor het huidige en toekomstige klimaatscenario bepaald. Daarnaast is het risico berekend na uitvoering van drie verschillende maatregelpakketten. De resultaten zijn samengevat in tabel 1.

Het risico van wateroverlast in 2050 bedraagt circa 9,6 miljoen euro. Dit risico



Afb. 2: Risico per polder vóór en na de maatregelen en het verschil (de baten).



Afb. 3: Verhouding tussen de kosten en baten van de maatregelen.

van 15 jaar. Afbeelding 2 toont de spreiding van het risico, gebaseerd op het middenscenario 2050, voor en na maatregelen. Het meest rechtse kaartje toont de ruimtelijke spreiding van de baten (het verschil in risico vóór en na maatregelen).

De gebieden die als eerste in aanmerking komen om te worden verbeterd, zijn die gebieden waar met eenvoudige maatregelen relatief veel potentiële schade kan worden voorkomen. Om de maatregelen te prioriteren is per polder de verhouding tussen kosten en baten bepaald. In afbeelding 3 zijn de gebieden in het Noorderkwartier weergegeven met een gunstige en ongunstige kosten-batenverhouding. In de groene polders is het attractief om maatregelen te nemen.

Conclusie

Het onderzoek in Noord-Holland heeft geleid tot een concreet maatregelenpakket

om de toekomstige wateroverlast door klimaatverandering in de poldergebieden effectief en efficiënt te lijf te gaan. De werknormen voor wateroverlast uit het Nationaal Bestuursakkoord Water blijken voor veel gebieden in Hollands Noorderkwartier te streng. De kosten die gemaakt zouden moeten worden om aan de normen te voldoen, staan in veel gebieden niet in verhouding tot de baten. Dit betekent dat de werknormen niet blindelings kunnen worden toegepast, maar dat aanvullende analyses nodig zijn om tot verantwoorde maatregelen te komen.

Rutger van Hogezaad (Nelen & Schuurmans Hydroinformatics)
Olivier Hoes (TU Delft / Nelen & Schuurmans Consultants)
Jan Strijker (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)

Tabel 1. Risico van wateroverlast.

scenario	kosten	risico	baten	verhouding kosten-baten
huidig klimaat		6,6 miljoen per jaar		
middenscenario 2050		9,6 miljoen per jaar		
pakket A	100 miljoen	5 miljoen per jaar	73 miljoen	1,4
pakket B	170 miljoen	4,5 miljoen per jaar	81 miljoen	2,1
pakket C	280 miljoen	4,2 miljoen per jaar	86 miljoen	3,3

varieerde van 0 tot 10.000 euro per hectare per jaar, met een gemiddelde van 50 euro. De verschillende maatregelpakketten resulteren alle in een verlaging van het risico. Deze verlaging van het risico is de baten van het maatregelpakket. Om de baten vast te stellen is de contante waarde bepaald over een periode van 50 jaar en een rente van vier procent. Hierbij is voor het maatregelenpakket een termijn voor de uitvoering aangehouden