



Erik Matla, Oranjewoud
 Mirjam Stark, Oranjewoud
 Michel Braad, Oranjewoud
 Evert Aukema, Rijkswaterstaat

Uitvoering watertoets bij aanpassing Wilhelminakanaal

Rijkswaterstaat, de Provincie Noord-Brabant en de gemeente Tilburg willen al geruime tijd een deel van het Wilhelminakanaal vergroten en verdiepen. Deze ingreep moet dat deel van het kanaal bevaarbaar maken voor klasse IV-schepen ofwel schepen met een diepgang tot drie meter. De benodigde maatregelen veroorzaken een peilverlaging van het kanaal. Om de gevolgen voor omgeving en watersysteem te bepalen, is de watertoetsprocedure doorlopen. Daarbij werd gebruik gemaakt van een model dat Oranjewoud in het kader van het geohydrologisch onderzoek opstelde. Dit artikel beschrijft het watertoetsproces, de manier waarop het geohydrologische model is ingezet en de manier waarop de effecten zijn berekend.

In de jaren '70 is het stroomafwaartse deel van het Wilhelminakanaal verbreed en verdiept, zodat klasse IV-schepen vanaf de Amersluis II de westzijde van Tilburg kunnen bereiken. Het kanaal is echter bovenstrooms van die sluis minder breed en minder diep. Hierdoor kunnen grotere schepen de bedrijventerreinen van Tilburg niet bereiken. In 2000 is een milieueffectrapportage opgesteld om te onderzoeken welke aanpassingen mogelijk zijn en welke milieueffecten ze sorteren. In 2007 ondertekenden Rijkswaterstaat, Provincie Noord-Brabant en Tilburg een bestuursovereenkomst. Hierin legden de partijen vast dat het Wilhelminakanaal tussen sluis II en III wordt verbreed en verdiept. Sluis II wordt verwijderd en naast de monumentale sluis III komt een nieuwe sluis, geschikt voor schepen van categorie IV.

Zoeken naar consensus

In overeenstemming met het gedachtengoed van de watertoets betrok Rijkswaterstaat in een vroeg stadium de belanghebbende partijen bij het proces. Oranjewoud verzorgde onder meer twee specialistensessies. Eén sessie behandelde de problemen van het geohydrologisch model. In de tweede bijeenkomst stonden de problemen van het bepalen van de ecologische effecten centraal. Deze aanpak leidde bij de belanghebbenden tot consensus over de onderzoeksresultaten. Deze lieten overigens zien dat niet alle effecten gemitigeerd konden worden. Over de resteffecten vond bestuurlijke besluitvorming plaats.

Mogelijke gevolgen

De verwijdering van sluis II zorgt ervoor dat het peil ter hoogte van de woonwijk Reeshof en het bedrijventerrein Vossenbergh in het westen van Tilburg met 2,55 meter daalt: van het huidige kanaalpeil van NAP +7,70 meter tot het peil beneden sluis II van + 5,15 meter. Door de verbreding en verdieping van het kanaal worden de slechter doorlatende lagen die zich in de afgelopen decennia op de kanaalbodem hebben afgezet, verwijderd. Onder de nieuwe kanaalbodem

ligt slechts enkele meters deklaag met een beperkte weerstand. Dit zorgt voor vrijwel direct contact tussen kanaal en grondwater in het eerste watervoerende pakket. De verwachting is dat dit grote invloed heeft op de grondwaterstand en mogelijk ook op landbouw, natuur, bebouwing en het oppervlaktewatersysteem.

Grondwatermodellering

De effecten zijn met een grondwatermodel in beeld gebracht. Als basis is het grond-

Het brede Wilhelminakanaal ten westen van sluis II en (boven op de foto) het smallere kanaal ten oosten ervan (foto: J. van Houdt).



watermodel MODFLOW gebruikt dat voor de integrale gebiedsanalyse 'Bovenlopen Donge' van Waterschap Brabantse Delta is opgezet. De modelgrenzen zijn aangepast aan het interessegebied voor dit onderzoek. De modellering moet de effecten bij de maatgevende situatie in beeld brengen en eventuele maatregelen dimensioneren. Na indicatieve berekeningen luidde de conclusie dat de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) voor de meeste belangen maatgevend is. Daarnaast is inzicht in de effecten bij de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) wenselijk. Verder werd geconcludeerd dat de resultaten van dynamische berekeningen niet tegen de benodigde extra inspanning opwegen.

Tijdens het onderzoek is relatief veel tijd besteed aan kalibratie, verificatie en gevoeligheidsanalyses van het model en de ingreep. Bij kalibratie en verificatie zijn vijf situaties onderzocht: extreem nat, bij een gemiddeld hoogste grondwaterstand, gemiddeld, bij een gemiddeld laagste grondwaterstand en extreem droog. Het accent lag vooral op de gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand. Voor de toekomst is de bodemweerstand van het Wilhelminakanaal na de verdieping van groot belang. In overleg met Deltares is gekozen om een slechtst denkbaar scenario te gebruiken. Hiermee wordt een relatief groot invloedsgebied berekend. Het resultaat is dat bepaalde effecten in werkelijkheid eerder kleiner bleken dan berekend en de dimensies van maatregelen (zoals de capaciteit van waterinlaat) eerder te groot dan te klein.

Met het grondwatermodel zijn de effecten van de ingreep berekend. Dit zijn de verandering van de freatische grondwaterstand, van de stijghoogte in het watervoerende pakket, van de kwel/infiltratie en waterbalans op verschillende locaties, de stroombanen vanaf de (potentiële) bodemverontreinigingen én de indicatieve verandering van het oppervlaktewaterpeil (zie kader).

Na de bepaling van de hydrologische

effecten is de 'normale' vervolgaanpak gevolgd:

- Bepaling van gevolgen voor belangen, met name natuur, landbouw, bodemzetting, oppervlaktewater, bodemverontreiniging (de werkwijze voor het berekenen van de effecten op natuur staat verderop in dit artikel beschreven);
- Waar effecten groter zijn dan gewenst, zijn mogelijke maatregelen benoemd en doorgerekend;
- De mogelijke maatregelen zijn vervolgens aan de hand van hun effectiviteit en haalbaarheid (technisch en financieel) vergeleken.

Beperking onzekerheden

Tijdens het onderzoek zijn verschillende maatregelen beoordeeld. Uiteindelijk kwam als meest kansrijke maatregel de inlaat van water vanuit het Wilhelminakanaal in het watersysteem van de Reeshof en Vossenberg uit de bus. Hiermee wordt het waterpeil in de sloten voldoende hoog gehouden en de verlaging van de grondwaterstand voldoende gecompenseerd om negatieve effecten op bodemzetting en groenvoorzieningen te voorkomen.

De betrokken partijen concludeerden dat alleen berekeningen met een model - hoe nauwkeurig ook - geen solide basis bieden voor de uitvoering van deze ingreep. Mocht de werkelijkheid anders zijn dan het model, dan ontstaat een niet terug te draaien probleem. Om deze maatregelen verder uit te werken, is uitgebreid vervolgonderzoek uitgevoerd.

Vervolgonderzoek

Als eerste is de huidige inrichting van de watersystemen van de Reeshof en Vossenberg met een veldverkenning in beeld gebracht. Belangrijke vragen waren: kan het water wel op de gewenste locaties komen en zijn de watergangen - waar nodig - zo aan te passen dat de infiltratie goed kan verlopen? Bij de modelberekeningen zijn varianten met infiltratieweerstanden doorgerekend. Dit zorgde voor inzicht in de variatie van inlaatgebieden die kan optreden. Het benodigde watersysteem is zo uitgewerkt dat het bij

de laagste en bij de hoogste waterbehoefte functioneert.

Vervolgens is gekeken naar het effect van het inlaten van kanaalwater op de kwaliteit van het ontvangende water. De kwaliteit van het Wilhelminakanaal is aan de hand van meerdere bemonsteringsrondes vergeleken met de kwaliteit in de watersystemen van de Reeshof en Vossenberg. Wanneer de waterkwaliteit verslechtert door de inlaat, is het middel wellicht erger dan de kwaal. Hoewel in de Reeshof en Vossenberg nog niet voldoende kwaliteitsgegevens verzameld konden worden, spraken Rijkswaterstaat en Waterschap Brabantse Delta toch het vertrouwen uit dat de inlaat van water een beheersbare en haalbare maatregel is. Door voortzetting van de monitoring worden in de komende tijd meer gegevens verzameld, zodat een goede sturing van de waterinlaat plaats kan vinden.

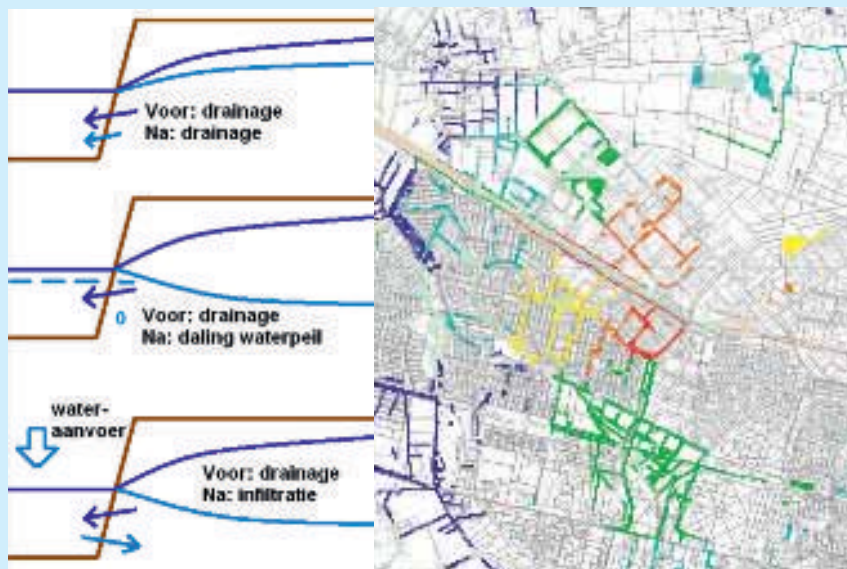
Verder is onderzocht welke invloed onvoorziene omstandigheden hebben op het watersysteem. De tijdelijke beëindiging van waterinlaat door bijvoorbeeld calamiteiten op het Wilhelminakanaal was hierbij een aandachtspunt. Tenslotte is een uitgebreid monitoringsprogramma opgesteld. Dit programma brengt de (grond)watersystemen van de Reeshof en de Vossenberg in detail in beeld. Eerst voor de huidige situatie en tijdens en na de uitvoering van de kanaalverruiming voor de dan aanwezige situatie. Hiermee kan de inlaat van water worden gestuurd, zodat negatieve effecten worden voorkomen.

Effecten op natuur

De effecten van de voorgenomen peilverandering op de natuur in het onderzoekgebied zijn bepaald aan de hand van de actuele natuurwaarden in het invloedsgebied. Binnen het gebied zijn elf deelterreinen geselecteerd met grondwaterafhankelijke natuurdoeltypen/vegetatietypen of een beschermde status. Met de terreinbeheerders is contact opgenomen om actuele natuurgegevens te verzamelen, zodat toetsing aan de Flora- en faunawet mogelijk was.

De hydrologische randvoorwaarden van de

In het grondwatermodel is het peil van het kanaal als een vaste waarde ingevoerd. Een verlaging van het oppervlaktewaterpeil is geen directe uitkomst van het model en daarom slechts indicatief te bepalen. Per cel waarin een waterloop is gedefinieerd, is eerst vastgesteld of sprake is van drainage of van wateraanvoer. Is één van beide het geval, dan is de aanname dat geen verlaging van het oppervlaktewaterpeil optreedt. Alleen in het geval dat na de ingreep geen drainage voorkomt en ook geen sprake is van wateraanvoer, kan het waterpeil dalen. De grootte van de daling is per cel bepaald als de verlaging van de grondwaterstand in de betreffende cel. Vervolgens is per waterloop het gemiddelde van de verlagingen berekend, aangezien het water binnen één waterloop zich zal verdelen. Met deze aanpak is het indicatieve effect op het oppervlaktewaterpeil berekend.



natuurdoeltype	gemiddelde grondwaterstand in voorjaar				gemiddeld laagste grondwaterstand (ven)				huidige grondwaterstand in voorjaar	verlaging grondwaterstand in voorjaar	verlaging grondwaterstand in droogste periode
	A1	B1	B2	A2	A1	B1	B2	A2			
ven (ongebufferd /gebufferd)	-100	-38	-11	50	.*	.*	3	50	20 +mv - 60 -mv	2-5	2-10
natte heide	-20	-3	19	40	.*	.*	3	25		2-5	2-10

De natuurdoeltypen en hydrologische randvoorwaarden²⁾ in deelterrein Huis ter Heide. Daarnaast wordt de huidige grondwaterstand gegeven en de verlaging(en) in het voorjaar en in de droogste periode (in centimeters beneden maaiveld), (*.= geen randvoorwaarde voor de natte zijde van de GVG, GLG of droogtestress (type rechts begrensd).

(grondwaterafhankelijke) natuurdoeltypen zijn beschreven aan de hand van Handboek Natuurdoeltypen¹⁾, Waterlood²⁾ en 'OGOR Natuur in Noord-Brabant'³⁾. De natuur- en beheergebiedsplannen van de Provincie Noord-Brabant zijn gebruikt als uitgangspunt voor de natuurdoeltypen. Op basis hiervan is bepaald of een verlaging van de grondwaterstand een (negatief) effect heeft op de natuurdoeltypen en beschermde soorten in de deelterreinen.

De grondwaterstandverlaging is per deelterrein in kaart gebracht. De eerste analyse wees uit dat bij drie deelterreinen geen verlaging optreedt. Bij de overige deelterreinen treedt een verlaging van de gemiddelde grondwaterstand in het voorjaar (0,02 tot 0,25 meter) en gemiddeld laagste grondwaterstand (0,02 tot 0,50 meter) op. In de tabel zijn de natuurdoeltypen van het deelterrein Huis ter Heide weergegeven. Dit gebied maakt onderdeel uit van het natuurherstelproject Plan Lobelia.

De meest gevoelige natuurdoeltypen (grondwaterafhankelijk) in het deelterrein Huis ter Heide zijn de vennen en de natte heide. De hydrologische randvoorwaarden zijn weergegeven in de tabel. Uit de gegevensanalyse blijkt dat het deelgebied een verlaging van de voorjaarsgrondwaterstand tussen de twee en vijf centimeter kan verwachten. De gemiddeld laagste grond-

waterstand geeft een verlaging van vijf tot tien centimeter (zie afbeelding 1). Ook blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in het voorjaar voor een optimale ontwikkeling van de vennen in die periode boven maaiveld staat. Dit is grotendeels ook het geval bij de huidige voorjaarsgrondwaterstand. Verder is te zien dat een optimale ontwikkeling (B1 en B2) van het doeltype beperkt mogelijk is en aan de droge zijde van de GVG zit. Een verlaging van het grondwater in het voorjaar met twee tot vijf centimeter heeft mogelijk effect op dit doeltype, omdat deze waarschijnlijk binnen de beïnvloedingsfeer ligt. De vennen kunnen overigens een verlaging van enkele centimeters hebben.

De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt bij vennen matig ondiep. Op basis van afbeelding 1 is te zien dat de huidige grondwaterstand nabij de (Leike)vennen vrij laag staat: tussen de 20 en 80 cm beneden maaiveld. Dit zijn plaatselijke omstandigheden. Doordat bij een natuurlijke dynamiek het peil 's zomers laag staat, waardoor droogval kan optreden, heeft een verlaging van vijf centimeter in het hele deelgebied geen negatief effect op het natuurdoeltype. De frequentie van droogval kan iets hoger worden dan in de huidige situatie. Op basis van de huidige GVG en de hydrologische randvoorwaarden kan het natuurdoeltype 'natte heide' zich optimaal

ontwikkelen rond de Leikevennen. Een verlaging van twee tot vijf centimeter, door de ingreep, heeft hier geen invloed op.

De grondwaterstandverlaging heeft geen wezenlijke negatieve effecten op de gevoelige natuurwaarden in Huis ter Heide. Mogelijk dat verlaging in het voorjaar een negatief effect heeft op een optimale ontwikkeling van de vennen. De aanwezige beschermde amfibieën ondervinden hier echter geen effecten van. Mitigerende maatregelen kunnen de negatieve effecten teniet doen.

LITERATUUR

- 1) Bal D., H. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A. van Opstal en F. van Zadelhoff (2001). Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. Tweede, geheel herziene editie. Rapport Expertisecentrum LNV 2001/020.
- 2) Elbersen J. en S. Hennekens (2005). Doelbenadering aquatische natuur in Waterlood. STOWA. Rapport 2005-17.
- 3) Ertsen D., P. de Louw en J. Buma (2005). OGOR natuur in Noord-Brabant. Hydrologische randvoorwaarden voor Brabantse natuurdoeltypen. In opdracht van Provincie Noord-Brabant, directie Ecologie.

Afb. 1: Deelterrein Huis ter Heide (gedeeltelijk) en verlaging van de gemiddelde laagste grondwaterstand.

