

Foto WML



Luchtfoto De Lange Vlieter

AUTEURS



Jan-Dik Verdel en Ron Stroet
(Royal HaskoningDHV)



Henny Moonen en Peter van Diepenbeek
(WML)



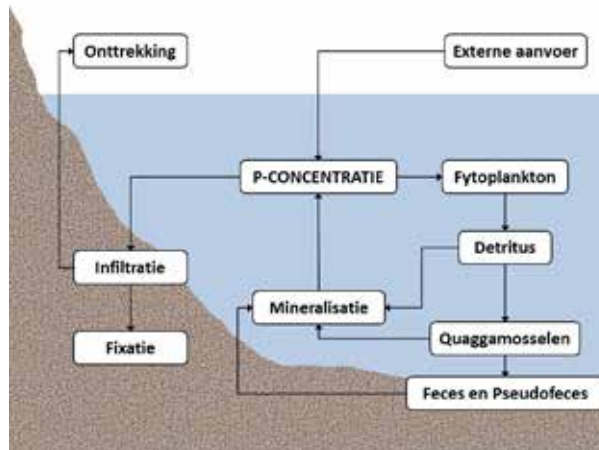
Pierre Engels
(WML)

QUAGGAMOSSEL BELEMMERT KUNST- MATIGE INFILTRATIE BIJ WML

De infiltratieoeveren in spaarbekken De Lange Vlieter raken sneller verstopt door de sterke groei van het aantal Quaggamosselen. Onderzoek toonde aan dat door voorzuivering minder frequente reiniging van de oeveren nodig is.

De Lange Vlieter is een met Maaswater gevulde grindplas van circa 125 hectare, die door drinkwaterbedrijf NV Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) in gebruik is als spaarbekken. Tijdens de jaarlijkse controle werd geconstateerd dat er een scheur zat in het kunststof scherm tussen voor- en hoofdbekken en dat de waterdoorlatende oeveren van het bekken aan het dichtslibben waren. Dit heeft grote impact op de winning van het water via de naastliggende winputten én op de stand van het grondwater.

Figuur 1
Schematische weergave van factoren die van invloed zijn op de fosfaatconcentratie in De Lange Vlieter



WML vroeg zich drie dingen af: Heeft het zin om een nieuwe scheidingsconstructie te plaatsen? Kan dat eenzelfde scherm zijn of een versie met minder noodzakelijk onderhoud? En kan dan tegelijkertijd het systeem robuuster worden, met minder oeververstopping en met optimalisatie van het destratificatieproces?

Circa vijftig procent van de totale waterproductie van WML in Noord- en Midden-Limburg vindt plaats in Heel. Bij normale bedrijfsvoering wordt het hoofbekken van De Lange Vlieter via het voorbekken gevuld met water uit de Maas. Dit water wordt vervolgens na een verblijf van ongeveer anderhalf tot twee jaar via bodempassage met putten in de oevers opgepompt en opgewerkt tot drinkwater. Op het moment dat na analyse blijkt dat de kwaliteit van het Maaswater onvoldoende is, wordt de inname gestopt en kan er nog enkele weken gebruik worden gemaakt van de in De Lange Vlieter aanwezige voorraad. Komt het waterpeil onder een bepaald niveau, dan stopt WML de oeverfiltraatwinning vanuit het bekken en schakelt over op de back-up: winning van diep grondwater op de locatie Heel en verhoging van de productie bij andere pompstations binnen haar distributiesysteem in Midden-Limburg.

Een optimaal functionerende bodempassage in De Lange Vlieter is van essentieel belang in dit proces. Dus reinigt WML de infiltratieoevers om de circa vijf jaar grondig met behulp van een baggervoertuig of met duikers. Dat alles is echter kostbaar en tijdrovend.

Nieuwe invloeden

Om aan de vraag naar drinkwater in het leveringsgebied te voldoen, pompt WML per jaar rondom het bekken circa 15 miljoen kubieke meter water op. Wat echter vijftien jaar geleden niet kon worden bevroed, was dat slib en de komst van de Quaggamossel zulke grote gevolgen zouden hebben voor de waterdoorlatendheid van de bodem en de oevers.

De feces van deze invasieve exoot vormen een slijm laag, die het water maar moeizaam doorlaat. Bovendien vormen de mosselen zelf ook decimeters dikke lagen op het kunststof scherm tussen voor- en hoofbekken, dat daardoor breekt en verder dreigt te scheuren.

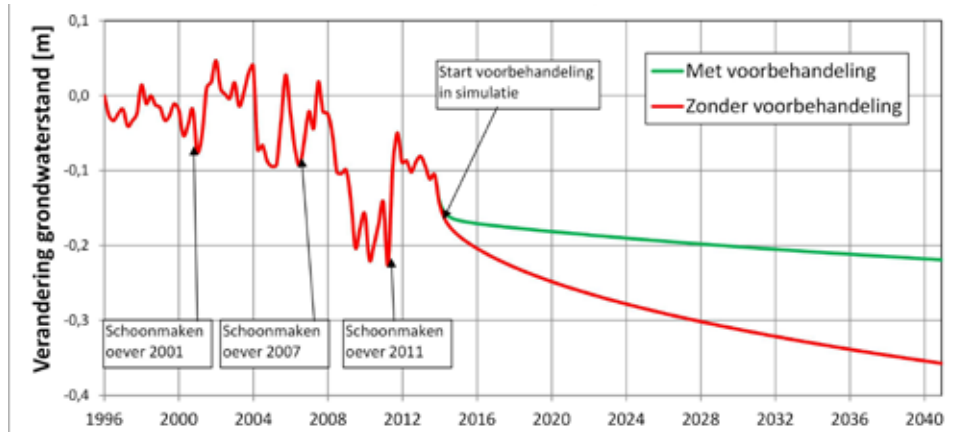
Een multidisciplinair team onderzocht in een interactief onderzoeksproject de optimalisatie van het beheer en de inrichting van De Lange Vlieter. De uitkomst dat het scherm na 15 jaar vervangen zou moeten worden, was daarbij niet verrassend, maar er speelde meer: de Quaggamossel, oeververstopping, twijfel over de bodemkwaliteit van het bekken, mogelijke nieuwe vervuilingen van Maaswater en dreigende verdroging door een dalend grondwaterpeil. De bodem en oevers van het bassin raken niet alleen door bezinking van (an)organisch materiaal verstopt, maar ook door uitwerpselen van de mosselen. Zij hebben inmiddels een dermate hoge aanwezigheid dat ze een groot deel van de productie van algen opnemen. Door het grote aanbod aan voedsel gedijt de mossel goed, de algenpopulatie wordt minder en het doorzicht wordt beter. Maar de oeverweerstand neemt verder toe.

Quaggamosselen
verstoren infiltratie

24

Teruglopende infiltratie

Metingen bevestigen een afname van de infiltratie, aantrekking van meer grondwater en een daling van de grondwaterstand. De verhouding tussen de infiltratie vanuit De Lange Vlieter naar het grondwater en de onttrekkingshoeveelheid was in 2007 gedaald tot 75%. Na het schoonmaken van de oevers steeg deze weer tot circa 95%, waarna hij in 2011 weer gedaald was naar 75%. Een nieuwe schoonmaakactie herstelde de verhouding tot 90%. Periodieke schoonmaakacties van de oevers zijn duur en zorgen voor problemen met opslag en verwerking van het slib. Bij ongewijzigde bedrijfsvoering zullen deze problemen toenemen door de steeds verdere accumulatie van nutriënten en biomassa.



Figuur 2
Berekende effecten van de oeverfiltratiewinning Heel op grondwaterstand in nabijgelegen natuurgebied - met en zonder voorbehandeling Maaswater

Een uitgebreide inventarisatie moest overzicht bieden van alle aspecten die een essentiële rol speelden in dit proces. In combinatie daarmee organiseerde WML een brainstormsessie met interne en externe partijen. Werden alle problemen onderkend? Welke oplossingen waren er voorhanden? Het scherm moest sowieso vervangen worden; waarom de situatie dan niet meteen groots aanpakken, het hele concept van inname aanpassen en tegelijkertijd andere problemen oplossen?

Een opgestelde water- en stoffenbalans laat zien dat fosfaat uit de Maas accumuleert in de waterbodem van het bekken en in biomassa. In de periode 2000-2013 is circa 105 ton totaal-fosfaat en 930 ton zwevende stof in het bekken terecht gekomen. Hiervan zijn respectievelijk circa 13% en 17% via het geïnfiltreerde water het bekken weer uitgestroomd. De overige 87% en 83% zijn in het bekken achtergebleven. Uitgevoerde onderwatersteekmonsters bij de infiltratieoever laten verstopping door biomassa zien. Bij de infiltratieoever met mosselen is in het bodempakket tot een diepte van 2 cm organisch materiaal aangetroffen. Bij de gereinigde oever zonder mosselen is dit materiaal niet aangetroffen. De doorlaatbaarheid van de bodems met het organisch materiaal blijkt significant lager.

Explosieve groei

De Quaggamossel is voor het eerst in 2009 aangetroffen. Metingen in 2012 laten zien dat de dichtheid toen al gegroeid was tot een aantal van circa 12.000 per vierkante meter. Fytoplankton (algen) in De Lange

Vlieter vormen de belangrijkste voedselbron voor de mosselen. Met het filteren van water nemen de mosselen echter ook zwevende stof op. De oneetbare deeltjes worden met slijm ingekapseld en als pseudofeces uitgescheiden. Onderzoek uit 2013 toont aan dat de groei van het fytoplankton in De Lange Vlieter fosfaat-gelimiteerd is, wat inhoudt dat de aanvoer van totaal-fosfor een belangrijke stuurparameter is voor de beheersing van de dichtheid van de mossel en daarmee voor de hoeveelheid feces en pseudofeces. Bekerglas- en bezinkproeven laten zien dat het goed mogelijk is om fosfaat en zwevende stof te verwijderen met behulp van een vlokmiddel, een flocculator en een bezinkbekken, vóórdat het water in het hoofdbekken komt. Bij de dosering van het vlokmiddel ijzerchloride van 4 mg/l Fe dalen beide met ongeveer 90%.

Geohydrologisch model

Met geohydrologisch modelonderzoek is verstopping van de infiltratiebodem gesimuleerd. Vernieuwend daarbij was, dat nu ook het proces van verstopping in het model is opgenomen. Zo kon een goede toekomstvoorspelling worden gemaakt, die de besluitvorming over het schoonmaken van de infiltratieoever en een voorbehandeling ondersteunde. Op basis van de resultaten van de bekerglasproeven is een vertaling gemaakt naar de verwachte waterkwaliteit, het effect op de mosselpopulatie en het effect op de productie van verstoppend materiaal. De conclusie is dat de hoeveelheid verstoppend materiaal met ongeveer een factor 8 zal dalen. Het geohydrologische

onderzoek toont aan dat de betere waterkwaliteit leidt tot minder verdroging en een aanzienlijk lagere schoonmaakfrequentie.

Controleerbaar voedselarm proces

Het doel is van een biologisch, weinig voorspelbaar proces te komen tot een controleerbaar voedselarm proces. Het onderzoek heeft aangetoond dat de oplossing ligt in het toevoegen van een voorzuivering. Was het voorbekken eerder met name bedoeld voor de analysefase en als buffer, daar komt nu ook voorzuivering als derde belangrijke taak bij. Door in het voorbekken een flocculator met een nageschakelde bezinkzone te realiseren, zullen nutriënten en zwevende stof daar neerslaan. Dat beïnvloedt direct de voedselketen. De mossel totaal verwijderen is onmogelijk, maar door zijn leefomstandigheden negatief te beïnvloeden, zal hij zich minder snel ontwikkelen en voortplanten. De gevolgde aanpak in dit proces, in een context met een spaarbekken met verstoppende infiltratieoever, is wereldwijd uniek.

Om uiteindelijk te komen tot een onderbouwd advies over de oplossingsrichting, is een Multi-Criteria-Analyse uitgevoerd. Daarbij leidde de input van alle disciplines (waaronder de schoonmaakfrequentie, de investerings- en exploitatiekosten en de risico's) tot het besluit tot dosering van een vlokmiddel. Dat wordt nu voorbereid: dosering van het vlokmiddel ijzerchloride, aanpassingen van het voorbekken met een flocculator, realisatie van een bezinkzone en vernieuwing van de afscheiding tussen voor- en hoofdbekken. Een mooie bijvangst van dit project is, dat er in het nieuwe scherm ook een doorvaart van het voorbekken naar het hoofdbekken komt. Dat scheelt veel rompslomp bij de bemonstering van het water en het jaarlijkse onderhoud. Doordat nu minder slib en organische stof terecht komt in het hoofdbekken, blijven de beluchtungskussens (die stratificatie tegengaan) langer schoon en kunnen ze beter hun werk doen.

Lange termijn

Er is veel enthousiasme over het onderzoek. De procesmatige insteek en de afstemming tussen de verschillende disciplines, biologie, drinkwaterzuivering, geohydrologie en financiën, hebben tot een robuuste

oplossing geleid. Als niet wordt ingegrepen, treden er ontegenzeggelijk problemen op met het grondwaterpeil. Bovendien zou zich de komende decennia een dikke laag fosfaathoudend slib opbouwen op de bodem van het bekken. Als alle verbeteringen zijn doorgevoerd, is dankzij de voorzuivering minder frequent reiniging van de oevers nodig en minder afvoer van oever-slib en organische stoffen. Dat resulteert in een kostenbesparing en in het afwenden van verdroging.

Jan-Dik Verdel
(Royal HaskoningDHV)
Ron Stroet,
(Royal HaskoningDHV)
Henny Moonen,
(WML)
Peter van Diepenbeek,
(WML)
Pierre Engels,
(WML)

SAMENVATTING

Het drinkproductiewaterbedrijf van WML gebruikt zowel oppervlakte- (via bodempassage) als grondwater. Inspectie bracht aan het licht dat het compartimenteringsscherm van het met Maaswater gevulde spaarbekken De Lange Vlieter aan vervanging toe is. WML verwacht bovendien dat de infiltratieoever sneller verstopt raken door de sterke groei van het aantal Quaggamosselen. Door de verstopping neemt de infiltratie af en wordt (bij gelijkblijvende onttrekking) meer grondwater gewonnen. Een onwenselijke situatie. Hydrobiologisch onderzoek heeft aangetoond dat voortdurende belasting met nutriënten en zwevende stof uit het Maaswater heeft geleid tot een flinke productie van biomassa en een sterke ontwikkeling van de Quaggamossel in het bekken. Kunstmatige bezinking van zwevende stof en binding van orthofosfaat in het voorbekken leidt tot een flinke reductie van zwevend materiaal en minder goede condities voor de Quaggamossel. De verwachting is dat hierdoor de oever minder frequent schoongemaakt hoeft te worden.

Quaggamosselen
verstoren infiltratie