

Uitgangspunt van Waterschap Rijn en IJssel is het volledigsaneren van overstorten op HEN-water vóór het jaar 2006. Door de aanwezigheid van stuwgebieden met aanzienlijke hoogteverschillen blijkt dit in de praktijk onuitvoerbaar. Om deze reden stelt het waterschap dat, boven op de basisinspanning van zeven millimeter interne en twee millimeter externe berging, een randvoorziening met een extra berging van 13 millimeter aangelegd moet worden. Het oppervlak dat bij extreme neerslag via het rioolstelsel Dit deel van het stelsel heeft een berging van zeven millimeter, zodat 15 millimeter externe berging volstaat, hetgeen overeenkomt met een inhoud van 2.150 kubieke meter.

Om te bepalen of een helofytenfilter een geschikt alternatief is voor een bergbezinkbassin, zijn het zuiveringsrendement, de inpasbaarheid en de kosten van belang.

Een bergbezinkbassin is een overdekte betonnen constructie waarin het overstortwater wordt opgevangen. De werking berust op twee principes een bergingsfunctie en vuilreductie door bezinking. Bij een bergbezinkbassin wordt het geborgen rioolwater na de bui afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie. Slechts het surplus van het influent (doorstroomde fase; na volledige benutting van de berging) komt, na gedeeltelijke bezinking, op het oppervlaktewater terecht. Helofytenfilters zijn in te delen in drie hoofdtypen een vloeiveld, een verticaal doorstroomd filter (infiltratieveld) en een horizontaal doorstroomd filter. Een vloeiveld lijkt het beste alternatief te zijn bij plaatsing achter een riooloverstort, aangezien dit type een relatief grote bergingscapaciteit bezit en goed bestand is tegen stootbelastingen. Een vloeiveld is een bassin met een permanente waterlaag van circa 20 tot 30 cm, begroeid met moerasplanten (helofyten) zoals riet, diverse soorten biez en lisdodde. Om het gevaar van stank en overlast door insecten (muggen) te reduceren, moet het water in beweging blijven. Door enkele aanpassingen, zoals een verdiepte ontvangzone en een grotere permanente waterlaag, wordt het afvalwater meer geleidelijk op het filter afgelaten en vindt door menging een aanzienlijke reductie van stoffenconcentraties plaats. In tegenstelling tot de overige hoofdtypen vindt bij een vloeiveld voornamelijk oppervlaktestroming plaats, waardoor het wortelstelsel grotendeels ontzien wordt. Dit is van belang, aangezien aanzienlijke concentratieverschillen in het water kunnen optreden. Tijdens een riooloverstorting wordt het waterpeil opgezet tot maximaal 50 cm boven het permanente peil. Ondanks dat (nog) geen duidelijkheid bestaat over de exacte bijdrage van de helofyten aan de zuivering, berust de zuiverende werking van een vloeiveld op het bezinken en afvangen van zwevende stof, diffusie van opgeloste stoffen naar de bodem, mineralisatie (afbraak) van organisch materiaal en nutriëntenopname door micro-organismen en vegetatie. Na een verblijftijd van circa 20 dagen (bergende fase) wordt het water gefaseerd afgelaten op het oppervlaktewater. De verwachting is dat een vloeiveld achter een overstort in staat is de emissie naar het oppervlaktewater te reduceren.

In Nederland zijn reeds twee werkende vloeivelden achter een riooloverstort bekend in Houten en Bergeijk. De zuiveringsrendementen hiervan zijn echter nog onduidelijk.

Het benodigde volume van het vloeiveld is berekend door degemiddelde jaarlijkse BZV-emissie van het vloeiveld te vergelijken met die van een bergbezinkbassin met een inhoud van 2.150 kubieke meter. Met behulp van een rekenmodel is op basis van een eenvoudige waterbalans en de zogeheten stippengrafiek van Kuipers, een neerslagreeks over de jaren 1926 tot 1963, per bui berekend wat de overstortvolumes zijn met de bijbehorende karakteristieke concentraties van het referentiestelsel van opgeloste BZV-fractie. In de doorstroomde fase is het rendement op de zwevende fractie van het bergbezinkbassin op 75 procent gesteld, terwijl vanwege de onzekerheid met betrekking tot de verrichtingen voor het vloeiveld een rendement van 50 procent is gehanteerd. Tijdens de bergende fase blijken helofytenfilters in de praktijk hoge zuiveringsrendementen te achterblijft is daarom respectievelijk een rendement van 95 en 90 procent uit het bergbezinkbassin jaarlijks circa 27 kg BZV bedraagt. Om een gelijke emissie uit het helofytenfilter te verkrijgen, blijkt voor de aangenomen rendementen een volume van 3.100 kubieke meter te volstaan (3.550 kubieke meter inclusief een in de Leidraad Rioleringsaanbevelingen overdimensionering van hectare).

In afbeelding 1 is de BZV-emissie van de beide randvoorzieningen uitgezet tegen de herhalingstijd van neerslaggebeurtenissen. Hieruit blijkt dat de BZV-uitworp van een helofytenfilter geringer is bij neerslaggebeurtenissen die weinig frequent voorkomen (herhalingstijd groter dan eens per drie jaar). Bij neerslaggebeurtenissen die vaker voorkomen dan ongeveer eens per drie jaar, loost het helofytenfilter wel (zij het na natuurlijke zuivering) en het traditionele bergbezinkbassin niet op het oppervlaktewater. Bij neerslagfrequenties groter dan 1,3 keer per jaar vinden geen overstorten plaats.

Mede door het kwetsbare karakter van het ontvangende oppervlaktewater heeft een inventarisatie plaatsgevonden van de emissie uit de verschillende randvoorzieningen met betrekking tot de nutriënten totaal fosfaat en -stikstof, alsmede voor lood. Het Waterschap Rijn en IJssel streeft op korte termijn naar het bereiken van de MTR-waarde voor zoveel mogelijk stoffen. In tabel 1 staan de zuiveringsrendementen die gevonden zijn in de literatuur en gebruikt zijn in het model. Wanneer deze rendementen worden gehanteerd, volgt dat de emissie van het helofytenfilter na berging bij alle gebeurtenissen onder de MTR-waarde ligt voor de beschouwde stoffen en voor stikstof en fosfor zelfs onder de streefwaarde. In de doorstroomde fase wordt de MTR-waarde slechts enkele keren overschreden, te weten voor fosfaat en lood. Dit treedt op bij extreme neerslaggebeurtenissen met zeer grote herhalingstijden. Vermeld dient te worden dat ook het effluent van een bergbezinkbassin niet altijd aan de norm voldoet.

Tabel 2 geeft de gemiddelde jaarlijkse emissies weer van deriooloverstort en de bestudeerde randvoorzieningen.

De jaarlijkse vuilvrachten, afkomstig uit het helofytenfilter, zijn voor stikstof en lood groter dan van het bergbezinkbassin. Dit is toe te schrijven aan de vuilvracht die na berging nog aanwezig is in het natuurlijk gezuiverde water dat wordt afgelaten op de Boven Slinge. Het afdalen van het geborgen water gebeurt echter geleidelijk, en zoals vermeld met relatief lage concentraties aan verontreinigingen (onder MTR), waardoor negatieve effecten in de ontvangende watergang gering zullen zijn.

Door het ontbreken van voldoende praktijkgegevens zijn derendementen voor het vloeiveld tijdens doorstroming voor de veiligheid relatief laag aangenomen. In de praktijk zullen de rendementen naar verwachting vergelijkbaar zijn met die van een bergbezinkbassin, waardoor de emissies van het helofytenfilter zoals vermeld in tabel 2 mogelijk lager zijn. Een risico is dat vloeivelden vorstgevoelig zijn en ook temperaturen lager dan circa 10°C negatieve gevolgen kunnen hebben op het zuiveringsrendement. Vooral nog is dit echter niet getalsmatig uit te drukken. Uit de verdeling van de neerslaggebeurtenissen, die aanleiding geven tot een riooloverstort, blijkt echter dat slechts zeven procent van deze buien optreedt tussen november en april. Koppeling van bovenstaand gegeven met de lage overstortfrequentie leert dat dit risico gering is (theoretisch eens in de 20 jaar).

De aanlegkosten van een helofytenfilter (op hoofdcomponenten) blijken lager uit te vallen dan van een bergbezinkbassin. Het onderhoud van een helofytenfilter is arbeidsintensief en periodiek dient sanering plaats te vinden (eens in de tien tot 15 jaar), waarbij tevens de vegetatie vervangen dient te worden. Om deze redenen zijn de beheerskosten van het vloeiveld hoger. De randvoorzieningen zijn vergeleken op basis van de netto contante waarde (periode van 20 jaar). De kosten voor aanleg en beheer van het helofytenfilter bedragen globaal een half miljoen euro tegen twee miljoen euro voor een bergbezinkbassin.

Uit de studie blijkt dat een helofytenfilter een geschiktelternatief is voor een bergbezinkbassin achter de overstort aan de Leeghwaterweg in Winterswijk. Een helofytenfilter beslaat wel een groter oppervlak dan een conventionele randvoorziening. Deze ruimte is aan de Leeghwaterweg beschikbaar. Door de grotere dimensie zal bij grote, weinig frequente, overstortvolumes het vloeiveld minder ongezuiverd water doorlaten naar de Boven Slinge dan een bergbezinkbassin. Bij kleine, vaker voorkomende, overstortvolumes laat het bergbezinkbassin niets door, terwijl het helofytenfilter het water na een zuiveringsperiode van 20 dagen alsnog afdalaat. Dit resulteert voor een helofytenfilter in grotere gemiddelde jaarlijkse stofvrachten voor stikstof en lood, maar een kleinere stofvracht voor fosfor. De concentraties in het effluent van een helofytenfilter tijdens de doorstroomde fase zijn over het algemeen lager dan voor het bergbezinkbassin in de doorstroomde fase en zijn op een enkele uitzondering na lager dan de MTR-waarde. De concentraties van stikstof en fosfor in het effluent van het helofytenfilter na de bergende fase voldoen zelfs aan de streefwaarde. Voor lood ligt deze concentratie boven de streefwaarde maar ver beneden de MTR-waarde. Een helofytenfilter is aanzienlijk goedkoper, visueel aantrekkelijker en duurzamer dan een bergbezinkbassin. Het werkelijke rendement van een helofytenfilter blijft echter onzeker. De LIFE-subsidie biedt de mogelijkheid om deze innovatieve methode uit te proberen. Een goede monitoring is noodzakelijk om inzicht te krijgen in de werking en effectiviteit van een helofytenfilter achter een overstort.

Publicatiejaar: 2004

Auteur(s): ir. J. de Kraker, DHV Oost Nederland, ir. I. de Wolf, DHV Oost Nederland, dr. ir. D. Augustijn, Universiteit Twente,