

Gemeente Hoogeveen
Watersysteem en helofytenfilter
Hoogeveen-noord

Verantwoording

Titel	Watersysteem en helofytenfilter Hoogeveen-noord
Opdrachtgever	Gemeente Hoogeveen
Projectleider	ir. A.T. van Essen
Auteur(s)	ing. C.G. Schreuders, ing. A.D. Ruster, ir. E.H. Marsman
Projectnummer	3940705
Aantal pagina's	31 (exclusief bijlagen)
Handtekening	

Datum 18 april 2003

Colofon

Tauw bv
Regio Noord
Eemland 5 a
Postbus 722
9400 AS Assen
Telefoon (0592) 39 13 00
Fax (0592) 39 13 25

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Tauw bv.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

. NEN-EN-ISO 9001.

Inhoud

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding.....	4
1.2	Probleem- en doelstelling.....	4
1.3	Leeswijzer.....	5
2	Plangebied, emissiepunten en ruimtelijke ontwikkelingen.....	6
2.1	Beschrijving van het plangebied.....	6
2.2	Hydrologische situatie, rioolstelsels en emissiepunten.....	6
2.3	Ontwikkelingen in het plangebied.....	7
2.4	Locatie helofytenfilter(s).....	8
3	Waterhuishouding.....	9
3.1	Inleiding.....	9
3.2	Probleem en doel.....	9
3.3	Modelstudie.....	10
3.3.1	Schematisatie waterlopen.....	10
3.3.2	Schematisatie lozingspunten, stuwen en duikers.....	10
3.3.3	Af te voeren hoeveelheden.....	10
3.3.4	Uitgangspunten en toetsingscriteria berekeningen.....	12
3.4	Resultaten.....	13
3.4.1	Afvoer en berging.....	13
3.4.2	Verblijftijden.....	14
3.5	Ontkoppeling Stationsgebied noord.....	15
3.6	Conclusies.....	16
4	Waterkwaliteit.....	17
4.1	Inleiding.....	17
4.2	Lozingseisen.....	17
4.3	Waterkwaliteit.....	18
4.4	Milieugevolgen CZV-belasting op toekomstig watersysteem.....	22
4.5	Conclusies.....	25
5	Ontwerp helofytenfilter.....	26
5.1	Inleiding.....	26
5.2	Uitgangspunten.....	26
5.3	Dimensionering helofytenfilter.....	27
6	Conclusies.....	29
7	Geraadpleegde informatie.....	31

Bijlagen

1. Plangebied en huidige waterhuishoudkundige situatie (figuur 1)
2. Modelschematisatie (overzichtstekening)
3. Modelschematisatie (inputgegevens)
4. Resultaten vrachtberekeningen
5. Situatie r.w.a.-uitlaat 16 (Stuifzandseweg)

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Hoogeveen geeft momenteel vorm aan de realisatie van de basisinspanning voor het rioolstelsel in Hoogeveen. De overstorten en de regenwateruitlaten in het plangebied Hoogeveen moeten worden aangepakt omdat deze emissies van verontreinigd water de waterkwaliteit van het Oude Diep negatief beïnvloeden. Het waterschap Reest & Wieden is nauw bij het project betrokken om ervoor te zorgen dat het rioleringsbeleid goed wordt afgestemd op de plaatselijke omstandigheden. De projectgroep Cascoplan Oude Diep is ook in het projectteam betrokken; zij is verantwoordelijk voor de herinrichting in het kader van het project Stadsrandontwikkeling Hoogeveen-Fluitenberg.

Oorspronkelijk was het idee om twee helofytenfilters in het plangebied aan te leggen: één voor de behandeling van de regenwateruitlaten en één voor de overstort van de Griendtsveenweg, waarvoor een randvoorziening nodig zou zijn. Gaande het project werd dit idee aangepast. De te verwachten stedelijke ontwikkeling in Stationsgebied-noord en inzichten in de werking van het helofytenfilter hebben geleid tot het ontwerpen van slechts één helofytenfilter. Hierin wordt het water uit de overstorten, de regenwateruitlaten en ook het water van de watergang door het landelijk gebied Pesserma behandeld alvorens het water wordt afgevoerd naar het Oude Diep.

Dit helofytenfilter is gepland in de driehoek ten westen van de A28, ten zuiden van het Oude Diep en ten noorden van de spoorlijn Hoogeveen-Meppel. Om de plannen te kunnen realiseren zullen bovendien enkele nieuwe waterlopen en duikers worden aangelegd. Daarnaast is het de vraag of de capaciteit van het huidige waterlopenstelsel voldoende is om de verwachte waterafvoeren en overstortingshoeveelheden te kunnen verwerken zonder overlast te veroorzaken.

Het ontwerp van het helofytenfilter is gebaseerd op de karakterisering (kwantiteit en kwaliteit) van het overstortwater, de regenwateruitlaten en het water vanuit landelijk gebied (Pesserma), waarbij rekening is gehouden met de dynamiek in de waterafvoer bij verschillende regenwatersituaties.

Bij het ontwerp wordt gezocht naar een optimale situatie voor riolering en oppervlaktewater en de samenhang daartussen, waarbij de aspecten waterkwaliteit, waterkwantiteit, technische haalbaarheid en financiën een rol spelen. Een uitgangspunt van deze studie is dat de kwaliteit van het Oude Diep, waarop de overstorten en de regenwateruitlaten lozen, niet slechter mag worden en bij voorkeur juist beter wordt.

1.2 Probleem- en doelstelling

Het onderzoek heeft de volgende doelstellingen:

- het karakteriseren van waterstromen uit overstorten, regenwateruitlaten en het landelijke gebied
- het bepalen van de vuilvrachten per emissiebron
- het berekenen van de capaciteit van de bestaande en nieuw aan te leggen waterlopen en toetsen aan de toekomstige waterhuishoudkundige situatie en rekeninghoudend met de voorschriften van drooglegging stedelijk gebied van het waterschap;
- het signaleren van problemen met betrekking tot (mogelijke) toekomstige wateroverlast en het aandragen van oplossingen hiervoor;
- het ontwerpen van het helofytenfilter, zodat wordt voldaan aan de waterkwaliteitseisen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het plangebied inclusief de overstorten en regenwateruitlaten beschreven en wordt aangegeven welke relevante ontwikkelingen er spelen. De huidige en de toekomstige waterhuishoudkundige situaties worden toegelicht en geanalyseerd in hoofdstuk 3. In dit hoofdstuk worden tevens de resultaten van de uitgevoerde modelstudie ten behoeve het onderzoek naar het tegengaan van wateroverlast en waterberging beschreven.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de huidige kwaliteit van het water in het Oude Diep boven- en benedenstreams van Hoogeveen en de waterkwaliteitseisen. Tevens is de kwaliteit van de verschillende waterstromen die lozen op het Oude Diep, de watergang uit het Pesserma-gebied en de overstorten en uitlaten van verschillende typen rioolstelsels beschouwd. De vuilvrachten per emissiebron zijn berekend. De benodigde oppervlakte voor het helofytenfilter is berekend op basis van de hydraulische belasting en de belasting met verontreinigingen in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 bevat tot slot de conclusies en aanbevelingen.

2 Plangebied, emissiepunten en ruimtelijke ontwikkelingen

2.1 Beschrijving van het plangebied

Het plangebied is gelegen aan de noordzijde van Hoogeveen en wordt weergegeven in figuur 1 in bijlage 1. Het plangebied omvat de volgende gebieden:

- industrieterrein De Wieken;
- bedrijventerrein De Molenwiek (nog niet bebouwd);
- het Logistiek Centrum Hoogeveen (LCH-terrein);
- het nog in te richten terrein ten noorden van het station (Stationsgebied-noord);
- het landelijke gebied Pesserma;
- de Griendtsveenweg.

Door het gebied lopen de snelweg A28 en de spoorlijnen Hoogeveen-Meppel en Hoogeveen-Assen.

De hoogteligging verloopt van circa N.A.P. + 10,50 meter in het oosten (Pesserma, De Wieken) naar circa N.A.P. + 8,90 meter ten westen van de A28.

Natuurwaarden zijn in het gebied aanwezig in de vorm van het water en de oevers van het Oude Diep. Het streven is door de herinrichting van het Oude Diep (o.a. hermeandering, zie Ontwikkelingsplan Oude Diep) een natuurlijker beekstelsel met een hoge belevingswaarde te realiseren. Hierbij zal de landschappelijke inpassing een belangrijk aandachtspunt zijn.

2.2 Hydrologische situatie, rioolstelsels en emissiepunten

De hydrologische situatie van het plangebied is weergegeven in tekening 1 van bijlage 1. In de huidige situatie zijn er in het studiegebied twee afwateringseenheden.

Het water van het oostelijk deel van het studiegebied (de peilvakken MV152, 154 en 156) wordt opgevangen en afgevoerd via de watergang uit het Pesserma-gebied naar de verzamelsloot van De Molenwiek en via een duiker onder de spoorlijn naar de stuw in het gebied ten oosten van de Toldijk. Via de stuw komt het water in het Oude Diep.

Het deel van het plangebied ten westen van de Toldijk watert in westelijke richting af en wordt verzameld bij de duiker onder de A28. Het LCH-terrein, gelegen ten noorden van het Oude Diep, loost via een zinker met een debietbegrenzer van 100 l/s op de watergang aan de westkant van Stationsgebied-noord. Het water van het LCH-terrein en Stationsgebied-noord passeert gezamenlijk de duiker onder de A28 en watert af via een stuw in het gebied van de Stadsrandontwikkeling Hoogeveen-Fluitenberg. Via de spoorloot ten noorden van de spoorlijn Hoogeveen-Meppel komt het water over een tweede stuw uiteindelijk in het Oude Diep.

De huidige situatie met betrekking tot waterlopen, peilvakken, overstorten/r.w.a.-uitlaten en kunstwerken is weergegeven in figuur 1 (bijlage 1).

Het type riool en de codes van de overstorten en regenwateruitlaten zijn per onderscheiden bebouwd gebied weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Overzicht van het type riool per deelgebied (verbeterd gescheiden stelsel (VGS), gemengd stelsel en gescheiden stelsel) en de codes van de overstorten en regenwateruitlaten die in de deelgebieden aanwezig zijn.

Naam	type riool	code	kenmerk
Logistiek Centrum Hoogeveen	VGS	19 23	overstort VGS overstort VGS
De Molenwiek	VGS	46 47 17	r.w.a.-uitlaat r.w.a.-uitlaat overstort VGS
De Wieken	gescheiden stelsel	16 51 69 234	r.w.a./d.w.a.-uitlaat Stuifzandseweg r.w.a.-uitlaat Stuifzandse weg/A.G. Bellstraat r.w.a.-uitlaat Middenveldweg r.w.a.-uitlaat Edisonstraat
Stationsgebied-noord ¹	VGS en gescheiden stelsel	x y	overstorten VGS r.w.a.-uitlaten
Griendtsveenweg	gemengd stelsel	1372	overstort GMD

¹ In overleg met de projectgroep zijn er in dit gebied twee lozingspunten x en y geïmplementeerd.

In De Wieken loost het bestaande gemengde rioolstelsel bij een grote belasting ter plaatse van de Industrieweg op het r.w.a.-riool van het gescheiden rioolstelsel, dat uiteindelijk op het oppervlaktewater loost via r.w.a./d.w.a.-uitlaat 16 (Stuifzandseweg). De kwaliteit van het water dat uit deze uitlaat stroomt zal worden beïnvloed door verdund afvalwater uit het gemengde rioolstelsel.

De overstort 1372 aan de Griendtsveenweg watert in de huidige situatie af in zuidelijke richting naar de stadsvijvers in De Weide. Deze situatie wordt door regelmatige terugkerende wateroverlast en waterkwaliteitsproblemen (m.n. zuurstofloosheid) als ongewenst ervaren. Daarnaast worden de vijvers ook als recreatief spelelement gebruikt, waardoor de belasting met overstortwater minder aanvaardbaar is.

Het water uit het landelijke gebied Pesserma vormt een belangrijke watertoevoer naar het plangebied. Dit kleine beekje zorgt voor een relatief kleine basisaanvoer van oppervlaktewater. In tabel 2.2 zijn de hydrologische afvoercijfers van deze watergang weergegeven.

Tabel 2.2 Overzicht van de hydrologische gegevens van het landelijke gebied Pesserma.

parameter	eenheid	waarde
Oppervlak	ha	135
100% afvoer (1 dag per jaar)	liter/s	95 – 135
10% afvoer (50-100 dagen per jaar)	liter/s	10 – 14

Het debiet kan variëren van 10 –135 l/s.

2.3 Ontwikkelingen in het plangebied

Het gebied ten noorden van het station (Stationsgebied-noord) krijgt in de toekomst een andere bestemming. Het terrein zal worden ingericht als parkachtige omgeving met kantoren. De planvorming voor dit gebied bevindt zich nog in de beginfase. Voor de riolering wordt voornamelijk uitgegaan van een gescheiden afvoer van regenwater afstromend van schone oppervlakken (o.a. daken) en regenwater afstromend van vervuilde oppervlakken (o.a.

ontsluitingswegen). Het afstromende regenwater van de schone oppervlakken wordt via regenwaterriolen rechtstreeks geloosd op oppervlaktewater, het afstromende regenwater van vervuilde oppervlakken wordt via een verbeterd gescheiden stelsel geloosd op oppervlaktewater.

In 1996 is de provincie Drenthe gestart met de integrale gebiedsontwikkeling voor het Oude Diep, waarbij de nadruk ligt op verbetering van het milieu en de natuurwaarde van het Oude Diep. Daarnaast moet de ontwikkeling impulsen geven aan de economie en de leefbaarheid van het gebied. Uiteindelijk heeft dit project geresulteerd in een Ontwikkelingsplan Oude Diep, met een bijbehorend Uitvoeringsprogramma 2000-2003 (Bestuurlijk Platform Oude Diep, 2000).

Het Ontwikkelingsplan heeft als doel: *'Een integrale ontwikkeling in gang zetten, waarbij ruimtelijke ordening, milieu- en waterbeheer en economische ontwikkelingen elkaar onderling versterken'* (Bestuurlijk Platform Oude Diep, 2000). Het verbeteren van de waterkwaliteit is één van de speerpunten in het plan. Daarbij hoort onder andere het tegengaan van (diffusie) verontreinigingen.

De emissie (vuilvrachten) vanuit Hoogeveen-noord naar het Oude Diep dient te worden teruggebracht. De aanleg van een helofytenfilter voor de zuivering van water uit overstorten en r.w.a.-uitlaten¹ is een maatregel die moet bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit in het Oude Diep.

2.4 Locatie helofytenfilter(s)

Het water uit het landelijk gebied Pessierma en de rioolstelsels heeft een slechtere kwaliteit – zie hoofdstuk 4 – dan het water van het Oude Diep. Daarom is besloten om één of meerdere helofytenfilters aan te leggen om het afstromende water naar het Oude Diep zodanig te zuiveren dat de waterkwaliteit van het Oude Diep niet zal worden verslechterd.

Oorspronkelijk was het plan om twee helofytenfilters te realiseren: één voor het gescheiden rioolstelsel De Wieken ten westen van de spoorlijn Hoogeveen-Assen en één voor de overstort 1372 (Griendtsveenweg), in het gebied tussen de A28, de spoorlijn Hoogeveen-Meppel en het Oude Diep. Bij de uitwerking kwam naar voren dat in de aanvoer naar het helofytenfilter voor het gescheiden stelsel naar verwachting te weinig voedingsstoffen voor de helofyten aanwezig zijn en dat de aanvoer naar het helofytenfilter voor het gemengde stelsel te onregelmatig is, waardoor het helofytenfilter droog kan vallen.

Het nieuwe plan is om beide afwateringseenheden via één helofytenfilter af te laten wateren op het Oude Diep. Dit in verband met het mogelijk maken van doorspoeling van het filter met water uit het Pessierma-gebied, waardoor droogvallen van het helofytenfilter voor het gemengde rioolstelsel kan worden voorkomen en voldoende voedingsstoffen voor het helofytenfilter voor het gescheiden stelsel beschikbaar zijn.

Dit ene helofytenfilter is gepland in het landelijk gebied dat is gelegen tussen het Oude Diep, de spoorlijn Hoogeveen-Meppel en de A28, en is medebepalend voor de inrichting van de Stadsrandontwikkeling Hoogeveen-Fluitenberg. Voor de berekeningen van de watergangen en het helofytenfilter is uitgegaan van deze keuze.

¹ Met r.w.a.-uitlaten worden de lozingspunten van de regenwaterafvoer van gescheiden rioolstelsels bedoeld.

3 Waterhuishouding

3.1 Inleiding

In verband met de wens om één helofytenfilter in te richten ten westen van de A28 en daar al de vrijkomende waterstromen uit de betreffende rioolstelsels in op te vangen, is het noodzakelijk om het huidige waterlopenstelsel hierop in te richten en om waterlopenstelsels (peilvakken) met elkaar samen te voegen.

In overleg met het waterschap Reest & Wieden en de gemeente Hoogeveen is besloten om het toekomstige watersysteem in te richten zoals is weergegeven in figuur 2 (bijlage 2). De belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie zijn:

- de bestaande afvoerende waterloop naar het Oude Diep nabij De Molenwiek wordt verbonden met de huidige waterloop juist ten westen van de spoorlijn Hoogeveen-Assen om het water in westelijke richting af te kunnen voeren;
- de afvoerende waterloop naar het Oude Diep nabij De Molenwiek (inclusief stuw) wordt afgevoerd of verliest zijn watervoerende functie;
- er wordt een nieuwe duiker aangelegd onder de Toldijk door;
- in Stationsgebied-noord wordt de waterafvoer zodanig ingericht dat een snellere afvoer in westelijke richting mogelijk is.

Door de voorgestelde wijzigingen wordt in feite de afwateringseenheid, die nabij De Molenwiek loost op het Oude Diep, gekoppeld aan de afwateringseenheid ten westen van de Toldijk.

3.2 Probleem en doel

Met de te verwachten toenemende hoeveelheden overstortwater en de grotere hydraulische belasting van waterlopen in westelijke richting komt ook de afvoercapaciteit van het huidige waterlopenstelsel in het geding. Daarom is een modelstudie uitgevoerd om te onderzoeken of er in de toekomstige situatie knelpunten zullen ontstaan. Bij deze knelpunten gaat het vooral om:

- problemen met de afvoer van water in westelijke richting door optredende verschillen in bodemhoogtes van waterlopen;
- ontoelaatbare stroomsnelheden in duikers;
- opstuwning van water bij duikers met een te geringe capaciteit, waardoor peilstijgingen in waterlopen kunnen leiden tot wateroverlast;
- problemen in rioolstelsels bij opstuwning in waterlopen, waardoor overstorten niet vrij kunnen lozen en er minder water kan worden afgevoerd door de riolering, met als gevolg dat er water op de straten kan blijven/komen te staan.

De modelstudie is enerzijds uitgevoerd om inzicht te krijgen hoeveel berging in het plangebied moet worden gecreëerd om het vrijkomende water op te kunnen vangen zonder dat wateroverlast optreedt. Anderzijds is berekend hoe lang het (overstort)water in het nieuwe watersysteem onderweg is alvorens het water en dus de verontreinigingen het helofytenfilter bereikt. Het overstortwater moet per definitie zo snel mogelijk het helofytenfilter bereiken anders kunnen de verontreinigingen in het watersysteem achterblijven.

Daarnaast dient de modelstudie om aan te geven hoeveel water er in het helofytenfilter moet worden geborgen om de gewenste verblijftijd (en daarmee het gewenste zuiveringsrendement) te realiseren. Dit is van grote invloed op het benodigde oppervlak voor het helofytenfilter. Op het ontwerp van het helofytenfilter wordt nader ingegaan in hoofdstuk 5.

3.3 Modelstudie

3.3.1 Schematisatie waterlopen

De schematisatie van het waterlopenstelsel is aan de hand van de door het waterschap Reest & Wieden aangeleverde GIS-bestanden uitgevoerd in Sobek Rural. De modelschematisatie is opgenomen in kaart 2 (bijlage 2) en in bijlage 3 (inputgegevens).

Voor de schematisatie is het toekomstige waterlopenstelsel opgeknipt in een aantal trajecten. Verondersteld wordt dat het doorstroomprofiel over ieder afzonderlijk traject identiek is. De indeling in trajecten is opgenomen in kaart 2. De doorstroomprofielen (bodemhoogtes, breedtes, maaiveldhoogtes e.d.) zijn zoveel mogelijk bepaald aan de hand van leggergegevens van het waterschap Reest & Wieden. Tauw heeft daarnaast op enkele trajecten veldmetingen (waterpassing) uitgevoerd. Deze metingen zijn eveneens gebruikt bij de schematisatie (zie bijlage 3).

3.3.2 Schematisatie lozingspunten, stuwen en duikers

In bijlage 3 zijn de kenmerken van lozingspunten, duikers en stuwen opgenomen.

De lozingspunten (r.w.a.-uitlaten, overstorten, aanvoer vanuit het Pesserma-gebied, aanvoer LCH-terrein) zijn in de modelschematisatie opgenomen. De nog niet vastgestelde locaties voor de lozingspunten van de (verbeterd) gescheiden rioolstelsels van Stationsgebied-noord zijn als twee lozingspunten in Stationsgebied-noord gemodelleerd.

De bestaande duikers zijn opgenomen in de schematisatie. Bodemhoogtes, diameters en materialen (ruwheden) zijn ontleend aan de leggergegevens van het waterschap Reest & Wieden. In Stationsgebied-noord zijn de bestaande (relatief kleine) duikers verwijderd en is de huidige loop gehandhaafd maar wel verbreed.

In het studiegebied zijn twee stuwen aanwezig, één op de overgang van peilvakken MV154 – MV152 (lozingspunt op hoofdwatergang Pesserma-De Wieken) en één juist ten westen van de A28, waar het helofytenfilter is gepland. Deze stuwen zijn met de stuwhoogte op zomerpeil opgenomen in de schematisatie. Aangenomen bij de modelberekeningen is dat de peilvakken 'vol' zijn; dat wil zeggen dat het waterpeil in een peilvak gelijk is aan het gehanteerde stuwpeil op het moment dat de modelberekeningen starten.

Een randvoorwaarde van de gemeente is dat er zo weinig mogelijk wordt ingegrepen in de huidige kunstwerken en infrastructuur.

3.3.3 Af te voeren hoeveelheden

De toekomstige situatie voor riooloverstortwater, dat vrijkomt bij verschillende neerslaggebeurtenissen, is berekend met het computermodel Infoworks. Er is gerekend voor de volgende neerslaggebeurtenissen, gebaseerd op de Leidraad Riolerings:

- T=2: een bui die eens in de twee jaar voorkomt;
- T=5: een bui die eens in de vijf jaar voorkomt;
- T=10: een bui die eens in de tien jaar voorkomt.

De berekende maximale debieten (maximale lozing gedurende een bui van 30 minuten) en overstortingshoeveelheden (de totale hoeveelheid water die wordt geloosd bij een bui van 30

minuten) worden voor alle lozingspunten weergegeven in respectievelijk tabel 3.1 en 3.2. De locaties van de overstorten zijn weergegeven in figuur 2 (bijlage 2).

De toekomstige rioleringstechnische situatie ter plaatse van de gemengde overstort in de Industrieweg staat nog niet geheel vast. Voor deze studie is er vanuit gegaan dat deze overstort gehandhaafd blijft. Voor de overstorten en r.w.a.-uitlaten is gerekend met te verwachten oppervlaktes aan verhard en onverhard oppervlak.

Tabel 3.1 Maximale overstortdebieten bij verschillende buien, berekend voor 30 minuten met rioleringssoftware Infoworks.

Code	Locatie	Overstort/uitlaat	Bui T=2	Bui T=5	Bui T=10
			Maximum debiet (m ³ /s)	Maximum debiet (m ³ /s)	Maximum debiet (m ³ /s)
16	Stuifzandseweg	r.w.a./d.w.a.-uitlaat	0,69	0,86	1,05
51	Stuifzandseweg/A.G. Bellstraat	r.w.a.-uitlaat	0,36	0,80	1,03
234	Edisonstraat	r.w.a.-uitlaat	0,60	0,93	1,21
69 ¹	Middenveldweg	r.w.a.-uitlaat	-	-	-
19 ²	LCH-terrein	overstort VGS	0,57	0,78	0,92
23 ²	LCH-terrein	overstort VGS	0,59	0,79	0,93
x	Stationsgebied-noord	overstorten VGS	0,51	0,72	0,83
y	Stationsgebied-noord	r.w.a.-uitlaten	0,54	0,69	0,74
17	De Molenwiek	overstort VGS	0,22	0,31	0,35
46 + 47	De Molenwiek	r.w.a.-uitlaten	0,27	0,34	0,37
1372	Griendtsveeeweg	overstort GMD	1,05	1,80	1,94

Tabel 3.2 Cumulatieve overstortingshoeveelheden bij verschillende buien, berekend met rioleringssoftware Infoworks.

Code	Locatie	Overstort/uitlaat	Bui T=2	Bui T=5	Bui T=10
			Hoeveelheid overstortwater (m ³)	Hoeveelheid overstortwater (m ³)	Hoeveelheid overstortwater (m ³)
16	Stuifzandseweg	r.w.a./dwa-uitlaat	1.590	2.320	2.730
51	Stuifzandseweg/A.G. Bellstraat	r.w.a.-uitlaat	1.050	1.900	2.340
234	Edisonstraat	r.w.a.-uitlaat	1.215	1.860	2.280
69 ¹	Middenveldweg	r.w.a.-uitlaat	-	-	-
19 ²	LCH-terrein	overstort VGS	800	1.340	1.695
23 ²	LCH-terrein	overstort VGS	820	1.390	1.750
x	Stationsgebied-noord	overstorten VGS	2.445	3.155	3.715
y	Stationsgebied-noord	r.w.a.-uitlaten	1.296	1.879	2.333
17	De Molenwiek	overstort VGS	1.045	1.345	1.585
46 + 47	De Molenwiek	r.w.a.-uitlaten	644	934	1.159
1372	Griendtsveeeweg	overstort GMD	1.615	3.985	5.285
Totaal			12.520	20.108	24.872

Toelichting bij de tabellen 3.1 en 3.2:

1. R.w.a.-uitlaat 69 is altijd gesloten door middel van een schuif. In de toekomstige situatie blijft dit naar alle waarschijnlijkheid zo.
2. De overstorten van het LCH-terrein belasten het oppervlaktewater-stelsel in het plangebied niet direct. Een debietbegrenzer zorgt ervoor dat er maximaal 100 l/s wordt geloosd op een waterloop juist ten oosten van snelweg A28.

Uit de berekende cumulatieve hoeveelheden blijkt dat bij een T=10-gebeurtenis de hoeveelheid water die bij het nieuw in te richten gebied Stationsgebied-noord het grootst is met 6.048 m^3 , gevolgd door de Griendtsveenweg met ca. 5.285 m^3 . De hoeveelheid van De Wieken (exclusief r.w.a./d.w.a.-uitlaat 16) bedraagt ca. 4.600 m^3 , de hoeveelheid van De Molenwiek ca. 2.750 m^3 . Bij r.w.a./d.w.a.-uitlaat 16 komt bij een T=10 gebeurtenis ca. 2.730 m^3 water vrij.

3.3.4 Uitgangspunten en toetsingscriteria berekeningen

Het gebouwde model is niet-stationair doorgerekend met overstortingshoeveelheden van 30 minuten als gevolg van buien T=2, T=5 en T=10. Voor de hoofdwatergang Pesserma-De Wieken is uitgegaan van een 10%-afvoer ($Q_{t=0,1}$). Deze afvoer staat voor het debiet in een zomer met een regenachtige voorgeschiedenis. De 10%-afvoer in de genoemde watergang bedraagt $0,011 \text{ m}^3/\text{seconde}$ (bron: waterschap Reest & Wieden).

De piekbelastingen van T-2, T-5 en T-10 neerslaggebeurtenissen en de hieruit volgende overstorten vinden meestal plaats tijdens (of vlak na) zware regenbuien. Deze regenbuien komen voornamelijk voor na een periode van weinig neerslag. Met andere woorden de afvoer van het landelijk gebied is tijdens een overstort van water uit rioleringsystemen is minimaal. Vandaar dat in de berekeningen wordt uitgegaan van een 10%-afvoer vanuit het landelijk gebied.

Het waterpeil in het toekomstige helofytenfilter is gesteld op N.A.P. + 8,10 meter.

Als toetsingscriteria bij de berekeningen zijn gehanteerd:

- het maximaal toelaatbare waterpeil in het gebied Molenwiek (r.w.a.-uitlaten 16 en 51 (Stuifzandseweg), r.w.a.-uitlaten 46 en 47 (Molenwiek) en overstort 17 (Molenwiek)) is N.A.P. + 9,50 meter in verband met de drempelhoogte van overstort 17 op N.A.P. + 9,58 meter;
- het maximaal toelaatbare waterpeil in Stationsgebied-noord is N.A.P. + 9,30 meter;
- het maximaal toelaatbare waterpeil bij overstort 1372 (Griendtsveenweg) is $9,35 \text{ m} + \text{NAP}$ meter in verband met de drempelhoogte van $9,44 \text{ m} + \text{NAP}$ (N.B.: in het BRP Hoogeveen is een variant opgenomen, waarbij uitgegaan is van een mogelijke drempelhoogte van $\text{N.A.P.} + 9,15$ meter om wateroverlast in de omgeving van het station te voorkomen);
- bij een bui T=10 is de maximale peilstijging in overige waterlopen 40 cm.

Het waterschap Reest & Wieden hanteert de volgende uitgangspunten bij de inrichting van stedelijk gebied:

- voor een T=1 gebeurtenis geldt een drooglegging van $1 \text{ m} - \text{mv}$;
- voor een T=10 gebeurtenis mag het peil 40 cm stijgen ten opzichte van het peil bij de T=1 gebeurtenis.

In deze rapportage zijn alleen de resultaten van de berekeningen voor een bui T=10 opgenomen, waarbij een 10%-afvoer optreedt vanuit het landelijk gebied Pesserma. Aangenomen is dat bij een bui T=10 de cumulatieve overstorthoeveelheden in een periode van 30 minuten op het oppervlaktewater worden geloosd. Gedurende deze 30 minuten en de

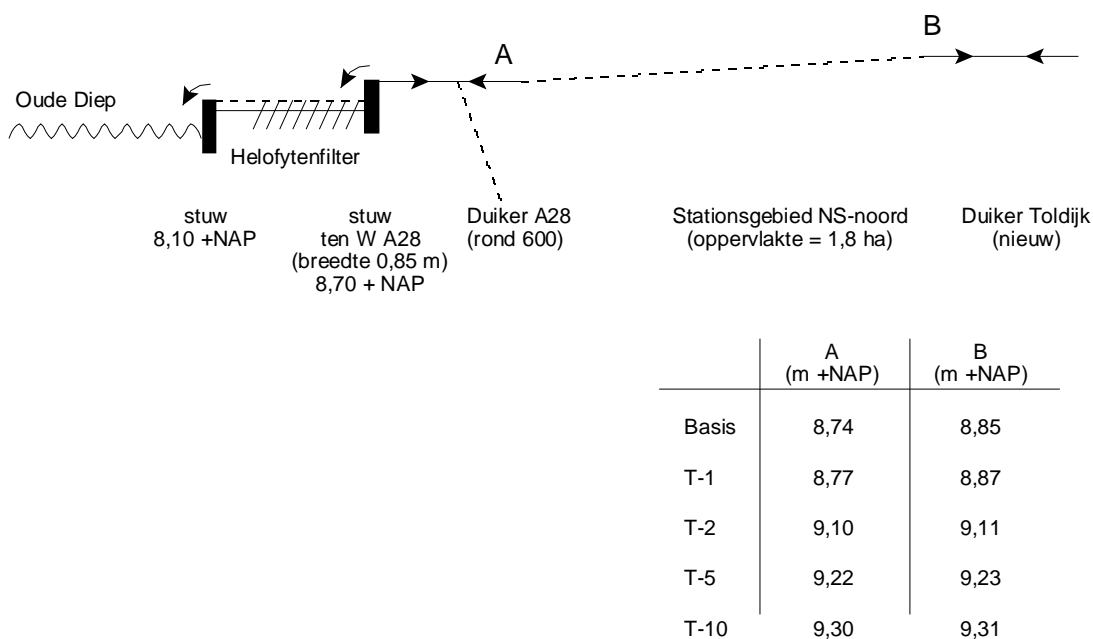
daarna volgende 13 uur bedraagt het debiet over de debietbegrenzer (aanvoer vanuit het LCH-terrein) 100 l/s.

3.4 Resultaten

3.4.1 Afvoer en berging

Vanuit waterkwalitatief oogpunt verdient het aanbeveling om de verblijftijd in het watersysteem zo kort mogelijk te houden, oftewel zo snel mogelijk afvoeren naar het helofytenfilter. De grote hoeveelheid water kan geborgen worden in het helofytenfilter, mits dit ruim genoeg wordt gedimensioneerd. De dimensies van de nieuw te graven waterlopen zijn, na een aantal verkennende berekeningen, zodanig bepaald dat een snelle afvoer in westelijke richting naar het helofytenfilter mogelijk is.

Bij met name het bepalen van de nieuw te graven watergang in Stationsgebied-noord is een optimum gezocht in het verkorten van de verblijftijd ten behoeve van de waterkwaliteit en het creëren van waterberging om optredende peilstijgingen te beperken. De resultaten van de berekeningen van de waterpeilen zijn schematisch weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Schematische weergave van de waterafvoer en de berekende waterpeilen in Hoogeveen-noord.

De optimalisatie van het watersysteem en de berekeningen met het SOBEK-model hebben geresulteerd in een snellere waterafvoer en een goede beheersing van het waterpeil in Stationsgebied-noord. Een bergingsvolume van circa 20.000 m³ is voor de berging van het water in dit gebied benodigd. Uit figuur 1 blijkt dat de waterstanden in het gemodelleerde systeem fluctueren onder invloed van de overstortgebeurtenissen.

De nieuw te graven watergang ten westen van de A-28 voor de afvoer van het water van overstort 1372 (Griendtsveenweg) in noordelijke richting is zo gedimensioneerd dat ook hier een

goede beheersing van het waterpeil mogelijk is. De berekende waterstand bedraagt N.A.P. + 9,22 meter en blijft daarmee onder het peil van de overstortdrempel van N.A.P. + 9,44 meter. De berekende waterstand is hoger dan het op basis van de variant mogelijke drempelpeil van N.A.P. + 9,15 meter. De peilstijging wordt echter veroorzaakt door de lozing van overstortwater. In de praktijk zal de waterdruk vanuit het rioelstelsel voldoende zijn om terugstroming in het rioel te voorkomen.

In het gebied De Molenwiek zal, vooral als dit terrein is bebouwd, veel water worden aangevoerd dat via de duiker onder het spoor door (\varnothing 1.000 mm) moet worden afgevoerd. Deze duiker onder het spoor door behoeft niet te worden aangepast. In het ontwerp van het gebied De Molenwiek is hier reeds rekening meegehouden.

3.4.2 Verblijftijden

Om de verblijftijd te berekenen van de verschillende waterstromen in het watersysteem zijn fractieberekeningen voor de drie neerslag-gebeurtenissen uitgevoerd. Er is berekend hoeveel water uit iedere waterstroom (lees: overstort, lozingspunt) binnen 24 uur naar het geplande helofytenfilter kan worden afgevoerd. De resultaten van deze berekening zijn opgenomen in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Resultaten van de fractioneringsberekeningen ten aanzien van hoeveelheid overstortwater dat binnen 24 uur naar het geplande helofytenfilter wordt afgevoerd.

Lozingspunt/overstort	Volume (m ³) dat binnen 24 uur naar het filter wordt afgevoerd			Totaal overstortvolume (m ³)			Percentage water dat binnen 24 uur het filter bereikt		
	T=10	T=5	T=2	T=10	T=5	T=2	T=10	T=5	T=2
overstort 1372 GMD Griendtsveenweg	4.831	3.516	1.125	5.285	3.985	1.615	91%	88%	70%
LCH-terrein Hoogeveen	4.636	3.572	2.151	4.763	3.791	2.352	97%	94%	91%
lozingspunt Stationsgebied-noord x	3.024	2.517	1.871	3.024	2.517	1.871	100%	100%	100%
lozingspunt Stationsgebied-noord y	1.782	1.301	597	3.024	2.517	1.871	59%	52%	32%
r.w.a./d.w.a.-uitlaat 16 Stuifzandseweg (incl. interne overstort GMD Industrieweg)	1.161	718	154	2.730	2.320	1.590	43%	31%	10%
r.w.a.-uitlaten 46 en 47 Molenwiek	117	57	7	1.159	934	644	10%	6%	1%
overstort 17 VGS Molenwiek	158	81	10	1.585	1.345	1.045	10%	6%	1%
r.w.a.-uitlaten 69 en 234 Edisonstraat	32	13	1	2.280	1.860	1.215	2%	1%	0%
r.w.a.-uitlaat 51 Stuifzandseweg/A.G. Bellstraat	359	177	19	2.340	1.900	1.050	15%	9%	2%
Totaal	16.100	11.952	5.935	22.190	21.169	13.253	65%	60%	48%

Uit tabel 3.3 blijkt dat 65% van al het overstortwater bij een bui T=10 binnen 24 uur naar het helofytenfilter wordt afgevoerd door het gemodelleerde waterlopenstelsel. Voor buien T=5 en T=2 neemt dit percentage af tot respectievelijk 60% en 48%.

Belangrijk is het echter om te kijken wat er gebeurt met de meest vervuilde waterstromen:

- de overstort 1372 aan de Griendtsveenweg;
- de r.w.a.-uitlaat 16 aan de Stuifzandseweg, omdat een interne overstort uit het gemengde stelsel (ter plaatse van de Industrieweg) op het r.w.a.-riool van De Wieken loost.

91% van het overstortwater van lozingspunt 1372 wordt bij een bui T=10 binnen 24 uur afgevoerd naar het helofytenfilter. Bij buien T=5 en T=2 is dit afgenomen tot respectievelijk 88% en 70%. Hieruit blijkt dat het overstortwater van de overstort aan de Griendsveenweg relatief kort in de aanvoersloten aanwezig is. In deze periode zijn de sloten richting het helofytenfilter vrijwel geheel gevuld met verdund afvalwater, waardoor zuurstofloosheid kan optreden. Dit is echter geen wijziging ten opzichte van de huidige situatie. De belasting van de stadsvijvers in De Weide met overstortwater neemt drastisch af hetgeen tot een duidelijke verbetering van de waterkwaliteit in de vijvers van de betreffende wijk tot gevolg zal hebben.

Bij de berekeningen is géén rekening gehouden met doorspoeling van de ontvangende waterloop met water uit het aanwezige brandriool. Als doorspoeling plaats kan vinden, wordt waarschijnlijk vrijwel al het overstortwater van lozingspunt 1372 binnen 24 uur naar het helofytenfilter afgevoerd.

Vanaf r.w.a./d.w.a.-uitlaat 16 wordt bij een bui T=10 binnen 24 uur 42% van het overstortwater afgevoerd naar het helofytenfilter. Bij een bui T=2 is dit 10% (het water van deze overstort is dus enige dagen onderweg voordat het water het helofytenfilter heeft bereikt). De aansluiting van de gemengde riooloverstort op het r.w.a.-riool van De Wieken heeft tot gevolg dat verdund afvalwater (extra verdund door de lozing op het r.w.a.-riool) wordt geloosd op het oppervlaktewater van Hoogeveen-noord. Het overstortwater bevindt zich relatief lang in het slotensysteem, waardoor de verontreinigingen zich hierin kunnen afzetten. In hoofdstuk 4 wordt het gedrag van de verontreinigingen nader omschreven.

Door optimalisatie van het profiel van de watergangen kan de stroomsnelheid en de verblijftijd gunstig worden beïnvloed.

3.5 Ontkoppeling Stationsgebied noord

De afvoer van het bij overstorten en r.w.a.-uitlaten vrijkomende water naar een helofytenfilter ten westen van de A28 is haalbaar. De twee afwateringseenheden kunnen worden gekoppeld. Daartoe moeten wel enkele watergangen worden gegraven en een duiker onder de Toldijk worden aangelegd. Om het water goed te kunnen bergen is een minimaal oppervlak van 1,8 ha aan water in Stationsgebied-noord benodigd (exclusief water Stationsgebied-noord), zodat rekening kan worden gehouden met de drooglegging van het gebied. Een nadeel van deze oplossing is dat het overstortwater relatief lang (1 – 2 dagen) in het watersysteem aanwezig is. Dit geldt vooral voor het water dat vrijkomt bij uitlaat 16 (Stuifzandseweg). In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de milieugevolgen van deze variant voor het toekomstige watersysteem.

Er zijn twee mogelijkheden om de verblijftijd van het water in het toekomstige watersysteem te verminderen:

- door 'soepeler' om te gaan met de eisen voor de drooglegging en na te gaan of er voor het Stationsgebied-noord wellicht een hoger waterpeil kan worden geaccepteerd; of
- door ontkoppeling van het Stationsgebied-noord. Er komt dan minder water in het toekomstig systeem waardoor de afvoersloten kleiner kunnen worden uitgevoerd.

Voor de afvoer vanuit Stationsgebied-noord wordt uitgegaan van een vertraagde afvoer naar het helofytenfilter, waarbij de piek eerst binnen het plangebied van Stationsgebied-noord wordt geborgen. De te bergen piekhoeveelheid, die 1 maal per 10 jaar voorkomt, voor Stationsgebied-noord bedraagt op basis van het overstortdebiet T=10 6048 m³. Uitgaande van een peilstijging van 0,50 meter en taluds van 1:1,5 bedraagt de benodigde wateroppervlakte in Stationsgebied-noord voor de berging van de piek ca. 1,3 ha.

Door de vertraagde afvoer vanuit Stationsgebied-noord kan de watergang langs het spoor kleiner worden gedimensioneerd. Hierdoor is de verblijftijd van met name het water van r.w.a./d.w.a.-uitlaat 16 kleiner. De benodigde oppervlakte voor de watergang langs het spoor bedraagt 1,0 ha.

3.6 Conclusies

Afvoer van het bij overstorten en r.w.a.-uitlaten vrijkomende water is mogelijk door koppeling van de twee afwateringsgebieden en het graven van enkele sloten en het plaatsen van een duiker onder de Toldijk.

De eisen aan de drooglegging in het Stationsgebied-noord hebben tot gevolg dat een afvoerende watergang, richting de duiker onder de A28, met een oppervlak van 1,0 ha moet worden gerealiseerd. Daarnaast moet in het gebied van Stationsgebied-noord een berging voor vertraagde afvoer van het water uit het gebied zelf van 1,3 ha gerealiseerd worden.

Het water van de overstort 1372 Griendtsveenweg is binnen een dag in het toekomstige helofytenfilter. De stadsvijvers in de wijk De Weide zullen na de aanpassing niet meer belast worden door de overstort aan de Griendtsveenweg.

De verblijftijd van het water van de andere overstorten en r.w.a.-uitlaten is 1 tot 2 dagen onderweg alvorens het water het helofytenfilter heeft bereikt. Voor wat betreft het geloosde water bij uitlaat 16 (ook gemengd overstortwater) moet nog worden opgemerkt dat dit water zeer sterk verdund wordt.

4 Waterkwaliteit

4.1 Inleiding

Met de aanleg van een helofytenfilter wil de gemeente Hoogeveen de lozing van water op het Oude Diep laten voldoen aan de lozingseisen, die behoren bij het bereiken van de aan het Oude Diep toegekende waterkwaliteitseis, te weten de MTR-waarde (in 2006). Voor het ontwerpen van een helofytenfilter is het van belang om de kwaliteit van het water dat het filter instroomt te kunnen inschatten/berekenen.

In dit hoofdstuk worden de te behandelen waterstromen gekwalificeerd. Op basis van metingen en literatuurgegevens wordt de verontreinigingsgraad van de waterstromen geschat. Tevens wordt ingegaan op de lozingseisen die door het waterschap zijn gesteld. De milieubelasting voor het toekomstige watersysteem is berekend en maatregelen om de milieubelasting te minimaliseren zijn omschreven.

4.2 Lozingseisen

In het waterbeheersingsplan van het waterschap Reest en Wieden is aangegeven dat het gebied Oude Diep is ingedeeld in zone A en B. Hieronder is samengevat wat onder beide zones wordt verstaan en wat de gewenste kwaliteit van het oppervlaktewater is. Het is vooralsnog niet duidelijk in welk gedeelte van het Oude Diep zone A of zone B geldt.

Zone A Functie Landbouw

Het uitgangspunt van zone A is optimaal landbouwkundig gebruik hetgeen betekent dat de waterhuishouding is afgestemd op de landbouw volgens de GGOR (Gewenst Grond en oppervlaktewater Regime). Wateraanvoer is mogelijk voor peilbeheer en beregening. Voor de inrichting wordt gestreefd naar een verkleining van de kwetsbaarheid van het watersysteem, waarbij ook kansen worden benut voor de ondersteuning van natuurwaarden. Voor de kwaliteit wordt gestreefd naar het basisniveau. Er vinden geen inspanningen plaats om de belevingswaarde te vergroten. Recreatief medegebruik is mogelijk: vissen, varen, wandelen, en fietsen op schouwpaden.

Zone B functie (zone III in het voorontwerp POP II)

Het uitgangspunt voor zone B is een gelijkwaardige positie voor landbouw en landschap. Dit houdt in dat de waterhuishouding is afgestemd op een passende vorm van landbouw, waarbij ook rekening wordt gehouden met andere belangen. De andere belangen staan onder meer beschreven in de GGOR. Er is optimale conservering. Bij de inrichting wordt gestreefd naar het verkleinen van de kwetsbaarheid van het watersysteem. Langs de beken worden kansen geboden aan het uitbreiden van natuurwaarden. Het onderhoud is gericht op een goede waterafvoer en wateraanvoer en op het vergroten van de belevingswaarde en van de watergangen. Voor de waterkwaliteit wordt gestreefd naar het basisniveau (zie tabel 4.1). Er wordt getracht om de aantrekkelijkheid van het landschap vooral door de beken te vergroten.

Uit beide beschrijvingen van zone A en B uit het waterbeheerplan van het waterschap blijkt dat het Oude Diep een functie vervult voor vooral de landbouw en waar mogelijk ook het landschap. Het Oude Diep heeft dus geen functie Natuur en landbouw (zone C). De conservering van het water (zo lang mogelijk vasthouden in het voorjaar) is een uitgangspunt in deze zones. Met betrekking tot de waterkwaliteit wordt gestreefd naar het basisniveau (zie tabel 4.1). Er zijn geen ecologische normen voor het Oude Diep gedefinieerd. Er is in de door het waterschap

overhandigde informatie niet omschreven welke maatregelen het waterschap wil of kan nemen als het basisniveau niet wordt gerealiseerd.

Tabel 4.4.1 Eisen aan de waterkwaliteit voor basiswater (MTR).

Parameter	Eenheid	Eis
chlorofyl-a	($\mu\text{g/l}$)	100
chloride	(mg/l)	200
temperatuur	($^{\circ}\text{C}$)	25
zuurstof	(mgO_2/l)	5
zuurgraad (pH)		6,5 –9
doorzicht	(cm)	40
totaal-stikstof	(mg N/l)	2,2
totaal-fosfor	(mg P/l)	0,15
Cr	($\mu\text{g/l}$)	84
Ni	($\mu\text{g/l}$)	6,3
Cu	($\mu\text{g/l}$)	3,8
Zn	($\mu\text{g/l}$)	40
As	($\mu\text{g/l}$)	32
Cd	($\mu\text{g/l}$)	2
Pb	($\mu\text{g/l}$)	220
Hg ¹	($\mu\text{g/l}$)	1,2

1. Anorganisch kwik.
2. Stikstof Kjeldahl (ammoniumstikstof + organisch gebonden stikstof).

Voor de microverontreinigingen zijn de zware metalen MTR, totaalgehalte weergegeven. Organische micro-verontreinigingen zijn voorsnog niet weergegeven.

Het waterschap hanteert voor het Oude Diep dezelfde normen als die omschreven zijn in de Vierde nota Waterhuishouding. Dit betekent dat op termijn (2006) het water in het Oude Diep (zo veel mogelijk) moet voldoen aan het MTR.

4.3 Waterkwaliteit

De gegevens van de kwaliteit van het overstortende/uitstromende water dat uit verschillende typen rioolstelsels wordt geloosd is weergegeven in tabel 4.2.

Voor de kwaliteit van het uitstromend water uit gemengde rioolstelsels is gebruik gemaakt van meetgegevens van een viertal locaties, zoals gerapporteerd in Ten Hove & Wensveen (1987) en Bakker et al. (1990), alsmede van gegevens uit het Handboek zuiveringsmoerassen voor licht verontreinigd water (STOWA, 2001).

Voor de gegevens over de kwaliteit van het water uit gescheiden rioolstelsels (regenwaterafvoer) is gebruik gemaakt van meetgegevens van een locatie in Amsterdam-Holendrecht (Ten Hove & Wensveen, 1987; Grontmij, 2000). Deze gegevens worden representatief geacht (qua afvoerend oppervlak, dichtheid en samenstelling bebouwing) voor de gebieden die via gescheiden rioolstelsels afwateren op het oppervlaktewater in Hoogeveen.

Gegevens over de kwaliteit van uitstromend water uit verbeterd gescheiden stelsels zijn ontleend aan Ten Hove & Wensveen (1987).

De kwaliteitsgegevens² van het water voor de watergang vanuit het gebied Pesserma zijn door het waterschap Reest en Wieden aangeleverd (zomergemiddelden, 90- en 10-percentielwaarden). In tabel 4.2 zijn tevens waterkwaliteitsgegevens van het Oude Diep opgenomen, voor stroomopwaartse (meetlocaties 2oudd3ro, 2oudd5ro) en stroomafwaartse locaties (2oudd9ro). Het betreffen gemiddelden van de toetswaarden voor het jaar 2001.

² De aangeleverde waterkwaliteitsgegevens zijn niet afkomstig van een meetlocatie in het gebied Pesserma. Waterschap Reest en Wieden heeft meetgegevens aangeleverd van een andere locatie, die door het waterschap representatief worden geacht voor het water uit het gebied Pesserma (mededeling waterschap Reest en Wieden).

Tabel 4.2. Gemiddelde gehalten van de verontreinigingen in gemengd overstortwater, afstromend regenwater ((verbeterd) gescheiden stelsels), alsmede de kwaliteit van het Oude Diep en van Pesserma.

Parameter	Eenheid	Kwaliteitseis (MTR) ⁷	Kwaliteit gemengd stelsel	Kwaliteit verbeterd gescheiden stelsel	Kwaliteit gescheiden stelsel	Kwaliteit water de Pesserma	Waterkwaliteit Oude Diep stroomopwaarts	Waterkwaliteit Oude Diep Stroomafwaarts
Chlorofyl-a	(µg/l)	100				22,25	19 ³	30 ³
Chloride	(mg/l)	200				48,4	109 ⁴	67 ⁴
Zuurstof	(mgO ₂ /l)	>5				5,16	3,89 ⁵	7,81 ⁵
Zuurgraad (pH)	-	6,5 –9				6,66	6,6 ⁵	7,0 ⁵
Doorzicht	(cm)	40				26,25	65 ³	49 ³
totaal-stikstof	(mgN/l)	2,2	13 ²	1,9	3 ²	3,47	2,57 ³	2,95 ³
totaal-fosfaat	(mgP/l)	0,15	3	0,4	0,45	0,55	0,26 ³	0,28 ³
BZV	(mg/l)		80	3,5	5	2		
CZV	(mg/l)		260	39,9	52	20		
Cr	(µg/l)	84	14	12,4	19			1,8 ⁴
Ni	(µg/l)	6,3	10	5,1	14			3,0 ⁴
Cu	(µg/l)	3,8	71	13,7	31			5,4 ⁴
Zn	(µg/l)	40	396	459	204			15,6 ⁴
As	(µg/l)	32						
Cd	(µg/l)	2	1,8		0,2			0,20 ⁴
Pb	(µg/l)	220	93	17,7	55			9,0 ⁴
Hg ¹	(µg/l)	1,2	1,1		0,1			

1. Anorganisch kwik.
2. Stikstof Kjeldahl (ammoniumstikstof + organisch gebonden stikstof).
3. Zomergemiddelde waarde.
4. 90-percentielwaarde.
5. 10-percentielwaarde.
6. De concentraties CZV zijn geschat. Aangenomen is dat het CZV een factor 10 hoger ligt dan het BZV.
7. MTR = Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau, zoals opgenomen in de Vierde nota Waterhuishouding.

Het chemische zuurstofverbruik (CZV) is een maat voor de hoeveelheid zuurstof die nodig is voor de chemische oxidatie van de in water aanwezige stoffen. Het CZV wordt, evenals het BZV, gebruikt om aan te geven hoeveel zuurstof nodig is om organische stof in (afval)water af te breken (te oxideren). Hoe hoger het CZV, des te groter de kans op zuurstofarme of -loze condities. Het CZV vormt de belangrijkste waterkwaliteitsparameter voor het 'waterkwaliteitsspoor'.

De processen die (onder andere in een zuiveringsmoeras) voor verwijdering van organisch materiaal – en dus CZV – kunnen zorgen, zijn:

- fysische processen zoals sedimentatie;
- chemische processen zoals oxidatie;
- biologische/biochemische processen zoals afbraak door micro-organismen.

Factoren die verwijdering van CZV kunnen beïnvloeden, zijn vooral watertemperatuur en verblijftijd.

De seizoensvariatie in de verwijdering van CZV in watersystemen is doorgaans niet erg groot. Dit is te verklaren door het gegeven dat effecten van afbraakprocessen (hoger bij hoge temperaturen) en de oplosbaarheid van zuurstof (hoger bij lagere temperaturen) elkaar grotendeels opheffen (Stowa, 2001).

Verwijdering uit de waterkolom van organische stof in watersystemen en helofytenfilters is voor een groot deel afhankelijk van sedimentatie. Daarbij zijn de stroomsnelheid, en daarmee samenhangend de verblijftijd, van belang. Bekend is dat in helofytenfilters doorgaans hoge zuiveringsrendementen worden behaald voor BZV en CZV, met name door bezinking (De Ridder, 1996; Stowa, 2001).

Overstort gemengd stelsel

De overstort 1372 Griendtveenweg en mogelijk ook uitlaat 16 Stuifzandseweg behoren tot deze categorie. Het is (verdund) afvalwater dat op deze punten wordt geloosd. Het water wordt gekenmerkt door hoge gehalten aan organische en zuurstofvragende verbindingen als BZV, CZV en ammonium. Lozing van hoge gehalten kan leiden tot zuurstofloosheid van het ontvangende oppervlaktewater. Het water is voedselrijk of eutroof door relatief hoge gehalten aan stikstof en fosfor. Door uitloging van metalen uit leidingen en bouwmaterialen en straatmeubilair worden hoge gehalten aan zink en andere zware metalen aangetroffen.

RWA-uitlaten van gescheiden stelsels en verbeterd gescheiden stelsels

De kwaliteit van water uit verbeterd gescheiden rioolstelsels (VGS) en gescheiden stelsel zijn vergelijkbaar en zijn minder verontreinigd dan overstorten van gemengde stelsels. Via deze stelsels wordt vooral afstromend hemelwater geloosd dat in principe niet is beïnvloed met afvalwater. Toch worden gehalten aan organische en eutrofiërende stoffen in het water aangetroffen, die hoger zijn dan de MTR. De gehalten aan zware metalen liggen onder de MTR-norm behalve die van zink en koper.

Landelijk gebied Pesserma

Op basis van de kwaliteitsgegevens is het water in Pesserma relatief eutroof. Over zware metalen kan geen uitspraak worden gedaan door het ontbreken van meetgegevens.

Oude Diep

Uit vergelijking van de kwaliteitsgegevens van het stroomopwaartse deel van het Oude Diep met het MTR blijkt dat de eutrofiëringparameters totaal-N, totaal-P en zuurstof niet voldoen aan de normen. Van zware metalen zijn voor het stroomopwaartse deel geen gegevens bekend, waardoor het niet bekend is of er overschrijdingen plaatsvinden. In het Oude Diep stroomafwaarts van Hoogeveen voldoen totaal-N, totaal-P en koper (Cu) niet aan de normen. Ondanks de overschrijdingen van totaal-N en totaal-P treedt er geen extreme algenbloei op, hetgeen te zien is aan de lage concentraties chlorofyl-a van ca. 30 µg/l.

Op basis van de geanalyseerde waterkwaliteitsgegevens kan gesteld worden dat de fysisch-chemische waterkwaliteit van het Oude Diep stroomopwaarts en stroomafwaarts van Hoogeveen niet wezenlijk verschilt.

Verwachte verwijdering van verontreiniging in een helofytenfilter

BZV, CZV, stikstof kunnen relatief goed door helofytenfilters worden verwijderd door opname in riet, biologische processen en bezinking/filtratie. Het verwijderen van fosfor tot de MTR-norm van 150 µg/l zal niet eenvoudig zijn. Chemische neerslagvorming van metaal-fosfaten vindt zeer traag plaats bij dergelijk lage gehalten en ook de opname in micro-organismen en planten is gelimiteerd. De verblijftijden in het helofytenfilter moeten voldoende lang zijn om goede rendementen te kunnen realiseren.

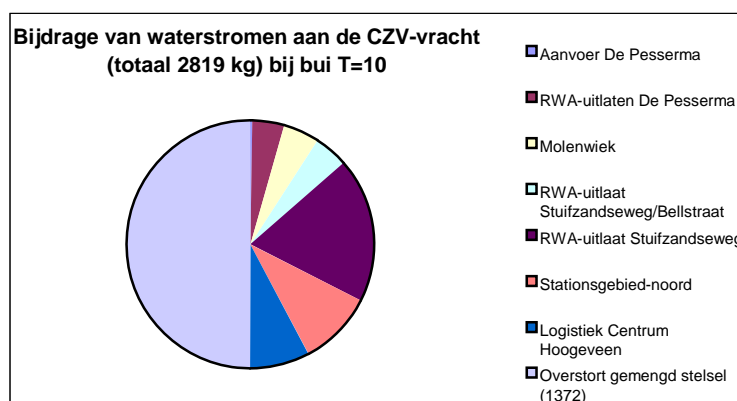
Met betrekking tot de zware metalen is de verwachting dat chroom, cadmium, lood en zink het behalen van de MTR-kwaliteit niet zullen belemmeren. De gehalten van nikkel, koper en zink in zowel het overstortende water uit gescheiden stelsels als gemengde stelsels zijn hoger dan de MTR-waarden voor totaal gehalten. De overstortingen in Hoogeveen kunnen dus de gehalten aan deze stoffen in het Oude Diep beïnvloeden.

De zware metalen kunnen in een helofytenfilter worden verwijderd. De verwijdering hangt in grote mate af of de zware metalen zijn gebonden aan deeltjes. Deeltjes (slib, organisch materiaal) kunnen door middel van bezinking en filtratie uit het overstortende water worden verwijderd. Opgeloste metalen worden over het algemeen matig tot slecht verwijderd in helofytenfilters (De Ridder, 1997; Schreijer & Kampf, 2000; STOWA, 2001).

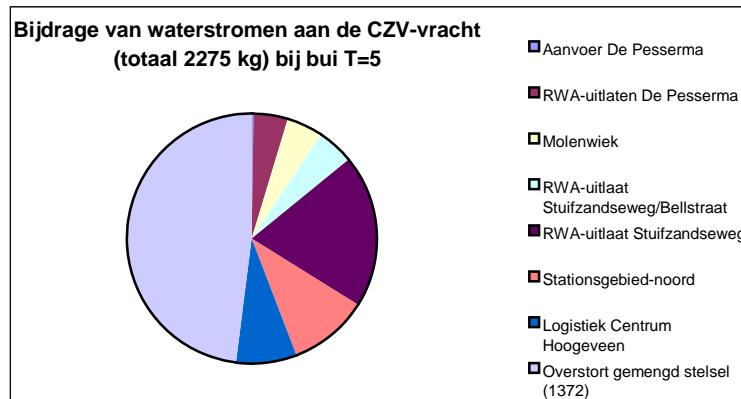
4.4 Milieugevolgen CZV-belasting op toekomstig watersysteem

De r.w.a.-uitlaten en de uitlaat 16 Stuifzandseweg kunnen gevolgen hebben voor het toekomstige watersysteem. De gevolgen kunnen zich manifesteren als het zuurstofarm worden van het ontvangende water of het optreden van vertroebeling van het water door onopgeloste bestanddelen of de groei van algen. Tevens kan zich verontreinigd slib afzetten in de watergangen. In deze paragraaf is berekend wat de milieugevolgen kunnen zijn.

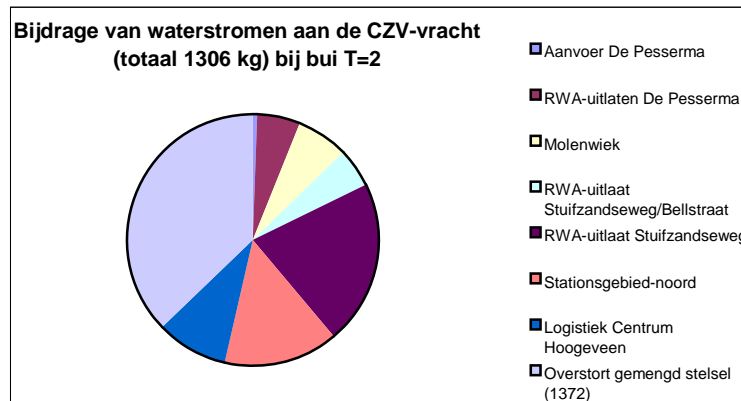
Voor de parameter Chemisch Zuursof Verbruik (CZV) zijn de vrachten die vrijkomen bij de overstorten en uitlaten bij de buien T=10, T=5 en T=2 berekend door de geloosde hoeveelheid (m³ per gebeurtenis) te vermenigvuldigen met de gehalten. De vrachten aan stikstof, fosfor, BZV en CZV zijn weergegeven in bijlage 4. Informatie over het CZV is opgenomen in het kader. In de figuren 4.1 t/m 4.3 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven.



Figuur 4.1 De verdeling van de vrachten per waterstroom bij een T=10-gebeurtenis. De totale CZV-vracht bedraagt 2.819 kg.



Figuur 4.2 De verdeling van de vrachten per waterstroom bij een T=5-gebeurtenis. De totale CZV-vracht bedraagt 2.275 kg.

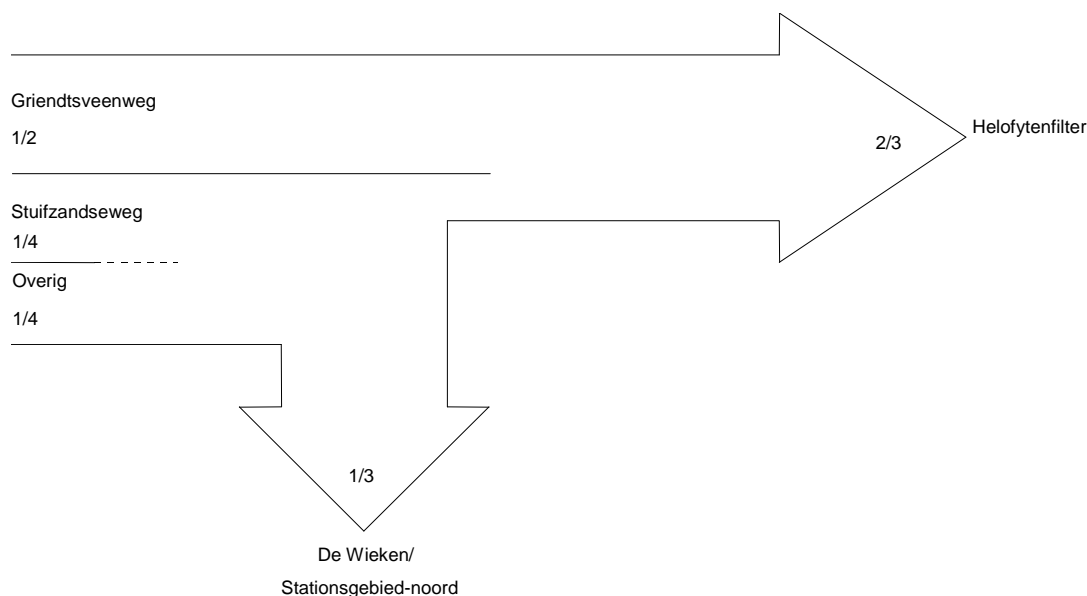


Figuur 4.3 De verdeling van de vrachten per waterstroom bij een T=2-gebeurtenis. De totale CZV-vracht bedraagt 1.306 kg.

De totale CZV-vrachten bij de buien T=10, T=5 en T=2 bedragen respectievelijk 2.819, 2.275 en 1.306 kg CZV. De CZV-vracht bij de buien T=10 en T=5 wordt voor de helft veroorzaakt door de overstort uit het gemengde rioelstelsel aan de Griendtsveenweg. Bij een bui T=2 is de bijdrage van de Griendtsveenweg 41%.

De CZV-bijdrage van het overstortwater uit uitlaat 16 Stuiwandseweg bedraagt in alle gebeurtenissen 20-25%.

De centrale vraag bij de lozingen van het overstortwater in De Wieken, De Molenwiek en Stationsgebied-noord is of de verontreinigingen in het overstortwater in het helofytenfilter worden afgevangen, hetgeen beoogd wordt, of dat de verontreinigingen reeds eerder bezinken in De Molenwiek en/of in Stationsgebied-noord. Op basis van de huidige inzichten is in figuur 4.4 een pijlendiagram opgenomen waarin is weergegeven welk percentage van de totale CZV-vrachten die per gebeurtenis vrijkomen, het helofytenfilter bereikt en welk percentage achterblijft in het nieuw aan te leggen watersysteem.



Figuur 4.4 Pijlendiagram van de verdeling van de CZV-vracht naar het helofytenfilter en naar het watersysteem van Hoogeveen-noord.

Van de totale CZV-vracht bereikt circa $\frac{2}{3}$ het helofytenfilter en blijft circa $\frac{1}{3}$ achter in het nieuw aan te leggen watersysteem Hoogeveen-noord. De gevolgen hiervan voor dit watersysteem worden in de volgende paragraaf beschreven.

Het watersysteem Hoogeveen-noord zal zodanig worden ingericht dat de waterstromen worden verwerkt en afgevoerd naar het helofytenfilter. In het helofytenfilter wordt het overstortwater door middel van een natuurlijke zuivering behandeld en vervolgens geloosd op het Oude Diep. De kwaliteit van het oppervlaktewater in het Oude Diep wordt niet beïnvloed door ongezuiverde lozingen. Wel zal het oppervlaktewater in het nieuw aan te leggen watersysteem worden belast met relatief geringe vrachten aan verontreinigingen, die niet of nauwelijks waarneembaar zullen zijn.

De overstorten kunnen tot gevolg hebben dat:

- ten tijde van de lozing het gehalte aan verontreinigingen in het ontvangende oppervlaktewater stijgt en het water zuurstofloos kan worden;
- de hoeveelheid slib op de waterbodem toeneemt.

In tabel 4.2 is het CZV-gehalte in het oppervlaktewater van Hoogeveen-noord berekend vlak na het optreden van de overstorten.

Tabel 4.2 Berekend gehalte aan BZV en CZV (mg O₂/l) in het watersysteem Hoogeveen-noord na het optreden van de overstorten in dat gebied. Er is aangenomen dat het watersysteem "ideaal gemengd" is.

	BZV-gehalte (mg/l)	CZV-gehalte (mg/l)
T=2	11	74
T=5	19	117
T=10	24	142

Uit deze berekeningen blijkt dat het BZV-gehalte toch nog tot 11-24 mg/l kan stijgen hetgeen betekent dat het water gedurende een bepaalde periode zuurstofarm en misschien zelfs zuurstofloos kan worden. De zuurstofvraag van het geloosde water is hoger dan het zuurstofgehalte van het oppervlaktewater van 5 – 10 mg/l. Hierbij wordt als kanttekening geplaatst dat deze uitkomst kan worden beschouwd als een 'worst-case scenario'. Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat het BZV-gehalte gedurende de overstortperiode gelijk zal blijven. In de praktijk is dat niet het geval en is zal er een dynamisch verloop in het gehalte zijn: in het begin hoger BZV-gehalte en later weer een lager gehalte. Het zogenaamde first-flush scenario is ook in deze situatie toepasbaar. De verwachting is dat de gehalten aan BZV dus lager zullen zijn en zuurstofloosheid mede door het zelfreinigend vermogen van het watersysteem waarschijnlijk niet zal optreden.

Gezien het toevoerdebiet van het water uit het landelijke gebied Pesserma zal het watersysteem zich weer snel herstellen.

Per gebeurtenis wordt er 1.100 – 2.740 kg CZV aan het watersysteem toegevoegd. De CZV-vrachten worden omgezet in biomassa, dat op de bodem kan bezinken. Als wordt aangenomen dat deze vrachten geheel in het watersysteem achterblijven betekent dit een toename van 500 – 1500 kg organische stof, dat overeenkomt met 1 – 3 m³ slib. Als het slib zich egaal verspreid over het watersysteem (oppervlak van 1,8 ha) is de geschatte toename aan slib 0,05 – 0,15 mm per gebeurtenis. Bij de inrichting van de watergangen zal er rekening mee moeten worden gehouden dat periodiek het slib uit de watergangen door middel van baggeren moet worden verwijderd.

De verspreiding van slib als gevolg van de lozing uit uitlaat 16 wordt tegen gegaan door de hoogteligging van de bestaande duikers in het afvoertracé naar de hoofdwatgang, waardoor een soort slibvang is ontstaan (zie bijlage 5). Het optreden van zuurstofvermindering kan worden tegengegaan door de bermsloot langs de Stuifzandseweg als een soort helofytenfilter in te richten. In een dergelijke met riet begroeide sloot vindt een soort voorzuivering plaats. Een en ander is afhankelijk van de beschikbare ruimte en het effect van een begroeide sloot op de afvoersnelheid van de af te voeren piekhoeveelheden.

4.5 Conclusies

De overstort 1372 aan de Griendtsveenweg is de meest verontreinigde overstort in Hoogeveen-Noord. Daarnaast moet aandacht worden besteed aan uitlaat 16 aan de Stuifzandseweg, waar ook verdund afvalwater wordt geloosd. Op deze plaats kan de situatie verbeterd worden door een slibvang aan te brengen.

Behandeling van het overstortwater in een helofytenfilter is goede effectieve methode om een betere kwaliteit te genereren, zodat het water wel kan worden geloosd op het Oude Diep.

5 Ontwerp helofytenfilter

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt op basis van de resultaten van de berekeningen over de kwaliteit en de kwantiteit van de te behandelen waterstromen een ontwerp gemaakt van het helofytenfilter. Het uitgangspunt van het ontwerp is dat het water vanuit het gebied Pesserma, en de r.w.a.-uitlaten van De Wieken, De Molenwiek, het LCH-terrein en overstort 1372 Griendtsveenweg naar het helofytenfilter wordt afgevoerd. Het water wordt hierin behandeld om vervolgens geloosd te worden op het Oude Diep. Ten behoeve van het water uit de r.w.a.-uitlaten van het toekomstige Stationsgebied-noord wordt aangenomen dat deze na een relatief kortdurige retentie in het gebied zelf tot afvoer komen naar het helofytenfilter om daar behandeld te worden.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de uitgangspunten en de capaciteiten van het helofytenfilter en vervolgens is het ontwerp uitgewerkt.

5.2 Uitgangspunten

Bij het ontwerp van het helofytenfilter zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

Ontwerp helofytenfilter

- Een gemiddelde waterdiepte van 0,50 meter is aangehouden voor de berekening (effectieve vertraagde afvoerhoogte / zuivering 0,40 m).
- Een verblijftijd van 10 dagen van de onderscheiden waterstromen in het helofytenfilter is als richtwaarde gehanteerd omdat uit talloze onderzoeken is gebleken dat pas bij relatief lange verblijftijden de verontreinigingen in voldoende mate uit het water worden verwijderd.
- Een T=10-gebeurtenis moet in het helofytenfilter kunnen worden verwerkt.

Hydraulische belasting vanuit Pesserma

Voor de aanvoer vanuit het landelijke gebied Pesserma is dezelfde situatie als uitgangspunt gehanteerd als bij de oppervlaktewatermodellering (Sobek): 10%-afvoer in een zomersituatie met een 'droge' voorgeschiedenis. Dit houdt in dat wordt uitgegaan van een constante afvoer van 0,011 m³/s vanuit het gebied Pesserma. Er wordt van uitgegaan dat al het uit Pesserma aangevoerde water naar en door het filter wordt geleid en het helofytenfilter bij een negatief waterbezwaar (zomerperiode) niet droogvalt. Het is gewenst om een min of meer constante aanvoer van water te hebben naar het helofytenfilter als aanvulling van de verdamping in het helofytenfilter. Deze aanvoer dient om de groei in de helofyten te handhaven.

R.w.a.-uitlaten en overstorten

Voor de berekeningen is aangenomen de overstort niet binnen 10 dagen wordt gevolgd een volgende overstortgebeurtenis. De cumulatieve overstort- en uitlaathoeveelheden zijn meegenomen bij het berekenen van de totale hydraulische belasting voor het helofytenfilter.

Hydraulische belasting vanuit LCH-terrein

Op het LCH-terrein ligt een vijverpartij waarop 2 overstorten van een verbeterd gescheiden stelsel en een r.w.a.-uitlaat lozen. Deze overstorten en uitlaat bepalen het debiet over de debietbegrenzer (maximaal 100 l/s). Aangenomen is dat de berekende overstorthoeveelheden bij buien T=2, T=5 en T=10 in een periode van 10 dagen in één keer worden geloosd op het oppervlaktewater. De cumulatieve overstorthoeveelheid vormt de belasting voor het helofytenfilter.

5.3 Dimensionering helofytenfilter

De uitgangspunten voor het ontwerpen van het helofytenfilter zijn:

- Volledige afvoer en behandeling van water uit het gebied Pesserma (landelijk gebied);
- Volledige behandeling van r.w.a. -uitlaten De Wieken, De Molenwiek, LCH-terrein en Stationsgebied-noord;
- Volledige behandeling van overstort van gemengd stelsel 1372;
- Behandeling van de waterstromen gedurende 10 dagen.

Op basis van deze uitgangspunten en de berekende hoeveelheden aan te behandelen waterstromen is de grootte van het helofytenfilter berekend bij een T=2, een T=5 en een T= 10-gebeurtenis bij een effectieve waterbergende diepte van 0,40 m.

De resultaten van de oppervlakteberekeningen zijn opgenomen in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Berekeningen van het benodigde oppervlakte voor het helofytenfilter voor de gebeurtenissen T = 2, 5 en 10. Tevens is het uitstroomdebiet berekend om de verblijftijd van 10 dagen te kunnen realiseren.

	T=2	T=5	T=10
Totale hoeveelheid (m ³ /10 dagen)	22.024	29.612	34.376
Benodigd oppervlak (ha)	5,51	7,40	8,59
Uitstroomdebiet (m ³ /s)	0,015	0,025	0,031

Uit deze berekeningen blijkt dat afhankelijk van de neerslaggebeurtenis een oppervlakte nodig is van 5,51 ha (T=2 gebeurtenis) tot 8,59 ha (T=10-gebeurtenis) om het water gedurende 10 dagen in het helofytenfilter te kunnen bergen. Op basis van de gehanteerde criteria (behandeling van een T=10-gebeurtenis en een hydraulische verblijftijd van 10 dagen) dient het grootste oppervlak te worden gekozen van 8,59 ha.

Als optimalisatie op het gebied van ruimtegebruik en kosten kan het te behandelen volume worden gereduceerd. Dit kan door 2 dagen na de overstort bij een T=10-gebeurtenis gedurende 8 dagen het water uit het landelijk gebied Pesserma om te leiden naar het Oude Diep. Hierbij wordt deze relatief geringe hoeveelheid water onbehandeld geloosd op het Oude Diep. De omleiding kan plaatsvinden via de stuw in de watergang ten noorden van de duiker onder het spoor bij de Toldijk. Deze optimalisatie geeft een reductie van de benodigd oppervlakte van 1,90 ha. Het netto oppervlak, na optimalisatie, bedraagt dan 6,69 hectare.

De uitstroom van het helofytenfilter moet worden voorzien van een 'krijpconstructie'. De krijpconstructie zorgt ervoor dat het water niet direct uit het helofytenfilter stroomt en het water wordt opgestuwd. De maximale stijghoogte bedraagt 40 cm. Door een kruin in de krijpconstructie (stuw met een onderlaat) kan het water niet hoger dan 40 cm boven de onderlaat stijgen

Bij een doorstroomfilter spelen twee belangrijke factoren een rol: het contactoppervlak met de planten en bodem en het contactoppervlak met de lucht in verband met de re-aeratie van de waterkolom.

Naast de hydraulische belasting is ook de belasting met verontreinigingen een belangrijke parameter om helofytenfilters te ontwerpen. De belasting aan verontreinigingen is de vracht aan stoffen die per tijdseenheid worden aangevoerd naar het helofytenfilter.

In bijlage 4 is de totale vracht aan CZV, BZV, stikstof en fosfaat berekend en is weergegeven welk rendement het helofytenfilter minimaal moet hebben om het effluent te laten voldoen aan de MTR-waarden. In tabel 5.2 zijn de vrachten voor een T=10 gebeurtenis, de belasting (kg/ha/jr) en de benodigde zuiveringsrendementen weergegeven.

Tabel 5.2 Overzicht van de vrachten aan CZV, BZV, stikstof en fosfor en het benodigde zuiveringsrendement om de MTR te kunnen realiseren bij een T=10 gebeurtenis.

Parameter	Vracht (kg)	Zuiveringsrendement (%)	Belasting (kg/ha/jr)	Capaciteit (kg/ha/jr)
CZV	2.740	76	391	
BZV	650	60	93	
Stikstof	140	59	20	50-500
Fosfor	30	87	4,3	0,5-17

De rendementen voor CZV, BZV en stikstof van resp. 76%, 60% en 59% zijn haalbaar in een helofytenfilter. De rendementen voor CZV en BZV zullen waarschijnlijk hoger uitvallen dan de gestelde eis. Stikstof wordt verwijderd door opname in planten en door bacteriologische activiteit (nitrificatie en denitrificatie). Het gewenste rendement van 60% wordt haalbaar geacht. Het gewenste rendement van 87% voor fosfor is relatief hoog en zal deels worden gerealiseerd. De verwijdering van fosfor is een combinatie van chemische (fosfaatprecipitatie) en biologische (opname in planten en bacteriën) activiteit. Bij de gewenste zeer lage gehalten van 0,15 mg P/l is de activiteit gering. Door het aanhouden van een relatief lange verblijftijd wordt verwacht dat het gevraagde rendement te realiseren is.

Aanbevolen wordt om uit te gaan van een helofytenfilter met een oppervlakte van 6,69 ha. Dit betreft de op basis van hydraulische belasting noodzakelijke oppervlakte bij een neerslaggebeurtenis die eens in de tien jaar voorkomt. Bij minder extreme neerslaggebeurtenissen (T=2, T=5) zal de verblijftijd dan wel langer zijn dan 10 dagen.

De capaciteit van helofytenfilters die is aangetroffen in literatuur [Stowa, 2001] is doorgaans hoger dan de belasting die in Hoogeveen is aangehouden. Dit duidt erop dat het filter niet zal worden overbelast en dat de gewenste zuiveringsrendementen kunnen worden gerealiseerd.

6 Conclusies

Uit de uitgevoerde modelstudie is gebleken dat een oppervlakte aan open water in Stationsgebied-noord nodig is van circa 1,8 ha om te kunnen voldoen aan de eisen ten aanzien van peilstijgingen (exclusief afgekoppeld water Stationsgebied-noord). Daarbij zijn inbegrepen:

- de bestaande afvoerende waterloop naar het Oude Diep nabij De Molenwiek wordt verbonden met de huidige waterloop juist ten westen van de spoorlijn Hoogeveen-Assen om het water in westelijke richting af te kunnen voeren;
- de afvoerende waterloop naar het Oude Diep nabij De Molenwiek (inclusief stuw) verliest onder 'normale' hydrologische omstandigheden zijn watervoerende functie;
- een nieuwe duiker wordt aangelegd onder de Toldijk door;
- in Stationsgebied-noord de waterafvoer zodanig wordt ingericht dat een snelle afvoer in westelijke richting mogelijk is.

De genoemde ingrepen hebben geen invloed op het uiteindelijke doel van de studie: de kwaliteit van het water dat uiteindelijk het helofytenfilter uitstroomt zal voldoen aan de gestelde eisen (MTR) en de waterkwaliteit van het Oude Diep zal niet verslechteren.

Uit het oogpunt van waterkwaliteit en ruimtebeslag wordt geadviseerd een helofytenfilter te realiseren met een (geoptimaliseerd) oppervlakte van 6,69 ha. De belasting met CZV, BZV, en stikstof is lager dan de verwachte capaciteit van het helofytenfilter. Een aandachtspunt is de verwijdering van fosfor aangezien de belasting van het filter met fosfor relatief hoog is.

Uit de resultaten blijkt verder dat de jaarlijkse vracht aan CZV voor alle doorgerekende situaties bepalend is voor de op basis van stofbelasting noodzakelijke oppervlakte voor het helofytenfilter. Aangezien voor het ontwerp van het helofytenfilter wordt uitgegaan van de hydraulische belasting (benodigd oppervlak tenminste 7 ha), is er sprake van een grotere verblijftijd, hetgeen voor CZV een groter zuiveringsrendement tot gevolg zal hebben. Hierdoor zal de concentratie aan CZV die wordt geloosd op het Oude Diep, ruim voldoen aan de lozingseis van (maximaal) 25 mg CZV/l en aan het waterkwaliteitsspoor.

In het helofytenfilter worden de waterstromen die vrijkomen uit Hoogeveen-noord volledig behandeld. Niet alleen de T=10 gebeurtenis in het stedelijk gebied, maar ook de 100%-afvoer van 135 l/s uit Pesserma wordt afgevoerd naar het helofytenfilter. Deze 100%-afvoer zal ook worden behandeld in het helofytenfilter, het is hydrologisch aannemelijk dat een overstortgebeurtenis niet plaats vindt tijdens een periode met hoge afvoeren uit het landelijk gebied. Overstorten worden namelijk tijdens zware buien verwacht en niet tijdens langdurige regenperiodes.

Het is mogelijk om de huidige twee peilvakken te combineren tot één peilvak. De duikers onder de spoorbaan en de A28 kunnen in tact blijven. Er zal een duiker onder de Toldijk en verbindingssloten moeten worden aangelegd en gegraven. Om (te) hoge peilstijgingen tegen te gaan zal een berging van circa 1,3 ha in het Stationsgebied-noord (bij afkoppeling) moeten worden aangelegd.

De koppeling van het gemengde stelsel op de uitlaat van de Stuifzandseweg heeft als nadeel dat verontreinigingen in beperkte mate in het toekomstige watersysteem van De Wieken en Stationsgebied-noord worden verspreid. De verspreiding van slib als gevolg van de lozing uit uitlaat 16 wordt tegen gegaan door de hoogteligging van de bestaande duikers in het afvoertracé naar de hoofdwatergang, waardoor een soort slibvang is ontstaan. Het optreden van zuurstofvermindering kan worden tegengegaan door de bermsloot langs de Stuifzandseweg als een soort helofytenfilter in te richten. In een dergelijke met riet begroeide

sloot vindt een soort voorzuivering plaats. Een en ander is afhankelijk van de beschikbare ruimte en het effect van een begroeide sloot op de afvoersnelheid van de af te voeren piekhoeveelheden.

7 Geraadpleegde informatie

Bestuurlijk Platform Oude Diep, 2000. Ontwikkelingsplan Oude Diep.

Bestuurlijk Platform Oude Diep, 2000. Uitvoeringsprogramma Oude Diep 2000-2003.

Ridder, R.P. de, 1996. Helofytenfilters. Integratie van oppervlaktewaterzuivering, natuur en andere functies in moerassen. LBL-Mededeling 206. Dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden, Utrecht.

Schreijer, M., R. Kampf, J.T.A. Verhoeven & S. Toet, 2000. Nabehandeling van RWZI-effluent tot bruikbaar oppervlaktewater in een moerassysteem. Hoogheemraadschap van Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier/ Universiteit Utrecht, Edam.

Stowa, 2001. Handboek zuiveringsmoerassen voor licht verontreinigd water. Stowa-rapport 2001-09. Stowa, Utrecht.

Waterschap Reest & Wieden, 2002. Beleidsnotitie Riolering en waterkwaliteit. Meppel.

Bijlage 1

Plangebied en huidige waterhuishoudkundige situatie (figuur 1)

Bijlage 2

Modelschematisatie (overzichtstekening)

Bijlage 3

Modelschematisatie (inputgegevens)

Gegevens dwarsprofielen en trajecten.

Traject	Maaiveld (m + NAP)	Profieldiepte (m)	Bodembreedte (m)	Breedte op maaiveld (m)	Zomerpeil (m + NAP)	Winterpeil (m + NAP)	r.w.a./overstort (-)	Duiker (-)	Stuw (-)
1A	11,4	0,69	0,6	1,29	10,9	10,9	234	D1A	P8
1B	10,6	1,5	1,3	5,8	9,85	9,35		D1B	
2	10,6	1,15	2,79	5,43	9,85	9,35	69		P9
3	10,4	0,8	0,6	1,2	9,85	9,35		D10	S1
4	10,4	0,8	0,6	1,2	9,1	8,8			
5	10,6	1,54	6	8,31	9,1	8,8		D2, D3, D4	
6	10,8	2,05	0,6	3,67	9,1	8,8	46, 47	D5	P5, P6
7	10,4	1,65	0,6	3,07	9,1	8,8	51		P7
8	10,4	1,65	0,6	3,07	9,1	8,8		D6, D7	
9A	10,4	1,41	0,6	2,01	9,1	8,8		D8A, D9	
9B	10,4	1,41	0,6	2,01	9,1	8,8	16	D8B	P4, P10
10	10,4	1,58	0,7	3,07	9,1	8,8		D11A, D11B	
11	10,03	1,38	2,1	6,85	9,1	8,75		D12	
12	10,5	1,71	4,5	18,0	8,7	8,6		D13	
13	9,78	0,98	0,6	3,11	8,7	8,6		D14, D15, D16	
14	7,88	2,07	1,3	12,67	8,7	8,6		D17	
15	10	1,6	0,6	2,4	8,7	8,6		D18, D19, D20A, D20B	P1
16	10	1,6	0,6	2,4	8,7	8,6			P2

Traject	Maaiveld (m + NAP)	Profieldiepte (m)	Bodembreedte (m)	Breedte op maaiveld (m)	Zomerpeil (m + NAP)	Winterpeil (m + NAP)	r.w.a./overstort (-)	Duiker (-)	Stuw (-)
17	10	1,6	0,6	2,4	8,7	8,6			S2
18	10	1,6	3,5	5,9	8,75	8,75		D21	P3
19	10	2,23	0,6	3,34	8,75	8,6			
20	10	1,6	0,6	3	8,75	8,75		D22	
21	10	1,6	0,6	3	8,75	8,75	1372		

Toelichting: De nummers van de trajecten zijn opgenomen in kaart 2.

Gegevens stuwen.

Stuw	Breedte kruin	Min. Hoogte	Materiaal	Opmerking	Zomerpeil	Winterpeil
S1	0,85	9,75	hout	houten klep	9,85	9,35
S2	0,85	8,25	hout	houten klep	8,70	8,60

Gegevens duikers.

Duiker	KDU-vorm	Lengte	BOB-in	Materiaal	Diameter	Breedte	Opmerking
D1A	rond	140,00	10,75	beton	0,40	1,00	
D1B	muil	25,00	9,45	beton	0,63		
D2	rond	5,00	9,00	beton	0,60		
D3	rond	5,00	8,97	beton	0,60		
D4	rechthoek	60,00	8,75	beton	1,00	1,25	
D5		Dit is een regenwateruitlaat-duiker, geen duiker in watergang!					Overstort/r.w.a.
D6	rond	5,00	8,80	beton	1,00		aan te leggen
D7	rond	5,00	8,80	beton	1,00		aan te leggen
D8A	rond	10,00	8,84	beton	0,60		
D8B		Dit is een regenwateruitlaat-duiker, geen duiker in watergang!					Overstort/r.w.a.
D9	rond	30,00	8,60	beton	0,90		
D10	rond	10,00	9,20	beton	0,90		
D11A	rond	8,00	8,35	beton	1,00		
D11B	rond	25,00	7,95	PVC	1,00		aan te leggen
D12	rond	14,00	8,70	beton	1,00		
D13	rond	5,00	8,81	beton	0,40		
D14	rond	5,00	8,71	beton	0,40		
D15	rond	5,00	8,62	beton	0,40		
D16	rond	5,00	8,53	beton	0,40		
D17	rond	5,00	8,38	beton	0,40		
D18	rond	13,00	8,33	beton	0,40		
D19	rond	11,00	8,32	beton	0,40		
D20A	rond	30,00	8,25	beton	0,50		
D20B	rond	50,00	8,25	beton	0,60		
D21	rechthoek	50,00	7,81	beton	1,40	2,20	
D22	rond	35,00	7,91	beton	1,00		

Bijlage 4

Resultaten vrachtberekeningen

Resultaten van vrachtberekeningen voor stikstof, fosfor, BZV en CZV.

	Bui T=10	Bui T=5	Bui T=2	Concentraties in mg/l								Vrachten in kg/bui (T=10)								Vrachten in
Overstort	Overstortvolume in m ³			N	P	BZV	CZV	N	P	BZV	CZV	N	P	BZV	CZV	N	P	BZV	CZV	
Aanvoer Pesserma	9504	9504	9504	3,47	0,55	3,00	30,00	32,98	5,23	28,51	285,12	32,98	5,23	28,51	285,12	32,98	5,23	28,51	285,12	
r.w.a. 69 + 234	2280	1860	1215	3,00	0,45	5,00	52,00	6,84	1,03	11,40	118,56	5,58	0,84	9,30	96,72	3,65	0,55	6,08	63,18	
r.w.a. 46 + 47	1159	934	644	3,00	0,45	5,00	52,00	3,48	0,52	5,80	60,27	2,80	0,42	4,67	48,57	1,93	0,29	3,22	33,49	
overstort VGS 17	1585	1345	1045	1,90	0,40	3,50	39,90	3,01	0,63	5,55	63,24	2,56	0,54	4,71	53,67	1,99	0,42	3,66	41,70	
r.w.a. 51	2340	1900	1050	3,00	0,45	5,00	52,00	7,02	1,05	11,70	121,68	5,70	0,86	9,50	98,80	3,15	0,47	5,25	54,60	
r.w.a. 16, regenwaterafvoer	905	845	830	3,00	0,45	5,00	52,00	2,72	0,41	4,53	47,06	2,54	0,38	4,23	43,94	2,49	0,37	4,15	43,16	
r.w.a. 16, interne overstort GMD	1825	1475	760	13,00	3,00	80,00	260,00	23,73	5,48	146,00	474,50	19,18	4,43	118,00	383,50	9,88	2,28	60,80	197,60	
VGS Stationsgebied-noord	3715	3155	2445	1,90	0,40	3,50	39,90	7,06	1,49	13,00	148,23	5,99	1,26	11,04	125,88	4,65	0,98	8,56	97,56	
r.w.a. Stationsgebied-noord	2333	1879	1296	3,00	0,45	5,00	52,00	7,00	1,05	11,67	121,32	5,64	0,85	9,40	97,71	3,89	0,58	6,48	67,39	
VGS 19 + 23 LCH	3445	2730	1620	1,90	0,40	3,50	39,90	0,25	0,05	0,45	5,17	0,25	0,05	0,45	5,17	0,10	0,02	0,18	2,01	
overstort GMD 1372	5285	3985	1615	13,00	3,00	80,00	260,00	68,71	15,86	422,80	1374,10	51,81	11,96	318,80	1036,10	21,00	4,85	129,20	419,90	
Totaal	34376	29612	22024					162,8	32,8	661,41	2819,25	135,03	26,82	518,61	2275,18	85,71	16,04	256,09	1305,71	
Maximaal te lozen hoeveelheden om aan MTR te voldoen	34376	29612	22024	2,20	0,15	10,00	25,00	75,63	5,16	343,76	859,40	65,15	4,44	296,12	740,30	48,45	3,30	220,24	550,60	

Bijlage 5

Situatie r.w.a.-uitlaat 16 (Stuifzandseweg)