

# Afvalwaterbeheer op een multifunctionele reststoffenbewerkingslocatie



grondreiniging



compostering



houtsnippers



blad en takken

**Anje Meijerhof 2015**

# Afvalwaterbeheer op een multifunctionele reststoffenbewerkingslocatie

## Colofon

**Auteur:** Anje Meijerhof, studentnummer 790517003

**Email:** [ameijerhof@ziggo.nl](mailto:ameijerhof@ziggo.nl)

**Kader:** Afstudeeropdracht bachelor deeltijd Milieukunde

**Opdrachtgever:** Grontmij BRP  
Rozenburglaan 11  
9727 DL Groningen

**Contactpersoon:** Dhr. G. Haveman

**Opleidingsinstituut:** Hogeschool van Hall Larenstein te Leeuwarden

**Begeleiders:** Dhr. J. Theunissen en Dhr. L. Bentvelzen

**Datum:** 14-11-2015

**Status:** definitief

Bron afbeeldingen voorpagina: afbeelding linksboven: website <http://www.stainkoeln.nl/#>

overige afbeeldingen: website <http://www.vagroen.nl/>

## Voorwoord

Ter afsluiting van de opleiding milieukunde aan het Van Hall Larenstein diende een afstudeeronderzoek uitgevoerd te worden. Tijdens mijn studie was ik werkzaam bij Grontmij BRP in Groningen, zij hebben mij de mogelijkheid geboden om een keuze te maken uit een aantal interessante onderwerpen.

Aangezien mijn afstudeerrichting milieutechnologie is en ik veel modules met watertechnologie heb gevolgd lag het voor mij al snel vast om voor het onderwerp afvalwater te kiezen. Het onderzoek gaat over de afvalwaterproblematiek op een multifunctionele reststoffenbewerkingslocatie. Aangezien er op zo'n locatie veel verschillende soorten stromen opgeslagen worden is het lastig om de verschillende afvalwaterstromen goed beheersbaar te houden. Tevens is het een uitdaging om de lozingskosten voor het afvalwater zo laag mogelijk te houden. Grontmij BRP heeft meerdere van deze multifunctionele bewerkingslocaties. Dit onderzoek heeft zich echter alleen toegespitst op de locatie Top Gaarkeuken.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek moesten er nogal wat obstakels genomen worden. Hierdoor heeft het onderzoek langer geduurd dan dat aanvankelijk de bedoeling was. Graag wil ik dhr J. Theunissen en dhr. L. Bentvelzen bedanken voor hun begeleiding en feedback tijdens dit onderzoek. Tevens wil ik dhr C. Zoete bedanken voor zijn steun als studiebegeleider tijdens de opleiding maar ook in het bijzonder tijdens de afstudeeropdracht. Tot slot wil ik mijn vriend, Mark en onze kinderen; Gerben en Wendy, bedanken voor hun steun, hun geduld en hun support tijdens de opleiding.

Dit is de laatste schakel in de ketting van de opleiding milieukunde. Dit heeft veel doorzettingsvermogen gevergd maar het is vooral ook een hele grote uitdaging geweest, die nu afgerond kan worden. Al met al is het een leerzame ervaring geweest.



## Samenvatting

In opdracht van Grontmij BRP is er op de locatie Top Gaarkeuken een onderzoek gedaan naar het afvalwaterbeheer op een multifunctionele reststoffenbewerkingslocatie. Op deze locatie worden diverse uiteenlopende activiteiten uitgevoerd. De aanleiding tot het onderzoek was dat men de kwaliteit en de kwantiteit van de verschillende afvalwaterstromen op de locatie niet goed in beeld had. Hierdoor was een goede sturing op de afvalwaterstromen niet mogelijk. Het doel van de opdracht was om de huidige afvalwaterstromen in kaart te brengen en tevens te onderzoeken op welke manier de lozingskosten gereduceerd kunnen worden. In het onderzoek staat de volgende vraag centraal: Wat is de meest kosteneffectieve manier voor afvalwaterbeheersing op Top Gaarkeuken?

## Methode

Om de huidige afvalwaterstromen in kaart te kunnen brengen is er een waterbalans opgesteld. Met behulp van deze waterbalans kon de kwantiteit van de verschillende stromen bepaald worden. Aan de hand van analyseresultaten van de verschillende afvalwaterstromen kon een beeld verkregen worden van de kwaliteit van de verschillende stromen. Tevens is er gekeken hoe hoog de kosten waren bij het huidige beheer. Aangezien de kosten gereduceerd moesten worden is er gekeken of er preventieve maatregelen zouden kunnen worden toegepast die tot een kostenverlaging zouden kunnen leiden. Daarnaast is er gekeken of de afvalwaterstromen welke ontstaan zijn na het doorvoeren van de preventieve maatregelen eventueel nog gezuiverd zouden moeten worden en welk soort zuivering het beste op een locatie als Top Gaarkeuken zou kunnen worden toegepast. Hierbij was het belangrijk dat het een zuivering betrof die weinig inspanning van personeel nodig is, laag is in energiekosten, onderhoudsvriendelijk is en die makkelijk pieken in de aanvoer van afvalwater kan verwerken.

## Resultaten

Uit de resultaten is gebleken dat er eigenlijk twee waterstromen op de locatie zijn te onderscheiden. De ene stroom betreft het afvalwater afkomstig van het composteerterrein en van het voorterrein. De andere stroom betreft het afvalwater afkomstig van het baggerdepot en van de minerale stromenplaat. Het afvalwater afkomstig van het baggerdepot en van de minerale stromenplaat is doorgaans schoon genoeg om het te kunnen lozen op het oppervlaktewater. Het afvalwater van het composteerterrein en van het voorterrein is zodanig verontreinigd dat het niet geloosd kan worden op het oppervlaktewater. Uit de waterbalans is gebleken dat er sprake is van een wateroverschot. Door het voorterrein en het composteerterrein van elkaar te splitsen, qua afvalwaterafvoer, kan de hoeveelheid afvalwater, die geloosd moet worden op het riool, worden beperkt. En hierdoor worden ook de lozingskosten gereduceerd aangezien het afvalwater afkomstig van het voorterrein, met behulp van de door te voeren preventieve maatregelen waarschijnlijk geloosd kan worden op het oppervlaktewater.

## Conclusie

Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat de meest kosteneffectieve manier van afvalwaterbeheer op de locatie Top Gaarkeuken gerealiseerd kan worden door een scheiding te maken tussen het voorterrein en het composteerterrein. Hierbij moet erop gestuurd worden dat de schone materialen op het voorterrein opgeslagen worden en de verontreinigende stromen, compost en tuinbouwafval op het composteerterrein opgeslagen worden. De afvalwaterstromen van het voorterrein en het composteerterrein kunnen dan van elkaar losgekoppeld worden, waarbij het afvalwater afkomstig van het composteerterrein opgeslagen

wordt in het bufferbassin en hergebruikt kan worden in het composteerproces. Het afvalwater van het voorterrein zou waarschijnlijk, al dan niet met een extra zuiveringsstap, geloosd kunnen worden op het oppervlaktewater. Tevens zou het systeem zo gemaakt kunnen worden dat het afvalwater, afkomstig van het voorterrein, een eventueel watertekort voor het composteerproces aan kan vullen.

Indien het afvalwater afkomstig van het voorterrein niet schoon genoeg is om het direct te kunnen lozen op het oppervlaktewater zou er eventueel een helofytenfilter aangelegd kunnen worden om het afvalwater te zuiveren. Een helofytenfilter is onderhoudsvriendelijk, vergt weinig inspanning van personeel, kost weinig energie en kan eventuele pieken in aanvoer van het afvalwater goed opvangen. Om hierin een goede afweging te kunnen maken moet echter eerst de kwaliteit van het afvalwater afkomstig van het voorterrein goed in beeld gebracht worden aan de hand van wateranalyses.

### Aanbevelingen

Na het doorvoeren van de maatregelen zal de kwaliteit van het afvalwater afkomstig van het voorterrein onderzocht moeten worden. Aanbevolen wordt om het afvalwater uitgebreid te laten analyseren op de parameters onopgeloste bestanddelen, PH, EC, Chloride, BZV, CZV, N-kj, Nitriet, Nitraat, totaal Stikstof, Zwavel, Carbonaat, Fosfaat, Minerale Olie, Metalen en Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen om eventuele verontreinigingen uit te kunnen sluiten.

Wanneer uit de analyseresultaten blijkt dat het afvalwater gezuiverd moet worden en het composteerterrein in de toekomst uitgebreid wordt zal er een vervolgonderzoek gedaan moeten worden. In dit vervolgonderzoek zal onderzocht moeten worden of een verticaal doorstromend helofytenfilter rendabel is voor de locatie Top Gaarkeuken.

## Summary

Grontmij BRP commissioned this study into the wastewater management at a multifunctional residual waste treatment facility at the location Top Gaarkeuken. Several different activities are being performed at this location. This study was conducted in order to obtain an accurate image of the quality and quantity of the different wastewater streams at the site, as the absence of an accurate image made proper control of the wastewater streams impossible. The objective of this study was to identify the current wastewater streams and examine the possibility of a reduction in sewage costs. The main question of this study: How can the wastewater management at Top Gaarkeuken be most cost efficient?

## Methods

In order to analyse the current wastewater streams a water balance was set up. This water balance allowed for an examination of the quantity of the different streams. Analyses of these different wastewater streams provided an image of the quality of the streams. In addition, the costs under current management were analysed. Given that the costs need to be reduced, an examination was conducted into preventive measures that might result in cost reductions. The water from the wastewater streams were subjected to a supplementary analysis in order to determine whether the wastewater streams resulting from implementation of the preventive measures should be purified. Moreover, if these wastewater streams are to be purified what kind of purification would be best at a location such as Top Gaarkeuken. The importance in this case would be for this purification method to require little effort from staff, be low in energy costs, low maintenance, and easily process peaks in the wastewater supply.

## Results

The results convey that two water streams are distinguishable at this location. One stream contains wastewater from the composting area and the front area; the other stream contains wastewater from the dredging depot and the mineral waste disposal area. The wastewater from the dredging depot and the mineral waste disposal area is generally clean enough to be discharged into surface water. The wastewater from the composting area and the front area is contaminated in a way which prevents it from being discharged in surface waters. The water balance revealed an excess of water. By dividing the front area and the composting area, in terms of wastewater disposal, the amount of wastewater to be discharged in the sewer can be limited. The sewage costs will consequently be reduced because the implementation of the preventive measures will allow the wastewater from the front area to be discharged into surface water.

## Conclusion

It can be concluded from this study that the most cost-efficient solution for wastewater management at the location Top Gaarkeuken would be a division between the front area and the composting area. In conjunction, it needs to be established that clean materials are stored at the front area and that the contaminated flows, compost, and horticultural waste are stored at the composting area. The wastewater streams from the front area and the composting area can subsequently be disconnected, after which the wastewater originating from the composting area will be stored in the buffering basin in order for it to be reused in the composting process. Wastewater from the front area, with or without any additional purification, will probably be suitable for discharge into surface waters. The system could also be designed in a way that the wastewater originating from the front area fills any shortage of water for the composting process.

A helophyte filter could be created to purify the wastewater, in case the wastewater from the front area is not clean enough to discharge it directly into surface waters. A helophyte filter is low maintenance, requires little effort from staff, is low in energy costs, and can easily process peaks in the wastewater supply. However, in order to make a proper assessment, the quality of wastewater from the front area must be determined based on water analysis.

### Recommendations

After implementing the measures, the quality of the wastewater originating from the front area should be examined closely. To rule out any impurities, it is recommended to have the wastewater extensively analysed for the parameters of suspended solids, pH, EC, Chloride, BOD, COD, Nkj, Nitrite, Nitrate, total Nitrogen, Sulphur, Carbonate, Phosphate, Mineral Oil, Metals, and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons.

If the results of the analysis convey that the wastewater needs to be purified and if the composting area is to be expanded in the future, further research is necessary. This research will have to examine whether a helophyte filter with vertical flow would be cost effective for the location Top Gaarkeuken.

## Inhoudsopgave

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Inleiding .....                                                                                    | 11 |
| 1.1 Aanleiding .....                                                                                 | 11 |
| 1.2 Grontmij BRP .....                                                                               | 11 |
| 1.2.1 Minerale stromen .....                                                                         | 12 |
| 1.2.2 Organische stromen .....                                                                       | 12 |
| 1.2.3 Vloeibare stromen .....                                                                        | 12 |
| 1.2.4 BRP Internationaal .....                                                                       | 12 |
| 1.2.5 Top Gaarkeuken .....                                                                           | 13 |
| 1.3 Situatieschets .....                                                                             | 13 |
| 1.4 Probleemstelling .....                                                                           | 16 |
| 1.5 Doelstelling .....                                                                               | 16 |
| 1.6 Vraagstelling .....                                                                              | 17 |
| 1.7 Leeswijzer .....                                                                                 | 17 |
| 2 Wet- en regelgeving en vergunningen .....                                                          | 19 |
| 2.1 Wet Milieubeheer .....                                                                           | 19 |
| 2.2 Wet verontreiniging Oppervlaktewater .....                                                       | 19 |
| 3 Methodiek .....                                                                                    | 23 |
| 3.1 Huidig beheer afvalwaterstromen .....                                                            | 23 |
| 3.2 Kwantiteit en kwaliteit van de afvalwaterstromen .....                                           | 23 |
| 3.3 Kosten voor het verwerken van de waterstromen .....                                              | 24 |
| 3.4 Preventieve maatregelen om de kwantiteit en de kwaliteit van de waterstromen te verbeteren ..... | 25 |
| 3.5 Kostenbesparing bij doorvoering van preventieve maatregelen .....                                | 25 |
| 4 Resultaten .....                                                                                   | 27 |
| 4.1 Huidig beheer afvalwaterstromen .....                                                            | 27 |
| Figuur 4.1 Schematisch overzicht huidig beheer afvalwaterstromen .....                               | 28 |
| 4.2 Kwantiteit en kwaliteit van de afvalwaterstromen .....                                           | 29 |
| 4.2.1 Kwantiteit .....                                                                               | 29 |
| 4.2.1.1 Verhard oppervlak van de verschillende deellocaties .....                                    | 29 |
| 4.2.1.2 Neerslaggegevens .....                                                                       | 30 |
| 4.2.1.3 Te verwerken neerslag .....                                                                  | 31 |
| 4.2.1.4 Debietgegevens van de verschillende waterstromen .....                                       | 32 |
| 4.2.1.5 Debiet van de pompen in vergelijking met de werkelijke neerslag .....                        | 35 |
| 4.2.1.6 Verdampingsgegevens .....                                                                    | 38 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.1.7 Waterbehoefte voor het composteerproces .....                                                | 39 |
| 4.2.1.8 Waterbalans .....                                                                            | 40 |
| 4.2.2 Kwaliteit .....                                                                                | 42 |
| 4.2.2.1 Opgeslagen producten .....                                                                   | 42 |
| 4.2.2.2 Waterkwaliteit per stroom .....                                                              | 43 |
| 4.2.2.3 Toetsing aan regelgeving .....                                                               | 45 |
| 4.3 Kosten voor het verwerken van de waterstromen .....                                              | 47 |
| 4.4 Preventieve maatregelen om de kwantiteit en de kwaliteit van de waterstromen te verbeteren ..... | 48 |
| 4.4.1 Huidig afvalwaterbeheer .....                                                                  | 48 |
| 4.4.2 Opgeslagen producten .....                                                                     | 49 |
| 4.4.3 Verontreiniging opgeslagen materialen .....                                                    | 49 |
| 4.4.4 Reeds genomen preventieve maatregelen .....                                                    | 51 |
| 4.4.5 Overige nog toe te passen preventieve maatregelen .....                                        | 51 |
| 4.5 Kostenbesparing bij doorvoering van preventieve maatregelen .....                                | 52 |
| 4.5.1 Uitsplitsing voorterrein en composteertrein .....                                              | 52 |
| 4.5.1.1 Opslag materialen voorterrein .....                                                          | 52 |
| 4.5.1.2 Opslag materialen composteertrein .....                                                      | 53 |
| 4.5.2 Kostenbesparing .....                                                                          | 53 |
| 4.5.3 Zuivering met behulp van helofytenfilters .....                                                | 55 |
| 4.5.3.1 Vloeiend .....                                                                               | 56 |
| 4.5.3.2 Horizontaal doorstromend helofytenfilter .....                                               | 57 |
| 4.5.3.3 Verticaal doorstromend helofytenfilter .....                                                 | 58 |
| 5 Discussie .....                                                                                    | 59 |
| 6 Conclusie en aanbevelingen .....                                                                   | 61 |
| 7 Bronnenlijst .....                                                                                 | 65 |

**Bijlage A: Neerslaggegevens station Niekerk voor de jaren 2011, 2012, 2013 en 2014**

**Bijlage B: Debietgegevens van de pompen voor de jaren 2012, 2013 en 2014**

**Bijlage C: Analysegegevens percolaatwaterbassin**

**Bijlage D: Analysegegevens baggerdepot en plaatwater**

**Bijlage E: Schematisch overzicht nieuwe situatie**

**Bijlage F: Activiteitenoverzicht nieuwe situatie**

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In 2010 ben ik begonnen met de deeltijdopleiding Milieukunde aan de Hogeschool Van Hall Larenstein in Leeuwarden. De afsluitende opdracht voor de opleiding is het uitvoeren van een afstudeeropdracht over een milieu gerelateerd probleem. Tijdens de opleiding ben ik werkzaam geweest bij Grontmij BRP op locatie de Stainkoeln te Groningen als acceptant grond en afvalstoffen. Hierdoor lag het voor de hand om een opdracht voor mijn toenmalige werkgever uit te voeren. Na overleg met de werkgever kwamen er een aantal onderwerpen naar voren waar nog een oplossing voor gezocht werd namelijk:

- Vergisten van bermgras;
- Stortgasonttrekking;
- Afvalwater op diverse bewerkingslocaties binnen Grontmij

Aangezien mijn studierichting milieutechnologie en water is, was de keus al snel gemaakt om voor het onderwerp afvalwater te kiezen. Het afvalwater op locaties waar diverse materialen be- en verwerkt worden is vaak een grote kostenpost. Het afvalwater, welke in aanraking is geweest met de opgeslagen materialen, is meestal zodanig verontreinigd dat het geloosd moet worden op het riool. Indien deze lozingen zoveel mogelijk beperkt worden zal dit een flinke kostenbesparing opleveren. Er zijn veel bedrijven die met dit probleem te maken hebben waardoor het een flinke uitdaging om een oplossing voor dit probleem te vinden.

## 1.2 Grontmij BRP

Grontmij BRP heeft exploitaties op verschillende vakgebieden. Hierbij ligt de focus vooral op het hergebruik van materialen zoals biomassa, gft-afval, groenafval, grond, bagger en minerale stromen. Doordat Grontmij BRP al jaren actief is in deze wereld, is Grontmij BRP het kenniscentrum op het gebied van het realiseren en managen van exploitaties.

Grontmij BRP is onderverdeeld in 4 verschillende takken te weten:

- Minerale stromen
- Organische stromen
- Vloeibare stromen
- BRP Internationaal

### 1.2.1 Minerale stromen

Onder dit onderdeel valt eigenlijk alles wat met mineralen te maken heeft, zoals grond, baggerslib, puin en zuiveringsslibben. Hierbij staat hergebruik en recycling hoog in het vaandel, alleen daar waar hergebruik of recycling niet mogelijk is kan het betreffende materiaal gestort worden. Afvalverwerking Stainkoeln BV is een erkend eindverwerker die aan alle vigerende wet- en regelgeving voldoet.

Secundaire Bouwstoffen Unie BV is de handels- en bemiddelingsmaatschappij van Grontmij BRP die de handel en bemiddeling doet in bouwstoffen; ze verzorgt onder andere de bemiddeling tussen aan- en verkopende partij, transport, kwaliteitstoets, meldingen aan het bevoegd gezag, administratie en dergelijke. SBU voert activiteiten uit onder het certificaat BRL 9335 op verschillende locaties (eigen locaties en locaties van derden). Dit alles onder de vigerende wet- en regelgeving.

### 1.2.2 Organische stromen

Vagroen B.V. is de onderneming die de organische stromen beheert. Vagroen B.V. is gevestigd in Groningen en heeft composteerinrichtingen voor groenafval in Groningen, op locatie Stainkoeln, en Top Gaarkeuken te Oldekerk. Tevens is er nog de gft-composteerinrichting locatie OGAR te Oude Pekela. Naast composteerinrichtingen beschikt Vagroen B.V. nog op diverse locaties in Nederland over de zogenaamde biomassarotondes, dit zijn locaties waar biomassa tijdelijk opgeslagen kan worden zodat men flexibel om kan gaan met leverantie, transport en aanvoer, hiervoor wordt voornamelijk gebruik gemaakt van locaties van partners. Op deze wijze kan Vagroen B.V. in heel Nederland organische reststromen innemen en verhandelen.

### 1.2.3 Vloeibare stromen

De vloeibare stromen worden bewerkt door Waterzuivering Milieuboulevard Groningen, WMG, op locatie Stainkoeln te Groningen. Het doel is om vloeibare stromen van klanten in te nemen en deze zodanig voor te zuiveren zodat er op de riolering geloosd kan worden. Hiervoor zal men de best beschikbare en toepasbare technieken gebruiken.

### 1.2.4 BRP Internationaal

BRP Internationaal houdt zich voornamelijk bezig met internationale projecten op het gebied van afvalmanagement en stortplaatsmanagement. Hierbij is er de mogelijkheid om de expertise die Grontmij BRP heeft met betrekking tot stortplaatsen en dergelijke te delen. Op deze manier worden mensen met weinig kennis met betrekking tot afvalmanagement en stortplaatsmanagement bijgeschoold.

### 1.2.5 Top Gaarkeuken

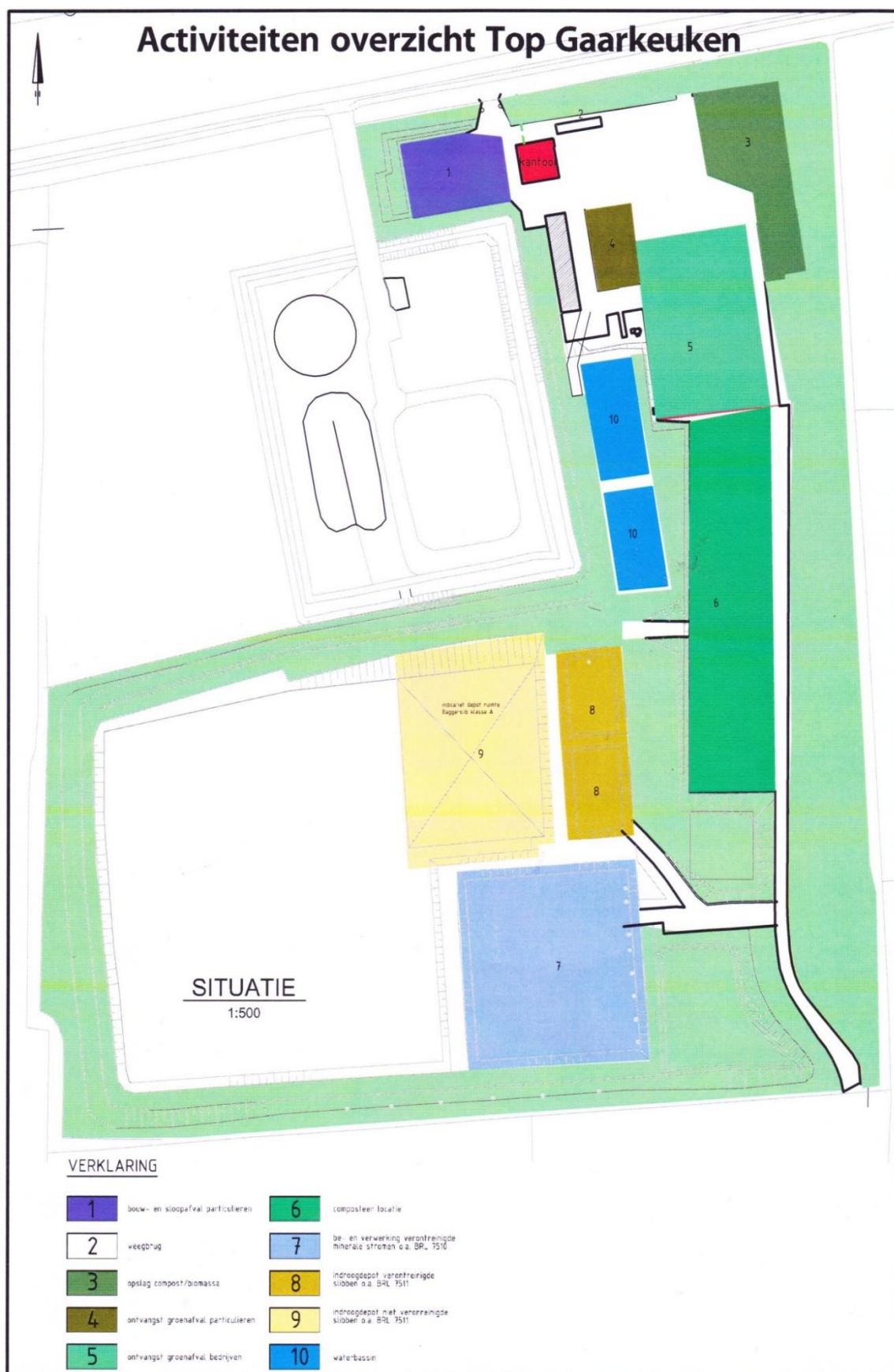
De locatie waarop het onderzoek zich toespitst is de locatie Top Gaarkeuken te Oldekerk. Top Gaarkeuken is een multifunctionele inrichting waar onder andere groenafval gecomposteerd wordt, baggerspecie en andere slibben ingedroogd worden en grond biologisch gereinigd wordt. Het grootste gedeelte van de inrichting is in gebruik als composteerterrein. Dit gebeurt natuurlijk volgens vigerende wet- en regelgeving op een vloeistofdichte plaat.

## 1.3 Situatieschets

Top Gaarkeuken is een multifunctionele inrichting gelegen aan het Hoendiep te Oldekerk. Het is een inrichting waar men onder andere groenafval composteert, baggerspecie en andere slibben indroogt, grond biologisch gereinigd wordt en houtsnippers en dergelijke opgeslagen worden voor verdere afzet. De locatie is in figuur 1.1 weergegeven in het blauwe vlak. Naast de locatie is een RWZI gelegen waar afvalwater op geloosd kan worden indien het niet op het oppervlaktewater geloosd mag worden. Langs de voorzijde van de locatie loopt het van Starkenborghkanaal, hier kan het “schone” afvalwater op geloosd worden.



Figuur 1.1 Ligging van de locatie(bron: Google maps)



Figuur 1.2 Activiteitenoverzicht

In figuur 1.2 zijn de activiteiten die op Top Gaarkeuken plaatsvinden weergegeven. Hierop is goed te zien dat de verschillende activiteiten gescheiden zijn.

1. Bouw- en sloopafval van particulieren/opslag schone biomassa
2. Weegbrug
3. Opslag compost en biomassa
4. Ontvangst groenafval particulieren
5. Ontvangst groenafval bedrijven
6. Composteerderrein
7. Be- en verwerking verontreinigde minerale stromen o.a. BRL 7510
8. Indroogdepot verontreinigde slibben o.a. BRL 7511
9. Indroogdepot niet verontreinigde slibben o.a. BRL 7511
10. Waterbassin

Met nummer 10 is een tweetal waterbassins weergegeven. Het noordelijke bassin, ook wel bufferbassin genoemd, is voorzien van folie. Dit bassin kan alleen gebruikt worden om afvalwater in te bufferen. Het zuidelijke bassin is niet voorzien van folie, hierin mag alleen schoon water gebufferd worden. Het water dat van het terrein afkomt wordt via verschillende leidingen naar het bufferbassin gepompt. Met behulp van deze verschillende leidingen kan er gestuurd worden waar het water naar toe gaat.

Het water afkomstig van de minerale stromenplaat en van het indroogdepot voor verontreinigd baggerspecie komt via een aparte put.

Indien uit een tweewekelijks genomen watermonster uit deze put blijkt dat het zwevende stofgehalte kleiner dan 30 mg is mag het water rechtstreeks geloosd worden op het Van Starckenborghkanaal. Indien het zwevende stofgehalte hoger is dan 30 mg dan moet het water naar het bufferbassin.

Het water dat van de composteerplaat afkomt gaat rechtstreeks via een persleiding naar het bufferbassin. Dit geldt ook voor het water wat afkomstig is van de opslag van biomassa, compost en groenafval. Voor het bufferbassin zit nog een pompput, pompput 1, waarmee het water in het bufferbassin kan worden gepompt. In deze pompput is er ook de mogelijkheid om monsters te nemen.

Tevens is er nog een persleiding aangelegd om rechtstreeks op het riool te kunnen lozen mocht dit nodig zijn. Er kan dan een schakelaar omgezet worden zodat het water naar het riool gepompt wordt.

Het water dat afkomstig is van het kantoorgebouw wordt via een IBA geloosd op het riool. Dit maakt verder geen deel uit van dit onderzoek.

## 1.4 Probleemstelling

De opdracht die uitgewerkt moest worden voor Grontmij BRP, is het in beeld brengen van de huidige waterstromen qua hoeveelheid en kwaliteit. Hierdoor kan er gekeken worden hoe groot het probleem eigenlijk is. Daarnaast moest er gekeken worden welke mogelijkheden er zijn om de kosten voor de verwerking van het afvalwater te reduceren. Door het uitwerken van deze gegevens kan er beter gestuurd worden op de afvalwaterstromen, waardoor er ook meer controle verkregen wordt op de afvalwaterstromen binnen een multifunctionele reststoffen bewerkingslocatie. Binnen de opdracht is dit uitgewerkt voor de locatie Top Gaarkeuken te Oldekerk.

De aanleiding voor deze opdracht was dat men de waterstromen op de locatie Top Gaarkeuken nog niet goed onder controle had. Het was eigenlijk ieder jaar weer een verrassing of er water op het riool geloosd moest worden, hoeveel water en welke vuilvracht hierin dan aanwezig was. Vooral in de natte perioden was het bufferbassin nauwelijks groot genoeg. Wanneer er te veel neerslag dreigde te vallen en het bufferbassin te vol raakte dan moest het water rechtstreeks geloosd worden op het riool. Hier wilde men meer grip op krijgen en men wilde van tevoren weten waar de knelpunten liggen en hoe men hier meer sturing aan kan geven. In het verleden is er al door een aantal personen aan dit probleem gewerkt maar hier is nog niet echt een eenduidige samenhangende conclusie uitgekomen. Dit had mede te maken met tijdgebrek waardoor de prioriteiten elders gelegd moesten worden. Tevens was de noodzaak niet hoog maar door de veranderingen in neerslagintensiteit is dit echter wel noodzakelijk.

Naast een goede sturing in het beheer van het afvalwater was het voor Grontmij BRP van belang om te kijken welke wijze van afvalwaterbeheer het meest voordelig en het meest rendabel is. Hierbij moest echter niet uit het oog worden verloren dat alles binnen de kaders van de geldende wet- en regelgeving moet passen.

De hoeveelheid neerslag is moeilijk te voorspellen qua intensiteit en kwantiteit. Mede door de klimaatsverandering zien we dat de neerslag/natte periodes veranderen. Tijdens de natte periodes krijgt men te maken met grote hoeveelheden neerslag in een korte periode gevolgd door een vaak zeer droge periode. Hierdoor is er vaak een grotere bufferbassin nodig om de hoeveelheid neerslag te kunnen bergen.

De taak was om al deze gegevens te bundelen en met een creatieve blik te kijken welke mogelijkheden er met betrekking tot het afvalwaterbeheer zijn.

## 1.5 Doelstelling

Het doel van deze opdracht was het in kaart brengen van de huidige afvalwaterstromen qua kwaliteit en kwantiteit en daarnaast te kijken welke mogelijkheden er zijn om de kosten voor het lozen van het afvalwater te verlagen. Door deze punten uit te werken kan er een effectieve beheersing van de afvalwaterstromen plaatsvinden waarbij de kosten zo laag mogelijk worden gehouden.

## 1.6 Vraagstelling

De hoofdvraag om te komen tot een gedegen oplossing voor het gestelde probleem is:

**Wat is de meest kosteneffectieve manier voor het beheersen van de afvalwaterstromen op Top Gaarkeuken?**

Om tot de juiste antwoorden te komen op de hoofdvraag zullen de deelvragen uit de volgende alinea beantwoord moeten worden. De deelvragen zijn ingedeeld in aparte onderdelen om zo per onderdeel naar de uiteindelijke conclusie toe te kunnen werken.

1. Met welke regelgeving dient rekening te worden gehouden?
2. Welke verschillende waterstromen zijn er op Top Gaarkeuken?
3. Op welke manier wordt er nu met het afvalwater omgegaan?
4. Hoeveel kosten brengt het lozen/verwerken van deze afvalwaterstromen nu met zich mee?
5. Welke preventieve maatregelen kunnen er worden toegepast om de kwaliteit van het te lozen water te verbeteren en de kwantiteit hiervan te verminderen?
6. Kunnen deze preventieve maatregelen leiden tot een kostenbesparing op de lozingskosten?

## 1.7 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 wordt de relevante wet- en regelgeving en de vergunningen besproken;
- In hoofdstuk 3 wordt de gevolgde onderzoeksmethode toegelicht;
- In hoofdstuk 4 worden de resultaten weergegeven;
- Hoofdstuk 5 Biedt ruimte voor de discussie;
- En tenslotte komen in hoofdstuk 6 de conclusie en aanbevelingen aan de orde.



## 2 Wet- en regelgeving en vergunningen

Binnen een multifunctionele inrichting als Top Gaarkeuken heeft men te maken met verschillende aspecten binnen de Nederlandse wet- en regelgeving. In dit hoofdstuk zullen de belangrijkste aspecten met betrekking tot het onderwerp aan de orde komen.

Voor Top Gaarkeuken zijn de volgende vergunningen verleend:

- Een nieuwe de gehele inrichting omvattende (revisie)vergunning ingevolge de Wm<sup>1, 2</sup>;
- Een vergunning ingevolge de Wvo voor het lozen van afvalwaterstromen op oppervlaktewater<sup>3</sup>.

### 2.1 Wet Milieubeheer

Aangezien Top Gaarkeuken een inrichting is die onder de afvalverwerkende bedrijven valt, is er voor de locatie een vergunning afgegeven door Gedeputeerde Staten der Provincie Groningen (hierna te noemen als bevoegd gezag) de dato 24 juni 2008, corr.nr.2008-34.726-25, MV. Het onderdeel water, en dan specifiek het lozen van water, is een onderdeel welke geregeld is in de vergunning Wet voor Oppervlaktewater. Om deze reden zullen we de Wm-vergunning verder niet bespreken daar deze niet relevant is met betrekking tot het onderwerp van het onderzoek.

### 2.2 Wet verontreiniging Oppervlaktewater

Vanuit de Wvo vergunning zijn de volgende eisen opgenomen voor de verschillende afvalwaterstromen

#### **Baggerbassin/plaatwater MP2 (pompput 2)**

Het zogenaamde baggerbassin-/plaatwater is water dat afkomstig is van het baggerdepot en van de plaat waar minerale stromen worden opgeslagen/gereinigd. Het water mag, indien het aan de lozingseisen voldoet, geloosd worden op het Van Starkenborghkanaal. Voldoet het niet aan de lozingseisen dan moet het water naar pompput 1 gepompt worden en komt het in het bufferbassin terecht.

#### **Lozingseisen baggerbassin/plaatwater MP2 (pompput 2):**

- In het te lozen water mag het gehalte aan onopgeloste bestanddelen niet meer bedragen dan 30 milligram/liter, bepaald door een steekmonster.
- De hoeveelheid te lozen depotwater op het Van Starkenborghkanaal, via het lozingspunt MP2, mag niet meer bedragen dan 255 m<sup>3</sup>/etmaal.
- De zuurgraad, uitgedrukt in waterstofionenexponent (pH), moet minstens 6.5 zijn en mag ten hoogste 9.0 bedragen.

---

<sup>1</sup> Vergunning Wet Milieubeheer, Verleend aan Noorderland Onroerend Goed b.v. t.b.v. de inrichting Top Gaarkeuken, verleend op 17 juni 2008; zaaknummer: 102625; procedurenummer: 6003;Corr.nr.2008-34.726/25,MV

<sup>2</sup> Vergunning Wet Milieubeheer, verleend aan Noorderland Onroerend Goed b.v. ( locatie: Hoendiep 7a te Oldekerk); Groningen, 6 juni 2006; Nr.2006-9.567/23,MV; Procedure nr.: 5971.

<sup>3</sup> Vergunning in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewater, verleend aan Noorderland Onroerend Goed b.v. voor de inrichting Top Gaarkeuken, Hoendiep 7a te Oldekerk, verleend op 19 mei 2006; nummer: (00230) 1756

### Bemonsteringsfrequentie:

Tijdens het storten van bagger dient het depotwater, ter plaatse van het lozingspunt MP2(pompput 2), tweemaal per week (bijvoorbeeld maandag en vrijdag) door meting en bemonstering van onopgeloste bestanddelen te worden gecontroleerd. Daarna dient het depotwater twee keer per maand door middel van meting en bemonstering van onopgeloste bestanddelen te worden gecontroleerd, met minimaal een week tussen de twee bemonsteringen, zolang er geloosd wordt.<sup>4</sup> (bron: WVo vergunning Top Gaarkeuken.) Tevens dient het geloosde depotwater bij elke bemonstering te worden geregistreerd in m<sup>3</sup> per etmaal.

### Procesafvalwater afkomstig van MP1(pompput 1) en MP3 (pompput 3)

Het water dat afkomstig is van de pompputten 1 en 3 betreft het zogenaamde procesafvalwater. Dit water is grotendeels afkomstig van de composteerplaat en van de opslag van de stromen die in dit proces worden gebruikt. Doordat het in aanraking is geweest met onder andere het compost, is het water dusdanig verontreinigd dat het niet geloosd kan worden op het oppervlaktewater. Het procesafvalwater wordt grotendeels weer ingezet in het composteerproces omdat dit een watervragend proces is.

Indien er te veel water in het bufferbassin dreigt te komen bestaat de mogelijkheid om te kunnen lozen op de RWZI via een persleiding. Indien er geloosd wordt op de RWZI dient het water aan de lozingseisen van de RWZI te voldoen. Deze eisen zijn in onderstaand overzicht opgenomen. Er wordt in dit overzicht alleen gesproken over MP1 doordat het water uit het bufferbassin via MP1 naar de RWZI wordt geloosd.

### Lozingseisen procesafvalwater MP1 (pompput 1)

- De hoeveelheid te lozen procesafvalwater op de RWZI Gaarkeuken, via de persleiding, mag niet meer bedragen dan 10 m<sup>3</sup> per uur.
- In het te lozen procesafvalwater, gemeten ter plaatse van de monsternamput (MP1), mag het gehalte van de in tabel 2.1 vermelde waarden van de parameters/stoffen de aangegeven grenswaarden niet overschrijden.

Tabel 2.1 Lozingseisen procesafvalwater MP1

| Stof/parameter                       | Max. waarde in steekmonster |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| CZV                                  | 1000 mg/l                   |
| BZV/Kjeldahl stikstof (Nkj)          | > 4.2                       |
| Chloride                             | 1000 mg/l                   |
| Onopgeloste bestanddelen             | 100 mg/l                    |
| Minerale oliën                       | 200 mg/l                    |
| Som van metalen Zn, Cu, Pb, Cr en Ni | 2 mg/l                      |
| Pak 6 van Borneff                    | 50 µg/l                     |
| Cadmium (Cd)                         | 20 µg/l                     |
| Kwik (Hg)                            | 2 µg/l                      |

<sup>4</sup> Vergunning in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewater, verleend aan Noorderland Onroerend Goed b.v. voor de inrichting Top Gaarkeuken, Hoendiep 7a te Oldekerk, verleend op 19 mei 2006; nummer: (00230) 1756

**Bemonsteringsfrequentie:**

De vergunninghouder dient in de steekmonsters van het te lozen procesafvalwater onderzoek uit te voeren naar de concentraties van de in tabel 2.1 vermelde parameters/stoffen volgens tabel 2.2<sup>5</sup>. Tevens dient het geloosde afvalwater bij elke bemonstering te worden geregistreerd in m<sup>3</sup> per etmaal.

**Tabel 2.2 Bemonsteringsfrequentie per parameter**

| Stof/parameter                       | Per maand | Per kwartaal |
|--------------------------------------|-----------|--------------|
| CZV                                  | X         |              |
| BZV/Kjeldahl stikstof (Nkj)          | X         |              |
| Chloride                             | X         |              |
| Onopgeloste bestanddelen             | X         |              |
| Minerale oliën                       |           | X            |
| Som van metalen Zn, Cu, Pb, Cr en Ni |           | X            |
| Pak 6 van Borneff                    |           | X            |
| Cadmium (Cd)                         |           | X            |
| Kwik (Hg)                            |           | X            |

---

<sup>5</sup> Vergunning in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewater, verleend aan Noorderland Onroerend Goed b.v. voor de inrichting Top Gaarkeuken, Hoendiep 7a te Oldekerk, verleend op 19 mei 2006; nummer: (00230) 1756



## 3 Methodiek

Om het uiteindelijke antwoord op de hoofdvraag te krijgen zullen de deelvragen eerst beantwoord moeten worden. In dit hoofdstuk is aangegeven middels welke methode de verschillende deelvragen c.q. onderdelen beantwoord worden.

### 3.1 Huidig beheer afvalwaterstromen

Binnen deze paragraaf is er in kaart gebracht hoe er momenteel met de afvalwaterstromen op Top Gaarkeuken wordt omgegaan. De methode die hiervoor is gebruikt is als volgt:

- Gesprek met de locatiemanager in combinatie met een rondleiding op de locatie;
- Bestuderen van de locatietekening waarop de pompen en dergelijke vermeld staan;
- Opstellen van een schematisch overzicht over hoe deze afvalwaterstromen nu lopen.

Aan de hand van de gegevens uit het gesprek met de locatiemanager, de rondleiding op de locatie en de locatietekening is er een schematisch overzicht opgesteld met hierin de afvalwaterstromen en waar de stromen worden geloosd.

### 3.2 Kwantiteit en kwaliteit van de afvalwaterstromen

Om een goed beeld van de waterkwantiteit en kwaliteit te krijgen is de volgende methodiek gebruikt:

#### **Kwantiteit:**

Om de kwantiteit van de verschillende stromen te bepalen zijn de volgende stappen doorlopen:

- Het verharde oppervlak is aan de hand van de locatietekening (op schaal) berekend;
- Neerslaggegevens zijn opgezocht via de website van het KNMI<sup>6</sup>. Voor de locatie Top Gaarkeuken is gebruik gemaakt van het meest dichtbijgelegen station namelijk: station Niekerk; deze bevindt zich in district 3, nummer 162. De gegevens van de afgelopen 4 jaar zijn verzameld in een Excel-bestand (zie bijlage A);
- De te verwerken neerslag is berekend door de hoeveelheid neerslag te vermenigvuldigen met het terreinoppervlak. Vervolgens zijn de gegevens in een grafiek gezet;
- Debietgegevens van de verschillende waterstromen zijn opgevraagd bij de locatiemanager;
- De debietgegevens van de verschillende pompen zijn samen met de te verwerken hoeveelheid neerslag in een grafiek gezet. Door deze twee tegen elkaar af te zetten is er inzicht verkregen in de hoeveelheid water die verdampt of achter blijft op het terrein in de opgeslagen materialen;
- Door de te verwerken neerslag te verminderen met de debietgegevens van de pompen is de hoeveelheid water dat verdampt of achterblijft in de opgeslagen materialen bekend geworden. Dit is tevens berekend als percentage van de totale te verwerken neerslag;
- Er is berekend hoeveel water er nodig is in het composteerproces aan de hand van een vergelijkbaar proces in China. Hierbij is inzichtelijk gemaakt hoeveel compost er is geproduceerd op de locatie. Aan de hand van deze gegevens kon berekend worden hoeveel water er nodig was voor het proces;
- Aan de hand van de verkregen resultaten is een waterbalans opgemaakt voor stroom 1.

---

<sup>6</sup> KONINKLIJK NEDERLANDS METEOROLOGISCH INSTITUUT, dagwaarden neerslagstations; station Niekerk, geraadpleegd op 5 november 2015, <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/monv/reksen>.

De neerslaggegevens (bijlage A) en de debietgegevens (bijlage B) zijn in een Excel-bestand gezet. De gegevens zijn allemaal op weekniveau in het Excel-bestand gezet daar de gegevens van de debieten van de pompen per week zijn gemeten. Na alle gegevens in het Excel-bestand te hebben verzameld zijn er grafieken gemaakt. Vanuit de overzichten en de grafieken kan er een goed beeld van de hoeveelheden en van de invloed van de neerslag verkregen worden.

## Kwaliteit

Om de kwaliteit van de verschillende stromen te kunnen beoordelen zijn de volgende stappen doorlopen:

- Inventarisatie van de verschillende materialen welke op de locatie worden opgeslagen;
- Opvragen van analyseresultaten van de verschillende waterstromen;
- Toetsen van de analyseresultaten aan de regelgeving.

Met het doorlopen van de eerdergenoemde stappen zijn er een aantal gegevens verzameld. Met de verzamelde gegevens is er een schematisch overzicht gemaakt met hierop de verschillende stromen.

Hierbij is er voornamelijk gekeken naar het gehalte aan onopgeloste bestanddelen, aangezien dit het belangrijkst is om te beoordelen of er geloosd mag worden op het Van Starckenborghkanaal of dat er geloosd moet worden op het bufferbassin. In de halfjaarlijkse analyses worden de gehalten CVZ en N-kj geanalyseerd omdat dit de parameters zijn die meegenomen worden in het berekenen van de reinigingsheffingen.

## 3.3 Kosten voor het verwerken van de waterstromen

Om de kosten van de te verwerken afvalwaterstromen goed in beeld te krijgen is de volgende werkwijze gehanteerd:

Om te kunnen berekenen hoeveel kosten er gemoeid zijn met het lozen van het afvalwater op het riool en het oppervlaktewater wordt gebruik gemaakt van de formule voor vervuilingseenheid aan zuurstofbindende stoffen VeO:

$$\text{Aantal VeO} = Q/1000 * [(CZV + 4,57 * N-kj)/54,8]^7$$

Hierin staat:

Q voor het debiet in m<sup>3</sup> per jaar.

CZV voor chemisch zuurstofverbruik in mg per liter.

N-kj voor de hoeveelheid kjeldahl-stikstof die in ammonium of aan organische stof gebonden is (in mg per liter).

54,8 staat voor de hoeveelheid zuurstof (in kilogrammen) die er nodig is om de organische stof die door 1 persoon per jaar geproduceerd wordt af te breken.

---

<sup>7</sup> Wikipedia, vervuilingseenheid, <https://nl.wikipedia.org/wiki/Vervuilingseenheid>

Door de uitkomst van het aantal vervuilingseenheden aan zuurstofbindende stoffen te vermenigvuldigen met de zuiveringsheffing per VeO komt men op de totale kosten voor het lozen van het afvalwater op het riool of op het oppervlaktewater. Hiervoor zijn de volgende gegevens nodig om dit uit te kunnen rekenen:

- Het debiet in m<sup>3</sup> per jaar
- Het CZV-gehalte in mg per liter
- Het kjeldahl-stikstof gehalte

De gegevens kunnen verkregen worden uit de gegevens van Top Gaarkeuken. De chemische parameters, CZV en kjeldahl-stikstof, worden bepaald door middel van een jaarlijkse analyse. Het debiet in m<sup>3</sup> per jaar kan bepaald worden door de meterstanden van de debietmeter en van de pompuren die wekelijks worden bijgehouden. De zuiveringsheffing per VeO is opgezocht op de website van Hefpunt Het betreft voor Top Gaarkeuken het Waterschap Noorderzijlvest.<sup>8</sup> Hierbij moet er gekeken worden naar de zuiveringsheffing voor bedrijven.

Hierbij laten we de huidige materiële kosten buiten beschouwing.

### 3.4 Preventieve maatregelen om de kwantiteit en de kwaliteit van de waterstromen te verbeteren

Om in beeld te krijgen welke preventieve maatregelen toegepast kunnen worden om de kwantiteit en kwaliteit van de waterstromen te verbeteren is de volgende werkwijze gehanteerd:

- Inventarisatie over hoe er nu met de afvalwaterstromen omgegaan wordt;
- Inventarisatie van de opgeslagen materialen op de locatie;
- Inventarisatie welke verontreinigingen deze opgeslagen materialen mee zouden kunnen geven aan het afvalwater;
- Beoordelen of er preventieve maatregelen zijn getroffen om vervuiling van de afvalwaterstromen tegen te gaan;
- Kijken welke preventieve maatregelen er nog toegepast zouden kunnen worden.

### 3.5 Kostenbesparing bij doorvoering van preventieve maatregelen

Om inzichtelijk te krijgen hoe groot de kostenbesparing is bij het doorvoeren van de preventieve maatregelen is de volgende werkwijze gehanteerd, waarbij stroom 2 buiten beschouwing gelaten is omdat het probleem zich voornamelijk voordoet bij stroom 1.

Ten eerste is er gekeken welke maatregelen er nodig zijn om het voorterrein en het composteerterrein fysiek van elkaar te scheiden.

---

<sup>8</sup> Hefpunt, tarieven en verordeningen 2014, 2013 en 2012, geraadpleegd op 15 juni 2015, <http://www.hefpunt.nl/tarieven-en-verordeningen/2014/noorderzijlvest>

Vervolgens is er gekeken welke materialen er qua verontreiniging beter op het voorterrein opgeslagen kunnen worden en welke beter op het composteerterrein kunnen worden opgeslagen.

Door stroom 1 op te splitsen in het voorterrein en het composteerterrein worden er twee verschillende waterstromen onderscheiden. Het water afkomstig van het voorterrein wordt pomp 1 genoemd en het water afkomstig van het composteerterrein wordt pomp 3 genoemd.

Door het opsplitsen van de kosten van stroom 1, per pomp, kan er een goed beeld verkregen worden van de hoogte van de kosten van de verschillende deelstromen wanneer deze gescheiden afgevoerd worden. Hierbij zijn er twee verschillende varianten uitgewerkt:

#### **Variant 1**

In eerste instantie is ervan uitgegaan dat de deelstroom, pomp 1, in zijn geheel zou worden geloosd op het oppervlaktewater. Hierbij is er gebruik gemaakt van de gegevens die bekend waren van stroom 2 om de verontreinigingseenheden te berekenen.

#### **Variant 2**

Bij variant 2 gaan we ervan uit dat wanneer er een watertekort optreedt bij pomp 3, ten behoeve van het composteerproces, het water van pomp 1 alsnog naar het bufferbassin gaat om het tekort aan te vullen. Het resterende water dat overblijft van pomp 1 wordt geloosd op het oppervlaktewater.

De resultaten zijn in een tabel weergegeven.

Tevens is er gekeken welke soort zuivering eventueel op Top Gaarkeuken gerealiseerd zou kunnen worden. Hierbij diende er gekeken te worden naar een soort zuivering die makkelijk is in onderhoud en waarbij de pieken in het afvalwater goed opgevangen kunnen worden. Aangezien er nog niet exact bekend is welke verontreiniging er precies in het afvalwater van pomp 1 aanwezig is, zijn er een drietal zuiveringsvarianten weergegeven waarbij de zuiveringscapaciteit in kaart is gebracht. Op deze manier kan er, nadat er voldoende analysegegevens van het afvalwater bekend zijn, een weloverwogen keuze worden gemaakt.

## 4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven.

### 4.1 Huidig beheer afvalwaterstromen

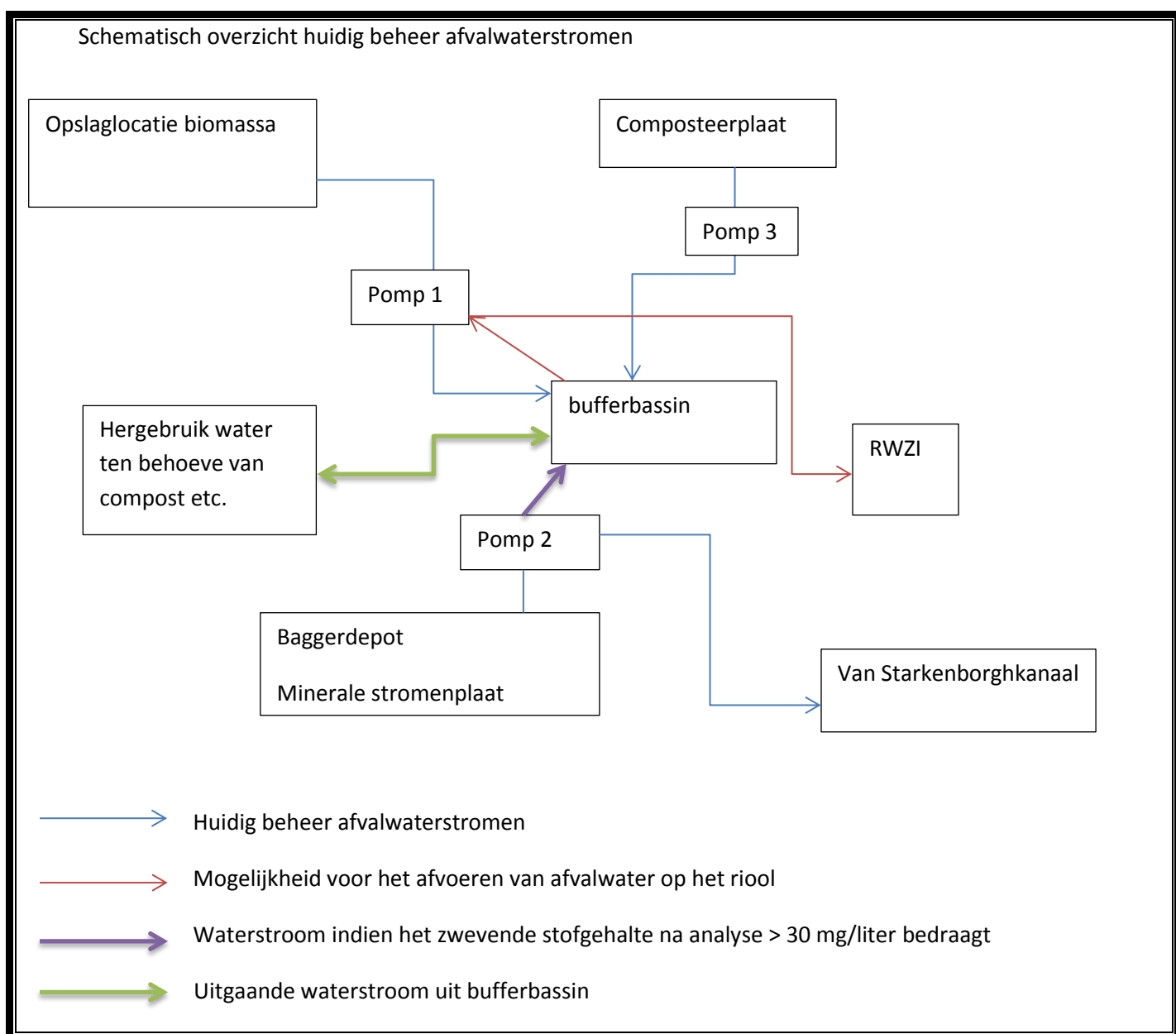
Uit de situatietekening en uit het gesprek met de locatiemanager kan opgemaakt worden dat er in feite twee verschillende waterstromen kunnen worden onderscheiden.

Stroom 1, deze is afkomstig van het composteerterrein en de opslag van biomassa en groenafval. Het water dat afkomstig is van het composteerterrein komt via een goot terecht bij pompput 3. Vanuit pompput 3 loopt er een persleiding naar het bufferbassin. Het water afkomstig van de opslag van groenafval en biomassa loopt middels drains naar pompput 1, deze pompt het water ook in het bufferbassin.

Stroom 2, deze is afkomstig van het baggerdepot en de plaat voor biologische reiniging. Onder de plaat van de biologische reiniging liggen een aantal drains, die het overtollige water afvoeren naar pompput 2. Onder het baggerdepot loopt ook een tweetal drains, die moet zorgen voor de afwatering in het indroogdepot. De drains vanuit het baggerdepot komen ook uit op pompput 2. Vanuit pompput 2 zijn er twee mogelijkheden om het water af te voeren, het water kan afgevoerd worden naar het bufferbassin en het water kan rechtstreeks geloosd worden op het van Starkenborghkanaal. Deze keuze is afhankelijk van de kwaliteit van het water; indien het gehalte zwevende stof kleiner is dan 30 milligram per liter kan het water geloosd worden op het van Starkenborghkanaal.

Uit de gesprekken met de locatiemanager blijkt dat er nu nog geen actief beleid is voor het afvalwater afkomstig van stroom 1. Het afvalwater afkomstig van stroom 2 is doorgaans schoon genoeg om op het oppervlaktewater geloosd te kunnen worden. Dit is dus niet echt het probleem. Het water van stroom 1 wordt opgevangen in het waterbassin en gebruikt in het composteerproces aangezien dit een water vragend proces is. Meestal is het waterbassin groot genoeg om al het water in op te vangen. Echter in erg natte periodes wordt het steeds problematischer om de hoeveelheid water te kunnen verwerken. Tot dusver is het nog niet nodig geweest om te lozen op het riool. Maar mede doordat er een terreinuitbreiding is geweest bij het composteerterrein, wordt deze waterstroom steeds groter.

In figuur 4.1 zijn de waterstromen schematisch weergegeven.



Figuur 4.1 Schematisch overzicht huidig beheer afvalwaterstromen

## 4.2 Kwantiteit en kwaliteit van de afvalwaterstromen

### 4.2.1 Kwantiteit

In deze paragraaf zullen de resultaten met betrekking tot de kwantiteit van de afvalwaterstromen in kaart worden gebracht.

#### 4.2.1.1 Verhard oppervlak van de verschillende deellocaties

Voor de berekening van de oppervlaktes zijn we uitgegaan van de twee te onderscheiden stromen.

Stroom 1 betreft het water afkomstig van het composteerterrein en het voorterrein.

Stroom 2 betreft de minerale stromenplaat en het baggerbassin.

Aan de hand van de tekening op schaal komen we tot de volgende oppervlaktes;

#### **Stroom 1: Verhard oppervlak 20.754 m<sup>2</sup> \***

Dit oppervlak is opgebouwd uit het voorterrein en de composteerplaat. Het verharde oppervlakte van het composteerterrein is 10.835 m<sup>2</sup> en het oppervlak van het voorterrein is 9.919 m<sup>2</sup>.

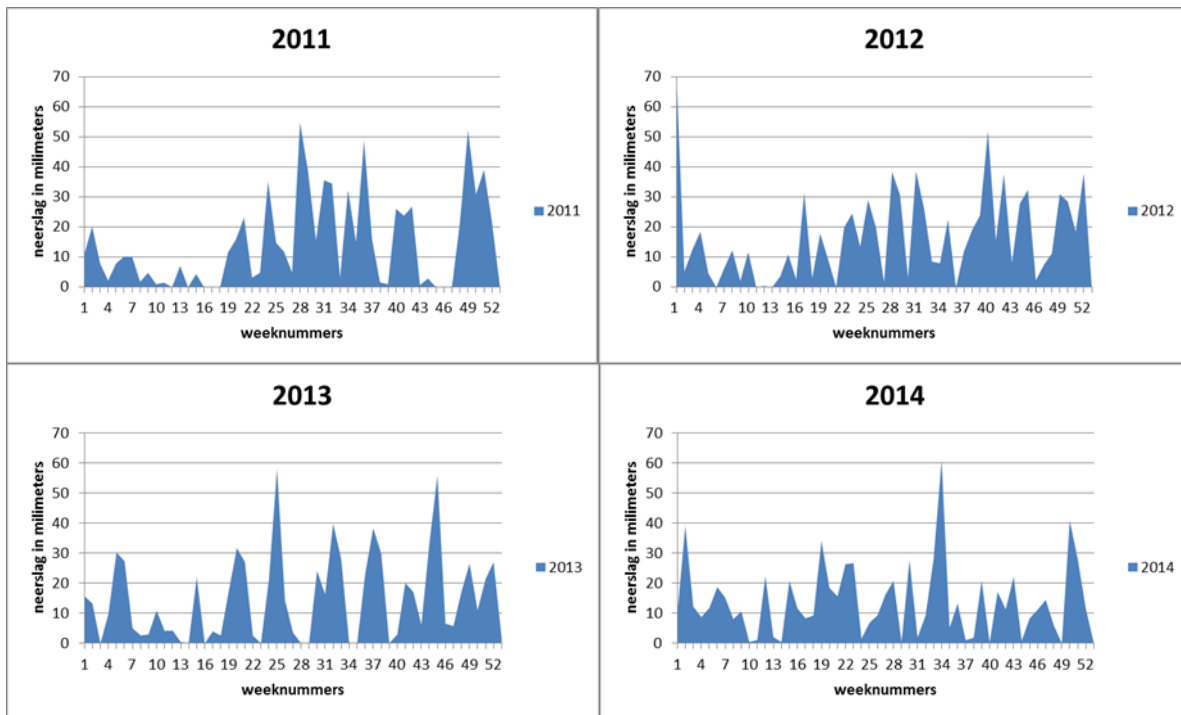
#### **Stroom 2: Verhard oppervlak 6.005 m<sup>2</sup>**

De oppervlakte van het bufferbassin is 645 m<sup>2</sup> en het bufferbassin is 2 meter diep. In het bufferbassin kan 1290 m<sup>3</sup> water gebufferd worden.

*\* Hierbij moet worden opgemerkt dat het verharde oppervlak van deze stroom in oktober 2013 is uitgebreid. De composteerplaat is uitgebreid met een oppervlakte van 1498,75 m<sup>2</sup>. De oppervlakte tot oktober 2013 was 19.256 m<sup>2</sup>.*

#### 4.2.1.2 Neerslaggegevens

In figuur 4.2 zijn de neerslaggegevens per jaar in aparte grafieken weergegeven. Op deze wijze kan een goed beeld verkregen worden van de hoeveelheid neerslag die er per jaar per week valt en tevens kan er gekeken worden of er een bepaalde tendens in de hoeveelheid neerslag en in de intensiteit is terug te vinden.



Figuur 4.2 Neerslaggegevens station Niekerk

Uit figuur 4.2 blijkt dat er niet echt gesproken kan worden van een bepaalde tendens in de hoeveelheid neerslag per week. Over het algemeen kan men zeggen dat er in het voorjaar, vanaf ongeveer week 10 tot en met week 17 een vrij droge periode is geweest in de laatste 4 jaar. Echter voor de rest van het jaar geldt dat er nogal wat fluctuaties in zitten.

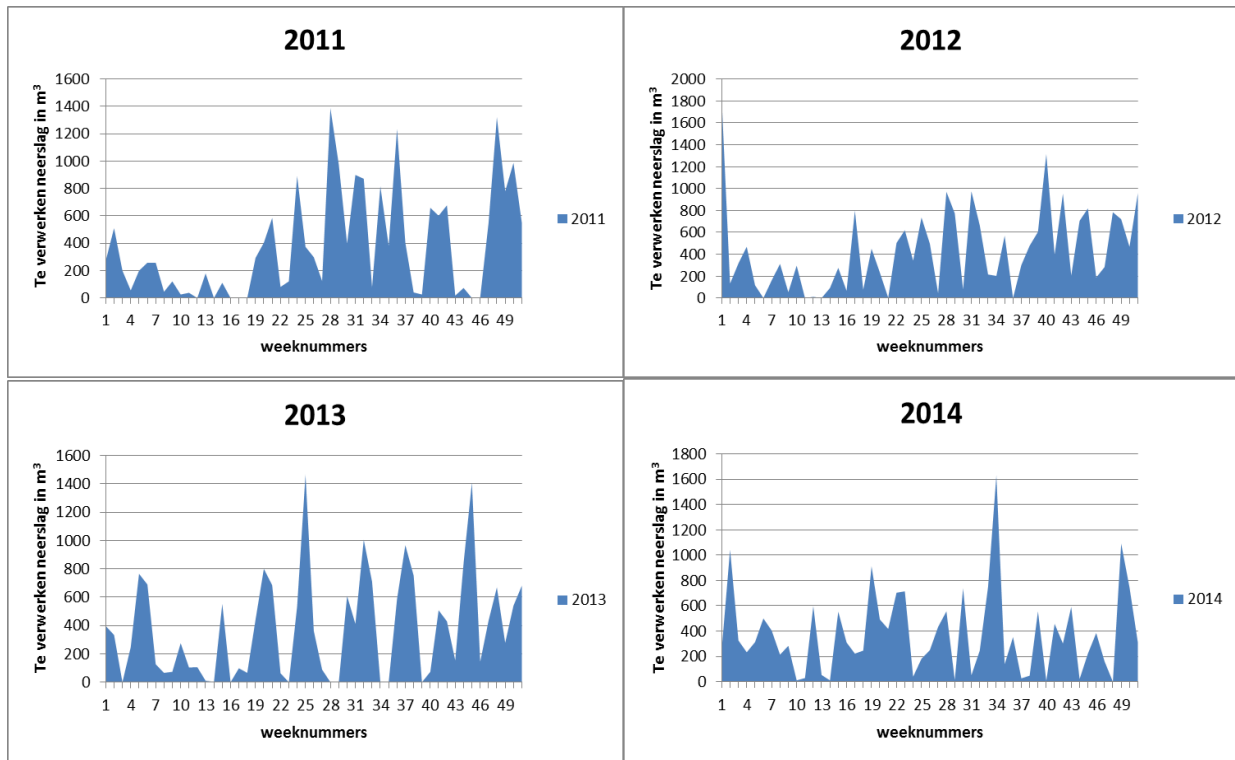
Tabel 4.1 Neerslaggegevens in mm per maand in vergelijking met de gemiddelde hoeveelheid neerslag (norm)

|      | januari | februari | maart | april | mei   | juni  | juli  | augustus | september | oktober | november | december | jaargemiddelde |
|------|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|---------|----------|----------|----------------|
| norm | 76,1    | 56,2     | 67,3  | 43,9  | 58    | 76,3  | 82,9  | 83,6     | 84,3      | 84,4    | 83,4     | 80,1     | 876,5          |
| 2011 | 43,5    | 34,9     | 7,7   | 6,3   | 53,3  | 65,3  | 116,2 | 118,5    | 69,6      | 77,4    | 4,8      | 164,1    | 761,6          |
| 2012 | 108,6   | 23,8     | 12,6  | 50,7  | 31,6  | 103,2 | 94,1  | 82,5     | 55,8      | 130,6   | 61       | 124,3    | 878,8          |
| 2013 | 61,9    | 44       | 20,5  | 28,5  | 78,8  | 93,5  | 42    | 69,8     | 91,3      | 69,6    | 94,7     | 87,9     | 782,5          |
| 2014 | 74,8    | 48,6     | 34,4  | 43,2  | 101,4 | 57,1  | 54,2  | 103,3    | 37        | 51,4    | 39,9     | 88,7     | 734            |

In tabel 4.1 zijn de hoeveelheden neerslag in mm weergegeven over de afgelopen 4 jaar. Tevens zijn de gemiddelde waarden voor neerslag van het KNMI (norm) in de tabel aangegeven. In het rood zijn die waarden aangegeven die de norm voor die maand overschrijden. De waarden die in het groen zijn weergegeven zijn de waarden die lager zijn dan de norm voor die maand. Uit deze gegevens kan opgemaakt worden dat 2012 een erg nat jaar is geweest. In 2013 en 2014 nam de hoeveelheid neerslag op jaarbasis af. Over het algemeen blijkt dat december en januari erg natte maanden zijn gevolgd door februari en maart en april die wat droger zijn. Daarna varieert het nogal per jaar qua hoeveelheid neerslag per maand.

### 4.2.1.3 Te verwerken neerslag

Door de hoeveelheid neerslag te vermenigvuldigen met het verharde oppervlak kan er inzicht verkregen worden in de hoeveelheid te verwerken neerslag. In figuur 4.3 staat weergegeven hoeveel neerslag in kubieke meters de locatie per jaar te verwerken heeft.

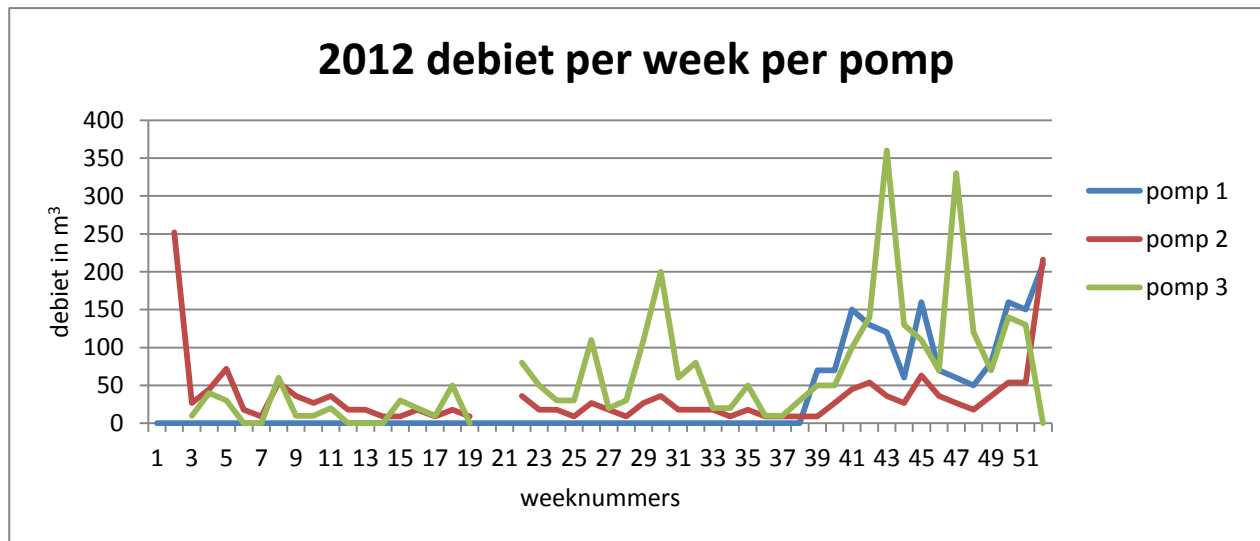


Figuur 4.3 Te verwerken neerslag per week

Uit figuur 4.3 kan opgemaakt worden dat er nogal wat water verwerkt moet worden. Er zijn weken bij dat er zelfs meer dan 1000 m<sup>3</sup> per week aan neerslag verwerkt moet worden. Ook kan men in deze grafiek terugzien dat er in het voorjaar een “relatief droge” periode is gevolgd door een iets nattere periode. Ook in het najaar zit er een korte periode met weinig neerslag; ongeveer van week 46 t/m 48. Na deze laatste natte periode in het najaar komt er weer een periode, die over de laatste 4 jaar als vrij nat kan worden aangeduid.

#### 4.2.1.4 Debietgegevens van de verschillende waterstromen

In de figuren 4.4, 4.5 en 4.6 worden de debietgegevens per week weergegeven per jaar. Vanaf 2012 is begonnen met het bijhouden van de debietgegevens per pomp per week. Echter voor pomp 1 zijn er pas gegevens bekend vanaf week 38. De gegevens zijn bijgehouden door de draaiuren per pomp per week te noteren. Door de draaiuren per week te vermenigvuldigen met de capaciteit van de betreffende pomp wordt de hoeveelheid in  $\text{m}^3$  per week berekend.

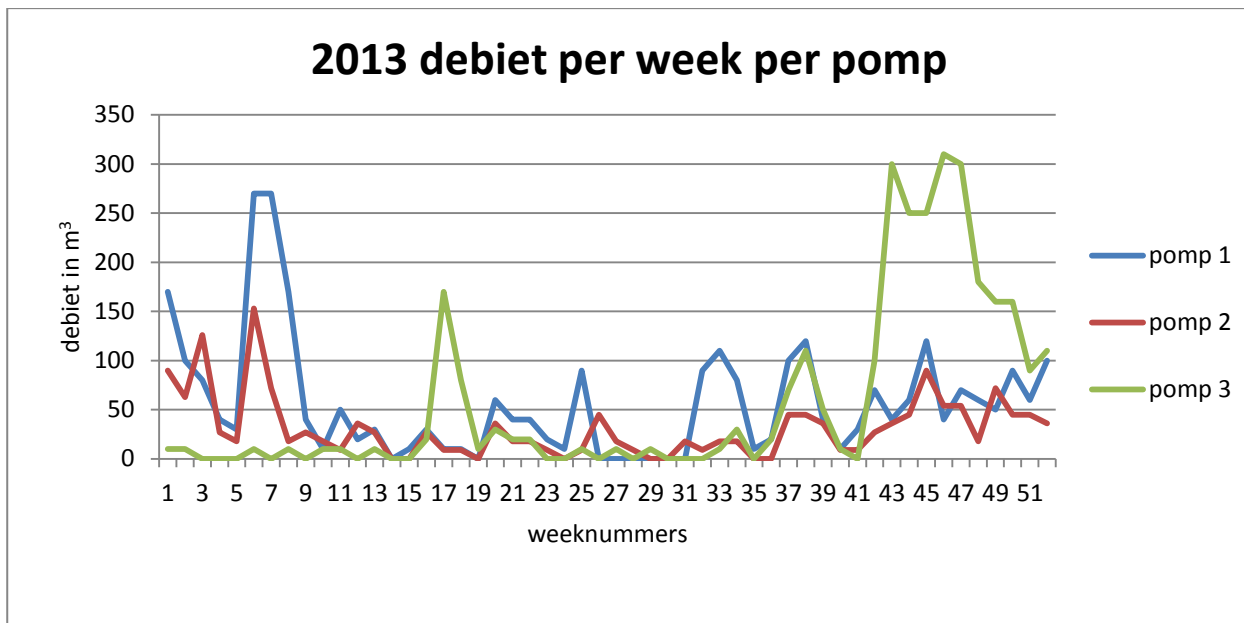


Figuur 4.4 Debiet per week per pomp in 2012

Uit figuur 4.4 kan opgemaakt worden dat pomp 3 in het begin van het jaar tot en met week 19 zeer gelijkmatig is met weinig tot geen pieken. In de zomerperiode, te weten week 23 tot en met week 35, zijn de verschillen toch wat groter. Daarna volgt er weer een periode waarin dit vrij constant is. Na week 41 loopt het debiet van pomp 3 weer aardig op met een aantal grote pieken.

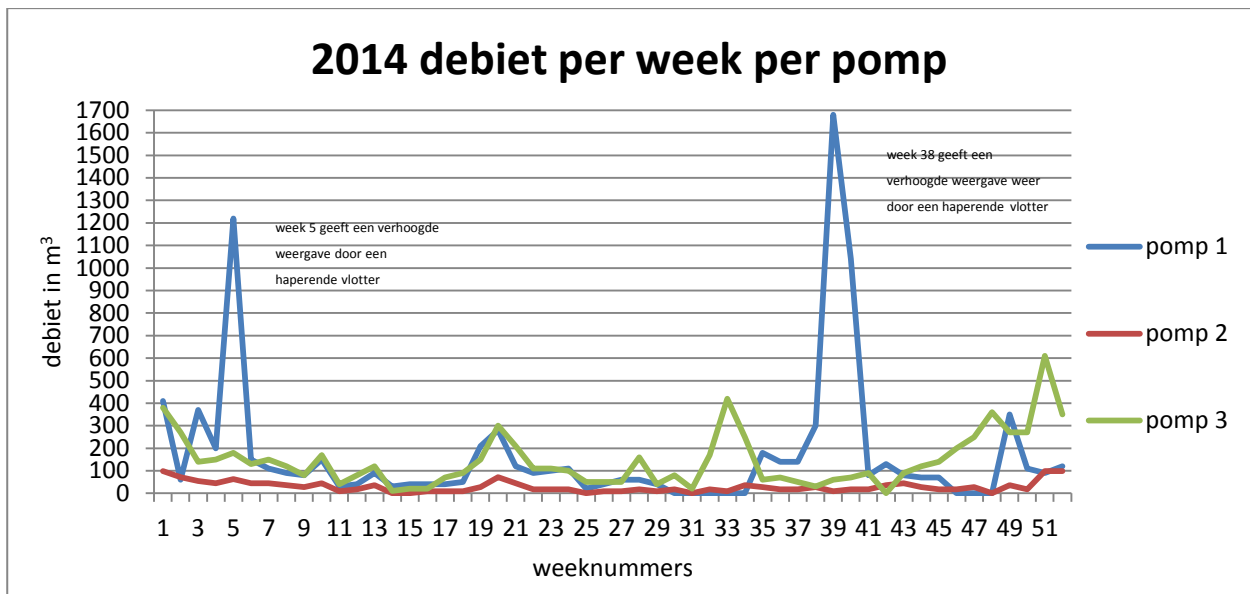
Pomp 2 laat in week 2 een piek zien van meer dan  $200 \text{ m}^3$  per week, waarna er een vrij constante periode volgt tot ongeveer aan week 40. In deze periode wordt er weinig water verwerkt door pomp 2. Vanaf week 41 komt er iets meer variatie in de hoeveelheid water en stijgt het gemiddelde weer enigszins.

Over pomp 1 zijn er in de periode van week 1 tot en met week 38 geen gegevens bekend. Over deze periode kunnen geen uitspraken worden gedaan. Vanaf week 38 wordt er door deze pomp vrij veel water verwerkt, gemiddeld  $100 \text{ m}^3$  per week, met hier en daar een piek naar boven.



**Figuur 4.5** Debiet per week per pomp in 2013

Uit figuur 4.5 kan opgemaakt worden dat de debieten van pomp 3 vooral in de weken 1 tot en met 10 erg afwijkend zijn ten opzichte van de pompen 1 en 2. Pomp 3 geeft bijna geen debiet weer in deze periode, terwijl de pompen 1 en 2 relatief veel debiet laten zien. In de periode van week 10 tot en met 15 zijn de debieten van alle pompen nagenoeg gelijk, waarna er een uitschieter van pomp 3 komt naar ca.  $150 \text{ m}^3$  terwijl de pompen 1 en 2 deze niet weergeven. In de periode van de weken 19 tot en met 31 zijn de gegevens weer nagenoeg gelijk. Daarna volgt er een uitschieter van pomp 1 in de weken 31, 32 en 33 ten opzichte van de pompen 2 en 3. In de periode van week 35 tot en met week 42 is het verloop van alle pompen nagenoeg gelijk. In de periode van week 43 tot en met week 50 geven de pompen 1 en 2 een gelijkwaardig beeld weer, terwijl pomp 3 veel meer debiet weergeeft in deze periode. De grotere hoeveelheid debiet van pomp 3 kan verklaard worden door de aangevoerde hoeveelheid tuinbouwfval (2300 ton met 40% vocht) in deze periode.

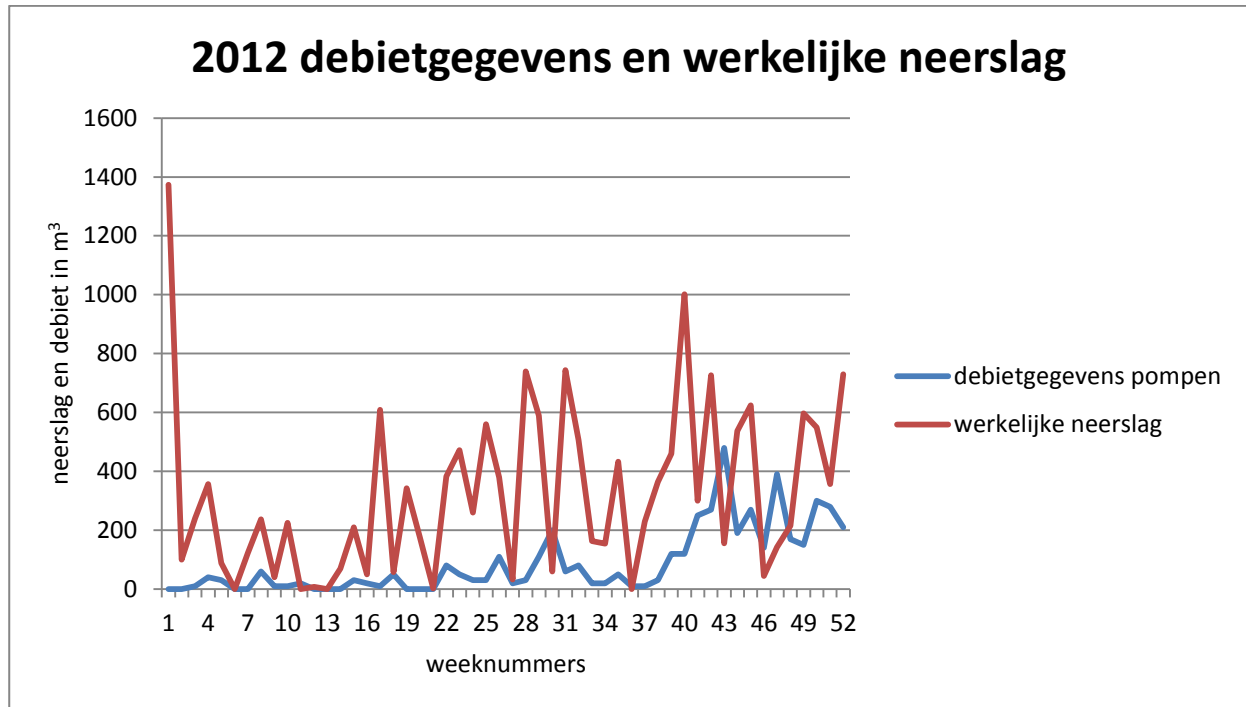


**Figuur 4.6** Debiet per week per pomp in 2014

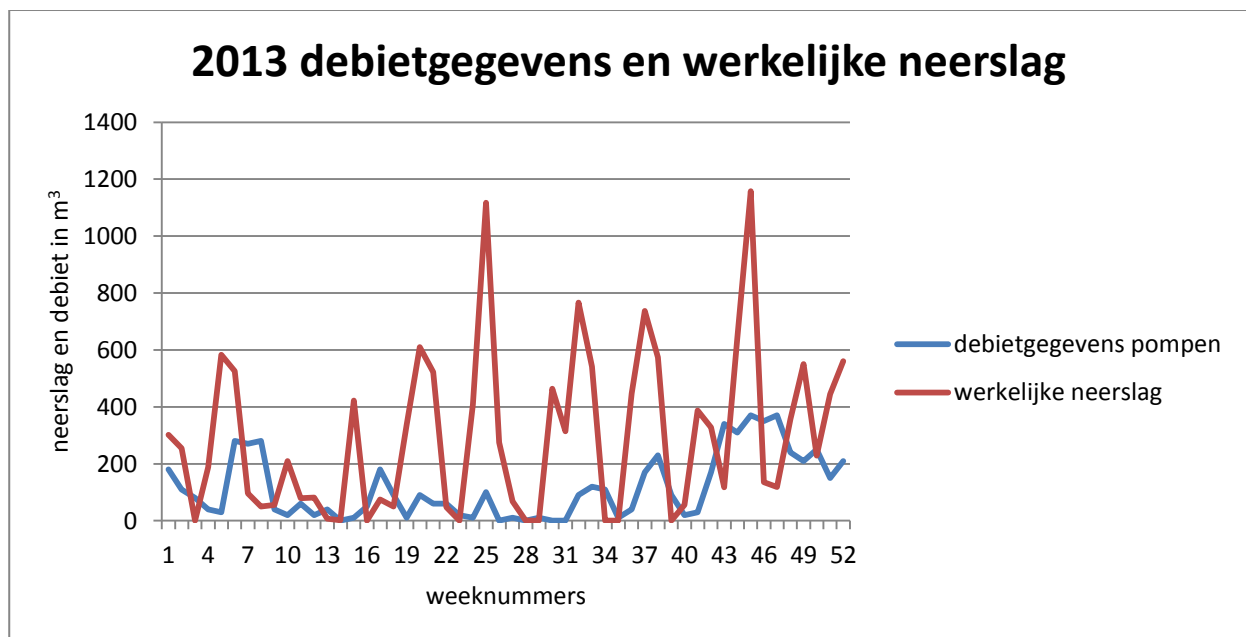
In figuur 4.6 staan twee grote uitschieters voor pomp 1 weergegeven. Na navraag gedaan te hebben bij de locatiemanager blijkt dat er in de betreffende perioden een defect aan de vlotter is geweest waardoor de pomp door is blijven draaien. Verder zijn de waarden voor pomp 3 over het algemeen gelijkwaardig aan pomp 1 met hier en daar enkele uitschieters. De waarden voor pomp 2 liggen over het algemeen een stuk lager.

#### 4.2.1.5 Debiet van de pompen in vergelijking met de werkelijke neerslag

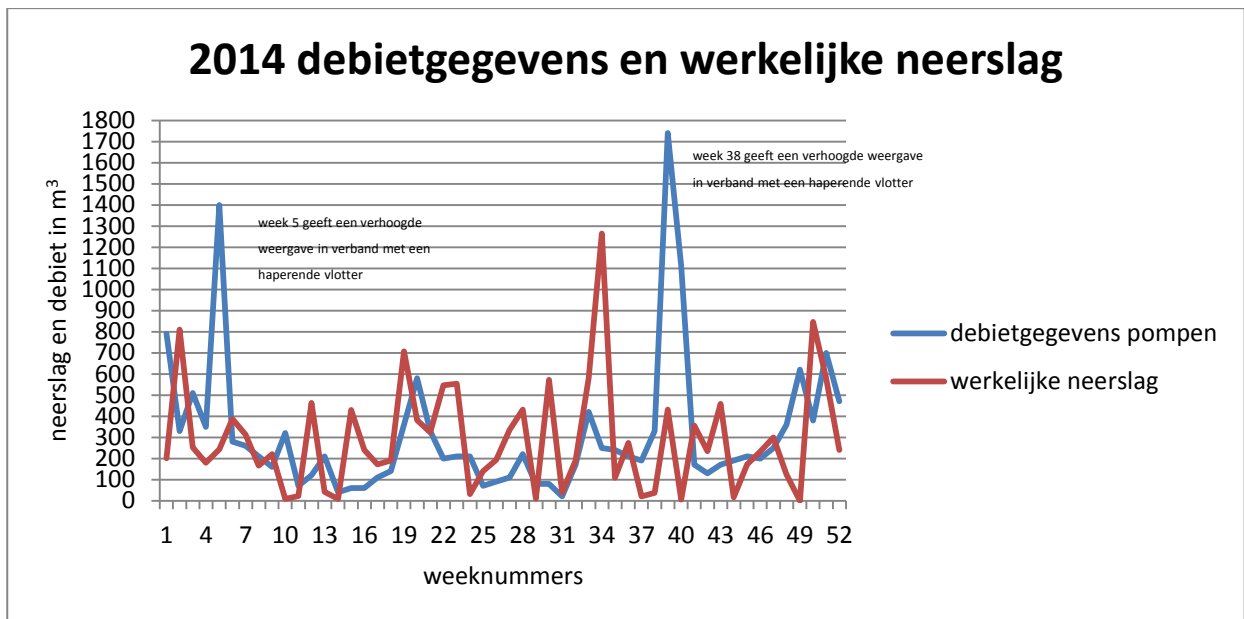
In de figuren 4.7, 4.8 en 4.9 is de werkelijk gevallen neerslag tezamen met de debieten van stroom 1 weergegeven in m<sup>3</sup>. In de figuren 4.10, 4.11 en 4.12 zijn de werkelijk gevallen neerslag en de debieten van stroom 2 weergegeven in m<sup>3</sup>.



Figuur 4.7 2012 Debietgegevens en werkelijke neerslag stroom 1

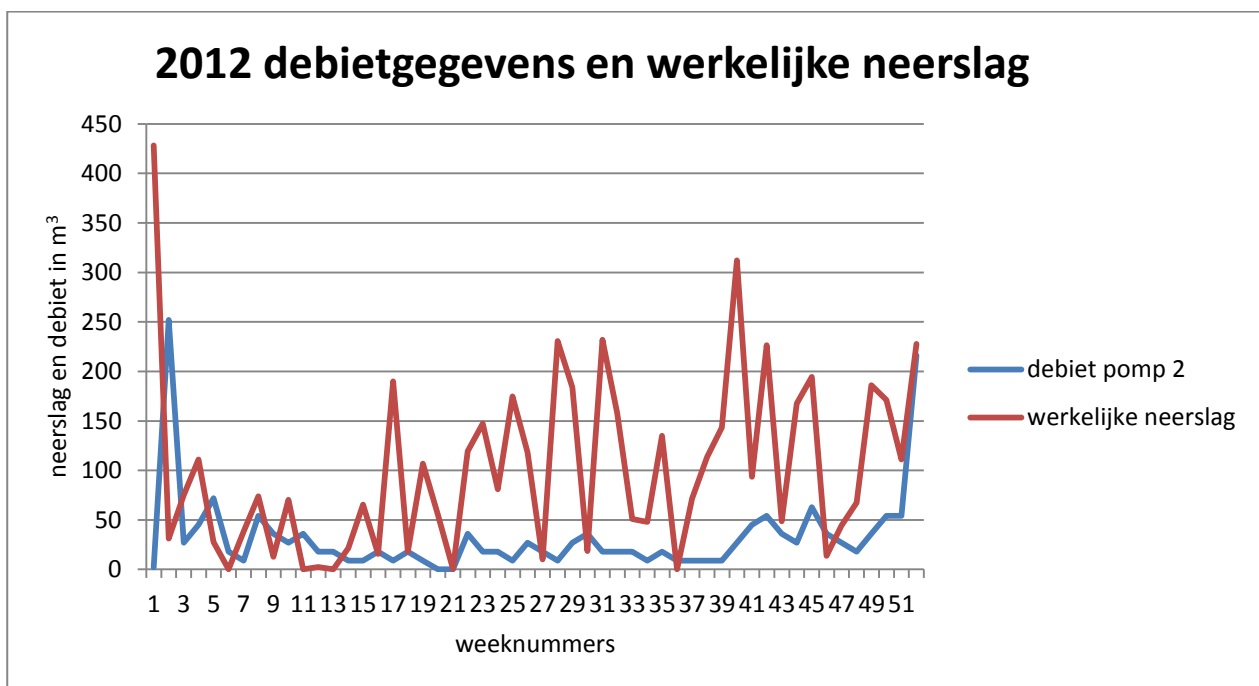


Figuur 4.8 2013 Debietgegevens en werkelijke neerslag stroom 1



**Figuur 4.9 2014 Debietgegevens en werkelijke neerslag stroom 1**

Uit de figuren 4.7 tot en met 4.9 kan afgeleid worden dat er over het algemeen meer neerslag valt dan dat er door de pompen afgevoerd wordt. Tevens zijn in figuur 4.9 de pieken ten gevolge van de defecte vlotter wederom te zien.



**Figuur 4.10 2012 Debietgegevens en werkelijke neerslag stroom 2**



Figuur 4.11 2013 Debietgegevens en werkelijke neerslag stroom 2



Figuur 4.12 2014 Debietgegevens en werkelijke neerslag stroom 2

Uit de figuren 4.10 tot en met 4.12 kan opgemaakt worden dat voor stroom 2 geldt dat er meer neerslag valt dan dat er afgevoerd wordt.

#### 4.2.1.6 Verdampingsgegevens

Niet al het water wat als neerslag valt moet worden afgevoerd. Een gedeelte verdampt en er is een gedeelte dat achterblijft in de opgeslagen materialen. Om een goed beeld te krijgen van wat er op jaarbasis aan neerslag valt en wat er verdampt en/of in de materialen achterblijft is dit schematisch weergegeven in de tabellen 4.2 en 4.3.

Aangezien het probleem zich feitelijk toespitst op de pompen 1 en 3, is pomp 2 hier buiten beschouwing gelaten.

**Tabel 4.2 Berekening verdampingspercentage pomp 1**

| Pomp 1 van voorterrein oppervlakte 9919 m <sup>2</sup> | hoeveelheid neerslag per jaar in meters | te verwerken neerslag in m <sup>3</sup> | debiet pomp in m <sup>3</sup> | debiet zonder de pieken in m <sup>3</sup> | water verdampt of achtergebleven in materialen in m <sup>3</sup> | Debiet zonder de pieken in m <sup>3</sup> | verdampingspercentage in % | verdampingspercentage zonder pieken in % |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|
| 2012                                                   | 0,8788                                  | 8717                                    | 1540                          |                                           | 7177                                                             |                                           | 82                         |                                          |
| 2013                                                   | 0,7825                                  | 7762                                    | 2970                          |                                           | 4792                                                             |                                           | 62                         |                                          |
| 2014                                                   | 0,7340                                  | 7281                                    | 8910                          | 5058                                      | -1629                                                            | 2223                                      | -22                        | 31                                       |

Uit tabel 4.2 is af te leiden dat een groot gedeelte van de neerslag die valt verdampt of in de opgeslagen materialen achterblijft. In tabel 4.2 zijn de gegevens van 2013 het meest representatief aangezien in 2012 de debietgegevens van de pomp pas vanaf week 38 werden bijgehouden en in 2014 er een aantal grote pieken in het debiet van de pomp zitten, dit is waarschijnlijk veroorzaakt door een defecte vlotter. Voor het jaar 2014 wordt vanaf nu gewerkt met een debiet van 5058. Deze waarde is verkregen door in de weken dat er een defect aan de vlotter was de gemiddelde debieten van dat jaar per week in te vullen in plaats van het debiet dat de pomp aangaf.

**Tabel 4.3 Berekening verdampingspercentage pomp 3**

| Pomp 3 van composteertrein Oppervlakte 2012 en 2013 9337 m <sup>2</sup> en in 2014 10835 m <sup>2</sup> | Hoeveelheid neerslag in meters | te verwerken neerslag in m <sup>3</sup> | debiet pomp in m <sup>3</sup> | water uit tuinbouwfval in m <sup>3</sup> | verdamping of achtergebleven in materialen in m <sup>3</sup> | verdampingspercentage in % |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 2012                                                                                                    | 0,8788                         | 8205                                    | 3030                          | 400                                      | 5575                                                         | 65                         |
| 2013                                                                                                    | 0,7825                         | 7306                                    | 2960                          | 920                                      | 5266                                                         | 64                         |
| 2014                                                                                                    | 0,7340                         | 7953                                    | 7580                          | 2200                                     | 2573                                                         | 25                         |

Uit tabel 4.3 is af te leiden dat ca. 64 % van alle neerslag en water uit tuinbouwfval verdampt dan wel in de opgeslagen materialen/compost achterblijft. Het grote verschil in verdampingspercentage van 2014 ten opzichte van 2012 en 2013 is nog niet echt te verklaren. Er is ruim 2 keer zoveel water afgepompt als in de voorgaande jaren. Deels is dit te verklaren doordat het terrein vergroot is en deels doordat er meer tuinbouwfval is ingenomen waar ook veel water uit is vrijgekomen.

#### 4.2.1.7 Waterbehoefte voor het composteerproces

Een lastig onderdeel van de waterbalans was het vinden van de waterbehoefte tijdens het composteerproces. Na grondig internetonderzoek is een casestudy gevonden waarin berekeningen uitgevoerd werden om de waterbehoefte voor het composteerproces van een aerobe bioreactor stortplaats te kunnen schatten. De casestudy is uitgevoerd in China op een locatie waar een halfdroog klimaat heerst<sup>9</sup>.

De situatie op de locatie Top Gaarkeuken is niet hetzelfde als de situatie vanuit de casestudy. Maar doordat er verder weinig bekend is voor een vergelijkbaar proces maken we gebruik van de gegevens vanuit deze casestudy. De weersinvloeden in China zijn onder andere anders dan in Nederland. In Nederland heeft men te maken met een zeeklimaat en in China bij de locatie van de casestudy heeft men te maken met een halfdroog klimaat. Er kan dus niet klakkeloos van uitgegaan worden dat de getallen overeenkomen met de werkelijkheid.

Vanuit het document: *Water requirement estimates for an aerobic bioreactor landfill in china*; kan opgemaakt worden dat er voor een vergelijkbaar composteerproces in China ca. 148.000 m<sup>3</sup> water nodig is om het proces op te starten en dat er ca. 220.000 m<sup>3</sup> water nodig is om het proces in gang te houden. Deze getallen horen echter bij een volume van 2 miljoen m<sup>3</sup> te composteren materiaal.

Op de locatie Top Gaarkeuken wordt er ongeveer een hoeveelheid van 20.000 m<sup>3</sup> materiaal op jaarbasis gecomposteerd. Er worden per keer 6 rillen gemaakt van 180 meter lang. In deze rillen wordt ca. 5000 m<sup>3</sup> (ca. 4000 ton) te composteren materiaal verwerkt tot compost, in een periode van ca. 6-8 weken. Dit proces wordt 4 keer per jaar herhaald. Per sessie van 5000 m<sup>3</sup> te composteren materiaal wordt er ca. 2200 ton compost geproduceerd.

Er van uitgaande dat het proces op Top Gaarkeuken vergelijkbaar is met het proces in China zou er per sessie ca. 370 m<sup>3</sup> water voor het opstarten en ca. 550 m<sup>3</sup> water voor het op gang houden van het proces nodig zijn. Per jaar zou dit neerkomen op een hoeveelheid water van ca. 3680 m<sup>3</sup>.

---

<sup>9</sup> Law, J., Peterson, E, and Hudgins, H.; geraadpleegd op 26-8-2015; *Water requirement estimates for an aerobic bioreactor landfill in china*; <http://www.scsengineers.com/wp-content/uploads/2015/03/Law-Peterson-Hudgins-Water-Requirement-Estimates-for-Aerobic-Bioreactor-Landfill-in-China.pdf>

#### 4.2.1.8 Waterbalans

Met behulp van de resultaten uit de voorgaande paragrafen kunnen we de waterbalans voor de locatie Top Gaarkeuken opstellen. Aan de hand van deze waterbalans kan er gekeken worden hoe groot het waterprobleem is. Aangezien het water van stroom 2 niet het werkelijke probleem is laten we deze bij buiten beschouwing en richten we ons op de waterbalans van stroom1, het water afkomstig van de pompen 1 en 3. De waterbalans kan echter alleen opgesteld worden voor de jaren 2012 t/m 2014 aangezien er alleen over deze periode debietgegevens bekend zijn.

Tabel 4.4 Waterbalans in- en uitgaande waterstromen stroom 1, pompen 1 en 3

|                                            | 2012  |              | 2013  |              | 2014  |              |
|--------------------------------------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|
| Totale neerslag in m <sup>3</sup>          | 16922 |              | 15067 |              | 15233 |              |
| Water uit tuinbouwafval in m <sup>3</sup>  | 400   |              | 920   |              | 2200  |              |
| <b>Totaal water in in m<sup>3</sup></b>    |       | <b>17322</b> |       | <b>15987</b> |       | <b>17433</b> |
| Verdamping totaal in m <sup>3</sup>        | 12752 |              | 10058 |              | 4796  |              |
| Water voor compost in m <sup>3</sup>       | 3680  |              | 3680  |              | 3680  |              |
| Water voor sproeien etc. in m <sup>3</sup> | 1000  |              | 1000  |              | 1000  |              |
| <b>Totaal water uit in m<sup>3</sup></b>   |       | <b>17432</b> |       | <b>14738</b> |       | <b>9476</b>  |
| <b>Totaal overschot in m<sup>3</sup></b>   |       | <b>-110</b>  |       | <b>1249</b>  |       | <b>7957</b>  |

Hierbij is er gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Totale neerslag-> De neerslag op jaarbasis vermenigvuldigd met het oppervlak van het betreffende terreingedeelte (20.754 m<sup>2</sup> in 2014 en 19.255 m<sup>2</sup> in 2012 en 2013);
- Water uit tuinbouwafval-> In de afgelopen jaren is er een bepaalde hoeveelheid tuinbouwafval aangevoerd. Dit afval komt echter erg nat binnen en er wordt vanuit gegaan dat er nog ca. 40 % water uit dit materiaal loopt;
- Verdamping totaal-> Dit is het verschil tussen de gevallen hoeveelheid neerslag en de hoeveelheid water die uiteindelijk door de pompen verpompt wordt. Een groot deel hiervan zal verdampt zijn en er zal een gedeelte achterblijven in de opgeslagen materialen.
- Water voor compost-> Dit is de hoeveelheid water die nodig is om het composteerproces op gang te brengen en om het proces op gang te houden. Hierbij wordt ervan uit gegaan dat er jaarlijks 4 sessies van 5000 m<sup>3</sup> materiaal verwerkt worden. (Opgave van de bedrijfsleider);
- Water voor sproeien etc.-> Op de locatie wordt water gebruikt om het verstuiwen van de materialen tegen te gaan. Op jaarbasis wordt hiervoor ca. 1000 m<sup>3</sup> water voor gebruikt.

In tabel 4.4 is te zien dat er in 2012 een te kort is geweest aan water, echter zijn de debietgegevens van pomp 1 pas vanaf week 38 bijgehouden. Indien de pompgegevens wel gemeten waren, dan zou het verdampingsgetal lager komen te liggen waardoor er uiteindelijk sprake zou zijn geweest van een overschot. Het jaar 2013 is het meest representatief. De debietgegevens van pomp 1 zijn in 2014 niet helemaal representatief doordat er een defect aan de vlotter geconstateerd is waardoor de pomp door is blijven lopen. In de weken waarin de vlotter defect was, zijn de gemiddelde waarden voor 2014 ingevuld.

Tabel 4.5 Waterbalans in- en uitgaande waterstromen composteerterrein pomp 3

|                                                 | 2012 |              | 2013 |              | 2014 |              |
|-------------------------------------------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|
| Totale neerslag in m <sup>3</sup>               | 8205 |              | 7306 |              | 7953 |              |
| Water uit tuinbouwafval in m <sup>3</sup>       | 400  |              | 920  |              | 2200 |              |
| <b>Totaal water in in m<sup>3</sup></b>         |      | <b>8605</b>  |      | <b>8226</b>  |      | <b>10153</b> |
| Verdamping totaal in m <sup>3</sup>             | 5575 |              | 5266 |              | 2573 |              |
| Water voor compost in m <sup>3</sup>            | 3680 |              | 3680 |              | 3680 |              |
| Water voor sproeien etc. in m <sup>3</sup>      | 1000 |              | 1000 |              | 1000 |              |
| <b>Totaal water uit in m<sup>3</sup></b>        |      | <b>10255</b> |      | <b>9946</b>  |      | <b>7253</b>  |
| <b>Totaal overschot/tekort in m<sup>3</sup></b> |      | <b>-1650</b> |      | <b>-1720</b> |      | <b>2900</b>  |

In tabel 4.5 is de waterbalans van pomp 3 weergegeven. Wanneer het water van het voorterrein/pomp 1 geloosd kan worden op het oppervlaktewater zal er over het algemeen een tekort aan water ontstaan. 2014 geeft een overschot van 2900 m<sup>3</sup> weer maar dit getal is waarschijnlijk niet representatief aangezien de debietgegevens voor pomp 3 in 2014 erg afwijkend zijn ten opzichte van 2012 en 2013. Voor deze afwijking kan nog geen exacte oorzaak/verklaring worden gevonden.

Tabel 4.6 Waterbalans in- en uitgaande waterstromen voorterrein pomp 1

|                                                 | 2012 |             | 2013 |             | 2014 |             |
|-------------------------------------------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
| Totale neerslag in m <sup>3</sup>               | 8717 |             | 7762 |             | 7281 |             |
| Water uit tuinbouwafval in m <sup>3</sup>       | -    |             | -    |             | -    |             |
| <b>Totaal water in in m<sup>3</sup></b>         |      | <b>8717</b> |      | <b>7762</b> |      | <b>7281</b> |
| Verdamping totaal in m <sup>3</sup>             | 7177 |             | 4792 |             | 2223 |             |
| Water voor compost in m <sup>3</sup>            | -    |             | -    |             | -    |             |
| Water voor sproeien etc. in m <sup>3</sup>      | -    |             | -    |             | -    |             |
| <b>Totaal water uit in m<sup>3</sup></b>        |      | <b>7177</b> |      | <b>4792</b> |      | <b>2223</b> |
| <b>Totaal overschot/tekort in m<sup>3</sup></b> |      | <b>1540</b> |      | <b>2970</b> |      | <b>5058</b> |

In tabel 4.6 is de waterbalans van pomp 1 weergegeven. Uit de waterbalans kan opgemaakt worden dat er voor pomp 1 eigenlijk ieder jaar een wateroverschot is.

## 4.2.2 Kwaliteit

In deze paragraaf zullen de resultaten met betrekking tot de kwaliteit van het afvalwater worden weergegeven.

### 4.2.2.1 Opgeslagen producten

De locatie is een multifunctionele locatie, hierdoor zijn er ook veel verschillende soorten materialen welke op de locatie aanwezig zijn. Binnen deze paragraaf zullen we inzichtelijk maken welke verschillende materialen er op de locatie opgeslagen liggen en welke invloed ze hebben op het afvalwater. Aangezien we feitelijk twee verschillende afvalwaterstromen op de locatie hebben, zal het terrein opgedeeld worden in twee delen welke in overeenstemming zijn met de waterstromen. Stroom 1 betreft het opslagterrein en het composteerterrein. Stroom 2 betreft de minerale stromenplaat en het baggerdepot.

Opgeslagen materialen locatie stroom 1:

- Houtsnippers;
- Bermgras;
- Blad en takken, zogeheten snoeiafval;
- Stobben;
- Compost;
- Riet- en slootruigte;
- Stamhout;
- Tuinbouwloof.

Opgeslagen materialen locatie stroom 2:

- Drinkwaterslib;
- Baggerspecie met de kwaliteit A en B;
- Met Pak en Olie verontreinigde grond;
- Grond met de bodemkwaliteitsklassen AW 2000, Wonen en Industrie;
- Puin.

Het water afkomstig van stroom 1 is doorgaans de stroom die het meest verontreinigd is. Het water afkomstig van stroom 2 is doorgaans schoon genoeg om te kunnen lozen op het oppervlaktewater.

#### 4.2.2.2 Waterkwaliteit per stroom

In tabel 4.7 wordt de waterkwaliteit van stroom 1 weergegeven. De gegevens zijn overgenomen uit een datasheet die aangeleverd is door de locatiemanager van Top Gaarkeuken.

Tabel 4.7 Waterkwaliteit stroom 1

| stroom 1   | onopgeloste bestanddelen | CZV   | N-kj  |
|------------|--------------------------|-------|-------|
|            | mg/l                     | mg/l  | mgN/l |
| 24-8-2010  | 140                      | 5030  | 120   |
| 28-10-2010 | 170                      | 580   | 39    |
| 7-12-2010  | 16                       | 1090  | 58    |
| 4-1-2012   | 14                       | 1130  | 87    |
| 9-8-2012   | <10                      | 2390  | 116   |
| 21-6-2013  | 72                       | 1130  | 56    |
| 20-9-2011  | 35                       | 35    | 2,8   |
| 22-8-2013  | 71                       | 1260  | 72    |
| 8-10-2013  | 100                      | 2100  | 136   |
| 28-11-2013 | 40                       | 20600 | 1190  |

In tabel 4.8 zijn de gegevens van de waterkwaliteit van stroom 2 weergegeven. Deze gegevens zijn eveneens overgenomen van de datasheet die aangeleverd is door de locatiemanager van Top Gaarkeuken.

**Tabel 4.8 Waterkwaliteit stroom 2**

| stroom 2   | onopgeloste bestanddelen | PH  | CZV  | N-kj  |
|------------|--------------------------|-----|------|-------|
|            | mg/l                     |     | mg/l | mgN/l |
| 8-12-2010  | <10                      | 8   |      |       |
| 14-12-2010 | 20                       | 7,5 |      |       |
| 14-1-2011  | 100                      | 7,6 |      |       |
| 26-1-2011  | 23                       | 7,4 |      |       |
| 16-4-2011  | 25                       |     |      |       |
| 17-8-2011  | 29                       | 7   | 69   | 16    |
| 20-9-2011  | 35                       | 7,3 | 35   | 2,8   |
| 18-10-2011 | 15                       | 7,8 | 64   |       |
| 14-12-2011 | 28                       | 7,4 | 60   |       |
| 9-2-2012   | 230                      | 7,8 |      |       |
| 7-3-2012   | 80                       | 7,2 |      |       |
| 4-7-2012   | 140                      | 7,2 | 117  | 16    |
| 9-8-2012   | 13                       | 7,3 | 134  | 13    |
| 8-10-2012  | 59                       | 7,2 | 151  | 16    |
| 29-10-2012 | 23                       | 7,2 |      |       |
| 10-12-2012 | 19                       | 7,4 |      |       |
| 9-1-2013   | 39                       | 7,5 |      |       |
| 30-1-2013  | 38                       | 7,5 |      |       |
| 8-2-2013   | 23                       | 7,5 |      |       |
| 11-3-2013  | <10                      | 7,6 |      |       |
| 12-4-2013  | 38                       | 7,3 |      |       |
| 29-4-2013  | <10                      | 7,6 |      |       |
| 21-5-2013  | <10                      | 7,7 |      |       |
| 14-6-2013  | 31                       | 7,4 |      |       |
| 18-6-2013  | 37                       | 7,3 |      |       |
| 21-6-2013  | 34                       | 7,3 |      |       |
| 2-8-2013   | 28                       | 7,5 |      |       |
| 22-8-2013  | 11                       | 7,2 |      |       |
| 8-10-2013  | <10                      | 7,7 |      |       |
| 1-11-2013  | 35                       | 7   |      |       |
| 7-11-2013  | <10                      | 7,4 |      |       |
| 28-11-2013 | 38                       | 7,2 |      |       |
| 14-1-2014  | 21                       | 7,3 |      |       |
| 10-2-2014  | <10                      | 7,4 | 57   | 8,1   |
| 20-3-2014  | <10                      | 7,2 |      |       |
| 15-4-2014  | 35                       | 7,5 |      |       |
| 5-5-2014   | 26                       | 7,8 |      |       |
| 3-6-2014   | <10                      | 7,7 |      |       |
| 8-7-2014   | 35                       | 7,4 | 50   | 4,5   |
| 30-7-2014  | <10                      | 7,6 |      |       |
| 20-8-2014  | 16                       | 7,4 |      |       |
| 8-10-2014  | <10                      | 7,5 |      |       |

### 4.2.2.3 Toetsing aan regelgeving

In tabel 4.9 zijn de analyseresultaten van het bufferbassin weergegeven. De parameters die de lozingsnormen overschrijden zijn met geel gearceerd. Na toetsing aan de normen voor lozing op het riool blijkt dat deze stroom doorgaans zo verontreinigd is dat hij niet geloosd kan worden op het riool.

De analyse van 28-11-2013 heeft plaatsgevonden nadat er veel tuinbouwafval is binnengekomen. Uit dit tuinbouwafval komt een grote vuilvracht aan CZV en N-kj. Hierdoor is deze analyse niet representatief in vergelijking met de overige analyses.

Tabel 4.9 Toetsing analyseresultaten van stroom 1 aan de lozingsnorm

| stroom 1   | onopgeloste bestanddelen | CZV   | N-kj  |
|------------|--------------------------|-------|-------|
|            | mg/l                     | mg/l  | mgN/l |
| 24-8-2010  | 140                      | 5030  | 120   |
| 28-10-2010 | 170                      | 580   | 39    |
| 7-12-2010  | 16                       | 1090  | 58    |
| 4-1-2012   | 14                       | 1130  | 87    |
| 9-8-2012   | <10                      | 2390  | 116   |
| 21-6-2013  | 72                       | 1130  | 56    |
| 22-8-2013  | 71                       | 1260  | 72    |
| 8-10-2013  | 100                      | 2100  | 136   |
| 28-11-2013 | 40                       | 20600 | 1190  |

In tabel 4.10 zijn de analyseresultaten van stroom 2 getoetst aan de lozingsnormen voor het lozen op oppervlaktewater. De parameters die de lozingsnorm overschrijden zijn met geel gearceerd. Uit de tabel blijkt dat de waarden voor onopgeloste bestanddelen de lozingsnorm regelmatig overschrijden.

**Tabel 4.10 Toetsing analyseresultaten van stroom 2 aan de lozingsnorm**

| stroom 2   | Onopgel. bestanddelen | PH  | CZV  | N-kj  |
|------------|-----------------------|-----|------|-------|
|            | mg/l                  |     | mg/l | mgN/l |
| 8-12-2010  | <10                   | 8   |      |       |
| 14-12-2010 | 20                    | 7,5 |      |       |
| 14-1-2011  | 100                   | 7,6 |      |       |
| 26-1-2011  | 23                    | 7,4 |      |       |
| 16-4-2011  | 25                    |     |      |       |
| 17-8-2011  | 29                    | 7   | 69   | 16    |
| 20-9-2011  | 35                    | 7,3 | 35   | 2,8   |
| 18-10-2011 | 15                    | 7,8 | 64   |       |
| 14-12-2011 | 28                    | 7,4 | 60   |       |
| 9-2-2012   | 230                   | 7,8 |      |       |
| 7-3-2012   | 80                    | 7,2 |      |       |
| 4-7-2012   | 140                   | 7,2 | 117  | 16    |
| 9-8-2012   | 13                    | 7,3 | 134  | 13    |
| 8-10-2012  | 59                    | 7,2 | 151  | 16    |
| 29-10-2012 | 23                    | 7,2 |      |       |
| 10-12-2012 | 19                    | 7,4 |      |       |
| 9-1-2013   | 39                    | 7,5 |      |       |
| 30-1-2013  | 38                    | 7,5 |      |       |
| 8-2-2013   | 23                    | 7,5 |      |       |
| 11-3-2013  | <10                   | 7,6 |      |       |
| 12-4-2013  | 38                    | 7,3 |      |       |
| 29-4-2013  | <10                   | 7,6 |      |       |
| 21-5-2013  | <10                   | 7,7 |      |       |
| 14-6-2013  | 31                    | 7,4 |      |       |
| 18-6-2013  | 37                    | 7,3 |      |       |
| 21-6-2013  | 34                    | 7,3 |      |       |
| 2-8-2013   | 28                    | 7,5 |      |       |
| 22-8-2013  | 11                    | 7,2 |      |       |
| 8-10-2013  | <10                   | 7,7 |      |       |
| 1-11-2013  | 35                    | 7   |      |       |
| 7-11-2013  | <10                   | 7,4 |      |       |
| 28-11-2013 | 38                    | 7,2 |      |       |
| 14-1-2014  | 21                    | 7,3 |      |       |
| 10-2-2014  | <10                   | 7,4 | 57   | 8,1   |
| 20-3-2014  | <10                   | 7,2 |      |       |
| 15-4-2014  | 35                    | 7,5 |      |       |
| 5-5-2014   | 26                    | 7,8 |      |       |
| 3-6-2014   | <10                   | 7,7 |      |       |
| 8-7-2014   | 35                    | 7,4 | 50   | 4,5   |
| 30-7-2014  | <10                   | 7,6 |      |       |
| 20-8-2014  | 16                    | 7,4 |      |       |
| 8-10-2014  | <10                   | 7,5 |      |       |

### 4.3 Kosten voor het verwerken van de waterstromen

In deze paragraaf zijn de kosten in kaart gebracht voor de jaren 2012 tot en met 2014. Over eerdere jaren zijn er geen debietgegevens bekend.

Tabel 4.11 geeft de debietgegevens van de drie pompen per jaar weer in m<sup>3</sup>.

**Tabel 4.11 Debietgegevens per pomp per jaar in m<sup>3</sup>**

| Jaar | pomp 1 | pomp 3 | pomp 2 |
|------|--------|--------|--------|
| 2012 | 1540   | 3030   | 1692   |
| 2013 | 2970   | 2960   | 1620   |
| 2014 | 5058*  | 7580   | 1503   |

\*het debiet van 5058 m<sup>3</sup> wordt aangehouden doordat er door haperende vlotterers een aantal foute meetwaarden in de gegevens staan.

Om de kosten voor het lozen en/of verwerken van het afvalwater te berekenen zijn we ervan uitgegaan dat van stroom 1 ca. 3680 m<sup>3</sup> gebruikt wordt in het composteerproces. Daarnaast wordt er nog een gedeelte gebruikt voor het sproeien op het terrein in droge periodes, zodat het aanwezige materiaal niet gaat stuiven. Op jaarbasis zal er ca. 1000 m<sup>3</sup> water gebruikt worden voor sproeiwerkzaamheden. Bij stroom 2 gaan we ervan uit dat alles geloosd kan worden op het oppervlaktewater.

De lozingskosten worden berekend aan de hand van de VeO de formule die we hiervoor gebruiken is:

$$\text{VeO} = Q/1000 * [(CZV + 4,57 * N\text{-kj}) / 54,8]^{10}$$

Q= debiet m<sup>3</sup> per jaar

CZV= chemisch zuurstofverbruik in mg/l

N-kj= hoeveelheid kjeldahl-stikstof die in ammonium, of aan de organische stof gebonden is.

#### Stroom 1

In tabel 4.12 is de kostenberekening voor het lozen van het afvalwater voor stroom 1 weergegeven.

**Tabel 4.12 Kostenberekening lozing afvalwater per jaar voor stroom 1**

| Jaar | Debiet in m <sup>3</sup> per jaar | Verbruik op terrein in m <sup>3</sup> per jaar | Debiet voor lozen op riool in m <sup>3</sup> per jaar | CZV in mg/l | N-kj in mgN/l | VeO    | Verontreinigingsheffing per VeO <sup>11</sup> | lozingskosten |
|------|-----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|--------|-----------------------------------------------|---------------|
| 2012 | 4570                              | 4680                                           | 0                                                     | 1760        | 101.5         | 0      | € 62,62                                       | € 0,00        |
| 2013 | 5930                              | 4680                                           | 1250                                                  | 1497        | 264           | 61,67  | € 62,62                                       | € 3.861,78    |
| 2014 | 12638                             | 4680                                           | 7958                                                  | 1628,5*     | 182,75*       | 357,73 | € 63,58                                       | € 22.744,47   |

\*In 2014 zijn geen analyses bekend voor CZV en N-kj. Om deze reden is het gemiddelde van deze parameters genomen van 2012 en 2013

<sup>10</sup> Wikipedia, vervuilingseenheid, <https://nl.wikipedia.org/wiki/Vervuilingseenheid>

<sup>11</sup> Hefpunt, tarieven en verordeningen 2014, 2013 en 2012, geraadpleegd op 15 juni 2015, <http://www.hefpunt.nl/tarieven-en-verordeningen/2014/noorderzijlvest>

## Stroom 2

In tabel 4.13 is de kostenberekening voor het lozen van het afvalwater van stroom 2 weergegeven.

Tabel 4.13 Kostenberekening lozing afvalwater per jaar voor stroom 2

| Jaar | Debiet in m <sup>3</sup> per jaar | CZV in mg/l | N-kj in mgN/l | VeO   | Verontreinigingsheffing per VeO <sup>12</sup> | lozingskosten |
|------|-----------------------------------|-------------|---------------|-------|-----------------------------------------------|---------------|
| 2012 | 1692                              | 134         | 15            | 6,25  | € 62,62                                       | € 391,62      |
| 2013 | 1620                              | 93,75*      | 10.65*        | 4.210 | € 62,62                                       | € 263,63      |
| 2014 | 1503                              | 53,5        | 6.3           | 2.257 | € 63,58                                       | € 143,50      |

\*In 2013 zijn geen analyses bekend voor CZV en N-kj. Om deze reden is het gemiddelde van deze parameters genomen van 2012 en 2014

## 4.4 Preventieve maatregelen om de kwantiteit en de kwaliteit van de waterstromen te verbeteren

Binnen dit hoofdstuk is er gekeken welke preventieve maatregelen zouden kunnen worden toegepast om de kwantiteit en kwaliteit van de waterstromen te verbeteren.

Dit is uitgewerkt in de volgende onderdelen:

- Inventarisatie huidig beheer;
- Inventarisatie opgeslagen materialen;
- Inventarisatie verontreinigende componenten van de opgeslagen producten;
- Inventarisatie huidige preventieve maatregelen;
- Inventarisatie nog te nemen preventieve maatregelen.

### 4.4.1 Huidig afvalwaterbeheer

In paragraaf 4.1 is reeds ingegaan op het huidig afvalwaterbeheer. Figuur 4.1 op bladzijde 19 geeft een schematisch overzicht over hoe de afvalwaterstromen nu lopen. Het afvalwater van de pompen 1 en 3 komen samen in het bufferbassin en wordt grotendeels hergebruikt voor het composteerproces. Het afvalwater van pomp 2 wordt grotendeels geloosd op het Van Starckenborghkanaal.

<sup>12</sup> Hefpunt, tarieven en verordeningen 2014, 2013 en 2012, geraadpleegd op 15 juni 2015, <http://www.hefpunt.nl/tarieven-en-verordeningen/2014/noorderzijvest>

#### 4.4.2 Opgeslagen producten

In tabel 4.14 is aangegeven welke materialen er per stroom op de locatie opgeslagen liggen. Uit deze tabel blijkt dat de materialen per stroom erg verschillend zijn.

Tabel 4.14 Overzicht opgeslagen materialen per stroom

| Opgeslagen materialen stroom 1 | Opgeslagen materialen stroom 2                                |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Houtsnippers                   | Drinkwaterslib                                                |
| Bermgras                       | Baggerspecie klasse A en B                                    |
| Blad en takken (snoeiafval)    | Met Pak en Olie verontreinigde grond                          |
| Stobben                        | Grond met de bodemkwaliteitsklasse AW2000, Wonen en Industrie |
| Compost                        | Puin                                                          |
| Riet- en slootruigte           |                                                               |
| Stamhout                       |                                                               |
| Tuinbouwloof                   |                                                               |

#### 4.4.3 Verontreiniging opgeslagen materialen

Binnen deze paragraaf is er gekeken naar welke invloed de verschillende materialen zouden kunnen hebben op de kwaliteit van het afvalwater. Doordat er geen analyses of metingen zijn uitgevoerd, is het niet volledig betrouwbaar om van deze gegevens uit te gaan. Indien men zeker wil weten welke invloed bepaalde materialen op het afvalwater hebben dan zullen er nog analyses genomen moeten worden. Binnen deze paragraaf is voornamelijk gekeken naar het soort materiaal en welke verontreinigingen deze materialen eventueel met zich mee zouden kunnen brengen.

**Houtsnippers:** Dit zijn voornamelijk houtsnippers afkomstig van schoon stamhout en takken. Hierdoor is er geen sprake van verontreiniging door verf etc. De mogelijke verontreiniging die dit materiaal met zich mee kan brengen beperkt zich tot organische stof en tot zwevende delen welke in het afvalwater terecht zou kunnen komen. Houtsnippers hebben een geringe negatieve invloed op het afvalwater

**Bermgras:** Bermgras is gras welke afkomstig is van bermen. In het verleden werden in bermgras relatief hoge concentraties aan lood gemeten. Deze hoge concentraties zijn afkomstig van de uitstoot van auto's doordat in het verleden lood aan benzine werd toegevoegd. Echter vanaf halverwege de jaren 90 wordt er eigenlijk alleen nog maar loodvrije benzine verkocht. Hierdoor komt men lood ook vrijwel niet meer tegen in bermgras. De mogelijke verontreiniging die bermgras met zich meebrengt beperkt zich hierdoor tot organische stof en tot zwevende delen. Bermgras heeft een geringe negatieve invloed op het afvalwater.<sup>13</sup>

**Blad en takken:** Blad en takken vallen onder de noemer van snoeiafval. In deze stroom is het niet de verwachting dat er ernstige verontreinigingen zitten die een negatieve invloed zouden kunnen hebben op het afvalwater. Binnen deze stroom zou het zich dan ook beperken tot organische stof en tot zwevende delen. De invloed van blad en takken op het afvalwater kan dus eveneens gering worden genoemd.

<sup>13</sup> Klein Breteler, M.A., Broers, J.W., Meesters, H.J.N., Tieleman, Y.Bol, M. van den (1994). *De chemische kwaliteit van bermgras*. Delft, Rijkswaterstaat dienst weg- en waterbouwkunde.

**Stobben:** Stobben is een ander woord voor boomwortels. Bij de aanvoer van stobben wordt ook een gedeelte grond aangevoerd. In principe zijn boomstobben niet verontreinigd; Voor deze stroom geldt dus dat de voornaamste verontreiniging die het met zich meebrengt organische stof en zwevende stof is. Hierbij is aannemelijk dat de hoeveelheid zwevende stof bij deze stroom meer is dan bij de eerdergenoemde materialen. Over stobben kan gezegd worden dat het een matige negatieve invloed heeft op het afvalwater.

**Riet en slootruigte:** Bij riet- en slootruigte worden er geen specifieke verontreinigingen verwacht die een negatieve invloed zouden kunnen hebben op het afvalwater anders dan zwevende stof en organische stof.

**Stamhout:** Voor stamhout worden geen specifieke verontreinigingen verwacht anders dan organische stof en zwevende delen. Stamhout heeft hierdoor een geringe negatieve invloed op het afvalwater.

**Compost:** Compost is eigenlijk de grootste vervuiler van het afvalwater op de locatie. Dit komt doordat het in feite het afbraakproduct is van bermgras, blad en takken, riet- en slootruigte en houtachtige materialen. Deze materialen worden door o.a. bacteriën en schimmels dusdanig afgebroken tot er uiteindelijk compost overblijft. In het compost zitten veel voedingsstoffen. Het wordt gebruikt als bodemverbeteraar die langzaam zijn voedingsstoffen aan de bodem/gewassen afgeeft. De verontreinigingen die compost met zich meebrengt zijn organische stof, zwevende stof, stikstof, kalium, calcium etc. Deze voedingsstoffen hebben een sterke negatieve invloed op de kwaliteit van het afvalwater.

**Tuinbouwloof:** Het zogeheten tuinbouwloof is groenafval, afkomstig uit kassen. In dit materiaal zit veel loof van gewassen maar ook een deel grond. In deze stroom is erg veel verontreiniging aanwezig. Er is in 2014 een analyse genomen van het afvalwater op het moment dat dit materiaal net was binnengekomen. Uit deze analyse blijkt dat er in het afvalwater afkomstig van het tuinbouwloof, zeer hoge waarden voor zink, zwavel –totaal, BZV, CZV en K-jn zijn aangetroffen. Tevens was er een zichtbare verontreiniging aanwezig; het water kleurde namelijk groen. Deze stroom heeft dus een sterk negatieve invloed op de kwaliteit van het afvalwater.

#### 4.4.4 Reeds genomen preventieve maatregelen

Tussen het eerste moment dat hemelwater valt en het terechtkomt op de locatie, en het moment dat het uiteindelijk naar het bufferbassin gepompt wordt, zijn er veel factoren die van invloed kunnen zijn op de kwaliteit van het afvalwater. Tijdens de weg die het afvalwater aflegt op de locatie komt het verschillende materialen met verschillende verontreinigingen tegen. Om te voorkomen dat het afvalwater onderweg onnodig wordt verontreinigd zijn er een aantal preventieve maatregelen genomen:

- De verschillende stromen worden zoveel mogelijk gescheiden opgeslagen;
- De ondergrond wordt regelmatig geveegd/schoongehouden.

#### 4.4.5 Overige nog toe te passen preventieve maatregelen

In het huidige beheer van de locatie worden er al een aantal preventieve maatregelen toegepast om te voorkomen dat de afvalwaterstromen meer verontreinigd raken dan nodig is. Er zijn echter nog een aantal maatregelen die toegepast en/of eventueel verbeterd kunnen worden.

Een aantal verbeterpunten/preventieve maatregelen zijn:

- Een betere scheiding van de materialen. Hierbij een duidelijk onderscheid te maken in de materialen die een sterke negatieve invloed hebben en de materialen die een geringe tot matige negatieve invloed hebben op het afvalwater, volgens paragraaf 4.3;
- Tussen de beide opslaglocaties een zogenaamde “schoon-vuilzone” maken zodat de vrachtauto's en machines schoon het composteerterrein ingaan en dan door middel van een bandenwasinstallatie het composteerterrein weer verlaten zodat ze weer schoon op het voorterrein komen. Op deze wijze komt er zo weinig mogelijk verontreiniging op de opslag van de schone materialen. Waarschijnlijk zou het afvalwater van de schone plaat dan geloosd kunnen worden op het oppervlaktewater;
- De materialen die een geringe tot matige negatieve invloed hebben op het afvalwater, volgens paragraaf 4.3, kunnen opgeslagen worden op het voorterrein. De afwatering gaat via pomp 1;
- De materialen die een sterke negatieve invloed hebben op het afvalwater, volgens paragraaf 4.3 kunnen opgeslagen worden op de composteerplaat. De afwatering gaat via pomp 3;
- Het water van pomp 1 en pomp 3 gescheiden houden waarbij het water van pomp 3 rechtstreeks naar het bufferbassin gaat. Het water van pomp 1 zou eventueel na een monitoringsperiode geloosd kunnen worden op het oppervlaktewater. Hierbij zou na overleg met het waterschap dezelfde systematiek gevolgd kunnen worden als bij pomp 2.

In bijlage E is een schematische overzicht opgenomen waarin het afvalwaterbeheer in de nieuwe situatie is weergegeven. Hierin zijn bovenstaande maatregelen doorgevoerd.

## 4.5 Kostenbesparing bij doorvoering van preventieve maatregelen

In deze paragraaf is verder uitgewerkt welke kostenbesparing er behaald zou kunnen worden wanneer de preventieve maatregelen uit paragraaf 4.4 worden doorgevoerd.

### 4.5.1 Uitsplitsing voorterrein en composteerterrein

Op de locatie Top Gaarkeuken zouden het voorterrein en de composteerplaat van elkaar gescheiden kunnen worden door het aanbrengen van een “schoon-vuilzone” tussen beide terreinen. Een “schoon – vuilzone” kan gecreëerd worden door een bandenwasinstallatie te plaatsen op de overgang tussen voorterrein en composteerterrein. De vrachtauto's en de machines gaan elke keer als ze van het composteerterrein naar het voorterrein gaan door de bandenwasinstallatie heen. De banden worden schoongespoeld waardoor er geen verontreiniging vanaf het composteerterrein meegenomen wordt naar het voorterrein. Op deze manier blijft de ondergrond van het voorterrein schoon.

Naast deze “schoon-vuilzone” zou de goot die nu al grotendeels om het composteerterrein loopt verder uitgebreid kunnen worden zodat hij om het hele composteerterrein heen komt te lopen. Al het water wat dan van de composteerplaat afloopt, het zogenaamde “runoff water”, gaat via pomp 3 naar het bufferbassin.

Het water van het voorterrein gaat middels het huidige drainagesysteem naar pomp 1. Op het voorterrein zullen echter alleen nog de schone stromen opgeslagen worden. Het compost en de te composteren materialen zullen alleen opgeslagen worden op het composteerterrein. Door alleen nog schone materialen op het voorterrein op te slaan zal het afvalwater, afkomstig van het voorterrein, waarschijnlijk schoon genoeg zijn om het te mogen lozen op het oppervlaktewater.

#### 4.5.1.1 Opslag materialen voorterrein

Op het voorterrein zullen alleen nog de materialen opgeslagen worden die geen tot zeer weinig invloed hebben op de kwaliteit van het afvalwater.

De materialen die hier opgeslagen kunnen worden zijn:

- Houtsnippers;
- Stamhout;
- Blad en takken;
- Bermgras;
- Stobben;
- Riet en slootruigte.

Omdat bovenstaande materialen nagenoeg alleen invloed hebben op het zwevende stofgehalte en op het organische stof zal kwaliteit van het afvalwater afkomstig van het voorterrein naar verwachting schoon genoeg zijn om het te mogen lozen op het oppervlaktewater. De kwaliteit van het water zal echter eerst wel gemonitord moeten worden om te kijken of het voldoet aan de eisen voor het lozen op het oppervlaktewater.

#### 4.5.1.2 Opslag materialen composteerterrein

Op het composteerterrein zal het composteerproces plaatsvinden. Daarnaast zullen hier alleen nog materialen opgeslagen worden die een grote negatieve invloed hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

De materialen die op het composteerterrein opgeslagen kunnen worden zijn:

- Compost;
- Tuinbouwloof.

De bovengenoemde materialen hebben een sterke negatieve invloed op de kwaliteit van het afvalwater.

#### 4.5.2 Kostenbesparing

Door het voorterrein en het composteerterrein qua afwatering van elkaar gescheiden te houden, kan er een flinke kostenbesparing behaald worden.

##### Variant 1

Voor deze berekening is gebruikt gemaakt van de gegevens uit tabel 4.12 in paragraaf 4.3. Deze tabel geeft de lozingskosten weer voor stroom 1.

Tabel 4.15 Lozingskosten voor de verschillende stromen op jaarbasis

| Jaar | Debiet Pomp 1 in m <sup>3</sup> | Veo           | Kosten bij lozen oppervlaktewater | Debiet pomp 3 minus waterbehoefte voor composteerproces in m <sup>3</sup> per jaar | Veo      | Kosten lozen op riool |
|------|---------------------------------|---------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|
| 2012 | 1540                            | 5,69          | € 356,31                          | 3030 -4680=< 0                                                                     | 0        | € 0                   |
| 2013 | 2970                            | 7,72          | € 483,30                          | 2960 -4680=< 0                                                                     | 0        | € 0                   |
| 2014 | 5058                            | 7,60          | € 483,21                          | 7580-4680= 2900                                                                    | 130,3765 | € 8.289,34            |
|      |                                 | <b>Totaal</b> | € 1322,82                         |                                                                                    | Totaal   | € 8.289,34            |

In tabel 4.15 zijn de lozingskosten voor de twee verschillende deelstromen, pomp 1 en pomp 3, weergegeven. Hierbij is de hoeveelheid water die nodig is voor het composteerproces en het sproeien van het debiet van pomp 3 afgetrokken.

In 2014 is het voordeel als volgt: In plaats van 7.958 m<sup>3</sup> water te lozen op het riool hoeft er slechts 2.900 m<sup>3</sup> geloosd te worden op het riool en 5058 m<sup>3</sup> op het oppervlaktewater. Ervan uitgaande dat het water van het voorterrein gelijkwaardig verontreinigd is als het water dat afkomstig is van stroom 2 zijn de lozingskosten voor pomp 1 in 2014 € 483,21 en voor pomp 3 is dat € 8.289,34. In totaal gaan de lozingskosten voor 2014 dan van € 22.744,47 naar € 8.772,55, dat is een besparing van € 13.971,92.

## Variant 2

De besparing kan nog hoger uitvallen aangezien er voor het composteerproces en het sproeien ca. 4680 m<sup>3</sup> water nodig is. Deze hoeveelheid is echter niet altijd aanwezig via de composteerplaat. Er zou dan voor gekozen kunnen worden om in plaats van het water, afkomstig van het voorterrein, te lozen op het oppervlaktewater, het water naar het bufferbassin te pompen. Op deze manier hoeft er geen water aan het van Starkenborghkanaal worden onttrokken en hoeft er minder water op het van Starkenborghkanaal te worden geloosd. Wanneer er wel voldoende water beschikbaar is, kan het water gewoon naar het oppervlaktewater geloosd worden. Deze optie wordt verder aangeduid met de term variant 2.

In tabel 4.16 zijn voor de verschillende varianten de lozingskosten weergegeven.

**Tabel 4.16 Kostenbesparing bij gescheiden lozing en eventueel teruglevering door pomp 1**

|        | Lozingskosten huidig<br>beheer | Totale lozingskosten pomp 1 en<br>pomp 3 apart bij gescheiden lozing<br>Variant 1 | Lozingskosten indien pomp1<br>het waterbassin aanvult<br>Variant 2 |
|--------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 2012   | € 0,00                         | € 356,31                                                                          | € 0,00                                                             |
| 2013   | € 3.861,78                     | € 483,30                                                                          | € 203,43                                                           |
| 2014   | € 22.744,47                    | € 8.772,55                                                                        | € 8.772,55                                                         |
| Totaal | € 26.606,25                    | € 9.612,16                                                                        | € 8.975,98                                                         |

Uit tabel 4.16 blijkt dat bij variant 2 de lozingskosten het laagst zijn. Indien voor variant 2 gekozen wordt dan loopt de totale besparing op tot € 17.630,27 over een periode van drie jaar.

### 4.5.3 Zuivering met behulp van helofytenfilters

Er kan nog niet met zekerheid worden gezegd dat het afvalwater, afkomstig van het voorterrein, schoon genoeg is om het te mogen lozen op het oppervlaktewater. Daarnaast moet er nog een vrij grote hoeveelheid water geloosd worden op het oppervlaktewater of op het riool. Om deze reden zou het rendabel kunnen zijn om een simpele zuivering toe te passen op het afvalwater. Deze zuivering zou een zuiveringstype moeten zijn die weinig inspanning van personeel nodig is, gemakkelijk in onderhoud is en waar niet enorm veel energie in gestopt hoeft te worden. Daarnaast moet deze zuivering, pieken in de aanvoer van afvalwater, makkelijk op kunnen vangen. Om deze reden is gekozen voor het zogenaamde helofytenfilter.

Een helofytenfilter is een natuurlijk waterzuiveringssysteem. Er wordt een vloeiveld aangelegd waar helofyten/planten op groeien. Door de aanwezigheid van de plantenwortels in het water ontstaat er een goed leefklimaat voor de zuurstof minnende, aerobe, bacteriën. Deze bacteriën zetten de afvalstoffen uit het afvalwater om in voedingsstoffen voor zichzelf en voor de planten. Verder naar de bodem komen ook nog anaerobe bacteriën voor, deze worden gevoed door afvalstoffen uit het afvalwater en door de afvalstoffen van de aerobe bacteriën. Op deze manier vindt er natuurlijke manier van waterzuivering plaats. Nadelen voor het aanleggen van een helofytenfilter zijn onder andere dat de aanleg enige kosten met zich mee brengt en dat een helofytenfilter relatief veel ruimte in beslag neemt. Naast deze nadelen zijn er echter ook een aantal voordelen te noemen namelijk:

- Zeer hoog zuiveringsrendement;
- Laag energieverbruik;
- Minimale onderhoudsbehoefte;
- Lange levensduur;
- Natuurlijk uitzicht.

Er zijn een drietal helofytenfilters te weten:

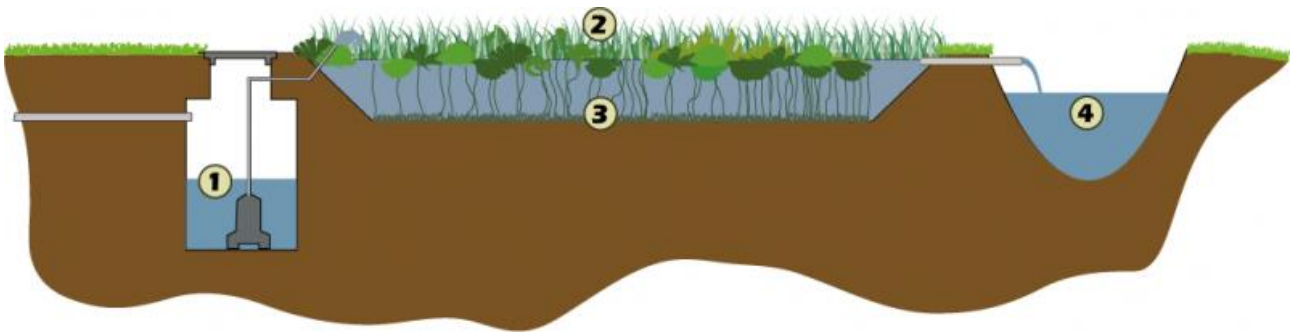
- Het rietveld
- Het horizontaal doorstromend helofytenfilter
- Het verticaal doorstromend helofytenfilter

De werking van de drie verschillende helofytenfilters wordt in de volgende paragrafen besproken.

Afhankelijk van de analyses van het afvalwater kan er gekozen worden voor het filter die het beste op Top Gaarkeuken toegepast zou kunnen worden.

#### 4.5.3.1 Vloeiveld

In figuur 4.13 is de werking van een vloeiveld weergegeven. Een vloeiveld is feitelijk een soort sloot met een laagje water variërend van 30 tot 80 centimeter, die begroeid is met helofyten, zoals bijvoorbeeld waterplanten en/of riet. Het water wordt door een pomp, bij nummer 1, in het vloeiveld gebracht. In het vloeiveld stroomt het water onder natuurlijk verloop uiteindelijk naar het eindpunt, bij nummer 4, waar het geloosd wordt op het oppervlaktewater. In het vloeiveld vinden een aantal processen plaats. Zoals bijvoorbeeld de biochemische processen waarbij organisch materiaal wordt afgebroken en de voedingsstoffen worden door bacteriën, micro-organismen en planten opgenomen en omgezet, bij nummer 2. De zwevende stoffen zinken voornamelijk naar de bodem (3).



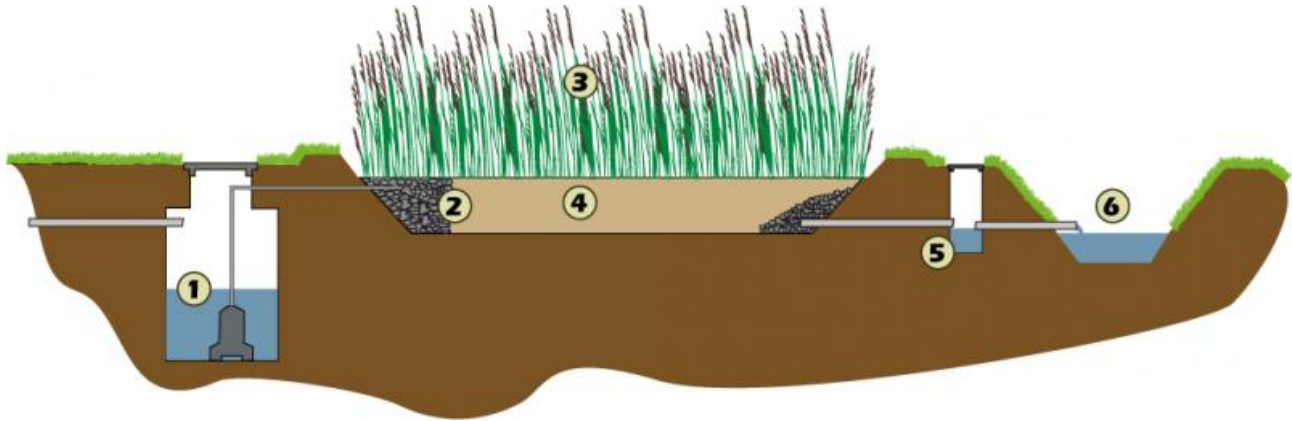
Figuur 4.13 Vloeiveld (bron: [www.globalwetlands.nl](http://www.globalwetlands.nl))

Een vloeiveld is erg geschikt om grote hoeveelheden licht verontreinigd water te zuiveren. Vloeivelden worden ook wel ingezet als nazuivering bij RWZI's. Het vloeiveld heeft voor BOD een rendement van 90%, voor P-totaal max. 30% en voor N-totaal max. 40 %.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Truijten, G. en Spoelstra, J. (28-10-2010). *Handboek groene waterzuivering*. Velp/Leeuwarden: Van Hall- Larenstein blz.65 t/m 78

#### 4.5.3.2 Horizontaal doorstromend helofytenfilter

In figuur 4.14 is de werking van een horizontaal doorstromend helofytenfilter weergegeven. Het principe van dit systeem is een horizontale doorstroming van het water door een filter. Het water stroomt meestal onder vrij verval door het systeem. Dit type helofytenfilter is een soort rechthoekig waterbed, waarbij de bodem is voorzien van een folielaag. Bij de inlaat van het water bij nummer 2 is een laag grove stenen gelegd welke ervoor zorgt dat het water enige weerstand ondervindt. Hierna komt het water een zandlaag tegen waar meestal riet in geplant is. Door de aanwezigheid van de wortels van het riet, komt er zuurstof in het zand. Tijdens het passeren van de wortels en het zand wordt het water gezuiverd/gefilterd. Uiteindelijk komt het water aan van het helofytenfilter gezuiverd in het oppervlaktewater terecht bij nummer 6.



Figuur 4.14 Horizontaal doorstromend helofytenfilter (bron: [www.globalwetlands.nl](http://www.globalwetlands.nl))

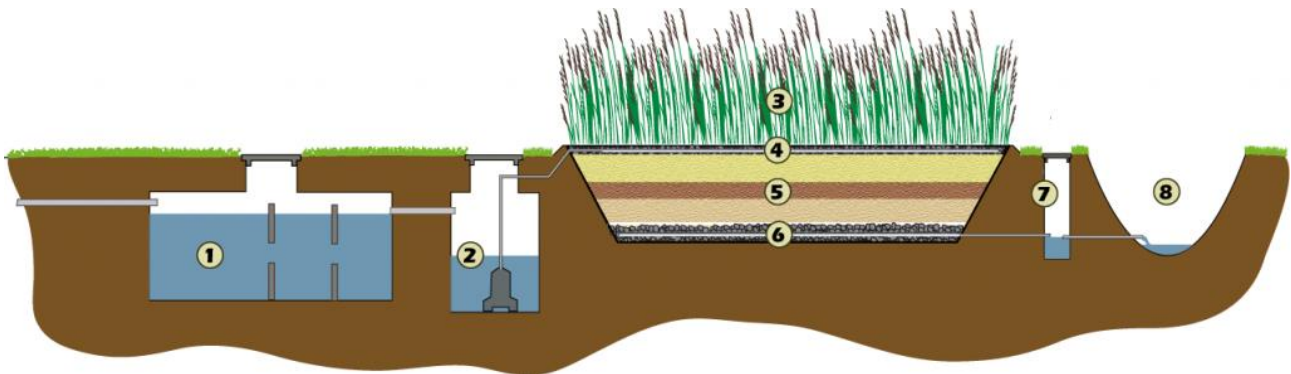
Dit helofytenfilter is geschikt om licht tot matig verontreinigd afvalwater te zuiveren en wordt vaak ingezet om proceswater en “runoff water” van wegen te zuiveren. Dit helofytenfilter heeft voor BOD een rendement van 85% en voor COD een rendement van 75%.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Truijten, G. en Spoelstra, J. (28-10-2010). *Handboek groene waterzuivering*. Velp/Leeuwarden: Van Hall- Larenstein blz.65 t/m 78

#### 4.5.3.3 Verticaal doorstromend helofytenfilter

In figuur 4.15 is de werking van een verticaal doorstromend helofytenfilter weergegeven. Het principe van dit systeem is een verticale doorstroming/percolatie van het water door een filtersubstraat. Voor dit type filter is een voorbezinker nodig, vaak worden hiervoor een septictank en een vetafscheider gebruikt.

Het voorbezonden water (nummer 1) wordt middels een pomp (nummer 2) over het helofytenfilter verspreid (nummer 4). Het water percoleert geleidelijk door het zandfilter (nummer 4). Via de wortels van het riet (nummer 3) komt er zuurstof in het filter waardoor er aerobe processen en dieper in het filter anaerobe processen plaats vinden die ervoor zorgen dat het water gezuiverd wordt. Zodra het water de bodem (nummer 6) van het filter bereikt heeft is het dusdanig gezuiverd dat het geloosd kan worden op het oppervlaktewater (8).



Figuur 4.15 Verticaal doorstromend helofytenfilter (bron: [www.globalwetlands.nl](http://www.globalwetlands.nl))

Dit helofytenfilter is geschikt om zwaar vervuild afvalwater, huishoudelijk afvalwater, bedrijfsafvalwater en procesafvalwater te zuiveren. Dit helofytenfilter kan de volgende rendementen behalen<sup>16</sup>:

- BOD een rendement van 90-95%;
- COD een rendement van 80-95%;
- Zwevende stof een rendement van 90-99%;
- P-totaal een rendement van 40-95%;
- N-totaal een rendement van 40-90%.

<sup>16</sup> Truijten, G. en Spoelstra, J. (28-10-2010). *Handboek groene waterzuivering*. Velp/Leeuwarden: Van Hall- Larenstein blz.65 t/m 78

## 5 Discussie

### Waterbalans

Bij het uitvoeren van dit onderzoek was het opstellen van de waterbalans erg belangrijk. Echter doordat er een aantal foutieve waarden in de debietmeterstanden zaten, waardoor er bepaalde metingen gemiddeld moesten worden genomen kan het geschetste beeld afwijken van de werkelijkheid. Tevens waren er slechts gegevens bekend over de laatste 3 jaar, waardoor er niet echt van een langjarig gemiddelde kan worden gesproken. Om hier meer inzicht in te krijgen zullen eigenlijk de debietgegevens over een langere periode gemonitord moeten worden.

Bij pomp 1 zorgde een haperende vlotter voor erg hoge waarden in de debietstand in 2014. In 2012 zijn de meterstanden van pomp 1 pas vanaf week 38 bijgehouden. Hierdoor zijn de waarden van pomp 1 in de jaren 2014 en 2012 niet representatief en kan er uit deze gegevens niet echt een conclusie getrokken worden.

Bij pomp 3 is het debiet in 2014 ruim tweemaal hoger als in de voorgaande twee jaren. Gedeeltelijk kan dit verklaard worden doordat er een terreinuitbreiding is geweest van het composteerterrein en doordat er in 2014 een grote hoeveelheid tuinbouwloof is binnengekomen. Maar een echt sluitend antwoord kan hier nog niet op gegeven worden. Het verdampingspercentage voor 2014 wijkt ook erg af van de verdampingspercentages van de voorgaande jaren. Hier kan nog geen verklaring voor worden gegeven. Een defect in de debietmeter kan hier echter ook niet uitgesloten worden.

### Waterbehoefte composteerproces

Tijdens het opstellen van de waterbalans is het erg lastig gebleken om een goede berekening te kunnen maken van de hoeveelheid water die nodig is om het composteerproces op te starten en het composteerproces in gang te houden. Om hier iets nuttigs over te kunnen zeggen is er gebruik gemaakt van een casestudy waarin de waterbehoefte in een composteerproces van een aerobe bioreactorstortplaats middels berekeningen werd geschat. Deze situatie is echter niet exact hetzelfde als de situatie op Top Gaarkeuken. In werkelijkheid kan de waterbehoefte van het composteerproces op Top Gaarkeuken dus anders zijn dan weergegeven. Om een exacte bepaling van de waterbehoefte van het composteerproces op Top Gaarkeuken te kunnen doen zal er nader onderzoek gedaan moeten worden.

### Lozingskosten

Doordat men op de locatie te maken heeft met enerzijds een fluctuerende regenwaterstroom en anderzijds een fluctuerende waterbehoefte voor het composteerproces is het erg lastig om de waterbalans per week op te stellen. Hierdoor is de waterbalans op jaarbasis opgesteld. Aan de hand van de waterbalans zijn de lozingskosten op jaarbasis berekend. Doordat de lozingskosten op jaarbasis zijn berekend worden de eventuele piekmomenten, waarbij veel neerslag valt, afgevlakt. Tijdens deze piekmomenten zal men er echter niet aan ontkomen dat er extra afvalwater geloosd moeten worden. In werkelijkheid zullen de lozingskosten hierdoor dus hoger liggen dan in dit onderzoek weergegeven.

### Verontreiniging opgeslagen materialen

Binnen het onderzoek is een inschatting gemaakt van de vervuilende componenten van de opgeslagen materialen. Aangezien dit een inschatting is kan niet met zekerheid gezegd worden dat er niet meer verontreiniging van de verschillende stromen meegenomen worden in het afvalwater. Indien men hier

meer inzicht in wil krijgen zouden de verschillende opgeslagen materialen geanalyseerd moeten worden, echter doordat veel stromen afkomstig zijn van veel verschillende locaties zouden er met enige regelmaat analyse gedaan moeten worden van alle stromen. Op deze manier ontstaat er een soort database waarvan dan uiteindelijk een voortschrijdend gemiddelde genomen kan worden. Hiermee kan een goed beeld verkregen worden van de verontreiniging die elk afzonderlijk materiaal af zou kunnen geven aan het afvalwater.

### Zuivering

Naast helofytenfilter zijn er nog vele andere soorten zuiveringen. Echter doordat er naar een simpele soort zuivering werd gekeken die vrij makkelijk in onderhoud is en weinig energie vraagt hebben we ons binnen dit onderzoek beperkt tot de helofytenfilters. Deze zijn vrij makkelijk in onderhoud, er hoeft niet veel energie in worden gestopt en ze hebben een lange levensduur.

## 6 Conclusie en aanbevelingen

Binnen dit onderzoek moest de vraag, wat de meest kosteneffectieve manier voor het beheersen van de afvalwaterstromen op Top Gaarkeuken was, beantwoord worden.

Voor het vinden van de meest kosteneffectieve manier voor de beheersing van het afvalwater zijn een aantal belangrijke aspecten onderzocht.

Er is gekeken naar de wet- en regelgeving die van toepassing is binnen dit vraagstuk. Aangezien de locatie een inrichting betreft rust er op de locatie een WM-vergunning en een WVO-vergunning. Binnen het kader van dit onderzoek is de WVO-vergunning het belangrijkste en is de WM-vergunning verder buiten beschouwing gelaten. Vanuit de WVO-vergunning zijn de lozingsnormen overgenomen.

Op de locatie zijn een tweetal verschillende waterstromen te onderscheiden. Stroom 1 is afkomstig van het composteerterrein en het voorterrein. Stroom 2 is afkomstig van het bufferbassin en de minerale stromenplaat.

De twee verschillende stromen worden als volgt verwerkt;

Stroom 1:

- Het water van het voorterrein wordt door middel van drainage afgevoerd via pomp1 naar het bufferbassin.
- Het water van het composteerterrein gaat via goten en via natuurlijk verloop richting pomp 3, deze pompt het water via een persleiding naar het bufferbassin.

Stroom 2

- Het water van de minerale stromenplaat en het baggerbassin wordt door middel van drains en natuurlijk verloop afgevoerd naar pomp 2. Pomp 2 kan dit vervolgens afvoeren naar het oppervlaktewater of naar het bufferbassin. Voor het water van stroom 2 geldt dat de stroom doorgaans schoon genoeg is om het te kunnen lozen op het oppervlaktewater.

De kosten die het lozen van het afvalwater in de huidige situatie met zich meebrengen zijn:

**2012-> € 391,62**

**2013-> € 4.125,41**

**2014-> € 22.887,97**

Door de waterstromen van stroom 1 te scheiden en met behulp van een paar kleine aanpassingen zoals:

- Het aanbrengen van een “schoon-vuilzone” met bandenwasinstallatie;
- De goot die nu al gedeeltelijk om het composteerterrein ligt verder uit te breiden zodat het gehele composteerterrein wordt omsloten en alle water afkomstig van het composteerterrein bij pomp 3 terecht komt;
- Schone materialen opslaan op het voorterrein en de vuile stromen zoals compost en tuinbouwloof opslaan op het composteerterrein.

kunnen de kwaliteit en de kwantiteit van de afvalwaterstromen worden verbeterd. Er blijft 1 stroom afkomstig van het composteerterrein over die sterk vervuild is, deze stroom kan hergebruikt worden in het composteerproces. De overige stromen kunnen waarschijnlijk geloosd worden op het oppervlaktewater.

Indien de waterstromen van stroom 1 van elkaar gescheiden worden zal dit een kostenbesparing op kunnen leveren van:

**2012 -> € 0,00**

**2013 -> € 3.658,35**

**2014 -> € 13.971,92**

Aangezien er niet met zekerheid kan worden gesteld dat het water afkomstig van het voorterrein, na het nemen van de preventieve maatregelen, geloosd kan worden op het oppervlaktewater is er rekening gehouden met het eventueel aanleggen van een waterzuivering. Aangezien dit een zuivering moest zijn die makkelijk in onderhoud is en weinig energie mag gebruiken is het waarschijnlijk de beste optie om te kiezen voor een helofytenfilter. In het onderzoek zijn de verschillende typen helofytenfilters opgenomen waarbij een indicatie is gegeven van de haalbare zuiveringsrendementen. Zodra de analysegegevens bekend zijn en er zou een zuiveringsstap nodig zijn dan zou de beste optie qua helofytenfilter gekozen kunnen worden. Bijkomend voordeel van het helofytenfilter is dat het water van stroom 2 hier ook door zou kunnen lopen om de kwaliteit van dat water te verbeteren zodat de lozingskosten voor deze stroom nog lager worden.

Uit bovenstaande tekst kan geconcludeerd worden dat de meest kosteneffectieve manier van afvalwaterbeheer op de locatie Top Gaarkeuken het loskoppelen van de waterstromen van het voorterrein en het composteerterrein is waarbij het water van het composteerterrein hergebruikt kan worden in het composteerproces.

Het afvalwater van het voorterrein zou mogelijk geloosd kunnen worden op het oppervlaktewater al dan niet na een zuiveringsstap. Tevens zou het afvalwater van het voorterrein een eventueel tekort ten behoeve van het composteerproces aan kunnen vullen

Een eventuele zuivering is afhankelijk van de kwaliteit van het afvalwater afkomstig van het voorterrein. De kwaliteit hiervan zou na het doorvoeren van de maatregelen eerst geanalyseerd moeten om de vervolgstappen te kunnen bepalen. Indien uit de analyseresultaten blijkt dat er een zuivering moet komen zou een helofytenfilter een goede optie voor de locatie Top Gaarkeuken zijn. Een helofytenfilter is onderhoudsvriendelijk, vergt weinig extra inspanning van het personeel, is laag in energiekosten en kan eventuele pieken in aanvoer van afvalwater goed opvangen. Wanneer de kwaliteit van het afvalwater bekend is kan de afweging gemaakt worden of er een vloeveld een horizontaal doorstromend helofytenfilter of een verticaal doorstromend helofytenfilter toegepast wordt.

## **Aanbevelingen**

Doordat er nog enige onzekerheden zijn met betrekking tot de kwaliteit van het afvalwater afkomstig van het voorterrein zal dit nader onderzocht moeten worden. Dit kan gedaan worden door analyses op het afvalwater uit te laten voeren. Aanbevolen wordt om in het begin uitgebreide analyses te doen om verontreiniging uit te sluiten. Nadat uit de analyses blijkt dat het afvalwater voldoet aan de lozingsnormen voor het lozen op oppervlaktewater kan er na overleg met het bevoegd gezag geloosd worden.

Indien uit de analyseresultaten van het afvalwater van het voorterrein blijkt dat het water gezuiverd moet worden zal een aantal overwegingen meegenomen moeten worden. Uit de analyseresultaten blijkt

namelijk dat het afvalwater van stroom 2 niet altijd schoon genoeg is om het te mogen lozen op het oppervlaktewater. De concentratie zwevende stof/onopgeloste bestanddelen is regelmatig aan de hoge kant. Dit water zou ook door het helofytenfilter gezuiverd kunnen worden zodat de lozingskosten voor deze stroom (nog) lager uitvallen.

Indien in de toekomst het terrein voor de compostering verder uitgebreid wordt zal dit waarschijnlijk leiden tot een overschot aan afvalwater welke niet geheel kan worden hergebruikt in het composteerproces. Uit de literatuur blijkt dat verticaal doorstromende helofytenfilters zeer hoge rendementen kunnen behalen voor COD, BOD, zwevende stof en hoge rendementen voor N-totaal en P-totaal.

Aanbevolen wordt, indien uit de analyseresultaten van het afvalwater van het voorterrein blijkt dat er een zuivering moet komen en men het composteerterrein in de toekomst uit wil breiden, om een vervolgonderzoek te doen of een verticaal doorstromend helofytenfilter rendabel is voor de locatie Top Gaarkeuken.



## 7 Bronnenlijst

1. Buuren, H. van, en Hummel, H. (2009). Onderzoek: de basis (3e ed.). Groningen, Noordhoff Uitgevers
2. Huybrechts, D en Vrancken, K. (2005). Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor composteer- en vergistingsinstallaties. Gent, Academia press
3. Klein Breteler, M.A., Broers, J.W., Meesters, H.J.N., Tieleman, Y. en Bol, M. van den (1994). De chemische kwaliteit van bermgras. Delft, Rijkswaterstaat dienst weg- en waterbouwkunde.
4. Law, J., Peterson, E, and Hudgins, H.; geraadpleegd op 26-8-2015; Water requirement estimates for an aerobic bioreactor landfill in china; Italy, CISA
5. Truijen, G. en Spoelstra, J.( 28-10-2010). Handboek groene waterzuivering
6. Van Vilsteren, P., Hummel, H., en Berkhout, J. (2009). Rapporteren: de basis (3e ed.). Groningen, Noordhoff Uitgevers
7. Vergunning in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewater, verleend aan Noorderland Onroerend Goed b.v. voor de inrichting Top Gaarkeuken, Hoendiep 7a te Oldekerk, verleend op 19 mei 2006; nummer: (00230) 1756.
8. Vergunning Wet Milieubeheer, verleend aan Noorderland Onroerend Goed B.V. ( locatie: Hoendiep 7a te Oldekerk); Groningen, 6 juni 2006; Nr.2006-9.567/23,MV; Procedure nr.: 5971
9. Vergunning Wet Milieubeheer, verleend aan Noorderland Onroerend Goed B.V. t.b.v. de inrichting Top Gaarkeuken, verleend op 17 juni 2008; zaaknummer: 102625; procedurenummer: 6003;Corr.nr.2008-34.726/25,MV

### Websites

1. Afvalverwerking Stainkoeln. (sd). Opgeroepen op oktober 19, 2013, van [www.stainkoeln.nl](http://www.stainkoeln.nl):  
<http://www.stainkoeln.nl/2012/01/certificaten.html>
2. Hefpunt, tarieven en verordeningen 2014, 2013 en 2012, geraadpleegd op 15 juni 2015,  
<http://www.hefpunt.nl/tarieven-en-verordeningen/2014/noorderzijvest>
3. Infomill, Activiteitenbesluit, geraadpleegd op 25-11-2014,  
<http://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/activiteitenbesluit/activiteitenbesluit/>
4. Koninklijk Nederlands meteorologisch instituut, dagwaarden neerslagstations; station Niekerk, geraadpleegd op 5 november 2015, <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/monv/reeksen>
5. Rietland, Informatie wat is een rietveld, geraadpleegd op 16-10-2015,  
[http://www.rietland.com/informatie-rietveld-helofytenfilter\\_geraadpleegd\\_op\\_16-10-2015](http://www.rietland.com/informatie-rietveld-helofytenfilter_geraadpleegd_op_16-10-2015)
6. Wikipedia, vervuilingseenheid, geraadpleegd op 17 mei 2015,  
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Vervuilingseenheid>.



## Bijlagen



**Bijlage A: Neerslaggegevens weergegeven in millimeters; station Niekerk voor de jaren 2011, 2012, 2013 en 2014**

| 2011   | Januari | februari | maart | april | mei  | juni | juli  | augustus | september | oktober | november | december |
|--------|---------|----------|-------|-------|------|------|-------|----------|-----------|---------|----------|----------|
| 1      | 0,7     | 0        | 0     | 1,4   | 0    | 0,7  | 0     | 0        | 0,1       | 0       | 0        | 1,1      |
| 2      | 1,7     | 0,7      | 0     | 0     | 0    | 0    | 2,1   | 0        | 0         | 0       | 2,9      | 15       |
| 3      | 0,2     | 1,4      | 0     | 0,5   | 0    | 0    | 0     | 0        | 0         | 0       | 0        | 4        |
| 4      | 0       | 1,7      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 19,2     | 2         | 0       | 0        | 3,2      |
| 5      | 0,2     | 2,6      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 9,1      | 0         | 0       | 0        | 9,4      |
| 6      | 3       | 1,5      | 0     | 0     | 0    | 0,2  | 0     | 0,1      | 5,8       | 15,3    | 0        | 11,5     |
| 7      | 4,8     | 0        | 0     | 0     | 0    | 3,4  | 0     | 7,2      | 27,2      | 7       | 0        | 4,7      |
| 8      | 2,4     | 0        | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 1,5      | 5,5       | 1,3     | 0        | 5,8      |
| 9      | 0,2     | 0        | 0     | 0     | 0    | 0    | 2,4   | 7,6      | 8,7       | 2,5     | 0        | 7,9      |
| 10     | 0,1     | 0        | 1     | 0     | 3,5  | 0    | 2,5   | 4,7      | 0,5       | 10,1    | 0        | 9,8      |
| 11     | 0       | 3,4      | 0     | 0     | 4,8  | 0    | 11,4  | 14,5     | 1,2       | 11,2    | 0        | 0,1      |
| 12     | 1,2     | 0        | 0     | 4,4   | 0    | 1,2  | 0     | 4,7      | 0,1       | 2       | 0        | 2        |
| 13     | 2       | 6,8      | 0     | 0     | 1,9  | 0,6  | 14,9  | 0        | 0,8       | 0,5     | 0        | 7        |
| 14     | 6       | 0        | 1,5   | 0     | 0    | 0,2  | 5     | 1,5      | 2,9       | 0       | 0        | 7,4      |
| 15     | 9       | 6,2      | 0     | 0     | 1,4  | 0    | 8,4   | 0,4      | 2,2       | 0       | 0        | 2,1      |
| 16     | 1,9     | 4        | 0     | 0     | 6,9  | 0    | 0,4   | 0        | 0,1       | 0       | 0        | 5,1      |
| 17     | 0,2     | 0        | 0     | 0     | 3,5  | 13   | 14,8  | 0        | 0,2       | 0       | 0        | 7,2      |
| 18     | 3,5     | 0        | 0     | 0     | 1,4  | 4,9  | 4,5   | 0,8      | 9,7       | 11,2    | 0,1      | 5,7      |
| 19     | 0       | 0        | 0     | 0     | 0    | 16,6 | 0,2   | 1,9      | 0         | 6,5     | 0        | 5,6      |
| 20     | 1,7     | 0        | 0     | 0     | 0    | 3,5  | 0     | 0        | 0         | 7,5     | 0        | 7,8      |
| 21     | 0,7     | 0        | 0     | 0     | 0    | 0,9  | 0     | 0        | 0,1       | 1,6     | 0        | 6,2      |
| 22     | 1,8     | 0        | 0     | 0     | 4,2  | 0,6  | 0     | 0        | 1,5       | 0       | 0        | 4        |
| 23     | 0       | 0        | 0     | 0     | 0,3  | 2,6  | 0,9   | 0,4      | 0         | 0       | 0        | 0,2      |
| 24     | 0,5     | 0,4      | 0     | 0     | 1    | 5    | 33    | 5,4      | 0         | 0       | 0        | 9,6      |
| 25     | 1,7     | 0        | 0     | 0     | 0    | 0,2  | 5,4   | 3,5      | 0         | 0       | 0        | 0,6      |
| 26     | 0       | 0        | 0     | 0     | 0    | 2    | 2,5   | 8        | 0         | 0,5     | 0,2      | 0        |
| 27     | 0       | 1,4      | 0     | 0     | 10,3 | 0    | 0,3   | 10       | 1         | 0       | 0,7      | 0        |
| 28     | 0       | 4,8      | 0     | 0     | 2    | 0    | 6,2   | 5        | 0         | 0       | 0,3      | 0        |
| 29     | 0       |          | 0     | 0     | 9,6  | 9,7  | 0,3   | 8,5      | 0         | 0,1     | 0        | 0        |
| 30     | 0       |          | 0     | 0     | 0,1  | 0    | 1     | 2        | 0         | 0,1     | 0,6      | 18,8     |
| 31     | 0       |          | 5,2   |       | 2,4  |      | 0     | 2,5      |           | 0       |          | 2,3      |
| totaal | 43,5    | 34,9     | 7,7   | 6,3   | 53,3 | 65,3 | 116,2 | 118,5    | 69,6      | 77,4    | 4,8      | 164,1    |

| 2012   | Januari | februari | maart | april | mei  | juni  | juli | augustus | september | oktober | november | december |
|--------|---------|----------|-------|-------|------|-------|------|----------|-----------|---------|----------|----------|
| 1      | 2,5     | 0        | 0,4   | 0,1   | 0    | 16,4  | 1,7  | 0,4      | 1,1       | 0       | 0        | 3        |
| 2      | 28,8    | 0        | 0     | 0     | 0    | 0     | 0    | 17,1     | 0         | 3,6     | 8,7      | 8,3      |
| 3      | 5,2     | 0,2      | 0,1   | 0     | 0    | 0     | 0    | 0,6      | 0         | 3,5     | 2        | 1        |
| 4      | 12,9    | 3,3      | 1     | 0,3   | 0    | 2,5   | 0    | 0,2      | 0         | 19,5    | 5,9      | 6,5      |
| 5      | 16,6    | 0        | 1,8   | 0     | 1    | 3,5   | 0    | 7,8      | 0         | 13,5    | 14       | 7,8      |
| 6      | 2,2     | 0        | 0     | 0     | 0    | 1,2   | 0    | 10       | 0         | 11,9    | 6,1      | 5,9      |
| 7      | 3,1     | 0        | 0     | 3,2   | 0    | 10,9  | 0    | 4,2      | 0         | 0,5     | 4,5      | 0,5      |
| 8      | 2,1     | 0        | 8,8   | 0     | 0    | 1,2   | 0    | 0        | 0         | 0,1     | 0,7      | 1        |
| 9      | 0,6     | 0        | 0     | 2,2   | 7,2  | 5,2   | 10,5 | 4,3      | 0         | 0       | 0        | 6        |
| 10     | 0,3     | 0        | 0,1   | 5,7   | 3,9  | 0,2   | 1,1  | 0        | 0         | 0       | 1,2      | 7,4      |
| 11     | 0,1     | 0        | 0     | 0,5   | 6,7  | 0     | 6    | 0        | 0         | 0,1     | 1,9      | 4,3      |
| 12     | 0       | 0        | 0     | 0     | 0    | 0     | 10   | 0        | 2         | 0       | 0,2      | 3,2      |
| 13     | 1,8     | 0,5      | 0     | 2,1   | 0    | 0     | 3,8  | 0        | 4         | 14,9    | 0,1      | 2,1      |
| 14     | 0,3     | 2,9      | 0     | 0,4   | 0    | 0     | 7    | 4,8      | 0         | 8,1     | 0,1      | 0        |
| 15     | 0,1     | 2,5      | 0     | 0     | 1,5  | 0     | 0,8  | 0        | 5,9       | 7,6     | 0        | 5,5      |
| 16     | 0       | 0,2      | 0     | 0     | 6,9  | 13,3  | 2,8  | 3,7      | 0         | 3,6     | 0        | 4        |
| 17     | 0       | 0,2      | 0     | 0     | 0,8  | 0     | 9,4  | 0        | 0         | 1,5     | 0        | 2,9      |
| 18     | 0       | 0,1      | 0,4   | 1,5   | 0    | 1     | 5,4  | 0        | 0         | 3,1     | 2,3      | 4,5      |
| 19     | 4,2     | 5,3      | 0     | 0,9   | 0    | 12,5  | 12   | 0        | 3,5       | 11,1    | 0        | 0,5      |
| 20     | 2,4     | 0,4      | 0     | 0     | 0    | 0     | 0,2  | 0,3      | 0,6       | 2,7     | 0        | 0,1      |
| 21     | 5,8     | 2,9      | 0     | 0,2   | 0    | 0     | 0    | 0        | 0         | 0       | 0        | 1,5      |
| 22     | 3,8     | 0,5      | 0     | 1,7   | 0    | 9,6   | 0    | 1,5      | 14,8      | 0       | 0        | 5        |
| 23     | 6,5     | 3,1      | 0     | 1,2   | 0    | 6     | 0    | 0        | 0,6       | 0       | 0        | 16       |
| 24     | 4       | 0,1      | 0     | 12,8  | 0,1  | 4,7   | 0    | 0        | 5,5       | 2,7     | 5,1      | 0,6      |
| 25     | 0,1     | 0        | 0     | 3,2   | 0    | 13,6  | 0    | 6,2      | 9,3       | 1       | 4,1      | 7,4      |
| 26     | 0,1     | 0        | 0     | 1,2   | 0    | 0     | 0    | 15       | 0,2       | 1,5     | 1,3      | 5,6      |
| 27     | 3       | 0,9      | 0     | 0,1   | 0    | 0,7   | 0    | 1,5      | 0,1       | 2,9     | 0,6      | 7,8      |
| 28     | 1       | 0,5      | 0     | 11,4  | 0    | 0     | 3,1  | 2        | 4,4       | 1,4     | 0,7      | 0        |
| 29     | 0       | 0,2      | 0     | 2     | 0    | 0,7   | 8,9  | 0        | 3,8       | 7,9     | 0,5      | 0,5      |
| 30     | 1,1     |          | 0     | 0     | 0    | 0     | 6,5  | 1,7      | 0         | 7,9     | 1        | 0,4      |
| 31     | 0       |          | 0     |       | 3,5  |       | 4,9  | 1,2      |           | 0       |          | 5        |
| totaal | 108,6   | 23,8     | 12,6  | 50,7  | 31,6 | 103,2 | 94,1 | 82,5     | 55,8      | 130,6   | 61       | 124,3    |

| 2013   | januari | februari | maart | april | mei  | juni | juli | augustus | september | oktober | november | december |
|--------|---------|----------|-------|-------|------|------|------|----------|-----------|---------|----------|----------|
| 1      | 12,5    | 3        | 0,3   | 0,1   | 0    | 0    | 0    | 1,9      | 0         | 0       | 3,7      | 0,3      |
| 2      | 2       | 3,9      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0        | 0         | 0       | 5,5      | 0,1      |
| 3      | 0,9     | 0,2      | 0,6   | 0     | 0    | 0    | 0    | 3,5      | 0         | 0       | 0        | 0,6      |
| 4      | 0       | 8,3      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0        | 0         | 1,7     | 10,7     | 0        |
| 5      | 0,1     | 14,4     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0        | 0         | 1,2     | 5,6      | 2,1      |
| 6      | 0,2     | 0,2      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 14,8     | 0         | 0       | 5,7      | 12,2     |
| 7      | 0       | 1,5      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0        | 0         | 0       | 9,7      | 4        |
| 8      | 0,8     | 2,7      | 0,5   | 0     | 0,1  | 0    | 0    | 23,6     | 23,2      | 0       | 0        | 8,1      |
| 9      | 4,8     | 0,2      | 2,5   | 0     | 7,9  | 0    | 0    | 0        | 7,5       | 1,7     | 5,9      | 4        |
| 10     | 2,8     | 0        | 7,9   | 10,7  | 0    | 0    | 0    | 1,4      | 14        | 2,5     | 18,2     | 0,4      |
| 11     | 4,4     | 0        | 0,5   | 1     | 0    | 0    | 0    | 0        | 1,3       | 6,3     | 2,4      | 0        |
| 12     | 0,4     | 0        | 0     | 2     | 9,5  | 0    | 0    | 2,4      | 1,6       | 2,4     | 1,2      | 0        |
| 13     | 0       | 0        | 0,6   | 8     | 0,6  | 16,2 | 0    | 11,4     | 0         | 7,2     | 1,5      | 0        |
| 14     | 0       | 0        | 0,2   | 0,2   | 14,5 | 0,2  | 0    | 6,6      | 11,9      | 0       | 0        | 4        |
| 15     | 0       | 3        | 0     | 0     | 2,5  | 0    | 0    | 0        | 2         | 3       | 1,4      | 2,6      |
| 16     | 0       | 2        | 2     | 0     | 0,5  | 4,8  | 0    | 2,5      | 4,6       | 0,4     | 0        | 0,2      |
| 17     | 0       | 0        | 0,8   | 0     | 5,7  | 0    | 0    | 1,1      | 11        | 2,2     | 0        | 4,6      |
| 18     | 0       | 0        | 4     | 0     | 7,7  | 0    | 0    | 4,1      | 5         | 3,6     | 0,5      | 0,2      |
| 19     | 0       | 1        | 0     | 0     | 0,2  | 0    | 0    | 0        | 3,6       | 0       | 1,5      | 3,5      |
| 20     | 0       | 0,6      | 0     | 0     | 0,1  | 16,3 | 0    | 0        | 4,6       | 7,8     | 0,7      | 0        |
| 21     | 2,9     | 0        | 0,2   | 0     | 2,1  | 26,8 | 0    | 0        | 1         | 0,5     | 0        | 2,7      |
| 22     | 3,3     | 0        | 0     | 0     | 8,2  | 10,1 | 0    | 0        | 0         | 0,1     | 0,7      | 10,2     |
| 23     | 0       | 0        | 0     | 0,1   | 2,4  | 4,8  | 0    | 0        | 0         | 0,5     | 1,3      | 2,5      |
| 24     | 0       | 1        | 0     | 0     | 0,4  | 3    | 0    | 0        | 0         | 0,7     | 1        | 4,5      |
| 25     | 0       | 2        | 0     | 0     | 7,7  | 1    | 0,7  | 0        | 0         | 0       | 3,3      | 14       |
| 26     | 0       | 0        | 0     | 0     | 6,2  | 0    | 5    | 0        | 0         | 0,5     | 0,6      | 0        |
| 27     | 3,6     | 0        | 0     | 3,8   | 0    | 0,3  | 1    | 0        | 0         | 3,8     | 0,3      | 2,5      |
| 28     | 5,5     | 0        | 0     | 0     | 0    | 4,5  | 17,4 | 0        | 0         | 9       | 0,5      | 3,4      |
| 29     | 3,9     |          | 0     | 2,4   | 2,5  | 5,5  | 0    | 0        | 0         | 5       | 0,2      | 0,1      |
| 30     | 13      |          | 0,2   | 0,2   | 0    | 0    | 0    | 0        | 0         | 8,9     | 12       | 0,2      |
| 31     | 0,8     |          | 0,2   |       | 0    |      | 14,4 | 0        |           | 0,6     |          | 1,5      |
| totaal | 61,9    | 44       | 20,5  | 28,5  | 78,8 | 93,5 | 42   | 69,8     | 91,3      | 69,6    | 94,7     | 87,9     |

| 2014   | januari | februari | maart | april | mei   | juni | juli | augustus | september | oktober | november | december |
|--------|---------|----------|-------|-------|-------|------|------|----------|-----------|---------|----------|----------|
| 1      | 3,2     | 2,8      | 0,2   | 0     | 4,1   | 0    | 0    | 0        | 12,6      | 0       | 0        | 0        |
| 2      | 0,7     | 2        | 8,4   | 0     | 2,2   | 0    | 0    | 0        | 0         | 0       | 0        | 0        |
| 3      | 0,5     | 0        | 0     | 0     | 0,5   | 0    | 0    | 0        | 0,6       | 0       | 6,8      | 0        |
| 4      | 2       | 0        | 0,4   | 0     | 0,2   | 0    | 0    | 0,4      | 0         | 0       | 1,4      | 0        |
| 5      | 1,6     | 0        | 0     | 0,2   | 0     | 12,2 | 1,2  | 0        | 0         | 0,1     | 0        | 0        |
| 6      | 1,5     | 0        | 0     | 0,2   | 0     | 14,5 | 2,2  | 0        | 0         | 0,1     | 0,1      | 0        |
| 7      | 15,9    | 6,1      | 0     | 0,5   | 0     | 0    | 12,3 | 0,8      | 0         | 4,8     | 0        | 0        |
| 8      | 4,2     | 8        | 0     | 13    | 4     | 0    | 0    | 0        | 0         | 3,4     | 0        | 6,2      |
| 9      | 6,5     | 4,6      | 0     | 4,7   | 13    | 0,5  | 7,8  | 7,8      | 0         | 4,8     | 0        | 5        |
| 10     | 3,5     | 4,4      | 0     | 2,5   | 8     | 1    | 0,7  | 0,2      | 1         | 0       | 1,6      | 5,1      |
| 11     | 4,5     | 0,4      | 0     | 0     | 9,1   | 0    | 0    | 6        | 0         | 0       | 0        | 1,1      |
| 12     | 2,9     | 2,4      | 0     | 0     | 8,1   | 0    | 0    | 8,5      | 0         | 4       | 0,4      | 13,9     |
| 13     | 0,4     | 0,4      | 0     | 0     | 6,1   | 0    | 0    | 1        | 0         | 3       | 0,2      | 9,5      |
| 14     | 0       | 2,6      | 0     | 2,6   | 4     | 0    | 0    | 1,5      | 0         | 0,2     | 0        | 0        |
| 15     | 0       | 4        | 0     | 3,2   | 0,2   | 0    | 0    | 5        | 1         | 2       | 0,6      | 3,6      |
| 16     | 4,5     | 0,9      | 1,1   | 0     | 0     | 0,2  | 0,5  | 5,5      | 0         | 0,8     | 8,4      | 1,5      |
| 17     | 4,9     | 1        | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0,5      | 0         | 3,7     | 13,7     | 7,8      |
| 18     | 2,4     | 0        | 0     | 5,6   | 0     | 0,3  | 0    | 18,5     | 0         | 0,6     | 0        | 2,5      |
| 19     | 0       | 0,9      | 6     | 0,2   | 0     | 0,6  | 0    | 10,4     | 0         | 1       | 0        | 11       |
| 20     | 0,2     | 1        | 0     | 0     | 0     | 2,5  | 0    | 9,3      | 0         | 1,5     | 0        | 0,5      |
| 21     | 0,3     | 3,5      | 9     | 0,8   | 0     | 1    | 14,2 | 12,5     | 0,8       | 4,5     | 0        | 1        |
| 22     | 0       | 1,5      | 6,9   | 1,2   | 0,9   | 2,2  | 7,2  | 2,8      | 1,8       | 12,5    | 0,2      | 0,3      |
| 23     | 0       | 0,1      | 0,4   | 0     | 4,9   | 0,3  | 0    | 6,4      | 2,8       | 0,4     | 0,5      | 2,2      |
| 24     | 0,4     | 0        | 2     | 3,2   | 4,3   | 0,1  | 0    | 1        | 0         | 0,1     | 5,7      | 7        |
| 25     | 0       | 0        | 0     | 1     | 5,5   | 5,1  | 0    | 1,4      | 14,4      | 3       | 0        | 1,5      |
| 26     | 7,8     | 0        | 0     | 0     | 0     | 0    | 6,2  | 0        | 0,8       | 0,1     | 0        | 0,6      |
| 27     | 6,3     | 0        | 0     | 2,1   | 3,1   | 0    | 0    | 0        | 1         | 0       | 0        | 0        |
| 28     | 0,6     | 2        | 0     | 1     | 18,2  | 3,8  | 1,9  | 0        | 0         | 0       | 0,2      | 0        |
| 29     | 0       |          | 0     | 0     | 5     | 0    | 0    | 0        | 0         | 0,2     | 0        | 6        |
| 30     | 0       |          | 0     | 1,2   | 0     | 12,8 | 0    | 0,2      | 0,2       | 0,5     | 0,1      | 1,4      |
| 31     | 0       |          | 0     |       | 0     |      | 0    | 3,6      |           | 0,1     |          | 1        |
| totaal | 74,8    | 48,6     | 34,4  | 43,2  | 101,4 | 57,1 | 54,2 | 103,3    | 37        | 51,4    | 39,9     | 88,7     |

## Bijlage B: Debietgegevens van de pompen voor de jaren 2012, 2013 en 2014

| 2012 | Pomp 1     |                    |                         | Pomp 2     |                    |                         | Pomp 3     |                    |                         |
|------|------------|--------------------|-------------------------|------------|--------------------|-------------------------|------------|--------------------|-------------------------|
| week | meterstand | draaiuren per week | m <sup>3</sup> per week | meterstand | draaiuren per week | m <sup>3</sup> per week | meterstand | draaiuren per week | m <sup>3</sup> per week |
| 1    |            |                    | 0                       | 306        |                    | 2                       |            |                    |                         |
| 2    |            |                    | 0                       | 334        | 28                 | 252                     | 821        |                    |                         |
| 3    |            |                    | 0                       | 337        | 3                  | 27                      | 822        | 1                  | 10                      |
| 4    |            |                    | 0                       | 342        | 5                  | 45                      | 826        | 4                  | 40                      |
| 5    |            |                    | 0                       | 350        | 8                  | 72                      | 829        | 3                  | 30                      |
| 6    |            |                    | 0                       | 352        | 2                  | 18                      | 829        | 0                  | 0                       |
| 7    |            |                    | 0                       | 353        | 1                  | 9                       | 829        | 0                  | 0                       |
| 8    |            |                    | 0                       | 359        | 6                  | 54                      | 835        | 6                  | 60                      |
| 9    |            |                    | 0                       | 363        | 4                  | 36                      | 836        | 1                  | 10                      |
| 10   |            |                    | 0                       | 366        | 3                  | 27                      | 837        | 1                  | 10                      |
| 11   |            |                    | 0                       | 370        | 4                  | 36                      | 839        | 2                  | 20                      |
| 12   |            |                    | 0                       | 372        | 2                  | 18                      | 839        | 0                  | 0                       |
| 13   |            |                    | 0                       | 374        | 2                  | 18                      | 839        | 0                  | 0                       |
| 14   |            |                    | 0                       | 375        | 1                  | 9                       | 839        | 0                  | 0                       |
| 15   |            |                    | 0                       | 376        | 1                  | 9                       | 842        | 3                  | 30                      |
| 16   |            |                    | 0                       | 378        | 2                  | 18                      | 844        | 2                  | 20                      |
| 17   |            |                    | 0                       | 379        | 1                  | 9                       | 845        | 1                  | 10                      |
| 18   |            |                    | 0                       | 381        | 2                  | 18                      | 850        | 5                  | 50                      |
| 19   |            |                    | 0                       | 382        | 1                  | 9                       | 850        | 0                  | 0                       |
| 20   |            |                    | 0 x                     | x          |                    | 0 x                     | x          |                    | x                       |
| 21   |            |                    | 0 x                     | x          |                    | 0 x                     | x          |                    | x                       |
| 22   |            |                    | 0                       | 386        | 4                  | 36                      | 858        | 8                  | 80                      |
| 23   |            |                    | 0                       | 388        | 2                  | 18                      | 863        | 5                  | 50                      |
| 24   |            |                    | 0                       | 390        | 2                  | 18                      | 866        | 3                  | 30                      |
| 25   |            |                    | 0                       | 391        | 1                  | 9                       | 869        | 3                  | 30                      |
| 26   |            |                    | 0                       | 394        | 3                  | 27                      | 880        | 11                 | 110                     |
| 27   |            |                    | 0                       | 396        | 2                  | 18                      | 882        | 2                  | 20                      |
| 28   |            |                    | 0                       | 397        | 1                  | 9                       | 885        | 3                  | 30                      |
| 29   |            |                    | 0                       | 400        | 3                  | 27                      | 896        | 11                 | 110                     |
| 30   |            |                    | 0                       | 404        | 4                  | 36                      | 916        | 20                 | 200                     |
| 31   |            |                    | 0                       | 406        | 2                  | 18                      | 922        | 6                  | 60                      |
| 32   |            |                    | 0                       | 408        | 2                  | 18                      | 930        | 8                  | 80                      |
| 33   |            |                    | 0                       | 410        | 2                  | 18                      | 932        | 2                  | 20                      |
| 34   |            |                    | 0                       | 411        | 1                  | 9                       | 934        | 2                  | 20                      |
| 35   |            |                    | 0                       | 413        | 2                  | 18                      | 939        | 5                  | 50                      |
| 36   |            |                    | 0                       | 414        | 1                  | 9                       | 940        | 1                  | 10                      |
| 37   |            |                    | 0                       | 415        | 1                  | 9                       | 941        | 1                  | 10                      |
| 38   | 14360      |                    | 0                       | 416        | 1                  | 9                       | 944        | 3                  | 30                      |
| 39   | 14367      | 7                  | 70                      | 417        | 1                  | 9                       | 949        | 5                  | 50                      |
| 40   | 14374      | 7                  | 70                      | 420        | 3                  | 27                      | 954        | 5                  | 50                      |
| 41   | 14389      | 15                 | 150                     | 425        | 5                  | 45                      | 964        | 10                 | 100                     |
| 42   | 14402      | 13                 | 130                     | 431        | 6                  | 54                      | 978        | 14                 | 140                     |
| 43   | 14414      | 12                 | 120                     | 435        | 4                  | 36                      | 1014       | 36                 | 360                     |
| 44   | 14420      | 6                  | 60                      | 438        | 3                  | 27                      | 1027       | 13                 | 130                     |
| 45   | 14436      | 16                 | 160                     | 445        | 7                  | 63                      | 1038       | 11                 | 110                     |
| 46   | 14443      | 7                  | 70                      | 449        | 4                  | 36                      | 1045       | 7                  | 70                      |
| 47   | 14449      | 6                  | 60                      | 452        | 3                  | 27                      | 1078       | 33                 | 330                     |
| 48   | 14454      | 5                  | 50                      | 454        | 2                  | 18                      | 1090       | 12                 | 120                     |
| 49   | 14462      | 8                  | 80                      | 458        | 4                  | 36                      | 1097       | 7                  | 70                      |
| 50   | 14478      | 16                 | 160                     | 464        | 6                  | 54                      | 1111       | 14                 | 140                     |
| 51   | 14493      | 15                 | 150                     | 470        | 6                  | 54                      | 1124       | 13                 | 130                     |
| 52   | 14514      | 21                 | 210                     | 494        | 24                 | 216                     | 1124       | 0                  | 0                       |
|      |            | Totaal             | 1540                    |            | Totaal             | 1694                    |            | Totaal             | 3030                    |

| 2013 | Pomp 1     |                    |             | Pomp 2     |                    |             | Pomp 3     |                    |             |
|------|------------|--------------------|-------------|------------|--------------------|-------------|------------|--------------------|-------------|
| week | meterstand | draaiuren per week | m³ per week | meterstand | draaiuren per week | m³ per week | meterstand | draaiuren per week | m³ per week |
| 1    | 14531      | 17                 | 170         | 504        | 10                 | 90          | 1125       | 1                  | 10          |
| 2    | 14541      | 10                 | 100         | 511        | 7                  | 63          | 1126       | 1                  | 10          |
| 3    | 14549      | 8                  | 80          | 525        | 14                 | 126         | 1126       | 0                  | 0           |
| 4    | 14553      | 4                  | 40          | 528        | 3                  | 27          | 1126       | 0                  | 0           |
| 5    | 14556      | 3                  | 30          | 530        | 2                  | 18          | 1126       | 0                  | 0           |
| 6    | 14583      | 27                 | 270         | 547        | 17                 | 153         | 1127       | 1                  | 10          |
| 7    | 14610      | 27                 | 270         | 555        | 8                  | 72          | 1127       | 0                  | 0           |
| 8    | 14627      | 17                 | 170         | 557        | 2                  | 18          | 1128       | 1                  | 10          |
| 9    | 14631      | 4                  | 40          | 560        | 3                  | 27          | 1128       | 0                  | 0           |
| 10   | 14632      | 1                  | 10          | 562        | 2                  | 18          | 1129       | 1                  | 10          |
| 11   | 14637      | 5                  | 50          | 563        | 1                  | 9           | 1130       | 1                  | 10          |
| 12   | 14639      | 2                  | 20          | 567        | 4                  | 36          | 1130       | 0                  | 0           |
| 13   | 14642      | 3                  | 30          | 570        | 3                  | 27          | 1131       | 1                  | 10          |
| 14   | 14642      | 0                  | 0           | 570        | 0                  | 0           | 1131       | 0                  | 0           |
| 15   | 14643      | 1                  | 10          | 570        | 0                  | 0           | 1131       | 0                  | 0           |
| 16   | 14646      | 3                  | 30          | 573        | 3                  | 27          | 1133       | 2                  | 20          |
| 17   | 14647      | 1                  | 10          | 574        | 1                  | 9           | 1150       | 17                 | 170         |
| 18   | 14648      | 1                  | 10          | 575        | 1                  | 9           | 1158       | 8                  | 80          |
| 19   | 14648      | 0                  | 0           | 575        | 0                  | 0           | 1159       | 1                  | 10          |
| 20   | 14654      | 6                  | 60          | 579        | 4                  | 36          | 1162       | 3                  | 30          |
| 21   | 14658      | 4                  | 40          | 581        | 2                  | 18          | 1164       | 2                  | 20          |
| 22   | 14662      | 4                  | 40          | 583        | 2                  | 18          | 1166       | 2                  | 20          |
| 23   | 14664      | 2                  | 20          | 584        | 1                  | 9           | 1166       | 0                  | 0           |
| 24   | 14665      | 1                  | 10          | 584        | 0                  | 0           | 1166       | 0                  | 0           |
| 25   | 14674      | 9                  | 90          | 585        | 1                  | 9           | 1167       | 1                  | 10          |
| 26   | 14674      | 0                  | 0           | 590        | 5                  | 45          | 1167       | 0                  | 0           |
| 27   | 14674      | 0                  | 0           | 592        | 2                  | 18          | 1168       | 1                  | 10          |
| 28   | 14674      | 0                  | 0           | 593        | 1                  | 9           | 1168       | 0                  | 0           |
| 29   | 14674      | 0                  | 0           | 593        | 0                  | 0           | 1169       | 1                  | 10          |
| 30   | 14674      | 0                  | 0           | 593        | 0                  | 0           | 1169       | 0                  | 0           |
| 31   | 14674      | 0                  | 0           | 595        | 2                  | 18          | 1169       | 0                  | 0           |
| 32   | 14683      | 9                  | 90          | 596        | 1                  | 9           | 1169       | 0                  | 0           |
| 33   | 14694      | 11                 | 110         | 598        | 2                  | 18          | 1170       | 1                  | 10          |
| 34   | 14702      | 8                  | 80          | 600        | 2                  | 18          | 1173       | 3                  | 30          |
| 35   | 14703      | 1                  | 10          | 600        | 0                  | 0           | 1173       | 0                  | 0           |
| 36   | 14705      | 2                  | 20          | 600        | 0                  | 0           | 1175       | 2                  | 20          |
| 37   | 14715      | 10                 | 100         | 605        | 5                  | 45          | 1182       | 7                  | 70          |
| 38   | 14727      | 12                 | 120         | 610        | 5                  | 45          | 1193       | 11                 | 110         |
| 39   | 14731      | 4                  | 40          | 614        | 4                  | 36          | 1198       | 5                  | 50          |
| 40   | 14732      | 1                  | 10          | 615        | 1                  | 9           | 1199       | 1                  | 10          |
| 41   | 14735      | 3                  | 30          | 616        | 1                  | 9           | 1199       | 0                  | 0           |
| 42   | 14742      | 7                  | 70          | 619        | 3                  | 27          | 1209       | 10                 | 100         |
| 43   | 14746      | 4                  | 40          | 623        | 4                  | 36          | 1239       | 30                 | 300         |
| 44   | 14752      | 6                  | 60          | 628        | 5                  | 45          | 1264       | 25                 | 250         |
| 45   | 14764      | 12                 | 120         | 638        | 10                 | 90          | 1289       | 25                 | 250         |
| 46   | 14768      | 4                  | 40          | 644        | 6                  | 54          | 1320       | 31                 | 310         |
| 47   | 14775      | 7                  | 70          | 650        | 6                  | 54          | 1350       | 30                 | 300         |
| 48   | 14781      | 6                  | 60          | 652        | 2                  | 18          | 1368       | 18                 | 180         |
| 49   | 14786      | 5                  | 50          | 660        | 8                  | 72          | 1384       | 16                 | 160         |
| 50   | 14795      | 9                  | 90          | 665        | 5                  | 45          | 1400       | 16                 | 160         |
| 51   | 14801      | 6                  | 60          | 670        | 5                  | 45          | 1409       | 9                  | 90          |
| 52   | 14811      | 10                 | 100         | 674        | 4                  | 36          | 1420       | 11                 | 110         |
|      |            | Totaal             | 2970        |            | Totaal             | 1620        |            | Totaal             | 2960        |

| 2014 | Pomp1      |                    |             |                     | Pomp2      |                    |             | Pomp3      |                    |             |
|------|------------|--------------------|-------------|---------------------|------------|--------------------|-------------|------------|--------------------|-------------|
| week | meterstand | draaiuren per week | m³ per week | m³ met gem. waarden | meterstand | draaiuren per week | m³ per week | meterstand | draaiuren per week | m³ per week |
| 1    | 14852      | 41                 | 410         | 410                 | 685        | 11                 | 99          | 1458       | 38                 | 380         |
| 2    | 14858      | 6                  | 60          | 60                  | 693        | 8                  | 72          | 1485       | 27                 | 270         |
| 3    | 14895      | 37                 | 370         | 370                 | 699        | 6                  | 54          | 1499       | 14                 | 140         |
| 4    | 14915      | 20                 | 200         | 200                 | 704        | 5                  | 45          | 1514       | 15                 | 150         |
| 5    | 15037      | 122                | 1220        | 97                  | 711        | 7                  | 63          | 1532       | 18                 | 180         |
| 6    | 15052      | 15                 | 150         | 150                 | 716        | 5                  | 45          | 1545       | 13                 | 130         |
| 7    | 15063      | 11                 | 110         | 110                 | 721        | 5                  | 45          | 1560       | 15                 | 150         |
| 8    | 15072      | 9                  | 90          | 90                  | 725        | 4                  | 36          | 1572       | 12                 | 120         |
| 9    | 15080      | 8                  | 80          | 80                  | 728        | 3                  | 27          | 1580       | 8                  | 80          |
| 10   | 15095      | 15                 | 150         | 150                 | 733        | 5                  | 45          | 1597       | 17                 | 170         |
| 11   | 15098      | 3                  | 30          | 30                  | 734        | 1                  | 9           | 1601       | 4                  | 40          |
| 12   | 15102      | 4                  | 40          | 40                  | 736        | 2                  | 18          | 1609       | 8                  | 80          |
| 13   | 15111      | 9                  | 90          | 90                  | 740        | 4                  | 36          | 1621       | 12                 | 120         |
| 14   | 15114      | 3                  | 30          | 30                  | 740        | 0                  | 0           | 1622       | 1                  | 10          |
| 15   | 15118      | 4                  | 40          | 40                  | 740        | 0                  | 0           | 1624       | 2                  | 20          |
| 16   | 15122      | 4                  | 40          | 40                  | 741        | 1                  | 9           | 1626       | 2                  | 20          |
| 17   | 15126      | 4                  | 40          | 40                  | 742        | 1                  | 9           | 1633       | 7                  | 70          |
| 18   | 15131      | 5                  | 50          | 50                  | 743        | 1                  | 9           | 1642       | 9                  | 90          |
| 19   | 15152      | 21                 | 210         | 210                 | 746        | 3                  | 27          | 1657       | 15                 | 150         |
| 20   | 15180      | 28                 | 280         | 280                 | 754        | 8                  | 72          | 1687       | 30                 | 300         |
| 21   | 15192      | 12                 | 120         | 120                 | 759        | 5                  | 45          | 1708       | 21                 | 210         |
| 22   | 15201      | 9                  | 90          | 90                  | 761        | 2                  | 18          | 1719       | 11                 | 110         |
| 23   | 15211      | 10                 | 100         | 100                 | 763        | 2                  | 18          | 1730       | 11                 | 110         |
| 24   | 15222      | 11                 | 110         | 110                 | 765        | 2                  | 18          | 1740       | 10                 | 100         |
| 25   | 15224      | 2                  | 20          | 20                  | 765        | 0                  | 0           | 1745       | 5                  | 50          |
| 26   | 15228      | 4                  | 40          | 40                  | 766        | 1                  | 9           | 1750       | 5                  | 50          |
| 27   | 15234      | 6                  | 60          | 60                  | 767        | 1                  | 9           | 1755       | 5                  | 50          |
| 28   | 15240      | 6                  | 60          | 60                  | 769        | 2                  | 18          | 1771       | 16                 | 160         |
| 29   | 15244      | 4                  | 40          | 40                  | 770        | 1                  | 9           | 1775       | 4                  | 40          |
| 30   |            |                    | 0           | 0                   | 772        | 2                  | 18          | 1783       | 8                  | 80          |
| 31   |            |                    | 0           | 0                   | 772        | 0                  | 0           | 1785       | 2                  | 20          |
| 32   |            |                    | 0           | 0                   | 774        | 2                  | 18          | 1802       | 17                 | 170         |
| 33   |            |                    | 0           | 0                   | 775        | 1                  | 9           | 1844       | 42                 | 420         |
| 34   | 15244      | 0                  | 0           | 0                   | 779        | 4                  | 36          | 1869       | 25                 | 250         |
| 35   | 15262      | 18                 | 180         | 180                 | 782        | 3                  | 27          | 1875       | 6                  | 60          |
| 36   | 15276      | 14                 | 140         | 140                 | 784        | 2                  | 18          | 1882       | 7                  | 70          |
| 37   | 15290      | 14                 | 140         | 140                 | 786        | 2                  | 18          | 1887       | 5                  | 50          |
| 38   | 15320      | 30                 | 300         | 97                  | 789        | 3                  | 27          | 1890       | 3                  | 30          |
| 39   | 15488      | 168                | 1680        | 97                  | 790        | 1                  | 9           | 1896       | 6                  | 60          |
| 40   | 15592      | 104                | 1040        | 97                  | 792        | 2                  | 18          | 1903       | 7                  | 70          |
| 41   | 15600      | 8                  | 80          | 80                  | 794        | 2                  | 18          | 1912       | 9                  | 90          |
| 42   | 15613      | 13                 | 130         | 130                 | 798        | 4                  | 36          | 1919       |                    | 0           |
| 43   | 15621      | 8                  | 80          | 80                  | 803        | 5                  | 45          | 1928       | 9                  | 90          |
| 44   | 15628      | 7                  | 70          | 70                  | 806        | 3                  | 27          | 1940       | 12                 | 120         |
| 45   | 15635      | 7                  | 70          | 70                  | 808        | 2                  | 18          | 1954       | 14                 | 140         |
| 46   | 15635      | 0                  | 0           | 0                   | 810        | 2                  | 18          | 1974       | 20                 | 200         |
| 47   | 15635      | 0                  | 0           | 0                   | 813        | 3                  | 27          | 1999       | 25                 | 250         |
| 48   | 15635      | 0                  | 0           | 0                   | 813        | 0                  | 0           | 2035       | 36                 | 360         |
| 49   | 15670      | 35                 | 350         | 350                 | 817        | 4                  | 36          | 2062       | 27                 | 270         |
| 50   | 15681      | 11                 | 110         | 110                 | 819        | 2                  | 18          | 2089       | 27                 | 270         |
| 51   | 15690      | 9                  | 90          | 90                  | 830        | 11                 | 99          | 2150       | 61                 | 610         |
| 52   | 15702      | 12                 | 120         | 120                 | 841        | 11                 | 99          | 2185       | 35                 | 350         |
|      |            | Totaal             | 8910        | 5058                |            | Totaal             | 1503        |            | Totaal             | 7580        |



## Bijlage C Analysegegevens percolaatwaterbassin<sup>17</sup>

| Analyses percolaatbassin                   |  |       | 24-8-2010 | 28-10-2010 | 7-12-2010 | 4-1-2012 | 9-8-2012 | 21-6-2013 | 22-8-2013 | 8-10-2013 | 28-11-2013 |
|--------------------------------------------|--|-------|-----------|------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| onopgel.best/<br>zweev.stof                |  | mg/l  | 140       | 170        | 16        | 14       | <10      | 72        | 71        | 100       | 40         |
| pH                                         |  |       | 6,3       | 7,8        | 7,4       | 7,8      | 7,2      |           |           |           |            |
| EC                                         |  |       |           |            | 2800      |          | 4100     |           |           |           |            |
| chloride                                   |  | mg/l  | 508       | 240        | 360       | 490      |          |           |           |           |            |
| BZV                                        |  | mg/l  | 2880      | 175        | 500       | 370      | 1160     | 165       | 257       | 810       | 9827       |
| CZV                                        |  | mg/l  | 5030      | 580        | 1090      | 1130     | 2390     | 1130      | 1260      | 2100      | 20600      |
| kjeldahl                                   |  | mgN/l | 120       | 39         | 58        | 87       | 116      | 56        | 72        | 136       | 1190       |
| nitriet                                    |  | mg/l  |           |            |           |          | <0,3     |           |           |           |            |
| nitraat                                    |  | mg/l  |           |            |           |          | <0,75    |           |           |           |            |
| totaal stikstof                            |  | mgN/l |           |            |           |          | 116      |           |           |           |            |
| Anorganische verbindingen                  |  |       |           |            |           |          |          |           |           |           |            |
| Fosfaat                                    |  | mgP/l |           |            |           |          | 29       |           |           |           |            |
| Minerale olie                              |  |       |           |            |           |          |          |           |           |           |            |
| C10-C12                                    |  | ug/l  |           | <10        |           | <10      |          |           |           |           |            |
| C12-C22                                    |  | ug/l  |           | <10        |           | <10      |          |           |           |           |            |
| C22-C30                                    |  | ug/l  |           | <10        |           | <10      |          |           |           |           |            |
| C30-C40                                    |  | ug/l  |           | <10        |           | <10      |          |           |           |           |            |
| C10-C40                                    |  | ug/l  |           | <50        |           | <50      |          |           |           |           |            |
| Metalen                                    |  |       |           |            |           |          |          |           |           |           |            |
| Barium                                     |  | ug/l  |           |            |           | 31       | 35       |           |           |           |            |
| Cadmium                                    |  | ug/l  | <0,005    | <0,4       |           | <1       | <1       |           |           |           |            |
| Chroom                                     |  | ug/l  |           | 3,3        |           |          |          |           |           |           |            |
| Kobalt                                     |  | ug/l  |           |            |           | <10      | <10      |           |           |           |            |
| Kalium                                     |  | ug/l  |           |            |           |          | 550000   |           |           |           |            |
| Koper                                      |  | ug/l  |           | <5         |           | 9,5      | 8,3      |           |           |           |            |
| Kwik                                       |  | ug/l  | 0,06      | <0,05      |           | <0,1     | <0,1     |           |           |           |            |
| Lood                                       |  | ug/l  |           | <10        |           | 10       | 11       |           |           |           |            |
| Molybdeen                                  |  | ug/l  |           |            |           | 3,1      | <3       |           |           |           |            |
| Nikkel                                     |  | ug/l  |           | <10        |           | 14       | 23       |           |           |           |            |
| Zink                                       |  | ug/l  |           | 31         |           | 69       | 98       |           |           |           |            |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen |  |       |           |            |           |          |          |           |           |           |            |
| Naftaleen                                  |  | ug/l  |           |            |           | <0,1     |          |           |           |           |            |
| Fenantreen                                 |  | ug/l  |           |            |           | 0,11     |          |           |           |           |            |
| Antraceen                                  |  | ug/l  |           |            |           | <0,02    |          |           |           |           |            |
| Fluoranteen                                |  | ug/l  |           | 0,06       |           | 0,19     |          |           |           |           |            |
| Benzo(a)antraceen                          |  |       |           |            |           | 0,05     |          |           |           |           |            |
| Benzo(b)fluoranteen                        |  | ug/l  |           | 0,02       |           |          |          |           |           |           |            |
| Benzo(k)fluoranteen                        |  | ug/l  |           | 0,01       |           | 0,02     |          |           |           |           |            |
| Benzo(a)pyreen                             |  | ug/l  |           | <0,01      |           | 0,03     |          |           |           |           |            |
| Benzo(ghi)peryleen                         |  | ug/l  |           | <0,02      |           | 0,02     |          |           |           |           |            |
| Chryseen                                   |  |       |           |            |           | 0,06     |          |           |           |           |            |
| Indeno(1,2,3-cd)pyre                       |  | ug/l  |           | <0,02      |           | 0,04     |          |           |           |           |            |
| Pak totaal                                 |  | ug/l  |           | <0,5       |           | 0,52     |          |           |           |           |            |

<sup>17</sup> Bron: datasheet analysegegevens verstrekt door de locatiemanager van Top Gaarkeuken



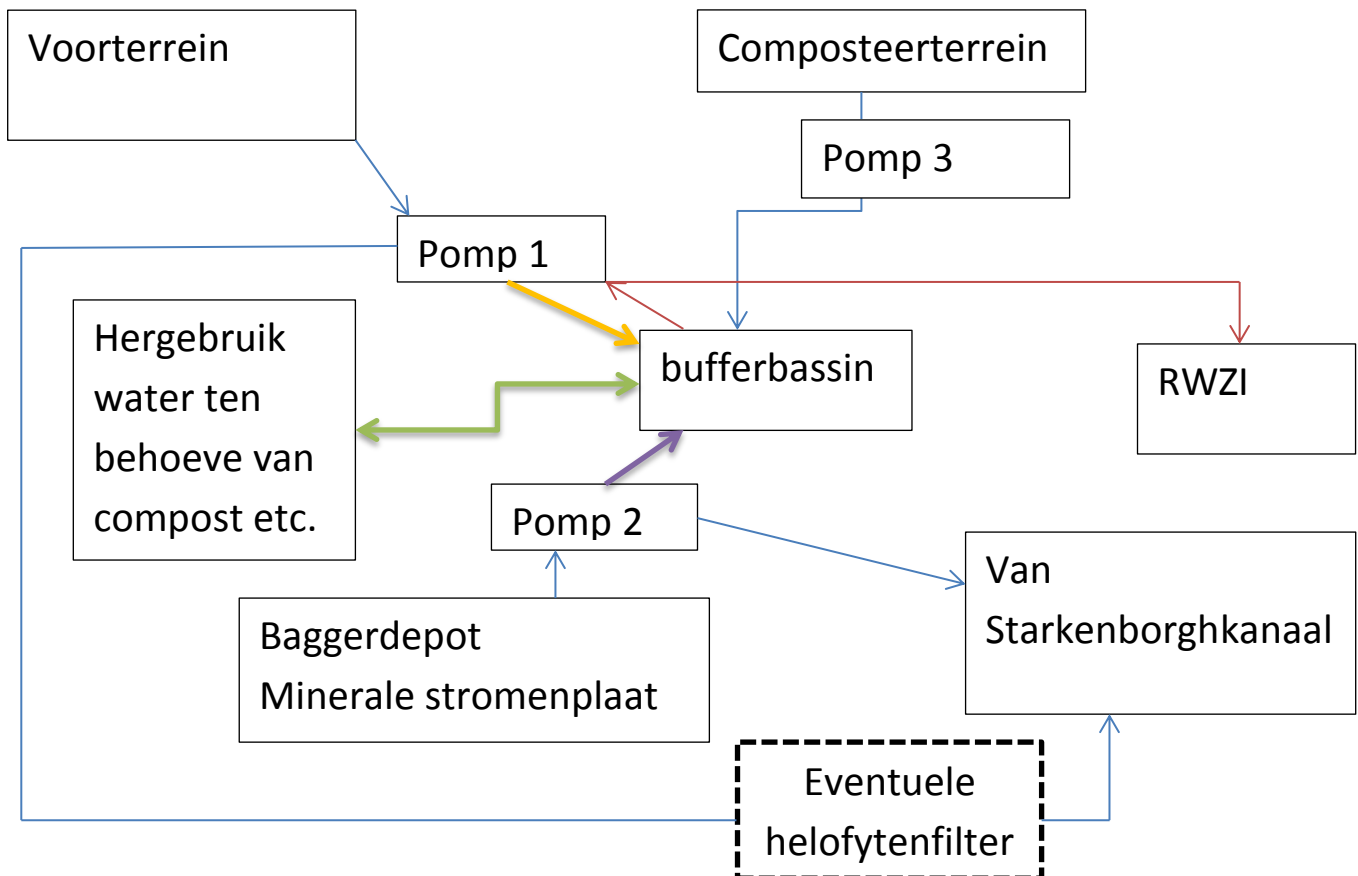
## Bijlage D Analysegegevens baggerdepot en plaatwater<sup>18</sup>

|           | onopgel.bestands<br>delen | PH  | EC   | BZV  | CZV  | kjeldahl | chloride | Minerale olie |         |         |         |         |
|-----------|---------------------------|-----|------|------|------|----------|----------|---------------|---------|---------|---------|---------|
|           |                           |     |      |      |      |          |          | C10-C12       | C12-C22 | C22-C30 | C30-C40 | C10-C40 |
|           | mg/l                      |     |      | mg/l | mg/l | mgN/l    |          | ug/l          | ug/l    | ug/l    | ug/l    | ug/l    |
| 8-dec-10  | <10                       | 8   | 2600 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 14-dec-10 | 20                        | 7,5 | 2500 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 14-jan-11 | 100                       | 7,6 |      |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 26-jan-11 | 23                        | 7,4 |      |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 16-apr-11 | 25                        |     |      |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 17-aug-11 | 29                        | 7   |      | 6,2  | 69   | 16       |          | <10           | <10     | <10     | <10     | <50     |
| 20-sep-11 | 35                        | 7,3 |      | <3   | 35   | 2,8      |          | <10           | <10     | <10     | <10     | <50     |
| 18-okt-11 | 15                        | 7,8 |      | <3   | 64   |          |          |               |         |         |         |         |
| 14-dec-11 | 28                        | 7,4 |      | <3   | 60   |          |          |               |         |         |         |         |
| 9-feb-12  | 230                       | 7,8 |      |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 7-mrt-12  | 80                        | 7,2 |      |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 4-jul-12  | 140                       | 7,2 | 2400 | 5    | 117  | 16       |          |               |         |         |         |         |
| 9-aug-12  | 13                        | 7,3 | 1700 | 4,9  | 134  | 13       | 160      |               |         |         |         |         |
| 8-okt-12  | 59                        | 7,2 | 3200 | 3,7  | 151  | 16       |          |               |         |         |         |         |
| 29-okt-12 | 23                        | 7,2 | 2100 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 10-dec-12 | 19                        | 7,4 | 1700 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 9-jan-13  | 39                        | 7,5 | 1200 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 30-jan-13 | 38                        | 7,5 | 1100 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 8-feb-13  | 23                        | 7,5 | 2000 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 11-mrt-13 | <10                       | 7,6 | 1900 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 12-apr-13 | 38                        | 7,3 | 3100 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 29-apr-13 | <10                       | 7,6 | 2300 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 21-mei-13 | <10                       | 7,7 | 2000 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 14-jun-13 | 31                        | 7,4 | 1100 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 18-jun-13 | 37                        | 7,3 | 2700 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 21-jun-13 | 34                        | 7,3 | 2300 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 2-aug-13  | 28                        | 7,5 | 1600 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 22-aug-13 | 11                        | 7,2 | 1800 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 8-okt-13  | <10                       | 7,7 | 1500 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 1-nov-13  | 35                        | 7   | 1200 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 7-nov-13  | <10                       | 7,4 | 1500 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 28-nov-13 | 38                        | 7,2 | 1800 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 14-jan-14 | 21                        | 7,3 | 2000 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 10-feb-14 | <10                       | 7,4 | 1700 | 5,8  | 57   | 8,1      |          |               |         |         |         |         |
| 20-mrt-14 | <10                       | 7,2 | 1700 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 15-apr-14 | 35                        | 7,5 | 1700 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 5-mei-14  | 26                        | 7,8 | 1300 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 3-jun-14  | <10                       | 7,7 | 760  |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 8-jul-14  | 35                        | 7,4 | 1100 | <3   | 50   | 4,5      |          |               |         |         |         |         |
| 30-jul-14 | <10                       | 7,6 | 1200 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 20-aug-14 | 16                        | 7,4 | 970  |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 8-okt-14  | <10                       | 7,5 | 1400 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 23-okt-14 | 41                        | 7,4 | 1100 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |
| 19-nov-14 | 22                        | 7,2 | 1500 | 4,6  | 59   | 5,3      |          |               |         |         |         |         |
| 10-dec-14 | 38                        | 7,2 | 1500 |      |      |          |          |               |         |         |         |         |

<sup>18</sup> Bron: datasheet analysegegevens verstrekt door de locatiemanager van Top Gaarkeuken



## Schematisch overzicht nieuw beheer afvalwaterstromen



- Voorgesteld beheer afvalwaterstromen
- Mogelijkheid voor het afvoeren van afvalwater op het riool
- Waterstroom bij zwevende stofgehalte > 30 mg/liter
- Uitgaande waterstroom uit bufferbassin
- Mogelijkheid om water van pomp 1 naar bufferbassin te pompen



## Bijlage F Activiteitenoverzicht nieuwe situatie

