Het verlies van elke druppel rioolwater is een verlies van grondstoffen en een bron van diffuse lozing op oppervlaktewater. Een goed functioneren van het rioolstelsel is daarom van belang voor een veilige, schone en duurzame leefomgeving.

Samenwerken aan ons water in Groningen en Drenthe

Het functioneren van BergBezinkBassins nader beschouwd.

André Hammenga, januari 2021.

Inhoud

1. Inleiding. 2
2. Hoe werkt een bergbezinkbassin. 3
3. Metingen in het bergbezinkbassin. 5
3.1. Meten van de waterhoogte. 5
3.2. Apparaat metingen. 5
3.3. Proces stappen. 5
4. Instellingen. 6
4.1. Overzicht plaatje. 6
4.2. Metingen in het riool. 7
4.3. Externe overstort en extra overstort definitie. 7
4.4. Ledigingspomp(en) 8
4.5. Spoelvoorziening. 8
4.5.1. Spoelpompen 9
4.5.2. Spoelkleppen of schuif 9
4.6. Overige instellingen. 10
4.7. Inrichting data-analyse systeem (Wiski). 10
5. Afgeleide gegevens. 11
5.1. Vultijd. 11
5.2. Ledigingstijd 11
5.3. Overstort volume. 11
5.4. Praktijk voorbeeld. 11
5.5. Reductie van stoffen. 4
6. Beoordelen van de beschikbare informatie. 12
6.1. Validatie. 12
6.2. Analyse. 13
6.3. Rapportage. 13
6.4. Inspectie. 14
Literatuur: 15
Colofoon: 15

Bijlagen:

- Bijlage 1: Voorbeeld overstort BBB Heiligerlee-Trekweg.
- Bijlage 2: Voorbeeld typen BBB's.
- Bijlage 3: Inrichting database en statische gegevens.
- Bijlage 4. Voorbeeld inspectierapport.

1. Inleiding.

Voor de samenwerking in de Waterketen Groningen-Noord Drenthe is een project Meten en Monitoren gestart in 2018. In dit project worden alle hoofdposten van de 16 deelnemende gemeenten en 2 waterschappen dagelijks gelogd in een data-analyses systeem. Het Waterschap Hunze en Aa's geeft uitvoering aan dit project. Tijdens de inrichting van het data-analyse systeem kwam regelmatig de vraag naar voren hoe de werking is van een bergbezinkbassin. Ook is het voor nieuwe medewerkers die zich bezig houden met de riolering de het hoe en waarom van de bergbezinkbassins niet altijd duidelijk. In deze notitie wordt dit nader toegelicht.

In veel gevallen is de riolering in Nederland aangelegd voor het inzamelen van het afvalwater uit zowel huishoudens als voor hemelwater dat in de riolering stroomt vanuit verhard oppervlak. Denk bij verhard oppervlak aan daken, opritten/terrassen en wegverharding. Dit leidde tot een behoorlijk aantal overstorten van rioolwater. Op basis van Rijksbeleid werd aan gemeenten voorgeschreven om de uitstoot vanuit de riolering naar het oppervlaktewater met 50% te verminderen. Voor gebieden met een ecologische hoofdstructuur, zoals bijvoorbeeld project "Westerwolde Schoon", gold zelfs een reductie van 80%. Dit proces werd de "Basisinspanning" genoemd en werd uitgevoerd tussen 1995 en 2005.

Om de basisinspanning te bereiken waren de volgende maatregelen mogelijk:

1. Het afkoppelen van verhard oppervlak (dus minder hemelwater op het riool).
2. Het aanleggen van een gescheiden rioolstelsel voor huishoudens en hemelwater.
3. Het vertragen van de afstroom van hemelwater naar het riool (groen dak, verdiept plein e.d.)
4. Het vergroten van het rioolvolume door het aanleggen van een bergingsleiding.
5. Het vergroten van het rioolvolume door het bouwen van een bergbezinkvoorziening.
6. Het aanleggen van een helofytenfilter na de overstort.

De eerste drie maatregelen worden nog steeds uitgevoerd. Met name bij het nieuwe of het vernieuwen van de infrastructuur wordt afkoppelen en de aanleg van gescheiden of verbetert gescheiden stelsels uitgevoerd.

Bij maatregel 4 en 5 wordt het bergingsvolume in het rioolstelsel vergroot door de aanleg van een grote leiding of een bergbezinkvoorziening. Door het grotere volume kan het stelsel in regenweer situaties meer (verdund) rioolwater bergen en zal er minder naar het oppervlaktewater overstorten. Het volume ligt over het algemeen tussen ca. 400 – 900 m3. Een bijkomend voordeel is dat zwevend materiaal in het grote reservoir bezinkt. Uiteraard is dit afhankelijk van de hoeveelheid neerslag en de bergingscapaciteit in het stelsel zelf. Afhankelijk hiervan kan de overstortende vuilvracht (kg CZV) met 25 – 80 procent worden verminderd. Betekent wel, dat het BBB reservoir na elke vulling moet worden schoongespoeld en het bezonken materiaal wordt teruggepompt en het riool, zodra er ruimte is.

Bij maatregel 6 wordt achter de overstort een helofytenfilter aangelegd. Voorbeelden hiervan zijn aangelegd in het project "Westerwolde Schoon" in de gemeente Westerwolde.

De klimaatverandering, heviger regenval en langdurige droge perioden, heeft invloed op de werking van de rioolstelsels. Met als gevolg bijvoorbeeld vaker en meer water op straat, intensievere overstorten, meer dichtslibben van het riool tijdens droge perioden. Bij nieuwe berekeningen wordt uitgegaan van heviger buien. Op basis van stresstesten worden knelpunten inzichtelijk gemaakt en kunnen maatregelen voor verbetering worden ingepland.
Ook komt er steeds meer aandacht voor overstorten in natuurgebieden en bij zorgcentra i.v.m. geneesmiddelen. De Kader Richtlijn Water richtte zich tot nu toe op de hoofdwatergangen. De

aandacht voor lokale diffuse bronnen, zoals overstorten op vijvers en op kleinere watergangen overstorten, neemt toe.

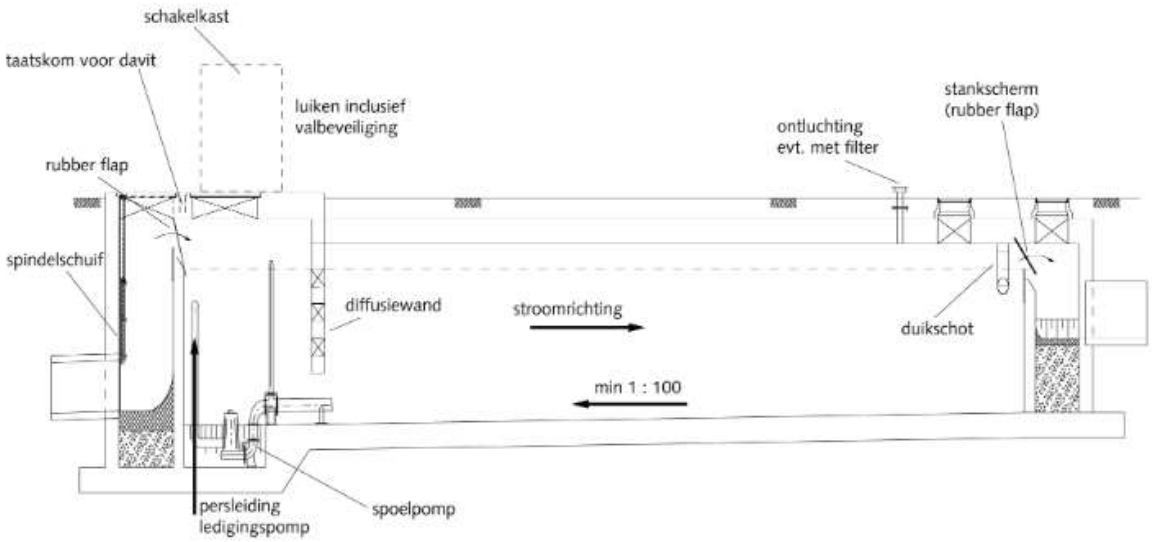
Inmiddels meten we bij het project Meten en Monitoren zo'n 25 bergbezinkbassins (BBB's). In juni zijn er een aantal flinke buien geweest. Een goed moment om het functioneren van deze BBB's onder de loep te nemen.

2. Hoe werkt een bergbezinkbassin.

Een bergbezinkbassin is een grote bak waarin in geval van hevige neerslag het rioolwater kan worden opgevangen, voordat het overstort op het oppervlaktewater. De betonnen bak kan een volume hebben van zo'n 600 – 900 m3. De bodem loopt schuin af naar een pompput (zie figuur 1.).

Bij een bepaald hoog niveau in het riool loopt het rioolwater over een overstort (interne overstort) in een opvang reservoir (bassin). Als het reservoir vol is loopt het aan de achterkant over een drempel naar het oppervlaktewater (externe overstort). Vaak is hiervoor een duikschot gemonteerd om drijvend vuil tegen te houden. Indien het niveau in het riool weer is gedaald kan het reservoir weer worden leeggepompt met één of meerdere ledigingspompen. Op de bodem van het reservoir zal zich rioolslib ophopen. Om dit te verwijderen en terug te pompen in het riool is een spoelvoorziening aangebracht.

Zie ook: https://www.riool.net/berg-bezink-voorziening



Figuur 1. : Schets bergbezinkbassin.

Opgemerkt wordt dat duikschotten, diffusiewanden en rubberflappen in de praktijk zelden voorkomen. Zijn dus optioneel.

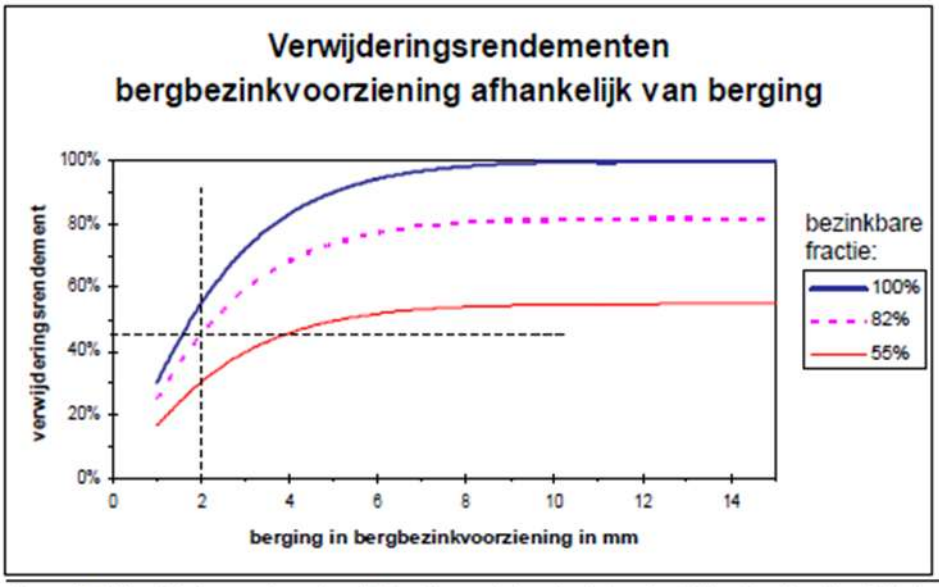
Om de werking en de hoeveelheid overstortend rioolwater te meten zijn minimaal 2 niveau metingen nodig. Een niveaumeting in het aanvoerriool en een niveaumeting in het reservoir. De overstort hoogten boven de inkomende drempel (interne overstort) en de uitgaande drempel (externe overstort) worden hiervan afgeleid. In hoofdstuk 3 is dit nader uitgewerkt.

2.1. Reductie van stoffen.

In een bergbezinkbassin naast berging een reductie plaats van stoffen die het oppervlakte water verontreinigen. Met name als gevolg van bezinking van het rioolslib. De mate van reductie is afhankelijk van het ontwerp (omvang en bezinksnelheid). Daarnaast is de mate van verdunning (RWA/DWA verhouding) van belang. Een parameter die mede bepalend is voor de reductie van stoffen is de oppervlakte belasting. Deze kan worden berekend door het volume van de interne overstort te delen door het oppervlak van de BBB. Hoe lager de oppervlakte belasting, des te meer tijd is er om zwevende stoffen te laten bezinken. Zie ook figuur 9.

Tabel b2.2 Verwijderingsrendementen bergbezinkvoorziening (82 % bezinkbare fractie) afhankelijk van de berging

Berging (mm)	1 mm	1,5 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	8 mm	16 mm
Rendement R (%)	25 %	38 %	45 %	57 %	65 %	70 %	79 %	82 %



Figuur b2.1 Verwijderingsrendementen als functie van de berging in bergbezinkbassins (2m diep, 20 l/s.ha, valsnelheid 5 m/h)

De verhouding tussen berging en verwijderingsrendement is weergegeven in figuur b2.1.
Bij 2 mm is het verwijderingsrendement 45 %. Uitgaande van deze rekenmethode kan op een eerlijke wijze het effect van verschillende bergbezinkvoorzieningen worden beoordeeld.

Figuur 9. Verwijderingsrendement BBB's.

3. Metingen in het bergbezinkbassin.

Om de werking van de bergbezinktank te beoordelen en om aan de overstort gerelateerde gegevens vast te leggen zijn meetinstrumenten geplaatst en worden gegevens van apparaten zoals pompen of kleppen verzameld en vastgelegd. Te noemen zijn:

3.1. Meten van de waterhoogte.

Voor het meten van de waterhoogte zijn minimaal 2 niveau meters geplaatst. Eén in het aanvoerriool en één voor het meten van het niveau in het reservoir. Soms is nog een derde niveaumeting toegevoegd na de interne overstort (pompput). Soms ook na de externe overstort (meting oppervlaktewater) of beide. De metingen van de waterhoogte worden uitgedrukt in mNAP. Soms echter ook in relatie met de putbodem. Aan de hand van de waterhoogte van zowel het riool als het reservoir worden de ledigingspompen en de spoelvoorziening bestuurd. Een belangrijk statisch gegeven zijn de niveaus van de ingaande en uitgaande overstortdrempels in mNAP. Op basis van de hoogte van het overstortende rioolwater over de overstort en de breedte van de overstort kan de hoeveelheid overgestort water worden berekend. De hoogte van de overstortdrempel is daarbij het nul-punt.

3.2. Apparaat metingen.

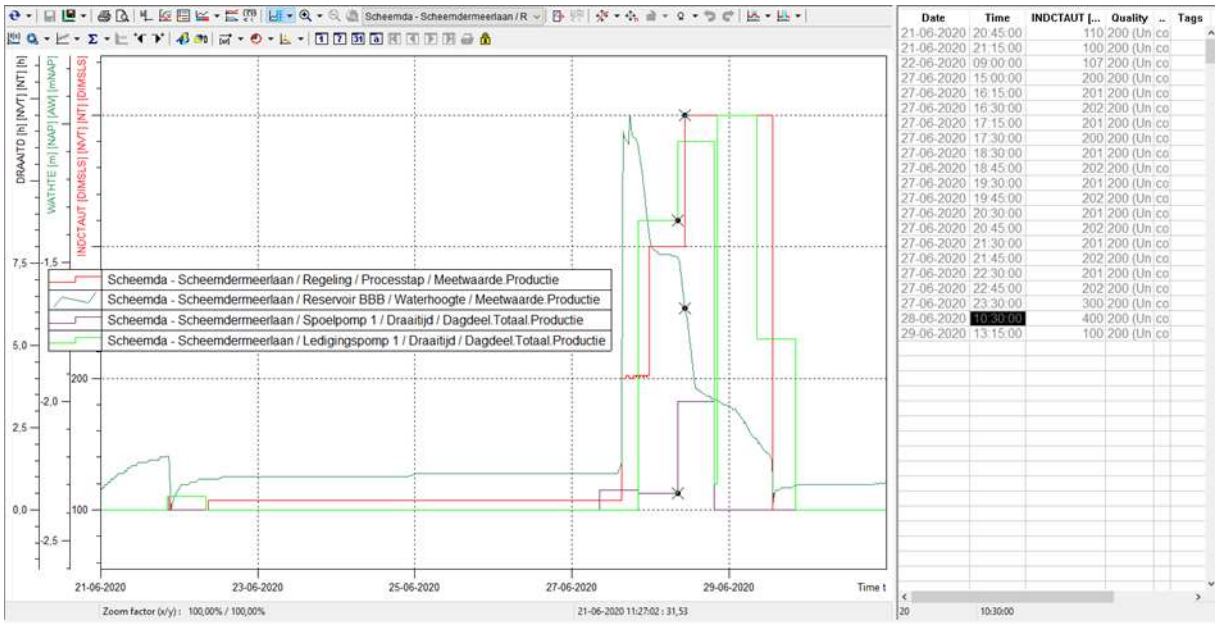
Voor het beheer en onderhoud worden van de apparaten, zoals pompen en eventuele gestuurde kleppen, bedrijfsgegevens vastgelegd. Dit zijn bijvoorbeeld de draaitijden, het aantal starts, het aantal klepbewegingen per dag of per dagdeel. Soms ook de meer continue metingen (analoog) zoals het stroomverbruik (Ampères) en/of de “Aan-Uit” schakelmomenten van het apparaat.

3.3. Proces stappen.

Vaak wordt in de software van het bergbezinkbassin de momenten van de processtappen bijgehouden:

Stap 1.: 100 Het reservoir is leeg.
Stap 2.: 110 vullen van het reservoir
Stap 3.: 200 overstorten naar het oppervlaktewater
Stap 4.: 300 ledigen van het reservoir
Stap 5.: 400 het spoelen en ledigen van het reservoir

Tijdens een hevige regenbui zal de waterhoogte in het riool hoger worden dan de interne overstortdrempel van het riool naar het reservoir. Het reservoir start op dat moment met het vullen. De ledigingspompen, eventuele spoelpompen of spoelkleppen zijn op dat moment geblokkeerd, respectievelijk gesloten. Indien de waterhoogte in het reservoir hoger wordt dan de externe overstortdrempel is het reservoir vol en stort over naar het oppervlaktewater. Indien de waterhoogte in het riool voldoende is gedaald start na een bepaalde wachttijd de ledigingspomp(en). Indien vervolgens de waterhoogte in het reservoir tot een bepaald niveau is gedaald start de spoelvoorziening. De ledigingpompen blijven tijdens het spoelproces in bedrijf. Indien vervolgens de waterhoogte tot een minimum niveau is gedaald stoppen de ledigingspompen en de spoelvoorziening, afhankelijk van het type spoelsysteem.



Figuur 1. Voorbeeld processtappen in een bergbezinkbassin (rode lijn)

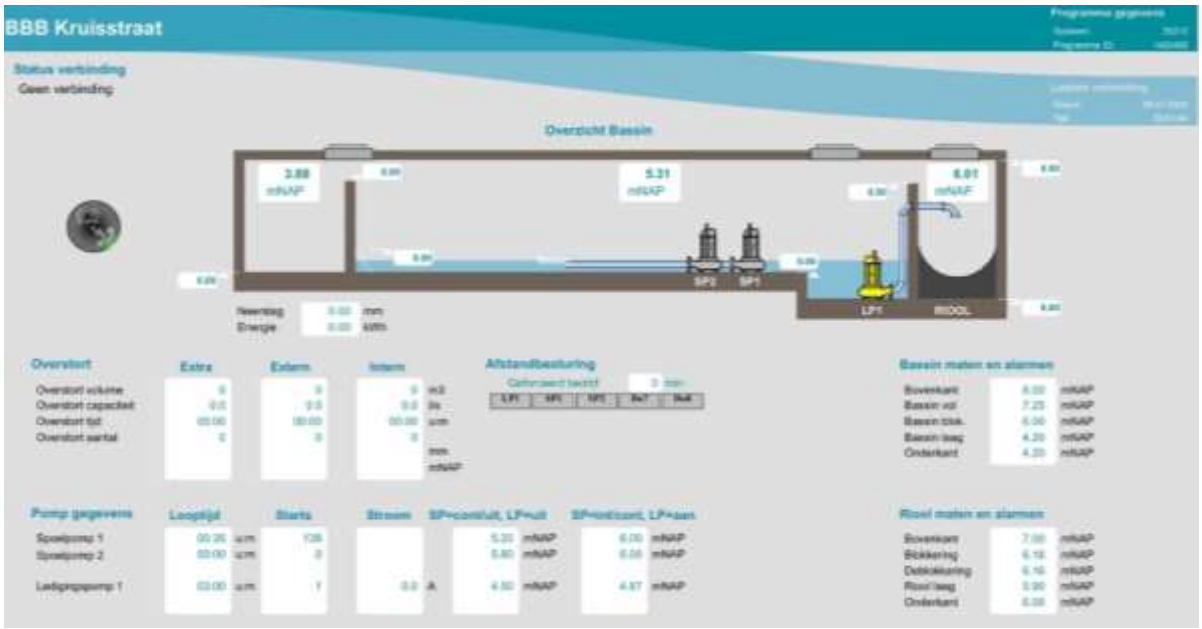
De stappen kunnen per systeem verschillen. Op basis hiervan kan de werking worden beoordeeld. In de praktijk wordt hier echter weinig gebruik van gemaakt, omdat je in de grafiek kunt zien of de besturing juist werkt.

4. Instellingen.

Dit hoofdstuk laat de belangrijkste instellingen zien die in de software kunnen worden ingegeven. Dit wordt zoveel mogelijk per onderdeel besproken.

4.1. Overzicht plaatje.

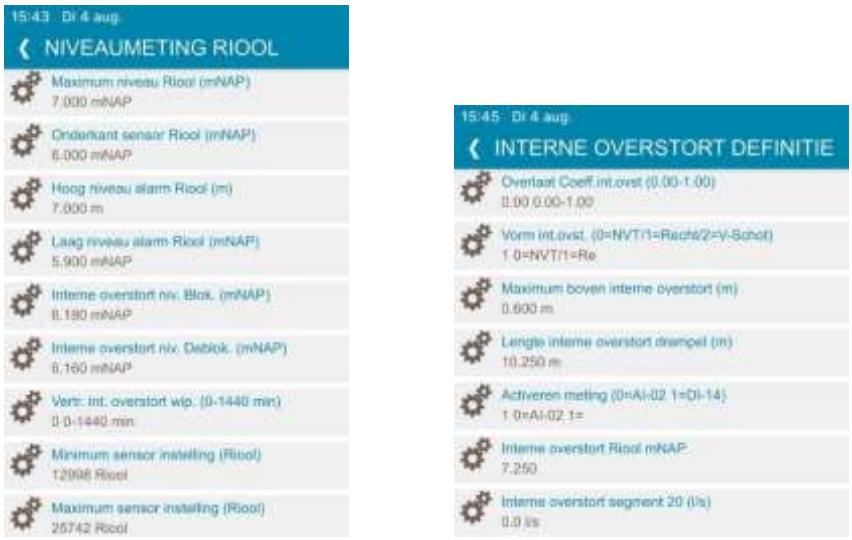
Om inzicht te krijgen hoe de BBB er uit ziet en welke metingen worden uitgevoerd wordt in de hoofdpostsoftware een plaatje weergegeven. Zie figuur 2. Hierop worden de meest essentiële instellingen en meetgegevens vermeld.



Figuur 3. Plaatje in de hoofdpost van een Bergbezinkbassin.

4.2. Metingen in het riool.

In de software kunnen verschillende vaste gegevens worden ingevuld. Zowel voor het activeren van alarmen, voor de sturing van het proces en als gegevens voor het uitvoeren van berekeningen. In het voorbeeld in figuur 4. Is bijvoorbeeld “Interne overstort niv. Blok. (mNAP)” het niveau waarop de ledigingspompen worden geblokkeerd. Bij de instelling “Interne overstort niv. Deblok. (mNAP)” worden deze weer vrijgegeven. Ook kan hiervoor een vertraging worden ingesteld.



Figuur 4. Instellingen riool en interne overstort.

In het rechter instellingen blok van figuur 4 worden de instellingen voor het berekenen van het volume aan overstortend rioolwater aangegeven.

4.3. Externe overstort en extra overstort definitie.

In figuur 5. Is een voorbeeld gegeven van de instellingen voor de externe overstort.

Figuur 5. Instellingen externe overstort.

Bij sommige bergbezinkbassins is, naast de instellingen voor de externe overstort, een extra instelmenu voor het berekenen van de hoeveelheid overstortwater naar het oppervlaktewater vermeld. Dit betreft een extra overstort. Bijvoorbeeld vanuit een bak naar een vijver, hierbij is vanuit het riool naar de bak de overstort en van de bak naar de vijver de extra overstort. Deze extra overstort wordt in de meeste gevallen niet gebruikt, maar is vaak wel standaard aan de software toegevoegd.

Ook kan het voorkomen dat er een “Bruto overstort” wordt berekend. Tijdens een hevige regenbui is er kans dat er een overstort plaatsvind. Het water zal hierbij niet in één keer stijgen tot een continue overstortniveau, maar bijvoorbeeld eerst een aantal keer een klein beetje over de muur gaan golven. Deze kleine overstorten voorafgaand en na de continue overstort worden ook geteld en deze vind je terug bij het aantal overstorten. De bruto overstorten is hierbij een samengevat getal. Hierbij zijn de kleine overstorten voor- en na de continue overstort opgeteld, hierdoor geeft het bruto getal dus een reëler beeld van het aantal overstorten die plaats vinden.

4.4. Ledigingspomp(en)

In figuur 6. Is de instelmenu voor de ledigingspompen aangegeven.

Als het niveau in het riool na een hevige regenbui is gedaald, worden de ledigingspompen gedeblokkeerd c.q. vrij gegeven. Indien het “LP1 startniveau (mNAP)” van de waterhoogte in het reservoir is bereikt, zal de ledigingspomp starten. Bij het bereiken van “LP1 stop niveau (mNAP)” zal de pomp stoppen. In dit voorbeeld kan tevens een extra spoeling worden ingesteld, waarbij de ledigingspompen worden geblokkeerd. Dit is nodig, omdat er anders onvoldoende rioolwater voor het spoelen over blijft.

Figuur 6. Instellingen ledigingspomp(en).

Voor de spoelpompen kan een maximum pomptijd worden ingesteld. Na het verstrijken van deze tijd wordt ingeval van meerder spoelpompen van spoelpomp gewisseld. Ingeval van 1 pomp, wordt deze gestopt, totdat opnieuw het inschakelniveau wordt bereikt.

4.5. Spoelvoorziening

Om het bezonken slib van de bodem te verwijderen zijn in de BBB’s spoelvoorzieningen aangebracht. Dit kan op een aantal manieren, nl.

Met spoelpompen of een spoelflush voorziening.
Bij spoelpompen wordt met een krachtige straal de (hellende) bodem van het reservoir schoon

gespoeld en via de ledigingspompen afgevoerd. De spoelvoorziening kan worden gestart na het starten van de ledigingspomp(en) en zodra het niveau in het reservoir ca. 20 cm onder de externe overstortrand is gedaald. Dit laatste is om te voorkomen dat het water tijdens het spoelen over de externe overstortrand klotst.

Bij het flush system wordt in een aparte bak rioolwater verzameld die op het moment dat het reservoir bijna leeg is met een golf de (hellende) bodem schoon spoelt. De spoeling vind dan plaats door het openen van één of meerdere kleppen. Voor het vullen van de bak kan zowel het inkomende als het uittredende rioolwater worden gebruikt. Soms wordt het vullen van de bak gedaan met aparte vacuümpompen of vulpompen.

4.5.1. Spoelpompen

In figuur 7. Is een instellingmenu voor de spoelpompen. Vaak staan er meerdere spoelpompen naast elkaar om de helling te spoelen. Deze worden dan meestal tegelijk aangestuurd op basis van de waterhoogte in het reservoir.

Figuur 7. Instellingen spoelpompen.

4.5.2. Spoelkleppen of schuif

Bij spoelvoorziening wordt voor het schoonspoelen van de vloer in het reservoir een klep geopend, zodat met het verzamelde (voorbezonken) rioolwater de vloer wordt gespoeld. Het “slibwater” wordt vervolgens met de ledigingspompen teruggebracht in het riool.

in Zie voorbeeld in bijlage 2.

4.6. Overige instellingen.

Afhankelijk van het type bergbezinkbassin kunnen nog een aantal andere gegevens worden ingesteld.

Figuur 8. Instellingen spoelpompen.

4.7. Inrichting data-analyse systeem (Wiski).

Voor de inrichting van een data-analyses systeem is het noodzakelijk om de bestaande benamingen van de gegevensvelden om te zetten naar een landelijke standaard, met name het Gegevens Woordenboek Stedelijk Water (GWSW) van Rioned. Dit is vermeld in bijlage 3.

5. Afgeleide gegevens.

Met afgeleide gegevens worden berekeningen bedoeld die inzicht geven in de werking van het systeem en de hoeveelheid rioolwater dat overstort naar het oppervlaktewater. Deze gegevens kunnen worden afgeleid van bijvoorbeeld de waterhoogte metingen en de registratie van de bedrijfsgegevens van de apparaat

5.1. Vultijd.

De vultijd geeft aan hoe lang het duurt voordat het reservoir vol is en gaat overstorten naar het oppervlaktewater. De vultijd kan ook worden gebruikt voor het controleren van de overstort berekening van het riool naar het reservoir. Uiteraard gaat dit alleen op wanneer het reservoir in zijn geheel wordt gevuld. Soms is dit al in de software berekend.

- Vultijd = tijdstip reservoir vol – tijdstip start vullen reservoir.

De gegevens kunnen bijvoorbeeld uit de trend van de waterhoogten worden gehaald:
Indien waterhoogte riool > niveau overstortdrempel riool: start vultijd.
Indien waterhoogte reservoir > niveau overstortdrempel riool: stop vultijd.

Het volume (m3) van het reservoir is normaliter bekend. De toevoer vanuit het riool is dan:
- Volume / vultijd (m3/s of m3/h) Deze kan dan worden vergeleken met de berekening van het overstortdebiet op basis van de overstort hoogte over de overstortdrempel van riool naar reservoir.

Het tijdstip van vullen van het reservoir kan ook worden gebruikt met andere overstorten en rioolgemalen in het rioolstelsel. Bijvoorbeeld: wat is op dat moment de waterhoogte in het rioolgemaal? Tevens is het interessant om te kijken bij welke bui (neerslagintensiteit in mm) de interne overstort en de externe overstort gaan werken.

5.2. Ledigingstijd

De ledigingstijd is de tijd dat het reservoir wordt leeggepompt met de ledigingspomp(en). Op basis van deze tijd kan worden beoordeeld of de spoelpomp goed functioneert. Een te lange ledigingstijd kan duiden op verstopping of slijtage van de ledigingspomp.

5.3. Overstort volume.

Over het algemeen is er bij bergbezinkbassins sprake van een rechthoekige overstort. Het overstortdebiet kan worden berekend op basis van de breedte en de waterhoogte boven de drempel:

$F = 0{,}4\ bh \sqrt{2gh} \sim 1{,}77\ bh \sqrt{h}$ (er vanuit gaande dat er sprake is van een vrije uitloop in m3/s).

Het komt ook voor dat de overstort in de vorm van een stalen “mesrand” is uitgevoerd. Normaliter is bij de oplevering van het bergbezinkbassin een factor meegegeven en in de software ingevoerd. Met deze factor kan de overstort nauwkeuriger worden berekend.

5.4. Praktijk voorbeeld.

In bijlage 1 is een voorbeeld gegeven van de berekening van de berekeningen in de voorgaande alinea.

6. Beoordelen van de beschikbare informatie.

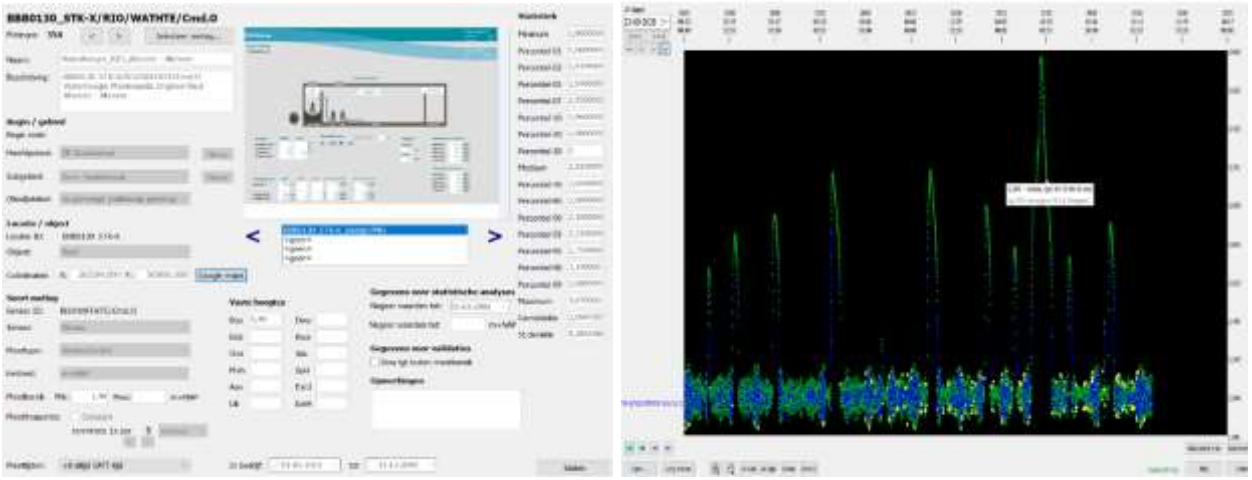
Inmiddels worden bij het project Meten en Monitoren van de samenwerking in de waterketen Groningen-Noord Drenthe van een tiental gemeenten en 2 waterschappen de actuele gegevens vanuit de hoofdposten dagelijks geïmporteerd en gevalideerd. Een eerste check is de import van de gegevens in het data-analyse systeem. Eventuele uitval wordt gesignaleerd en zo nodig verbeterd. Een volgende check is of de verwachte data inderdaad aanwezig is.

6.1. Validatie.

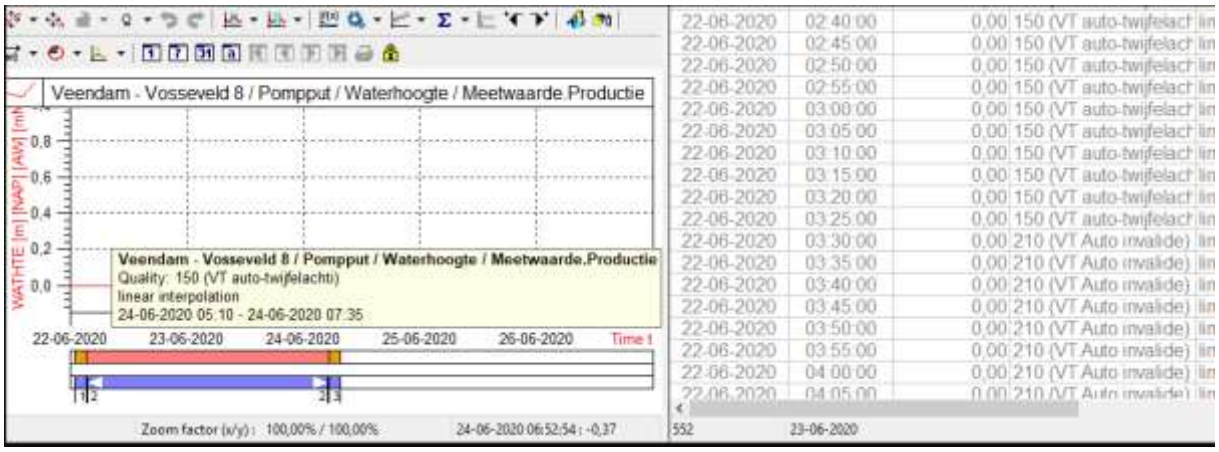
Dagelijks worden de gegevens van de bergbezinkbassins vanuit het data-analyse systeem gevalideerd in het validatie systeem. Elke meetwaarde (dag(deel); uurwaarde; x-minuutwaarde) wordt gevalideerd en voorzien van een vlag (goed; twijfelachtig of invalide).
De gegevens worden vergeleken met validatiecriteria, bijvoorbeeld:

- Wordt de data wel dagelijks gelogd?
- Klopt de meting van de waterhoogten in mNAP door deze te vergelijken met de bodem of dek hoogte?
- Klopt de waterhoogte met de hoogte van de overstorten intern en extern?
- Zijn het aantal pompschakelingen kleiner dan 144 per dag?
- Is de draaitijd van pompen of kleppen < 24 uur per dag?
- Zijn er ampères gemeten zonder draaiuren of andersom?
- Maakt de ledigingspomp draaitijden terwijl het reservoir niet is gevuld?
- Draait de ledigingpomp terwijl nog intern wordt overgestort?
- …..

Na de validatie wordt iedere meetwaarde met een vlag terug geschreven in het data-analyse-systeem. Zie figuur 10 en 11.



Figuur 10. Voorbeeld valideren BBB meetpunt Waterhoogte in Validatietools.



Figuur 11. Voorbeeld gevalideerde gegevens in Data-analyse systeem Wiski.

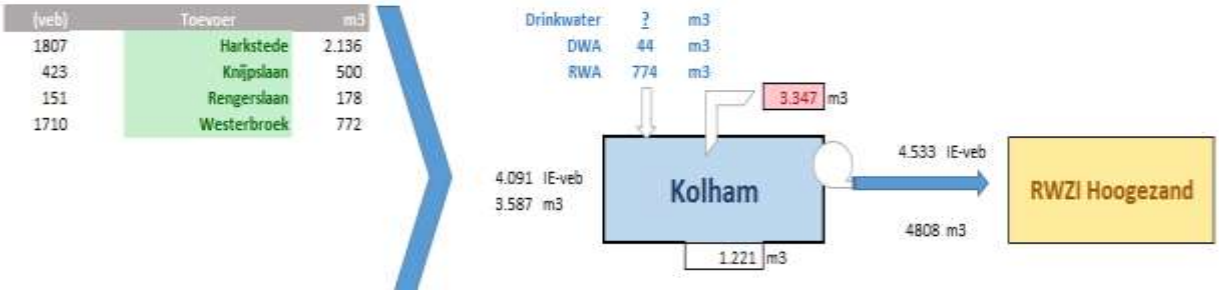
6.2. Analyse.

In dit hoofdstuk is aangegeven welke basis analyses van belang zijn om de werking van een bergbezinkbassin te beoordelen.

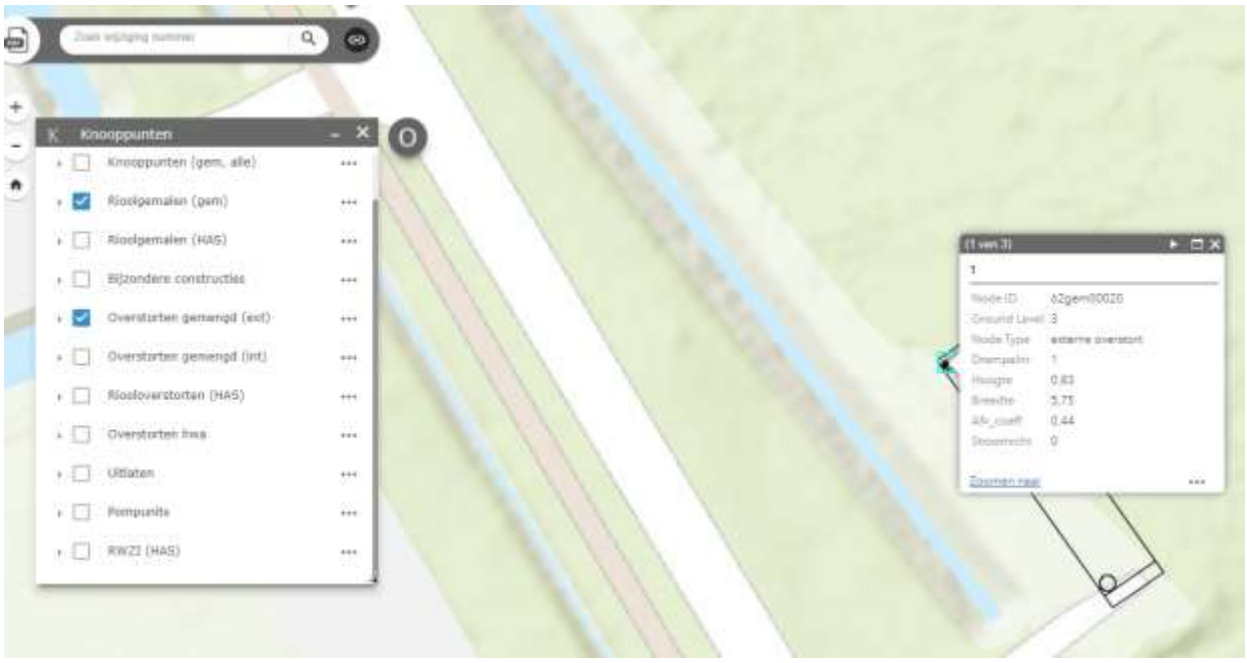
- Wat we veel zien is dat bijvoorbeeld ampères en aan-uit van pompen wel in de software is benoemd, echter geen waarden bevatte. Naast informatie over de pompkwaliteit geeft dit informatie over het moment van starten en stoppen van de pompen. Aan de bronhouder zal worden geadviseerd dit te repareren of aan te passen.
- Tijdens droogweer is het van belang dat het bergbezinkbassin gereed is voor gebruik. Het komt voor dat er wat grondwater of lekwater in het bassin komt. Dit zal door de ledigingspomp automatisch in het riool worden gepompt. Aan het aantal draaiuren en starts kan worden gezien of er sprake is van veel of weinig lekwater tijdens droogweer.
- Op dagen van hevige regenval zal het bergbezinkbassin vullen. Van belang is dan om te kijken of het proces van vullen en legen goed verloopt. Ook kan de hoeveelheid overgestort water gecontroleerd worden door het volume te berekenen en te vergelijken met het volume dat door de software in het BBB is berekend. Dit kan in het data-analyse-systeem automatisch worden berekend.
- Indien het BBB volledig is gevuld zal het gemeten niveau in het riool en het reservoir gelijk moeten zijn. Tenminste, indien de overstort rand van de interne overstort op een vergelijkbare hoogte zit als de externe overstort. Dit kan mogelijk in de validatie worden ingebouwd.
- Kentallen: Vulduur, ledigingstijd, oppervlaktebelasting, aantal overstorten, duur van de overstorten, volume van de overstorten (dag, maand, jaar) zie ook bijlage 1.
- Op het tijdstip dat de interne overstort gaat werken is het zinvol om op dit moment de waterhoogten in bijvoorbeeld het rioolgemaal (van Waterschap of gemeente) te controleren. Deze waarde kan dan in de software van het rioolgemaal worden ingegeven. Normaliter geeft dan de software van het rioolgemaal een melding dat er wordt overgestort. Ook kan een rioolgemaal de duur en de frequentie bijhouden (afhankelijk van de software leverancier).

6.3. Rapportage.

Bergbezinkbassins zijn gebouwd om het aantal overstorten en de vervuiling als gevolg daarvan op het oppervlaktewater te verminderen. Naast het berekenen en presenteren van de kentallen is het goed om het volume en de frequentie van de overstorten in een maand en jaar rapport weer te geven. We hebben steeds vaker te maken met heviger en frequentere neerslag. Ook is er steeds meer aandacht voor de lokale kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit zou bijvoorbeeld via een geografisch informatie systeem of een dashboard per rioleringsgebied inzichtelijk kunnen worden gemaakt.



Figuur 11. Voorbeeld dashboard rioleringsgebied Kolham.



Figuur 12. Voorbeeld van een BBB op de waterkaart.

6.4. Beheer en Inspectie.

Het is aan te bevelen jaarlijks een inspectie uit te voeren door een daarvoor gecertificeerd bedrijf. De resultaten en noodzakelijk te nemen maatregelen vast te leggen in een inspectierapport. Zie een voorbeeld in bijlage 4.

Omgaan met alarm meldingen: pm

Literatuur:

https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%201990-2000/STOWA%201997-19.pdf

https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202000-2010/Publicaties%202005-2009/STOWA%202005-W-02.pdf

https://data.gwsw.nl/Bergbezinkbassin/

Colofoon:

Namens Team Meten en Monitoren:

Kees van Nes (projectleider).
Alian Mulder (technische inrichting Wiski en koppeling hoofdposten).
Rick Teurlicx (specialist leverancier Wiski Kisters).
Lenie van der Velde (Secretariaat).
Wessel Rothstegge (Waterregisseur)
André Hammenga (AH Waterconsultant: data-analyse en advies).

Met dank aan:

- Roelof Drenth (Sencon) voor een voorbeeld van een inspectierapport.
- Jeroen Niezen (Asopos Consult) voor beoordeling en ingebrachte verbeterpunten.

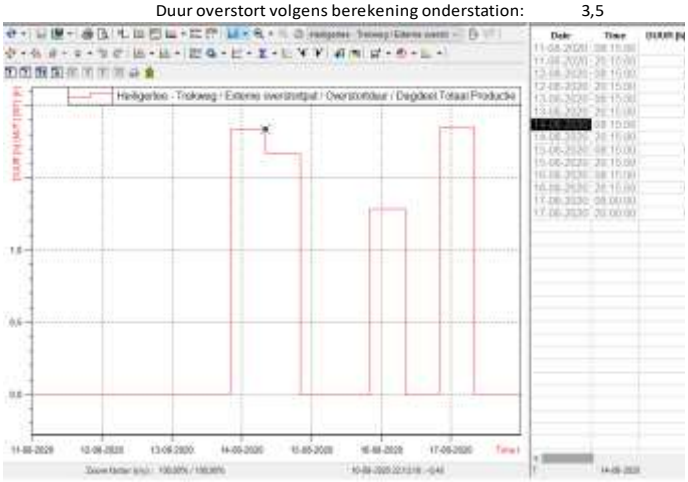
Bijlage 1.

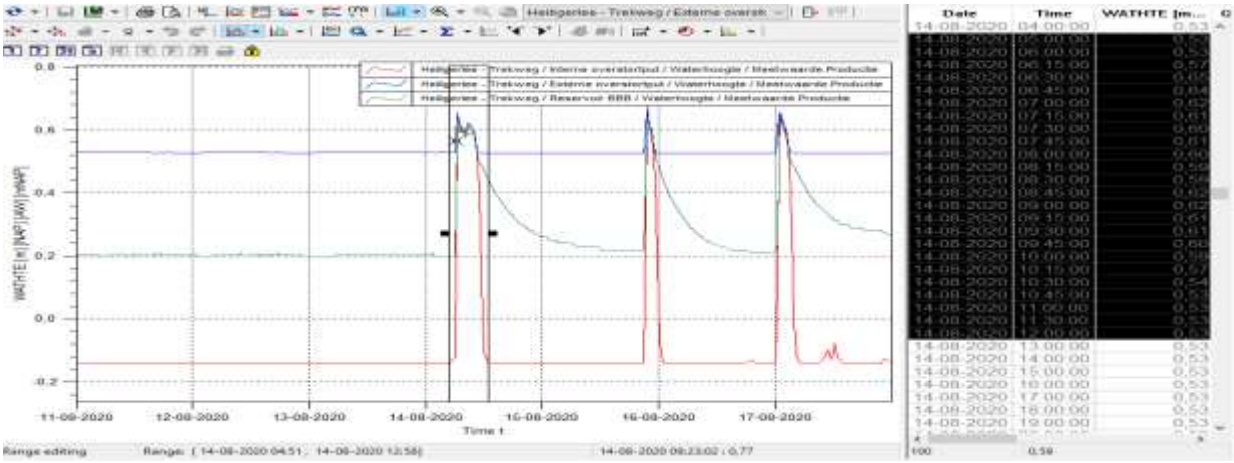
Voorbeeld overstort BBB Heiligerlee Trekweg.

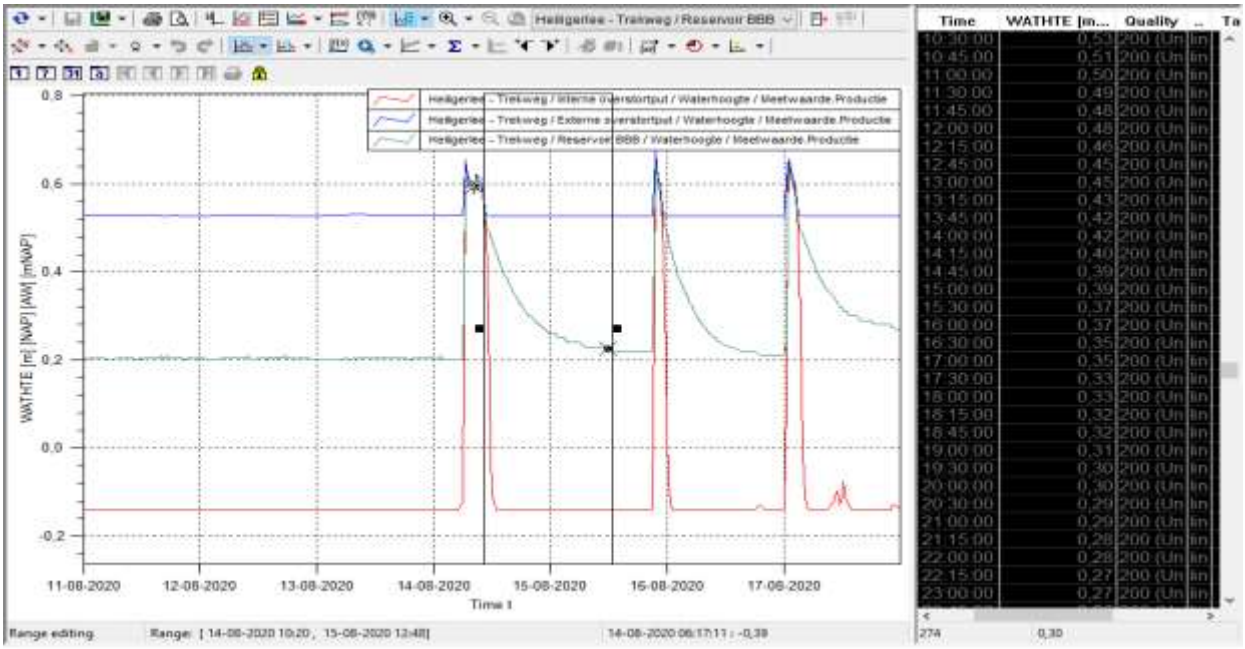
Datum	14-8-2020	Duur overstort (uur)	04:15:00	(tijdstip einde - tijdstip starttijd).
Debiet formule (m3/h)	1440xbxhx(2*9,81*h)^(1/2)	Volume overstort (m3)	5840	(berekend met de formule per tijdsinterval)
Drempel Breedte b (m)	2,5	Ledigingstijd (uur)	12,5	Waterhoogte reservoir leeg - tijdstip start ledigen reservoir)
Inhoud (m3)	875	Capaciteit ledigingspomp (m3/h)	70	(Inhoud reservoir / ledigingstijd)
Neerslag (mm)				

Duur overstort volgens berekening onderstation: 3,5

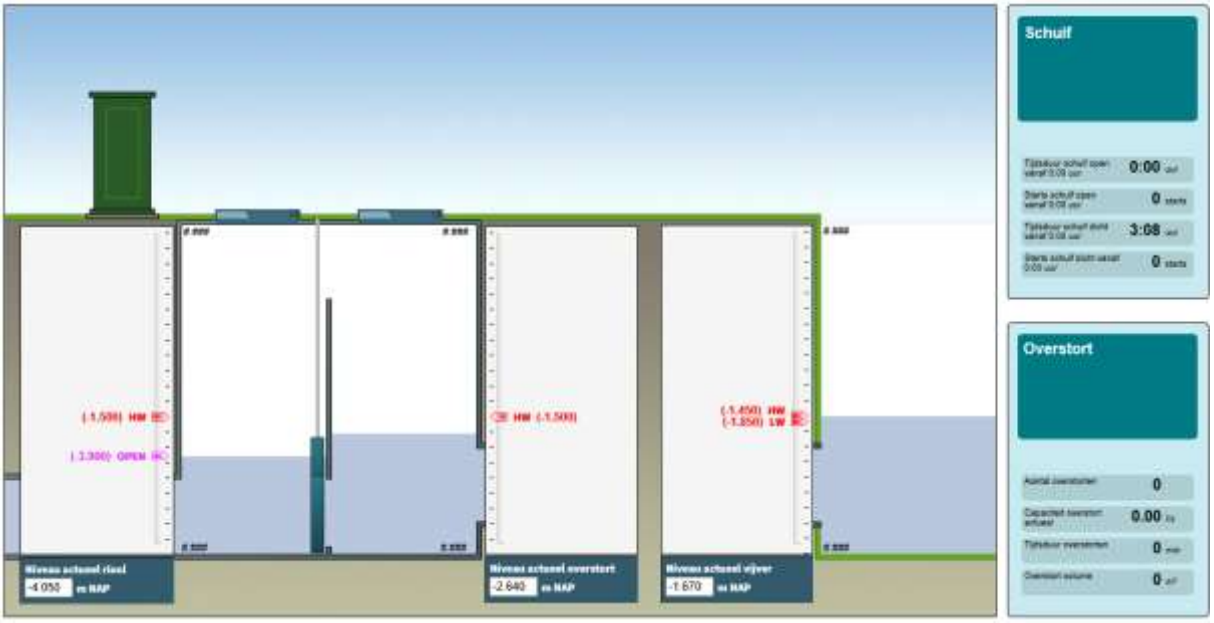
Datum	Tijd	Waterhoogte reservoir (mNAP)	Overstort drempel (mNAP)	Overstort hoogte h drempel (m)	Overstort volume (m3)
14-8-2020	06:15:00	0,57	0,53	0,04	128
14-8-2020	06:30:00	0,65	0,53	0,12	663
14-8-2020	06:45:00	0,64	0,53	0,11	582
14-8-2020	07:00:00	0,62	0,53	0,09	431
14-8-2020	07:15:00	0,61	0,53	0,08	361
14-8-2020	07:30:00	0,6	0,53	0,07	295
14-8-2020	07:45:00	0,61	0,53	0,08	361
14-8-2020	08:00:00	0,6	0,53	0,07	295
14-8-2020	08:15:00	0,59	0,53	0,06	234
14-8-2020	08:30:00	0,59	0,53	0,06	234
14-8-2020	08:45:00	0,62	0,53	0,09	431
14-8-2020	09:00:00	0,62	0,53	0,09	431
14-8-2020	09:15:00	0,61	0,53	0,08	361
14-8-2020	09:30:00	0,61	0,53	0,08	361
14-8-2020	09:45:00	0,6	0,53	0,07	295
14-8-2020	10:00:00	0,59	0,53	0,06	234
14-8-2020	10:15:00	0,57	0,53	0,04	128
14-8-2020	10:30:00	0,54	0,53	0,01	16



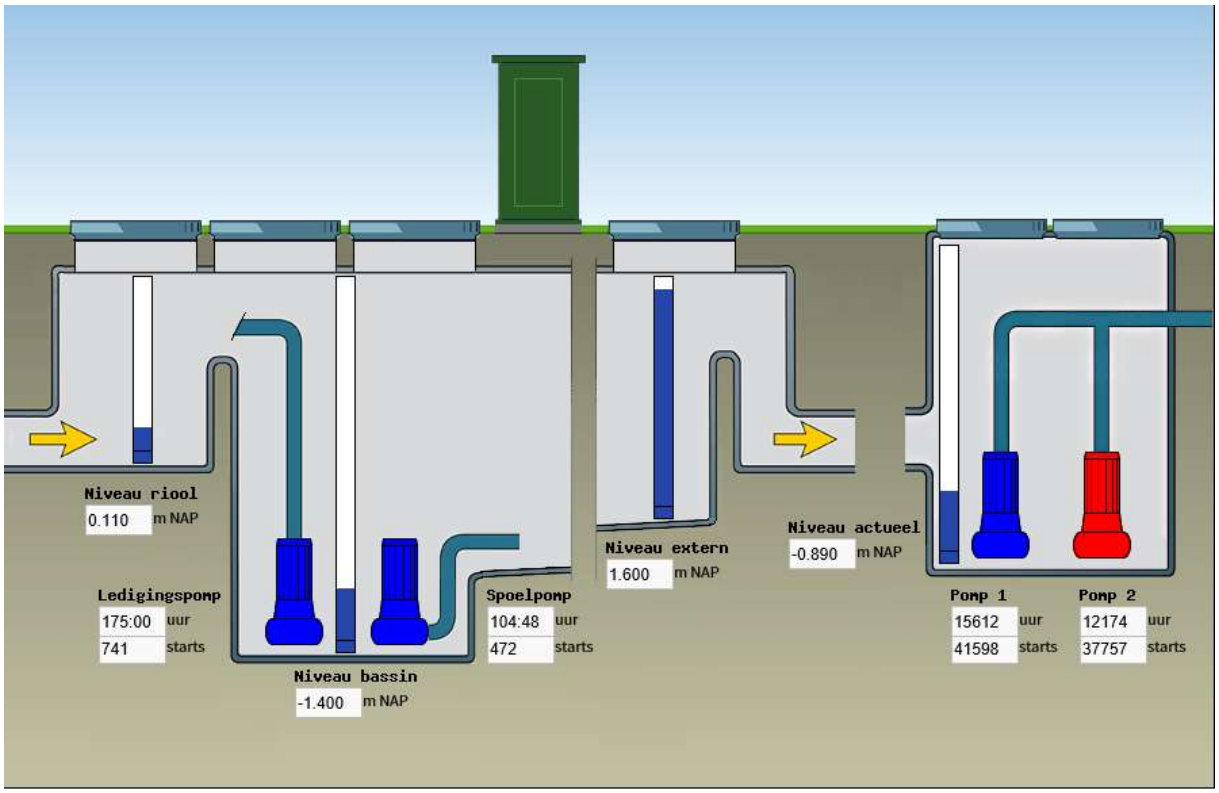




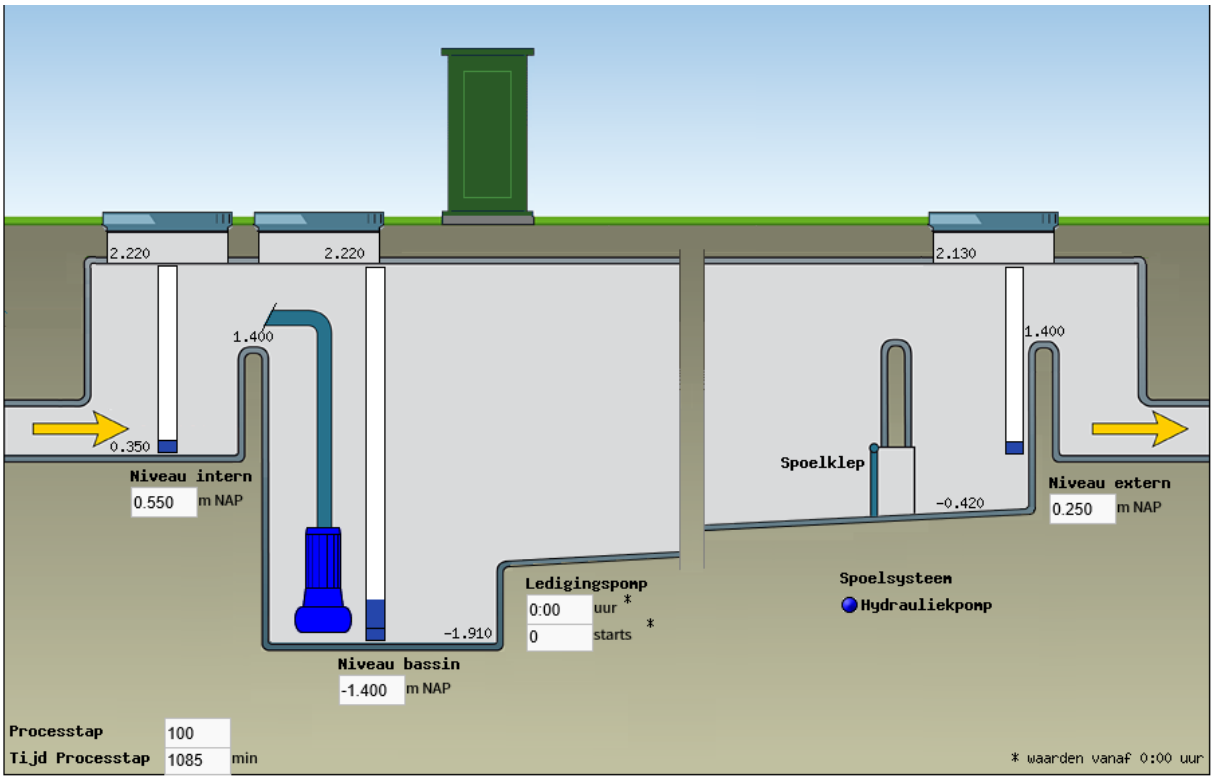
Bijlage 2. Voorbeelden BBB's



BBB met spoelreservoir en schuif.



BBB met spoelpomp en extern gemaal



BBB met spoelklep.

Niveau Procentueel externe overstort

Instelling	Huidige waarde
Startniveau externe overstort	1.478 m NAP
Nulpunt sensor (referentiepeil)	0.250 m NAP
Meetbereik sensor	2000 mm

Niveau procentueel interne overstort

Instelling	Huidige waarde
Deblokkeerniveau interne overstort	1.150 m NAP
Blokkeerniveau interne overstort	1.200 m NAP
Nulpunt sensor (referentiepeil)	0.550 m NAP
Meetbereik sensor	200 cm

Niveau Procentueel bassin

Instelling	Huidige waarde
Maximale stijging tijdens rust	10.00 cm
Maximale tijd bassin gevuld	48:00 uur
Inschakelniveau ledigingspomp	-1.400 m NAP
Uitschakelniveau ledigingspomp	-1.500 m NAP
Niveau laagwater	653.700 m NAP
Vertraging laagwater	600 sec
Nulpunt sensor (referentiepeil)	-1.710 m NAP
Meetbereik sensor	400 cm

Ledigingspomp

Instelling	Huidige waarde
Minimale stroom ledigingspomp	0.0 A
Maximale stroom ledigingspomp	0.0 A
Meetbereik stroommeting	0.0 A
Onderhoudslimiet overschrijding ledigingspomp	0 Uur
Draaitijd maximaal ledigingspomp	20:00 uur
Nominale stroom ledigingspomp	0.0 A

Hydrauliekpomp

Instelling	Huidige waarde
Interval aansturen magneetventiel-1	3 sec
Interval aansturen magneetventiel-2	60 sec
Interval aansturen magneetventiel-3	60 sec
Interval aansturen magneetventiel-4	60 sec
Interval aansturen magneetventiel-5	60 sec

niet gekoppelde setpoints

Instelling	Huidige waarde
Blokkeren Pomp pompen bij minimumstroom	Nee
Maximale afwijking niveaumeting	100 mm
L-Limiet bewaking startniveau	1.300 m NAP
H-Limiet bewaking startniveau	1.500 m NAP
Tijdsduur periodiek testen ledigingspomp	1 sec
Reset storingen	Nee
Blokkeer installatie	Nee

BBB Voorbeeld instellingen met spoelklep.

Bijlage 3. Inrichting Wiski database en statische gegevens.

Bergbezinkbassin; Inrichting in Data-anayse systeem.										
Data overdracht Meten en Monitoren.										
				WNS			https://data.gwsw.nl/Bergbezinkbassin/_			
Benaming	**Stationname**	**Station nummer**	**Parameter Name**	**Nummer**	**Omschrijving**	**Parameter**	**Eenheid**	**Hoedanigl**	**Compartir**	**GWSW datum**
Overstort Intern	https://data.gwsw.nl/MDS/interneOverstortput/									
Aantal overstorten (Report; Reset per Dagdeel)	Interne Overstortput	OVST_INT_PUT	Overstort Frequentie	WNS1456	OVERSFQTE [DIMSLS] [NVT] [AW]	OVERSFQTE	DIMSLS	NVT	AW	11-6-2011
Duur overstort (Report; Reset per Dagdeel)	Interne Overstortput	OVST_INT_PUT	Overstortduur	WNS11256	OVERSDR [min] [NVT] [AW]	OVERSDR	min	NVT	AW	6-6-2015
Debiet over de overstort trend van minimaal 5 minuten	Interne Overstortput	OVST_INT_PUT	Debiet	WNS9087	Q [l/s] [NVT] [OW]	Q	l/s	NVT	AW	11-6-2011
Het volume van de overstort (Report; Reset per Dagdeel)	Interne Overstortput	OVST_INT_PUT	Overstort Volume	WNS11257	OVSVLME [m3] [NVT] [AW]	OVSVLME	m3	NVT	AW	6-6-2015
Waterhoogte van de overstort trend van minmaal 5 minuten	Interne Overstortput	OVST_INT_PUT	Waterhoogte	WNS9688	WATHTE [m] [NAP] [AW]	WATHTE	m	NAP	AW	
Overstort Extern	https://data.gwsw.nl/MDS/externeOverstortput/									
Aantal overstorten (Report; Reset per Dagdeel)	Externe Overstortput	OVST_EXT_OPPW	Overstort Frequentie	WNS1456	OVERSFQTE [DIMSLS] [NVT] [AW]	OVERSFQTE	DIMSLS	NVT	AW	11-6-2011
Duur overstort (Report; Reset per Dagdeel)	Externe Overstortput	OVST_EXT_OPPW	Overstortduur	WNS11256	OVERSDR [min] [NVT] [AW]	OVERSDR	min	NVT	AW	6-6-2015
Debiet over de overstort trend van minimaal 5 minuten	Externe Overstortput	OVST_EXT_OPPW	Debiet	WNS9087	Q [l/s] [NVT] [OW]	Q	l/s	NVT	AW	11-6-2011
Het volume van de overstort (Report; Reset per Dagdeel)	Externe Overstortput	OVST_EXT_OPPW	Overstort Volume	WNS11257	OVSVLME [m3] [NVT] [AW]	OVSVLME	m3	NVT	AW	6-6-2015
Waterhoogte van de overstort trend van minmaal 5 minuten	Externe Overstortput	OVST_EXT_OPPW	Waterhoogte	WNS9688	WATHTE [m] [NAP] [AW]	WATHTE	m	NAP	AW	
Reservoir										
Duur vullen of ledigen bassin (Report; Reset per Dag(deel))	Reservoir BBB	RES_BBB	Vulduur	WNS954	DUUR [h] [NVT] [NT]	DUUR	h	NVT	NT	11-6-2011
Waterhoogte (mNAP) (Niveau in dhet resevoir); Trend 5 min	Reservoir BBB	RES_BBB	Waterhoogte	WNS9688	WATHTE [m] [NAP] [AW]	WATHTE	m	NAP	AW	
Duur processtap (Report; Reset per Dag(deel))	Regeling	REG	Duur processtap	WNS954	DUUR [h] [NVT] [NT]	DUUR	h	NVT	NT	
processtap trend waarde nonequindistant	Regeling	REG	Processtap	WNS9527	INDCTAUT [DIMSLS] [NVT] [NT]	INDCTAUT	DIMSLS	NVT	NT	14-4-2012
Rioolzijde										
	Riool	RIO	Waterhoogte	WNS9688	WATHTE [m] [NAP] [AW]	WATHTE	m	NAP	AW	
Extra overstortput										
	Extra overstortput	OVSTPUT_XTRA	Overstort Frequentie	WNS1456	OVERSFQTE [DIMSLS] [NVT] [AW]	OVERSFQTE	DIMSLS	NVT	AW	11-6-2011
	Extra overstortput	OVSTPUT_XTRA	Overstortduur	WNS11256	OVERSDR [min] [NVT] [AW]	OVERSDR	min	NVT	AW	6-6-2015
	Extra overstortput	OVSTPUT_XTRA	Debiet	WNS9087	Q [l/s] [NVT] [OW]	Q	l/s	NVT	AW	11-6-2011
	Extra overstortput	OVSTPUT_XTRA	Overstort Volume	WNS11257	OVSVLME [m3] [NVT] [AW]	OVSVLME	m3	NVT	AW	6-6-2015
	Extra overstortput	OVSTPUT_XTRA	Waterhoogte	WNS9688	WATHTE [m] [NAP] [AW]	WATHTE	m	NAP	AW	
Ledigingsvoorziening										
Ledingingspomp X										
Draaitijd (h) (Tijd dat de pomp per dag(deel) heeft aangestaan) Report; Reset per Dagdeel	Ledigingspomp X	LPMPX	Draaitijd	WNS925	DRAAITD [h] [NVT] [NT]	DRAAITD	h	NVT	NT	
Amperes (A) (Amperage van de pomp); Trend	Ledigingspomp X	LPMPX	Energie	WNS9030	ELTSSM [A] [NVT] [NT]	ELTSSM	A	NVT	NT	
IndicAut (Aan-Uit) (Het in en uitschakelen van de pomp); Constant until next.	Ledigingspomp X	LPMPX	Aan/uit	WNS9527	INDCTAUT [DIMSLS] [NVT] [NT]	INDCTAUT	DIMSLS	NVT	NT	
Debiet-berekend (m3/h) (berekend debiet per pomp); Trend	Ledigingspomp X	LPMPX	Debiet	WNS2368	Q [m3/h] [NVT] [AW]	Q	m3/h	NVT	AW	
Schakelingen (aantal) (Aantal starts per dag(deel) dat de pomp maakt) Report; Reset per dagdeel	Ledigingspomp X	LPMPX	Schakelingen	WNS381	SCHAKLG [n] [NVT] [NT]	SCHAKLG	n	NVT	NT	
Spoelvoorziening										
Spoelpomp X										
Draaitijd (h) (Tijd dat de pomp per dag(deel) heeft aangestaan) Report; Reset per Dagdeel	Spoelpomp X	SPMPX	DRAAITD	WNS925	DRAAITD [h] [NVT] [NT]	DRAAITD	h	NVT	NT	
Amperes (A) (Amperage van de pomp); Trend	Spoelpomp X	SPMPX	ELTSSM	WNS9030	ELTSSM [A] [NVT] [NT]	ELTSSM	A	NVT	NT	
IndicAut (Aan-Uit) (Het in en uitschakelen van de pomp); Constant until next.	Spoelpomp X	SPMPX	INDCTAUT	WNS9527	INDCTAUT [DIMSLS] [NVT] [NT]	INDCTAUT	DIMSLS	NVT	NT	
Debiet-berekend (m3/h) (berekend debiet per pomp); Trend	Spoelpomp X	SPMPX	Q	WNS2368	Q [m3/h] [NVT] [AW]	Q	m3/h	NVT	AW	
Schakelingen (aantal) (Aantal starts per dag(deel) dat de pomp maakt) Report; Reset per dagdeel	Spoelpomp X	SPMPX	SCHAKLG	WNS381	SCHAKLG [n] [NVT] [NT]	SCHAKLG	n	NVT	NT	
Vacuumpomp X										
Draaitijd (h) (Tijd dat de pomp per dag(deel) heeft aangestaan) Report; Reset per Dagdeel	Vacuumpomp X	VACPMPX	DRAAITD	WNS925	DRAAITD [h] [NVT] [NT]	DRAAITD	h	NVT	NT	
Amperes (A) (Amperage van de pomp); Trend	Vacuumpomp X	VACPMPX	ELTSSM	WNS9030	ELTSSM [A] [NVT] [NT]	ELTSSM	A	NVT	NT	
IndicAut (Aan-Uit) (Het in en uitschakelen van de pomp); Constant until next.	Vacuumpomp X	VACPMPX	INDCTAUT	WNS9527	INDCTAUT [DIMSLS] [NVT] [NT]	INDCTAUT	DIMSLS	NVT	NT	
Debiet-berekend (m3/h) (berekend debiet per pomp); Trend	Vacuumpomp X	VACPMPX	Q	WNS2368	Q [m3/h] [NVT] [AW]	Q	m3/h	NVT	AW	
Schakelingen (aantal) (Aantal starts per dag(deel) dat de pomp maakt) Report; Reset per dagdeel	Vacuumpomp X	VACPMPX	SCHAKLG	WNS381	SCHAKLG [n] [NVT] [NT]	SCHAKLG	n	NVT	NT	
Statische gegevens:										
Maaiveld hoogte (mNAP)	Reservoir BBB									
Bodem reservoir/put (mNAP)	Reservoir BBB									
Boven-onderkant Putdek/reservoirde (mNAP)	Reservoir BBB									
Inhoud reservoir (m3)	Reservoir BBB									
Overstort drempel Intern (mNAP)	Interne Overstortput									
Breedte drempel Intern (m)	Interne Overstortput									
Overstort coefficient	Interne Overstortput									
Overstort drempel Extern (mNAP)	Externe Overstortput									
Breedte drempel Extern (m)	Externe Overstortput									
Overstort coefficient	Externe Overstortput									
Overstort drempel put (mNAP)	Extra overstortput									
Breedte drempel put (m)	Extra overstortput									
Overstort coefficient	Extra overstortput									

Bijlage 4. Voorbeeld inspectierapport.

Inventarisatieformulier hoofdgemalen en randvoorzieningen					
Objectode			Fotonummers		
Naam/Plaats			Type gemaal		
Adres					
Toevoerdebiet	DWA+RWA	Mechanisch	Electrisch	Bouwkundig	Tekeningen aanwezig Ja/nee
	Bouwjaar				
	Montagenummer leverancier				
Pompen					
	P1	P2		P3	
Pomptype					
Serienummer					
Fabrikaat					
Waaier					
Motorvermogen-P2					
Bouwjaar					
Draaiuren					
Waardering	Goed G☐ R☐ S☐	Goed	G☐ R☐ S☐		
Mechanisch		**Waardering**	**Goed**		
Onderdeel	Afmeting / diameter	Materiaal			
Leidingwerk					
Voetbocht / koppeling					
Hijsketting					
Geleideconstructie					
Terugslagklep(pen)					
Persafsluiter(s)					
Electrisch		**Waardering**	**Goed Verouderd**		**Opmerkingen**
Buitenopstellingkast (hxbxd)		Communicatielijn	☐		
Materiaal		Wandcontactdoos	☐		
Leverancier		Kastverlichting	Ja /nee		
Slottype		Kastverwarming	Ja/nee		
Kleur		Besturing/PLC			
Telemetrie	☐	Meternummer			
Frequentieomvormers		Niveauregeling			
Debietmeter	☐	HW vlotter	ja/Nee		
Bouwkundig		**Waardering**			
	Afmeting (lxbxd)	Materiaal		Coating/lining	
Pompput		Beton ☐		Nee ☐	
Toegangsluik/putafdekking		Staal ☐			
Veiligheidsrooster(s)	Aanwezig Ja ☐				
Maatvoering					
	cm t.o.v. Bovendek	Materiaal	Diameter	Schuif aanwezig	materiaal
B.O.K. aanvoerriool 1		PVC ☐		Ja ☐	RVS ☐
B.O.K. aanvoerriool 2		PVC ☐		Ja ☐	RVS ☐
B.O.K. aanvoerriool 3					
Overig		**Waardering**	**Goed**		
Stankflter	ja/Nee ☐	Nooduitlaat	ja/Nee ☐		
Windketelregeling	ja/Nee ☐	Waterinlaat	ja/Nee ☐		
Vervuiling		Verzakking	ja/Nee ☐		