



Eén efficiënt afvalwater-systeem

Scriptie

Charlotte van den Berg - 0892836
Bachelorscriptie Watermanagement

Eén efficiënt afvalwatersysteem

Bedrijf: Hoogheemraadschap van Rijnland

Begeleider: Marcel Buzing

E-mailadres:

Instituut: Hogeschool Rotterdam

Opleiding: Watermanagement

Begeleider: Stan Geurts van Kessel

E-mailadres:

Student: Charlotte van den Berg

Studentnummer: 0892836

E-mailadres:

Datum: 1 april 2019

Plaats: Leiden

Versie: 1.0

overtref jezelf



Voorwoord

Het afgelopen half jaar heb ik mijn afstudeeronderzoek gedaan bij het Hoogheemraadschap van Rijnland. Ik heb mijn steentje mogen bijdragen aan hun motto: “droge voeten, schoon water”.

Binnen de organisatie van Rijnland is behoefte aan een efficiënte benutting van de afvalwaterketen. Om dit te bereiken was noodzaak naar een onderzoek. Mij is gevraagd dit onderzoek uit te voeren. Deze scriptie is het resultaat hiervan.

Ik had dit onderzoek nooit kunnen uitvoeren zonder de hulp van een aantal mensen: dhr. Marcel Buzing, mijn begeleider binnen de organisatie, dhr. Stan Geurts van Kessel, mijn begeleider bij de Hogeschool Rotterdam en vele medewerkers binnen en buiten Rijnland, die graag voor mij een momentje vrij hebben gemaakt voor het beantwoorden van mijn vele vragen of het geven van de nodige feedback.

Leiden, 1 april 2019

Charlotte van den Berg

Samenvatting

In september 2018 vond een persleidingbreuk plaats bij de zuivering Zwaanshoek. Het bestuur van het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft als gevolg van deze calamiteit een grotere behoefte naar efficiënte bedrijfsvoering binnen het systeem. Als gevolg van toenemende clusterbuien en calamiteiten komt het afvalwatersysteem van Rijnland steeds meer onder druk te staan. Dit veroorzaakt schade aan het imago van Rijnland.

De behoefte naar efficiënte bedrijfsvoering kan vervuld worden door meer kennis te vergaren over mogelijkheden rondom het aanpassen van op zichzelf staande systemen naar meer integrale systemen. Dit onderzoek zal zo bijdragen aan de wens van het Hoogheemraadschap van Rijnland naar de zoektocht omtrent efficiënte bedrijfsvoering.

Binnen het onderzoek zijn twee stakeholders aanwezig: de gemeenten in het beheersgebied en het Hoogheemraadschap van Rijnland. De belangen van de stakeholders en de gegevens die voort zijn gekomen uit de watersysteemanalyse hebben geleid tot een programma van eisen. Dit programma bevat eisen die horen bij het huidige afvalwatersysteem en de uitgangspunten van de oplossingsrichtingen die worden opgesteld. Belangrijke onderdelen in dit programma van eisen zijn toekomstbestendigheid, waterkwaliteit en kostenefficiëntie. De eisen dragen bij aan het verbeteren van het imago van Rijnland en de gemeenten.

Vervolgens is er een inventarisatie gemaakt van de relevante mogelijkheden rondom slimme aansturing en de ervaring en kennis die in Nederland aanwezig is. Op basis hiervan zijn een aantal verschillende ontwerpen opgesteld. Binnen deze ontwerpen zijn mogelijkheden voor de bedrijfsvoering van het afvalwater gevonden die aansluiten op het programma van eisen, namelijk:

- Een nieuw sturingsmechanisme;
 - Sturen op basis van neerslag;
 - Sturen op basis van kwaliteit in het stelsel;
- Fysieke koppelingen.

Uit de multicriteria analyse is naar voren gekomen dat sturen op basis van kwaliteit in het afvalwatersysteem in combinatie met neerslag het beste aansluit op het programma van eisen en de belangen van de stakeholders. Hierbij wordt voldaan aan de eisen die zijn opgesteld, de belangen van de stakeholders en verbetert de huidige situatie.

Inhoudsopgave

Figuren- en tabellenlijst.....	p.6
Begrippenlijst.....	p.8
Afkortingen.....	p.9
1. Inleiding.....	p.10
1.1. Hoogheemraadschap van Rijnland.....	p.11
1.2. Aanleiding.....	p.13
1.3. Probleemstelling.....	p.14
1.4. Leeswijzer.....	p.18
2. Methodologie.....	p.19
2.1. Soort onderzoek.....	p.20
2.2. Hoofd- en deelvragen.....	p.21
2.3. Werkproces.....	p.22
3. Belangen met betrekking tot efficiënte bedrijfsvoering.....	p.23
3.1. Inleiding.....	p.24
3.2. Belangen Hoogheemraadschap van Rijnland.....	p.26
3.3. Belangen gemeenten.....	p.27
4. Huidige situatie.....	p.28
4.1. Neerslag en RWA.....	p.29
4.2. De afvalwaterketen en DWA.....	p.31
4.3. Waterkwaliteit.....	p.34
4.4. Model.....	p.36
5. Eisen en randvoorwaarden aan het systeem en het ontwerp.....	p.37
5.1. Eisen huidig systeem.....	p.38
5.2. Eisen aan de oplossingsrichtingen.....	p.40

6. Mogelijke oplossingsrichtingen.....	p. 41
6.1. Scenario's.....	p. 42
6.2. Diepgang oplossingsrichtingen.....	p. 44
7. Afweging tussen de oplossingsrichtingen.....	p. 49
7.1. Effectenboom voor sturen op neerslag.....	p. 50
7.2. Effectenboom voor sturen op kwaliteit gegevens in stelsel.....	p. 51
7.3. Effectenboom voor sturen in combinatie met koppelingen.....	p. 52
7.4. Multicriteria Analyse.....	p. 53
8. Conclusie.....	p. 56
9. Discussie.....	p. 58
Bibliografie.....	p. 59

Figuren- en tabellenlijst

Naam figuur / tabel	Pagina
Figuur 1: Organogram Rijnland	p. 11
Figuur 2: Conceptueel model van de probleemstelling	p. 15
Figuur 3: Afweging kosten/bedrijfsvoering	p. 16
Figuur 4: Casusgebied	p. 17
Figuur 5: Werkproces	p. 22
Figuur 6: Proces naar oplossingsrichtingen	p. 22
Figuur 7: Afvalwaterketen	p. 24
Figuur 8: Gemeenten binnen casusgebied	p. 27
Figuur 9: Dagen in een jaar met zware neerslag (5 mm of meer)	p. 28
Tabel 1: Leeftijden van de zuiveringen binnen het casusgebied	p. 31
Figuur 10: Prognosen gemalen	p. 32
Figuur 11: Aantal breuken per jaar	p. 33
Figuur 12: Belasting oppervlaktewater 20115	p. 34
Tabel 2: Overstort gebeurtenissen per type stelsel	p. 35
Figuur 13: Model van het casusgebied	p. 36
Tabel 3: Eisen aan het huidige systeem	p. 38
Tabel 4: Effluent eisen	p. 39
Tabel 5: Uitgangspunten oplossingsrichting	p. 40
Figuur 14: Scenario's calamiteiten	p. 42
Figuur 15: Scenario's neerslag en kwaliteit	p. 43
Figuur 16: Scenario's calamiteiten diepgang	p. 44
Figuur 17: Koppelingen fysieke systeem	p. 45
Tabel 6: Gegevens leidingen	p. 46

Tabel 7: Verminderen overstort	p. 46
Figuur 18: Beslisboom	p. 48
Figuur 19: Effectenboom sturen op neerslag	p. 50
Figuur 20: Effectenboom sturen op kwaliteit stelsel	p. 51
Figuur 21: Effectenboom sturen in combinatie met koppelingen	p. 52
Tabel 8: MCA	p. 53
Figuur 22 Score MCA	p. 54
Figuur 23: Parameters mca	p. 54

Begrippenlijst

Begrip	Betekenis
Clusterbuien	Hevige en plaatselijke neerslag.
Redundantie	Het overbodig zijn van componenten.
Wateroverlast	Bewoners van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland ondervinden overlast van water.
Overstort	Het afvoeren van pieken in overtollig afvalwater.
Integraal systeem	Als het systeem allesomvattend en volledig is.
Bedrijfszekerheid	Het behouden van de functies onder alle omstandigheden.
Asset	Alles wat waarde vertegenwoordigd.
Calamiteit	Een niet verwachte gebeurtenis die ernstige schade kan veroorzaken.
Kritieke tijd	Tijd waarbinnen het systeem kan omgaan met omstandigheden.
Influent	Het water dat binnenstroomt bij de zuiveringen
Effluent	Het water dat uitstroomt bij de zuivering en wat gezuiverd is.
Betrouwbaarheid	De mate waarin iets met zekerheid kan worden gezegd.
Overstortfrequentie	De hoeveelheid overstort die per jaar voorkomt, de meeste gemeenten accepteren een overstortfrequentie van 5-6 keer per jaar.

Afkortingen

Definitie	Afkorting
Hoogheemraadschap van Rijnland	Rijnland of HHR
Hoogheemraadschap van Delfland	Delfland of HDD
Afvalwaterketen:	
Centrale proces kamer	cpk
Afvalwaterzuivering	AWZI
Afvalwatertransportgemaal	AWTG
Afvalwatertransportleiding	AWTL
Inwoner equivalent	i.e.
Basis zuiveringsplan	bzp
Tijdelijke pompinstallaties	TPI's
Materiaal van persleiding:	
Gietijzer	GY
Hard polyetheen	HPE
Polyetheen	PE
Glasvezel versterkte kunststof	GVK
Polyvinyl chloride	PVC
Asbestcement	AC
Overig	
Programma van eisen	PvE
Kosten prestatie indicatoren	KPI's
Koninklijk Nederlands meteorologisch instituut	KNMI



1. Inleiding

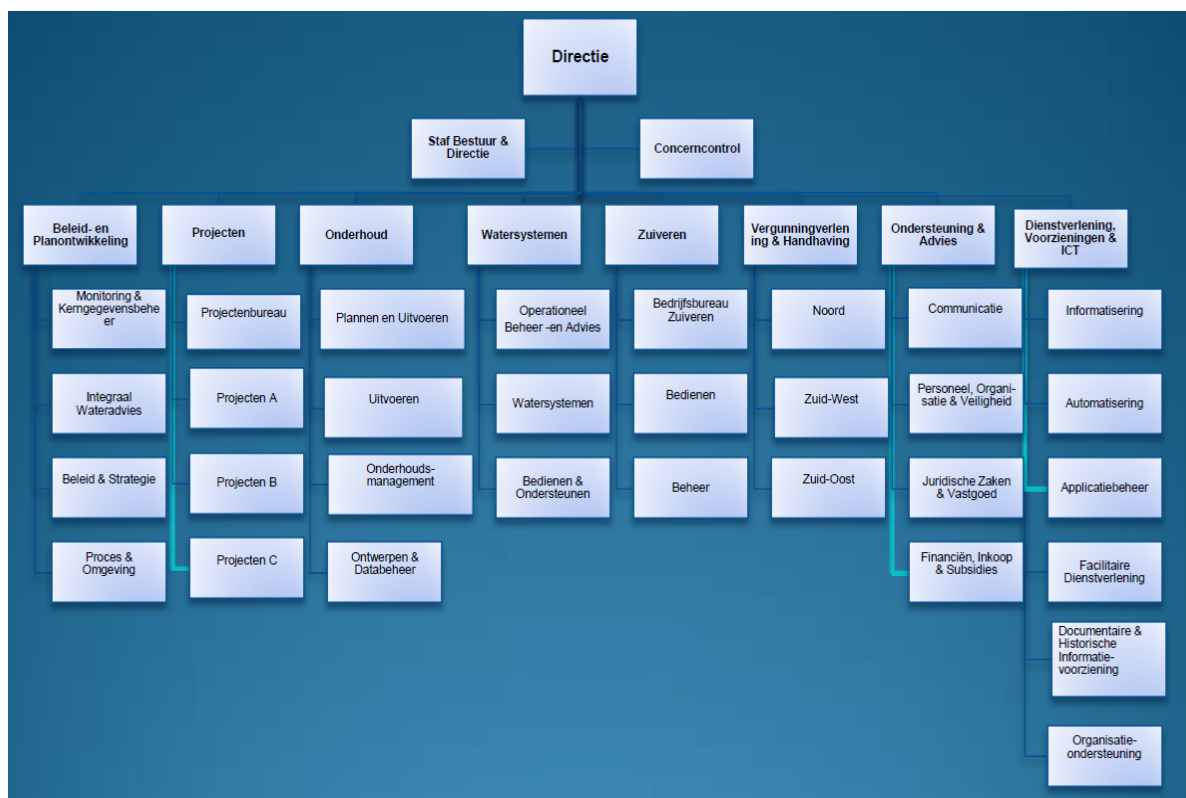
Eén efficient afvalwatersysteem

1.1 Hoogheemraadschap van Rijnland

Het motto van Hoogheemraadschap van Rijnland is “Schoon water, droge voeten”. Voor Rijnland betekent dit bescherming bieden tegen wateroverlast, het behouden van de waterkwaliteit en het zuiveren van afvalwater (Hoogheemraadschap van Rijnland, z.d.).

Er zijn twee waterbeheerders in het beheersgebied: het Hoogheemraadschap van Rijnland en Rijkswaterstaat. Een waterbeheerder draagt zorg voor de aanwezigheid van voldoende water en biedt bescherming tegen overstromingen. Rijkswaterstaat stelt het nationale beleidskader op (Rijksoverheid, z.d.). Het Hoogheemraadschap van Rijnland draagt verantwoordelijkheid voor regionale wateren en zorgt dat het water schoon is (Rijksoverheid, z.d.). Verder is Rijnland verantwoordelijk voor het zuiveren van afvalwater (Rijksoverheid, z.d.).

De organisatie van het Hoogheemraadschap van Rijnland bestaat uit het algemeen bestuur, het dagelijks bestuur en de ambtenaren. Het algemeen bestuur is verantwoordelijk voor de begroting en meerjaren plannen. Dit bestuur is gevormd door de waterschapsverkiezingen. Het dagelijks bestuur is vervolgens verantwoordelijk voor het vertalen van deze plannen naar het beleid. Voor het dagelijks bestuur is dhr. J. de Haan de portefeuillehouder. Er zijn acht afdelingen binnen Rijnland die dit beleid uitvoeren. In de onderstaande figuur 1 is een organogram van de organisatie te zien.



Figuur 1 Organogram Rijnland ¹ (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2017).

¹ Afdeling Projecten heet nu Realisatie & Onderhoud

De werkzaamheden worden gefinancierd door het heffen van de waterschapsbelasting. De beheersing van deze belasting is een belangrijk onderdeel van het bestuur. Er wordt gestreefd naar het uitvoeren van de verantwoordelijkheden tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten (Unie van waterschappen, z.d.).

De overheid geeft geen geld aan het waterschap. De kosten worden dus volledig gedekt door middel van de waterschapsbelasting.

Voor het zuiveren van het afvalwater wordt door het Hoogheemraadschap van Rijnland een verontreinigingsheffing (zuiveringsheffing) geïnd (Unie van waterschappen, 2019). Dit wordt gedaan op basis van de hoeveelheid vuil die aan het afvalwater zit per jaar van bewoners en bedrijven (inwoner equivalent) (Waternet, z.d.).

Voor grote en langlopende projecten sluit het Hoogheemraadschap van Rijnland leningen af bij de nationale waterschapsbank (Nederlandse waterbank, 2019). Na realisatie van een project worden de investeringskosten omgeslagen naar kapitaallasten.

Bij het waterschap wordt uitgegaan van een profijtbeginsel. Degene met de meeste baten betaalt meer mee. Wanneer een project voor meerdere partijen baat heeft, wordt geacht dat meerdere partijen mee betalen aan de investeringen voor het project.

1.2 Aanleiding

Het bestuur van het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft behoefte aan een nieuwe aanpak binnen het afvalwatersysteem die zich meer richt op bedrijfszekerheid en de efficiëntie beheersing van assets. Dit is aangegeven door dhr. J. de Haan (dagelijks bestuur, 18 september 2018, persoonlijke communicatie). De aanleiding van deze behoefte is deels veroorzaakt door de calamiteit die plaats heeft gevonden bij de zuivering van Zwaanshoek.

Op 11 augustus 2018 is de storing binnen de calamiteitenorganisatie opgeschaald naar fase 2² wegens een leidingbreuk bij de zuivering Zwaanshoek. De gehele zuivering Zwaanshoek was ondergelopen als gevolg van de leidingbreuk. De reden van de storing was een gat in de influentleiding. Daardoor kon het afvalwater niet naar de zuivering. Voordat deze storing nog verder opgeschaald kon worden naar fase 3, is een bypass aangelegd met tijdelijke pompinstallaties (TPI's). Door deze noodoplossing kon de AWZI weer 3500 m³ per uur aanvoer van afvalwater aan. Dit is de maximale capaciteit is 6000 m³ per uur.

De storing heeft ruim 1 miljoen euro gekost en heeft het bestuur en de organisatie laten inzien wat de noodzaak is van leveringszekerheid.

Om de optimale prestaties uit het afvalwatersysteem te halen, worden verschillende projecten binnen Rijnland uitgevoerd. Er zijn verschillende zuiveringen (AWZI's) die de komende jaren worden uitgebreid, gerenoveerd of in sommige gevallen zelfs vervangen. In het beheersgebied van Hoogheemraadschap van Rijnland zijn kleine zuiveringen aanwezig die niet rendabel meer zijn. Deze zullen gesloopt worden en door middel van transportgemalen aangesloten worden op grotere zuiveringen. Door deze centralisatie wordt het gebied dat is aangesloten per zuivering groter en neemt de kans op grotere effecten bij een calamiteit toe.

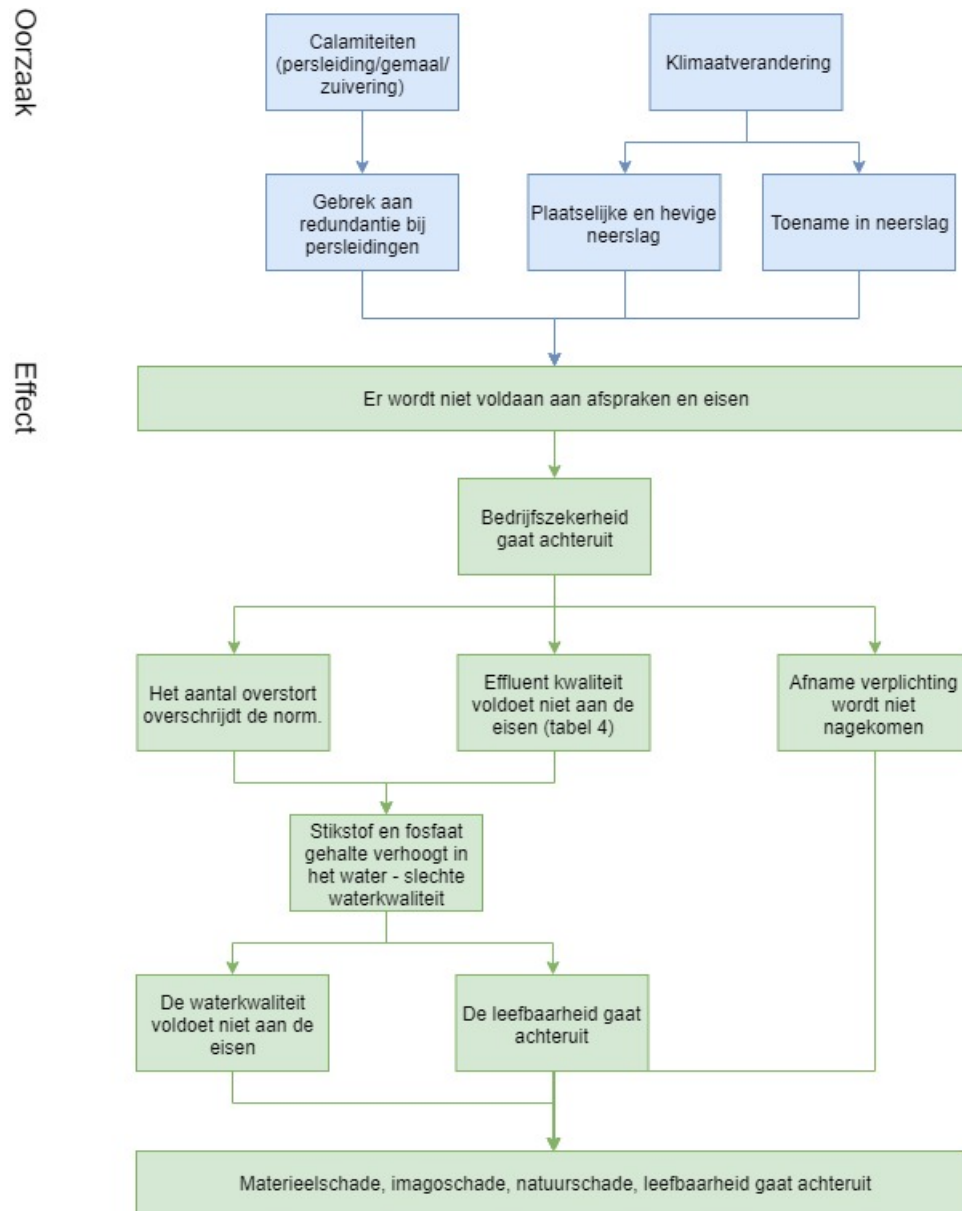
Sinds 2015 is volgens dhr. J. de Wit binnen het Hoogheemraadschap van Rijnland een centrale proceskamer³ (cpk) ingericht, waarbinnen hij zelf werkzaam is (sturing afvalwaterketen, 13 september 2018, persoonlijke communicatie). Voorheen werd de sturing op locatie gedaan bij de zuiveringen, als resultaat hiervan ontwikkelde de werknemers een eigen werkwijze en techniek. Op het moment is nog niet alles centraal, er wordt nog aansturing bij de oudere zuiveringen gedaan. Deze nieuwe manier van centrale aansturing biedt mogelijkheid voor Rijnland om te innoveren in sturing van het afvalwater.

² Binnen de calamiteitenorganisatie bevinden zich 3 fasen, waarvan 3 het ernstigst is en vraagt samenwerking buiten het beheersgebied van Rijnland, in fase 2 is noodzaak te informeren bij derden en fase 1 is binnen de organisatie zelf is op te lossen.

³ Centrale proces kamer = een kamer waarin de aansturing van het afvalwater centraal gaat.

1.3 Probleemstelling

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft verschillende verantwoordelijkheden. Er zijn afspraken gemaakt over de hoeveelheid water die Rijnland moet overnemen van de gemeenten, de effluentkwaliteit en redundantie binnen het systeem. Over het algemeen voldoet Rijnland aan deze afspraken en eisen maar dit is door data gebrek niet altijd zeker. Het systeem zal in de toekomst meer onder druk komen te staan. Het voldoen aan de afspraken en eisen zal niet altijd mogelijk zijn en zal meer kosten. De oorzaken van deze druk zijn de calamiteiten die steeds meer optreden in de afvalwaterketen en de klimaatverandering. Deze zullen verwachting alleen maar meer toenemen in de komende jaren. Dit zorgt voor hevige neerslagpatronen. In de onderstaande figuur 2 is het conceptueel model te zien die bij deze probleemstelling aansluit.



Figuur 2 Conceptueel model van de probleemstelling

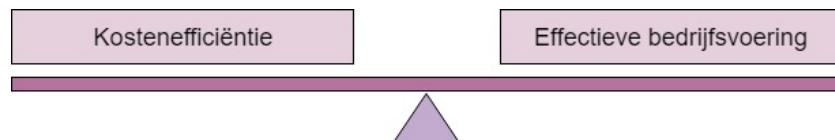
In hoofdstuk 4 wordt dieper ingegaan op de huidige situatie en de achterliggende oorzaken van de probleemstelling.

De oplossingsrichtingen die worden opgesteld in dit onderzoek dragen bij aan het verbeteren van de waterkwaliteit en de bedrijfszekerheid.

1.3.1 Doelstelling

Het onderzoek zal bijdragen aan de wens van het Hoogheemraadschap naar efficiëntere bedrijfsvoering door middel van een integraal systeem. Dit zal gedaan worden door meer inzicht te bieden in koppelingen binnen het afvalwatersysteem en het efficiënt aansturen van het afvalwater.

Efficiënte bedrijfsvoering betekent het afwegen van zo laag mogelijke kosten tegen zo hoog mogelijke prestaties. Deze afweging is in de onderstaande figuur weergegeven. Het is belangrijk voor het bestuur dat de waterschapsbelasting zo laag mogelijk gehouden wordt in verband met de waterschapsverkiezingen. De hoogte van de waterschapsbelasting wordt beïnvloed door schade, investeringskosten en exploitatiekosten. Het laag houden van de waterschapsbelasting is zeer nuttig voor het imago van het bestuur van Rijnland, een effectieve bedrijfsvoering draagt hieraan bij. Daarom is het belangrijk een afweging te maken, deze afweging is te zien in figuur 3.



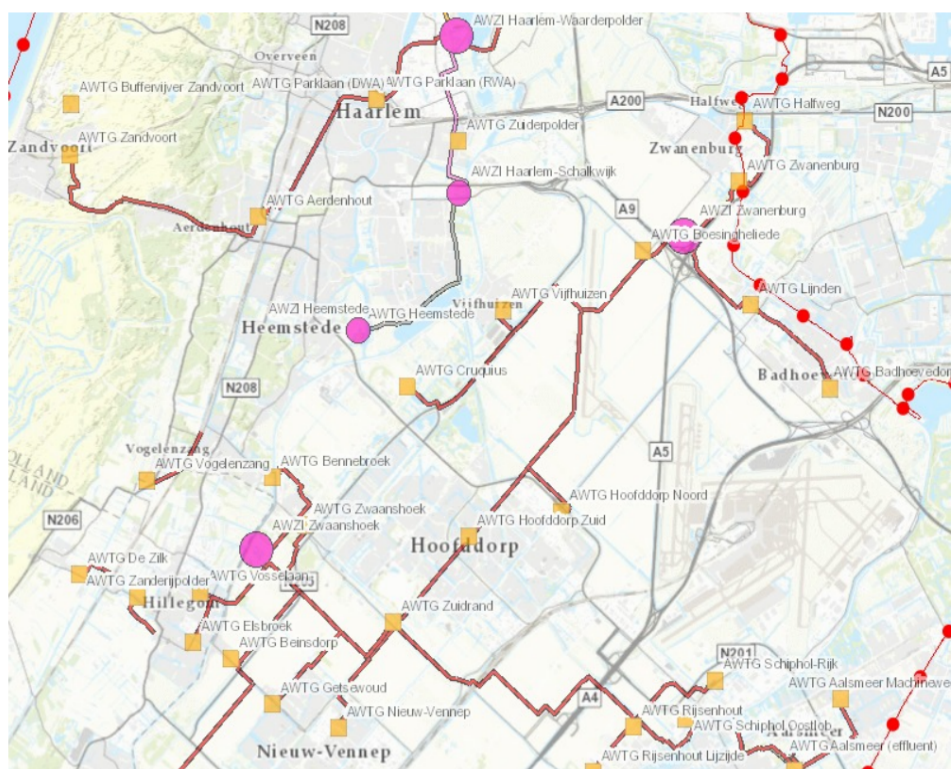
Figuur 3 Afweging kosten/bedrijfsvoering

1.3.2 Afbakening

Er is gekozen geen onderzoek te doen in het afvalwatersysteem en de afvalwaterketen buiten het casusgebied. Dit gebied is terug te vinden in figuur 4. Deze afweging is gemaakt vanwege het meenemen van mogelijke maatregelen in de huidige projecten in het casusgebied. De redenen hiervoor zijn dat het onderzoek maatgevend is voor de rest van Rijnland en de drie zuiveringen zich dicht bij elkaar bevinden.

Het gebied bevindt zich in noorden van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De begrenzing is bepaald door de transportgemalen van Rijnland die aangesloten zijn op de volgende drie zuiveringen:

- AWZI Haarlem-waarderpolder
- AWZI Zwanenburg
- AWZI Zwaanshoek



Figuur 4 Casusgebied

Er zijn geen nieuwe metingen gedaan. Voor het uitwerken van oplossingsrichtingen is de data een belangrijk onderdeel. Er is voor het onderzoek alleen gebruik worden gemaakt van bestaande data binnen Rijnland. Daarnaast is tijdens het onderzoek een beoordeling worden gemaakt over de betrouwbaarheid van de data en in hoeverre de data voldoende maatgevend is.

De focus van het onderzoek ligt bij het opstellen van alternatieve oplossingsrichtingen in plaats van een uitgewerkt model. De reden dat hiervoor gekozen is, is dat uit vooronderzoek blijkt dat op dit moment te weinig kennis aanwezig was om al een keuze te maken voor een oplossingsrichting.

Binnen dit onderzoek naar een mogelijk ontwerp dat verbindingen legt binnen de afvalwaterketen is alleen gekeken naar fysieke persleidingen. Andere mogelijkheden om het afvalwater van de ene locatie naar de andere te krijgen, zullen buiten beschouwing worden gelaten.

Voor het beantwoorden van deze deelvraag is een multicriteria analyse (MCA) uitgevoerd. Hier is voor gekozen in plaats van een kosten baten analyse (KBA), omdat de maatschappelijke kosten zwaar meewegen (waterkwaliteit, milieu, etc.) voor het bestuur van het Hoogheemraadschap van Rijnland, zoals uit de stakeholderanalyse naar voren kwam. Er zal ook geen maatschappelijke kosten baten analyse (MKBA) worden gemaakt, omdat hier alle effecten in kosten moeten worden uitgedrukt. Door het gebrek aan kennis over dit onderwerp moeten dan veel aannames worden gemaakt die onmogelijk te voorspellen zijn.

1.4 Leeswijzer

Het rapport bestaat uit negen hoofdstukken. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de methodologie die is doorlopen tijdens het onderzoek. In hoofdstuk 3 ligt de focus op de belangen van de stakeholders van het onderzoek. In hoofdstuk 4 worden de belangen naast de praktijk gehouden in de huidige situatie. Hier komen uitdagingen naar voren voor de stakeholders. In hoofdstuk 5 worden de eisen en randvoorwaarden genoemd die van belang zijn voor het onderzoek. Ook worden de belangen van stakeholders en uitdagingen in de huidige situatie vertaald naar eisen die aan de oplossingsrichting zitten. In hoofdstuk 6 worden oplossingsrichtingen ontworpen. In hoofdstuk 7 worden de oplossingsrichtingen die zijn opgesteld vergeleken met de eisen en wordt een afweging gemaakt over welke het beste hierop en op de belangen aansluit. In hoofdstuk 8 wordt het antwoord gegeven op de hoofdvraag van het onderzoek. Tot slot wordt in hoofdstuk 9 in de discussie beschreven wat de beperkingen van het onderzoek waren, in hoeverre de validiteit is gewaarborgd en wat eventueel in een vervolgonderzoek aan te raden is.



2. Methodologie

Hoe het onderzoek is opgezet

2.1 Soort onderzoek

Het vooronderzoek is een **beschrijvend onderzoek**, omdat de aspecten van het probleem grondig zijn geanalyseerd. Hier is de probleemdefinitie uit voortgekomen. Een beschrijvend onderzoek beschrijft bepaalde kenmerken. In dit geval gaat het om de kenmerken van het afvalwatersysteem. Deze kenmerken worden verder uitgediept in de eerste en tweede deelvraag.

Binnen dit casusgebied heeft een **casestudy** plaatsgevonden. Dit onderzoek is afgebakend door een casusgebied te kiezen. Dit afgebakende casusgebied is in hoofdstuk 1.3.2 in de afbakening beschreven. Hier is voor gekozen, omdat de resultaten binnen het casusgebied maatgevend zijn voor de rest van het beheersgebied van Rijnland.

Deskresearch is het gebruik maken van bronnen en data en deze vervolgens analyseren. Dit is gedaan voor de probleemdefinitie en voor de inventarisatie van mogelijke oplossingsrichtingen die al bestaan (ervaring van externen). Binnen de probleemdefinitie is voor de analyse over calamiteiten veel data geanalyseerd. Voor de neerslag zijn meerdere bronnen gebruikt.

Een **toegepast, praktijkonderzoek** is een onderzoek in de praktijk, in dit geval in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Hieruit komt een aanbeveling of maatregel met als doel het verbeteren van de efficiënte bedrijfsvoering en kostenefficiëntie.

2.2 Hoofd- en deelvragen

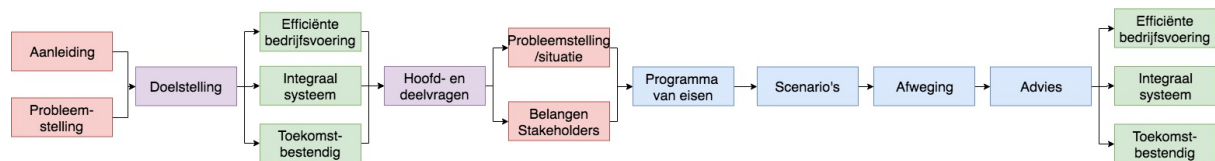
Het onderzoek heeft de volgende hoofdvraag:

Hoe kan het Hoogheemraadschap van Rijnland het afvalwatersysteem beter benutten en aansturen door van losse systemen één integraal systeem te maken?

Om de hoofdvraag beter te begrijpen, zijn deelvragen nodig om tot een oplossing te komen. De deelvragen geven een antwoord op de hoofdvraag:

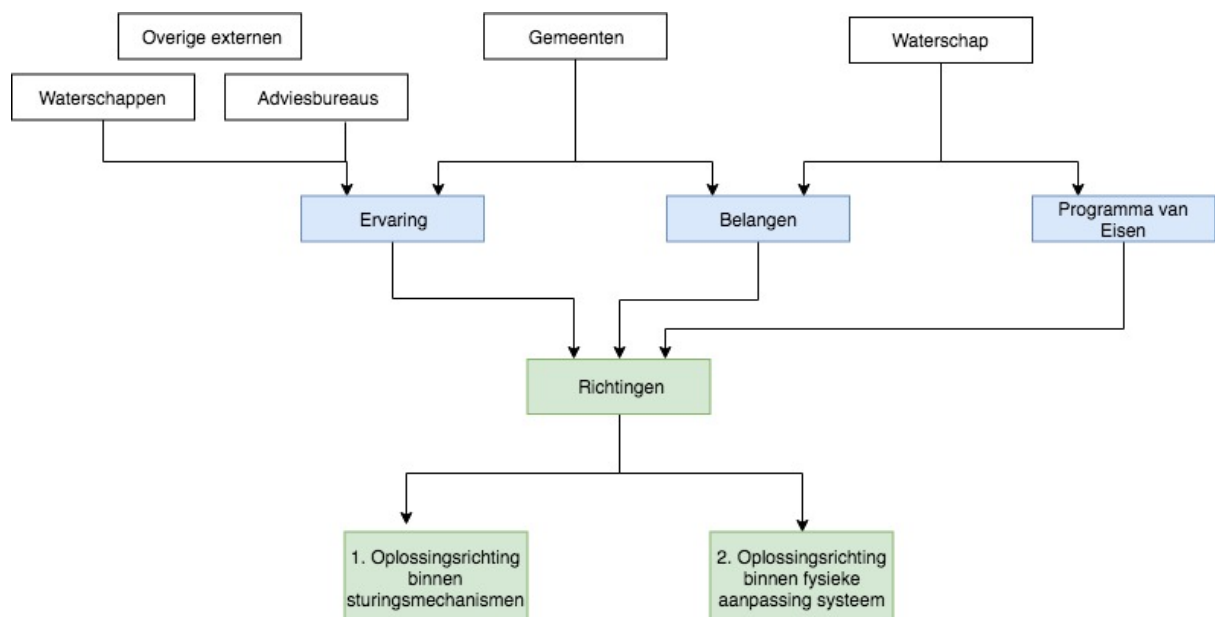
- *Welke belangen spelen binnen en buiten het Hoogheemraadschap van Rijnland met betrekking op efficiënte bedrijfsvoering? (hoofdstuk 3)*
- *Welke oorzaken spelen een rol bij de huidige situatie? (hoofdstuk 4)*
- *Welke eisen en randvoorwaarden zijn van belang voor de oplossingsrichtingen? (hoofdstuk 5)*
- *Welke oplossingsrichtingen zijn er voor de problematiek? (hoofdstuk 6)*
- *Welke oplossingsrichting biedt de optimale balans in efficiënte bedrijfsvoering en kostenefficiëntie? (Hoofdstuk 7 en conclusie)*

2.3 Werkproces



Figuur 5 Werkproces van het onderzoek

In figuur 5 is een overzicht te zien van het doorlopen werkproces van het onderzoek. De aanleiding van het onderzoek is de persleidingbreuk bij Zwaanshoek. De toenemende clusterbuien en de calamiteiten vormen de probleemstelling. Op basis van de probleemstelling en de aanleiding is de doelstelling opgesteld. De doelstelling is de efficiënte bedrijfsvoering van Rijnland te verbeteren. Om erachter te komen hoe dit verbeterd kan worden, zijn hoofd- en deelvragen opgesteld voor het onderzoek. Uit de hoofd- en deelvragen is gebleken dat het noodzakelijk was een belangenanalyse uit te voeren en een watersysteemanalyse. Door middel van de resultaten hiervan is een programma van eisen opgesteld. Deze bevat de eisen van het huidige systeem en de uitgangspunten waaraan de oplossing moet voldoen, zodat de doelstelling behaald wordt. De oplossingsrichtingen zijn opgesteld aan de hand van ervaring van externe partijen, belangen van de stakeholders en een programma van eisen (zie hoofdstuk 5).



Figuur 6 Proces naar oplossingsrichting

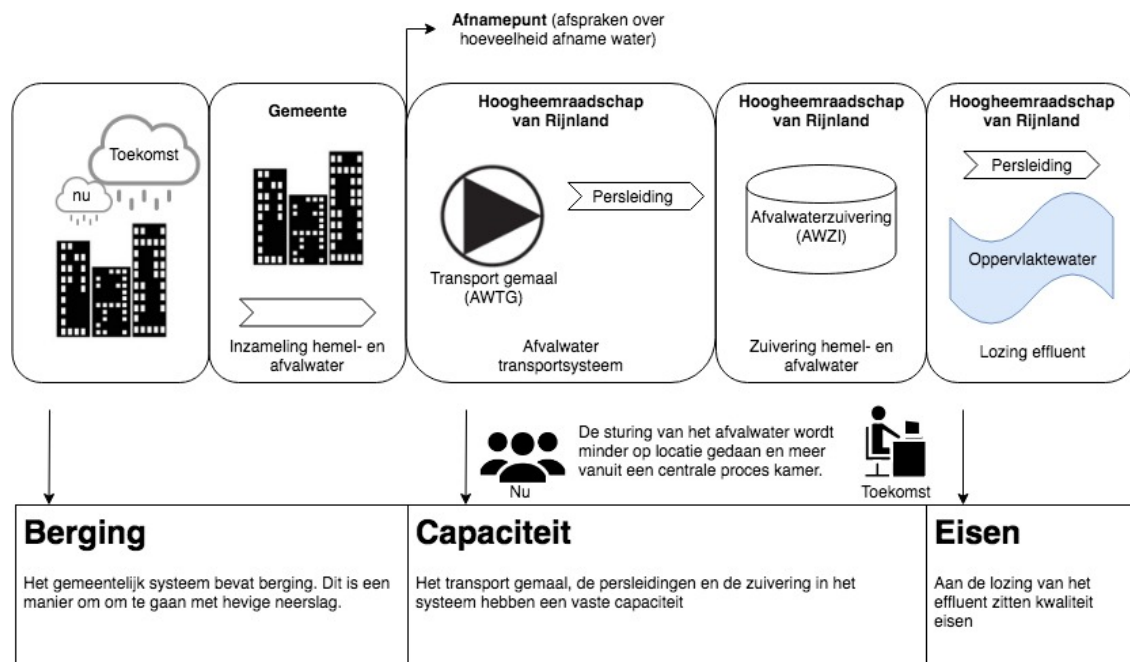
In de afweging wordt door middel van een multicriteria analyse een afweging gemaakt welke oplossingsrichting het beste aansluit op het programma van eisen en de belangen van de stakeholders. Op basis hiervan wordt het advies geschreven.



3. Belangen met betrekking tot efficiënte bedrijfsvoering

Welke belangen spelen binnen en buiten het Hoogheemraadschap van Rijnland met betrekking op effectieve bedrijfsvoering?

3.1 Inleiding



Figuur 7 De afvalwaterketen

De verantwoordelijkheden van het Hoogheemraadschap van Rijnland hebben voor dit onderzoek betrekking op de zorgplicht van het afvalwater:

- Het reguleren van aanvoer afvalwater naar zuivering;
- Het optimaliseren van het functioneren van de zuiveringstechnische werken;
- Het voorkomen van negatieve invloed van overstort of effluent op het oppervlaktewater.

De gemeente draagt de zorgplicht voor het inzamelen van grond-, hemel- en afvalwater. Dit is beschreven in artikel 3.5.¹⁴ van de waterwet. Het gaat hierbij om de inzameling van het afvloeiend hemelwater. Samen met de gemeenten in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland wordt zorg gedragen op een doelmatige en samenhangend waterbeheer met betrekking tot het afvalwatersysteem. Hierbij gaat het om de zelfstandige inname, inzameling en zuivering van het afvalwater. Dit is opgenomen in artikel 3.8 van de Waterwet⁵.

⁴ Artikel 3.5.1 van de Waterwet: De gemeenteraad en het college van burgemeester en wethouders dragen zorg voor een doelmatige inzameling van het afvloeiend hemelwater, voor zover van degene die zich daarvan ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen, redelijkerwijs niet kan worden geleverd het afvloeiend hemelwater op of in de bodem of in het oppervlaktewater te brengen.

⁵ Artikel 3.8 van de Waterwet: Waterschappen en gemeenten dragen zorg voor de met het oog op een doelmatig en samenhangend waterbeheer benodigde afstemming van taken en bevoegdheden waaronder het zelfstandige beheer van inname, inzameling en zuivering van afvalwater.

Hiervoor worden waterakkoorden opgesteld over aspecten die hun grensgebied overstijgen. Dit wordt gedaan naar aanleiding van artikel 3.7.1⁶ van de waterwet. Het gaat hierbij om onder andere afspraken over het afnamepunt van het afvalwater.

⁶ Artikel 3.7.1 van de Waterwet: Beheerder van binnen hetzelfde stroomgebiedsdistrict gelegen watersystemen stellen, voor zover nodig met het oog op een samenhangend en doelmatig waterbeheer, waterakkoorden vast waarin zij de hun beheersgebied overstijgende aspecten van het beheer ten opzichte van elkaar regelen.

3.2 Belangen Hoogheemraadschap van Rijnland

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft een aantal belangen om deze verantwoordelijkheden op een optimale manier uit te voeren.

Voor het imago zijn drie onderdelen die van groot belang zijn: waterkwaliteit, toekomstbestendigheid en kostenefficiëntie. Het imago van Rijnland wordt door deze drie onderdelen beïnvloed. Het imago is belangrijk voor het bestuur vanwege de waterschapsverkiezing.

De **waterkwaliteit** van het Hoogheemraadschap van Rijnland is van groot belang. Als de waterkwaliteit slecht is (stank, vieze kleur, dode vissen) dan gaat de leefbaarheid omlaag. Als bewoners hier overlast van ondervinden gaat het imago van Rijnland omlaag. De waterkwaliteit wordt gewaarborgd door middel van het verbeteren van effluentkwaliteit en voorkomen van overstort. Voor de kwaliteit van het effluent zijn eisen opgesteld⁷. Over het algemeen worden deze behaald volgens het bzp, toch zijn er momenten waarop dit niet zo is. De momenten waarop niet aan de effluenteisen wordt voldaan zijn terug te zien bij de KPI's. Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor eigen handhaving van deze eisen.

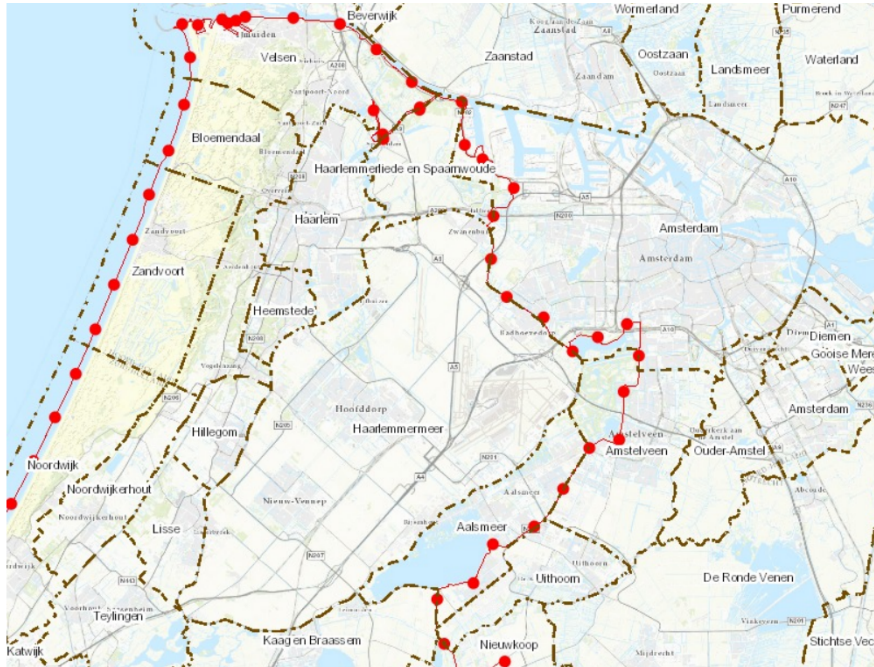
Toekomstbestendigheid is van belang voor het Hoogheemraadschap van Rijnland. Binnen de afdeling zijn uiteenlopende meningen over wat dit betekent. Voor de afdeling beheer betekent dit de juiste keuze voor materiaal van persleidingen en gemalen (P. van Wetten, beheerder, 19 september 2018, persoonlijke communicatie). Voor het bestuur betekent dit klimaatadaptatie, vergroening en duurzaamheid (J. de Haan, dagelijks bestuur, 18 september, persoonlijke communicatie). Toekomstbestendigheid is verbonden met waterkwaliteit. De maatgevende bui, waar de gemeenten en Rijnland hun systeem op hebben gebaseerd, komt steeds vaker voor.

Tot slot is **kostenefficiëntie** van groot belang voor het Hoogheemraadschap van Rijnland. Dit is van belang voor de waterschapsbelasting. Als het Hoogheemraadschap van Rijnland in uitgaven omhoog gaat ten opzichte van opbrengsten dan wordt de waterschapsbelasting hoger voor de inwoners van het beheersgebied. Dit heeft invloed op het imago van het Hoogheemraadschap en op de waterschapsverkiezing.

⁷ Zie tabel 4.

3.3 Belangen gemeenten

Binnen het casusgebied bevinden zich de volgende gemeenten:



Figuur 8 Gemeenten binnen casusgebied

De **waterkwaliteit**: voor de gemeenten zijn de overstorten een sterke invloedsfactor bij waterkwaliteit. Wanneer een overstort in werking treedt, worden vaak veel nutriënten toegevoegd aan het water (Comissie integraal waterbeheer, 2002). Dit veroorzaakt een slechte waterkwaliteit. In hoofdstuk 4.3 is te zien hoe een overstort het oppervlaktewater kan beïnvloeden. Er wordt vanuit gegaan dat een overstort zes keer per jaar kan optreden. Ook moet het gebied een bui aankunnen van 0,7 mm/uur.

Toekomstbestendigheid betekent hetzelfde voor de gemeenten als voor het waterschap. In de toekomst moet worden voorbereid op klimaatverandering, ofwel klimaatadaptatie. Ook materiaalkeuze en duurzaamheid kunnen een rol spelen. Net als bij waterkwaliteit is het van belang dat wordt voldaan aan de maatgevende bui (0,7 mm/uur).

Belangrijk is dat de oplossingen **kostenefficiënt** zijn. Op deze manier worden de optimale resultaten gehaald uit het geld.

Tussen de belangen van de gemeenten en Rijnland is sprake van een hoge mate van overlap. Zowel de gemeenten als het waterschap vinden waterkwaliteit, toekomstbestendigheid en kostenefficiëntie een belangrijk onderdeel van effectieve bedrijfsvoering.



4. Huidige situatie

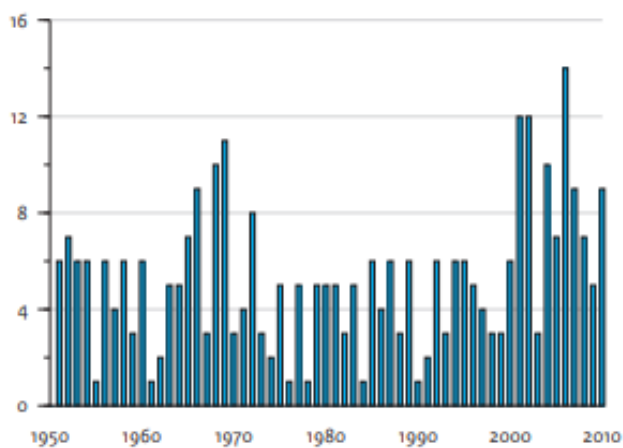
Welke aspecten spelen een rol bij de huidige situatie?

4.1 Neerslag en RWA

Bij woningen wordt DWA (droog weer afvoer) ingezameld en op het verhard oppervlak wordt RWA (regenwaterafvoer) ingezameld .

4.1.1 Klimaatverandering

Extremen zullen steeds vaker voorkomen in neerslag. Dagen met 5 mm neerslag per dag of meer komen sinds 1950 steeds vaker voor, zie figuur 9 (Planbureau voor de leefomgeving, 2012). Rondom de kustzones zal dit ook in de toekomst toenemen. In 2100 kan een bui die eens in de tien jaar valt toenemen met 10 tot 57 procent kans (KNMI, 2007).



Figuur 9 Dagen in een jaar met zware neerslag (5 mm of meer)) (Planbureau voor de leefomgeving, 2012)

4.1.3 Voorspellen van een bui

Het oppervlaktewatersysteem maakt al gebruik van de voorspellingen van buien, voor Rijnland heet deze methode Bosbo. Wanneer zware neerslag in het beheersgebied zal vallen, worden vooraf al boezemgemalen of poldergemalen ingezet om de berging in het gebied te verbeteren. Op het moment wordt dit nog niet gedaan in het afvalwatersysteem.

Voor de afvalwaterketen speelt neerslag een grote rol. Binnen het rioolstelsel is ongeveer 20 procent van het water huishoudelijk afvalwater en 80 procent neerslag. Hiervoor is het belangrijk dat deze voorspellingen betrouwbaar zijn. Dit is niet altijd het geval. De oorzaken van die onzekerheid liggen gedeeltelijk ten grondslag aan de manier waarop metingen worden gedaan.

Doordat de metingen naar boven zijn gericht, kan alleen binnen een straal van 100 kilometer betrouwbare metingen worden uitgevoerd. Hierna wordt boven het wolkendek gemeten.

Ook zijn de metingen gevoelig voor storingen. Deze storingen kunnen voorkomen in de vorm van te weinig neerslag, te hevige neerslag, te warm weer, te veel wind of bijvoorbeeld door elektriciteitsmasten.

Wanneer neerslagvoorspellingen worden gebruikt binnen de afvalwaterketen, is het belangrijk dat een veiligheidsmarge wordt ingebouwd en dat er rekening wordt gehouden met het betrouwbare detailniveau.

4.1.4 Neerslagspreiding

Neerslag valt niet overal evenveel in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland (KNMI Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2018). Vaak komt een bui langwerpig van noord naar zuid het beheersgebied binnen.

Een voorbeeld van een calamiteit als gevolg van neerslagspreiding vond plaats op 5 september 2018 in de gemeente Alphen aan den Rijn. Volgens het KNMI viel die dag maximaal 11,85 mm neerslag. Het poldergemaal heeft een capaciteit van 220 m³/minuut en neerslag 2200 m³/minuut en kon dit niet bijhouden (Geoweb, 2019). Volgens dhr. Mark Kramer (coördinator scenario's, 23 januari 2019, persoonlijke communicatie) heeft Boskoop wateroverlast ondervonden als gevolg van deze clusterbui. Het water kwam vanuit de sloten het dorp binnen. Het dorp kon deze hoeveelheid water helemaal niet aan. Het AWTG heeft in boskoop een capaciteit van 6,88 m³/minuut. Er zijn toen tijdelijke pompinstallaties geplaatst die het water sneller weg moesten pompen. In opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland is onderzoek uitgevoerd door het KNMI naar het voorkomen van de bui. De bui komt tussen de eens in de 400 tot eens in de 100 jaar voor.

De afgelopen decennia is het hard gegaan met de verstedelijking en verharding van oppervlakte en de toename van hevige neerslag. 65% van het riool is voor 1990 aangelegd en zijn hier niet op ontworpen (Niels Kortenschijs, 2016).

Er is niet veel bekend over wateroverlast en de oorzaken daarvan. Wateroverlast is heel moeilijk te voorspellen (Frans van de Ven, 2009).

4.2 De afvalwaterketen en DWA

Binnen het Hoogheemraadschap van Rijnland vindt een inhaalslag plaats bij het onderhoud van het afvalwatersysteem. Volgens de resultaatmanager, dhr. P. van der Haven, zijn veel zuiveringen oud of verkeren in een slechte staat (assetmanager, 21 september 2018, persoonlijke communicatie).

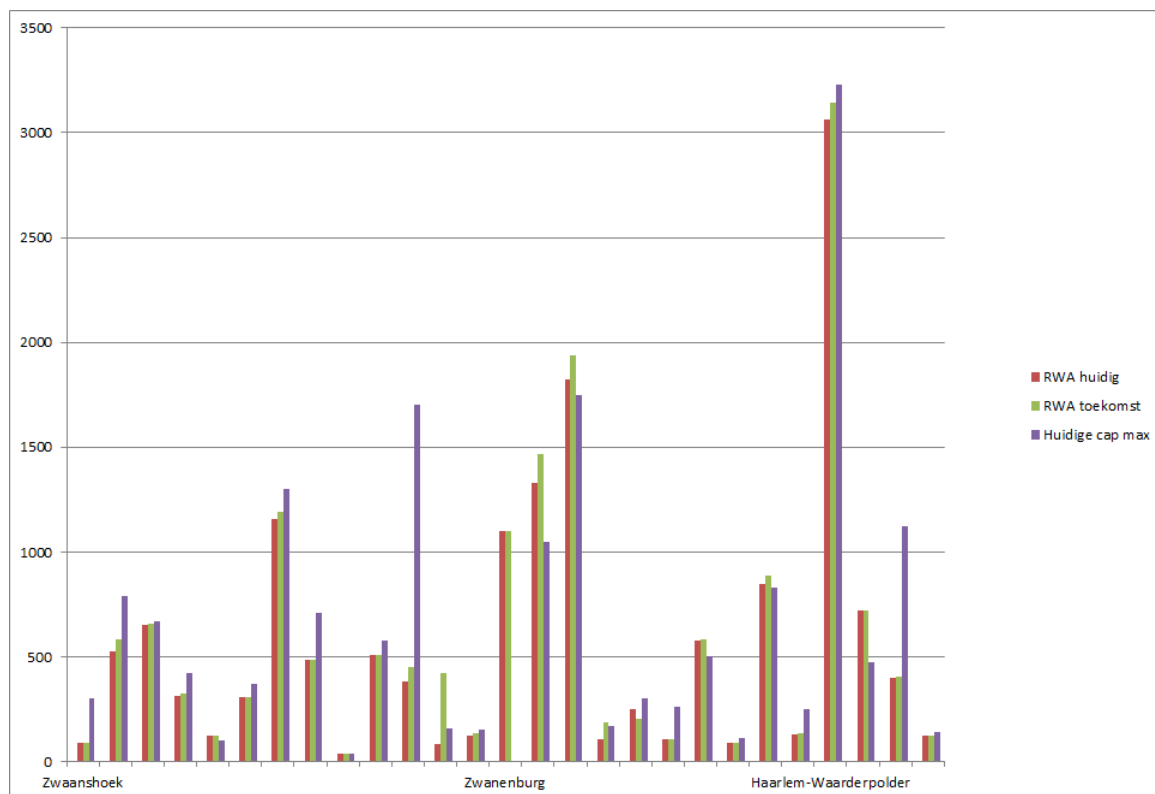
Tabel 1 Leeftijden van de zuiveringen binnen het casus gebied (Geoweb, 2018)

AWZI	In werking sinds	Laatste renovatie
Haarlem-Waarderpolder	1968	1993
Zwaanshoek	1980	1999
Zwanenburg	1999	(2021 gereed)

4.2.1 Capaciteit afvalwaterketen Hoogheemraadschap van Rijnland

Het transport van het afvalwater na het afnamepunt wordt door de transportgemalen (AWTG's) gedaan van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Volgens mvr. A. Koenis (technoloog, 21 februari, persoonlijke communicatie) is de capaciteit van de zuivering gebaseerd op twee factoren. Ten eerste een bui van 0,7 mm/h. Daarnaast het achterliggende verharde oppervlak in combinatie met het type gemeentelijk rioleringsstelsel.



Figuur 10 Prognosen gemalen

In tabel 10 zijn de prognoses te zien betreffende de huidige RWA capaciteit en het afwijken van de prognose over de RWA in de toekomst en de huidige capaciteit van de gemalen⁸. Bij sommige AWTG's zal in de toekomst meer neerslag worden afgevoerd dan de huidige gemalen aankunnen (zie figuur 10). Dit betekent dat de gemalen en de zuiveringen moeten worden uitgebreid of dat binnen het gemeentelijke stelsel meer afvalwater moet worden geborgen.

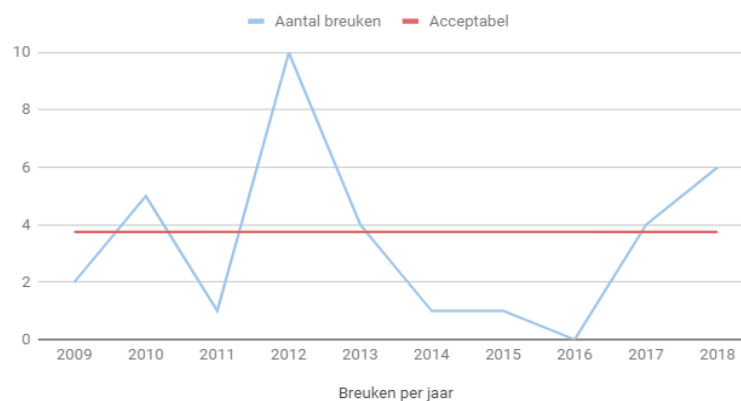
⁸ Bron van Alex Retel (rioleur, 12 september 2018, persoonlijke communicatie)

4.2.2 Gemeentelijke stelsel en berging

Binnen het gemeentelijke stelsel bevindt zich berging. Dit kan door het hemelwater op het oppervlakte van de gemeenten op te vangen of door binnen de riolering meer berging toe te passen. Er zijn afspraken gemaakt over de hoeveelheid water die de gemeenten maximaal kunnen leveren aan het waterschap en de rest van het water moet binnen het gemeentelijke stelsel worden geborgen. De kritieke tijden geven aan in welke mate het aangesloten gebied aan een AWTG water kan bergen.

4.2.3 Calamiteiten

Onderzoek heeft aangetoond dat 5 tot 15% van de wateroverlast wordt veroorzaakt door hevige neerslag (Frans van de Ven, 2009). De rest van de overlast wordt veroorzaakt door verstoppingen van kolken en rioolleidingen (Frans van de Ven, 2009). Tachtig procent van de calamiteiten binnen de afvalwaterketen gaat over de persleidingen. De overige twintig procent gaat over de zuivering en afvalwatertransport gemalen. Van de beschreven tachtig procent gaat tachtig procent over een breuk in een leiding. Deze breuken worden door 82% veroorzaakt door bezwijking van de leiding.



Figuur 11 Aantal breuken per jaar (dhr P. van der Haven, 14 januari 2018, persoonlijke communicatie en gegevens over calamiteiten)

Er is geen duidelijke trend te zien in het aantal breuken per jaar van de persleidingen, zie figuur 11. Over het aantal breuken dat per jaar wordt gezien, zijn geen duidelijke afspraken gemaakt. De assetmanager (dhr. P. van der Haven, 14 januari 2018, persoonlijke communicatie) heeft door middel van zijn ervaring in de leiding wereld dit aantal van 1 a 2 spontane breuken per 100 km leiding per jaar bepaald. Rijnland heeft 250 kilometer aan persleidingen (Geoweb, 2019).

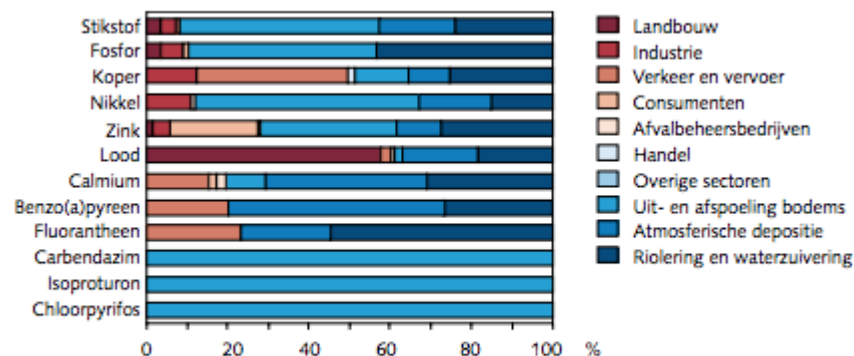
De oorzaken van persleidingbreuken door bezwijking, zijn voor een groot deel terug te vinden in de materiaalkeuze. Zo breken leidingen van het materiaal GVK relatief veel vaker dan persleidingen die gemaakt zijn van PVC. Asbestcement breekt ook relatief vaak volgens de aanwezige data, maar hier is te weinig data over aanwezig om een conclusie uit te trekken.

Over de kosten valt niet veel te zeggen. De gemiddelde kosten van een persleidingbreuk bedragen: 17.102,63 euro. Deze gegevens komen uit een excel van dhr. A. Retel, maar of deze kosten veroorzaakt worden door schade, tijdelijke oplossingen of door reparatie, is niet duidelijk.

4.3 Waterkwaliteit

De waterkwaliteit wordt sterk beïnvloed door de waterketen, en ook andersom. Zo bepaalt de waterkwaliteit aan welke eisen de zuiveringen moeten voldoen. Ook het effluent van de zuiveringen en het aantal overstort, bepaalt de waterkwaliteit in het gebied.

In figuur 12 is te zien hoe emissie en belasting terecht kunnen komen in het oppervlaktewater. Voor dit onderzoek zal alleen gekeken worden naar het riool en de AWZI. Zoals te zien in het figuur kunnen emissie en belasting door middel van effluent, overstort, hemelwaterriool (gescheiden stelsel) en ongezuiverd gerioleerd water in het oppervlaktewater terecht komen (Hans, 2009).



Figuur 12 Belasting oppervlaktewater (Hans, 2009)

In de bovenstaande figuur 12 is te zien dat de riolering en afvalwaterzuivering voor een aantal stoffen voor grote vervuiling zorgt (Hans, 2009).

4.3.1 First- en final flush

First flush is het fenomeen waarbij tijdens een bui het eerste deel van het afgevoerde water wat bij de zuivering aankomt het grootste deel van de vervuiling bevat. Zo komt bij de zuivering als het ware een piek aan afvalstoffen binnen. De oorzaak van deze piek is, dat bij droog weer de afvalstoffen zich gaan ophopen in het rioolstelsel en eruit worden gespoeld bij een bui. Ook wordt het vuil dat is opgehoopt op de straten weggespoeld aan het begin van een bui. Het water wat na de first flush wordt afgevoerd is dan relatief schoon.

In de praktijk blijkt vaak sprake van een final flush te zijn. Hierbij moet worden gedacht aan een bad. Wanneer een bad leegloopt, ligt op de bodem vaak ook nog een laagje vuil dat achter blijft. Hierdoor ontstaat bij zuiveringen aan het einde van een bui een tweede piek, waarbij veel afvalstoffen worden afgevoerd naar de zuivering. Dit blijkt in de praktijk niet altijd het geval: het verschilt per stelsel. In combinatie met de neerslag is het mogelijk hier patronen in te herkennen.

4.3.2 Overstort

Tabel 2 Overstort gebeurtenissen per type stelsel (Hans, 2009)

Herhalingstijd (jaar)	Eenheid	Type rioolstelsel		
		Gescheiden	Verbeterd gescheiden	Gemengd
T = 10	m ³	1.026	752	401
T = 5	m ³	911	443	372
T = 2	m ³	520	329	146
T = 1	m ³	474	230	84
T = 0,5	m ³	383	158	50
T = 0,2	m ³	275	98	1
T = 0,1	m ³	166	54	0
T = 1 maand	m ³	152	44	0
T = 0,5 maand	m ³	79	8	0
Aantal overstortingen/lozingen	per jaar	78	27	5
Totaal overstortend volume	m ³ /jaar	5.820	1.526	305

Tabel 2 laat de overstort gebeurtenissen zien per type stelsel per hectare voor de verschillende regenduurlijnen (Hans, 2009).

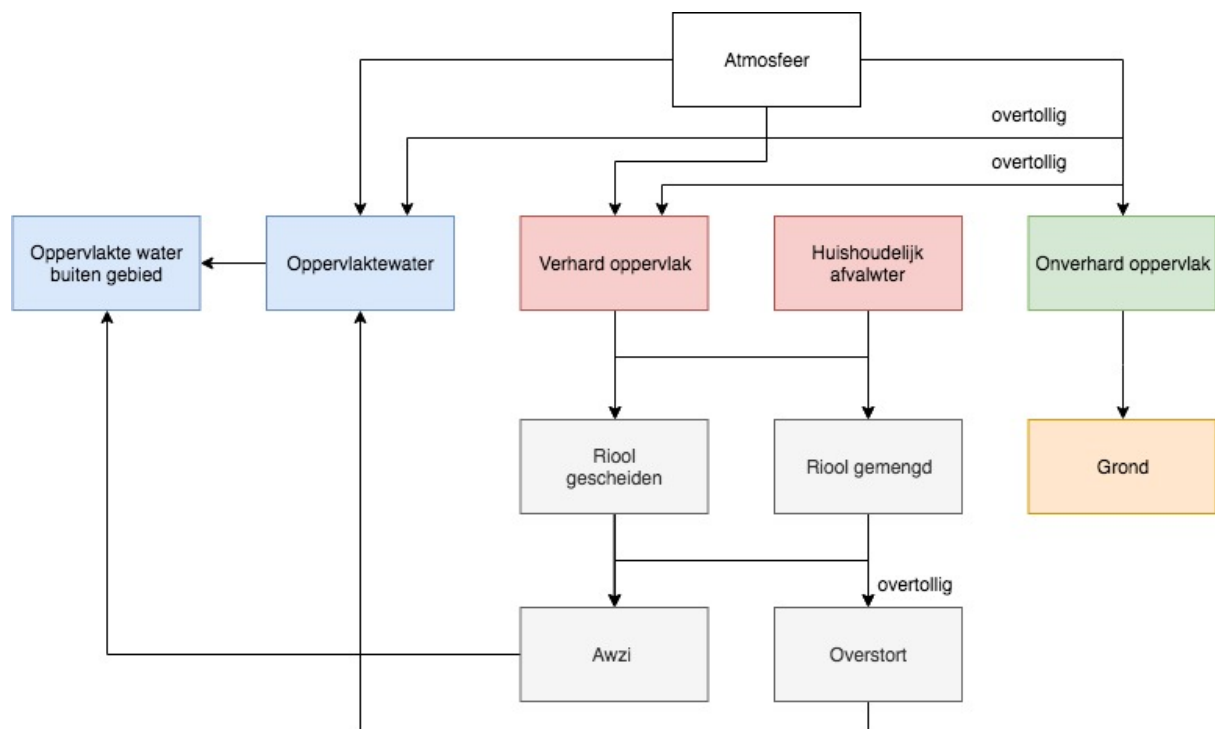
Hoeveel overstort optreedt binnen het casusgebied is niet bekend.

4.3.3 Effluent Kwaliteit

Over het algemeen voldoen de zuiveringen aan de eisen van het effluent kwaliteit. Dit is in het basis zuiveringsplan (bzip) aangegeven van Zwanenburg, Zwaanshoek en Haarlem-Waarderpolder.

Iedere week wordt volgens dhr. J. de Wit (aansturing afvalwaterketen, 18 december 2019, persoonlijke communicatie) een monster genomen van het effluent en getest op vervuiling. Deze data is gebruikt om te bepalen of het effluent altijd voldoet aan de eisen. De data uit 2018 is hiervoor gebruikt. Het effluent voldoet niet altijd aan de eisen. Uit de data is terug te lezen dat pieken in bepaalde stoffen in verband staan met pieken van andere stoffen. Deze data is naast de data van het KNMI over neerslag gelegd. Er is een verband te zien bij de stoffen N_{tot} en P_{tot} met betrekking tot vervuiling. Dit geldt niet voor stof CZV, BZV en OB. Deze data is vervolgens ook met data vergeleken van calamiteiten en storingen. Hier waren enkele verbanden te zien, maar niet genoeg om een conclusie uit te trekken.

4.4 Model



Figuur 13 Model van het casusgebied



5. Eisen en randvoorwaarden aan het systeem en het ontwerp

Welke eisen en randvoorwaarden zijn van belang voor de oplossingsrichtingen?

5.1 Eisen huidig systeem

In de onderstaande tabel 3 zijn de eisen te zien die van belang zijn voor het onderzoek. Het is mogelijk dat eisen ontbreken die relevant zijn voor het afvalwatersysteem. De eisen die geen betrekking hadden op de problematiek en de oplossingsrichtingen zijn niet meegenomen.

Tabel 3 Eisen aan het huidige systeem

Object	Eis
Bui	0,7 mm/h bui moet het systeem aankunnen
Effluentkwaliteit	Zie tabel 4
Afnamepunt	Afspraken gemeenten afnamepunt in de vorm van capaciteit
Redundantie AWTG	Systeem moet redundant zijn
Redundantie AWZI	Systeem moet redundant zijn
Calamiteiten in systeem	Moet opgelost zijn binnen de buffertijd van het achterliggende systeem
Overstort	Een overstort mag maximaal zes keer in werking treden per jaar

5.1.2 Effluent eisen

De effluent eisen zijn gehaald uit het lesboek via dhr. J. de Wit (aansturing afvalwater, 18 december 2018, persoonlijke communicatie). De eisen berusten op de EU richtlijnen. De eisen aan het effluent van de AWZI zijn vastgelegd in het Waterbesluit.

Tabel 4 Effluent eisen

	Landelijk	Haarlem- Waarderpolder	Zwaanshoek	Zwanenburg
VGN n	-	0	0	0
BZV5 (mg/l)	20	20	20	30
CZV (mg/l)	125	120	125	125
Ntot (mg/l)	-	6	10	8
OB (mg/l)	-	30	30	30
Ptot (mg/l)	-	0,6	1	0,6

5.3 Eisen aan de oplossingsrichting

De uitgangspunten die gesteld worden aan de oplossingsrichtingen zijn in samenwerking gemaakt met de stakeholders van het onderzoek. Deze zijn in tabel 5 te lezen. Dit zijn over het algemeen de interne medewerkers en de gemeenten in de omgeving. Hun belangen en wensen zijn vertaald naar uitgangspunten aan de oplossingsrichting.

5.3.1 Uitgangspunten oplossingsrichtingen

In de onderstaande tabel 5 zijn de uitgangspunten te zien die worden gesteld aan de oplossingsrichting.

Tabel 5 Uitgangspunten oplossingsrichting

Object	Uitgangspunten aan de oplossingsrichtingen
Overstort	Overstort terugdringen en/of voorkomen. Overstort mag maar 4-5 keer in werking treden per jaar.
Effluentkwaliteit	Het effluentkwaliteit mag niet meer boven de vastgestelde normen uitkomen.
Calamiteiten	Bijdragen aan een manier om om te gaan met calamiteiten .
Nieuwe persleidingen	Moet minimaal 80 jaar meegaan.
Neerslagmetingen	Deze moeten betrouwbaar zijn.

De eisen die zijn opgesteld hebben niet allemaal concrete grenzen. De oorzaak hiervan is dat binnen Rijnland niet altijd duidelijke afspraken zijn gemaakt. Om een goede afweging te kunnen maken, is dit wel noodzakelijk.

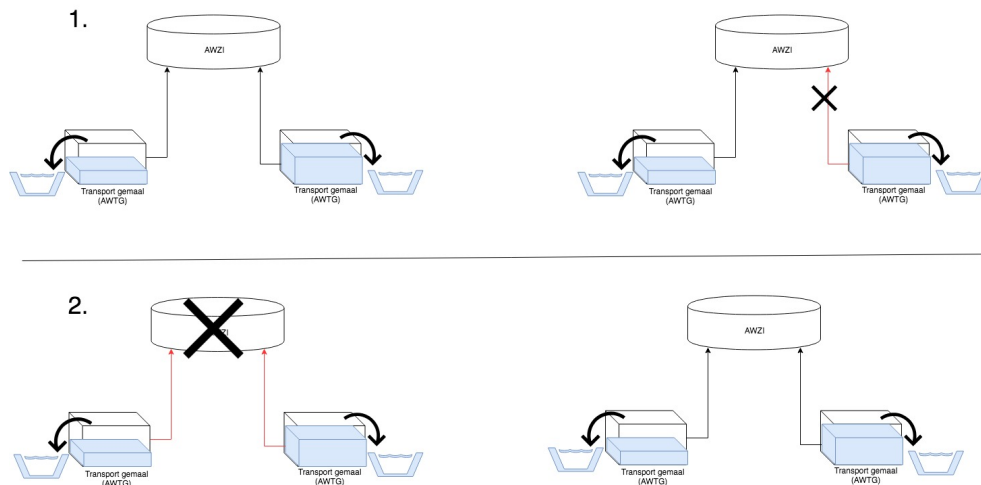


6. Mogelijke oplossingsrichtingen

Welke oplossingsrichtingen zijn er voor de problematiek die beschreven is?

6.1 Scenario's

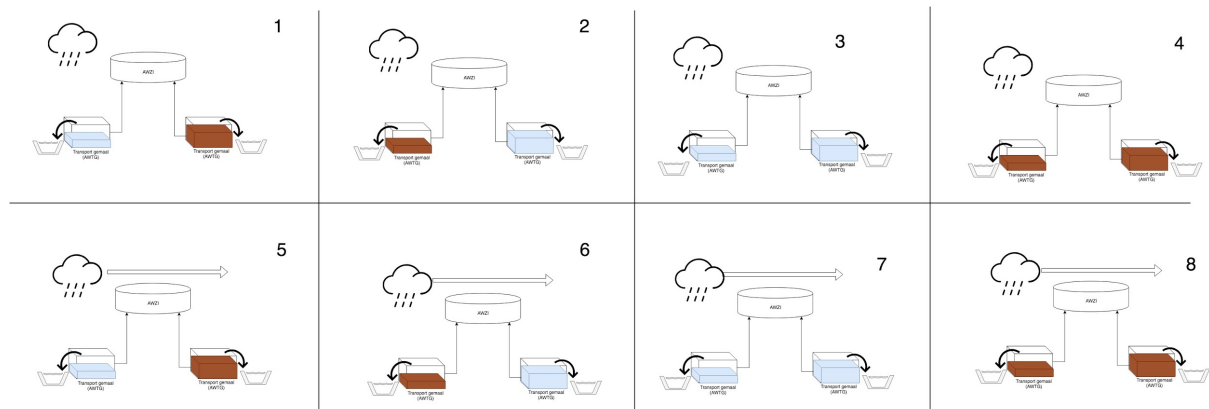
Voor het opstellen van oplossingsrichtingen zijn mogelijke scenario's beschreven. Er zijn twee scenario's opgesteld over calamiteiten en acht scenario's over neerslaggebeurtenissen en kwaliteit in het stelsel.



Figuur 14 Scenario's calamiteiten

In figuur 14 zijn de twee scenario's te zien die gaan over calamiteiten. Bij scenario 1 breekt er binnen het beheersgebied van Rijnland een persleiding (het kruis). Hierdoor is het niet mogelijk om het water van het aangesloten transportgemaal naar de zuivering te pompen. Bij scenario 2 valt een zuivering uit. Door deze uitval is het onmogelijk om het water van de aangesloten transportgemalen naar de zuivering te pompen. Binnen deze twee scenario's zal worden onderzocht wat de mogelijkheden zijn binnen het fysieke systeem. Dit houdt in dat wordt gekeken naar het aanbrengen van koppelingen.

Een persleidingbreuk komt veel vaker voor. Dit is gebleken uit de watersysteemanalyse en de data over calamiteiten, die is samengevat in hoofdstuk 4.

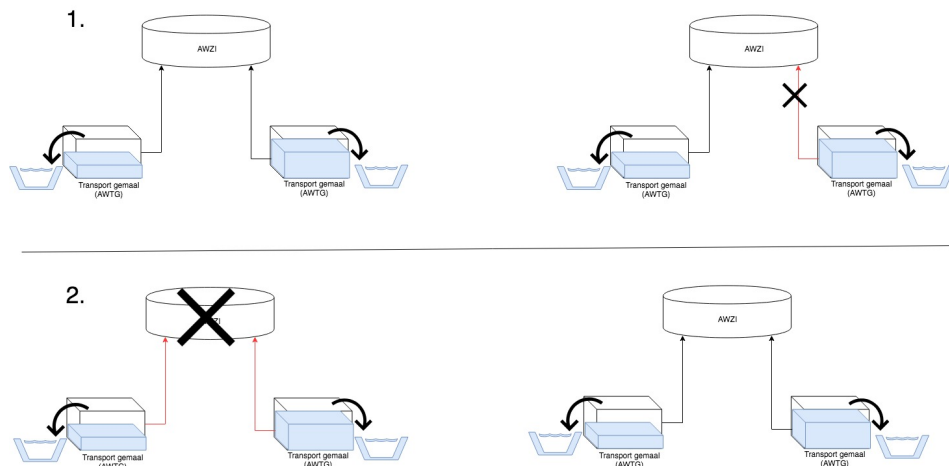


Figuur 15 Scenario's neerslag en kwaliteit

In figuur 15 zijn de acht scenario's te zien die gaan over neerslaggegevens en kwaliteitsgegevens. Binnen de acht scenario's is altijd sprake van plaatselijke neerslag. Er wordt wel onderscheid gemaakt tussen neerslag die over het casusgebied trekt en neerslag die vervolgens ophoudt of buiten het casusgebied trekt. Met bruin is aangegeven welk stelsel zwaar is bevuild en met blauw is aangegeven bij welk stelsel dit niet het geval is. Dit onderscheid is gemaakt op basis van het zuiveren van water. Wanneer het water wordt gezuiverd op hydraulische stand en het effluent niet voldoet aan de kwaliteitseisen is het water bruin aangegeven.

6.2 Diepgang oplossingsrichtingen

6.1.1 Oplossingsrichting binnen het fysieke systeem



Figuur 16 Scenario's calamiteiten diepgang

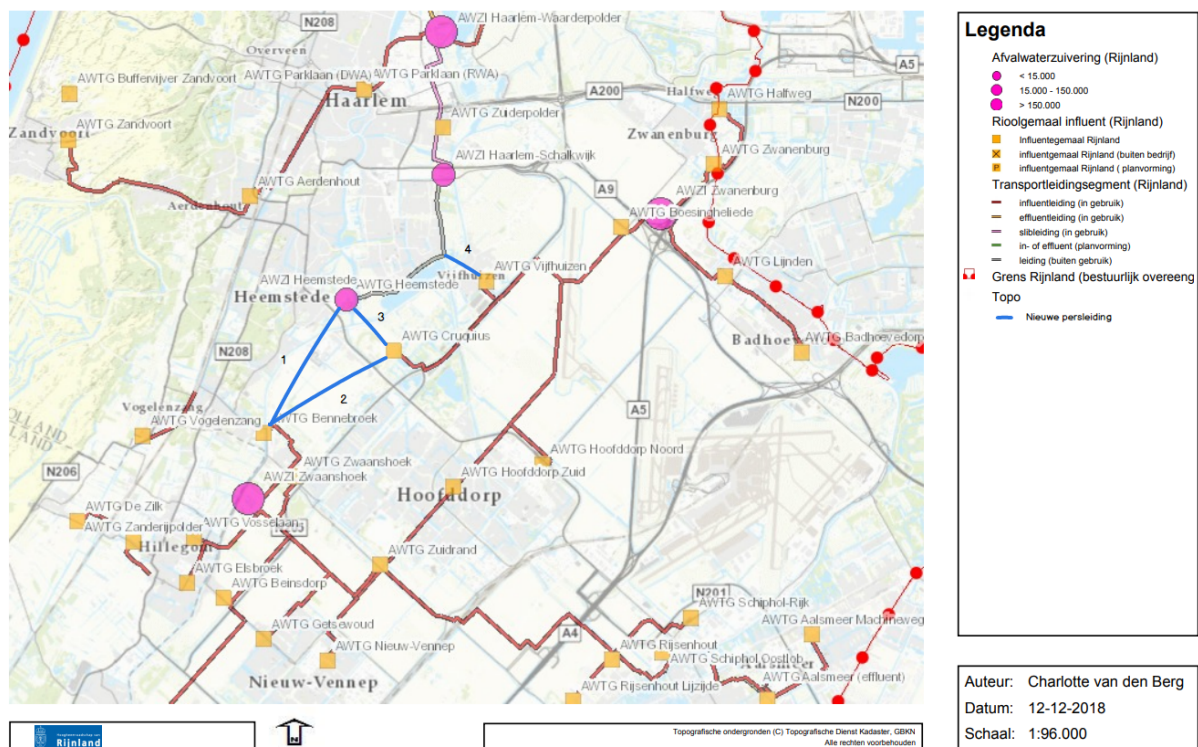
Voor het sturen in combinatie met koppelingen zijn twee mogelijke scenario's:

1. Er breekt een persleiding;
2. Er valt een zuivering uit.

Bij een persleiding is het mogelijk om binnen een systeem⁹ koppelingen aan te leggen, in plaats van systemen te koppelen. Dit is niet altijd de goedkoopste oplossing. Het verschil wordt bepaald door de afstand die een nieuwe leiding moet afleggen en de tracéstudie. Wanneer een zuivering uitvalt is het noodzakelijk om het water van het ene systeem naar het andere systeem te pompen.

Bij het Hoogheemraadschap van Delfland is onderzoek gedaan naar koppeling binnen de afvalwaterketen. Er is software op toegepast waarbij gebruik gemaakt wordt van neerslaganticipatie. Deze software bleek te ingewikkeld, omdat alle 15 gemalen invloed op elkaar uitoefende, volgens dhr. Floris Nonhebel (beleidsadviseur water, 28 november 2018, persoonlijke communicatie). Voor de oplossingsrichting is het mogelijk om het systeem volledig redundant in te richten of gedeeltelijk redundant. Voor dit onderzoek is een inventarisatie gedaan naar koppelingen tussen de drie systemen in het beheersgebied. Deze zijn simpel gehouden, zodat het mogelijk was om de software hierop aan te sluiten.

⁹ Met een systeem wordt hier bedoeld een zuiveringen en de aangesloten gemalen en persleidingen.



Figuur 17 Koppelingen fysieke systeem

De afmetingen van de leidingen hangen af van de hoeveelheid water die er doorheen moet kunnen stromen.

Tabel 6 Gegevens leidingen

Leiding	Debiet (Q) (m ³ /h)	Lengthe (m)	Diameter (mm)	b.o.b begin (m tov NAP)	b.o.b eind (m tov NAP)	Hellings	Materiaal
1	425	3440	400	-7	-7	0	PVC
2	170	3490	315	-7	-7,25	7,3*10 ⁻⁵	PVC
3	170	1630	315	-7	-7,25	1,5*10 ⁻⁴	PVC
4	300	1400	400	-6	-6,55	3,9*10 ⁻⁴	PVC

Er ontbreken veel gegevens. De gegevens zijn gehaald uit de basis zuiverings plannen per zuivering. (AWZI HWP - 9 december 2010, AWZI ZH - 22 december 2010, AWZI ZB - 6 september 2018) Voor de gemalen aan Haarlem-Waarderpolder en Zwaanshoek zijn aannames gemaakt, deze zijn in het rood weergegeven. Op basis van deze aannames en van de diameter van vergelijkbare persleidingen is bepaald hoe groot de diameter zal worden van de persleidingen voor de oplossingsrichting.

Uit het bakkenmodel (zie bijlage 6) is gebleken dat de oplossingsrichting per zuivering een apart percentage overstort verminderd:

Tabel 7 Verminderen overstort

Zuivering	Verminderde percentage overstort
Haarlem-Waarderpolder	7
Zwanenburg	11
Zwaanshoek	5

6.1.2 Oplossingsrichting binnen de sturingsmechanismen

Voor het toepassen van een sturingsmechanisme is het belangrijk dat eerst veel data wordt verzameld. Voor het onderzoek zijn drie parameters onderzocht waarop sturing kon worden gebaseerd.

- Kwaliteit stelsel;
- Kwetsbaarheid omgeving;
- Neerslag.

Een nieuwe sturingsmechanismen heeft als doel om overstort te voorkomen of te beperken en/of het effluent kwaliteit te verbeteren van de zuivering. Neerslaganticipatie bleek hierin een noodzakelijke parameter. Binnen het stelsel vormt DWA 20% van de afvoer van water en RWA 80%. Dit betekent dat de capaciteit zelden wordt bereikt met enkel DWA (uitzondering is tijdens calamiteiten).

Binnen Rijnland wordt Bosbo gebruikt om neerslag te voorspellen. Bosbo is nog niet betrouwbaar genoeg om sturingsmechanismen toe te passen waarbij kwetsbaarheid van de omgeving wordt meegenomen. Bij kwetsbaarheid van de omgeving gaat het om oppervlaktewateren (waar overstort mogelijk is) die soms heel klein zijn. Ook komen dit soort kwetsbare gebieden waarschijnlijk niet zo vaak voor. Bij de gemeente Haarlem zijn zes van de 118 oppervlaktewater gebieden gevoelig volgens mevr. A. Toepoel en dhr. B Lanfermeijer (medewerkers gemeente Haarlem, 15 oktober 2019, persoonlijke communicatie). Om deze reden is kwetsbaarheid van de omgeving niet meegenomen bij de oplossingsrichting binnen de sturingsmechanismen. Wanneer in de toekomst neerslaggegevens komen die betrouwbaar genoeg zijn is het mogelijk om de software uit te breiden.

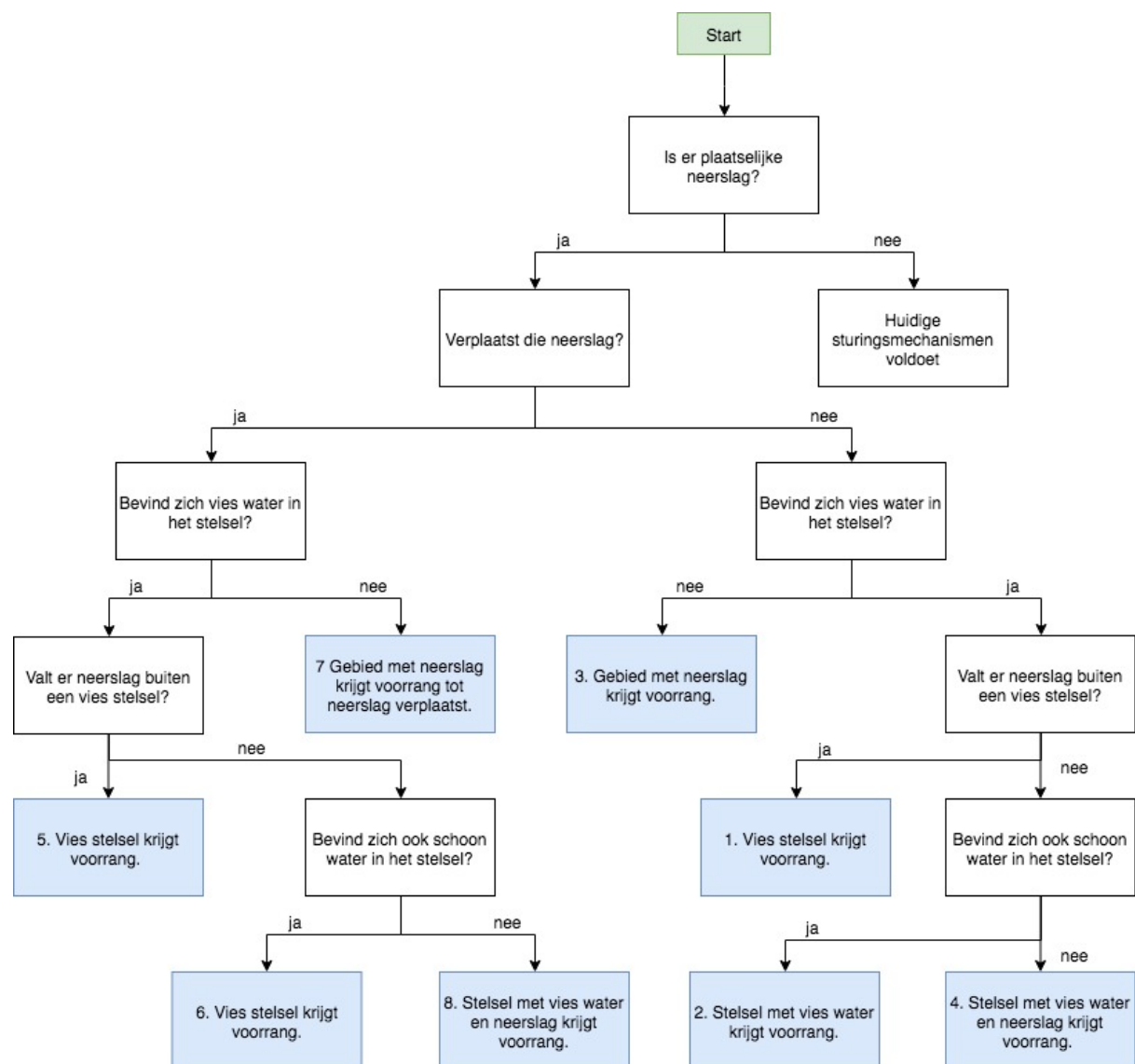
Sturing op basis van kwaliteit binnen het systeem kan worden gedaan door bij de persleidingen kwaliteit sensoren te hangen op de plek waar ze binnen komen bij de AWZI's.

- Elektrisch geleidend vermogen (geeft een indicatie van de mate van verdunning);
- UV/VIS sensor (geeft een indicatie van de samenstelling van vervuiling);
- Troebelheid (geeft een indicatie van het gehalte zwevend materiaal + aangehecht materiaal).

Door Partners4Urbanwater is onderzoek uitgevoerd met deze kwaliteit sensoren. Volgens dhr. R. Schilperoort (adviseur Urban Water, 11 december 2018, persoonlijke communicatie) kan binnen een jaar een indicatie worden gegeven van patronen in vervuiling in het afvalwater in combinatie van neerslag. Deze patronen komen voor in de vorm van first flush en mogelijk final flush. Uit testen is naar boven gekomen dat de kwaliteit sensoren niet robuust zijn. Voor het uitvoeren is een uitgebreid onderhoudsplan noodzakelijk.

De software voor het afvlakken na afloop van een bui is al beschikbaar bij Royal HaskoningDHV.

Voor de sturingsmechanismen is een beslisboom opgesteld. Deze beslisboom is te zien in figuur 18.



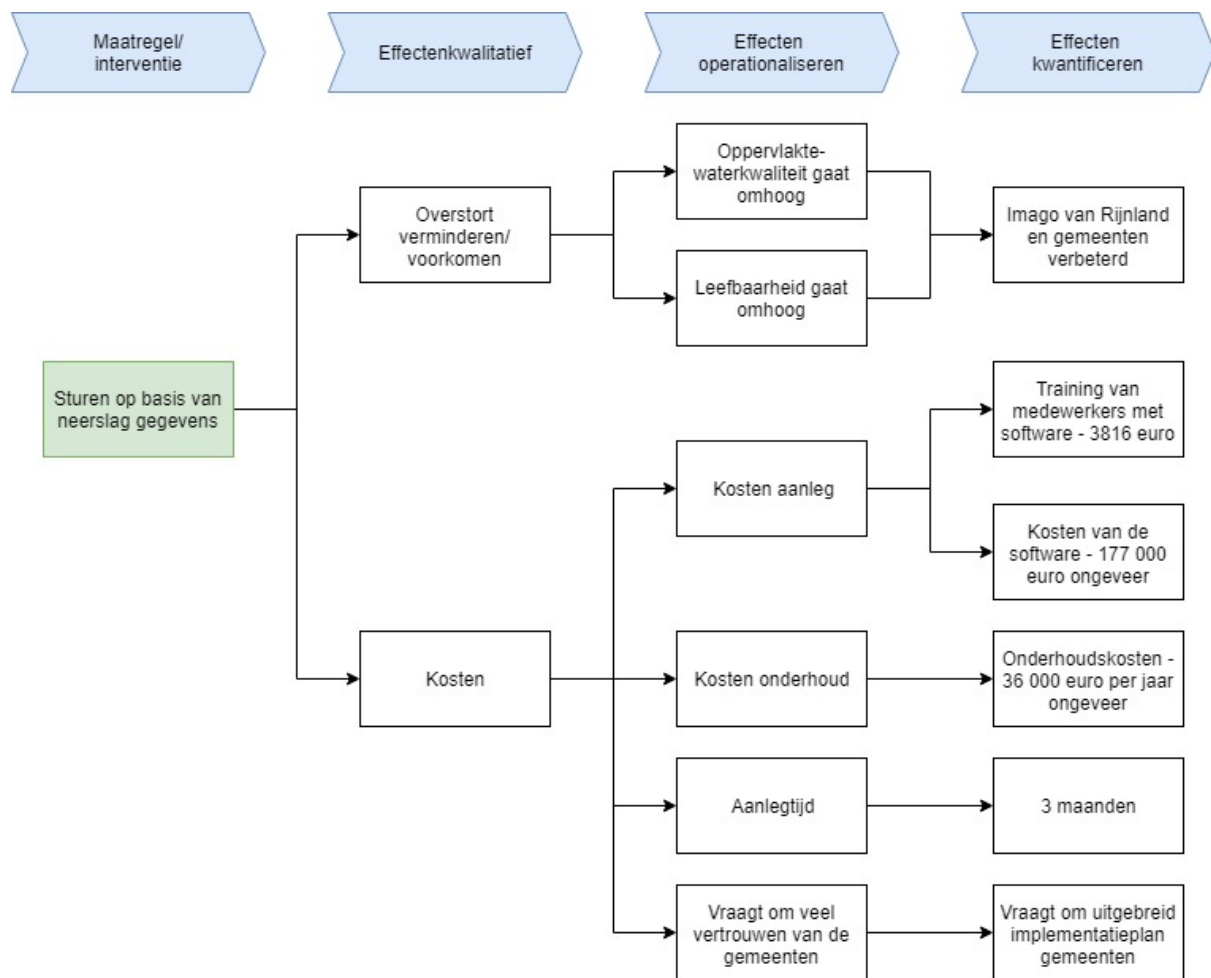
Figuur 18 Beslisboom sturingsmechanisme



7. Afweging tussen de oplossings-richtingen

Welke oplossingsrichting biedt de optimale balans in efficiënte bedrijfsvoering en kosten efficiëntie?

7.1 Effectenboom voor sturen op neerslag

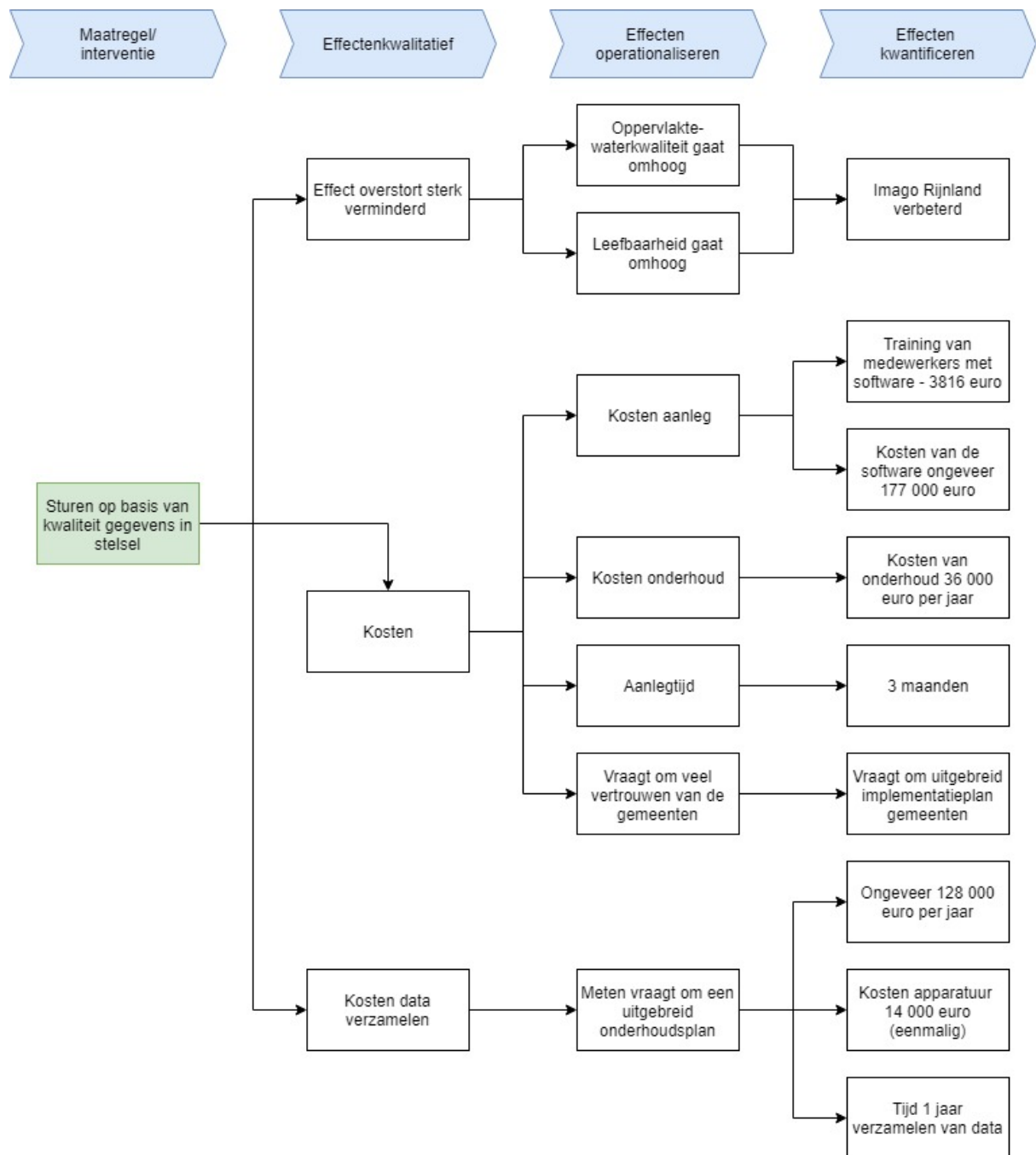


Figuur 19 Effectenboom sturen op neerslag

Voordelen die vastzitten aan het sturen op basis van neerslag is dat het toekomstbestendig is. Het is een goede methode om om te gaan met piekbuien en het systeem voor te bereiden op klimaatverandering. Dit sluit goed aan op de belangen van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Daarnaast is binnen de software ook de mogelijkheid om te groeien¹⁰. Deze groei kan bijvoorbeeld in de vorm zijn van het toevoegen van meerdere parameters aan de sturingsmechanismen.

¹⁰ De kosten zijn onderbouwd in bijlage 5.

7.2 Effectenboom voor sturen op kwaliteit gegevens in stelsel

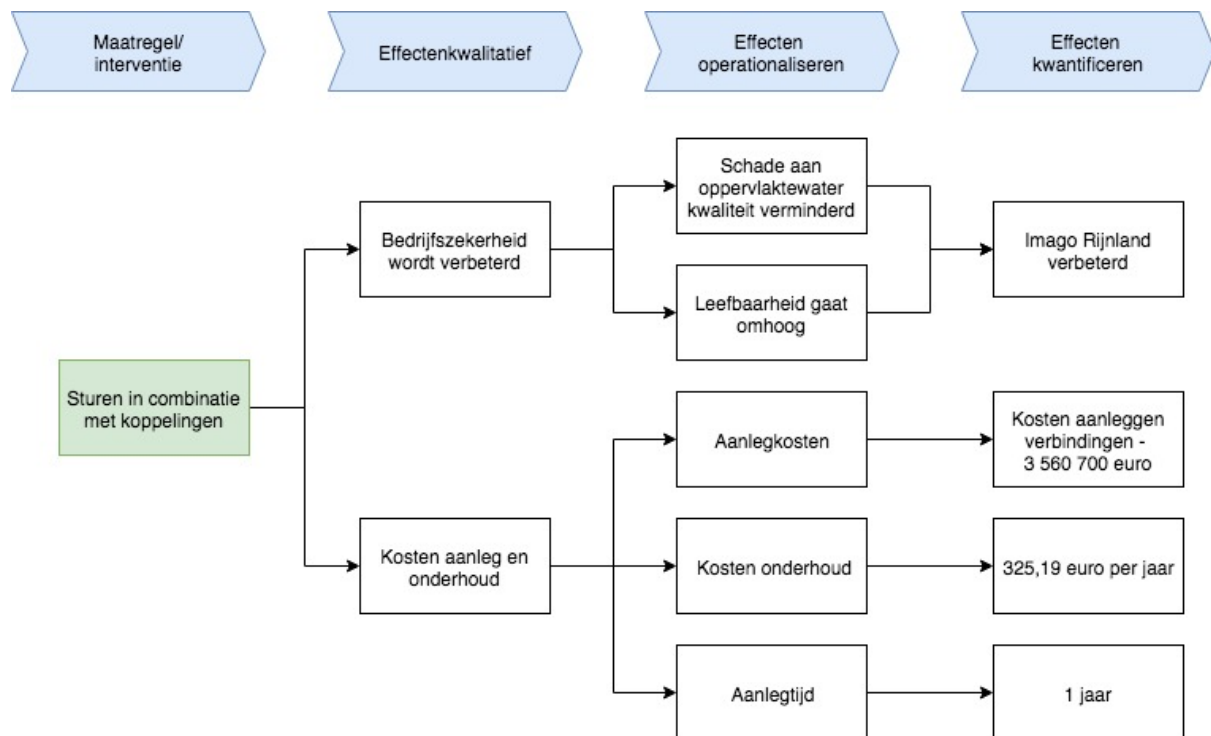


Figuur 20 Effectenboom sturen op kwaliteit stelsel

Onderhoud en aanleg kosten zijn onderbouwd in de bijlagen. De kosten van de aanleg en onderhoud zijn gebaseerd op verschillende aannames. Aanleg en onderhoudskosten zijn vooral terug te vinden in de kosten voor de software¹¹.

¹¹ Zie bijlage 5.

7.3 Effectenboom voor sturen in combinatie met koppelingen



Figuur 21 Effectenboom sturen in combinatie met koppelingen

De kosten zijn gebaseerd op een formule voor het aanleggen van persleidingen¹², deze formule is besproken met dhr. P van Wetten (beheerder, 18 september 2018, persoonlijke communicatie) en dhr. E. van der Zand (procestechnoloog, 14 september 2018, persoonlijke communicatie).

De kosten en baten van het aanleggen van koppelingen zijn gebaseerd op de kosten van de calamiteit bij Zwaanshoek. Dit heeft een miljoen gekost. Deze kosten bestaan uit de tijdelijke kosten van de pompinstallatie, personeelskosten en kosten behorende bij schade die ontstaat.

¹² In bijlage 5 is de formule berekend en onderbouwd.

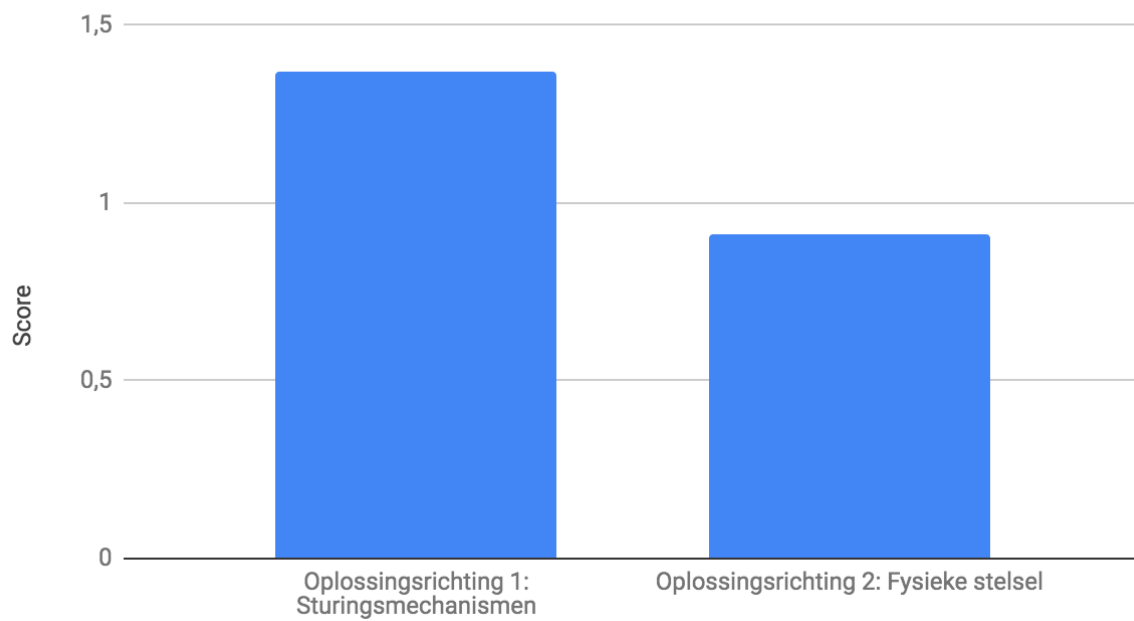
7.4 Multicriteria Analyse

Er wordt vanuit gegaan dat de kosten van een calamiteit gaan over tijdelijke oplossingen, de oplossing zelf en schade. Hier komen nog de kosten van de medewerkers bij. De schade die aan de omgeving ontstaat is moeilijk in geld uit te drukken.

Tabel 8 MCA

Criteria	Eenheid	weging (in %)	Oplossingsrichting 1: sturings- mechanismen	Oplossingsrichting 2: fysieke stelsel
Aanleg kosten	0 tot 1	0,3	0,2695313843	0
Onderhoudskosten (per jaar)	0 tot 1	0,15	0	0,1493225208
Aanleg tijd (weken)	0 tot 1	0,15	0	0
Opbrengsten (per jaar)	0 tot 1	0,1	0,1	0,2
Vraagt vertrouwen van gemeenten	0 tot 1	0,1	0,2	0,1
Effect op waterkwaliteit	0 tot 1	0,2	0,4	0,22
Toekomstbestendigheid	0 tot 1	0,1	0,2	0,12
Imago	0 tot 1	0,1	0,2	0,12

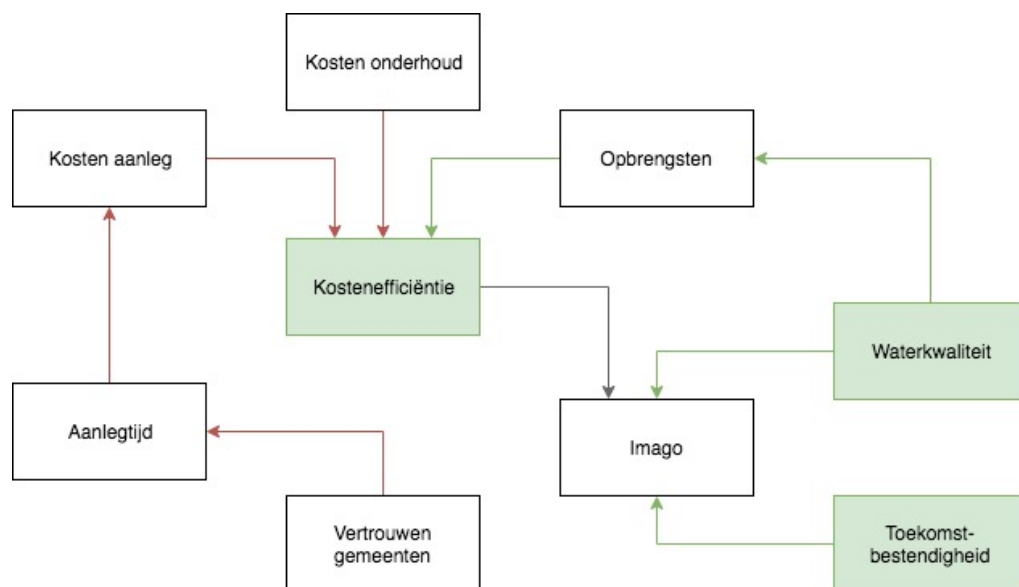
Het resultaat van de MCA ziet er als volgt uit:



Figuur 22 Score MCA

De oplossingsrichting met de stuingsmechanismen scort het hoogst in de MCA.

De volgende criteria zijn meegenomen:



Figuur 23 Parameters MCA

Kosten die eenmalig zijn (aanlegkosten en aanlegtijd) worden minder hoog meegenomen in de MCA. Hier is voor gekozen, omdat deze kosten niet terugkerend zijn. Kostenefficiëntie is één van de belangrijkste criteria uit de belangenanalyse. De aanlegkosten, onderhoudskosten en de opbrengsten vormen samen de **kostenefficiëntie**. De **aanlegkosten** worden beïnvloed door de tracéstudie en het vertrouwen van de gemeenten.

De **onderhoudskosten** hebben invloed op de kostenefficiëntie. Het **effect op de waterkwaliteit** is een van de belangrijkste criteria. Dit is uit de belangenanalyse gekomen. Omdat deze ook een groot invloed heeft op het imago en de opbrengsten heeft. De opbrengsten van het onderzoek worden gemeten door het verbeteren van de waterkwaliteit.

Onder de **toekomstbestendigheid** valt de voorbereiding op klimaatverandering, vergroening en de leefbaarheid van de omgeving. De toekomstbestendigheid heeft veel invloed op de waterkwaliteit en het imago van het Hoogheemraadschap van Rijnland en de gemeenten.

Het **imago** van het Hoogheemraadschap van Rijnland en de gemeenten is van groot belang.

8. Conclusie

Hoe kan het Hoogheemraadschap van Rijnland het afvalwatersysteem beter benutten en aansturen door van losse systemen één integraal systeem te maken?

De stakeholders van het onderzoek zijn de gemeenten en Rijnland. De belangen zijn: waterkwaliteit, toekomstbestendigheid en kostenefficiëntie (imago). Al deze belangen vormen samen hun imago. Belangrijk voor Rijnland is om dit imago in stand te houden. Door de waterkwaliteit hoog te houden in het beheersgebied, door in te spelen op toekomstige variabelen en de kosten en baten goed tegenover elkaar af te wegen voldoen deze stakeholders aan hun verantwoordelijkheden.

De huidige situatie wordt gevormd door hoe de stakeholders omgaan met neerslag, de afvalwaterketen en de waterkwaliteit in hun beheersgebied. Binnen de afvalwaterketen hebben de stakeholders eigen verantwoordelijkheden. Deze bestaan uit voldoende verwerkingscapaciteit van het rioolstelsel, de gemalen, de zuiveringen en het voorkomen van en omgaan met calamiteiten. Uiteindelijk zorgen deze stakeholders ervoor dat de waterkwaliteit goed blijft. Belangrijke aspecten voor het behouden van deze waterkwaliteit zijn het omgaan met first- en final flush van het afvalwater, het voorkomen en/of verminderen van overstort en het verbeteren van de kwaliteit van het effluent. Uitdagingen voor het vervullen van de verantwoordelijkheden zijn klimaatverandering, het moeilijk kunnen voorspellen van een bui en de neerslagspreiding.

Er zijn verschillende eisen en randvoorwaarden van belang om om te gaan met de uitdagingen voor het vervullen van de verantwoordelijkheden. Het is of niet duidelijk welke eisen Rijnland en de gemeente stellen of er mist data over in hoeverre er aan de eisen die wel aanwezig zijn wordt voldaan. Op basis van de belangen van de verschillende stakeholders zijn er nieuwe eisen opgesteld waaraan de oplossingsrichtingen moeten voldoen. Deze eisen ondersteunen het significant verbeteren van de waterkwaliteit door middel van overstort terugdringen, effluentkwaliteit verbeteren, omgaan met calamiteiten en het betrouwbaar voorspellen van een bui.

Voor deze huidige situatie zijn twee oplossingsrichtingen opgesteld die aansluiten op de eisen. Deze twee oplossingsrichtingen zijn sturen op basis van neerslag en kwaliteit en fysieke koppelingen leggen tussen de drie zuiveringsgebieden binnen het casusgebied. Het sturingsmechanisme biedt de beste optimale balans tussen kostenefficiëntie en efficiënte bedrijfsvoering. Hierbij wordt voldaan aan de eisen die zijn opgesteld, de belangen van de stakeholders en verbetert de huidige situatie.

Voor Rijnland is het belangrijk om in de toekomst duidelijke eisen op te stellen. Zo moet worden bepaald wat acceptabel is over het voorkomen van calamiteiten en de kwaliteit van het effluent. Voor andere parameters moet beter onderzoek worden gedaan naar wat gebeurt: hoe vaak komt overstort voor en wat gebeurt precies bij een calamiteit? Het onderzoek heeft meer inzicht gegeven in de mogelijkheden omtrent efficiënte bedrijfsvoering. Ook de ontwikkelingen binnen dit onderwerp en neerslagvoorspellingen zijn in kaart gebracht en hoe deze meegenomen kunnen worden in de sturingsfilosofie. Het onderzoek heeft verder bijgedragen aan kennis over het vertrouwen van de gemeenten in Rijnland en de kosten en baten van een redundant systeem.

9. Discussie

Bij herhaling van het onderzoek zullen de belangen die naar voren komen bij de stakeholderanalyse hetzelfde zijn. Er is met veel stakeholders gesproken. Ook de eisen in het programma van eisen zullen niet veel afwijken. De oplossingsrichtingen bij herhaling van het onderzoek kunnen wel afwijken van de beschreven oplossingsrichtingen in dit onderzoek. Wel zullen de oplossingsrichtingen op dezelfde eisen en belangen zijn gebaseerd. De functionaliteiten van de oplossingsrichting zullen dus hetzelfde zijn.

Door het gebrek aan data zijn veel aannames gemaakt. Deze aannames zijn gebaseerd op vergelijkbare data. Deze aannames zijn vooral terug te vinden in de berekeningen. Hierdoor kunnen getallen afwijken. De aannames binnen de afvalwaterketen zijn besproken met medewerkers binnen Rijnland die verantwoordelijkheden hebben die gerelateerd zijn aan het onderwerp waarover aannames gedaan zijn. In gevallen waar wel data aanwezig was bleek niet alles up to date te zijn of met elkaar overeen te komen. Er is besproken met medewerkers welke data het meest betrouwbaar is.

De belangen van de stakeholders binnen het onderzoek zijn gebaseerd op wat de medewerkers en bestuur van Rijnland en gemeenten hebben aangegeven over wat zij belangrijk vinden. Hier zijn geen concrete doelen aan gekoppeld. Hierdoor zijn aannames gemaakt over hoeveel Rijnland ervoor over heeft om deze doelen te behalen en zijn dingen open voor interpretatie.

Eisen die zijn opgesteld door het Hoogheemraadschap van Rijnland die wel concreet en duidelijk zijn worden niet altijd goed geverifieerd. Ook hierover zijn aannames gemaakt.

In een vervolgonderzoek is het belangrijk dat eerst de data beter beschikbaar is en dat deze betrouwbaar is. Advies is om te investeren in betere data. Ook moeten de doelen concreter worden opgesteld. Op basis hiervan kunnen beter onderbouwde afwegingen worden gemaakt over de oplossingsrichtingen. Het rekenmodel zal niet veranderen.

Bibliografie

- Comissie integraal waterbeheer. (2002). *Riooloverstorten - Deel 4a nadere uitwerking monitoring riooloverstorten, spoor 1*. Den Haag : Comissie integraal waterbeheer.
- Frans van de Ven, M.-C. t. (2009). *Betekent een ander klimaat grotere riolen?* Delft: Witteveen+Bos.
- Hans, A. J. (2009). *Oppervlaktewaterkwaliteit: wat zijn relevante emissies?* Ede: Rioned.
- Hoogheemraadschap van Rijnland. (2017, mei). *Organogram*. Opgehaald van Hoogheemraadschap van Rijnland: <https://www.rijnland.net/over-rijnland/downloads-over-rijnland/Mei2017zondernamen.pdf>
- Hoogheemraadschap van Rijnland. (z.d.). *Droge voeten schoon water*. Den Haag: Hoogheemraadschap van Rijnland.
- KNMI. (2007, mei 25). *KNMI klimaatscenario's*. Opgehaald van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <http://www.klimaatsscenarios.nl/knmi06/samenvatting/>
- Nederlandse waterbank. (2019, maart 15). *Home*. Opgehaald van Nederlandse waterbank: <https://www.nwbbank.com/home>
- Niels Kortenschijl. (2016). *Het voorspellen van wateroverlast in stedelijk gebied*. Deventer: Antea Group.
- Planbureau voor de leefomgeving. (2012). *Effecten van klimaatverandering in Nederland 2012*. Den Haag: Uitgeverij PBL.
- Rijksoverheid. (z.d.). *Waterbeheer in Nederland*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/water/waterbeheer-in-nederland>
- Unie van waterschappen. (2019). *Waterschapsbelasting 2019*. Den Haag: Unie van waterschappen.
- Unie van waterschappen. (z.d.). *Belastingen*. Opgehaald van Unie van waterschappen: <https://www.waterschapsspiegel.nl/bedrijfsvergelijkingen/belastingen/>
- Waternet. (z.d.). *Soorten waterschapsbelasting*. Opgehaald van Waternet: <https://www.waternet.nl/service-en-contact/waterschapsbelasting/soorten-belasting/>



Eén efficient afvalwater systeem

Bijlagen

Charlotte van den Berg - 0892836
Bachelorscriptie Watermanagement

Inhoudsopgave

Bijlage 1 Interviews.....	p. LXII
1.1 Stakeholders Rijnland.....	p. LXIII
1.2 Stakeholders Extern.....	p. LXV
1.3 Interviews.....	p. LXVI
Bijlage 2 Stakeholderanalyse.....	p. CXXXIII
Inleiding.....	p. CXXXIV
2.1 Hoogheemraadschap.....	p. CXXXVI
2.2 De gemeenten.....	p. CXLIII
2.3 Conclusie.....	p. CXLVII
Bijlage 3 WatersysteemAnalyse.....	p. CL
3.1 Gebied.....	p. CLI
3.2 Hemelwater.....	p. CLIII
3.3 Klimaatverandering.....	p. CLVI
3.4 Afvalwaterketen.....	p. CLX
3.5 Oppervlaktewater.....	p. CLXXI
3.6 Bakkenmodel.....	p. CLXXVI
3.7 Probleemstelling.....	p. CLXXVII
Bijlage 4 Berekeningen.....	p. CLXXIX
Bijlage 5 Kostenonderbouwing.....	p. CLXXXIV
5.1 Kosten sturen op neerslag.....	p. CLXXXV
5.2 Kosten Sturen op kwaliteit stelsel.....	p. CLXXXVII
5.3 Sturen op kwetsbaarheid.....	p. CXC
5.4 Kosten sturen in combinatie met koppelingen.....	p. CXCI

Bijlage 6 Bakkenmodel.....	p. CXCIV
6.1 Haarlem-Waarderpolder.....	p. CXCVI
6.2 Zwanenburg.....	p. CXCVII
6.3 Zwaanshoek.....	p. CXCVIII
Bijlage 7 Zuiveringsgebieden.....	p. CC
7.1 Zuiveringsgebied Haarlem-Waarderpolder.....	p. CC
7.1 Zuiveringsgebied Zwanenburg.....	p. CC I
7.3 Zuiveringsgebied Zwaanshoek.....	p. CC II
Bijlage 8 Calamiteiten.....	p. CC III
Bibliografie.....	p. CC VIII



Bijlage 1 Interviews

Bij onderzoek integrale waterketen

1.1 Stakeholders Rijnland

	Functie	Cluster	Gesprek
Henkjan Faber	Relatiebeheerder	Beleid- & planontwikkeling	1-10-2018
Jelle de Lange	Rioleur	Vergunningverlening & Handhaving	8-10-2018
Rob Bhaggoe	Technisch manager	Realisatie & onderhoud IPM	3-9-2018
Emil Hartman	Relatiebeheerder	Beleid- & Planontwikkeling	4-10-2018
Ben Blauw	Coördinator Plaats Incident	Realisatie & onderhoud	11-9-2018
Saskia Baars	Rioleur	Vergunningverlening & Handhaving	11-9-2018
Alex Retel	Rioleur	Vergunningverlening & Handhaving	12-9-2018
Bas van Ooijen	Resultaats manager	Beleid- & Planontwikkeling	12-9-2018
Jaco de Wit	Aansturing Waterketen	Zuiveren - bedienen	13-9-2018
Brous Ernst	Kwaliteit?	Beleid- & Planontwikkeling	17-9-2018
Jeroen Haan	Portefeuillehouder	Dagelijks bestuur	18-9-2018
Paul van Wetten	Onderhoud Assets	Zuiveren - beheer	18-9-2018
Peter van der Haven	Assetmanager	Beleid- & Planontwikkeling	21-9-2018
Roelof Moes	Projectmanager (HWP)	Realisatie & onderhoud IPM	25-9-2018
Marcel Buzing	Projectmanager (HWP)	Realisatie & onderhoud IPM	regelmatig
Arjen Maaskant	Adviseur proces automatisering	Onderhoud	6-11-2018

Roeland Beenakker	Adviseur afvalwaterketen informatie	Beheer & Bedienen	29-11- 2018
Arie Janssen	Adviseur zuiveren	Beheer & Bedienen	29-11- 2018
Gijs Ginneken	Contract beheerder	Realisatie & onderhoud	5-12-2018
Richard Leeuwen	Onderhoudsadviseur	Realisatie & onderhoud	18-12- 2018

1.2 Stakeholders extern

	Functie	Partij	Betrokken hoe	Gesprek
Erik van der Zandt	Generalist	Arcadis	Uitvoeren project ZB	14-9-2018
Anne Toepoel	Procesmanager en contractmanager	Gemeente Haarlem	Binnen casus gebied	15-10-2018
Bob Lanfermeijer	Strategisch beheerder	Gemeente Haarlem	Binnen casus gebied	15-10-2018
Michel Moens	Senior specialist stedelijk water	Arcadis	Ervaring RTC	7-11-2018
Otto Icke	Adviseur hydraulica	HaskoningDHV	Ervaring RTC droogte	24-10-0208
Harry Stoel	Medewerker beheer & uitvoering	Gemeente Rotterdam	Ervaring neerslag anticipatie	19-11-2018
Hans van der Kolk	Medewerker HaskoningDHV	HaskoningDHV	Ervaring RTC droogte	24-10-2018
Gemeenten HHR	Werksessie data portaal	Gemeenten HHR	Betrokken bij het opzetten van dataportaal	16-10-2018
Floris Nonhebel	Beleidsadviseur waterketen	Hoogheemraadschap van Delfland	Ervaring koppelingen/RTC neerslag anticipatie	28-11-2018
Remy Schilperoort	Adviseur Urban Water	Partners4urbanwater	Ervaring RTC kwaliteit	11-12-2018

1.3 Interviews

1.3.1 Henkjan Faber

1-10-2018

Relatiebeheerder

Beleid- & Planontwikkeling

Zijn werk:

Nieuwe weg-tracés rondom Lisse - gehoord via Peter van der Haven.

Welke omgevingsaspecten komen kijken bij een tracéstudie?

Wat kan verwacht worden in dat gebied?

Meer info over de weg-tracé kan worden gevonden bij de gemeente Haarlemmermeer - website, of anders bij de provincies.

Een tracé = een ruimteclaim voor een realisatie van lijnvormige structuur.

Voorbeelden waar hij betrokken bij is:

- a44 naar weg in Lisse
- Hillegom (ten noorden hiervan) door oosteinde polder naar de n201
- Hov

Relatiebeheerder:

- Houden op strategisch niveau gesprekken met de gemeenten.
- Volgen de trajecten van de gemeenten en wat daar allemaal bij komt kijken.

Dat is hij voor:

- Hillegom
- Lisse
- Teylingen

Wat moet worden gedaan bij het aanleggen van nieuwe koppelingen:

Welke tracé studies lopen nu waarbij ik het aanleggen van de koppelingen kan combineren?

Emil Hartman is relevanter voor mijn gebied:

- Noordwijkerhout
- HV verbinding.

1.3.2 Jelle de Lange

1-10-2018/8-10-2018

Rioleur

Vergunningverlening & Handhaving

Hij heeft een goed beeld van wat speelt bij de gemeente, hij is rioleur (net als Saskia Baars).

1-10-2018

Uitleg over mijn onderzoek.

Eerste reactie:

Hij denkt dat RTC niet zo'n goed systeem is want het is heel locatie afhankelijk.

Waarom:

- Wat voor berging is er binnen het gebied?
- Waarom is de wens er van versneld afvoeren?

Er wordt 0.7 mm/u afgevoerd in het riool. Waarom zou je meer willen? Overstorten zijn er toch wel. Misschien zijn ze niet eens zo vies.

Het RTC inzetten voor waterkwaliteitsmetingen en aan de hand daarvan sturen vind hij wel interessant en hierbij ziet hij wel mogelijkheden. Want het overstort verminderen heeft misschien niet eens nut. Of je nou een half uur of een kwartier overstort - maakt dat echt uit?

8-okt-2018

Praktijkvoorbeeld.

Voorschoten rioolgemaal gebied.

Overstorten in het gebied - het oppervlaktewater is daarvan slechte kwaliteit. In het midden zit een interne drempel waardoor het water van leiden en dat gebied erachter teruggestort. Het is een putje hierdoor.

Oplossing: maak een overstort bij een grotere water.

Metten in het riool is heel lastig. Dit komt omdat er pieken voorkomen. Stowa en RIONED hebben dit onderzocht.

Soms komt het water in 1 keer en soms komt het water aan het einde pas. Dit is niet te voorspellen.

0,7 poc mm/u. Dit komt samen in het afnamepunt. Maar de gemeente mag zelf zeggen hoe ze het gebied indelen. Hier is nooit iemand bezig geweest met het prioriteren van gebied op basis van waterkwaliteit en overstort. Dit is heel erg moeilijk om erin te krijgen bij "die mensen".

Gemeente heeft niet de kennis voor het aansturen.

Heeft Rijnland dat wel? Hij denk van niet. Er is een gemaal bij een zuivering die harder kan pompen dan dat de zuivering aankan. En ze zetten het steeds weer aan. Het aansturen moet dus simpel worden gehouden.

Eerst moet er meer kennis zijn over wat achter het gebied ligt - dan kan je pas keuzes maken in het aansturen.

De leidingen zijn zo aangelegd dat tussendoor ook stukken zitten van de gemeente. Als je dan wilt dat er 1 uit of aan wordt gezet moet dit ook weer worden gecommuniceerd met de gemeente. En ook binnen dat gebied moet je dan eigenlijk kijken naar de kleine gemalen als je echt effect hiervan wilt hebben.

Als je een bui heb die plaatselijk is en je doet eerst alleen die zuiveren. En dan erna het dwa water uit de omgeving? Wat komt daarbij kijken?

Weersvoorspelling + berging - moet heel zeker zijn. Berging kan je wel berekenen met het BRP. Hierin staat de onderdrempelberging. (hou wel rekening met de verborgen berging).

DW prognose - Hoe snel is het systeem vol?

1.3.3 Rob Bhaggoe

Projecten

3-9-2018

Gemeente zamelt afvalwater in. Vanaf afnamepunt is Hoogheemraadschap verantwoordelijk tot en met zuivering. First flush wordt afgevoerd.

Hevige regenbui:

Overstort met kleine laag huishoudelijk afvalwater en verder (relatief) schoon hemelwater.

Storing:

Overstort met huishoudelijk afvalwater en verder *misschien* (relatief) schoon hemelwater.

Real Time control gemeente? Koppeling met gemeente:

Saskia Baars - debiet

Jeffrey van Elzen - technisch

Als er een storing is na het afnamepunt dan wordt een signaal gestuurd en actie genomen. Ook wordt de gemeente ingelicht. Vaak 8u buffertijd in een gemeente (Marcel zegt dat dit sterk verschilt).

Bij storing:

Het water van de gemeente komt samen in een mangat. Daar kan een tankwagen op aangesloten worden om het water weg te vervoeren. Dit is opgenomen in het calamiteitenplan.

Of dit mogelijk is hangt af van de grote van het systeem - dit moet dus nagevraagd worden bij de gemeente.

4 mogelijkheden:

- Real Time Control
- Tankwagen
- Buffer
- Koppelingen

De koppelingen hoeven niet per se al het water te kunnen vervoeren, ze kunnen ook kleiner worden gedimensioneerd. De oplossing moet redundant zijn - dubbel verzekerd. Op zoek naar redundant - wat is de berging.

Alternatieve oplossingen:

Vrachtschip op de ringvaart - ponton. Moet worden uitgerekend hoe groot die kan worden dan.

1.3.4 Emil Hartman

4-10-2018

Relatiebeheerder

Beleid- & Planontwikkeling

Noordwijkerhout gemeente riool samen het beheer van de leidingen met Rijnland. Daar speelt dus iets of is er mogelijkheid. Emil Hartman weet hier alles van.

Hij heeft veel ervaring met optimalisatie studies en RTC. Binnenkort is een presentatie over een gezamenlijk data portaal met de gemeenten - dit is op 16 oktober van 1 tot 2 in Katwijk. Hier wordt ook verteld over een centrale sturing en wat ze kunnen doen met RTC.

Zijn werk is het relatiebeheer met Noordwijkerhout en Haarlemmermeer.

Waarom is het beheer van het riool in Noordwijkerhout samen met Rijnland? - De gemeente heeft de capaciteit niet in mensen om het zelf te doen. Het GRP wordt dan uitgevoerd door Rijnland, dit wordt samen met Dunea gedaan. Rijnland doet vooral het reguleren onderhoud van het riool. Hier valt ook het inspectieresultaat onder, en vervolgens wat daarmee gedaan gaat worden. Dit is nu nog maar tot 1 januari 2019. Dit omdat de gemeenten Noordwijkerhout en Noordwijk gaan fuseren. Ze gaan inprikken in elkaars stelsel. Het afvalwater wordt vervolgens vervoert naar de zuivering Noordwijk.

Toen met de calamiteit van Zwaanshoek is de vraag ontstaan hoe lang is de buffercapaciteit in het systeem? Dit bleken ze helemaal niet te weten. Er is niet genoeg kennis - dit is vaak zo in gemeenten. Er staat misschien wel wat over in het GRP.

Na uitleg over mijn onderzoek. Kwaliteit meten door gebruik te maken van RTC is spannend. Er zijn proeven gedaan met troebelheidsmetingen - de resultaten hiervan vielen tegen. Dit is gedaan in Limmen.

De metingen waar gebruik van gemaakt wordt bij de zuiveringen worden gedaan door monsters af te nemen en deze te bekijken in het lab. Dit is volgens hem niet echt te doen bij het stelsel zelf.

Urban Water heeft ook een project gaande. Dit gaat over het verbeterd verbeterd gescheiden stelsel. Hiervoor kan ik googlen naar Remy Schilperoort. Deze onderzoeken of de kwaliteit is te meten door de geleidbaarheid van het water te onderzoeken. Dit is samen gedaan met TU delft. RIONED is hierbij ook betrokken.

Hoe bouw je RTC op.

1. Je start met monitoren;
2. Met deze metingen stel je een algoritme op;
3. Gemalen frequentie omvormer;
4. Binnen het stelsel zelf zo laat mogelijk overstorten;
5. Zuiveringen zo gelijkmatig belasten als mogelijk is;
6. Kringen koppelen voor redundantie;

Project Vallei en Veluwe:

Betrokken is Christiaan Huizing. Hebben een project gedaan met onderzoek naar voorspellende sturingen. Voordat een bui aankwam gingen ze dan al het DWA wegpompen. Op deze manier komt zo min mogelijk RWA bij de zuiveringen.

Ook is het zo gedaan dat als het systeem vol zit, er geen overstorten plaatsvinden en als de bui over is, dat bij de zuiveringen weer heel rustig aan wordt gedaan. Zo wordt de 4e trap van zuiveren niet overgeslagen en blijft de kwaliteit van het effluent hoog. Dit scheelt heel veel emissie. Hier zitten natuurlijk wel bepaalde risico's aan vast. Regenvoorspellingen zijn niet altijd betrouwbaar binnen de 24 uur.

Hij denk dat het idee om koppelingen in het syteem te leggen nog wel erg ver gaat. Dit vanwege dat voor het transport veel tracé claims nodig zijn en dat dit te lastig en te duur is. Ook als er naar de locatie van de koppelingen wordt gekeken is het erg complex. Als koppelingen worden gelegd op plekken waar het dichtbij elkaar ligt dan is de capaciteit van het gemaal soms maar heel klein. Ook zijn de gemalen waarschijnlijk alleen maar gebouwd om het water 1 kant op te pompen. Kan de stromingsrichting keren - hij denkt van niet - om het zeker te weten aan Paul van Wetten vragen. Gemalen zo ombouwen dat het water twee kanten op kan is duur en ingewikkeld.

Het stelsel is per spin ook al groot, misschien kan op andere manier ook wel aan neerslag anticipatie worden gedaan. Watersysteem (dus niet waterketen) is ook al bezig met het voorspellen van neerslag. Dit omdat het watersysteem zeer traag reageert. Het waterketen is sneller. En je moet ook snel reageren opeen bui. Ook voor het slib verwerken is een centralisatie.

Het is ook interessant om onderzoek te doen naar hoe hard je pompt.
Ridderkerk is ook bezig met automatisering bij calamiteiten.

Ook bepalen wanneer je overstort.
Maak een bakkenmodel.

1.3.5 Arjan Maaskant

Cluster informatie

Adviseur proces automatisering

6-11-2018

Als adviesbureaus leuke ideeën hebben dan kijkt hij of dat veilig kan worden toegepast.

OPAH:

Twee transport gemalen zijn aan dezelfde leiding aangesloten (Rijshout, Zuidrand en Blaauwstraat) naar Zwanenburg. Wat gebeurt er als er 1 uitvalt. Dan hebben ze bij Aalsmeer controle over de gemalen van de gemeenten, die kunnen dan worden uitgezet. Het overtuigen van de gemeente heeft een tijd geduurd (twee jaar).

Bij de gemalen zijn bypasses aangelegd. Er is voor gekozen om die niet automatisch te maken. Want als het gemaal het niet zou doen zou dat door druk moeten komen (alles is al zo redundant daar aangelegd), in dat geval zou de automatisering het ook niet goed doen en het aanleggen hiervan was erg duur. Het is goedkoper om dit door een persoon te laten doen.

1.3.6 Michel Moens

Arcadis

7-11-2018

06 27060478

Vragen

Arcadis - Via Erik van der Zandt - via Joost Veltmaat.

Collega stedelijk water - doet veel met RTC:

Wat is zijn werk? Wat is zijn ervaring met rtc?

Naam in begeleidingscommissie van neerslaginformatie bebouwd gebied. Van stichting rioned. 2011.

Verkennen van RTC:

- ervaring
- bestaan ze
- kosten - nu conclusie is het kost niet veel het scheelt wel veel
- effect waterkwaliteit - nu valt het nog mee
- wat kan misgaan

Bedrijfszekerheid verbeteren en de totale capaciteit beter benutten van het systeem bij plaatselijke regenbuien. Eventueel op kwaliteit sturen. (prioriteren van bepaalde overstort of bij de zuiveringen zelf).

Evaluatie van sturing in stedelijk afvalwatersysteem. (Stowa en Rioned). Bedankt als partner. Hoe is de effectiviteit van rtc in stedelijk afvalwatersysteem te bepalen? In eindhoven. Hoe was Arcadis betrokken?

Gesprek

Bij Wageningen is een onderzoek naar straal metingen voor het anticiperen op neerslag. Aangezien we in Nederland een regenradar hebben is dit onderzoek meer voor belang voor het buitenland.

Er moet een onderscheid worden gemaakt tussen het sturen op gemalen en het sturen met beweegbare schuiven. Gemalen kunnen zo'n 2-3% verschil maken. Beweegbare schuiven kunnen zo'n 20-30% verschil maken.

Tips op mijn ideeën

Bij het idee dat bepaalde gemalen uit gaan zodat andere in de buurt kunnen overstorten moet rekening gehouden worden met drukopbouw. Dan ontstaat overlast in het gebied waar niet aan overstort wordt gedaan. Een verbeterd gescheiden rioolstelsel heeft 2-4 mm berging en heeft kleine pompen.

Hoe kun je aan neerslag anticipatie doen in een gescheiden stelsel?

Op de vraag of hij partijen kent die iets hebben gedaan met sensoren in het water die de kwaliteit meten. Partners 4 urban water hebben iets gedaan met het meten van de troebelheid en de geleidbaarheid van het water.

Voor vragen kan contact worden opgenomen met remy.schilperoort@urbanwater.nl.
Dit hebben ze geloof ik gedaan zodat het verbeterd gescheiden stelsel optimaal is ingericht.

Lees het promotieonderzoek van TU Delft. Dit gaat over het effect van sturing op waterkwaliteit.

Anticiperen op neerslag zodat het stelsel alvast leeg is.

Programma Rainproof Amsterdam

Op daken bergen en dan wachten op de 'go' voordat het geloosd wordt op het riool. Dat is anticiperen op micro niveau.

Voor meer informatie neem contact op met Cees Anton van den Dol van de metro polder company. (Hij is volgens mij de dak of water-graaf).

1 keer per week werkt Michel Moens bij de gemeente Breda.

Daar zijn ook toepassingen gedaan met RTC voor optimaal benutten. Dit is gedaan met beweegbare schuiven. Deze waren al geïnstalleerd toen hij daar kwam werken. De inrichting en werking hiervan vroeg om een hele infrastructuur naar de schuiven. Dit was in het riool gedaan en alles ging op een gegeven moment kapot. Door werkzaamheden in het riool ging de infrastructuur kapot. Belangrijk is om de kabels goed weg te werken. Dit is 15 jaar geleden gebeurd. De schuiven staan er nog wel met het nut om zoveel mogelijk berging te creëren maar de aansturing hiervan staat wel uit. Het effect was ook niet zo groot. Dit kwam omdat de regel macht beperkt was. Maar de oorzaak dat het niet meer gebruikt wordt kan ook liggen bij het feit dat de aandacht hiervoor niet meer zo groot was. Bijvoorbeeld omdat toch al werd voldaan aan de waterkwaliteitseisen.

Vroeger was het onderwerp van aansturing HOT.

Maar toen zijn allemaal ingewikkelde algoritmen opgesteld. Als er iemand was die dat begreep ging het goed en werd het gebruikt maar als hij/zij er niet was en ging weg dan was er niemand die het kon overnemen en werd het langzaam steeds minder gebruikt. Als het nu weer wordt gedaan is het belangrijk dat de algoritmen simpel te begrijpen zijn en dat het goed wordt uitgelegd. "Simpel en robuust, dan geloof ik erin."

In Tilburg is een onderzoek gedaan naar het effect van plaatselijke en overtrekkende buien en op welke locatie het dan slim was om aan rtc te doen. Er is toen met behulp van verschillende scenario's een doorvertaling gemaakt naar het sturen. (hier heb ik dat bestand van). Dit is in 1996 gedaan.

Toen zijn daar in dat gebied neerslagmeters geplaatst en bleek dat de pompen frequentieregelaars moesten hebben. Deze neerslagmeters waren op dat moment goed

geplaatst maar bleken achteraf niet toekomstbestendig (bomen die erover heen groeide etc.). Er wordt nog wel een beetje aan sturing gedaan.

Voor meer info bel:

Frank Gijselhart

afdeling rioleringsbeheer

stedelijk waterbeheer?

frank.gijselhart@tilburg.nl

HKV lijn en water?

Die heeft de apparatuur daarvoor gedaan. De telemetrie van de communicatie. Die zullen wat meer weten over wat nodig is en wat dat heeft gekost.

Er is ook nog een andere mogelijkheid: Sturing van randvoorziening. Dat gaat over die voor bezinkbak bij een overstort. Daar kan het slib bezinken zodat het niet in het oppervlaktewater terecht kan komen. Dan wordt het een keer teruggepompt naar de awzi. Het is interessant om uit te zoeken of hier ook mogelijkheden zijn in afvlakken. Hier wordt meer mee gedaan in Duitsland.

Arcadis heeft ook meegewerkt aan een retentievijver in Velsen. Deze retentievijver is voor opvang van overtollig neerslag. Dit is ook met RTC aangestuurd. Zodat het systeem optimaal kan worden ingezet op neerslag. Even bellen met Erwin Tromp hierover. Hij was betrokken bij het project. Hoe? Hij noemt het zelf een "special". Er waren pompen in het gebied van Velsen die veel grondwater onttrokken. Hierdoor ontstond grondverzakking in het gebied. Door de grondverzakking gingen de overstorten zich steeds lager bevinden in het gebied. De oplossing voor hun was een ontsluiting met een overstort. Er werd dan gedaan aan regen signaleren met een kans op neerslag. Dan gaat de schuif omlaag (dit duurt max een minuut). Deze schuif kan alleen niet continue lopen want dan oververhit hij (de motor). De schuif gaat door spindels open. Daarna moet hij een tijdje uit worden gezet.

Een ander project: Brabantse Delta AWP (afvalwatertransportleiding). Daar zijn een aantal grote gemalen. Er wordt gedaan aan anticiperen op neerslag en er wordt dan gecommuniceerd. De grote gemalen hebben frequentieomvormers. Die worden langzaam omhoog gezet. De kleine gemalen kunnen uit.

Hoe wordt het communiceren gedaan. Er was vraag naar iedere seconde nieuwe data. Maar dat vond hij niet zo nodig. Wat is daar het voordeel aan? Nu wordt iedere 5 minuten een meting verzonden. Dat is beter en rustiger en dan is de hoeveelheid data meer te overzien.

Je wilt dat de pomp optimaal draait bij DWA en een lager rendement maar hogere toeren bij HWA. Wil je de pompen overdimensioneren?

In Rijnland wordt dat wel een beetje gedaan. Hier is voor gekozen zodat slijtage opgevangen kan worden na 10 tot 15 jaar. Hier zijn frequentieomvormers.

Projecten Brabantse Delta Haskoningdhv
Levien Dixhoorn 06 52 39 83 24

Eindhoven transportleiding
Petra van Daal.

Rotterdam heeft pompen voor bij de overstort. Dan heb je wel lekker veel regelmacht.
Vraag hierover meer bij Harry.

In Enschede is ook gestuurd met schuiven. Ook aan anticiperen gedaan op neerslag.
Voor meer vragen: bellen naar algemeen nr en dan vragen naar Jan Kwakkel. Hij kan me doorverwijzen binnen de gemeente Enschede met wie ik erover moet vragen.

Bij de Peelgemeente is in een vroege fase onderzoek naar wat gedaan kan worden met vraaggestuurd aansturen.

Vraaggestuurd, die kant gaan we op
"zie ik meer potentie in".
Waarom?:

Bij een bui moet alles snel. Met leeglopen ervoor enzo heb je meer regelmacht.

Bij sommige oplossingsrichtingen moet je een afweging maken:
droge voeten of schoon water?

Een risico waar je rekening mee moet houden is: Gaan de schuiven wel omhoog.
Dus stel ze staan 3 weken omlaag. Dan gaat al het vieze water zo het oppervlaktewater in.

Hij heeft het ook nog gehad over bergen en slim aansturen boven het maaiveld. Maar dat vind ik meer een gemeente oplossing. Wel heel interessant.

Dynamisch verkeersmanagement bij overlast op straat.

Zijn er combinaties te vinden met het aansturen in het watersysteem en de afvalwatersysteem? Dat zou wel heel integraal zijn.

1.3.7 Jaco de Wit

13-9-2018

Bediening

Zuiveren

Vroeger was alles op locatie en werd het daar bediend.

Resultaat hiervan:

- iedereen had een eigen werkwijze qua techniek
- iedereen werd een eilandje

Rijnland deed toen een studie naar de toekomst: was er voldoende personeel? - nee.

Is het beter om van alle eilanden 1 oogpunt te maken? - ja.

Bedacht: 1 centrale plek - centrale proces kamer. Het plan kwam in 2012/13 en in 2015 was die er.

De vraag was toen wie blijft lokaal en wie gaat centraal. Er moet ook nog veel lokaal. Eerst alles centraal wat centraal kan. Bij nieuwe zuiveringen en gemalen is wel alles centraal.

Hier	De supervisie - controle op vergunningen/ de eisen van lozingen. Recent: de details ook van Velsen
Daar	Autonome installaties bedienen. Slib onwatering. Ijzer dosering. Oftewel: details

Wat hij doet:

Terug in Z info - wat gepresteerd is en wat gepresteerd moet zijn.

Verklaren en dagelijkse controle.

De resultaten liggen in principe lager dan de landelijke norm.

Dit is omdat de eisen hoger liggen. Die liggen hoger omdat er veel zwemwater in het gebied is. Het water van de zuiveringen wordt op eigen water ook geloosd.

De meeste installaties zijn op droogweerafvoer gedimensioneerd en niet op hwa. De installaties kunnen het hydraulisch wel aan. Het water kan er snel genoeg doorheen. Maar biologisch is het anders. stikstof en fosfaat kunnen niet 100 % meer worden verwerkt.

Acceptabel bij hevige buien, dit komt zo 6/7/8 x per jaar voor.

Zwaanshoek alleen transport gemalen.

Afschalen wegens werkzaamheden.

Welke gemalen zijn van belang - tegen overstort.

Document van de mail: Zwanenburg.

RTC uitgebreid transport gemalen.

Wat zou de meerwaarde zijn?

Waterkwaliteit meten.

RTC - de bediening zou hier komen.

Data van vuilvracht - automatisch/handmatig ingrijpen.

Dat de ene overstort aan gaat en de andere dan naar het gebied daar gaat.

RTC kan een oplossing zijn. Als er geen andere mogelijkheden zijn. Het water kan bij ons niet kwijt.

RTC - kwaliteit goed houden, hoe groter het gebied hoe meer rendabel.

Dus het zou dan nuttig zijn als je eerst het gebied doet waar neerslag valt en als dat gedaan is dat je dan de andere doet. Zo anticipeer je op neerslag.

Er wordt nu nog niets gedaan met neerslag anticipatie. Misschien wel een beetje bij werkzaamheden dat er wordt gekeken naar opkomende buien.

Er zijn 4 clusters zuiveren.

die hebben gemiddeld 4 zuiveringen.

Jaco heeft:

- Haarlem-Waarderpolder
- Velsen
- Zwanenburg
- Haarlem Schalkwijk
- Heemstede

De methodiek die gebruikt wordt is voor iedereen hetzelfde. Bij de zuiveringen zelf is het wel anders.

Collega's kijken vaak bij elkaar. Iedereen heeft zijn eigen specialisme en er is veel geleerd van elkaar.

Kennis en kunde is omhoog. Het team is sterker.

Ondanks dat - kwaliteit is niet omhoog - deze is afhankelijk van beschikbaarheid van het achterstallig onderhoud. De draaiuren per dag laten dit goed zien. Dit komt vaak door een technisch mankement. Dit is terug te zien in wonderware.

In Haarlem-Waarderpolder is het slibgehalte te hoog. Dit is al maanden lang zo.

Er zijn machines die het slib van het water scheiden en dan wordt het slib afgevoerd met een vrachtwagen. De scheiding gaat alleen nu niet goed.

Er is een stijgende trend in problemen het is wachten op een keerpunt.

Hier kunnen ze niet heel veel aan doen.

Wat als ze een probleem zien?

1. Delen met andere collega's en de locatie zelf - dit moet binnen een uur anders moet het opschalen .
2. Eerst proberen op afdeling zuiveren of het een technisch probleem is. Technisch mankement hoeft niet altijd calamiteit.

Calamiteit.

1.3.8 Bas van Ooijen

12-9-2018

Resultaatmanager

Beleid- & Planontwikkeling

Alles is in het waterbeheerplan opgenomen.

Dat kan je onderverdelen in vier blokken:

- Veiligheid
- Kwantiteit
- Kwaliteit
- Waterketen
 - Daar gaat Bas van Ooijen over

Hij is resultaats manager:

Deze heeft veel contact met het bestuur en vertaalt de ambities naar de organisatie. Dan maakt hij een werkpakket. Dan maakt hij afspraken met de organisatie over wat te doen. Dan past hij het aan als het fout gaat met bestuur.

Hij is verantwoordelijk voor alles met de inhoud van de waterketen.

De teamleiders zijn verantwoordelijk voor alles qua organisatie met de waterketen.

Maar in de praktijk loopt dit altijd anders.

Hij krijgt ook veel input van buiten en houdt ontwikkelingen in de gaten.

Op het moment ligt de prestatie van de zuiveringen niet hoog. Dit komt onder andere door:

- Veroudering
- Slechte staat

Sinds 3 jaar moet een inhaalslag plaatsvinden hierin. Hierdoor zijn veel zuiveringen tijdelijk buiten bedrijf en gaan de prestaties dan zo'n 5 jaar per onderhoud/renovatie/bouw tijdelijk nog meer naar beneden.

Er zijn normen opgesteld waaraan het effluent moet voldoen.

Elk jaar moet dit een beetje beter gaan.

Hiervoor moet intern meer worden samengewerkt.

De doelen van het bestuur hebben invloed op hem maar hij heeft ook invloed op de doelen van het bestuur. Dit is een iteratief proces. Hij moet zich afvragen - kan het? Zo niet dan moeten de doelen worden aangepast.

Het doel voor de waterketen ligt meer op het moment bij dat het gewoon maar even moet werken.

Mijn onderzoek zoals hij het begreep - lokale invloeden op lokale zuiveringen.

Focus van de waterketen ligt nu wel echt op het gewoon in orde maken.

Er is wel een interesse in alternatieven maar daar loopt nog geen onderzoek naar.

Regionaal: Eind dit jaar komt een onderzoek bij het Groene Hart - Hier zijn heel veel zuiveringen die oud zijn dan moet er:

Of renoveren.

Of slopen en in de plaats 1 grote zuivering.

Dit onderzoek zal worden gedaan door Peter van der Haven (assetmanager).

Samen met de andere vier dingen wordt een meerjarenbegroting gemaakt door het bestuur. Dit gaat over 4 jaar maar eigenlijk 8.

Resultaten: effluent moet meer geld hebben.

Dan moet een voorstel worden gemaakt. Bestuur maakt dan een afweging.

Of een zuivering vol of niet vol zit (prognose).

Vraag CPK

IWA - integraal water advies

Jeffrey den Elzen en Anna Koenis

Ook gemeente riool

Koppelingen: Er zijn wel mensen die er een beetje over hebben nagedacht maar nog niet heel veel. Daarom is dit onderzoek juist wel interessant.

Gemeente RTC - samen aansturen

Met de gemeenten en samenwerking zijn er 4 clusters.

Er is meer wens naar samenwerking.

1.3.9 Alex Retel

12-9-2018

Rioleur

Vergunningverlening & Handhaving

Zijn werk is het opstellen van prognoses van zuiveringen/gemalen.

Eerst moet het afvoerend verhard oppervlak van de gemeente duidelijk zijn.

Dan stelt hij een afname verplichting met ze op.

Dan stuurt hij een bevestigingsbrief.

Dit doet hij voor alle gemeenten van Rijnland.

De rioleurs moeten in de gaten houden voor de gemeenten

- Afkoppelingen
- Nieuwe woningen (250 000 nieuwe woningen zullen gebouwd worden in het casusgebied)

Soms moet hij dan afstemmen met de woningbouw - ruimtelijke ordening van de gemeente.

Hij wil dit alles weten tot 2040 voor het opstellen van de prognoses.

Nu moet er dan een inventarisatie zijn en een prognose worden opgesteld.

2021 moet de zuivering er zijn.

Meeste pompen en zuiveringen gaan gemiddeld 15 jaar mee.

Prognose is afnameverplichting. Als die er is is het vaak niet goed geland. Er is verschil in de prognose. Moeten bepalen hoe verder met het gemaal.

Anna Koenis/Sanne van Dijk/Alex Retel schrijven BZP's. BZP is basis zuiverings plannen.

Afnameverplichting

Ultimode is niet betrouwbaar.

Hier staan de kenmerken van de gemalen.

Maar gegevens hebben achterstand.

Gegevens moeten betrouwbaar zijn.

Roeland Beenakker - Alle info die van buiten komt.

- Wonderware
- SC VGCS..?
- Z info - hebben alle waterschappen - zijn verwerkte gegevens.

Gis web zijn de meer betrouwbare gegevens te vinden.

Bij het CPK komen vaak losse verhalen vandaan - iedereen zegt vaak wat anders want het zijn hele praktische mensen.

Gemeente Rotterdam heeft heel veel koppelingen.

Prognose is allemaal terug te vinden in Corsa.
moet wel de rechten van de map worden aangevraagd.

1.3.10 Remy Schilperoort

Functie: adviseur urban water

Bedrijf: Partners4urbanwater

Datum: 11-12-2018

Tijd: 9 uur

Locatie: Utrecht

Vragen Remy:

- Wat is zijn functie?
- Wat wordt bedoeld met foutaansluitingen? Komt dit in de praktijk veel voor?
- Wat is een UV/VIS sensor?
- Hoeveel minder robuust zijn de kwaliteits sensoren in vergelijking met de niveau-/ debietsensoren?
- Waarom is niets gedaan met gemengd stelsel? Is dit wel mogelijk?

Feedback op mijn plan van aanpak: let op wollig taalgebruik. Bijvoorbeeld: de betrouwbaarheid van een systeem - wat is dat?

Hoe definieer je waterkwaliteit.

Blijf goed vragen in Rijnland naar wat mensen precies bedoelen met alle vage termen.

Hij heeft ervaring met rwzi Eindhoven. Hier heeft hij kwaliteitsscore getest. Hij moest ze in de lucht houden.

Er zijn niveausensoren of debietsensoren meestal bij een gemaal.

Meestal worden niveausensoren gebruikt voor aansturing.

Deze kunnen niet veel zeggen over hoeveel water wordt gepompt (50% foutmarge).

Debietsensoren komen soms voor - zijn deze er in Rijnland?

Als je alleen niveaumetingen heb kan je niet zoveel zeggen over hoeveel m³/h doorheen gaat.

Wat is waterkwaliteit? Je hebt een lijst met parameters - maar specifiek op deze kan je alleen meten in een lab - maar je kan wel online metingen doen en op deze manier wat proberen te zeggen erover. Een voorbeeld van een parameter die ik niet ken was TOC - total organic carbon.

Deze online metingen kunnen worden gedaan met een UV/VIS sensor. Dit staat voor ultraviolet en visibility. Het is een sensor die licht door water stuurt. Door middel van de brekingen in het water kan wat gezegd worden over waar het water uit bestaat.

Maar: Binnen een dag is het stuk, en dat is als je geluk hebt. Het is een hightech apparatuur in een low tech omgeving.

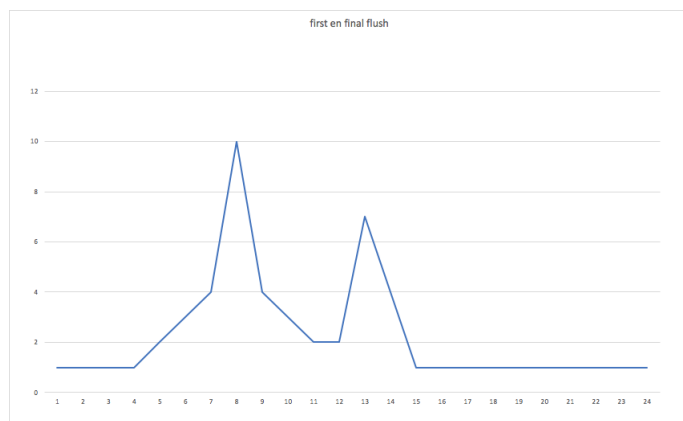
Niveau metingen daarentegen gaan veel langer mee. Dit is omdat dit gewoon een drukmeting is die in het water ligt.

Voor het meten van kwaliteit is dus een enorm onderhoudsprogramma nodig. In praktijk in het stelsel is dat niet haalbaar. Op zuiveringen zou het eventueel wel kunnen. Er is getest bij waterschap WOD- Waterschap Drents Overijsselse Delta en in Kampen. Je moet je dus echt afvragen is dat het waard?

Er is heel veel onderhoud. Voor meer hierover moet ik op de Stowa site kijken en dan met name in de bijlages. Een alternatief hiervoor: Wat zegt de kwantiteit over de kwaliteit? Dit kan worden onderzocht door patronen van gemalen in een gescheiden systeem. In een gescheiden systeem en tijdens droog weer. Wat zegt het over het systeem als er toch water te vinden is? Dit kan komen door foutaansluiting, grondwater en door oppervlaktewater.

Beleid is veranderd dat hemelwater nu niet meer hoeft gezuiverd te worden. Dit is gebeurd ondanks dat de eisen aan het oppervlaktewater strenger zijn geworden - waarom is dit dan gebeurd? Dit heeft te maken met wat vroeger werd gezien als het meest schadelijk en wat nu. Wanneer regenwater valt wordt het vermengd met veel afvalstoffen. Bijvoorbeeld zink en chemisch materiaal. Dit moest vroeger gezuiverd worden. Het resultaat hiervan was dat in de first flush een piek zat van onder andere ammonium. Deze kan in de hydraulische capaciteit niet worden gezuiverd. Deze piek wordt nu gezien als meer schadelijk, vandaar dat het beleid is aangepast.

In de praktijk blijkt ook vaak een final flush te zijn (in het onderstaande figuur is een voorbeeld te zien de bui valt tussen 4 en 14). Hierbij moet worden gedacht aan een bad. Wanneer dit leegloopt ligt vaak ook nog een laagje vuil dat achter blijft.



Dit blijkt niet altijd te zijn.

De stelsels kunnen patronen meten. Dit vraagt voor een korte tijd wel om heel erg veel onderhoud. Dit kan worden vertaald naar een software voor een automatische aansturing.

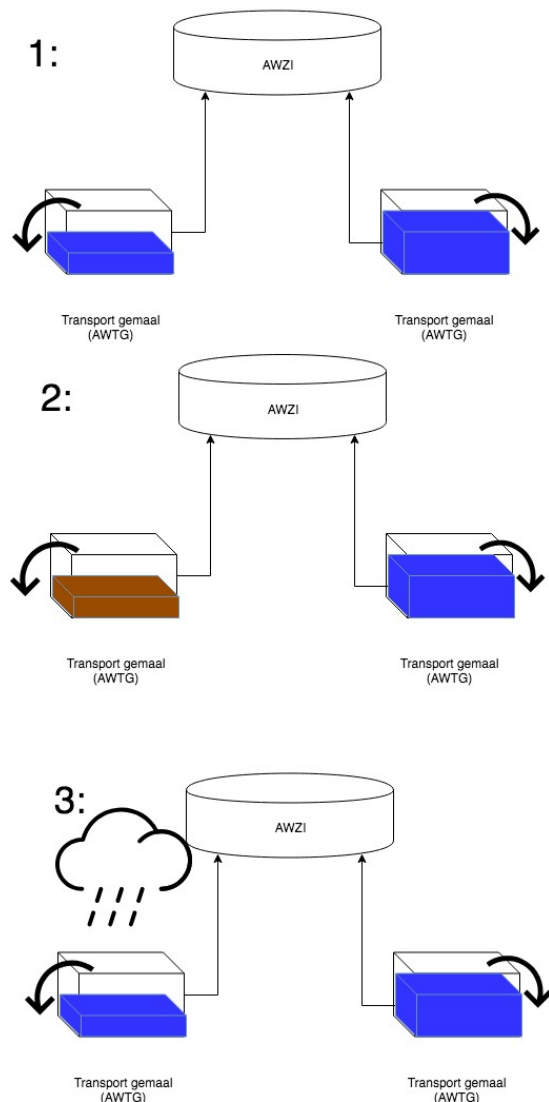
Dhr. Remy Schilperoort heeft mij een artikel toegestuurd. Een vakblad over IJsselstein waar dit is toegepast.

Verder moet ik nr 12 lezen van Stowa. Deze bevat een uitgebreide beschrijving. Nr 14 is ook interessant. Deze bevat samenvattingen.

Wat is de aanleiding van het aanleggen van verbeterd gescheiden stelsels:

NRW heeft een groot onderzoek uitgevoerd. Deze bevat 1 rapport dat gaat over emissies. Het is onderzocht welk type stelsel het beste is in het terugdringen van emissies in oppervlaktewater. Op het moment van dit onderzoek waren 3 vgs in NL en deze hadden toevallig een goede waterkwaliteit in de omgeving. Hier is toen op basis van dit een hele investering in gestopt. Achteraf blijkt het niet zoveel uit te maken maar het geeft veel regelmacht. Dus het was een goede investering maar niet om de reden dat gedacht werd.

Hij heeft een voorbeeld schematisering gemaakt voor mijn verschillende type sturing. De schets zag er ongeveer zo uit:



Vraag is dan welk van de twee gemalen geef je voorrang om naar de zuivering te gaan pompen. In situatie 1 weet je dat de het ene systeem bijna vol zit en het andere niet. In situatie 2 weet je dat het ene systeem bijna vol zit en het andere niet maar deze heeft een slechtere kwaliteit water. In situatie 3 weet je dat het ene systeem vol zit en het ander niet maar dat nog een heftige bui moet vallen over de ene gebied dat is aangesloten op het transport gemaal die nog lang niet vol zit.

1.3.11 Ben Blauw

11-9-2018

CPI

Realisatie en onderhoud

Zijn rol en belangen

Calamiteitenorganisatie - 60 mensen

- Fase 1 - 2 Afdelingen betrokken. Verantwoordelijkheid van CPI (coördinatie plaats incident) om teams aan te sturen (watersysteem/zuiveren/veiligheid).
- Fase 2 - Als het gebied groter wordt of de kosten lopen op tot hoger dan een ton. Verantwoordelijkheid afdelingshoofd/OL (operationeel leider) is om beslissingen te nemen/ gemeenten te informeren bij overstort.
- Fase 3 - Als er niet kan worden gerepareerd en het gebied buiten Rijnland is betrokken dan is het fase 3. Verantwoordelijkheid is dan de bij de directeur/dijkgraaf. Dit is nog niet gebeurd/ wel bijna.

Ben Blauw is CPI - hier zijn er vijf van. Deze gaan over het gehele gebied van Rijnland. Lees het calamiteitenplan - het Huis.

Calamiteiten

Calamiteiten bij zuivering

9/10 keer gaat dit over een breuk in de persleidingen.

De oorzaken hiervan:

- ouderdom
- materiaalkeuze
 - minder olie in materiaal maakt de leidingen broos
- te veel aansturing

1/10 bijvoorbeeld h2s een gas die het beton aantast - dit is gebeurd bij Zwaanshoek.

Bij de Zwaanshoek was er bijvoorbeeld 3 dagen de tijd om te repareren.

Er was een maatregelenpakket opgesteld hierin waren twee maatregelen beschreven:

- een omleiding aanleggen
- het gat dichten

Het gat is binnen 24 uur gedicht.

Calamiteiten neerslag.

Kunnen gaan over het hele gebied - watersysteem - de boezem.

In het watersysteem betekent dat het water te hoog staat in de sloten en dat er extra moet worden gepompt. Dan worden aannemers ingezet.

Als er calamiteiten zijn in de persleidingen dan is er een raam overeenkomst met de aannemer (GW Leidingtechniek). Die plegen dan het onderhoud of de reparatie.

De leiding worden geleverd door Dunea.

Fase 2 overstort - zuiverings calamiteit. Het zuiveringsproces kan sneller gaan - dan gaat wel de kwaliteit achteruit. Vragen over de buffertijd en de kwaliteit van het gezuiverde water kunnen worden gesteld bij de cpk (centrale proces kamer - Jaco).

Als er een storing is met de persleiding dan duurt het meestal 1 dag voor het gerepareerd moet worden. Hoe lang dit meestal duurt is niet te voorspellen.
Een cpi moet veel met de omgeving afstellen.

Waterbezwaar = wateroverlast

Hij werkt al 20 jaar bij Rijnland.

Hij merkt dat de meer storingen en calamiteiten plaatsvinden bij de zuiveringsinstallaties.

1.3.12 Erik van der Zandt

14-9-2018

Arcadis

Generalist/procestechnoloog

Hij heeft 2 rollen:

1 Voorkant. de scope van het werk opstellen.

Er moet iets verbouwd worden maar:

- wat?
- hoe?
- wanneer?

Keuzes maken en afwegingen in geld.

2 Hoe het op de markt moet komen.

Aannemer aanbesteden.

Zelf bepalen of de aannemer keuzes maakt of niet.

Wat zijn de mogelijkheden?

Ontwerpen/contracten/begeleiden (begeleiden doet hij niet veel mee, andere van Arcadis wel).

Ze werken met IPM (integraal project management). Hoe wordt het georganiseerd.

Arcadis heeft 10 kantoren in NL.

Planning project:

2021 dec is de zuivering af.

Dan nog tot 2022 dingen als zonnepanelen.

Zijn afdelingen:

Stedelijk water (doet ook veel met RTC).

En watertechnologie

- zuivering
- drinkwater
- afvalwater
- industriewater

Zijn specialisme: generalist - weet overal wat vanaf. Hele brede spectrum van verstand.

Hij was procestechnoloog.

In de variantenstudie staat ook wat over innovaties - RTC is daar genoemd.

Wat met RTC nu gedaan kan worden:

- heel hard regenen - gemeente zamelen water in. Dat is wel schoon. Sensor die meet en zegt of het eigenlijk wel gezuiverd moet worden.

Waterschap Dommel met gemeente Eindhoven.
uitgebreid aanvoersysteem.
Na de zuivering was de Dommel 2x zo groot.

Zuivering is voor vies water aangelegd.
Regen is zo schoon als het effluent ongeveer.

Beetje verkennen van RTC:

- ervaring
- bestaan ze
- kosten - nu conclusie is het kost niet veel het scheelt wel veel
- effect waterkwaliteit - nu valt het nog mee
- wat kan misgaan

Collega's van stedelijk water onderzoeken maar ook alternatieven.

Zuiveringen meestal nog niet gekoppeld.

Een trend is nu:

Kleine zuiveringen worden gesloopt en grote worden gebouwd. Kleine zuiveringen worden transport. Leidingen zijn duur.

Maar als een grote kapot gaat is dat veel erger.

Dus hoe vaak gebeurt het?

De zuivering ZB moet 45 000 m³/u kunnen verwerken.

Zuivering is op twee onderdelen gebouwd:

- Alles dat moet worden schoongemaakt - vies water - biologisch
- Alles dat er doorheen moet - RWA - t2 bui - hydraulisch

Waarom geen koppelingen in zuiveringen? Drinkwater heeft het wel.

Volkskundig gezondheid oogpunt: drinkwater en riolering

Milieukundig oogpunt: zuiveringen

In de sloot wordt het gevolg als minder serieus gezien.

Leiden heeft 2 zuiveringen en transport is duur. Misschien is daar een koppeling wel meer rendabel. Transport kosten: d in mm = euro per m

Zuivering is ook duur.

Een persoon verbruikt per dag 120 liter en 150 g zuurstof verbruik.

Grote zuivering is goedkope zuivering.

Transport gaat wel heel lang mee.

- In zandgronden gaat het zo'n 100 jaar mee.
- In kleigronden gaat het tussen de 50 en 80 jaar mee.

Voordelen - wat heb je er voor over. Hoeveel is het leven van een vis waard?

Hoe vaak gebeurt het.

Grote gemalen/zuiveringen - grote oplossingen.

Kleine - kan misschien wel met vrachtauto's.

Kijk naar schaalgroottes.

Wat als de leidingen knappen. Kan je het voorspellen?

Onderzoek naar:

- leeftijd
- onderhoud
- intensief gebruik

Contact over leidingen onderzoek:

Aa en Maas - voorspellende waarde leidingen:

Frans Franken - 06 54 63 70 27

Collega stedelijk water - RTC:

Joost Veltmaat - 06 27 06 18 91

1.3.13 Anneke Toepoel en Bob Lanfermeijer

Gemeente Haarlem.

15-10-2018

Bob Lanfermeijer

Strategisch beheerder

Beleid grondwater/riolering in VGRP

BRP eindverantwoordelijk

Anneke Toepoel

Procesmanager en contractmanager

Voor dagelijks beheer

Welk gemalen beheer systeem is binnen Haarlem operationeel. (leverancier en type)

Is het gemaal beheer systeem geschikt voor RTC?

Wordt dit systeem binnen een aantal jaar vervangen?

Vorig jaar afspraken VGRP GS afkoppelen.

40% zal worden afgekoppeld binnen 30 jaar.

Hier is een kaart over opgestuurd waarop te zien is wat zal worden afgekoppeld.

Stukken lezen over het afkoppelbeleid en afspraken hierover.

Er is een stresstest uitgevoerd door Tauw. Hier is op te zien hoe hoog het water zal komen bij een bui die eens in de tien jaar voorkomt. KAART NIET GEBRUIKEN.

Verder mag het wel als bron worden gebruikt.

Er zijn problemen met de afbraak - zo komen te veel nutriënten in het systeem. Dit is het geval bij HWP. Voor meer informatie hierover kan worden gesproken met Menno Niessink.

In het systeem is 2 mm extra aan berging in het rioolstelsel. Dit wordt deels automatisch aangestuurd. Een t2 bui kunnen ze aan, dit gaat om zo'n 14 mm neerslag. Bij meer neerslag vinden overstorten plaats.

In het systeem zijn 6/118 overstorten gevoelig (is dit hetzelfde als die info van Jelle de Lange?)

- 4 hiervan bevinden zich in een gebied waar in de toekomst zal worden afgekoppeld.
- 2 zijn doorspoelgemalen en moeten snel aan. Deze worden gekoppeld aan sensoren.

Actie steenbreek is zodat mensen meer groen in de tuinen gaan aanbrengen.

Nieuwbouw afkoppelen is verplicht. Hier zijn ze als gemeente ver mee.
Automatisering pompariaal.
Voorspellen onderhoud dmv lezen van de data.
Zodat het systeem beter benut kan worden.

Dit wordt centraal aangestuurd.
BAM wordt de komende 3 jaar uitgewerkt.

Er wordt niet aan neerslag anticipatie gedaan.
Er zijn veel vrij verval stelsels.
Het systeem is helemaal vertakt.

Ze willen dat het systeem 30 mm in de toekomst aankan ipv 20 mm.
Ze willen in de toekomst een bui aankunnen van t10. (2050)

Wat vindt de gemeente belangrijk.
Vertraging aanbrengen in het systeem zonder dat het overlast veroorzaakt. (dit sluit goed aan bij de droogte voorspelling).

1.3.14 Werksessie - data uitwisselportaal

Locatie: Katwijk

Tijd: 9:30

Er zijn al eerder pogingen gedaan voor het opzetten van een data uitwisselportaal.

Wat is een innovatie? Veel mensen denken aan producten, maar het kan ook een samenwerking zijn.

Zonder gegevens met elkaar uit te wisselen zullen we de klimaatverandering niet aankunnen.

We gaan dus meer samenwerken.

Stilstaan bij vandaag:

Er zijn 11 stappen in deze pilot.

1. Belangen en invloed delen;
2. Commissie van innovators samenstellen;
- 3. Eisen- en wensen vaststellen;**
4. Team voor ontwerp en bouw samenstellen;
5. Functioneel ontwerp opleveren;
6. Start bouw pilot data uitwisselen;
7. Pilot data uitwisselportaal opleveren (eerste versie);
8. Geven DEMO;
9. Half jaar proefdraaien (beheer);
10. Evalueren en plan van aanpak maken;
11. Verdeelsleutel maken.

Vandaag zijn we in stap 3.

Hoe gaan we zorgen dat we het blijven gebruiken?

We gaan het rustig opbouwen naar een gebiedsdekkend portaal.

Volgend jaar zullen we misschien weer samenkomen. Dan zal besproken worden hoe de kosten worden verdeeld.

Kennismakingsrondje

Pitches:

Leidse Regio

De regio is ambitieus. Ze willen bij alle gemalen RTC toepassen samen met Rijnland.

Ze willen de data samen inzichtelijk hebben.

Ze willen de buffering in het systeem optimaliseren. Maar dit is wel een stip op de horizon.

Voor nu wordt heel erg veel via de mail gedaan. Het contact is wel heel goed maar het kan effectiever.

Groene Hart

Ze zijn altijd aan het sleuren met dit onderwerp.

Door de fusering in het gebied kwam al naar voren dat er noodzaak was voor 1 dataportaal voor een goed beeld met alle gegevens op 1 plek.

Ze maken gebruik van Lizard Fews.

Maar met data moet je ook nog wat doen. Statische gegevens delen zou al heel mooi zijn.

Daarna kijken in de telemetrie is een stip op de horizon.

Dit organiseren is de grootste uitdaging.

Statisch = lastig.

Dynamisch = noodzakelijk.

Het moet makkelijk en toegankelijk zijn - dit is een stip op de horizon. Ze willen het zo gebruiken dat je het iedere ochtend even zou opstarten.

Een uitdaging is hoe ver gaat iedereen hiermee. Dingen moeten goed worden gedefinieerd. Dit is een uitdaging. Er moet 1 format zijn voor iedereen.

Bollenstreek

Heeft hetzelfde beeld als de rest en sluit zich hierbij aan. Ze zijn bereid zich in te zetten.

Rijnland

Er komen allemaal vragen en soms moet lang worden gewacht op antwoord.

De betrouwbaarheid gaat achteruit op deze manier. Wat is bijvoorbeeld de meest recente versie van iets wat wordt doorgestuurd. Er is een enorm lange doorlooptijd voor het wisselen van sheets. Wat nu gebeurd kan ook moeilijk antwoord op worden gevonden.

Innovatie: gebruik maken van nieuwe taal.

Om nieuwe stap uniformiteit data.

Haarlemmermeer

4/5 beheerssystemen.

Helemaal geen uitwisseling of uniformiteit.

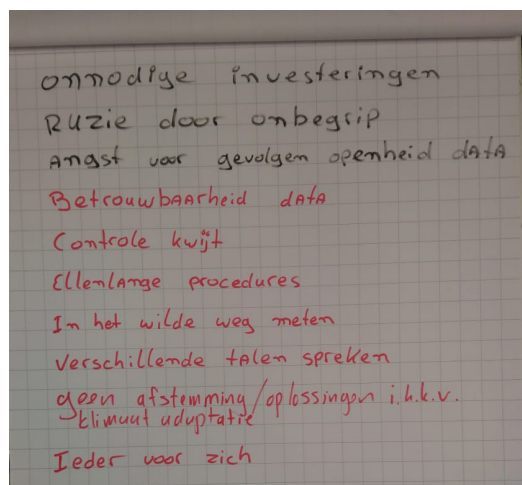
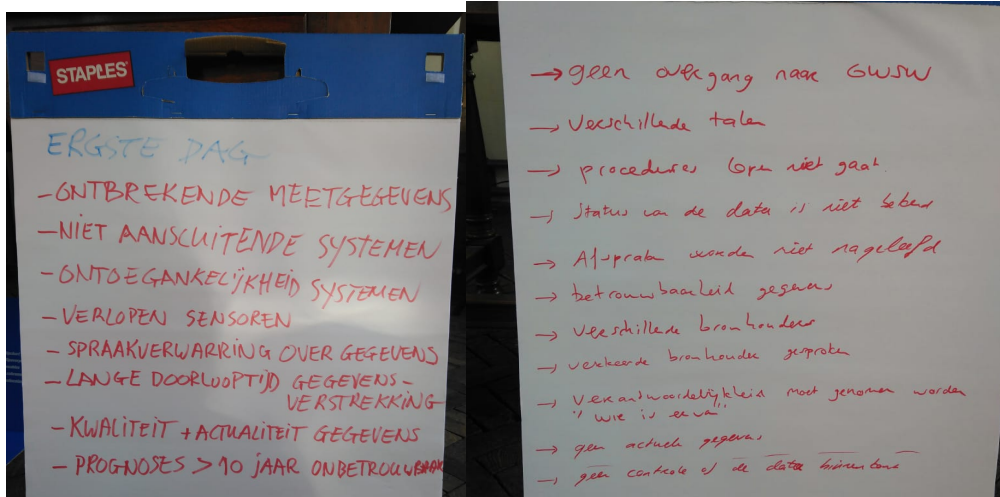
Intern is al een struggle.

Belang van dit zien ze wel in.

De allerslechtste dag

In groepen van drie een lijst opstellen met wat allemaal mis kan gaan.

- Bang voor onbetrouwbare gegevens;
- Inefficiëntie;
- Dat iedereen een andere taal heeft;
- Te weinig mankracht;
- Dat het ontoegankelijk is;
- Dat de betrouwbaarheid niet goed is.



Omslag naar vooruit kijken

Wat wil je wel?

Wat voor wens of eis heb ik dan?

Zie foto's:

- 1 BROWHOUDER
- 1 TAAL voor uitwisseling
- Validatie geborgd
- Gegevens bronnen moeten blijven leven
- 1 poort voor alles
- alles in 1 hand
- Stads/Dyn 2 verschillende dingen
- Zorgen continuïteit datastroming dynamisch gegevens / Meten in het riool
- basisniveau data het zelfde - Stads
- Hoe openbaar? - verschillende niveaus
- Meerdere eindgebruikers -> Verlighendings etc...
- Systeem hoeft niet real-time te zijn
- Dagelijks automatisch en update van de dynamische data
- Geus/Arki/.... Systeem/software moet alles kunnen weergeven en alles moet eruit kunnen
- er moet een organisatie worden opgezet afhankelijk van de beheerders
- ICT afdeling op tijd erbij betrekken
- (riolering en water => water keten
- Basis Meetplan als basis, kijkt ernaar
- Vervuilen + opvangbaan + afhankelijk van gebruiken eenvoudiger of erg diep in

noodzaak investeringen
 prognoses op orde - doelmatige investeringen
 Ruzie door onbegrip
 inzicht in elkaars systemen - balans actieve/passieve data
 aanpak voor gevolgen openheid data
 Gedeelde belangen - open transparant - zelfde doel/richting
 Betrouwbaarheid data
 GWS - meten - valideren kalibreren op eenzelfde manier
 Controle kwijt
 in control totale water systeem + helderheid onder lange afstanden/rechten/belang
 Ellemlange procedures
 automatiseren waar mogelijk - zo veel mogelijk
 In het wilde weg meten
 doelmatige meten - weten waar het nodig is - meet apparaten systematisch
 Verschillende talen spreken
 GWS - software taal
 geen afstemming/oplossingen i.h.k.v.
 Klimaat adaptatie
 Doelmatige oplossingen - klimaat adaptatie - met elkaar afstemmen
 Ieder voor zich
 Openheid data - wel eigen veiligheid
 Eisen
 - in the cloud - vooral bereikbaar
 - bereikbaar door gemeenten / Rijkswaterstaat
 - deelbar voor andere bronnen van cloud
 - deels openbaar (voor wat...???)
 - bereikbaar voor kant (GIS)
 - export data
 - minimal riolerings + zuivering + (quantitatief) + openbaarheid
 - thematische kaarten op te maken (begeerden)
 - aansluiten op GIS/basis systemen
 - Basisniveau / de rivieren
 - Overal beheerder

Eisen opstellen

De formulering kan worden aangepast.

Eis	Stemmen voor	Stemmen tegen
In the cloud - overall benaderbaar	2	
Benaderbaar door verschillende doelgroepen en evt verschillende niveaus	2	1
Online kaart - visualisatie gegevens	5	
Zelf mee kunnen rekenen		1
Gegevens: GWSW + Rijnland (waterketen)	6	
Thema kaarten/ gegevens	2	
Verschillende systemen proef	2	
1 Bronhouder per object	2	
Commitment + regisseur/commissie	6	
Dynamische gegevens: centraal beheer + controle	3	
1 Taal (GWSW)	1	
Procedures/ protocollen	3	
Validatie	1	
Per gegeven kwaliteitsbeschrijving	3	
Hoe veilig?		3
Kwaliteitsbeleid	1	

Presentatie

Centrale monitoring en real time control van het afvalwatersysteem.

Emil Hartman.

Vragen discussie

De pilot voor de droogte voorspelling is in Apeldoorn gedaan want hier heeft de zuivering een 4e trap.

Alles is hier in een centrale regiekamer. De gemeenten hebben hun gemalen overgedragen aan het waterschap.

Dit vraagt wel om vertrouwen.

In Rotterdam wordt in het systeem bepaald naar welk water de zuivering gaat.

Eerst moet er heel veel data zijn - dan RTC toepassen.

Wat is je systeem

Wat is je strategie

Wat ga je doen

Berging of RTC toepassen.

Hoeveel winst valt te behalen?

Dit is stelsel afhankelijk.

Bij een vermaasd stelsel kan RTC veel beter worden toegepast.

Per stelsel wordt onderzocht naar hoeveel emissie het kan terugdringen.

In veel gevallen is RTC goedkoper dan berging met een bak.

Gemeente: hoe ver zijn we voordat dit kan worden toegepast.

Dit ligt helemaal aan Rijnland, want zij lopen achter.

Rijnland = bezig met proces automatisering. En moet eerst een duidelijk beeld hebben van welke overstort belangrijk is.

We hebben schoon hemelwater - wat gaan we daarmee doen in tijden van droogte?

Zuiveringen ondervinden nitraat pieken in tijden van droogte.

Conclusie:

Er is niet altijd veel vertrouwen. Toch is gebleken uit de 'Werksessie data uitwisselportaal' (Katwijk, 16 oktober 2018) dat er wel wens is naar een nauwere samenwerking. De sessie ging over het delen van gegevens en data, maar er is ook besproken wat de mogelijkheden zijn van het RTC aansturen. Volgens de gemeenten is dit zeker mogelijk. Bij de sessie was van iedere gemeente een medewerker aanwezig, deze vertegenwoordigde zijn of haar gemeente.

Het doel van het onderzoek bijdragen aan de kennis over mogelijkheden rondom het aanpassen van losse systemen naar een integraal systeem van het afvalwatersysteem. Het onderzoek zal zo bijdragen aan de wens van het Hoogheemraadschap van Rijnland naar efficiënte bedrijfsvoering.

Het resultaat van het onderzoek is een aanbeveling waarbinnen verschillende oplossingsrichtingen tegenover elkaar zijn afgewogen. Dit betekent dat mogelijke aanpassingen worden gedaan aan het systeem. Dit brengt risico's en onzekerheden met zich mee. Voor sommige oplossingen moeten de gemeenten hun macht over gemalen uit handen geven. Dit zal om veel vertrouwen vragen. Dit betekent niet dat het niet mogelijk is.

Zo heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland controle over het gemaal bij Aalsmeer. Dit is aangegeven in een gesprek met Arjen Maaskant (adviseur proces automatisering, 6 november 2018, persoonlijke communicatie). De reden hiervoor is dat daar twee transportgemalen aan elkaar zijn aangesloten (AWTG Rijshout en AWTG Zuidrand en Blaauwstraat), wanneer één transportgemaal uitvalt veroorzaakt dit problemen voor de ander. Door de controle te hebben over de gemalen van de gemeenten kan de buffertijd benut worden en binnen die tijd het gemaal worden gerepareerd. Het verkrijgen van de controle en de bijbehorende vertrouwen heeft tijd gekost, namelijk twee jaar.

1.3.15 Brous Ernst

17-9-2018

Beleid en omgeving

Het effect van een overstort: Zuurstof onttrekkende stoffen worden aan het water toegevoegd. Dit herstelt wel na een paar dagen, maar in de tussentijd kan het wel vissterfte veroorzaken en stankoverlast.

Hoe vaak het voorkomt hangt heel veel af van het gebied. Als het veel oppervlaktewater heeft dan heeft een overstort minder effect want dan is het uitgedund.

Afspraken gemeente:

Er waren vroeger hele duidelijke afspraken (er moet afgevoerd worden op een t2 bui/verblijftijd in het riool). Dit is nu allemaal wat minder duidelijk. Ze hebben het afgeschaft om samenwerking te stimuleren en te verbeteren. En ook zodat de gemeente meer gaat nadenken over kostenefficiënte maatregelen.

Voorbeeld van kostenefficiënte maatregelen:

- Bergbezink basin
- Afkoppelen
- Spreiden van riooloverstorten

De kwaliteit gaat hierdoor wel omhoog en je merkt dat er niet veel knelpunten zijn in het gebied.

Knelpunten bevinden zich vooral in gebieden met weinig oppervlaktewater.

Ook hoogteverschil kan knelpunten veroorzaken. Dit is zo in Noordwijk.

Zijn werk:

Onderzoeken of riooloverstorten een probleem zijn. Per gemeente onderzoek naar welke riooloverstorten een probleem zijn en dit in een rapport. Hiervoor wordt gekeken naar oude gegevens en informatie.

Als er knelpunten zijn - welke maatregelen worden dan genomen.

Bijvoorbeeld nu in Noordwijk: Er wordt een extra rioolleiding aangebouwd voor het afkoppelen.

In Haarlem is heel veel oppervlaktewater. Als je dan daar een overstort doet dan is het meer uitgedund en minder een probleem. Misschien kan dit ook met RTC worden aangestuurd.

De kosten en baten die aan waterkwaliteit hangen worden heel erg op gevoel gedaan nu. Behalve bij zwemwater, daar zitten hele strenge regels aan vast. Er zijn geen directe verbindingen met zwemwater en overstorten. Soms wel maar dat is dan wel ver weg. Het effluent van de zuiveringen is inderdaad strenger in Rijnland.

Persleidingen kapot:

In theorie kan dan overstort plaatsvinden. Maar dit gebeurt niet echt.

In praktijk komt het wel eens voor dat er overstort is met alleen maar huishoudelijk afval maar dit komt meestal dan door een kapot rioolgemaal.

Het komt ook wel eens voor dat een persleiding springt. Dan komt het afvalwater direct in het oppervlaktewater komt. Dit komt een paar keer per jaar voor.

KRW: Nutriënten hebben veel invloed op de KRW. Maar in het gebied (vooral links midden) is veel bollenteelt. Dit draagt heel sterk bij aan de nutriënten. Voor zijn gevoel veel meer dan overstorten.

De KRW is nog lang niet gehaald. In 2027 moet alles goed zijn en voldoen. Hij denk niet dat dit gaat lukken. Volgens hem zijn de doelen te hoog.

1.3.16 Jeroen Haan

18-9-2018

Portefeuillehouder

Dagelijks bestuur

Zijn werk:

Bij calamiteiten fase 3 spring hij wel eens bij als dat moet. Dit is bij de droogte gebeurd (zomer 2018).

PoHo waterzuiveringen/waterketen.

Participatie met drinkwater/gemeente en efficiënt samenwerken.

Uit zuiveren wordt energie gehaald en opgewekt.

Hij is bij Rijnland begonnen als ambtenaar.

PvdA - Belangrijk voor hem is verduurzamen/vergroenen/kwetsbare groepen.

Hoe is hij hiermee bezig? Hij maakt voorstellen voor het bestuur. Die moeten kostenefficiënt zijn en zijn vaak over verduurzaamheid.

Samen met rijnland worden ambities opgesteld. Deze moeten worden goedgekeurd door het bestuur. Als iets misgaat met de zuiveringen is hij verantwoordelijk.

Ander PoHo in bestuur hebben andere ambities en zijn met hele andere dingen bezig.

Er worden dan ook coalities gevormd die hun ambities verdedigen.

KRW is vooral bij de PoHo van oppervlaktewater. Deel wel, want bij zuiveringen wordt wel de stikstof en de fosfaat uit het water gehaald.

Project Zwanenburg:

Wordt gebruik gemaakt van bestaande techniek of nieuwe techniek? Uiteindelijk bleek dat de nieuwe techniek niet geschikt was. Wel heeft hij aangegeven dat hij de maximale duurzaamheidsambitie erin wil. Wat gaat dat extra kosten? Maar een hogere investering aan de voorkant levert uiteindelijk meer op. Dit is ook te bewijzen.

Toch is het niet makkelijk om de rest van het bestuur en van de mensen ervan te overtuigen. Dit heeft meer te maken met gevoel dan met geld.

Progressieve partijen - Brede taakopvatting - op duurzame manier

Conservatieve partijen - droge voeten schoon water - met zo min mogelijke kosten

Mijn onderzoek vind hij heel nuttig.

Algemeen bestuur vraagt zich na calamiteit Zwaanshoek af of er wel goede bedrijfszekerheid is. Het is niet als het elektriciteitsnet of als het drinkwater. Het is niet in verbinding met elkaar op het moment. Zo zou het beetje moeten.

Hoe kunnen we bedrijfszekerheid garanderen?

Zeer geïnteresseerd in het onderzoek. Hij gaat er wat aan hebben zegt hij.

Prijs waterkwaliteit is een hele politieke kwestie.

KRW behalen - niet eens iedereen in het bestuur wil dat.

Maar waterkwaliteit is niet alleen voor de natuur. Maar ook voor de volksgezondheid.

Ziekte en medicijnen hebben hier invloed op.

KRW is een budget voor

Zuiveren is een groot budget voor ($\frac{1}{3}$ van de begroting).

Hij vind:

Droge voeten is makkelijk aan te tonen.

Als het water achteruit gaat. Is basis milieu kwaliteit.

Terrasje aan het water is ook belangrijk.

MKBA is dubbel gevoel.

Want hoe kwantificeer je terras en milieu.

Mensen leven is 1 miljoen waard - maar dat van een vis?

1.3.17 Paul van Wetten

18-9-2018

Beheerder

Zuiveren

Zijn werk:

Asset Onderhoud.

Er zijn 5 groepen in Rijnland met ieder hun eigen asset onderhoud. Hij is die van rioolgemalen en persleidingen.

Hij doet overzicht en inzicht houden. Hij maakt lange termijn plannen. Over:

- Onderhoud
- Bouwjaren
- Fictieve lange termijn plannen.

Vervangen:

Persleiding op materiaalsoort voor de levensduur.

Er is alleen heel erg weinig informatie. Want er is nog niet heel veel ervaring mee.

Dit is een probleem voor alle waterschappen en bedrijven.

Er worden wel aannames gemaakt. Dit is wel lastig te verkopen aan het bestuur.

Ga je vervangen geleidelijk of alles in 1 keer. Dan is het wel een hele heftige piek in kosten. Maar anders doe je de vervanging wanneer het eigenlijk te laat of te vroeg is. Het vervangen zou dan ongeveer 200 miljoen euro kosten.

Strategie voor vervanging:

Wat is er aan calamiteiten?

Wat is er aan onderhoud?

Het wordt pas vervangen als er een calamiteit is (een lek of een breuk). Er wordt dan een klein deel vervangen van een paar meter.

Dit is kostentechnisch de goedkoopste strategie.

Maar mensen denken dat het vervangen moet worden (dit is eigenlijk niet altijd het geval).

Wat hebben we?

Bouwjaar kan hij het aan?

Beschikbaarheid.

PVC en PE hoeft nu echt nog niet vervangen te worden.

Materiaal:

- PVC
- PE
- Beton
- GVK
- Asbest Cement
- Gietijzer
- Staal

Zorgen:

H₂S Waar lucht in komt vormt een probleem voor:

- Asbest cement
- Beton leidingen

Ontluchters in systeem - nu gaat het langzamer.

Meeste calamiteiten bij GVK (heel hard) in Hoofddorp en Zoetermeer.

Bedienen en vele ontluchtingen leiden tot waterslag.

GVK moet vervangen worden in hoofddorp en zoetermeer.

Waterslag - Gemaal aan/uit heel veel - water gaat heen en weer in de leiding.

Hoofddorp heeft een automatische ontluchting. Met een balletje waar vuil tussen kan gaan.

Wanneer de andere leidingen moeten worden vervangen weet niemand.

Iedereen is bezig met de vraag: hoe lang kunnen de leidingen mee?

Asbest cement (H₂S) is met radar metingen onderzocht.

- wanneer is aanlegjaar?
- hoe zijn de resultaten?
- hoe dik is de wand nog?

Er moet een bepaald debiet en druk door die leidingen heen. Hoe gaat dat bij welke wanddikte? Dit is onderzocht met proeven.

Asbest cement:

Is overal

Zwaanshoek heeft een deel dat al een paar keer is geklapt.

Beeldanalyse:

Onderzoekt het effect van leidingen op de omgeving. Bepaald het risico van de leidingen.

Dus gaat ook meer in op gevolg. Onderzoekt het materiaal van de leidingen en het debiet.

Onderhoud:

Onderhoud van persleidingen is eigenlijk niet zo duur. Alleen niemand weet hoe lang de levensduur is.

Persleidingen kunnen enorme schade doen aan het imago van Rijnland. Gemiddeld zijn er per jaar zo'n 5 calamiteiten per jaar. Rijnland had er 7 maar sommige waren binnen 2 uur opgelost en hadden geen calamiteiten hoeven worden.

Sommige dingen hebben wel veel risico. Bijvoorbeeld leidingen in Hoofddorp in een woonwijk. Daar is ook een gasleiding naast. Als dat zou kloppen zou het in een krantje komen daar.

Mentaliteit:

Het beeld over leidingen is te extreem binnen Rijnland. De problemen zijn vaak heel goedkoop en snel opgelost. Mensen willen toch heel graag vervanging.

Leidingen kosten:

1 euro/mm diameter/m. Zuiveringen slopen en transport aanleggen is wel goedkoper.

Een leidingstelsel is zo sterk als de zwakste schakel.

Nieuwe leiding - Er komen heel erg veel kosten bij in het regelen.

Het omgevingsaspect is heel erg duur. Het tracé regelen is heel erg lastig en duur. Hier komen lange procedures bij kijken. Grond moet het zakelijk recht zijn - mag wel gebruiken maar niet gebouwen op van boeren.

Onderhoud:

Er wordt geen preventief onderhoud gedaan aan de leidingen maar wel aan de gemalen. Dit terwijl de gemalen redundant zijn en de leidingen niet.

Is eigenlijk heel raar bij leidingen. Het is bij Rijnland het ondergeschoven kindje door gebrek aan kennis. Doordat het niet echt scoren is of zo aanvoelt. Het is ondergronds.

De enige exoot in de leidingen is de sibleiding van HSW naar ZB.

In omgeving is enige waar je energie kan winnen met slib HwP.

Rijnland is heel erg kwetsbaar qua leidingen. Dat is jammer want er is geen redundantie. Er worden wel eens dubbele leidingen aangelegd.

Dan kunnen de leidingen ook kleiner worden gemaakt dat heeft ook weer voordelen.

Niet meer dan 5% is dubbel.

Hoe meer segmenten in elkaar lopen hoe kwetsbaarder het systeem.

Oude delen

Inprikken

Gemalen achter gemalen ook geen goed idee. Als gemaal kapot gaat is wel oke maar de leidingen zijn niet redundant. Dat maakt het kwetsbaar.

Voor leidingen raad hij aan PE aan te leggen. Dan hoeft je heel lang niet te vervangen.

Materiaal pvc (gemaakt van olie) in jaren 80 niet zo goed waarschijnlijk door de oliecrisis.

1.3.18 Harry Stoel

Gemeente Rotterdam

19-11-2018

Aansturing afvalwater

Rotterdam heeft pompen voor bij de overstort. Zo kan de hoeveelheid overstort gemeten worden.

Johann Verlinde - de assetmanager. Specialiseert zich in klimaatadaptatie.

Lees het stuk op het AD over klimaatadaptatie met Patrick.

John Jakobs - die is er wel een tijdje tussenuit.

Binnen de gemeente Rotterdam is zo'n 2500 km vrijval riool. Voor een groot deel is dit gemengd riool. Er is veel geautomatiseerd. De wens is om alles te automatiseren.

Maar van de grote pompstations wilt de gemeente Rotterdam zoveel mogelijk signalen. Proces data - daar doen ze wat mee.

Geeft inzicht als er bijvoorbeeld veel vervuiling is.

Geeft inzicht als ze het niet goed doen.

Hij heeft het gevoel dat de buien tegenwoordig lokaler en intensiever zijn. Deze buien moet je helaas uitzitten en kan je niet zoveel tegen doen.

Nu moet met intensere buien worden gerekend.

Voor het verspreiden van het water over gebied. Er zijn district afsluiters. Maar dit is beperkt, want bij een kleine pijp kan er ook maar een beperkte hoeveelheid water doorheen.

Afkoppelen en tijdelijk bergen is hun aanpak op regenbuien.

Er komt een centraal automatische sturing. Dit zit nog in de ontwikkelfase. Deze kijkt naar het hele systeem.

Nu zijn er district verbindingen. Dit is lastig voor calamiteiten. Dit moet via vrij verval en dit is een beperkende factor.

Vroeger waren er cascade gemalen. Van de ene gemaal werd het naar de 4e gepompt.

Maar stel dat de 4e kapot ging. Je kan meer met aansturen nu.

Het radarsysteem is heel erg mooi. Je kan binnen een straal van 60 km op postcode niveau meten. Dit is in de plaats gekomen voor de analyse die nu mogelijk is van 2 bij 2 km. Bij de regenradar kan de procesdata beter worden gekoppeld dan sobek.

Er zijn nog geen voorbeelden van resultaten of van data want het systeem is te nieuw. Alle aangesloten gemeenten willen ook mee doen met hun eigen data.

Bij TU Delft wordt het verwerkt en naar leesbare data omgezet.

Het besturingssysteem van de gemeente Rotterdam kan de ruwe data die eruit komt nog niet aan. Analyseren doet de gemeente zelf.

Pro inf wordt als tool gebruikt voor het analyseren.

Voor het leren omgaan met de nieuwe dingen is intern en extern hulp gekregen. (door Cornelis de Haan - verwerking)

Koos de Voogt ontsluit de data. Er wordt dan een denktank bij elkaar gehaald.

Hoe interpretere je de data. Er worden specifieke disciplines verbonden.

Overstort signaleren. Dit is geplaatst voor 20 kritieke overstorten. Er zijn niveau meters geplaatst aan de binnen en buitenkant van het overstort. Toen is gebleken dat negatieve instroming plaatsvindt.

Aanleiding is overlast. Er vonden onverwacht overstorten plaats.

De systemen worden gekoppeld en geactualiseerd aan de regenbuien.

Alle grote district gemalen worden hiervoor gebruikt en zijn zo ingericht dat het ook gelijk kan als ze het willen. Je wil geen 1000 doen. Niet alle kleine gemalen.

De invloed van de onder gemalen is te verwaarlozen. Je raakt je invloed kwijt.

België/Frankrijk/Engeland als die ook hebben dan kan je zelfs voor meer dan 2 uur vooruit kijken. Data delen - "dat is waar je van droomt"

Bij TU Delft kijken ze anders naar mogelijkheden. Gemeente Rotterdam kijkt stadsbreed of regio breed. Maar andere gemeenten zien de mogelijkheden niet eens.

Nu sneller gaat - Veel belangrijker om gelijk de data te hebben. Je ziet zoveel meer. Zelfs per minuut moet je niet doen. Soms valt 30 mm in een kwartier dan heb je maar van 3 momenten data.

Je wilt regenradar + je procesdata.

De onderdelen werden apart gebouwd.

1e kwartaal 2019 wordt de radar weer recht gezet.

Het koppelen en aansturen op buien is een groeiend proces.

Kan binnen nu en een jaar als het echt gaat gebeuren.

Alle radar data eerst naar Delft via adsl. Rotterdam is bezig met een eigen glasvezelnetwerk.

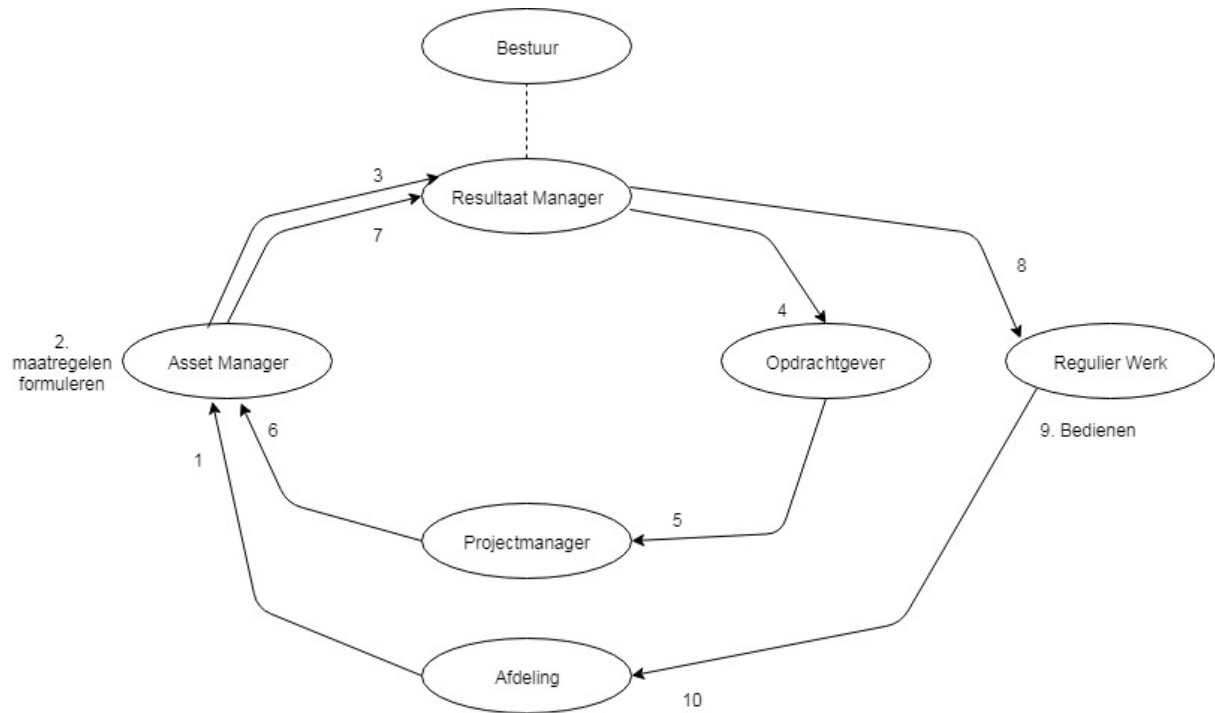
1.3.19 Peter van der Haven

21-9-2018

Assetmanager

Beleid- & Planontwikkeling

Hoe loopt/ontstaat een project:

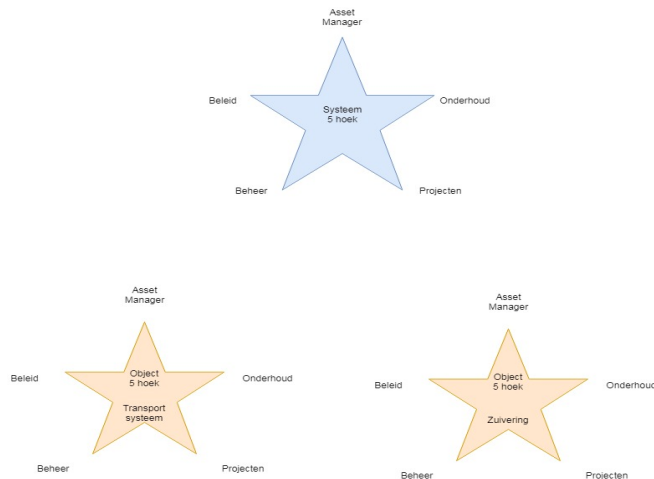


Project start bij 1. Hij is asset manager.

Projecten zijn een cyclisch proces.

Waarom is hij blij dat ik hiernaar onderzoek doe?

- Verminderd kwetsbaarheid.
 - Zwaanshoek is bijna opgeschaald naar fase 3, voor het eerst in 15 jaar.
 - Er is wel interesse maar loopt nog niets.
- Zuiveringen worden groter - hoe groter, hoe kwetsbaarder.



Ga praten met de object 5 hoek van het transportsysteem:

- Alex Retel - beleid
- Paul van Wetten - onderhoud

In de calamiteitenorganisatie wordt altijd vanuit gegaan dat de calamiteit binnen de kritieke tijd (buffertijd) is op te lossen. In theorie zijn ook altijd reserve onderdelen aanwezig.

Zwaanshoek heeft aangetoond dat dit niet altijd het geval is. Er zijn ook wel andere situaties geweest waarin dit beeld tegenviel.

Vroeger waren er meer kleine zuiveringen - door centralisatie vergroot je de kwetsbaarheid van het gebied. Hier is niet goed rekening mee gehouden.

In het Groene Hart zal een studie worden gedaan of 8 zuiveringen gesloopt gaan worden in de ruil voor gemalen.

In het zuiveren zijn 2 grootheden:

- i.e. vervuiling
- debiet

Wat we willen: zo vies en min mogelijk water.

In sommige gevallen wordt het regenwater vies gemaakt.

Neerslag anticipatie vindt hij ook interessant.

Hiermee kan je steady bedrijfsvoeren en clusterbuien opvangen.

Buien komen vaak langwerpig binnen.

Uitdagingen:

Informatie management is niet op orde.

Informed - rhdv

pilots:

- voorspellen aanvoer op gemalen
- beïnvloeden

Losse data ophalen op 1 plek.

1.3.20 Arie Janssen

29-11-2018

Functie: adviseur zuiveren.

Vragen aan Arie Janssen:

- Wat is zijn werk/belang erbij?
- Kritieke of kritische?
- Wat zijn kritieke prestatie indicatoren?
- Hoe worden ze bepaald?
- Welke zijn van belang voor mijn onderzoek?
- Waar kan ik ze vinden?

Kpi's gaan vooral over zuiveren. In mindere mate gaan ze over gemalen. De belangrijkste voor gemalen zijn de afspraken over afnameverplichting.

Voor zuiveren wordt een rapport opgesteld voor hoeveel % er wordt voldaan aan de verplichting. Dit geldt voor zo'n 90% de andere tien werkt niet tot goede hoeveelheid. Het is jammer dat dit maar 1x per jaar wordt gedaan want je wilt gelijk zijn als het niet klopt. Over het algemeen wordt wel voldaan aan de afnameverplichting. Op veel gemalen wordt zelfs te veel gepompt. Als dan een zuivering wordt gerenoveerd moet je je gaan afvragen of je wilt dimensioneren op de theorie of op de praktijk.

Een voorbeeld van een kpi: m³/m wordt getransporteerd in de persleidingen.

Kpi in centrale proceskamer gaan vooral over zuiveren. Kpi in assetmanagement gaan meer over lange termijn. Hiervoor moet ik zijn bij Kasper Spengen. Voor transport.

Het bepalen van de kpi's is als volgt gegaan: Er is een voorstel gedaan, er heeft een overleg plaatsgevonden, er is een besluit genomen. De voorstellen zijn bijvoorbeeld gedaan door een adviseur binnen Rijnland - de assetmanager heeft verantwoordelijkheid voor de besluiten.

De operationele kpi's zijn vooral in de cpk terug te vinden. Daar wordt verder niet zoveel mee gedaan meer focus op zuiveren.

Bijvoorbeeld de energie die gebruikt wordt wil je per dag weten als je dit voor de operationele kpi's doet. De energie per jaar wil je weten over een langere tijdshorizon als je het wilt weten voor de assetmanagement.

Op het moment doet hij niet zoveel met kpi's. Ze zijn twee jaar geleden allemaal ingericht en bepaald welke worden meegenomen. Nu is hij binnen assetmanagement verantwoordelijk dat ze op orde zijn voor de begroting. De operationele kpi's worden door de bedieners gedaan.

Maar dat is niet zo - het is meer als ondersteuning bij het houden van gesprekken. Het zijn dus niet hele harde verplichtingen.

Maar dat geldt zeker niet voor de afnameverplichting. Dat is een harde is. Rijnland = verantwoordelijk voor het toetsen van de afnameverplichting.

1.3.21 Hans van der Kolk

24-10-2018

Haskoning DHV

Hij heeft contact gehad met Ronald Vink en Arie Jansen.

Software:

Er zijn verschillende lagen automatisering.

- Je kan op pompen en kleppen.
- Maar je wilt op fosfaat, etc.

Software is gemaakt om processen te optimaliseren. Hiervoor zijn de kosten baten afgewogen.

Resultaten

Er is bewijs/referenties dat de terugverdientijd van de software 2-4 jaar is. (hier is de prijs op afgesteld). Dit hangt af van:

- Hoe goed doet de zuivering het - de zuivering moet het wel goed doen voor de software om rendabel te zijn.
- Hoe goed is de dimensionering van de zuivering. Dus is hij niet te groot of te klein. Dit moet goed zijn afgesteld voor de software om rendabel te zijn.

Slijtage is heel erg weinig besparing in.

De effluentkwaliteit is omhoog gegaan:

- Minder boetes
- Geen rijksheffing als op rijkswater wordt geloosd.

Minder inspanning van operators (sluit goed aan bij de vergrijzing). Minder incidenten door minder pieken in waterkwaliteit van influent. Het zou de regiekamer erg goed kunnen helpen van Rijnland voor het verkrijgen van inzicht in het systeem. Er worden jaarlijks verbeteringen aangebracht aan de software - dit garanderen ze.

Kosten:

De prijs hangt af van de grootte van de zuivering. Dit wordt gedaan door middel van een subscription fee. Dit wordt afgestemd met de opbrengsten die ze verwachten. Dat je het terugverdiend in 2-4 jaar.

Risico's:

Waterschap Limburg. Hier ligt het stil. Geen idee waarom. Mensen kunnen hier niet goed mee omgaan. Het moet goed worden ingepast. Dit is zeker een risico. Het is belangrijk dat op verschillende niveaus opleiding kan worden gegeven, anders gaan mensen het gewoon niet meer gebruiken. Bij Vallei en Veluwe hebben de operators het beter opgepakt.

Andere vergelijkbare producten:

Witteveen & Bos. hebben een regelaar geprobeerd. Dit heet Wombat. Dit is gedaan met Waternet.

Het verschil is dat dit een Aquasuite een software platform is dat ook zelflerend is. Daarom is dit meer succesvol geweest. Besturingssysteem doet de rest.

1.3.22 Otto Icke

14-1-2018

Adviseur Hydraulica/PA&ICT

HaskoningDHV

Werk:

Otto Icke is een product software ontwikkelaar.

Pilot gebied:

Op het moment wordt al gedaan aan droogte voorspelling bij de volgende awzi's in beheersgebied van Vallei en Veluwe:

- Woudenberg
- Ede
- Bennekom
- Harderwijk

Er wordt een voorspelling gemaakt van 48 uur. Dit wordt gedaan op basis van de berging in het stelsel.

Aanleiding:

In Bennekom wordt sinds 2016 gedaan aan actief sturen. Hier was de motivatie wat groter omdat de zandfilters dichtsloegen. Er wordt ook een DWA voorspelling opgesteld.

De aansturing wordt automatisch gedaan. Er wordt gebruik gemaakt van de waterschaps gemalen. Zo niet worden setpoints gekoppeld. Het water waarop de zuiveringen loosde van het beheersgebied van Vallei en Veluwe was gevoelig. De zuiveringen hadden last van nitraat pieken.

Er waren dure zandfilters aangelegd, deze werden door buien niet goed benut. Dit was zonde van een dure investering. Bennekom loost op water van Binneveld. Harderwijk loost op het water van het veluwemeer.

Waterkwaliteit is belangrijk.

Hoe het werkt:

Er is nauw samengewerkt met de gemeenten. Er wordt niet voorspeld op de grootte van een bui. Pompen kunnen werken met een vaste stap. In het gebied van de pilot zijn ook gemalen frequentieomvormers toegevoegd.

Bennekom had vaste vijzels. Er is niet specifiek iets nieuws aangelegd. Geen fysieke aanpassingen aan het systeem. Bennekom had wel meerder stappen. Dus het kon wel van zacht in stappen naar harder pompen.

De uitbreiding zat dus echt in de software van de poc's. Er is een centrale software in het pilot gebied.

Aquasuite Flow zit Opir in. Dit gaat over de afvalwaterketen.

Control - debiet aansturing.

Resultaten:

De resultaten van de software waren redelijk hetzelfde per zuivering.

Benodigdheden:

Externe voorspellingen. Deze zijn in het pilotgebied gedaan met KNMI.

Langetermijnvoorspellingen van 48 uur. Bosbo zou eventueel wel kunnen misschien maar dat kende hij niet.

Er moeten niveau metingen worden gedaan in het stelsel.

Pomp capaciteit moet de software bij kunnen. Plc/ webservice opc.

Over de slim en zelflerendheid:

Het is slim - zelflerend. Er zit een intelligente regelaar in. Hier zit een lerend effect in.

Bijvoorbeeld kan hij steeds beter worden op het patroon van een dwa voorspelling.

Relaties Niveau en volume. Voor nauwkeurige debiet en niveau metingen.

Als hier fouten in zijn gemaakt met het aanleggen van de software dan ga je dit echt zien in het systeem.

Bij Bennekom is gekeken in hoeverre de verwachtingen van het stelsel overeen kwamen met wat in de software was opgenomen. Dit bleek een redelijk goede schatting te zijn geweest.

Dus je krijgt ook inzicht in het systeem.

Besparing:

Energie wordt bespaard omdat ammonium pieken afnemen. Hierdoor is de beluchting minder essentieel en kan hij minder hard.

Nowcasting:

- Delta kant.

- Nationale regenradar.

- Korte termijn voorspellingen.

- Onweersbuien.

Vervolg:

Plaatselijke neerslag voorspellingen kan gebruik van worden gemaakt.

Er kan per gebied een voorspelling worden gemaakt.

Er kan dan per gebied worden gekozen voor wat prioriteit heeft.

Er kan dus ook keuzes worden gemaakt op gebied van welk water kwetsbaar is.

Dit kan ook op het niveau van gemeente gemalen.

Er wordt nu ook bij andere waterschappen getest met de software.

1.3.23 Roelof Moes

25-9-2018

Projecten

OPAH project:

O - optimalisatie

P - persleiding

A - afvalwatersysteem

H - Haarlemmermeer

Gaat over 5 gemalen:

- Aalsmeer - was een oude zuivering met storingen en problemen met lozingen. Hier zijn 2 gemalen gerenoveerd (of misschien nieuw).
- Rijshout - was een nieuwe zuivering maar hij was erg klein en lag op een slechte locatie, op een we namelijk. Het was beter om hier een nieuw gemaal te bouwen.
- Hoofddorp - nieuw gemaal.
- Nieuw Vennep - gemaal werd gerenoveerd.

Het project was heel duur. De wegen in het gebied lopen van noord naar zuid. De leidingen moeten van oost naar west. (dure tracé studies)

Zwaanshoek project:

Weinig onderhoud.

- beluchting uitgebreid;
- grofroosters uitgebreid.

Dit project is helemaal klaar.

Tijdens het project bleek dat de afspraken met de gemeenten niet klopten. We nemen teveel water af.

Hierna komt:

Zwaanshoek II project: De opdrachtgever is nog niet zeker. Komende jaren zal het ook niet beginnen maar wel ooit.

Haarlem-Waarderpolder project:

- Oudste en grootste zuivering in het systeem.
- Af en toe is hij in de jaren wat uitgebreid.
- Weinig onderhoud.
- Effluent voldoet niet aan de eisen.

Wat het plan is weet nog niemand.

De meningen over wat moet worden gebeurd zijn heel erg verdeeld.

Er moet een inhaalslag worden gemaakt in het gehele afvalwatersysteem van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Hier is 260 miljoen voor opzij gelegd voor de komende 5 jaar.

Het bestuur heeft ook besloten dat de slibvergisting centraal moet in Haarlem-Waarderpolder. Er zijn ook andere slibvergistingen in het gebied. Dat zijn zuiveringen die ieder hun eigen hebben. HWP gaat het voor de eigen zuivering doen en voor 11 andere zuiveringen.

Nu moet worden uitgezocht hoe het slib moet worden vervoerd. Het moet allemaal zo duurzaam mogelijk natuurlijk. Vrachtwagens zijn dan misschien niet een goed idee. Het gaat dan om 40 vrachtwagens per dag.

Mogelijkheden HWP:

- Hele zuivering sluiten - op het terrein dan een hele moderne bouwen.
- Gedeeltelijk nieuwe zuivering.
- Allemaal zonnepanelen op het grote terrein.
- De-fosfatering van een chemisch proces naar een biologisch proces.

Hij is aangenomen om het allemaal anders aan te pakken. Dit heeft hij samen met Jeroen afgesproken. Hij heeft 1 jaar als initiatie studie waarin de waarheid boven tafel moet komen.

Voor deze vragen heeft hij een team aan technneuten ingehuurd.

- Ingenieurs van Witteveen en Bosch;
- Proces ingenieurs (Sanne van Dijk).

Eerst alles weten.

Hoog niveau in 2040.

Er wordt gebouwd in de omgeving.

300.000 huizen worden bijgebouwd.

Water wordt vuiler door industrie.

Water wordt vuiler door afkoppelen en minder menging schoon water.

En wat moeten we daarvoor doen?

Gemeenten die betrokken zijn:

- Zandvoort;
- Aerdenhout;
- Spaarnwoude;
- Haarlem.

Volgend jaar wordt pas wat met hen gedaan.

Deze aanpak in projecten is helemaal nieuw.

Hij heeft deze aanpak uit de ervaring gehaald die hij heeft. Hiervoor heeft hij heel veel gewerkt in de olie en gas.

Er moet worden voorbereid voor 2040 en de nieuwe waterlijn. Het water gaat viezer en meer worden. Door industrie en mensen.

De sliblijn/slibvergisting moet gereed gemaakt worden gemaakt. In de tussentijd gaat het slib van de 11 zuiveringen direct naar HVC - dat is afval. Er kan veel energie worden gehaald uit slib. Hiermee kunnen de zuiveringen self serving worden. Anaeroob gas uit gisten halen vind hij een mooie innovatie. Self supporting zijn is een goed doel. Zuiveringen vragen enorm veel energie. Er is een continue stroom nodig.

1.3.24 Floris Nonhebel

29-11-2018

Beleidsadviseur afvalwaterketen

Hoogheemraadschap van Delfland

Wat doet een beleidsadviseur afvalwaterketen?

Welke stappen worden gezet en hoe wordt erover nagedacht? Gaat dat over het stapsgewijs groeien naar mogelijkheden binnen sturing.

En waarom worden deze stappen gezet? Aanleiding/probleem/doel?

Over de beleidsnota om in 2020 een volledig geautomatiseerd sturing te hebben toegepast.

Welke mogelijkheden zien ze dan voor realtime control aansturen.

Zijn werk:

Samenwerkingen met de gemeenten. Bij HH Delfland is dit gebied breed met alle gemeenten (dus niet zoals bij ons in clusters).

Hij is betrokken bij het beleid van de afvalwaterketen.

Tussen de gemeenten en het waterschap is opzich wel vertrouwen. Hij geeft aan dat het moeilijk is om kwetsbaarheid smart te maken. Hier moet ik in mijn onderzoek goed over nadenken.

In het jaar 2000 was een grote uitdaging: In Scheveningen was een grote zuivering die niet voldeed aan de eisen: AWZI Houtrust. Er is toen een contract gekomen met Delfluend. Die waren dus verantwoordelijk van 2003 tot 2030 voor de zuivering in hun beheersgebied. Dit was een DBVO contract (dat betekend dat ze wat meer vrijheid hadden in het ontwerp en hoe dit werd gedaan).

Bij Harnaschpolder is toen een zuivering gebouwd voor 1,3 miljoen inwoners. De AWZI van Houtrust voldoet nu ook voor 43 00(0) inwoners.

Het waterschap HH Delfland was nog steeds verantwoordelijk voor het transport. Dit moest nu voor een groot deel naar de nieuwe zuivering worden geleid. Er is een **ringstructuur** aangebracht hiervoor met 15 gemalen hieraan aangesloten. Zo kan het water bij de gemalen beide kanten op en is een redundantie in het systeem. Deze redundantie is in de vorm van **DWA niet HWA**.

Anders zou het te duur worden. De kosten zijn nu 1,5 miljard euro geweest. HH Delfland is nu de duurste waterschap geworden.

De grootste kosten waren in de infrastructuur.

Toen ontstond de vraag: hoe gaan we dit bedrijven? **RTC**

Dat is toen geïmplementeerd.

Ook is een poging gedaan om plaatselijke neerslag te voorspellen en hierop te sturen. Hier bleek het systeem te **instabiel** voor te zijn.

Vanaf aanslagpeil gaat eerste pomp aan en vanaf de tweede lijn (hoger) gaat de tweede pomp aan. En dit werkt. Maar bij het toepassen van de RTC en de neerslagvoorspelling zijn de gemalen zo ingericht dat de ene meer aanging dan de ander. Juist door de ringleiding ontstonden problemen. Alles beïnvloedt elkaar. Het was **te complex**.

De Q bij de zuivering stond vast. Dit is omdat over de hydraulische capaciteit niet kan worden gezuiverd - dan krijg je **uitspoeling**. Hierdoor ontstaan weer problemen met de wet en regelgeving. De Qmax is een **harde voorwaarde**.

De software die is gebruikt is geleverd door awb. RHDHV en Tauw hebben het systeem bedacht.

Het tweede probleem hiermee was de **softstarter**. Er is tijd nodig voordat wordt geschakeld. De pompen hebben 5 minuten nodig en als binnen die 5 minuten al ergens in de ringleiding iets moet worden aangepast veroorzaakt dit weer problemen.

Dit was van 2003 tot 2013. Toen was het systeem klaar maar was ook al duidelijk dat het niet werkt en is afgestapt op regelen op basis gegevens elders in de keten.

Op dit moment sturen de gemalen weer alleen op een bepaald debiet. De gemalen hebben nog steeds invloed op elkaar maar nu met een streef debiet.

Er wordt nu nog wel veel naar RTC gekeken. Samen met de gemeenten is de wens er wel. Vooral om de rest van de capaciteit beter te benutten.

Met de gemeente zijn afspraken gemaakt.

Bij een bui over de ene gemeente vragen ze zich wel eens af kunnen die pompen harder en de pompen in de omgeving minder hard?

Dit is van te voren nu nog niet mogelijk. De regeling die hiervoor nodig is is zo **geavanceerd** dat we nog niet de consequenties kunnen overzien.

1e stap die genomen gaat worden:

Er wordt gekeken naar een andere zuiveringskring: de Groote Lucht. Dit wordt gedaan omdat het afvalwater transportstelsel simpel is. En er is al een lange samenwerking met de gemeenten.

AWTG Maassluis, Schiedam en Vlaardingen pompen hun water naar AWZI de Groote Lucht (285 000 i.e.). Hier is de regelmacht die elders mist.

Er is een Qmax maar geen wederzijdse invloed. Bepaalde AWTG krijgt voorrang over andere.

Gemeente hebben hier nog geen **vertrouwen** in.

1e stap is **meten** met de gemeenten.

Dan de gegevens **delen**.

Er wordt een **data platform** opgezet.

Een aantal **aspecten** (debiet, neerslag, etc.) wordt bekeken.

Parallel hieraan moeten de **belangen** in kaart worden gebracht:

Gemeente: voorkomen wateroverlast.

Waterschap: inzet zuivering en afvlakken water naar de zuivering.

Beide: Waterkwaliteit

Input: "joh hoe wil je ermee gaan sturen?" Afvlakken, waterkwaliteit, etc. Hier moet een **afweging** in komen. Een sturingsmodel maken = lastig.

Samen meten en monitoren. Samenbrengen gegevens. Vervolgens misschien wat gaan doen met **sturen**.

Het is wel lastig dat de gemeente een deel van de **autonomie** moet weggeven.

Dit is ook in de Harnaschpolder. Daarom eerst een poging in de Groote Lucht.

Voor het modelleren is een 3di model ontwikkeld. Dit is gedaan in plaats van een Sobek model. In dit moel zijn aspecten van de afvalwaterketen en het afvalwatersysteem.

Hier is een trainee voor aangenomen voor een paar jaar. Die moet input leveren zodat je kan gaan sturen met de resultaten. Er zijn hierin 200 000 knopen ie met elkaar moeten gaan rekenen. Vraag is waar wil je sturen?

Door dit model krijg je inzicht. Je kan de theorie vergeleken met de praktijk. Dit wordt gedaan door validatie tools. Dit is gedaan voor Maassluis met de heftige buien van Mei.

"Al deze stappen zullen nog zeker 10 jaar duren voordat gebruik kan worden gemaakt van RTC en dan lukt het misschien nog niet eens."

Hydroworks en Tygo zijn ook partijen die er misschien wat mee doen.

Nieuwe waterweg - hier is ook een samenwerking voor het verwerken van het slib.

"Je moet je sturingsmacht vergroten."

Centrale automatisering in Rotterdam:

Er is een filosofie over hoe ze dat moeten neerleggen.

Afweging in Rotterdam als ze waterhebbn. Het water kan zelfs dan naar:

- Schieland
- Hollandse Delta
- Delfland

Kunnen kiezen welk waterschap. De regelmacht is dus groot.

“1 RTC” Dit is toegepast tijdens calamiteiten maar het bleek uiteindelijk toch niet helemaal mogelijk.

Dit is gedaan in de omgeving Delft.

4 gemeenten die water naar Delft voeren in de omgeving.

Als er een calamiteit is in Delft dan ontstaat heel snel wateroverlast in Delft. Als dit het geval is wordt nu automatisch alle gemalen in de omgeving afgetoerd.

Binnen Delft is namelijk al na 15 minuten een probleem. De achterliggende gemeenten kunnen het water beter opvangen en hebben een buffertijd van een paar uur. De scope is versmald.

1.3.25 Ben Blauw

Datum: 10-1-2019

Functie: Cpi en technisch manager

Afdeling: Realisatie en onderhoud

Locatie: Leiden

Tijd: 11:00-11:30

Hoe duur is het om met tankwagens te rijden voor het afvalwater?

Komen vaker breuken voor in de persleiding dan acceptabel is volgens bestuur?

x aantal per jaar?

Hoe vaak komen breuken voor in persleidingen per jaar? In het calamiteitenplan staat enkele per jaar, klopt dit en hoeveel precies?

Klopt het dat na 36 uur over het algemeen de overlast niet meer is te isoleren?

Duurt herstel van een persleiding over het algemeen een week?

Hoe duur is een calamiteit ongeveer?

In het calamiteitenplan staan veel dingen die in theorie kloppen, in de praktijk loopt dit vaak wel even anders. Er wordt op het moment veel onderhoud gepleegd in de afvalwaterketen.

Door de oliecrisis zijn ook veel persleidingen die broos zijn omdat ze gemaakt zijn met minder olie. Hier is de kans op breuken groter.

Database voor calamiteiten: CMS

Opvragen van informatie kan bij Marleen de Lange en Marieke Kruitwagen.

Die doen ook de evaluatie van de calamiteiten.

Buffertijden

Die worden geleverd door de proceskamer - die hebben een overzicht.

Het gebruiken van tankwagens is niet altijd een optie. Soms wordt het ook alleen maar gedaan voor de beeldvorming.

Voor de calamiteit van Zwaanshoek was het bijvoorbeeld nodig om 100 tankwagens in te zetten per uur. Dat is niet realistisch, waar haal je zoveel wagens vandaan? En waar laat je het water. Ze worden in de praktijk zelden gebruikt. Het is heel moeilijk om in te schatten wanneer ze gebruikt worden, en het is heel erg duur.

De kosten van een calamiteit kunnen sterk verschillen. Zo kan het lopen van 10.000 (snel opgelost tot 1.000.000 euro (zwaanshoek).

Rijnland heeft een speciale pot voor calamiteiten. Dit is altijd genoeg geweest. Er zijn geen inkoop regels maar Ben Blauw moet het wel kunnen verantwoorden. Hij heeft 50.000 euro tot zijn beschikking om zelf beslissingen over te nemen. Wordt het duurder dan dat dan neemt de operationeel leider het geld over (tot ongeveer 5 ton denk hij), daarna de directeur van dienst.

In proza staan de prijzen van de calamiteiten - deze zou ik kunnen opvragen bij Nannie Oomen.

1.3.26 Mark Kramer

Datum: 23 jan 2019

Functie: Coördinator scenario's (calamiteitenorganisatie)

Afdeling: Beleid & Omgeving

Locatie: Leiden

Tijd: 9:00 - 9:30

Vragen:

Wat is zijn functie?

Hoe is hij betrokken bij de wateroverlast van september 2018 in Boskoop?

Op welke plekken ontstond wateroverlast? Op welke plekken niet?

Werd het hemelwater niet snel genoeg afgevoerd? Of waren er andere oorzaken in het gebied?

Komt dit veel voor in het beheersgebied van Rijnland?

Was het een plaatselijke neerslag?

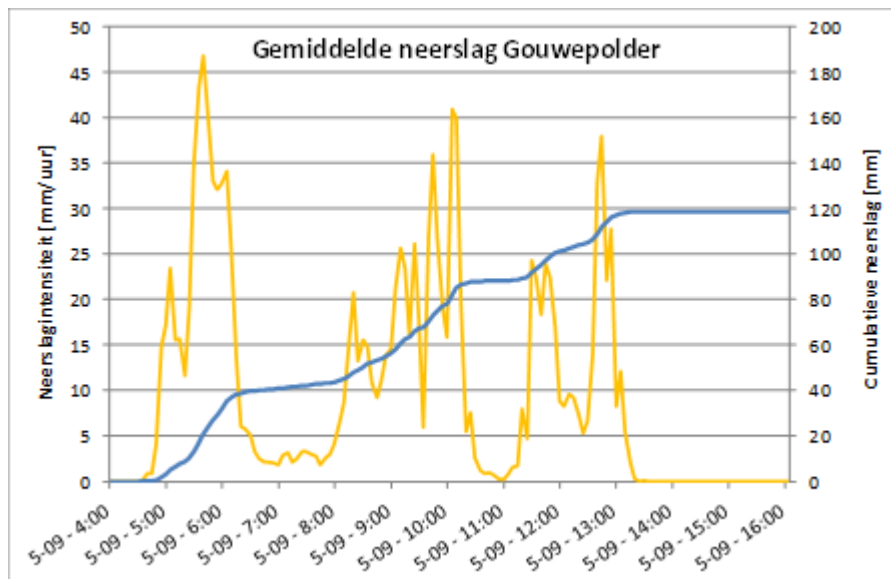
Hij werkt bij grondwater en zoetwater - hier is hij betrokken bij de waterbeschikbaarheid.

Bij de calamiteitenorganisatie heeft hij ook een functie - hier is hij coördinator scenario's.



Bij Boskoop (polder Gouwepolder) was er wateroverlast dat ver boven de normen was. 10 tot 20 kwekers hebben wateroverlast ondervonden. Van 5 tot 10 zijn schadeclaims binnen gekomen. In Boskoop zijn kelders ondergelopen.

Van de kwekers wordt verwacht dat het land 35 cm boven de waterpeil wordt onderhouden. Als dit wordt gedaan kan het gebied een bui aan die eens in de 50 jaar voorkomt (t50). Door het Hoogheemraadschap van Rijnland is er een onderzoek laten uitvoeren dat deze bui (5 sep) eens in de 400 (t400) tot eens in de 100 (t1000) jaar voorkomt.



Bron: Evaluatie Wateroverlast 5 sept 2018 - 21 januari 2019 - Mark Kramer - powerpoint presentatie

De calamiteit is opgeschaald naar een fase 2 calamiteit. Sinds kort moeten bij alle calamiteiten die zijn opgeschaald naar fase 2 naast een procesevaluatie (wat is gedaan?) ook een inhoudelijke evaluatie (hoe is het gedaan?) worden uitgevoerd.

Na september zijn scenario berekeningen losgelaten op de calamiteit. De evaluatie duurt nu al vier maanden. In het vervolg moet een soortgelijke evaluatie in 6 weken zijn afgerond, dhr. Mark Kramer vindt dit nog te ambitieus. Deze evaluatie duurt ook langer omdat het de eerste evaluatie is die zo is behandeld.

De grootste wateroverlast was in de Gouwepolder. Het water had moeten afgevoerd worden met poldergemaal Brans (capaciteit is 220 m³/minuut). De neerslag was tien keer zoveel dan wat het gemaal kon afvoeren (2200 m³/minuut). Het is een hele lokale bui geweest. In het noorden van de poldergrens van Gouwepolder viel 170 mm neerslag in de piek. In het zuiden van de polder viel 60 tot 70 mm neerslag.

1.3.27 Jaco de Wit

Functie: Aansturing afvalwater

Afdeling: Cluster beheer en bedienen

Datum: 18-12-2018

Tijd 11:00-11:30

Locatie: Leiden

2e gesprek

Vragen kwaliteit influent en effluent:

- Welke informatie is er over het influent?
- Welke informatie is er over het effluent?
- Zijn er richtlijnen/eisen over het influent?
- Wat zijn de richtlijnen/eisen over het effluent?
- Waar komt de informatie vandaan en hoe lang duurt dit?

Er worden geen online kwaliteitsmetingen gedaan bij de zuiveringen. Wel wordt bemonstert. Hier is een wettelijke verplichting bij het effluent. Rijnland heeft zelf gekozen om dit ook bij het influent te doen en in sommige gevallen op de zuivering tijdens het proces. Deze monsters worden genomen bij een soort koelkast die een sample pakt. Dit is op een kalender ingepland.

Eis:

Bij zuiveringen <100.000 i.e. moet dit één keer per week worden gedaan.

Bij zuiveringen >100.000 i.e. moet dit ongeveer één keer per twee weken.

De kosten zijn bij dhr. Jaco de Wit niet bekend. Hiervoor moet gesproken worden met mevr. Irene van der Stap (cluster informatie).

Op pagina 70 van het lesboek dat hij mij heeft gestuurd (HTAZ M1 lesboek compleet def) staan de gemiddelden voor het influent bij de zuivering. Dit is in de tabel de kolom onder Stedelijk rioolwater. Er worden hierover geen afspraken gemaakt met de gemeenten maar wordt samen wel toezicht gehouden hierop. Dit wordt gedaan bij cluster handhaving.

De effluentkwaliteit heeft een landelijke norm maar het kan regionaal of zelfs specifiek.

Op pagina 46 van het lesboek staan de kwaliteitseisen. Maar in geval van Rijnland heeft bijna iedere zuivering zijn eigen eisen aan kwaliteit.

Deze andere eisen zijn het resultaat van het water waar op wordt geloosd. Dit is in veel gevallen kwetsbaar, er zijn vissen, er is een slechte doorstroom of het is verbonden met zwemwater. In het excel moet worden gekeken naar de kolommen met PAR en Gr Daar staan de waarden en de normen. Ook staan grafieken met wat gepresteerd is.

Zwanenburg was een waarde die de grens over ging. Dit was oranje, pas vanaf rood is het erg slecht.

Bij afwijking moet gerapporteerd worden. De gevolgen zijn niet groot. In veel gevallen is Rijnland eigen handhaver (op Gouda en Velsen na, waar het de Rijkswaterstaat is).

1.3.28 Richard van Leeuwen

Functie: Onderhoudsadviseur

Afdeling: Cluster realisatie en onderhoud

Datum: 18-12-2018

Tijd 14:00-14:30

Locatie: Leiden

Vragen:

- Wat voor onderhoud geeft hij advies over?
- Onderhoud aan persleidingen?
- Onderhoud voor kwaliteitsmetingen?
- Hoe bepaal ik de kosten voor een onderhoudsplan?

Hij doet onderhoud voor alle typen binnen de afvalwaterketen.

Op het moment wordt vooral aan correctief onderhoud gedaan. Het nadeel is dat je dan niet weet wanneer wat mis gaat en dat je dus nooit kan plannen.

We willen steeds meer naar preventief onderhoud.

Bijvoorbeeld verzorgend onderhoud. Dit is bijvoorbeeld schoonmaken. Eerst vindt een visuele inspectie plaats.

Visuele inspectie	Eenheid	
AWTG	Weken	13
AWZI	Weken	8
Persleiding	Weken	52

Voor de persleidingen is het niet mogelijk om in de leidingen te kijken. Dus wordt gekeken bij appendage (ontluchters, werking, vuil, verstoppingen) of bij de afsluiter (gaat hij goed open en dicht).

De kosten zijn afhankelijk van:

- Hoeveel manuren;
- Hoeveel appendages zitten in de leiding.

Ultimo - daar staan alle onderhoudsbeheersystemen van Rijnland.

Voor manuren moet je vaak 2x rekenen omdat ze voor veiligheid niet alleen mogen voor veiligheidsredenen.

Hoeveel prijs er bij komt voor bijvoorbeeld schoonmaken en oliën valt heel erg mee (veel minder dan 1/4e).

Voor de oplossing van kwaliteit meten zegt hij dat beheer verantwoordelijk is voor inspectie. Het schoonhouden van proces meters kost ongeveer 54,19 x2/u euro. Paul Loos kan ik mailen voor de precieze kosten.



Bijlage 2 Stakeholderanalyse

Bij onderzoek integrale waterketen

Inleiding

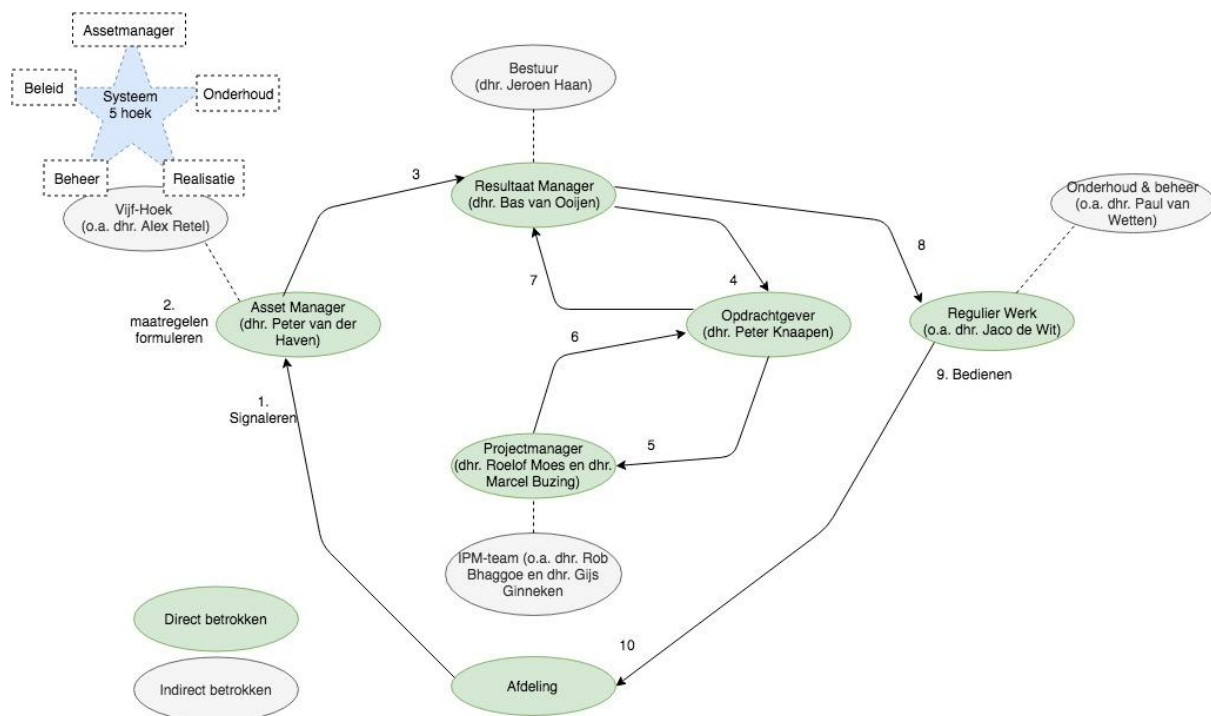
Voor u ligt het stakeholderanalyse die aansluit bij het onderzoek over een integrale waterketen binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap van Rijnland. Een stakeholder is een persoon of een partij die betrokken is bij dit onderzoek. Er wordt hier een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden rondom slimme aansturing en koppelingen in het afvalwatersysteem ter betere benutting van de capaciteit in het afvalwatersysteem. Dit wordt gedaan naar aanleiding van de wens van het Hoogheemraadschap van Rijnland voor efficiënte bedrijfsvoering. In het huidige systeem wordt de totale capaciteit niet altijd benut van het afvalwatersysteem. Dit, in combinatie met de klimaatverandering, veroorzaakt dat vaker gebruik wordt gemaakt van de overstort in het gebied.

Uit het vooronderzoek is naar voren gekomen dat weinig bekend is binnen de organisatie van Rijnland over hoe het systeem integraal¹ kan worden ingericht. Binnen de organisatie van het Hoogheemraadschap van Rijnland is behoefte naar meer kennis over de partijen die betrokken zijn bij het onderzoek zelf en mogelijke resultaten die hieruit voortkomen. Er is besloten om een analyse uit te voeren over de betrokken partijen binnen en buiten Rijnland. Hierin worden de belangen in kaart gebracht van de betrokken medewerkers. Een belang is hetgeen waar een medewerker waarde aan hecht, dit kan omdat het nuttig of voordelig is voor het uitvoeren van zijn of haar werk.

Ter ondersteuning hiervoor is veel met de medewerkers binnen Rijnland gesproken over hun belangen en invloed op het onderzoek. Binnen het Hoogheemraadschap van Rijnland wordt een cyclus doorlopen voor het realiseren van projecten². Voor het realiseren van de oplossingsrichtingen van dit onderzoek is voorafgaand aan de stakeholderanalyse een inventarisatie gemaakt naar wie betrokken zijn bij deze realisatie. In deze stakeholderanalyse wordt dieper ingegaan op de belangen en verantwoordelijkheden van de medewerkers die direct betrokken zijn.

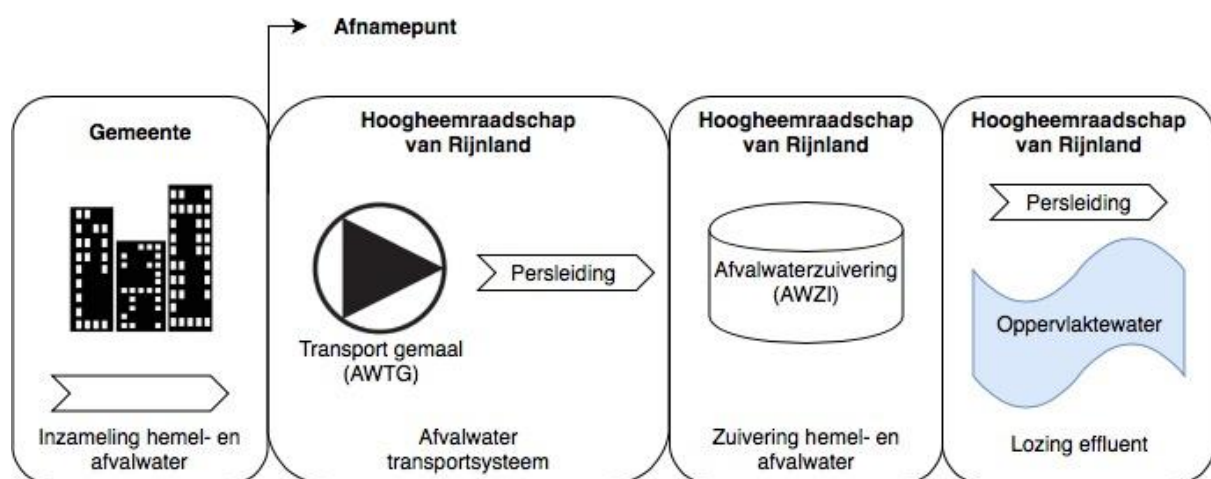
¹ Met integraal inrichten wordt in dit onderzoek bedoeld dat het systeem als een geheel wordt gezien en als geheel wordt benut.

² De cyclus in afbeelding X is in samenwerking opgesteld met dhr. Peter van der Haven (assetmanager, 29 september 2018, persoonlijke communicatie).



Figuur 1 Verloop van projecten (dhr. Peter van der Haven, assetmanager, 21-9-2018, persoonlijke communicatie)

Ten slotte is een inventarisatie gedaan van de belangen, invloed en ervaring van externe stakeholders. Voorafgaand is een onderzoek gedaan naar de partijen die een verantwoordelijkheid heeft binnen de afvalwaterketen. Hierin is naar voren gekomen dat de gemeenten in het beheersgebied een verantwoordelijkheid heeft voor de inzameling van het afvalwater. Dit is terug te zien in figuur 2. Overige partijen die wettelijke verplichtingen hebben zijn niet direct betrokken bij het onderzoek. Hier is een inventarisatie naar gedaan maar geen belangen onderzoek.



Figuur 2 De afvalwaterketen

2.1 Hoogheemraadschap van Rijnland

Binnen het Hoogheemraadschap zijn verschillende mensen betrokken bij het onderzoek. In dit hoofdstuk worden de belangen en de invloed van deze medewerkers onderzocht. Dit wordt gedaan omdat de belangen worden meegenomen bij het opstellen van oplossingsrichtingen en bij het ontwerpen.

2.1.1 Gesprekken overzicht

Per stap in de cyclus van de realisatie van een project is met iemand gesproken. Dit waren over het algemeen informele gesprekken waarbij van te voren vragen zijn opgesteld maar wel ruimte is overgebleven voor eigen inbreng. In de onderstaande tabel is een overzicht te zien met wie is gesproken, wanneer, de functie en cluster.

Tabel 1 Overzicht gesprekken medewerkers Hoogheemraadschap van Rijnland

Stakeholder	Functie	Cluster	Gesprek
Henkjan Faber	Relatiebeheerder	Beleid- & planontwikkeling	1-10-2018
Jelle de Lange	Rioleur	Vergunningverlening & Handhaving	8-10-2018
Rob Bhaggoe	Technisch manager	Realisatie & onderhoud IPM	3-9-2018
Emil Hartman	Relatiebeheerder	Beleid- & Planontwikkeling	4-10-2018
Ben Blauw	Coördinator Plaats Incident	Realisatie & onderhoud	11-9-2018
Saskia Baars	Rioleur	Vergunningverlening & Handhaving	11-9-2018
Alex Retel	Rioleur	Vergunningverlening & Handhaving	12-9-2018
Bas van Ooijen	Resultaats manager	Beleid- & Planontwikkeling	12-9-2018
Jaco de Wit	Aansturing Waterketen	Zuiveren - bedienen	13-9-2018
Brous Ernst	Kwaliteit?	Beleid- & Planontwikkeling	17-9-2018
Jeroen Haan	Portefeuillehouder	Dagelijks bestuur	18-9-2018
Paul van Wetten	Onderhoud Assets	Zuiveren - beheer	18-9-2018

Peter van der Haven	Assetmanager	Beleid- & Planontwikkeling	21-9-2018
Roelof Moes	Projectmanager (HWP)	Realisatie & onderhoud IPM	25-9-2018
Marcel Buzing	Projectmanager (HWP)	Realisatie & onderhoud IPM	regelmatig
Arjen Maaskant	Adviseur proces automatisering	Onderhoud	6-11-2018
Roeland Beenakker	Adviseur afvalwaterketen informatie	Beheer & Bedienen	29-11-2018
Arie Janssen	Adviseur zuiveren	Beheer & Bedienen	29-11-2018
Gijs Ginneken	Contract beheerder	Realisatie & onderhoud	5-12-2018

In dit hoofdstuk is een beschrijving gegeven van de belangen van de stakeholders die zijn voortgekomen uit de inventarisatie van de cyclus van realisatie van projecten.

2.1.2 Afdeling

Stap 1 van figuur 1 van het realiseren van een project gaat als volgt: signaleren van de noodzaak van een project. Dit wordt gedaan bij de assetmanager en door de afdeling van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Redenen van deze noodzaak kunnen verschillende oorzaken hebben. Voor het onderzoek is besloten in gesprek te gaan met dhr. Ben Blauw. Hij is coördinator plaats incident (CPI) en is betrokken bij calamiteiten die over het gehele beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland voorkomen.

De calamiteitenorganisatie zijn alle betrokken medewerkers bij een calamiteitenbestrijding (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2018)³. In een gesprek met dhr. Ben Blauw (CPI, 11 september 2018) is naar voren gekomen dat dit zo'n 60 medewerkers zijn.

Een calamiteit kent 3 fasen:

Fase 1: Hierin is de CPI (coördinator plaats incident) actief en verantwoordelijk voor de bestrijding van de calamiteit. Mocht deze CPI hier niet uitkomen, dan wordt opgeschaald naar fase 2 (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2018).

Fase 2: De aansturing van de CPI loopt door de Operationeel Leider. Deze is ook verantwoordelijk voor het aansturen van de WOT (waterschaps operationeel team). De WOT is verantwoordelijk voor hoe de calamiteit wordt opgelost en voor de afstemming met de netwerkpartners. Mocht het nodig zijn zal een actieteam worden samengesteld door iemand uit de WOT. Dit zijn personeelsleden uit de reguliere organisatie. Als de calamiteit nog niet is op te lossen wordt opgeschaald naar fase 3 (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2018).

Fase 3: De dijkgraaf is verantwoordelijk voor de calamiteiten. In fase 3 wordt hij bijgestaan door het WBT (waterschaps beleids team). Deze is verantwoordelijk voor het opstellen van een strategie en voor het communiceren naar de netwerkpartners (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2018).

Dhr. Ben Blauw heeft aangegeven dat 9/10 calamiteiten gaan over een breuk in de persleiding en dat de oorzaak hier vaak ouderdom, slechte materiaalkeuze of te veel aansturing van het afvalwater is.

Een CPI moet veel met de omgeving afstellen. Calamiteiten moeten snel worden opgelost. Deze tijdsdruk heeft te maken met de buffertijden van gemeenten (het achterliggende gebied waar afvalwater wordt ingezameld) die beperkt zijn. Het vraagt vertrouwen van gemeenten wanneer niet meer water kan worden afgenomen. Hij heeft dus belang bij het onderzoek omdat hij voor een gedeelte verantwoordelijk is als het fout gaat.

³Calamiteit = een gebeurtenis, al dan niet plotseling optredend, met zodanig(e) verwachte ernstige gevolgen voor waterkering, waterbeheersing en/of waterkwaliteit dat het noodzakelijk kan zijn af te wijken van het bestuurlijk vastgestelde beleid en/of gangbare procedures, of beslissing te nemen waarin het vastgestelde beleid niet voorziet.

2.1.3 Assetmanager

De assetmanager voor de projecten die van belang zijn binnen het onderzoek (casusgebied) is dhr. Peter van der Haven. Hij is verantwoordelijk voor het formuleren van maatregelen, dit is stap 2 van een project.

Dhr. Peter van der Haven heeft in een gesprek op 21 september 2018 aangegeven dat hij interesse heeft in projecten en dit onderzoek. De reden is dat hij naar aanleiding van de calamiteit op Zwaanshoek vindt dat de kwetsbaarheid in het systeem moet worden verminderd. Omdat de zuiveringen en het aangesloten gebied groter worden is het belangrijk om te realiseren dat de kwetsbaarheid⁴ hierdoor ook omhoog gaat. Bij de zuiveringen zelf uit hij een wens naar zo weinig en vies mogelijk water omdat in gevallen van hevige neerslag het influent schoner is dan het effluent. Neerslag anticipatie vindt dhr. Peter van der Haven een interessante mogelijkheid om steady bedrijfsvoering te verbeteren en clusterbuizen op te vangen⁵. Hij is van mening dat de uitdaging ligt in de informatiemanagement. De huidige informatie wordt uit verschillende bronnen gehaald, deze zijn niet altijd recent of correct.

2.1.4 Resultaatmanager

De resultaatmanager van de waterketen is dhr. Bas van Ooijen. Met hem heeft op 12 september 2018 een gesprek plaatsgevonden. Hij heeft veel contact met het bestuur en vertaalt hun ambities naar werkpakketten voor de organisatie. De vraag die dhr. Bas van Ooijen moet stellen bij de doelen van het bestuur is 'kan het?'. Als gevolg hiervan heeft hij veel invloed op de projecten en wat binnen de waterketen speelt. Hij is verantwoordelijk voor alles met de inhoud van de waterketen. Dhr. Bas van Ooijen is verantwoordelijk voor stap 4 van het realiseren van een project binnen de cyclus (figuur 1). Hier worden de maatregelen die zijn geformuleerd door de assetmanager afgestemd met het bestuur. Vervolgens wordt een besluit gedaan over een project.

2.1.5 Projectmanager

Het cluster realisatie en onderhoud (voorheen genaamd 'projecten') is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de projecten binnen het Hoogheemraadschap van Rijnland. Er is met verschillende mensen gesproken binnen deze afdeling. Een projectmanager is verantwoordelijk voor stap zes in figuur 1 bij het realiseren van een project, namelijk het uitvoeren hiervan en vervolgens terugkoppelen naar de assetmanager. Iedere projectmanager heeft een IPM-team (integraal project management team) tot zijn of haar beschikking. Dit IPM-team biedt ondersteuning voor de projectmanager bij het uitvoeren van het project.

⁴ Met kwetsbaarheid wordt bedoeld de mate waarin het systeem grotere gevolgen ondervindt in geval van problemen.

⁵ Steady bedrijfsvoering betekent dat bediening de mogelijkheid heeft om de toevoer van het water af te vlakken naar de zuiveringen. Zo komen minder pieken voor in het systeem.

Binnen het casusgebied van het onderzoek lopen verschillende projecten. In de bijlage is een overzicht te zien van deze projecten. Hieronder wordt een korte beschrijving gegeven van de projecten die lopen in het casusgebied.

AWZI Haarlem-Waarderpolder

Bij de AWZI Haarlem-Waarderpolder is sprake van achterstallig onderhoud. Dit is de oudste en grootste zuivering in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Bij dit project is het nog niet zeker wat precies gaat gebeuren. Dhr Roelof Moes (projectleider, 25 september 2018, persoonlijke communicatie) heeft een nieuwe methode voor het uitvoeren van een project geïntroduceerd. Er zal eerst een jaar onderzoek worden gedaan naar de zuivering. Voor hem is het van belang dat de zuivering voor een zo laag mogelijke prijs weer voldoet aan de eisen van de organisatie en uitgebreid wordt.

AWZI Zwanenburg

In samenwerking met Arcadis is een scope opgesteld voor het project dat loopt bij de AWZI Zwanenburg. De AWZI Zwanenburg zal worden uitgebreid naar aanleiding van het slopen van de zuiveringen Heemstede en Haarlem-Schalkwijk en aansluiten op deze AWZI via transportgemalen.

De slib die wordt geproduceerd op AWZI Zwanenburg zal worden verwerkt bij AWZI Haarlem-Waarderpolder. Hiervoor wordt een nieuwe leiding aangelegd. De projectleider van dit project is dhr. Marcel Buzing (persoonlijke communicatie). Voor hem is het van belang dat de kosten van de uitbreiding niet te hoog worden. Onderzoek dat bijdraagt aan het verminderen van de kosten is van groot belang.

AWZI Zwaanshoek

Het project bij Zwaanshoek is nog niet begonnen. Wel is het al zeker dat er sprake is van achterstallig onderhoud en dat meer toevoer is van water dan waarop is gerekend. Er is nog geen planning van dit project maar het zal wel komen.

2.1.6 Regulier werk

Stap 9 van de cyclus en realisatie van projecten is regulier werk (figuur 1). Hier is gesproken met dhr. Jaco de Wit, hij is verantwoordelijk voor het bedienen en aansturen van het afvalwater.

Volgens dhr. Jaco de Wit (13 september 2018, persoonlijke communicatie) is binnen de bediening steeds meer centralisatie. Dit is noodzakelijk als gevolg van vermindering in personeel en het verdwijnen van kennis binnen de aansturing. Ook kreeg iedereen een eigen werkwijze. De centrale proceskamer is hier het resultaat en de oplossing van. Dit biedt verschillende mogelijkheden voor de aansturing van het afvalwater. Hij heeft een heel erg groot belang bij het onderzoek. Aanpassingen in de automatisering, aansturing en het fysieke systeem zullen zijn werk sterk beïnvloeden.

Binnen de afdeling zuiveren bevinden zich stakeholders die de aansturing op locatie van de AWZI's Deze zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2 Bediening bij zuiveringen

Zuivering	Bedienen
Haarlem-Waarderpolder	Astrid Vermaat, Dick Wempe, Ronald Post, Tim Verkade.
Zwanenburg	Astrid Vermaat, Dick Wempe, Ronald Post, Tim Verkade.
Zwaanshoek	Piet Rodenburg, Henny Ulehake, Cock Bouwmeester, Marinus van der Plas.

2.1.7 Onderhoud & beheer

Dhr. Paul van Wetten is verantwoordelijk voor het onderhouden van de assets⁶. Hij heeft veel kennis over materiaalkeuze die gebruikt kan worden bij het ontwerpen van persleidingen. Omdat hij verantwoordelijk is voor de fysieke assets zal hij meer belangen hebben bij de aanpassingen in het systeem die gaan over het aanleggen van koppelingen dan over de aansturen.

In tabel 3 is per AWZI in het onderzoeksgebied terug te zien wie verantwoordelijk is voor het beheer.

Tabel 3 Beheer bij zuiveringen

Zuivering	Beheer
Haarlem-Waarderpolder	Ronald van Weerlee, Theo Tromp, Ron Buis.
Zwanenburg	Peter Homan, Theo Tromp, Ron Buis.
Zwaanshoek	Peter van de Bunt, René van Steijn, Arjan van der Kwaak, Chris van der Heijden.

2.1.8 Overige stakeholders

Er is met twee relatiebeheerders gesproken: dhr. Henkjan Faber (1-10-2018, persoonlijke communicatie) en dhr. Emil Hartman (4-10-2018, persoonlijke communicatie). Een relatiebeheerder kijkt naar welke omgevingsaspecten van belang zijn bij een tracéstudie⁷. Dit vraagt om een nauwe samenwerking met de gemeenten. dhr. Emil Hartman is

⁶ Een asset is voor een organisatie alles waar waarde aan gehecht kan worden.

⁷ Een tracé studie is een studie naar de effecten van de omgeving op projecten, bijvoorbeeld het aanleggen van een nieuwe persleiding.

relatiebeheerder bij de gemeenten die zich bevinden in het onderzoeksgebied. Ook heeft hij veel ervaring met het RTC (realtime control) aansturen van de afvalwaterketen. Dit is een oplossingsmogelijkheid die wordt meegenomen bij het onderzoek. Hij kan invloed op het onderzoek uitoefenen op basis van zijn kennis en ervaring over het onderwerp. Hij is niet direct bij het onderzoek betrokken en is dus een secundaire stakeholder.

Ten slotte is gesproken met dhr. Brous Ernst op 17 september 2018. Hij heeft veel kennis over het effect van overstorten. Aangezien het terugdringen van overstorten en het verbeteren van het effluent kwaliteit doelstellingen zijn in het onderzoek kan hij door middel van zijn kennis invloed uitoefenen. Dhr. Brous Ernst doet onderzoek naar welke riooloverstorten een probleem vormen bij de gemeenten. Hij is niet direct bij het onderzoek betrokken en is dus een secundaire stakeholder.

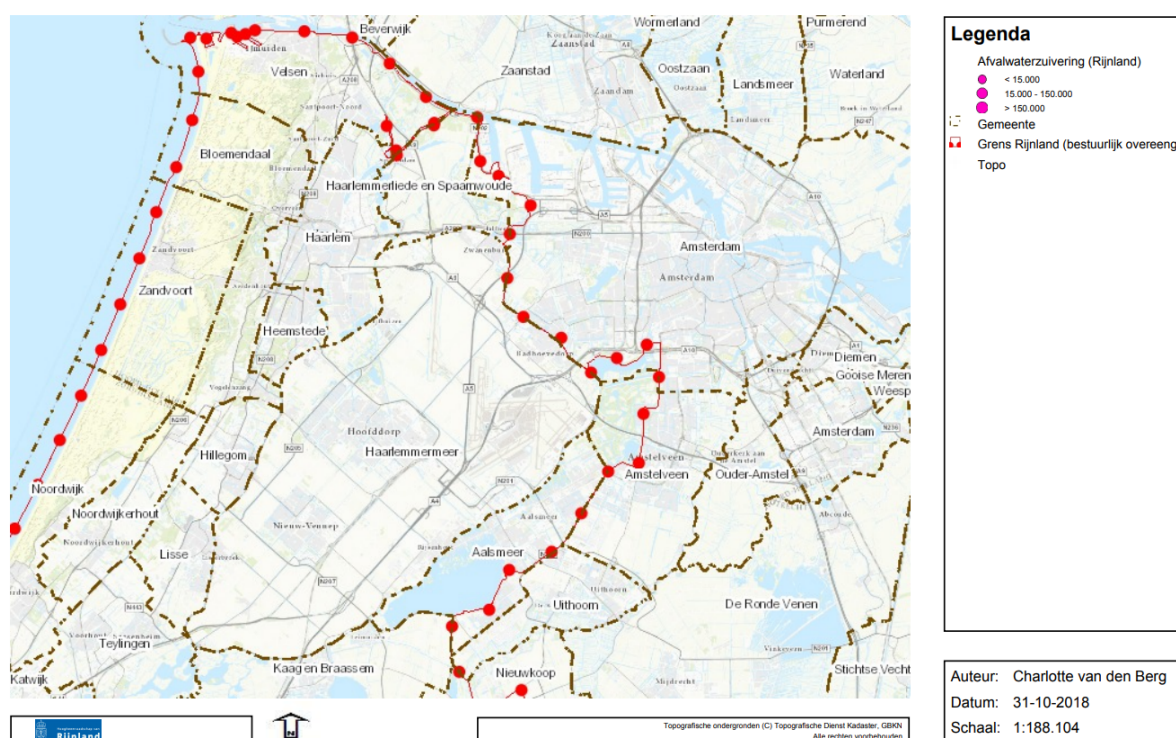
2.2 De gemeenten

De gemeenten zijn verantwoordelijk voor het inzamelen van afvalwater en het sturen hiervan naar het afnamepunt, waarna het Hoogheemraadschap verantwoordelijk is voor het zuiveren. Bij aanpassingen in de afvalwaterketen zal als gevolg van de nauwe samenwerking tussen gemeenten en waterschap dit gevolgen hebben voor beide partijen. Om deze reden is een belangenanalyse uitgevoerd voor de gemeenten in het beheersgebied.

2.2.1 Gesprekken overzicht

In figuur 3 is een overzicht te zien van de gemeenten die betrokken zijn binnen het casusgebied. Het gaat hier om het noorden van het beheersgebied van Rijnland.

Gemeenten



Figuur 3 Gemeenten in casusgebied

Binnen het case gebied bevinden zich de volgende gemeenten:

- Bloemendaal;
- Zandvoort;
- Heemstede;
- Haarlem;
- Haarlemmerliede en Spaarnwoude;
- Haarlemmermeer;
- Heemstede;
- Hillegom;
- Noordwijkerhout;
- Aalsmeer.

In tabel 4 is een overzicht te zien met welke medewerkers van gemeenten in gesprek is gegaan over belangen en verantwoordelijkheden.

Tabel 4 Overzicht gesprekken met medewerkers van gemeenten

Stakeholders	Functie	Partij	Betrokken hoe	Gesprek
Anne Toepoel	Procesmanager en contractmanager	Gemeente Haarlem	Binnen casus gebied	15-10-2018
Bob Lanfermeijer	Strategisch beheerder	Gemeente Haarlem	Binnen casus gebied	15-10-2018
Harry Stoel	Medewerker beheer & uitvoering	Gemeente Rotterdam	Ervaring neerslag anticipatie	19-11-2018
Gemeente en HHR	Werksessie data portaal	Gemeenten HHR	Betrokken bij het opzetten van dataportaal	16-10-2018

Bepaalde belangen komen overeen met het Hoogheemraadschap van Rijnland. Zo willen beide partijen een goede waterkwaliteit, dit kan onder andere worden bereikt door het terugdringen van overstort en het verbeteren van effluent bij de zuiveringen.

Ook vinden beide partijen het belangrijk om voorbereid te zijn op de klimaatverandering. Dit onderzoek draagt bij aan deze voorbereiding in de zin van de toekomstige buien.

De resultaten zullen bijdragen aan een betere leefomgeving voor de inwoners. Dit vinden ook beide partijen belangrijk.

2.2.2 Samenwerking gemeenten en Hoogheemraadschap van Rijnland

Er is niet altijd veel vertrouwen. Dit is gebleken uit projecten die eerder hebben plaatsgevonden tussen de gemeenten en het Hoogheemraadschap van Rijnland, volgens dhr. Arjen Maaskant (medewerker Hoogheemraadschap van Rijnland, 6-11-2018, persoonlijke communicatie) heeft het twee jaar geduurd voordat de gemeente Aalsmeer de controle van de gemalen overliet aan het Hoogheemraadschap van Rijnland. Toch is gebleken uit de 'Werksessie datalportaal' (Katwijk, 16 oktober 2018) dat er wel wens is naar een nauwere samenwerking. De sessie ging over het delen van gegevens en data, maar er is ook besproken wat de mogelijkheden zijn van het RTC aansturen. Volgens de gemeenten is dit zeker mogelijk. Bij de sessie was van iedere gemeente een medewerker aanwezig, deze vertegenwoordigde zijn of haar gemeente.

Zo heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland controle over het gemaal bij Aalsmeer. Dit is aangegeven in een gesprek met Arjen Maaskant (adviseur proces automatisering, 6 november 2018, persoonlijke communicatie). De reden hiervoor is dat daar twee transportgemalen aan elkaar zijn aangesloten (AWTG Rijshout en AWTG Zuidrand en Blaauwstraat), wanneer één transportgemaal uitvalt veroorzaakt dit problemen voor de ander. Door de controle te hebben over de gemalen van de gemeenten kan de buffertijd benut worden en binnen die tijd het gemaal worden gerepareerd. Het verkrijgen van de controle en de bijbehorende vertrouwen heeft tijd gekost, namelijk twee jaar.

2.2.3 Ervaring onderzoek gemeenten

Voor ervaring met het slim aansturen en het leggen van koppelingen voor een redundant systeem is buiten het beheersgebied gekeken naar de ervaring van gemeenten. Binnen het casus gebied is niet veel gedaan aan RTC. De dingen die gedaan zijn waren zeer locatiespecifiek.

Bij de **gemeente Breda** zijn toepassingen gedaan met realtime control benutten van het systeem. Dit is gedaan in de vorm van beweegbare schuiven. De inrichting en werking hiervan vraagt om een hele infrastructuur naar de schuiven. Door werkzaamheden in het riool ging de infrastructuur kapot. Om het stukgaan van de infrastructuur te voorkomen is het belangrijk om de kabels goed weg te werken. Dit is 15 jaar geleden gebeurd volgens dhr. Michel Moens, die werkzaam is bij de gemeente Breda (7 november 2018, persoonlijke communicatie). De schuiven staan er nog wel met het nut om zoveel mogelijk berging te creëren maar de aansturing hiervan staat wel uit.

Het effect was ook niet zo groot van de schuiven en aansturing hiervan. Dit kwam omdat de regelmacht beperkt was. Maar de oorzaak dat het niet meer gebruikt wordt kan ook liggen bij het feit dat de aandacht hiervoor niet meer zo groot was. Bijvoorbeeld omdat toch al werd voldaan aan de waterkwaliteitseisen.

Gemeente Rotterdam heeft ook ambities met betrekking op het benutten van de totale capaciteit van een integraal systeem door middel van neerslag anticipatie, realtime control en koppelingen. Dit is echter nog toekomstmuziek. Op het moment wordt gewerkt aan het verkrijgen van betrouwbare en specifieke data over neerslag. Dit zal later ondersteuning bieden voor de ambities. Ook zijn de gemalen zo ingericht dat deze ambities mogelijk zijn. Dit is besproken in een gesprek met dhr. Harry Stoel (medewerker gemeente Rotterdam, 19 september 2018, persoonlijke communicatie) bij de gemeente Rotterdam.

Gemeente Tilburg heeft een onderzoek gedaan naar het effect van plaatselijke neerslag en overtrekkende buien volgens dhr. Michel Moens (medewerker Arcadis en gemeente Breda, 7 november 2011), die hier persoonlijk niet bij was betrokken maar wel veel van het onderzoek heeft mee gekregen. Het doel hiervan was inzicht bieden in de optimale locaties om realtime control toe te passen. Er zijn toen verschillende scenario's doorvertaald naar het maken van een sturingsfilosofie. De scenario's waren opgesteld door middel van neerslagmeters. Deze neerslagmeters bleken achteraf niet toekomstbestendig. Dit onderzoek is in 1996 uitgevoerd.

2.3 Conclusie

De conclusie is gebaseerd op deze belangenanalyse. De belangen die worden meegenomen bij het opstellen en ontwerpen van oplossingsrichtingen zijn in dit hoofdstuk kort beschreven.

2.3.1 Hoogheemraadschap van Rijnland

Toekomstbestendigheid is een belang wat bij meerdere medewerkers die betrokken zijn bij het onderzoek terugkomt. Voor het bestuur (dhr. Jeroen de Haan) betekent dit doelen die te maken hebben met klimaatadaptatie en verduurzaming. Voor overige medewerkers betekent dit dat de levensduur van de assets ten einde is en toe zijn aan onderhoud of vervanging.

Waterkwaliteit is een belangrijk onderdeel dat ook meerdere keren is teruggekomen bij de stakeholderanalyse. De medewerkers zien twee mogelijkheden om de waterkwaliteit te verbeteren in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De eerste mogelijkheid is om de overstorten terug te dringen, te verminderen of te voorkomen (dit is aangegeven door dhr. Brous Ernst en de rioleurs). De tweede mogelijkheid om de waterkwaliteit te verbeteren is door het effluent te verbeteren bij de zuiveringen. Dit is aangegeven door dhr. Peter van der Haven, die hiervoor oplossingen ziet in steady bedrijfsvoering. Dhr. Jeroen Haan en Bas van Ooijen vinden dit een belangrijk onderdeel vanwege het imago van Hoogheemraadschap van Rijnland en de levenskwaliteit van de burgers.

Sinds een paar jaar zien een aantal stakeholders problemen ontstaan als gevolg van **achterstallig onderhoud**. Dhr. Ben Blauw ziet veel calamiteiten ontstaan door breuken in de persleiding. Dhr. Bas van Ooijen en dhr. Peter van der Haven hebben de resultaten achteruit zien gaan van de zuiveringen.

Dhr. Peter van der Haven en dhr. Alex Retel verwachten grote uitdagingen bij de **informatiemanagement** van het onderzoek. Veel informatie en data zijn niet up to date en staan verspreid over meerdere bronnen.

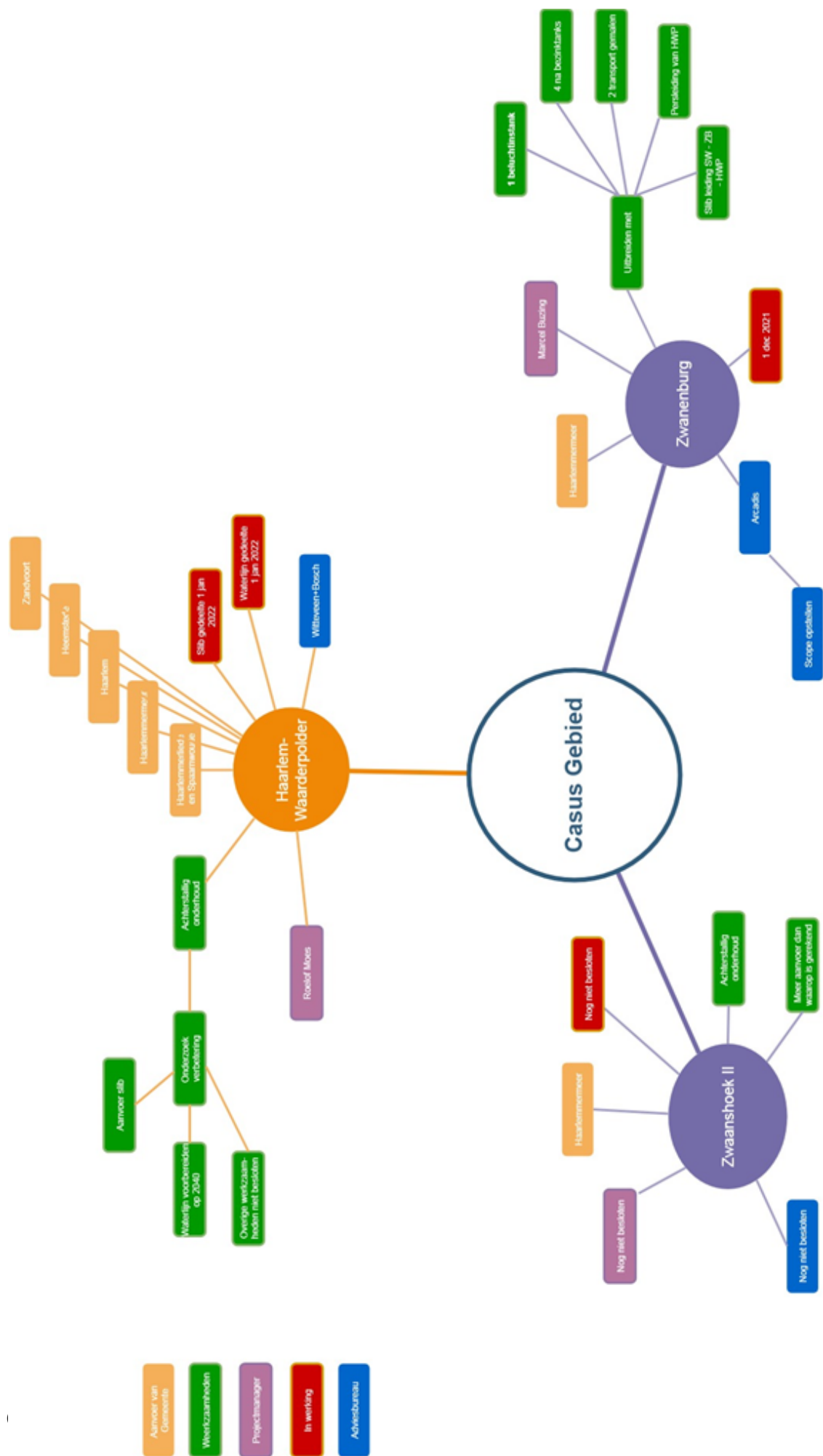
Tot slot is **kostenefficiëntie** een belangrijk onderdeel voor een aantal medewerkers van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Dit geldt voor dhr. Jeroen Haan, die verantwoordelijkheden heeft met betrekking tot de waterschapsbelasting. Hiervoor moeten de totale kosten en inkomsten van zuiveren in balans zijn. Voor de projectmanagers is het belangrijk dat de kosten en opbrengsten in balans zijn van de projecten die lopen.

2.3.2 Gemeenten

Bij de gemeenten is nog niet alle vertrouwen in het Hoogheemraadschap van Rijnland. Wel lopen interessante projecten die dit mogelijk zullen verbeteren. Zo kan het dataportaal de transparantie verbeteren tussen de partijen. Wanneer voor de oplossingsrichtingen noodzaak is voor regelmacht over de gemalen in het gemeente systeem moet in de planning tijd worden opgenomen voor het verkrijgen van dit vertrouwen.

Zowel de gemeenten in het beheersgebied als het Hoogheemraadschap van Rijnland hebben sterke belangen bij de waterkwaliteit, en dus de kwaliteit van het effluent en de effecten van de overstort.

Binnen Nederland zijn verschillende partijen die interessante ervaring hebben met realtime control aansturen. De uitdagingen waar binnen deze ervaring tegenaan is gelopen zal meegenomen worden bij het opstellen van een ontwerp in de vorm van een kosten baten analyse waarin de risico's zijn meegenomen.





Bijlage 3 Watersysteemanalyse

Onderzoek integraal waterketen Rijnland

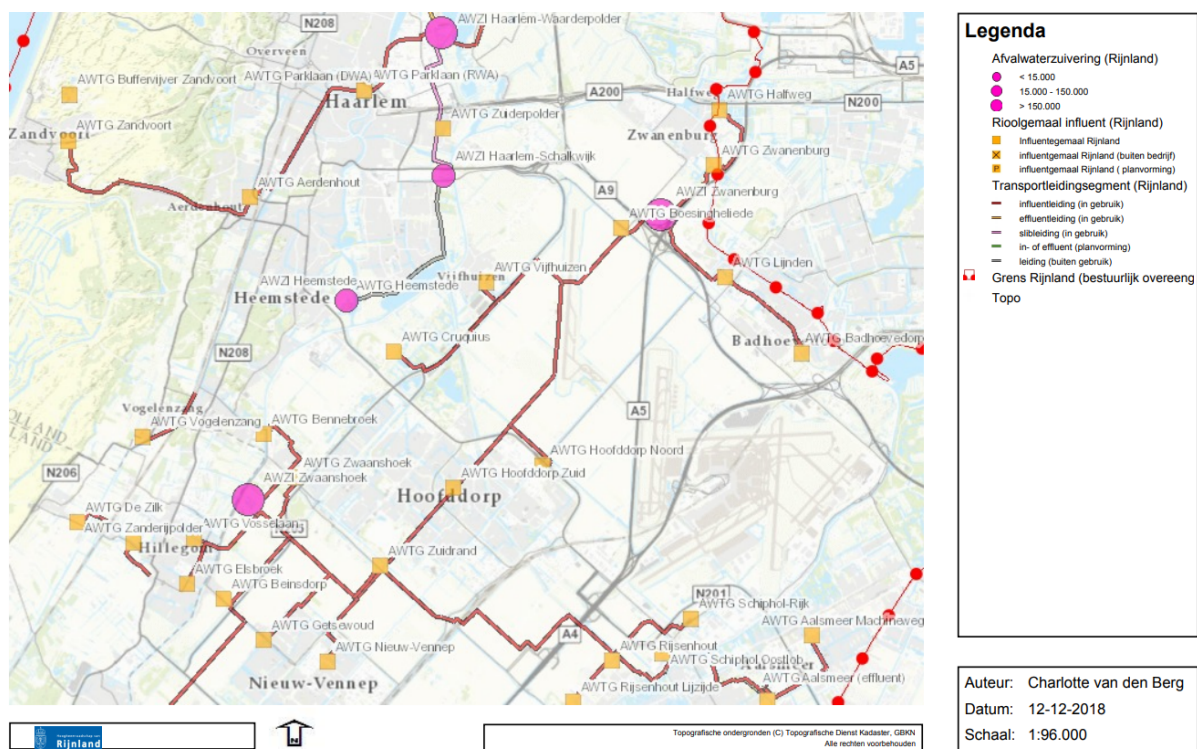
3.1 Gebied

Het gebied waarbinnen dit onderzoek zal plaatsvinden is het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het Hoogheemraadschap heeft 22 afvalwatersystemen in zijn beheer. Afvalwaterzuiveringen en transport gemalen vormen een afvalwatersysteem. Hieronder vallen de transport gemalen, persleidingen en zuiveringen. Dit zijn op het moment losse systemen, ofwel er zijn geen fysieke verbindingen. Wel wordt de sturing van het afvalwater hiervan steeds meer centraal gedaan in de centrale proceskamer.

3.1.1 Deelgebied

Voor dit onderzoek is een deel gebied uitgekozen, het case gebied. Dit is gedaan zodat dieper op de materie ingegaan kan worden. Het gebied bevindt zich in noorden van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De begrenzing is bepaald door de transport gemalen van Rijnland die aangesloten zitten op de volgende drie zuiveringen:

- Haarlem-waarderpolder
- Zwanenburg
- Zwaanshoek

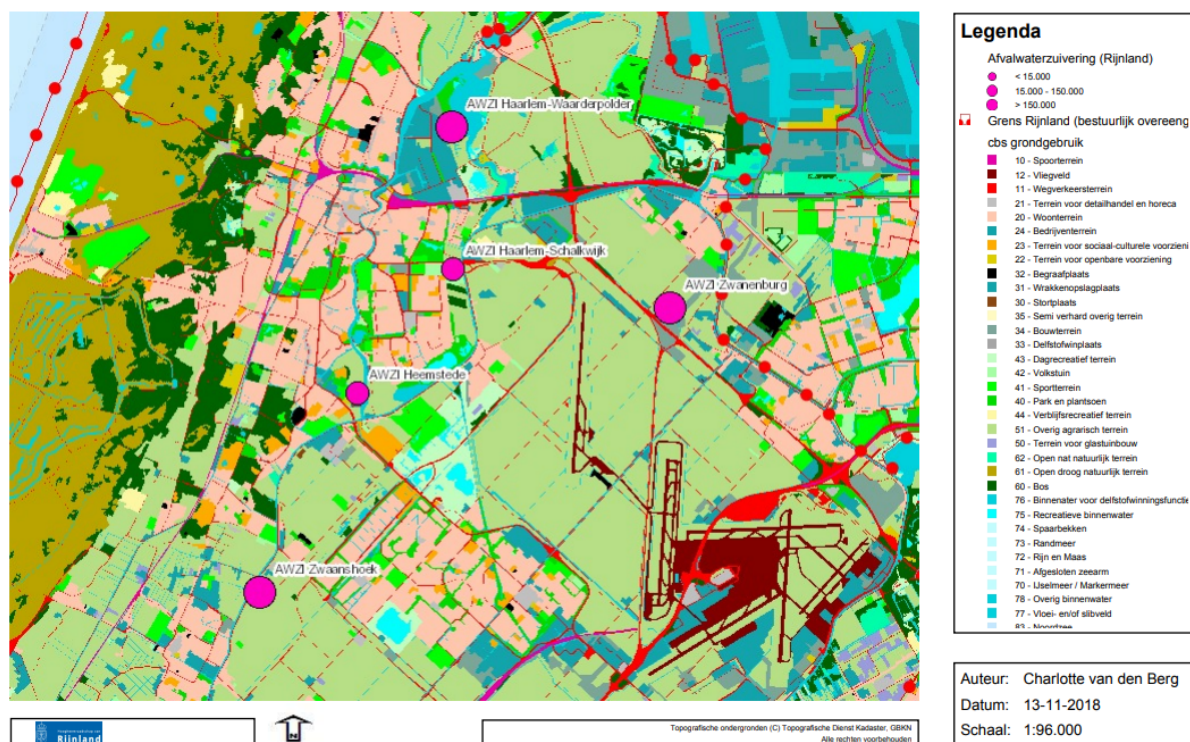


Figuur 1 Casusgebied

3.1.2 Gebruik

Het gebruik van de grond kan invloed hebben op de afvalwaterketen. Zo is afvalwater van een industrieterrein anders vervuild dan huishoudelijk afvalwater. Ook is het van belang voor de hoeveelheid en snelheid waarmee het hemelwater wordt afgevoerd. Een gebied dat groen is ingericht heeft meer mogelijkheden voor (tijdelijke) berging dan verhard oppervlak.

Zoals te zien is in figuur 2 wordt een groot deel van het plangebied gebruikt als woon terrein en agrarisch terrein. Ook lopen verschillende grote wegen door het gebied en zijn langs de kust bossen en open droog natuurlijk terrein. Het gebied is dus een mix van stad, natuur en landbouw. Dit vormt een extra uitdaging bij het aanleggen van koppelingen. Voor meer informatie hierover, zie de stakeholderanalyse.

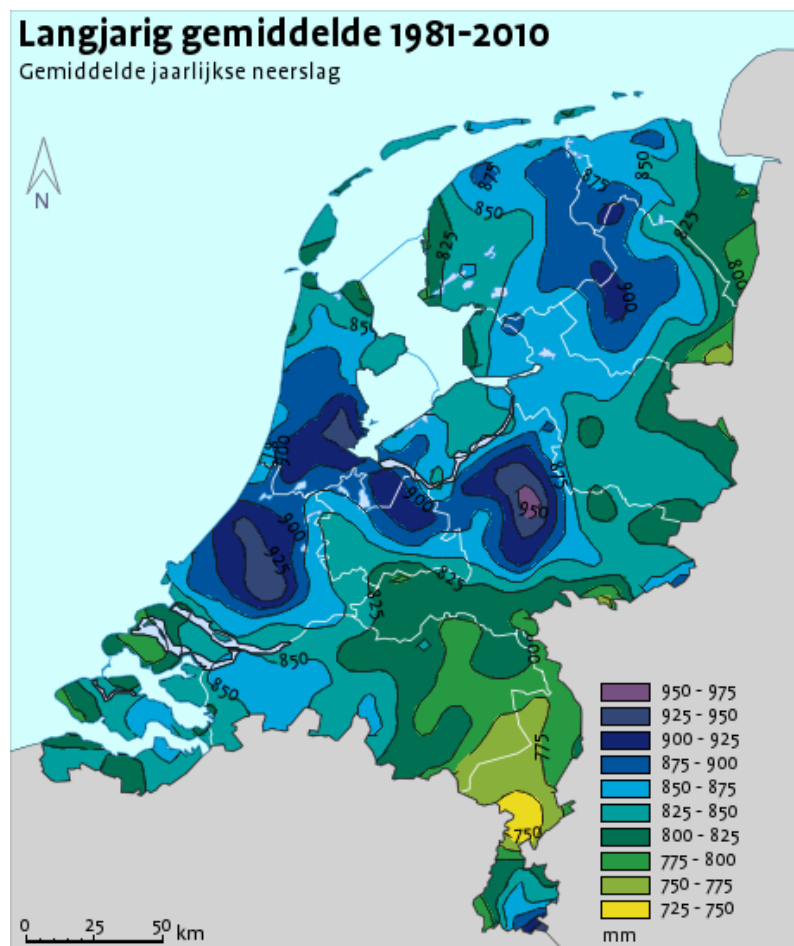


Figuur 2 Grondgebruik

3.2 Hemelwater

Hemelwater is het geheel van regenwater en smeltwater. Het water komt op verschillende manieren het beheersgebied en case gebied in. Zo komt het water onder andere binnen via oppervlaktewater, dit geldt binnen het case gebied van het onderzoek voor het stroomgebied van de Rijn.

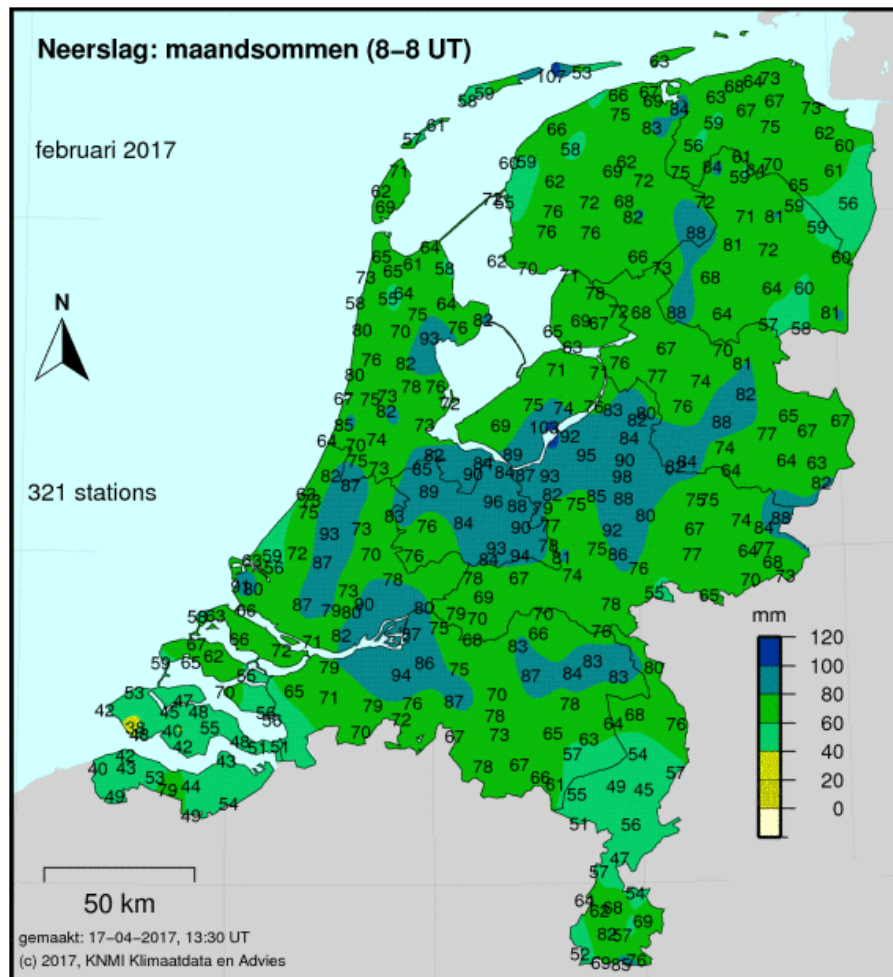
Er valt zo'n 880 mm hemelwater per jaar op Nederland in de vorm van neerslag, dit is een landelijk gemiddeld. In het casusgebied is dit nog meer, namelijk tussen de 875 en de 925. Over het algemeen valt dus meer neerslag in het plangebied. De oorzaak hiervan is dat de temperatuur van de Noordzee stijgt sinds 1951. Ook is het gebied voor een groot deel stedelijk ingericht. Door de warmte eilanden die dit veroorzaken valt mogelijk ook meer neerslag (Rijksoverheid, 2016). Deze hoeveelheid valt echter niet geleidelijk. De neerslagintensiteit kan variëren (mm/u) net als het neerslagpatroon (verloop van de bui) (KNMI, z.d.).



Figuur 3 Gemiddelde jaarlijkse neerslag (Weeronline, 2018)

3.2.1 Neerslagpatronen

De intensiteit en het verloop van de buien verschillen per maand en per gebied. In de onderstaande afbeelding is te zien hoeveel mm is gevallen in bijvoorbeeld februari 2017 per gebied in Nederland. Wat opvalt is dat binnen Nederland sterke verschillen zijn, maar ook binnen het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland (KNMI, z.d.).

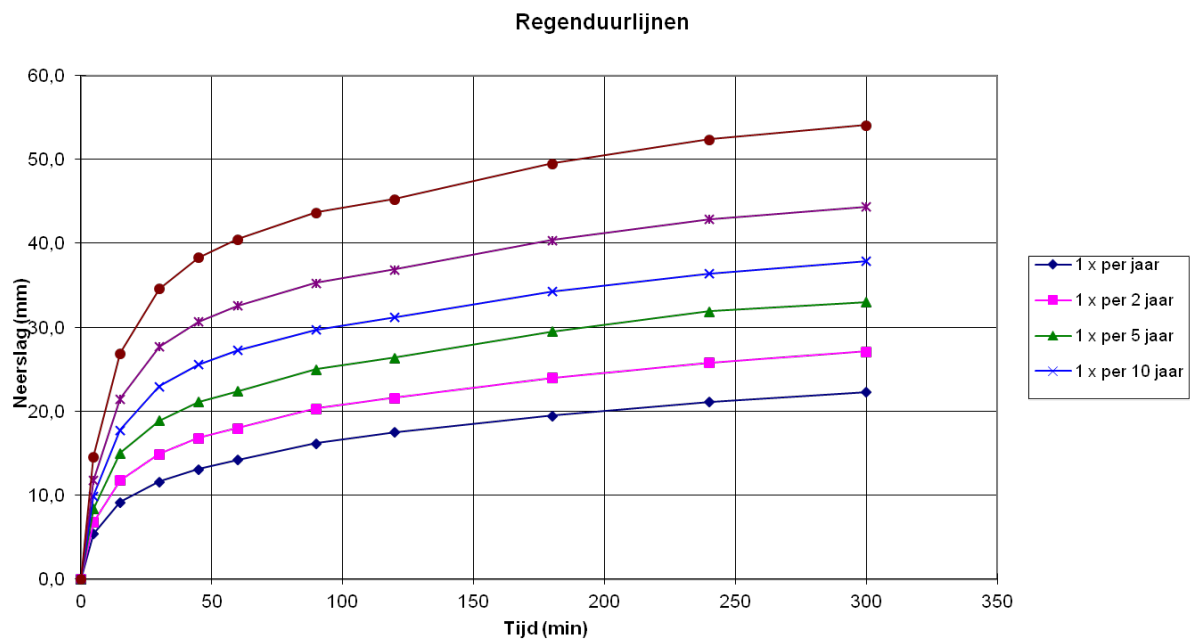


Figuur 4 Neerslag maandsommen februari 2017 (KNMI, 2017)

In de winter valt regen over het algemeen in langdurige periode. In de zomermaanden is de neerslag intenser en korter. De oorzaak hiervan is de warmte, dit veroorzaakt instabiliteit (KNMI, z.d.).

3.2.2 Regenduurlijnen

Een regenduurlijn is een weergave van een bui die valt in een periode (op figuur 5 tot 300 min) en die met een bepaalde frequentie wordt overschreden. Regenduurlijnen worden over het algemeen gebruikt voor het inrichten van het afvalwatersysteem. Zo wordt in Nederland vaak gestreefd naar een systeem die een bui aan moet kunnen die eens in de twee jaar voorkomt: een t2 bui. In figuur 5 zijn de verschillende regenduurlijnen te zien.



Figuur 5 Regenduurlijnen (Watermaat, 2014)

3.3 Klimaatverandering

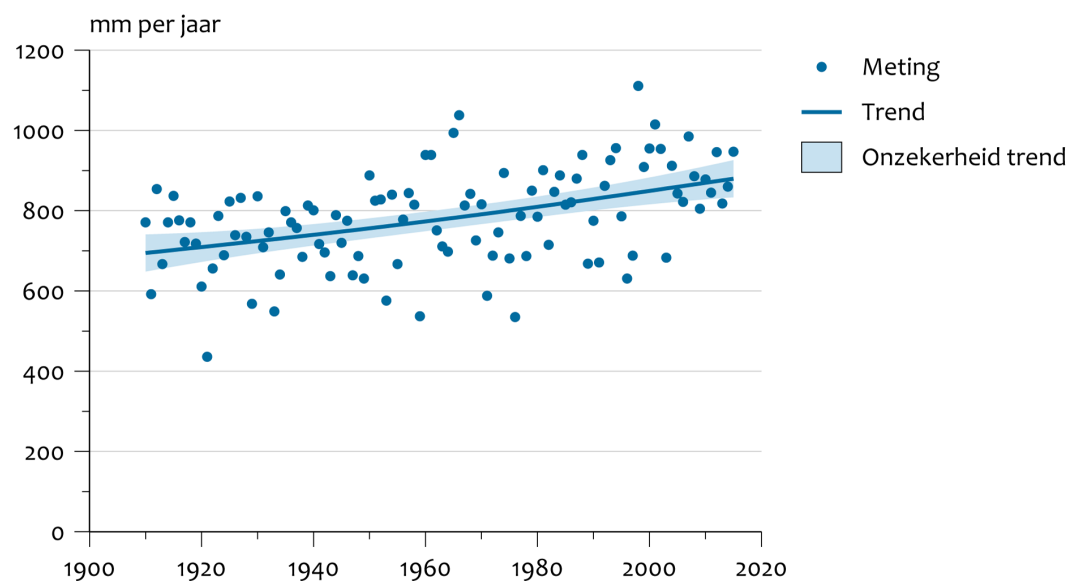
Om rekening te houden met toename van neerslaghoeveelheden ten gevolge van klimaatverandering, wordt tegenwoordig vaak 10% of 15% bovenop de neerslagintensiteit gezet. bv $t=2 + 10\%$.

3.3.1 Scenario's

Klimaatscenario's zijn een doorrekening van een mogelijke toekomst, gegeven een reeks aannames. Hierbij wordt rekening gehouden met economische en bevolkingsontwikkelingen en de CO₂ uitstoot die daaraan gepaard gaat. Veranderingen in de toekomst zijn echter niet altijd zeker, dit maakt dat de scenario's niet als verwachtingen moeten gezien worden.

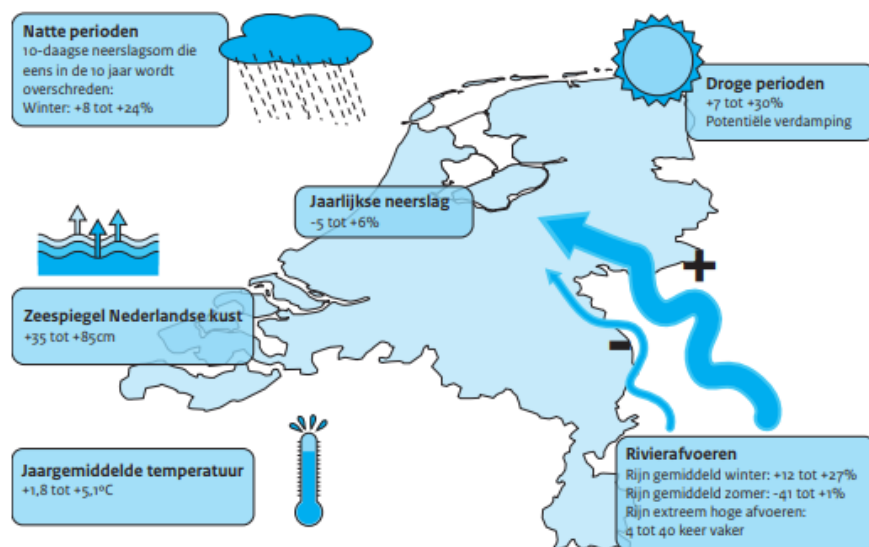
Over het algemeen valt meer neerslag in Nederland dan voorheen. De oorzaak hiervoor is het opwarmen van de aarde als gevolg van klimaatverandering. De lucht kan daardoor meer vocht bevatten. De totale toename van neerslag sinds 1910 wordt geschat op 27%. Dit is op de onderstaande figuur 6 te zien (Rijksoverheid, 2016).

Hoeveelheid neerslag



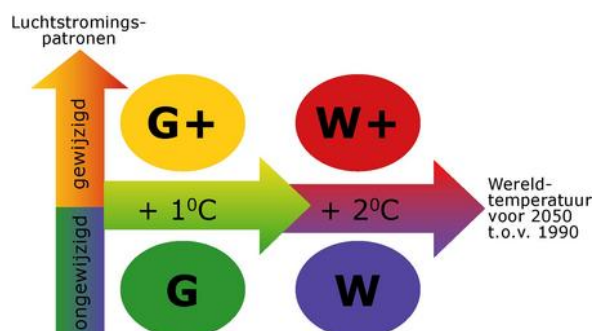
Figuur 6 Hoeveelheid neerslag (Rijksoverheid, 2016)

Door het KNMI zijn klimaatscenario's opgesteld die iets zeggen over de toekomst. Deze hebben meestal een tijdshorizon van 50 tot 100 jaar. Klimaatscenario's vormen een voorspelling van het gemiddelde weer en de kans op extreem weer op lange termijn. De scenario's veranderen regelmatig in de loop van de tijd, hier wordt bewust voor gekozen omdat het klimaat ook constant in verandering is.



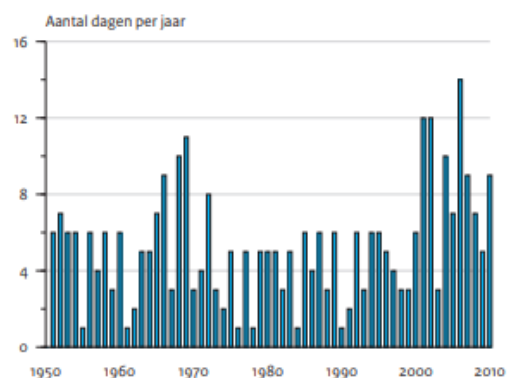
Figuur 7 Mogelijke klimaatveranderingen 2100 (Planbureau voor de leefomgeving, 2012)

De scenario's zijn onder te verdelen in 4 soorten. Er wordt onderscheid gemaakt tussen of er wel of geen luchtstromingspatronen zijn gewijzigd en of de temperatuur stijgt met 1 of 2 graden celsius (KNMI, 2007).



2050		G	G+	W	W+
Wereldwijde temperatuurstijging		+1°C	+1°C	+2°C	+2°C
Verandering in luchtstromingspatronen in West Europa		nee	ja	nee	ja
Winter	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,1°C	+1,8°C	+2,3°C
	koudste winterdag per jaar	+1,0°C	+1,5°C	+2,1°C	+2,9°C
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	+4%	+7%	+7%	+14%
	aantal natte dagen ($\geq 0,1$ mm)	0%	+1%	0%	+2%
	10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden	+4%	+6%	+8%	+12%
	hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar	0%	+2%	-1%	+4%
Zomer	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,4°C	+1,7°C	+2,8°C
	warmste zomerdag per jaar	+1,0°C	+1,9°C	+2,1°C	+3,8°C
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	+3%	-10%	+6%	-19%
	aantal natte dagen ($\geq 0,1$ mm)	-2%	-10%	-3%	-19%
	dagsom van de neerslag die eens in de 10 jaar wordt overschreden	+13%	+5%	+27%	+10%
	potentiele verdamping	+3%	+8%	+7%	+15%
Zeespiegel	absolute stijging	15-25 cm	15-25 cm	20-35 cm	20-35 cm

Figuur 8 Klimaatscenario's (KNMI, 2007) (Planbureau voor de leefomgeving, 2012)

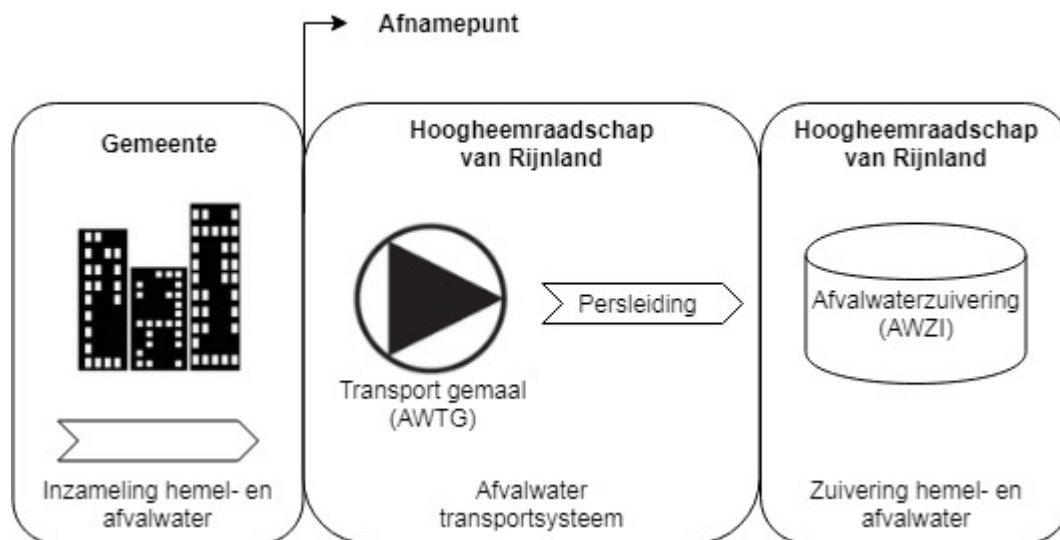


Figuur 9 Extremen (dagen met 50 mm neerslag per dag) (Planbureau voor de leefomgeving, 2012)

Dagen met 50 mm neerslag per dag of meer komen sinds 1950 steeds vaker voor, zie figuur 9. Rondom de kustzones zal dit ook in de toekomst toenemen. In 2100 kan een bui die eens in de 10 jaar valt toenemen met 10 procent (G+) tot 57% toenemen (W) (KNMI, 2007). De scenario's waarin geen veranderende luchtcirculatie is laten de grootste toename zien in extreme neerslag (KNMI, 2007).

3.4 Afvalwaterketen

De afvalwaterketen is in de onderstaande afbeelding schematisch weergegeven.



Figuur 10 De afvalwaterketen

3.4.1 De Waterketen

De waterketen is het geheel aan voorzieningen voor de inname, zuivering en distributie van het drinkwater alsmede de inzameling, transport en behandeling van het afvalwater en overtollig grondwater.

Voor dit onderzoek zal alleen ingegaan worden op de afvalwaterketen. Hiermee wordt de drinkwaterketen (inname, zuivering en distributie) buiten beschouwing gelaten.

3.4.2 Inzameling afvalwater

Inzameling van hemelwater, huishoudelijk afvalwater en het industrieel afvalwater is de verantwoordelijkheid van de gemeente.

Bij de woningen wordt het DWA ingezameld (droog weer afvoer). Dit is gemiddeld 120 liter per persoon per dag. Bij een gemengd stelsel wordt ook RWA (regenwaterafvoer) ingezameld. De gemeente is hier verantwoordelijk voor (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2015).

Type riolering

Binnen het plangebied bevinden zich drie type riolering:

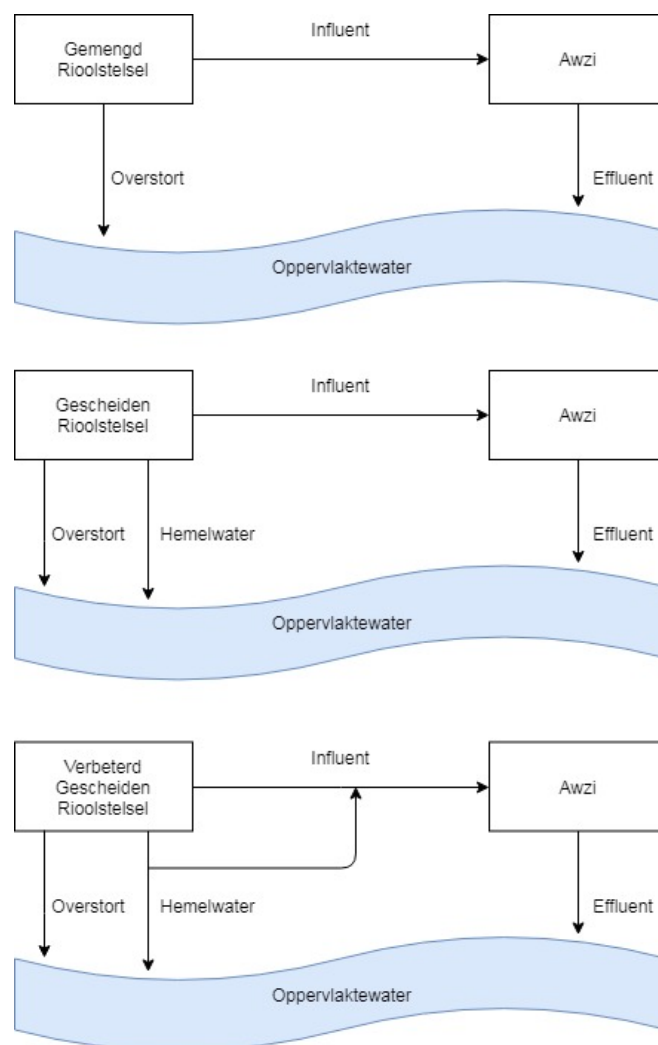
- Gemengd rioolstelsel
- Gescheiden rioolstelsel
- Verbeterd gescheiden rioolstelsel

De gegevens over Poc (pompoevercapaciteit) en berging zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 1 Gegevens over type riolering

	Gemengd rioolstelsel	Gescheiden rioolstelsel	Verbeterd gescheiden rioolstelsel
Poc (mm/u)	0,7	0	0,3
Berging (mm)	7	0	4

Op figuur 11 wordt schematisch weergegeven wat de belangrijkste verschillen zijn van de typen rioolstelsels:



Figuur 11 Type riolering

Tabel 2 Gemiddelde vervuilingsgraad stedelijk afvalwater

Gemiddelde vervuilingsgraad stedelijk afvalwater			
Stof	eenheid	Huishoudelijk afvalwater	Stedelijk rioolwater
CZV	(mg/l)	750	600
BZV	(mg/l)	280	250
Kj-N-totaal	(mg/l)	65	50
P-totaal	(mg/l)	12	10

Op tabel 3 en figuren 12 tot en met 17 is te zien per zuivering in het casusgebied hoe vaak niet aan de eisen is voldaan en stof. Deze gegevens zijn gemeten in 2018.

Tabel 3 Resultaat vergunning toets over jaar 2018

Zuiveringseenheid	Vergunningseisen met betrekking tot grenswaarden voor de gemeten meetwaarde (concentratie)						
Zuiveringseenheid	Deelproces	Bestemming	Parameter	Aantal metingen	Aantal overschrijdingen	Aantal overtredingen	Laatste meting
Haarlem Waarderpolder	Afvoeren	Noorder Buiten Spaar	CZV	55	0	0	29-11-18
	Afvoeren	Noorder Buiten Spaar	BZV5	55	0	0	29-11-18
	Afvoeren	Noorder Buiten Spaar	Ntot	55	0	0	29-11-18
	Afvoeren	Noorder Buiten Spaar	Ptot	55	40	40	29-11-18
	Afvoeren	Noorder Buiten Spaar	OB	55	0	0	29-11-18
				Som:	40	40	
Zwaanshoek	Afvoeren	Ringvaart	CZV	56	1	1	06-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	BZV5	56	1	1	06-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	Ntot	56	0	0	06-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	Ptot	56	56	56	06-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	OB	56	3	2	06-12-18
				Som:	59	58	
Zwanenburg	Afvoeren	Ringvaart	CZV	55	0	0	05-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	BZV5	55	0	0	05-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	Ntot	55	0	0	05-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	Ptot	55	0	0	05-12-18
	Afvoeren	Ringvaart	OB	55	1	0	05-12-18
				Som:	1	0	
				Som WS:	100	98	

Haarlem-Waarderpolder:

Zoals te zien is is voor HWP de Ptot te vaak overschreden. In de onderstaande grafiek is dit ook weer terug te zien met hoe veel.

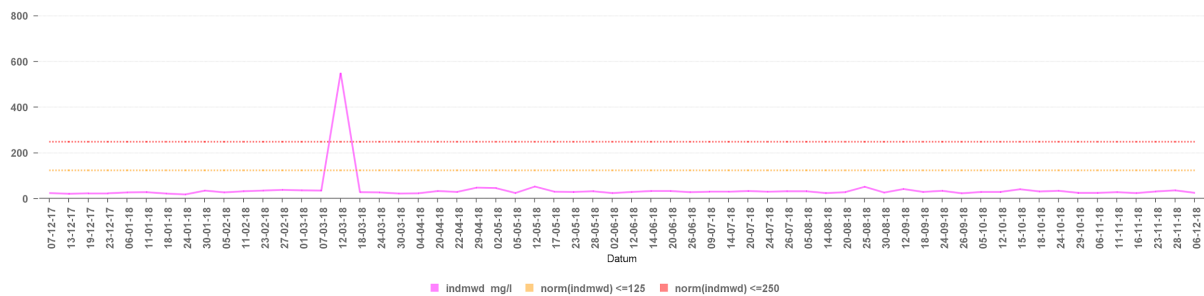
Beide grafieken zijn van Ptot.



Figuur 12 Overschrijdingen Ptot

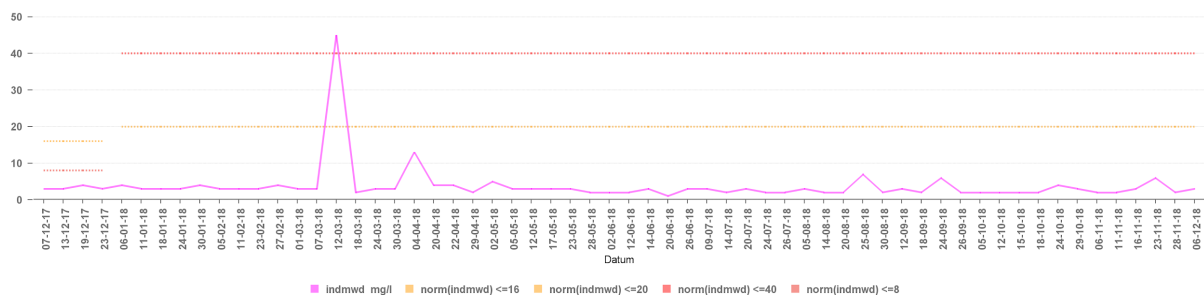
Zwaanshoek:

CZV was 1 keer eroverheen:



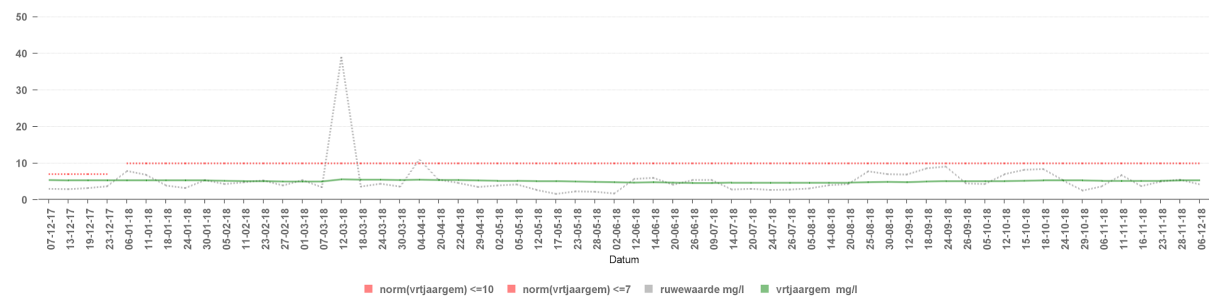
Figuur 13 CZV overschrijdingen

BZV ook 1 keer:



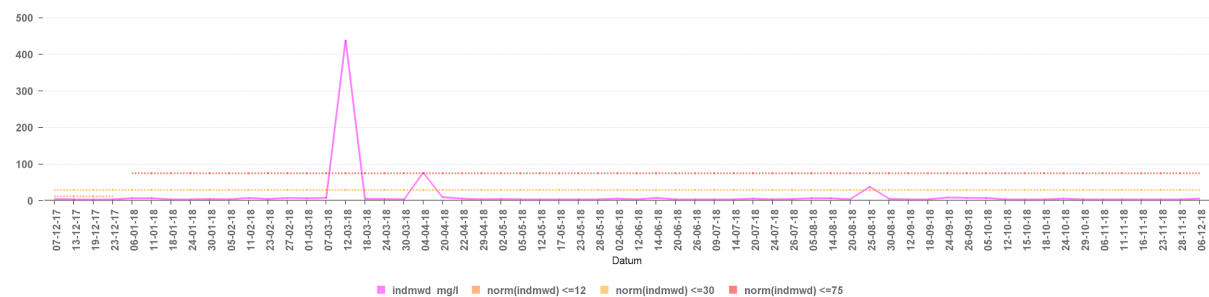
Figuur 14 BZV overschrijdingen

Ptot 56 keer:



Figuur 15 Ptot overschrijdingen

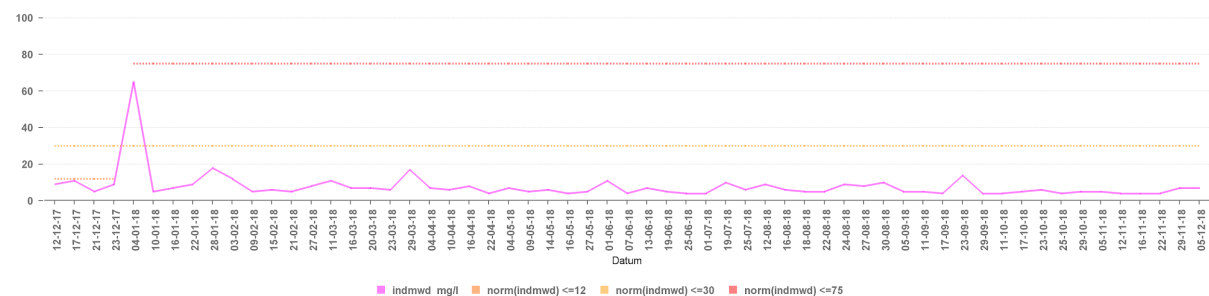
OB 3 keer:



Figuur 16 OB overschrijdingen

Zwanenburg

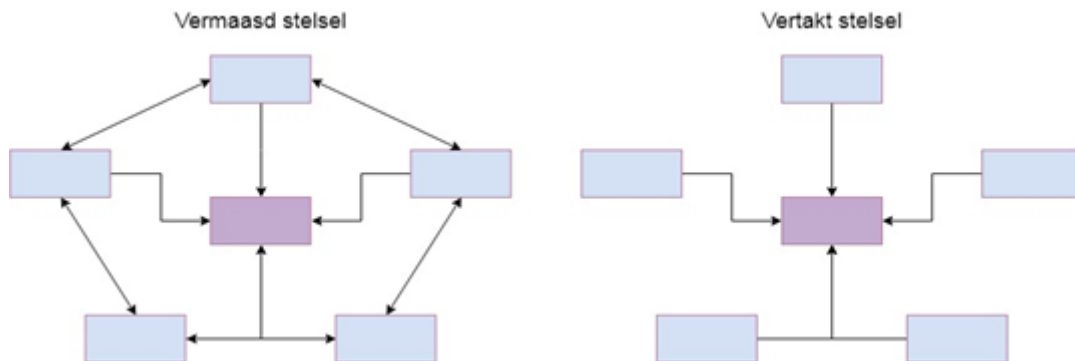
OB 1 keer:



Figuur 17 OB Overschrijdingen

Vermaasd en vertakt stelsel

Het drinkwater- en elektriciteitsnetwerk is vermaasd (ringleiding) aangelegd in Nederland (zie figuur 18). Dit betekent dat wanneer een storing/calamiteit is, er andere mogelijkheden zijn voor het water of de elektriciteit, dit wordt leveringszeker genoemd. Zo is het systeem redundant en is de bedrijfszekerheid hoog. Dit is niet het geval voor het afvalwatersysteem in Rijnland, hier wordt gebruik gemaakt van een vertakt stelsel (zie figuur 6). Er zijn geen andere mogelijke wegen die het water kan nemen in een geval van storing of uitval (TU Delft, 2008). Andere waterschappen hebben in sommige gevallen wel een vermaasd stelsel aangelegd voor het afvalwatersysteem (het Hoogheemraadschap van Delfland is hier een voorbeeld van).



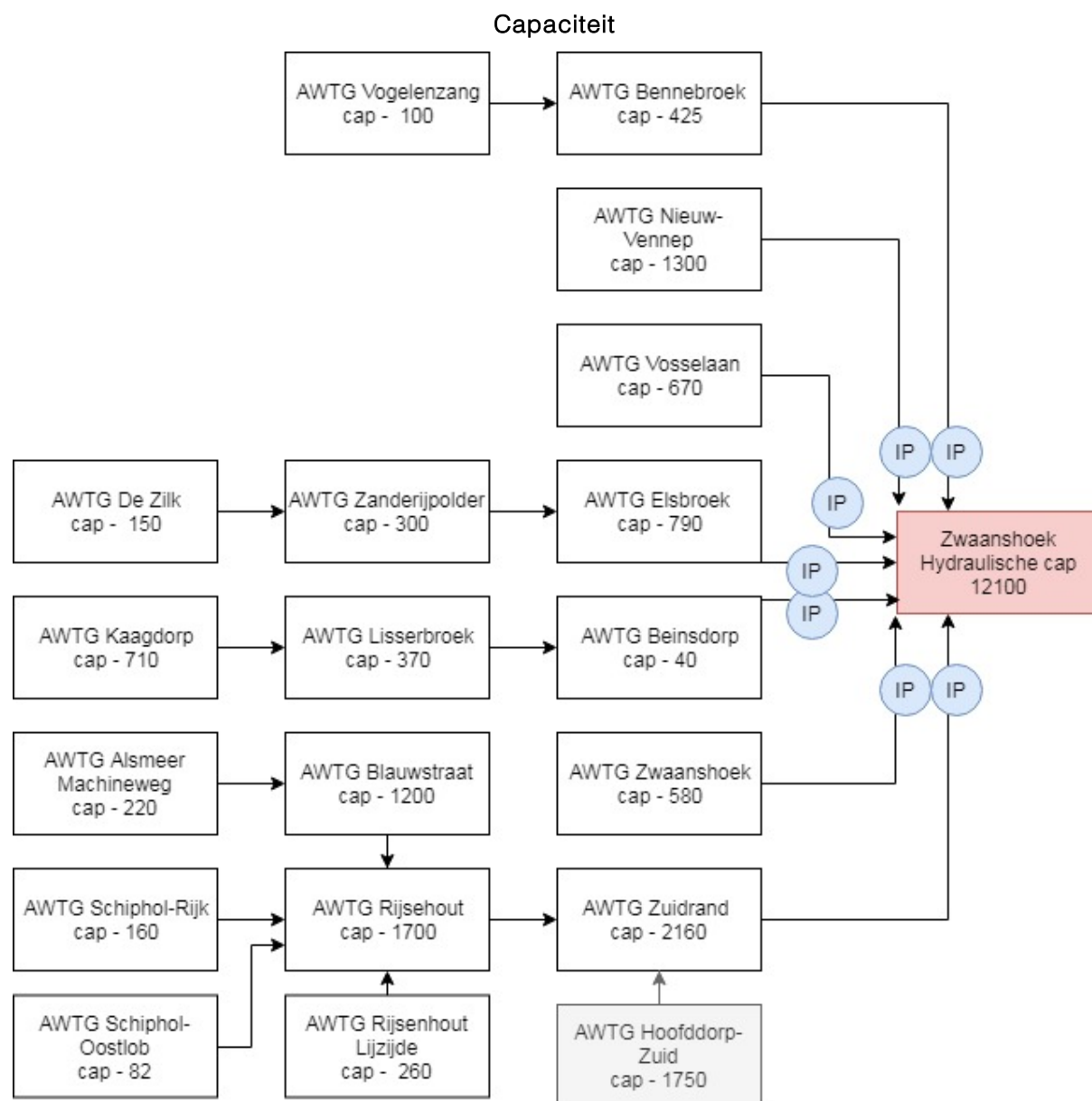
Figuur 18 Vermaasd en vertakt stelsel

Afnamepunt

Bij het afnamepunt (transport gemaal) neemt het waterschap de verantwoordelijkheid voor het afvalwater over (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2015). Deze pompen het water naar de zuivering (AWZI), waar het als influent binnen komt. Na het zuiveren wordt het schone water (effluent) geloosd op het oppervlaktewater (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2015). Over de hoeveelheid die de gemeenten maximaal mogen aanleveren aan het waterschap worden afspraken over gemaakt. Deze staan over het algemeen vast.

3.4.3 Transport van afvalwater

Het transport van het afvalwater na het afnamepunt wordt door de transport gemalen (AWTG's) gedaan van het Hoogheemraadschap van Rijnland. In de onderstaande afbeeldingen is te zien wat van ieder transport de capaciteit is en waar hij zijn water naartoe pompt. Dit is uitgezocht van de drie zuiveringen in het beheersgebied.



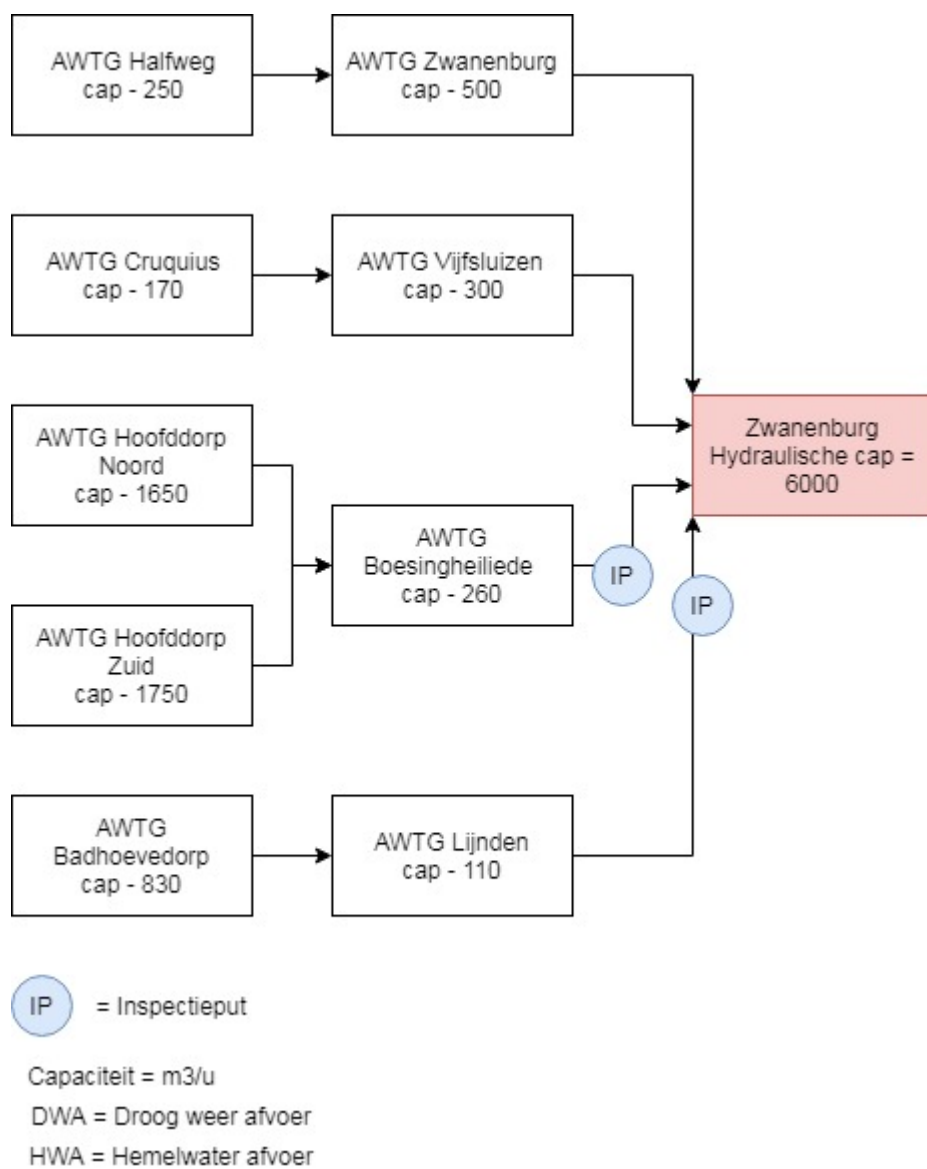
IP = Inspectieput

Capaciteit = m³/u

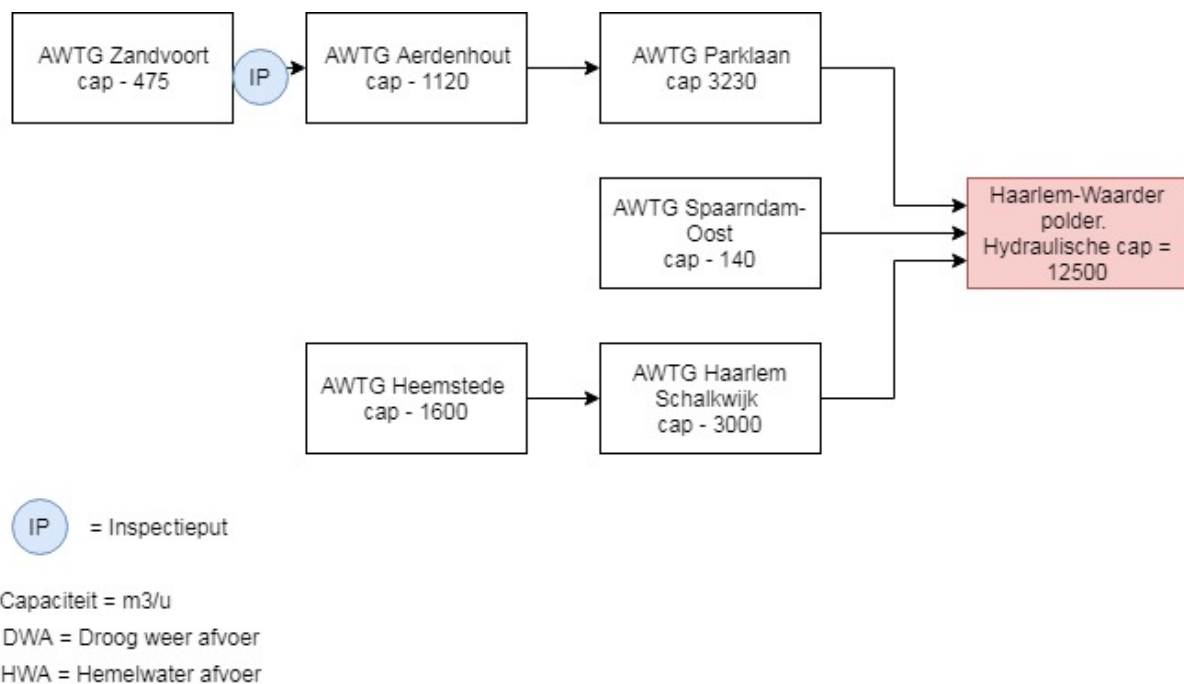
DWA = Droog weer afvoer

HWA = Hemelwater afvoer

Figuur 19 Capaciteit stelsel Zwaanshoek



Figuur 20 Capaciteit stelsel Zwanenburg



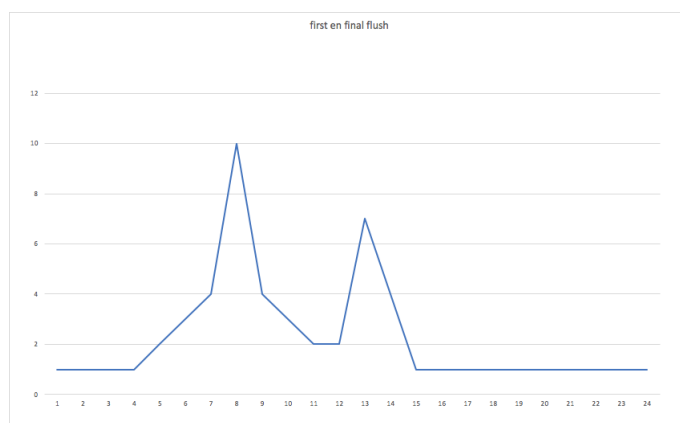
Figuur 21 Capaciteit stelsel Haarlem-Waarderpolder

Deze zijn opgesteld in samenwerking met dhr. Alex Retel (rioleur, persoonlijke communicatie, 27 november 2018), dhr. Marcel Buzing (projectleider, persoonlijke communicatie, 22 november 2018) en dhr. Wilfred van Duyvenbode (persoonlijke communicatie, 12 december 2018). Ook is ter controle gebruik gemaakt van verschillende bronnen: Geoweb, het document met de basis beoordeling AWTG's versie 2 uit 2017 en de tracé schema's, allen van het Hoogheemraadschap van Rijnland zelf.

First- en Finalflush

Beleid is veranderd dat hemelwater nu niet meer hoeft gezuiverd te worden. Dit is gebeurd ondanks dat de eisen aan het oppervlaktewater strenger zijn geworden. Dit heeft te maken met wat vroeger werd gezien als het meest schadelijk en wat nu. Wanneer regenwater valt wordt het vermengd met veel afvalstoffen. Bijvoorbeeld zink en chemisch materiaal. Dit moest vroeger gezuiverd worden. Het resultaat hiervan was dat in de first flush een piek zat van onder andere ammonium. Deze kan in de hydraulische capaciteit niet worden gezuiverd. Deze piek wordt nu gezien als meer schadelijk, vandaar dat het beleid is aangepast.

In de praktijk blijkt ook vaak een final flush te zijn (in onderstaande figuur 22 is een voorbeeld te zien de bui valt tussen 4 en 14). Hierbij moet worden gedacht aan een bad. Wanneer dit leegloopt ligt vaak ook nog een laagje vuil dat achter blijft. De pieken staan voor de hoeveelheid vuil in het water.



Figuur 22 First- en finalflush

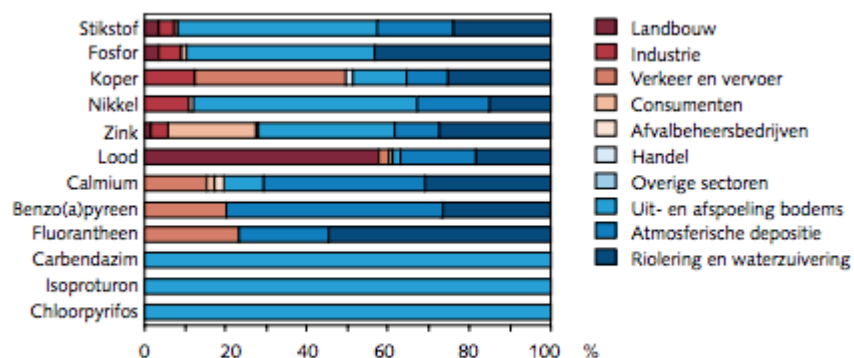
Deze finalflush blijkt in de praktijk niet altijd voor te komen.

3.4.4 Verwerking van afvalwater

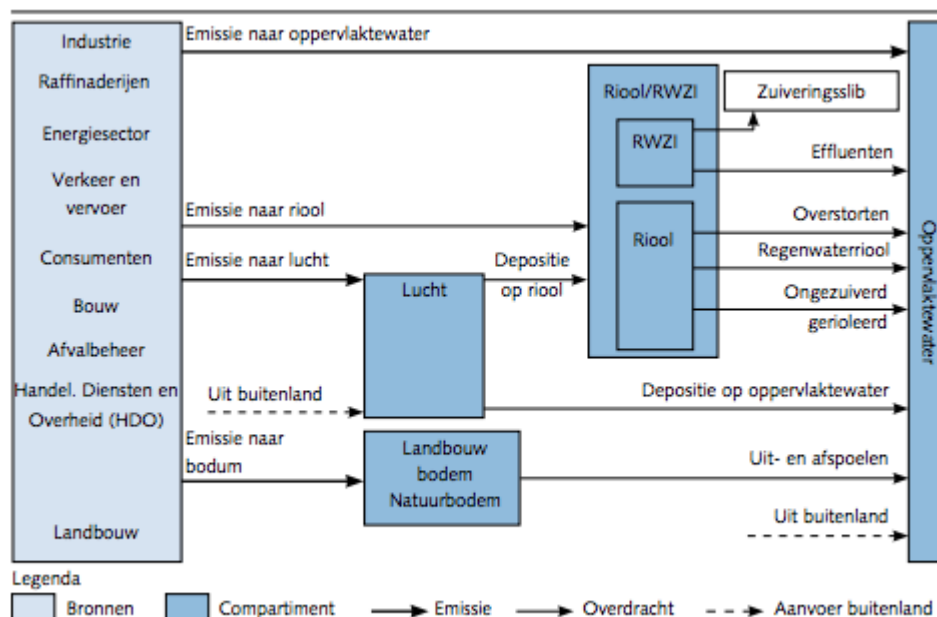
De zuivering wordt biologisch gedimensioneerd op DWA maar hydraulisch op RWA. Dit betekent dat de zuiveringen een gemiddelde vuilvracht aankunnen van het aaneengesloten gebied, maar een bui van t2 (een bui die gemiddeld eens in de twee jaar voorkomt) hydraulisch kunnen verwerken in de zuiveringen (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2015).

3.4.5 Effect overstort

Het effect van overstort is moeilijk in te schatten voor een zo groot gebied als het casus gebied. Er is een onderzoek gedaan naar het effect van overstort op landelijk niveau. In de onderstaande figuur is te zien in welke mate het riool en de waterzuivering landelijk verantwoordelijk zijn voor de vervuiling.



Figuur 23 Belasting oppervlaktewater (Hans, 2009)



Figuur 24 Onderscheid emissie en belasting (Hans, 2009)

In bovenstaande figuur 24 is te zien hoe emissie en belasting terecht kan komen in het oppervlaktewater. Voor dit onderzoek zal alleen maar gekeken worden naar het riool en de RWZI. Zoals te zien in het figuur kan emissie en belasting door middel van effluent, overstort, hemelwaterriool (gescheiden stelsel) en ongezuiverd gerioleerd water (Hans, 2009).

Herhalingsjijd (jaar)	Eenheid	Type rioolstelsel		
		Gescheiden	Verbeterd gescheiden	Gemengd
T = 10	m ³	1.026	752	401
T = 5	m ³	911	443	372
T = 2	m ³	520	329	146
T = 1	m ³	474	230	84
T = 0,5	m ³	383	158	50
T = 0,2	m ³	275	98	1
T = 0,1	m ³	166	54	0
T = 1 maand	m ³	152	44	0
T = 0,5 maand	m ³	79	8	0
Aantal overstortingen/lozingen	per jaar	78	27	5
Totaal overstortend volume	m ³ /jaar	5.820	1.526	305

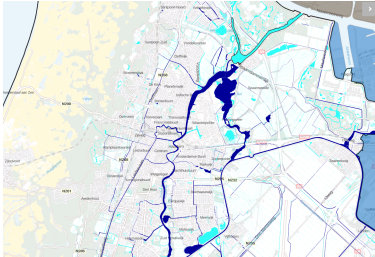
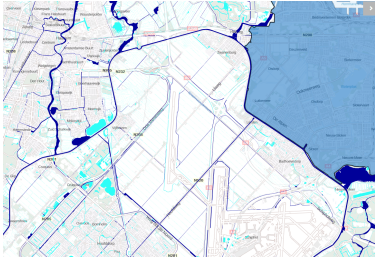
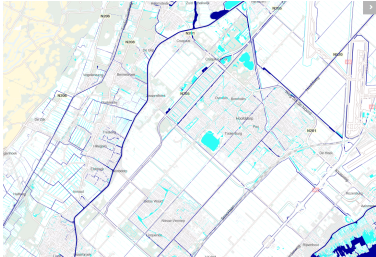
Figuur 25 Overstortgebeurtenissen per type stelsel (Hans, 2009)

De bovenstaande figuur 25 laat de overstort gebeurtenissen zien per type stelsel per ha voor de verschillende regenduurlijnen (Hans, 2009).

3.5 Oppervlaktewater

Binnen het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland bevindt zich veel oppervlaktewater. Dit water vervult verschillende functies. Hoe het oppervlaktewater wordt ingericht en onderhouden wordt in dit hoofdstuk beschreven. Oppervlaktewater, met name de waterkwaliteit hiervan, is hier onlosmakelijk mee verbonden.

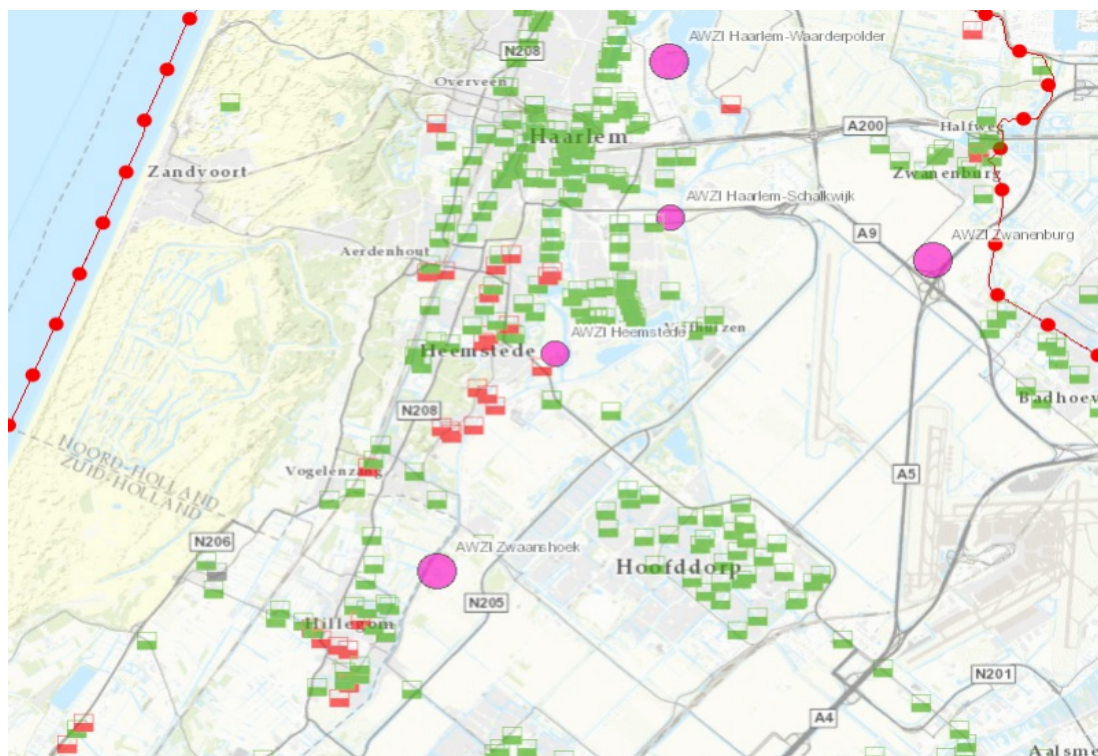
Tabel 4 Oppervlaktewater casusgebied (Hoogheemraadschap van Rijnland, z.d.)

Haarlem-Waarderpolder	Zwanenburg	Zwaanshoek
		

Deze zijn gemaakt met de legger van het Hoogheemraadschap van Rijnland (Hoogheemraadschap van Rijnland, z.d.).

3.5.1 Waterkwaliteit

De waterkwaliteit wordt sterk beïnvloed door de waterketen, en ook andersom. Zo bepaald de waterkwaliteit aan welke eisen de zuiveringen moeten voldoen. Ook het effluent van de zuiveringen bepaald de waterkwaliteit en de hoeveelheid overstorten in het gebied zijn van sterk belang. Een overstort kan voor een sterke toename voor vuil in het water zorgen. In figuur 26 is in het groen de locatie van overstort in het casusgebied weergegeven.



Figuur 26 Locatie overstort (groen)

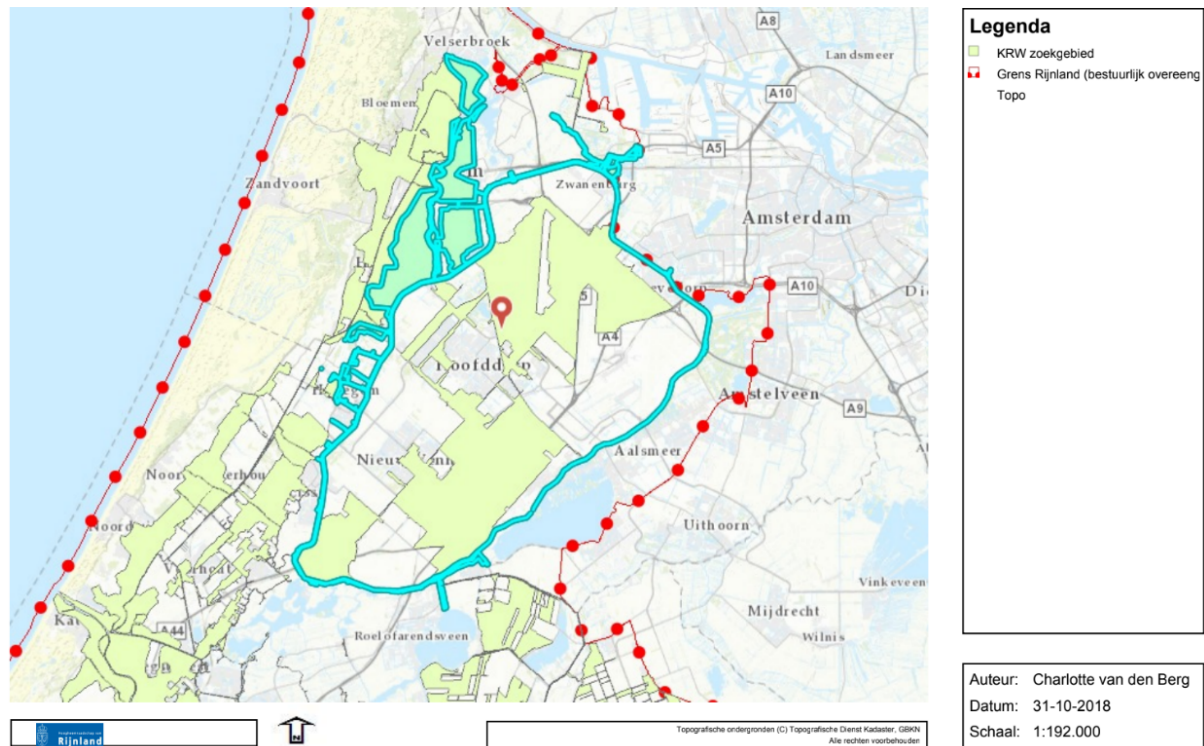
Beleid is veranderd dat hemelwater nu niet meer hoeft gezuiverd te worden. Dit is gebeurd ondanks dat de eisen aan het oppervlaktewater strenger zijn geworden. Dit heeft te maken met wat vroeger werd gezien als het meest schadelijk en wat nu. Wanneer regenwater valt wordt het vermengd met veel afvalstoffen. Bijvoorbeeld zink en chemisch materiaal. Dit moest vroeger gezuiverd worden. Het resultaat hiervan was dat in de first flush een piek zat van onder andere ammonium. Deze kan in de hydraulische capaciteit niet worden gezuiverd. Deze piek wordt nu gezien als meer schadelijk, vandaar dat het beleid is aangepast.

3.5.2 Gebruik oppervlaktewater

Het oppervlaktewater kent meerdere functies. Zo speelt het een belangrijke rol voor de vaart. In de onderstaande kaarten zijn de belangrijkste vaarwegen afgebeeld. De drie zuiveringen lozen hun effluent op de Ringvaart Haarlemmermeer.

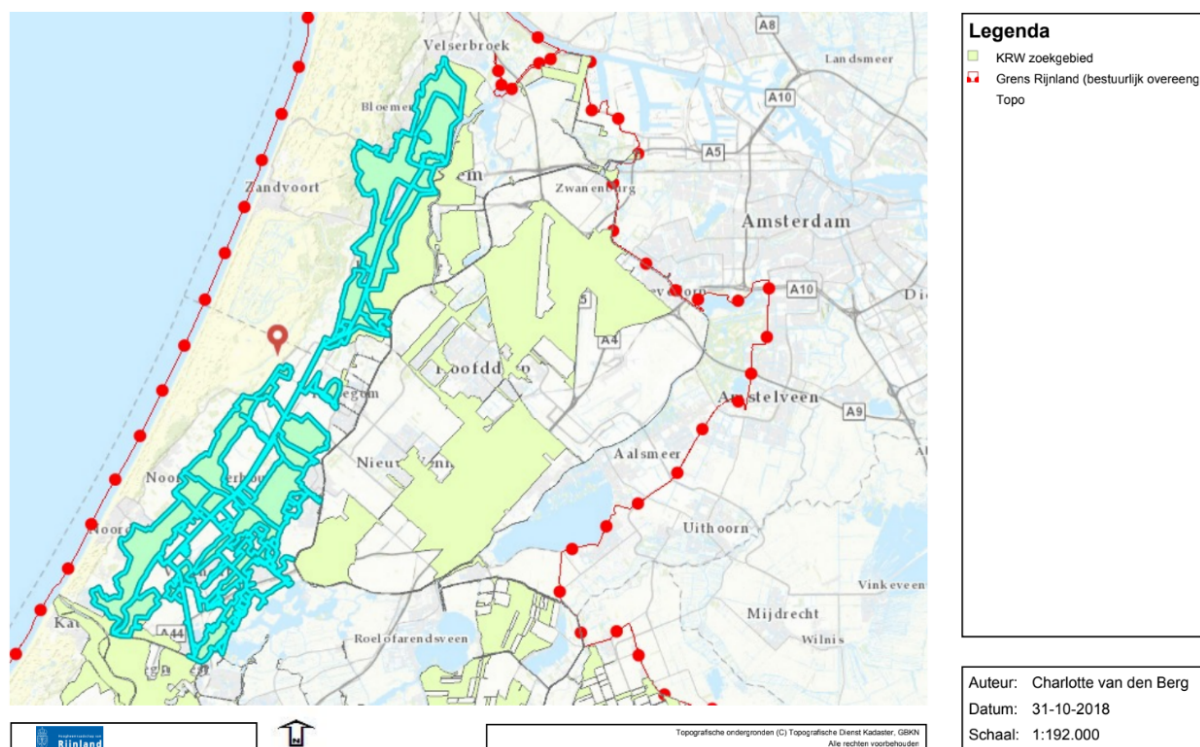
Ringvaart

Haarlemmermeer



Figuur 27 Ringvaart Haarlemmermeer

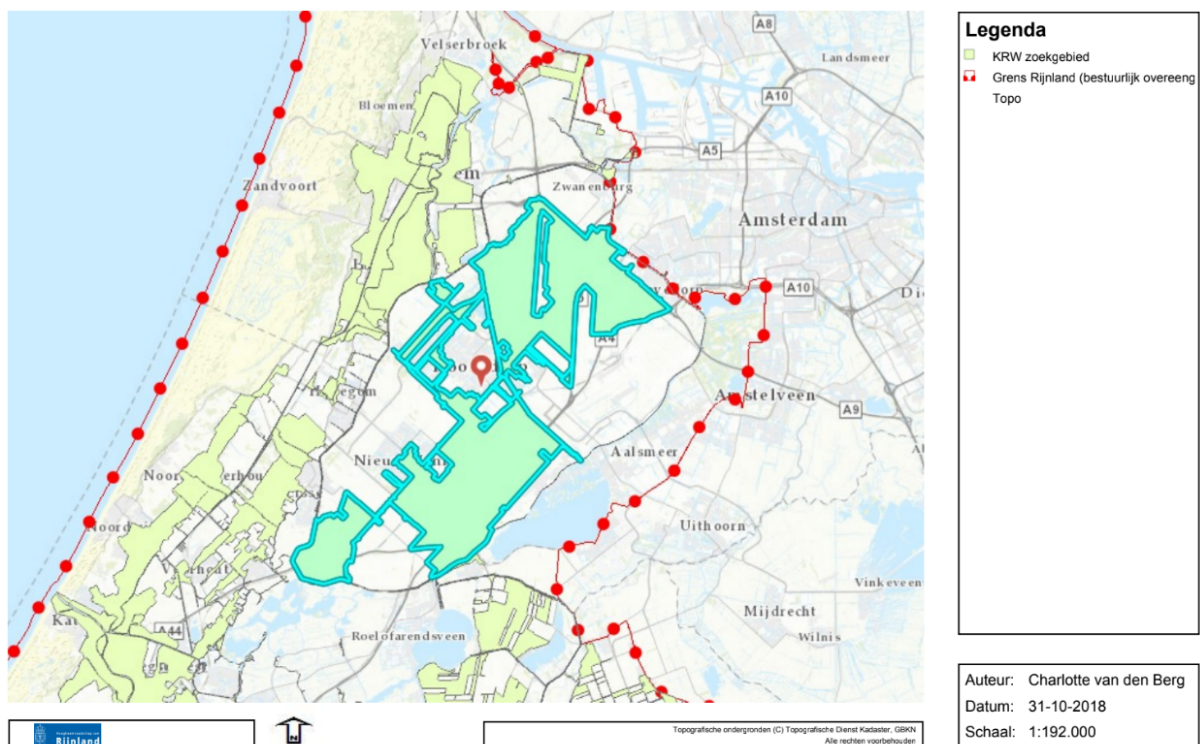
Trekvaartsysteem



Figuur 28 Trekvaartsysteem

Vaarten

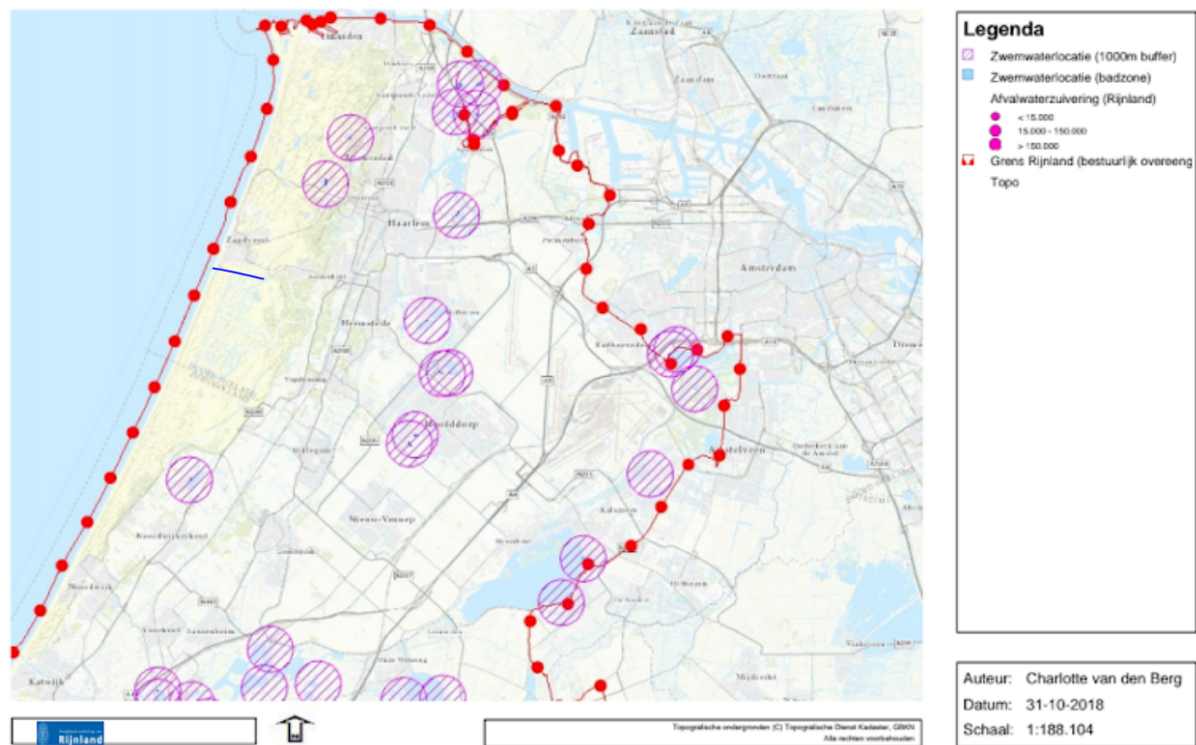
Haarlemmermeerpolder



Figuur 29 Vaarten Haarlemmermeerpolder

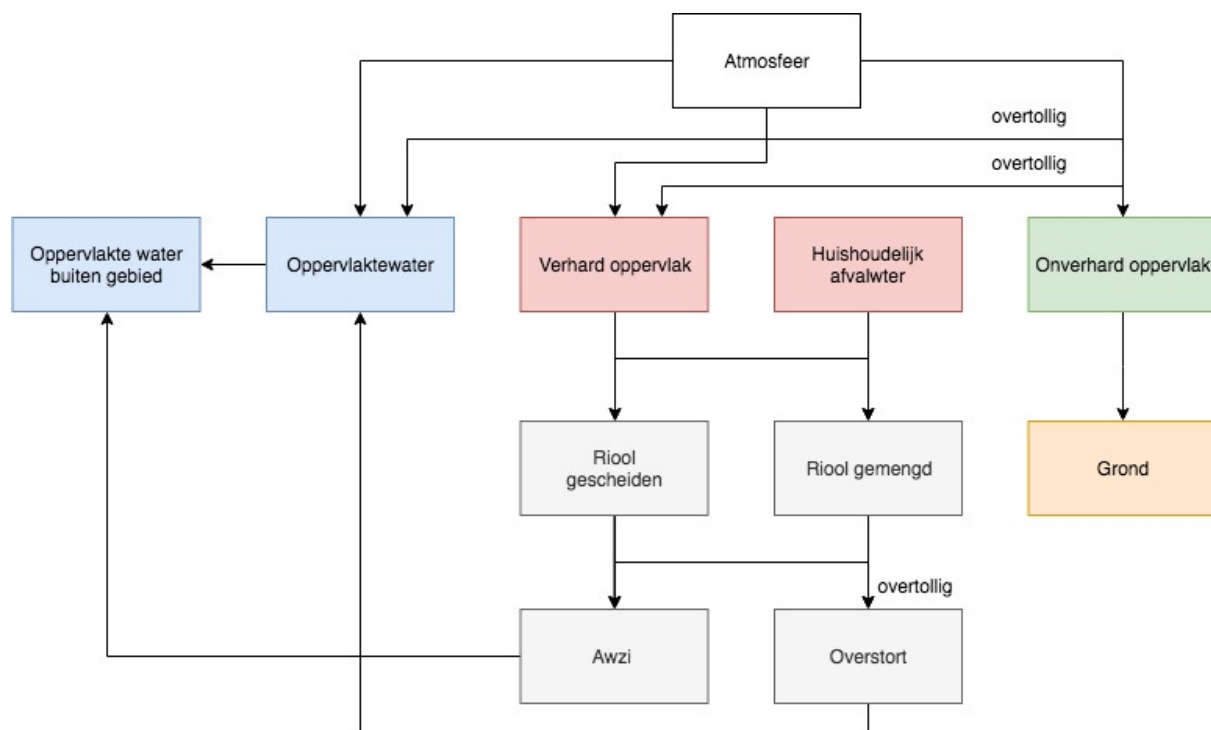
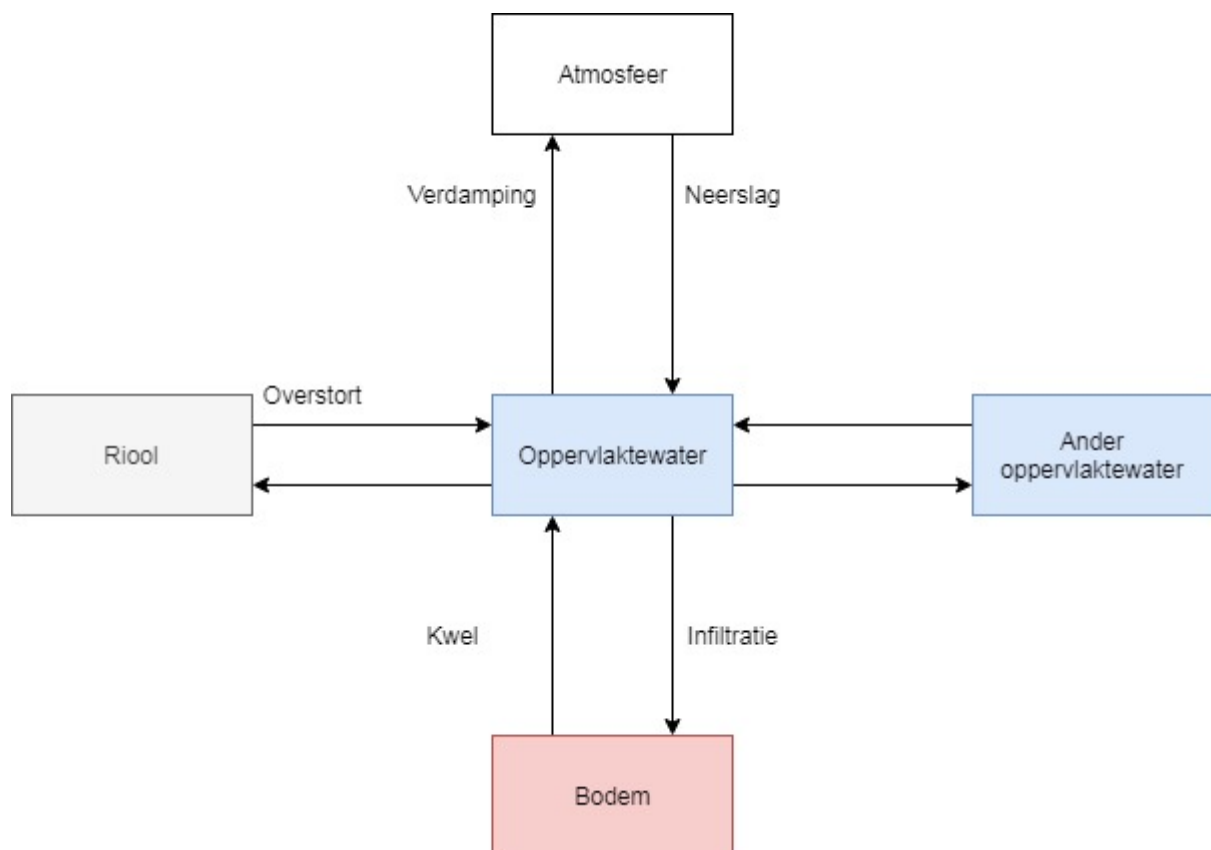
Ook wordt het water gebruikt voor zwemmen. Dit betekent dat er strengere eisen zijn aan de waterkwaliteit. Het is belangrijk om overstorten terug te dringen die direct of indirect zijn verbonden met dit water. Deze hebben over het algemeen geen directe verbinding maar het vuil kan uiteindelijk toch terecht komen in het zwemwater.

Zwemwaterlocaties



Figuur 30 Zwemwaterlocaties

3.6 Bakkenmodel



3.7 Probleemstelling

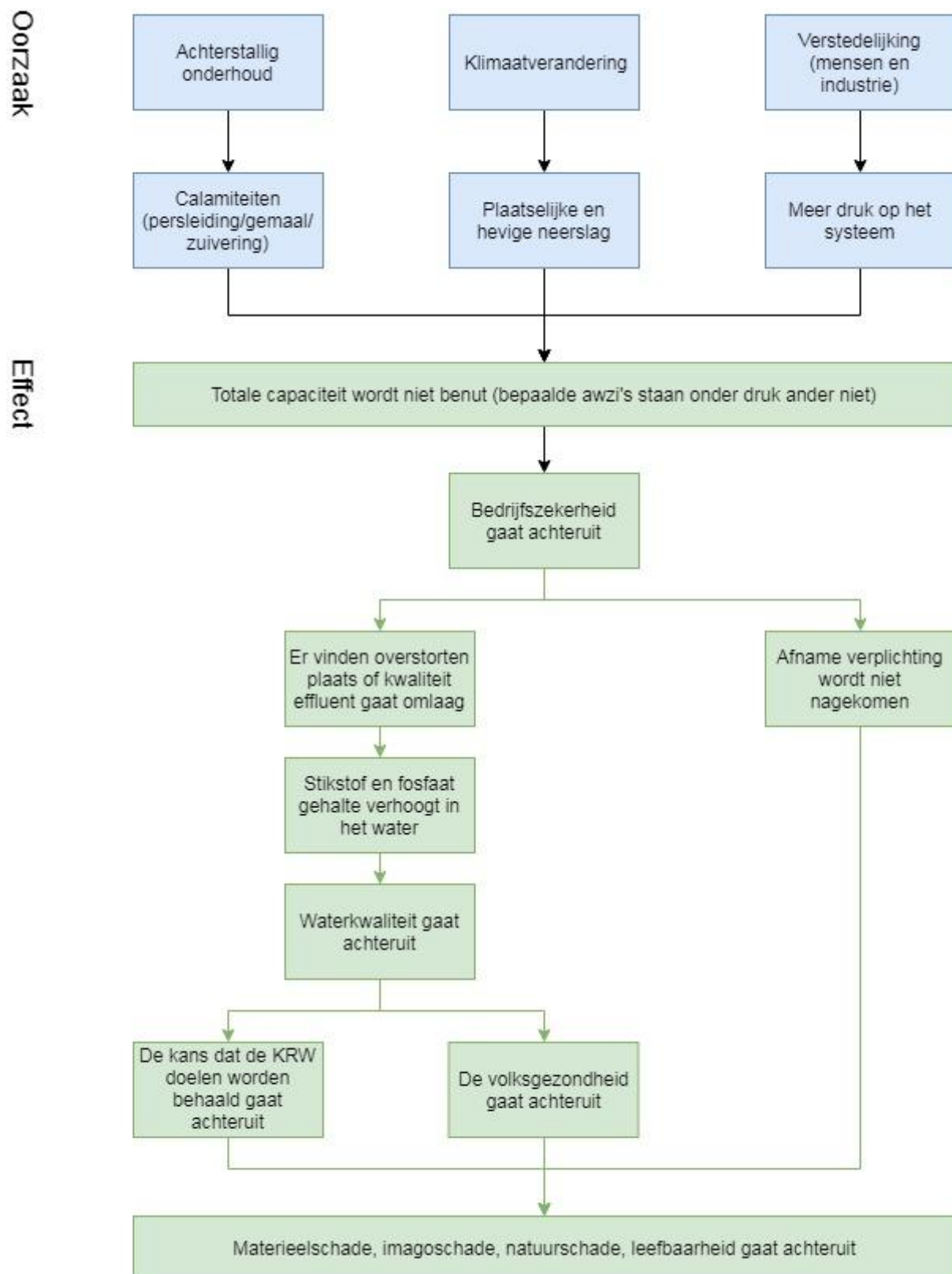
De totale capaciteit wordt niet altijd benut binnen het afvalwatersysteem van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Ook de bedrijfszekerheid kan niet altijd gegarandeerd worden. Hier zijn verschillende oorzaken voor:

De eerste oorzaak is de neerslagspreiding. De neerslag valt niet overal evenveel in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland (KNMI Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2018). Vaak komt een bui langwerpig van noord naar zuid het beheersgebied binnen. Klimaatverandering versterkt dit probleem (KNMI/PBL, 2015). Het resultaat is dat de capaciteit van het systeem op sommige locaties is bereikt en ander niet.

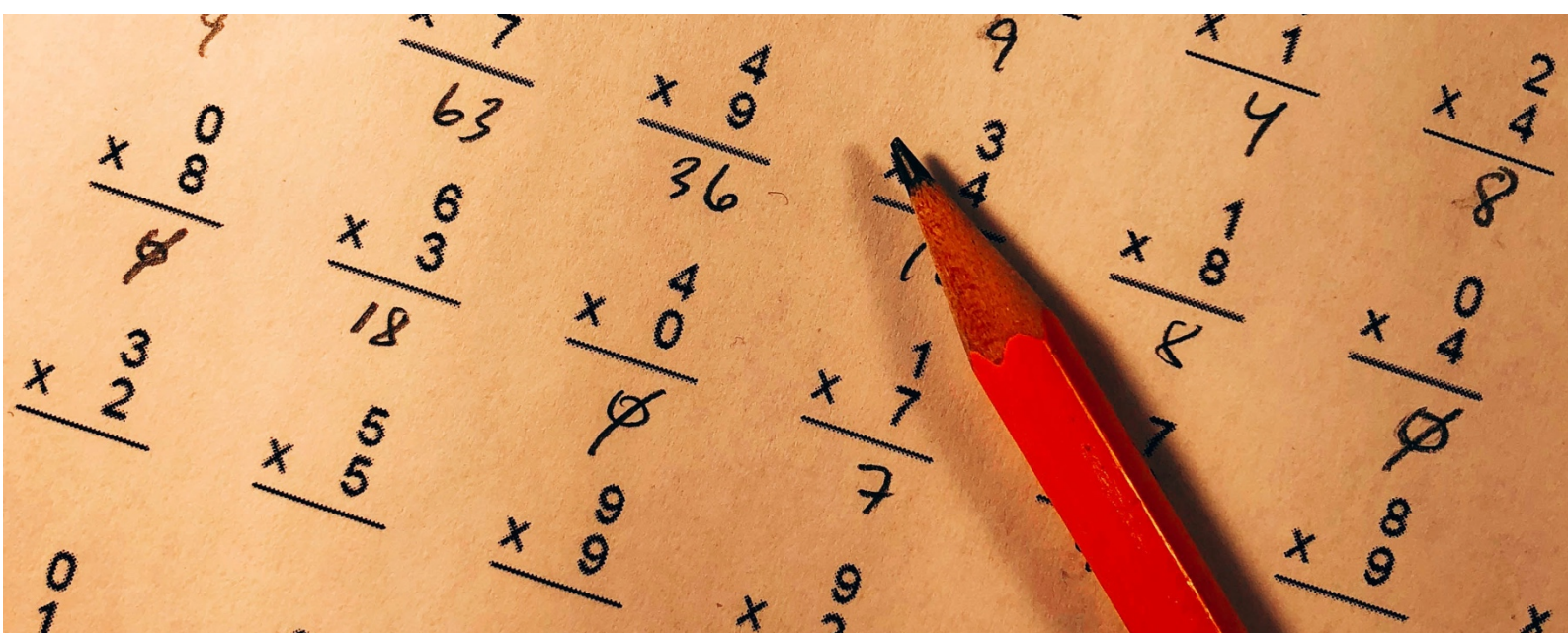
Als gevolg van het achterstallig onderhoud vinden steeds meer calamiteiten plaats stelt dhr. Ben Blauw (persoonlijke communicatie, 11 september 2018). De calamiteitenorganisatie is volgens dhr. Peter van der Haven (persoonlijke communicatie, 21 september 2018) voorheen altijd vanuit gegaan dat het altijd mogelijk is een calamiteit binnen de kritieke tijd op te lossen. In realiteit blijkt dit niet altijd te kloppen. Door de centralisatie van de zuiveringen en verstedelijking is het getroffen gebied ook groter geworden bij een calamiteit. Voor meer uitleg over de calamiteitenorganisatie, zie de stakeholderanalyse voor meer informatie.

Plaatselijke regenbuien en calamiteiten leiden ertoe dat de totale capaciteit niet wordt benut en de bedrijfszekerheid niet gegarandeerd kan worden. Dhr. Brouns Ernst heeft in een gesprek op 17 september 2018 aangegeven dat het gevolg hiervan is dat het effluent bij de zuiveringen omlaag gaat. In extreme gevallen kan het zelfs leiden tot overstorten. Dit veroorzaakt schade aan de waterkwaliteit, wat slecht is voor het imago van het Hoogheemraadschap van Rijnland en vormt een risico voor het behalen van de KRW (KaderRichtlijn Water) doeleinden.

In de afbeelding op de volgende pagina is een conceptueel model te zien van de mogelijke problematiek rondom bedrijfszekerheid en de capaciteit benutten.



Figuur 31 Conceptueel model



Bijlage 4 Berekeningen

Berekeningen van gegevens persleidingen

Helling Persleiding 1:

Het hoogteverschil is 0 meter. Dus de helling is 0.

Persleiding 2:

Hoogteverschil = 0,25 meter

Lengte persleiding = 3440 meter

$$0,25 / 3440 = 7,3 \cdot 10^{-5}$$

Helling Persleiding 3:

Hoogteverschil = 0,25 meter

Lengte persleiding = 1630 meter

$$0,25 / 1630 = 1,5 \cdot 10^{-4}$$

Helling Persleiding 4:

Hoogteverschil = 0,55 meter

Lengte persleiding = 1400 meter

$$0,55 / 1400 = 3,9 \cdot 10^{-4}$$

De oppervlakte van een buis

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

A = oppervlakte buis (m²)

D = diameter buis (m)

$$Q = A \cdot V$$

Q = debiet m³/h

A = oppervlakte buis (m²)

V = snelheid van het water

Voor de meeste persleidingen van het Hoogheemraadschap is de diameter bekend van de persleidingen. Op basis hiervan is de gemiddelde snelheid van het water berekend.

AWZI	AWTG	lengte m	diameter mm	afname verplichting	Statistische opvoer hoogte	BOB (mNAP)	q m/h	a m ²	v m/h
Haarlem WP						-5			
	Spaarndam oost	3400	250	1200		-7	140	0,015	9333,3 33333
	Zandvoort - aerdenhout	6000	400- 800	-		-7	475/11 20	0,178/ 0,99	2668/1 131
	Aerdenhout - awzi haarlem wp	6500	-	400		-6			
Zwaanshoek									
	Beinsdorp	250	350	40	10	-7	40	0,096	416,66 66667
	Bennebroek	3185	400	502	9,3	-7	425	0,126	3373,0 15873
	Getsewoud	2175	500	620	11,98	-7	710	0,196	3622,4 4898
	Hillegom, Elsbroek	3715	500		8,75	-7	790	0,196	4030,6 12245
	Vosselaan				8,6	-7			
	Hillegom	1000	300			-7			
	Kaagdorp	860	200	60		-7	710	0,031	22903, 22581
	Lisserbroek	6880	350	214	6,7	-7	370	0,126	2936,5 07937
	Nieuw vennep	5000	700	1305	11,4	-7	1300	0,385	3376,6 23377
	Vogelenzang	920	200	119	13,72	-7	100	0,126	793,65 07937
	Zwaanshoek	200	400	525		-7	580	0,126	4603,1 74603
	De zilk	1050	315	126		-7	150	0,078	1923,0 76923
	Hoofddorp zuid	5850	700			-7	1750	0,385	4545,4 54545

Zwanenbu rg									
	Badhoevedor p	2513	500		27,5	-7,6	830	0,196	4234,6 93878
	Boesinghelied e	246				-8,475			
	Cruquius	3194	315		16,12	-7,25	170	0,078	2179,4 87179
	Halfweg	1969	300		10,2	-3,1	250	0,07	3571,4 28571
	Hoofddorp Noord	7843	700		28,3	-7,6	1650	0,385	4285,7 14286
	Hoofddorp Zuid	8252	700		32,3	-6,55	1750	0,385	4545,4 54545
	Lijnden	3121	630		19,6	-8,6	110	0,312	352,56 41026
	Vijfhuizen	2773	400		13,3	-6,55	300	0,126	2380,9 52381
	Zwanenburg	2104	500		19,7	-7,72	500	0,196	2551,0 20408
								Gemid delde =	4297,9 55322

Het verhang van de buis

$$s = h / l$$

s = verhang buis

h = hoogteverschil

l = lengte buis

Berekeningen model

Gebruikte formules:

$Q_{in} = Q_{uit} - \text{berging}$

Q_{in} = instroom van water

Q_{uit} = uitstroom van water

Berekeningen kosten

Gebruikte formules:

$$K = p * h$$

K = kostprijs (euro)

p = prijs per stuk

h = hoeveelheid (stuks)

Berekeningen calamiteit

1,5 breuk per 100 km is acceptabel.

Rijnland heeft 250 km aan persleidingen in beheer.

dus: $2,5 * 1,5 = 3,75$ breuken per jaar is acceptabel



Bijlage 5 Kostenonderbouwing

Kosten van de oplossingsrichtingen

5.1 Kosten Sturen op neerslag

Wat is nodig:

- Software;
 - Onderhoud
 - Aanleg
- Training voor software;
- Implementatieplan voor gemeenten;

Software aanlegkosten:

De kosten van de aanleg zijn bepaald door de aan de functionaliteiten die de software moet bevatten een inschatting toe te voegen:

Functionaliteiten	Aantal uur
Inloggen en beveiliging	100
Als medewerker bediening zuiveren binnen het systeem de data binnen krijgen over niveaumetingen	30
Niveau metingen tonen in software	20
Data neerslag Bosbo koppelen aan software	20
Data neerslag Bosbo tonen	10
Data niveau en data neerslag koppelen (data analyse)	20
Buffer van betrouwbaarheid bui inrekenen	5
Data koppelen van data analyse tonen	10
Automatische sturing op basis van data	200
Calamiteiten weergeven op scherm (error)	50
Regelmacht kunnen overnemen bij calamiteiten	50
Onderzoek data uit sensoren	40
Uitdenken concept	150
Design	80
Schatting uren	785
Totale kosten plus foutmarge	176625

De foutmarge is 1,5. De reden voor deze hoge foutmarge is dat veel aannames gemaakt zijn. Er is vanuit gegaan dat een software developer gemiddeld 150 euro per uur kost. Wanneer de software binnen 785 uur gemaakt wordt betekent dit:

$$150 * 785 * 1,5 = \mathbf{176\ 625\ euro}.$$

Software onderhoudskosten:

Deze bevat:

- Het onderhoud van de software;
- De hosting van de database.

Onderhoud van de software zelf.

Dit gaat over aanpassingen in de software naar aanleiding van feedback na het gebruik. In het eerste jaar zal hier veel tijd in worden gestoken. De schatting ligt op 160 uur per jaar (inclusief een foutmarge van 1,5).

Wederom wordt er vanuit gegaan dat een software developer 150 euro per uur kost.

Dit betekent:

$$160 * 150 = 24\ 000\ euro\ per\ jaar$$

De hosting van de database.

Voor het sturen van neerslag is een database nodig waar de data wordt opgeslagen die verwerkt kan worden in de software.

Een schatting van de kosten hiervan ligt op:

12 000 euro per jaar

De totale onderhoudskosten:

$$24\ 000 + 12\ 000 = \mathbf{36\ 000\ euro\ per\ jaar}.$$

Training voor de software:

Als er vanuit wordt gegaan dat de training voor het leren omgaan met de software een dag duurt, een medewerker van het Hoogheemraadschap van Rijnland 54,5 euro per uur kost en 6 medewerkers bij de cpk tegelijk een cursus kunnen volgen (6 plekken beschikbaar) komt dit op het volgende neer:

$$(6 * 8 * 54,5) + (150 * 8) = \mathbf{3816\ euro}.$$

Implementatieplan gemeenten:

De kosten van het implementatieplan zijn niet gemakkelijk te berekenen. Een implementatieplan zal vooral veel tijd gaan kosten. Het vertrouwen tussen gemeenten en waterschap kan gewonnen worden door data te delen. Om deze data te delen loopt nu een project binnen Rijnland. Om deze reden zal geen kosten schatting worden gemaakt. Wel wordt geschat dat dit project nog twee jaar zal duren.

5.2 Kosten Sturen op kwaliteit stelsel

Wat is nodig:

- Software;
 - Onderhoud
 - Aanleg
- Training voor software;
- Implementatieplan voor gemeenten;
- Kosten data verzamelen;
 - Kosten apparatuur;
 - Onderhoudsplan voor de meetapparatuur.

Aanlegkosten van software:

Deze is wederom afhankelijk van het aantal functionaliteiten dat het systeem moet bevatten:

Functionaliteiten	Aantal uur
Inloggen en beveiliging	100
Als medewerker bediening zuiveren binnen het systeem de data binnen krijgen over kwaliteit stelsel	30
Niveau metingen tonen in software	20
Data neerslag kwaliteit stelsel koppelen aan software	20
Data neerslag kwaliteit stelsel tonen	10
Data niveau en datakwaliteit stelsel koppelen (data analyse)	20
Buffer van betrouwbaarheid metingen inrekenen	5
Data koppelen van data analyse tonen	10
Automatische sturing op basis van data	200
Calamiteiten weergeven op scherm (error)	50
Regelmacht kunnen overnemen bij calamiteiten	50
Onderzoek data uit sensoren	40
Uitdenken concept	150
Design	80
Totaal aantal uren schatting	785
Totale kosten plus foutmarge	176625

De foutmarge is 1,5. De reden voor deze hoge foutmarge is dat veel aannames gemaakt zijn. Er is vanuit gegaan dat een software developer gemiddeld 150 euro per uur kost. Wanneer de software binnen 785 uur gemaakt wordt betekent dit:

$$150 * 785 * 1,5 = 176\ 625 \text{ euro.}$$

Onderhoudskosten van de software:

Deze bevat:

- Het onderhoud van de software;
- De hosting van de database.

De kosten van het onderhoud voor de software bij het sturen op kwaliteit binnen het stelsel zijn hetzelfde als bij sturen op basis van neerslag.

Onderhoud van de software: 24 000 euro per jaar.

Hosting database: 12 000 euro per jaar.

De totale onderhoudskosten:

$24\ 000 + 12\ 000 = 36\ 000$ euro per jaar.

Kosten training voor software:

Er wordt vanuit gegaan dat deze dezelfde kosten heeft als bij sturing op basis van neerslag:

3816 euro.

Implementatieplan gemeenten:

Er wordt vanuit gegaan dat deze dezelfde kosten heeft als bij sturing op basis van neerslag.

Kosten data verzamelen:

Onderhoudsplan voor de meetapparatuur

Om de meetapparatuur een jaar lang draaiende te houden is het noodzakelijk dat iedere dag de meetapparatuur wordt schoongemaakt door een medewerker van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Een medewerker van Rijnland kost 54,19 euro per uur.

Het is altijd verplicht om met twee mensen dit te doen.

Een jaar duurt 365 dagen.

Per meetapparaat zijn ze zo'n 0,167 uur bezig.

Er zijn 14 punten waar gemeten moet worden.

Dit komt uit op:

$2 * 54,19 * 0,167 * 14 * 365 = 92488,24$ euro.

Aanschaf van de meetapparatuur

Er wordt geschat dat een UV/VIS meter 1000 euro kost.

Er worden 14 aangeschaft. Dit komt uit op:

$1000 * 14 = 14\ 000$ euro.

In totaal kost het verzamelen van data:

$14\ 000 + 92488,24 = 106\ 488$ euro.

5.3 Sturen op kwetsbaarheid oppervlaktewater

Wat is nodig:

- Software;
 - Onderhoud
 - Aanleg
- Training voor software;
- Implementatieplan voor gemeenten;
- Kosten data verzamelen;
 - Kosten apparatuur;
 - Onderhoudsplan voor de meetapparatuur.

Kosten Software

Aanlegkosten Software

Functionaliteiten	Aantal uur
Inloggen en beveiliging	100
Als medewerker bediening zuiveren binnen het systeem de data binnen krijgen over kwetsbaarheid oppervlaktewater	30
Niveau metingen tonen in software	20
Data neerslag kwetsbaarheid omgeving koppelen aan software	20
Data kwetsbaarheid omgeving tonen	10
Data niveau en data kwetsbaarheid omgeving koppelen (data analyse)	20
Buffer van betrouwbaarheid metingen inrekenen	5
Data koppelen van data analyse tonen	10
Automatische sturing op basis van data	200
Calamiteiten weergeven op scherm (error)	50
Regelmacht kunnen overnemen bij calamiteiten	50
Onderzoek data uit sensoren	40
Uitdenken concept	150
Design	80
Totaal aantal uren schatting	785
Totale kosten plus foutmarge	176625

De foutmarge is 1,5. De reden voor deze hoge foutmarge is dat veel aannames gemaakt zijn. Er is vanuit gegaan dat een software developer gemiddeld 150 euro per uur kost. Wanneer de software binnen 785 uur gemaakt wordt betekent dit:

$$150 * 785 * 1,5 = 176\ 625 \text{ euro.}$$

Onderhoudskosten van de software:

Deze bevat:

- Het onderhoud van de software;
- De hosting van de database.

De kosten van het onderhoud voor de software bij het sturen op kwetsbaarheid van het oppervlaktewater zijn hetzelfde als bij sturen op basis van neerslag.

Onderhoud van de software: 24 000 euro per jaar.

Hosting database: 12 000 euro per jaar.

De totale onderhoudskosten:

$24\,000 + 12\,000 = 36\,000$ euro per jaar.

Kosten training voor software:

Er wordt vanuit gegaan dat deze dezelfde kosten heeft als bij sturing op basis van neerslag:

3816 euro.

Implementatieplan gemeenten:

Er wordt vanuit gegaan dat deze dezelfde kosten heeft als bij sturing op basis van neerslag.

Kosten data verzamelen

Om een analyse te maken van de kwetsbaarheid van het water moet bekend zijn wat de oppervlaktewaterkwaliteit is en hoe de omgeving invloed heeft op het oppervlaktewater. De meetapparatuur die voor het sturen op kwetsbaarheid oppervlaktewater kan worden gebruikt is goedkoper dan die voor sturen op kwaliteit stelsel.

De kosten van de meetapparatuur:

De meetapparatuur is 400 euro (Bol.com, z.d.).

Wanneer er voor de zekerheid en voor snel meten twee worden aangeschaft komt dat dus op:

$2 * 400 = 800$ euro.

Voor het analyseren wordt verwacht dat een medewerker hier zo'n 100 uur mee bezig is in het casusgebied.

$100 * 54,19 = 5419$ euro.

In totaal kost het verzamelen van data:

$5419 + 800 = 6219$ euro.

5.4 Kosten sturen in combinatie met koppelingen

Wat is nodig:

- Aanleggen de nieuwe persleidingen;
- Tracéstudie;
- Onderhoud;
 - Inspectie.

Aanleggen de nieuwe persleidingen:

Transport kosten: d in mm = euro per m

De gemiddelde d van de persleidingen = 357,5 mm

In totaal wordt 9960 m aan persleidingen geplaatst.

Dus $357,5 * 9960 = 3\,560\,700$ euro

Of berekend via Delfland dan is het ruim 18 miljoen euro.

Onderhoud:

Inspectie.

Er komen vier nieuwe verbindingen.

Een inspectie vraagt om 2 man.

Een inspectie duurt 2 uur.

Een medewerker van het Hoogheemraadschap van Rijnland kost 54,19 euro per uur.

De nieuwe verbindingen moeten één keer per jaar worden geïnspecteerd. Dit betekent dat:

$2 * 2 * 4 * 54,19 = 867,04$ euro per jaar.



Bijlage 6 Bakkenmodel

Bakkenmodel van de oplossingsrichting met fysieke aanpassingen

Voor het bakkenmodel is het model gebruikt van Water Sensitive Design, deze is gemaakt door. In het model is de aanvoer van hemelwater en de afvoer via het rioolstelsel gemodelleerd van het casusgebied.

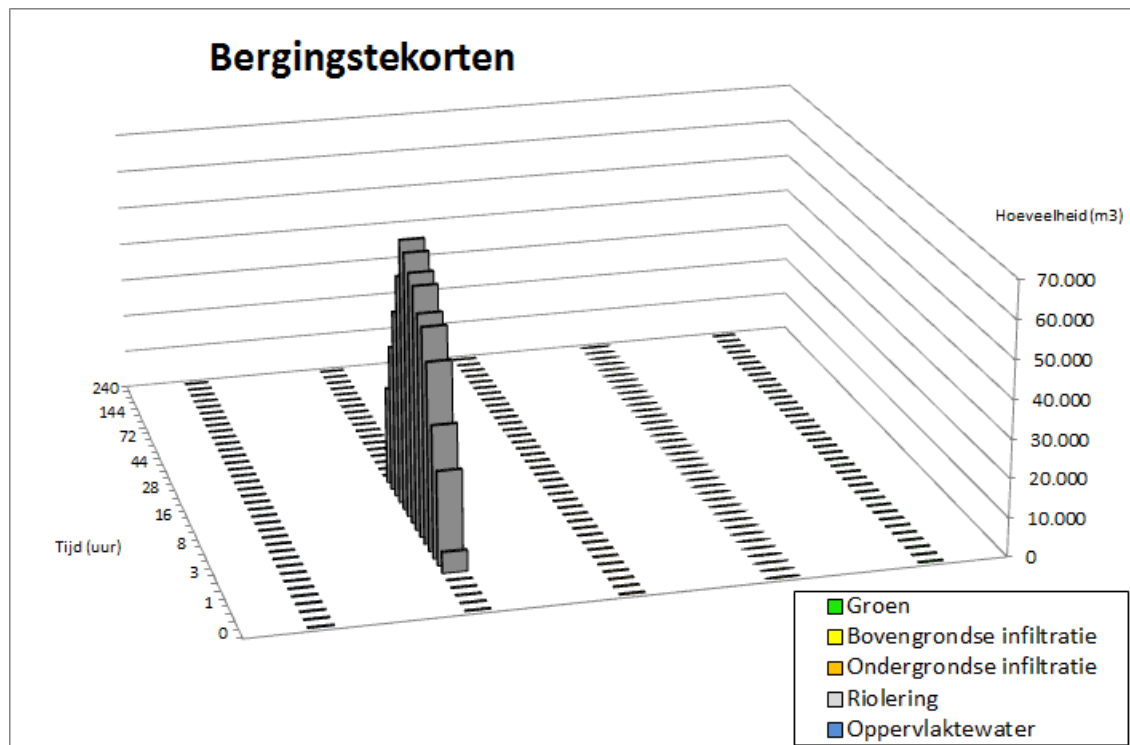
De bui die is gebruikt voor het model is een t2 bui. Dit betekend een bui die eens in de twee jaar voorkomt.

Het verhard oppervlakte is berekend door middel van de bui die het gebied aan moet kunnen (0,7 mm/h) en de capaciteit van de zuiveringen in het gebied. Per zuiveringsgebied is een model gemaakt en gekeken naar hoe de oplossingsrichtingen invloed hebben op de overstort.

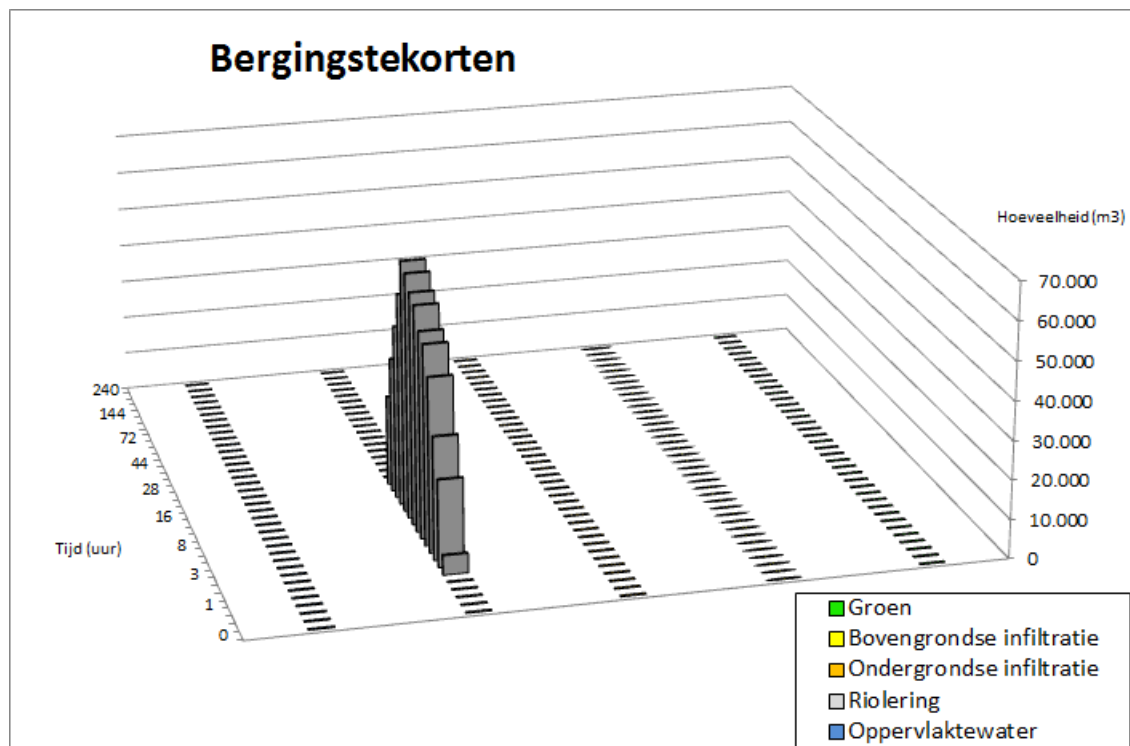
Het percentage teruggedrongen overstort veranderd niet per bui.

6.1 Haarlem-Waarderpolder

Overstort zonder oplossing



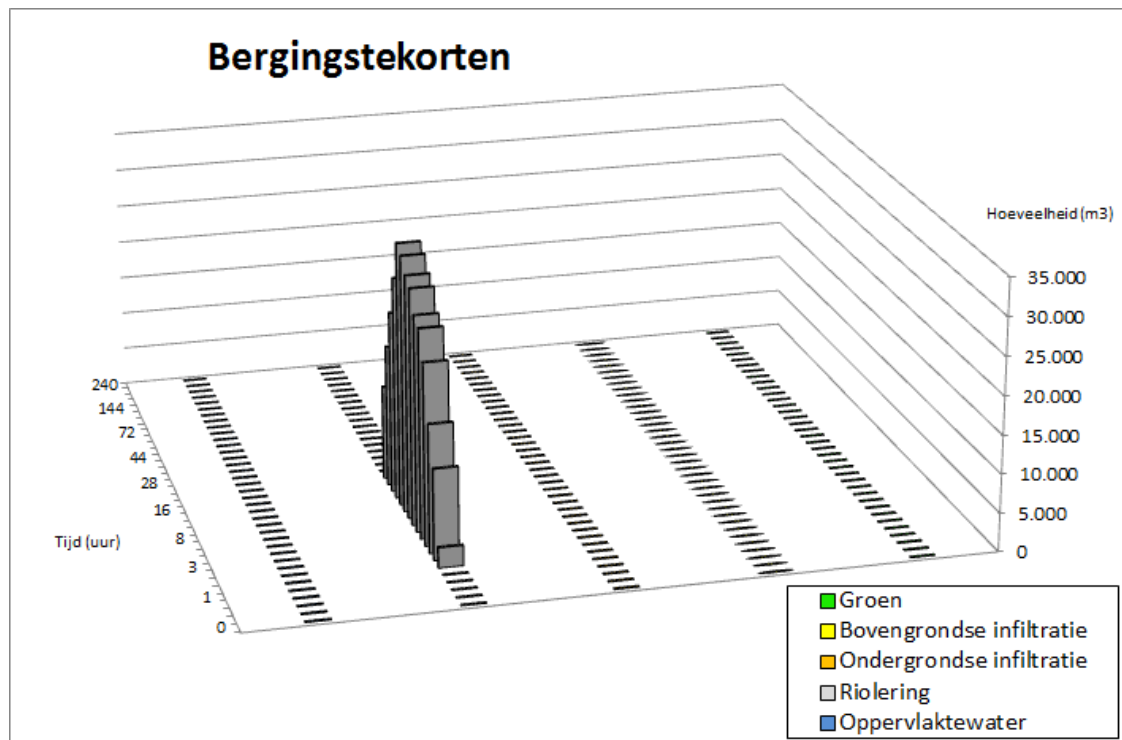
Totale overstort = 658034 m2
met oplossing:



Totale overstort na oplossing: 610918 m2.
Dit scheelt dus: $(658034 - 610918 =) 47116$ m2.

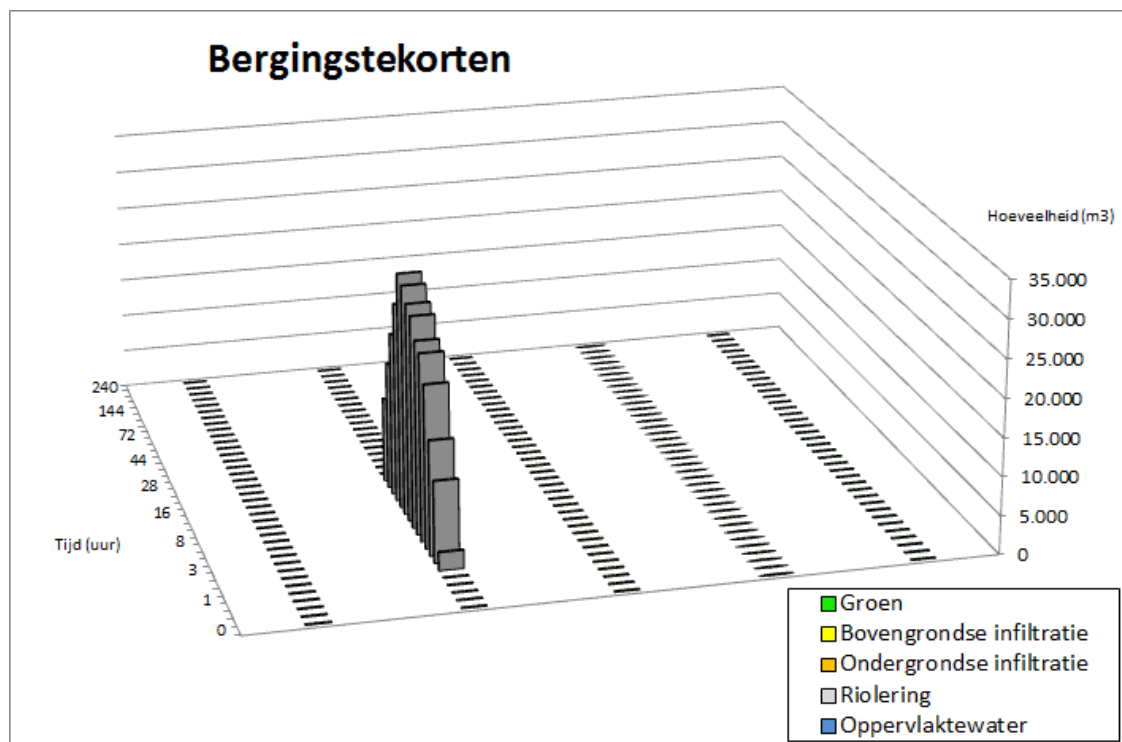
6.2 Zwanenburg

Overstort zonder oplossing:



Totale overstort: 322489 m2

Met oplossing:

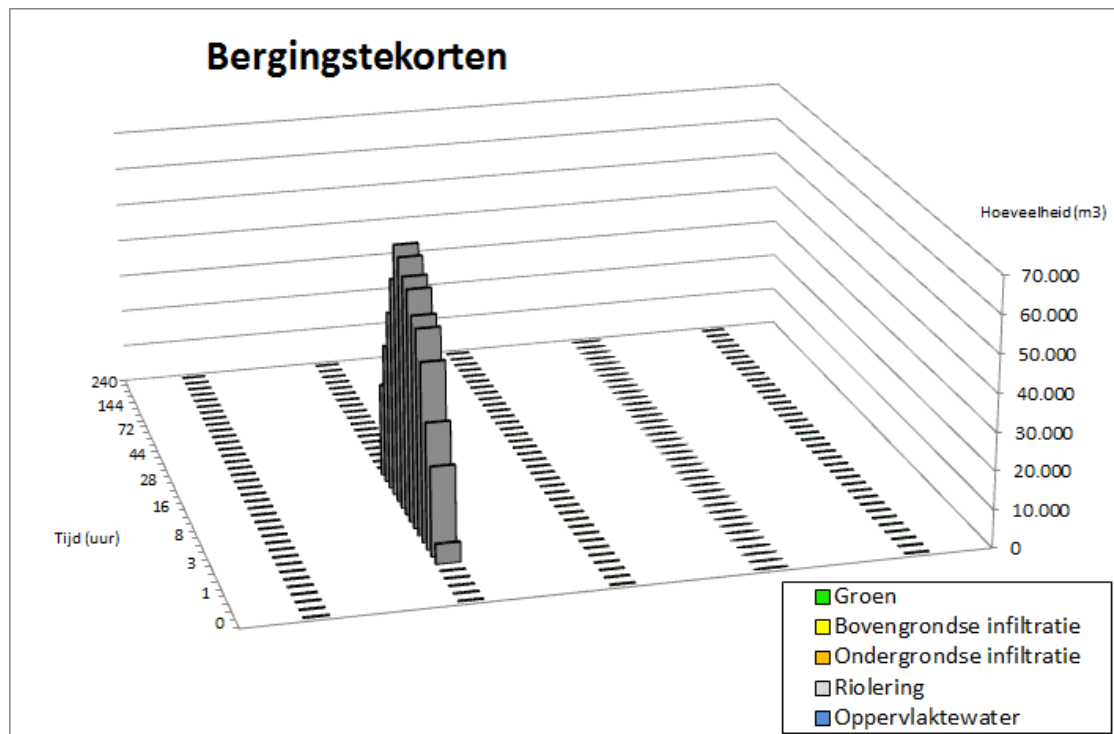


Totale overstort: 288439 m2

Dit scheelt dus: $(322489 - 288438 =)$ 34049,4 m2

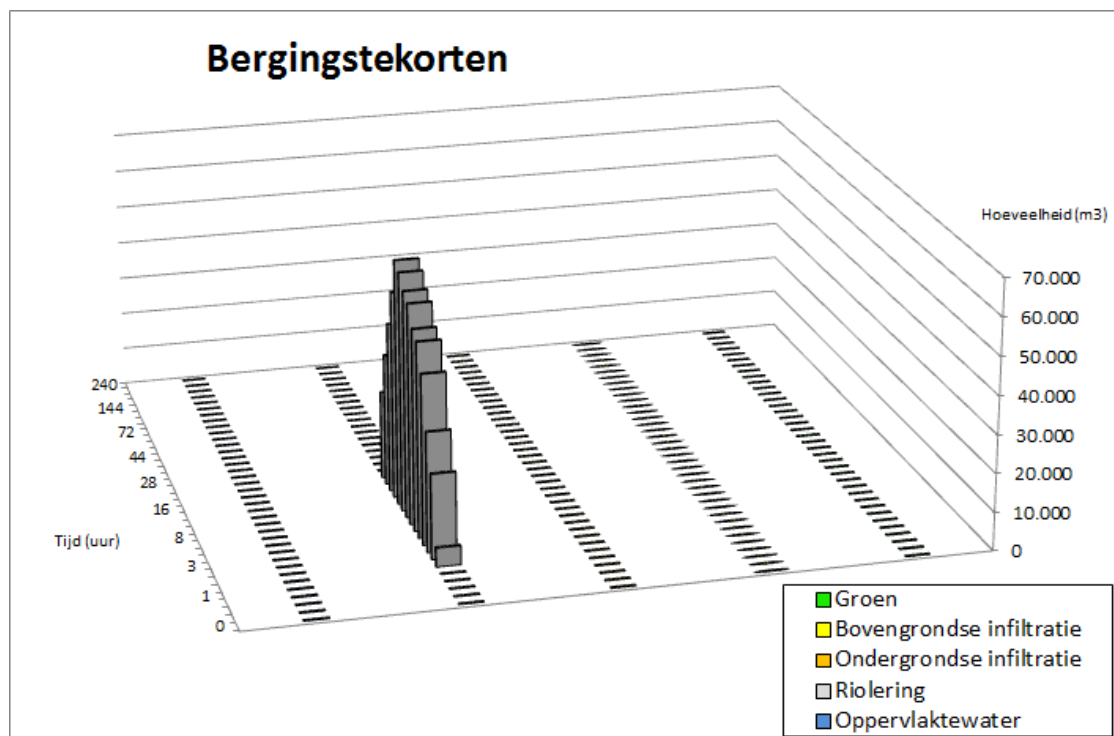
6.3 Zwaanshoek

Zonder oplossing:



Totale overstort: 636989 m²

Met oplossing:



Totale overstort: 605298 m²

Dit scheelt dus: $(636989 - 605298 =) 31691 \text{ m}^2$

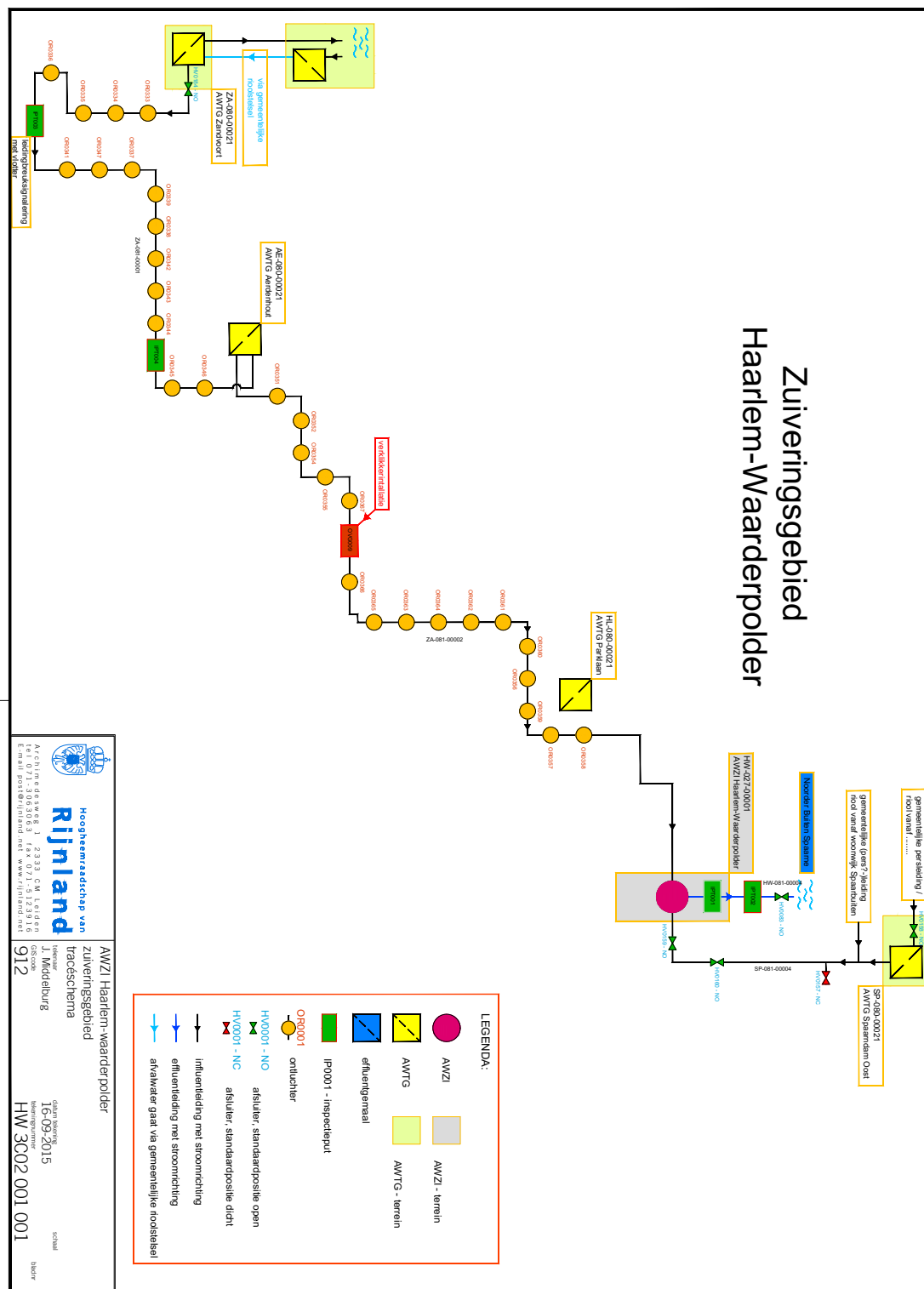
Per zuivering wordt een apart percentage overstort verminderd:

Zuivering	Verminderde percentage overstort
Haarlem-Waarderpolder	7
Zwanenburg	11
Zwaanshoek	5

Bronnen:

(PerceelTool, 2018), (Mijn waterfabriek BV, z.d.) en Legger van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

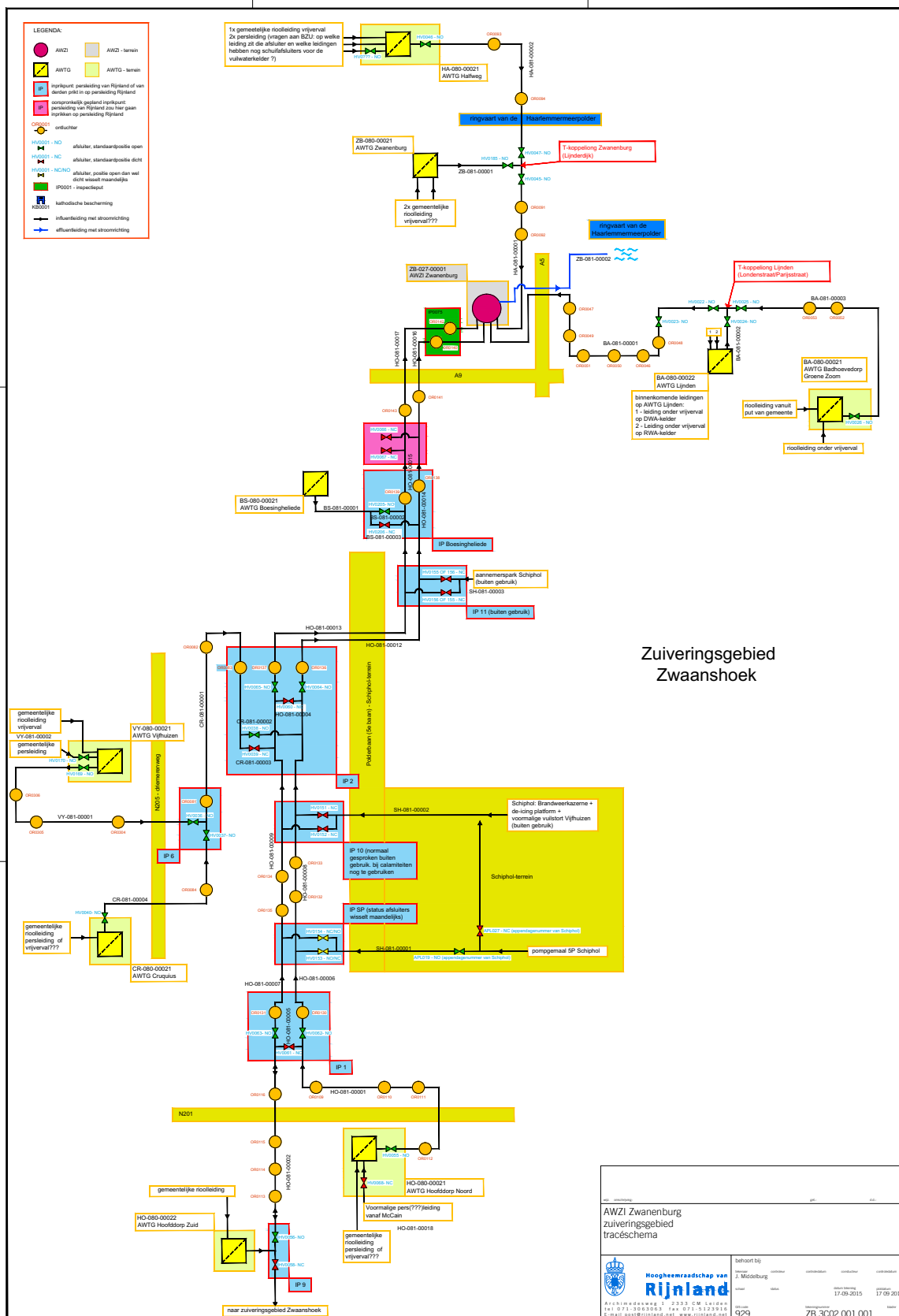
7.1 Zuiveringsgebied Haarlem-Waarderpolder



Charlotte van den Berg (0892836) – Bijlagen

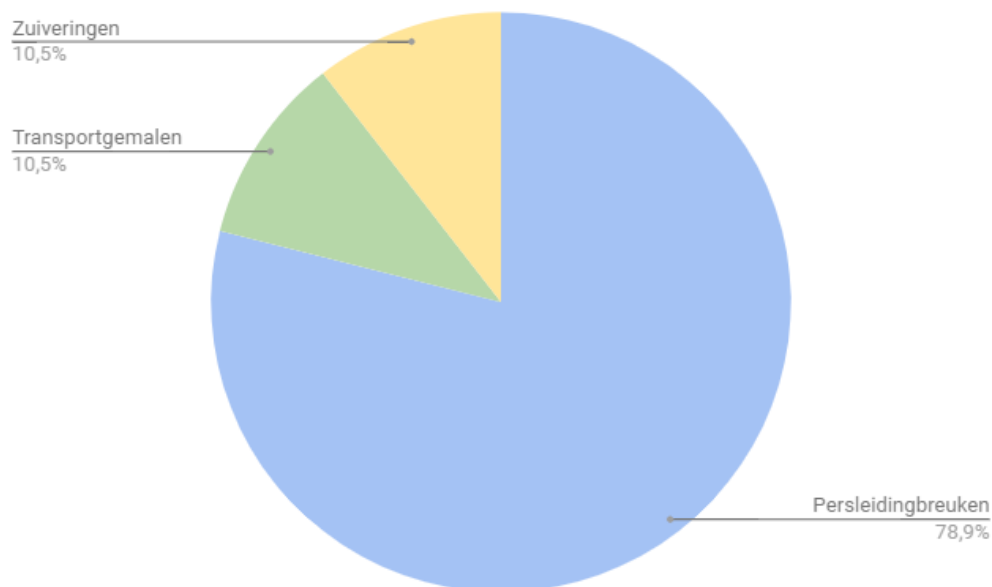


7.3 Zuiveringsgebied Zwaanshoek



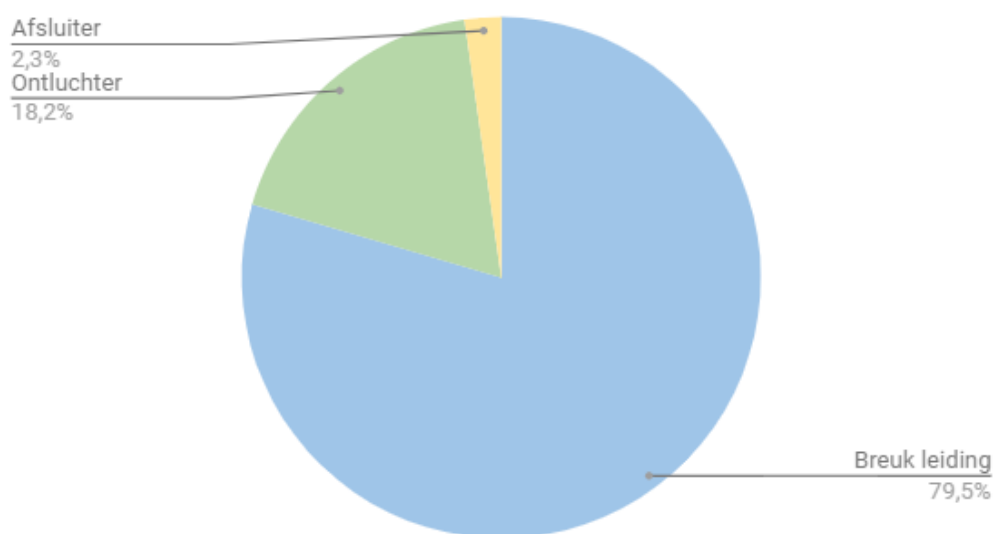
Bijlage 8 Calamiteiten

Er werd gedacht dat 9/10 calamiteiten binnen de afvalwaterketen gaan over persleidingen volgens dhr. B. Blauw (CPI, 11 september 2018, persoonlijke communicatie) en het calamiteitenplan. Volgens de data sinds 2009 is dit wat minder maar komt het grotendeels overeen, zie figuur 1.



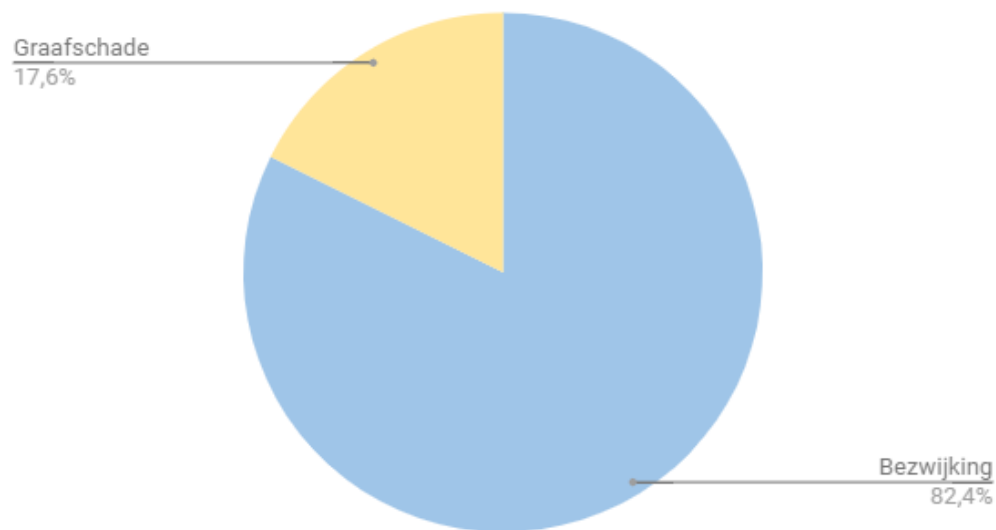
Figuur 1 Type calamiteit persleiding

Van deze persleiding calamiteiten gaat 80 procent over breuken, zie figuur 2.



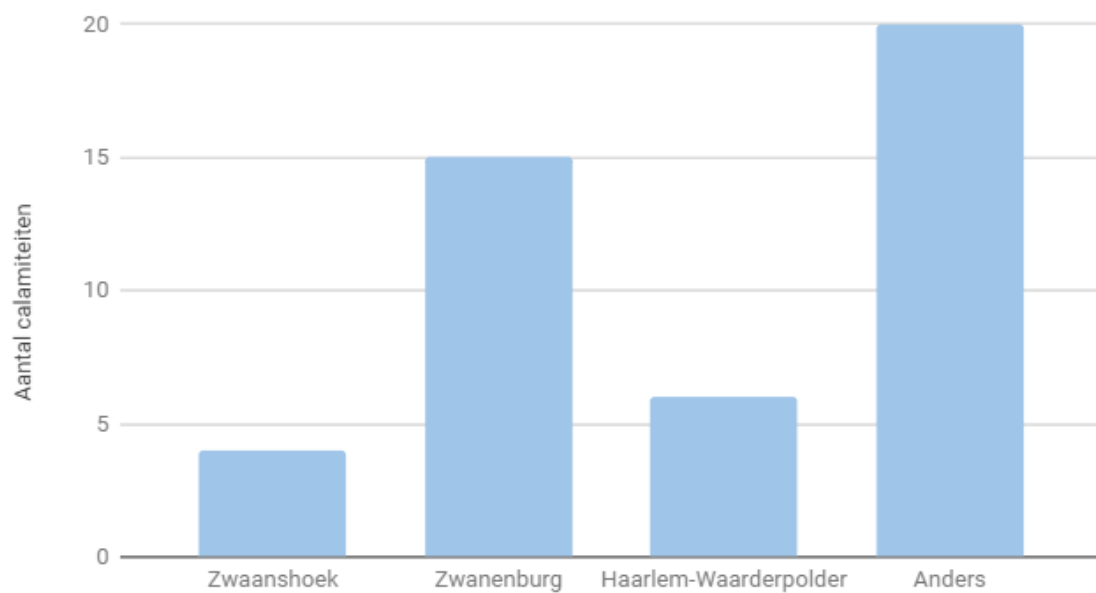
Figuur 2 Type calamiteit persleiding

Volgens het calamiteitenplan worden de meeste persleidingbreuken veroorzaakt door het graven van derde. Dit komt niet overeen met de data die beschikbaar is bij de calamiteiten organisatie, zie figuur 3:



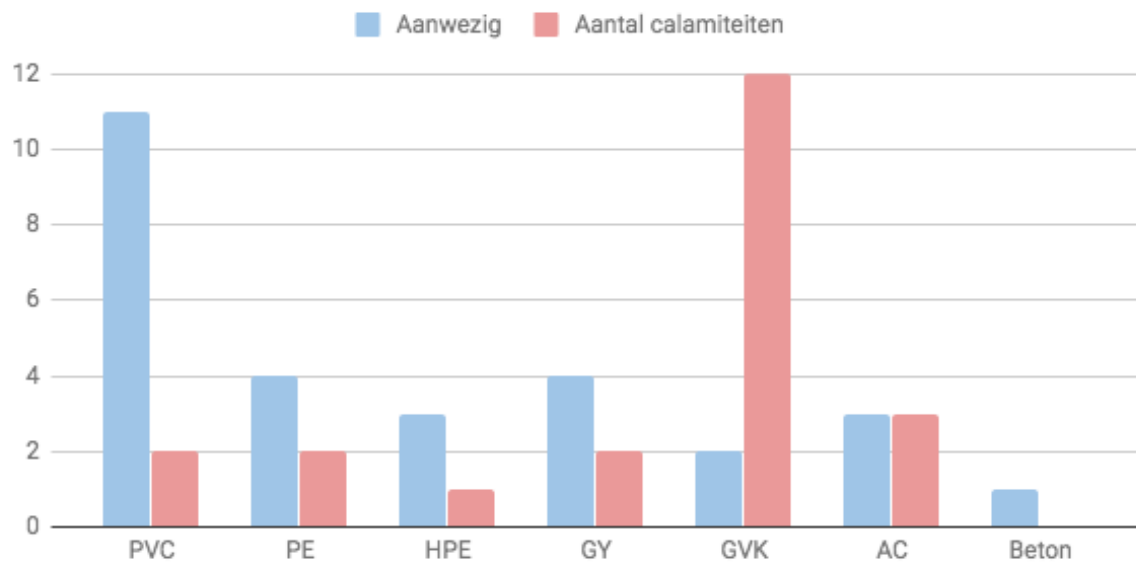
Figuur 3 Oorzaak breuk leiding

Volgens de data zijn er veel meer calamiteiten bij AWZI Zwanenburg, zie figuur 4.



Figuur 4 Aantal calamiteiten in persleidingen sinds 2009

De oorzaak van dit verschil in voorkomen van calamiteiten wordt waarschijnlijk veroorzaakt door materiaal. GVK heeft de meeste breuken en dit materiaal komt alleen voor in het zuiveringsgebied van Zwanenbug, zie figuur 5.



Figuur 5 Verband tussen materiaal en aantal calamiteiten

Tussen leeftijd en persleidingbreuken is geen direct verband te zien.

Bij een calamiteit is het belangrijk dat de kritieke tijden bekend zijn. Binnen deze tijden heeft de calamiteitenorganisatie tijd om de calamiteit te verhelpen zonder schade aan omgeving.

Tabel 1 Berging, kritieke tijden en verblijftijd leidingen per gemaal

Gemaal en zuiveringen	Berging (m3)	Kritieke tijd (h)	Verblijf leidingen tijd (h)
Haarlem- Waarderpolder			
Parklaan	x	x	x
Aerdenhout	2210	32	7
Zandvoort	x	x	x
Spaarndam-Oost	x	x	x
Heemstede	21432	50	18
Haarlem-Schalkwijk	x	x	x
Zwanenburg			
Zwanenburg	1201	10	3
Halfweg	565	16	2
Vijfhuizen	913	8	5
Cruquius	807	32	6
Boesingheilleden	x	x	x
Hoofddorp-noord	974	3	1
Hoofddorp-zuid	8876	15	8
Lijnden	198	9	2
Badhoevedorp	6578	36	10
Zwaanshoek			
Vogelenzang	795	2	x

Bennebroek	243	25	8
Nieuw-Vennep	2029	8	2
Vosselaan	5424	29	20
Elsbroek	3800	27	8
Zanderijpolder	1200	41	4
De Zilk	722	24	6
Beinsdorp	243	25	8
Lisserbroek	416	4	2
Kaagdorp	x	x	x
Zwaanshoek	783	3	2
Aalsmeer-Blauwstraat	2415	10	8
Aalsmeer-Machineweg	x	x	x
Zuidrand	x	x	x
Rijsenhout	420	x	x
Schiphol-Rijk	2096	x	x
Rijsenhout Lijzijde	x	x	x
Schiphol Oostlob	x	x	x
Getsewoud	485	40	x

Bibliografie

- Bol.com. (z.d.). *Bol.com*. Opgehaald van Geleidingsmeter PCE-PHD 1:
https://www.bol.com/nl/p/geleidingsmeter-pce-phd-1/9200000079977298/?Referrer=ADVNLGOO002041-G-68636269151-S-472220943307-9200000079977298&gclid=Cj0KCQiAnY_jBRDdARIsAIEqpJ0xHRqU9LEtbpftVISfORQkAO-HZgWfKtdSBbhuDB85JWlnWH8ddvIaAID4EALw_wcB
- Hans, A. J. (2009). *Oppervlaktewaterkwaliteit: wat zijn relevante emissies?* Ede: Rioned.
- Hoogheemraadschap van Rijnland. (z.d.). *Legger watergangen*. Opgehaald van Hoogheemraadschap van Rijnland:
<http://rijnland.webgispublisher.nl/?map=Legger-watergangen>
- KNMI. (2007, mei 25). *KNMI klimaatscenario's*. Opgehaald van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <http://www.klimaatscenario.nl/knmi06/samenvatting/>
- KNMI. (2017, maart 1). *Klimatologie*. Opgehaald van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: www.knmi.nl/klimatologie
- KNMI. (z.d.). *Zware neerslag*. Opgehaald van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/zware-neerslag>
- Mijn waterfabriek BV. (z.d.). *Ontwerp berging/infiltratiesysteem*. Hardenberg: Mijn waterfabriek BV.
- PerceelTool. (2018, 10 31). *Default parameters*. Opgehaald van PerceelTool:
<http://perceeltool.nl/schematisering-onderdelen/default-parameters/>
- Planbureau voor de leefomgeving. (2012). *Effecten van klimaatverandering in Nederland 2012*. Den Haag: Uitgeverij PBL.
- Rijksoverheid. (2016, maart 23). *Klimaatverandering*. Opgehaald van Rijksoverheid:
<https://www.clo.nl/indicatoren/nl050806-jaarlijkse-hoeveelheid-neerslag-in-nederland>
- Watermaat. (2014, maart 25). *Kennisdeling*. Opgehaald van Watermaat:
<http://www.watermaat.nl/kennisdeling/>
- Weeronline. (2018, Oktober 2). *Wat zijn de natste gebieden van Nederland*. Opgehaald van Weeronline: <https://nieuws.weeronline.nl/de-natste-gebieden-van-nederland/>