

Rioolaanpak Oosterwijk

“Doelmatigheidsafweging op het gebied van riolering en de bovengrond”

**gemeente
beverwijk**



Auteur: Tymen van der Maas

Organisatie: Gemeente Beverwijk

Opleiding: Land- & Watermanagement

Onderwijsinstelling: Hogeschool Van Hall Larenstein

Datum: 12-03-2012

Rioolaanpak Oosterwijk

“Doelmatigheidsafweging op het gebied van riolering en de
bovengrond”

Auteur: Tymen van der Maas

Begeleider gemeente Beverwijk: Erik Warns

Begeleider Hogeschool Van Hall Larenstein: Dick Timmerman

Opdrachtgever: Gemeente Beverwijk

Afstudeeropdracht van de opleiding: Land- & Watermanagement

Onderwijsinstelling: Hogeschool Van Hall Larenstein

Datum: 12-03-2012

Plaats: Beverwijk

Voorwoord

Voor u ligt het adviesrapport waarin onderzoek is gedaan naar varianten van aanpak op het gebied van de riolering, voor een deelgebied van de wijk Oosterwijk in de gemeente Beverwijk. Hierbij wordt tevens ingegaan op de kansen die er bovengronds liggen voor de ruimtelijke ordening.

Bij het uitwerken van het onderzoek ben ik veel nieuwe ervaringen rijker. De afgelopen periode is voor mij een erg leerzame periode geweest, waarin ik met veel plezier zelfstandig aan het onderzoek heb kunnen werken en tevens heb kunnen leren van deskundigen van de gemeente Beverwijk en Arcadis.

Voor mijzelf vond ik het ook erg interessant om het deelgebied te analyseren door gebruik te maken van het programma ArcGis. Na mijn minor die ik hierin heb gevolgd, heb ik nu nog meer ervaring gekregen in het gebruik van het programma.

Ik zou graag mijn begeleider binnen de gemeente Beverwijk, Erik Warns, in het bijzonder willen bedanken voor zijn tijd en moeite die hij heeft gestoken in het tot stand brengen van het onderzoek. Ik heb erg veel kunnen opsteken van onze voortgangsgesprekken.

Daarnaast wil ik de docent van Hogeschool Van Hall Larenstein, Dick Timmermans, graag bedanken voor zijn geboden begeleiding en nuttige tips tijdens het afstudeertraject.

Ten slotte wil ik Arcadis, de afdeling ruimtelijke ordening, team GEO-, informatie en ontwerp en mijn GIS docenten bedanken voor de geboden informatie en gegevens.

Samenvatting

De wijk Oosterwijk in de gemeente Beverwijk is opgesplitst in 3 deelgebieden; fase 1, fase 2 en fase 3. Aangezien zowel de riolering als de bovengrond in de wijk verouderd is, wordt er per deelgebied gezocht naar een doelmatige aanpak. Dit rapport richt zich op de 3^e fase van Oosterwijk.

In de huidige visie van de gemeente Beverwijk op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg staat beschreven dat de gemeente zich onder anderen richt op het ontvlechten van het stedelijk afvalwater van het hemelwater. De gemeente Beverwijk heeft een visie waarbij het hemelwaterbeleid zoveel mogelijk moet aansluiten op de natuurlijke hydrologische processen. Er moet in de komende jaren voldaan worden aan een basisinspanning, waarbij de vuilemissie beperkt moet gaan worden.

Ter voorbereiding op de 3^e fase zijn de 1^e en 2^e fase onderzocht. In de wijk zijn 2 overstorten aanwezig. In de 1^e fase van Oosterwijk wordt het huidige gemengde riool vervangen voor een gescheiden rioolstelsel. In tegenstelling tot de 2^e en 3^e fase van Oosterwijk is hier genoeg ruimte voor het aanleggen van extra oppervlaktewater. In de 2^e fase wordt momenteel gezocht naar kansen om het verhard oppervlak af te koppelen door middel van infiltratievoorzieningen.

Uit de analyse van de 3^e fase blijkt dat het noordelijke deel van de wijk kampt met hoge grondwaterstanden. De bodem bestaat uit een zandlaag op een kleilaag. In het zuidelijke deel van de wijk bevindt zich oppervlaktewater. In totaal is er in de 3^e fase van Oosterwijk een oppervlak van 15000 m² aan bebouwing. Qua bestrating is sprake van een totaal van 32500 m² verhard oppervlak, waarvan elementenverhardingen en asfaltverhardingen. Het openbaar groen is redelijk verspreid met in verhouding 3 grotere oppervlaktes. Van het riool in de 3^e fase voldoet 13% van de strengen niet aan de eisen.

Men is niet tevreden is over de huidige inrichting van de wijk. De bovengrond is toe aan vernieuwing, voornamelijk het openbaar groen en de verhardingen. Over 10 jaar wordt een heroverweging genomen voor de toekomst van de bebouwing in de wijk.

Het blijkt dat het afkoppelen van de 3^e fase van Oosterwijk niet noodzakelijk is voor het behalen van de basisinspanning. Indien de 3^e fase toch afgekoppeld wordt, zal de vuilemissie nog meer dalen. Hierbij zijn de kosten een belangrijke randvoorwaarde.

Uiteindelijk wordt er naar varianten gekeken om de 3^e fase aan te pakken. Hierbij moet in het kader van randvoorwaarden rekening gehouden worden met de visie op de inrichting, de staat van het riool, de emissieresultaten en het bergen van de eerste 7 mm van een bui in verband met de eisen van het Waterschap.

De varianten zijn in 3 onderdelen verdeeld en tevens zijn de kosten ingeschat. Een mogelijkheid is de situatie van het gemengde riool te behouden. Dit kan door onderhoud of vervanging. Bij vervanging kan de bovengrond van de wijk ook direct behandeld worden.

Een andere mogelijkheid is de aanleg van een verbeterd gescheiden stelsel waarbij het verhard oppervlak afgekoppeld wordt. Hierbij kan het complete riool vervangen worden of het huidige riool als hemelwaterafvoer gebruikt worden waarbij er nog een apart vuilwater riool aangelegd moet worden.

Ten slotte is het nog mogelijk om het verhard oppervlak af te koppelen door middel van infiltratievoorzieningen. De gemeente wil in deze situatie een bui van 60 mm kunnen bergen dat

afvoert van het verhard oppervlak. Het afvalwater kan afgevoerd worden door het huidige riool of een nieuw vuilwater riool. Bij deze varianten kan de herinrichting van de bovengrond het best gecombineerd worden in verband met de aanpassingen aan de bovengrond voor de aanleg van infiltratievoorzieningen.

Uiteindelijk is een Multi Criteria Analyse uitgevoerd om de varianten te beoordelen op de kosten, vuilemissie, herinrichting en de staat van het riool. Hierbij heeft de gemeente de kosten de hoogste weging gegeven. Het blijkt dat het behouden van de huidige situatie door onderhoud aan het riool uiteindelijk even hoog scoort als het afkoppelen door middel van infiltratievoorzieningen met de afvoer van het afvalwater via het huidige riool.

Deze laatste variant is de beste optie gezien de doelstellingen van de gemeente. Naar aanleiding van de waarde die de gemeente hecht aan de kosten is onderhoud aan het riool op dit moment echter een doelmatige keuze. Er is namelijk geen noodzaak tot het reduceren van de vuilemissie in de 3^e fase. Hier ligt een afweging die de gemeente Beverwijk zal moeten maken.

Indien de gemeente kiest voor onderhoud aan het riool zal er over 10 jaar een herinspectie plaatsvinden. Hieruit kan blijken dat vervanging noodzakelijk is. Het is aan te bevelen in dit geval te kiezen voor het afkoppelen door middel van infiltratievoorzieningen en de aanleg van een nieuw DWA riool.

Inhoud

1.	Inleiding.....	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Probleemstelling.....	9
1.3	Doelstelling	9
1.4	Globale werkwijze	10
2.	Gemeentelijke visie op zorgplichten en doelen van de rioleringszorg	11
2.1	Inleiding gemeentelijke visie.....	11
2.2	Stedelijk afvalwater	12
2.3	Hemelwater.....	12
2.4	De gemeentelijk visie op het ontvlechten van stedelijk afvalwater en hemelwater	13
2.5	Grondwater.....	14
3	Oosterwijk	16
3.1	Inleiding Oosterwijk.....	16
3.2	Oorspronkelijk rioolstelsel	17
3.3	1 ^e Fase Oosterwijk	18
3.4	2 ^e Fase Oosterwijk	19
4	Analyse van de 3 ^e fase.....	21
4.1	Inleiding 3 ^e Fase.....	21
4.2	Verhard oppervlak.....	22
4.3	Oppervlaktewater.....	22
4.4	Openbaar groen	23
4.5	Bodem.....	23
4.6	Huidige staat van het riool.....	24
5.	Visie op de bovengrond.....	25
6	Vuilemissie.....	27
7	Varianten van aanpak.....	29
7.1	Inleiding varianten van aanpak	29
7.2	Kader.....	29
7.3	Varianten 1a en 1b: Onderhoud of vervanging.....	30
7.3.1	Kosten varianten 1a en 1b.....	30
7.4	Varianten 2a en 2b: Gescheiden stelsel.....	32
7.4.1	Kosten varianten 2a en 2b.....	32
7.5	Infiltratievoorzieningen	34

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

7.5.1	Inleiding infiltratievoorzieningen.....	34
7.5.2	Infiltratiekansen 3 ^e fase	35
7.5.3	Varianten 3a en 3b: infiltratievoorzieningen in combinatie met onderhoud of vervanging	38
7.5.4	Kosten varianten 3a en 3b.....	39
8	Multi Criteria Analyse.....	41
9	Conclusie en aanbevelingen	43
10	Bronnen	44
	Bijlagen.....	45

Bijlagen

Bijlage 1	Riool Oosterwijk
Bijlage 2	Wegverhardingen
Bijlage 3	Bebouwing
Bijlage 4	Verhardingstype
Bijlage 5	Verhardingsfuncties
Bijlage 6	Oppervlaktewater
Bijlage 7	Openbaar groen
Bijlage 8	Groen categorie
Bijlage 9	Grondboringen
Bijlage 10	Grondwater
Bijlage 11	Afgekoppeld oppervlak
Bijlage 12	Onderhoudsmaatregelen
Bijlage 13	Kosten onderhoudsmaatregelen
Bijlage 14	Verhard oppervlak terugbrengen
Bijlage 15	Beschrijving infiltratievoorzieningen
Bijlage 16	Verhard oppervlak op HWA
Bijlage 17	Kansen infiltratievoorzieningen
Bijlage 18	Rekensheet berging
Bijlage 19	Aan te brengen voorzieningen

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Beverwijk heeft in 2010 het Gemeentelijk Rioleringsplan 2010-2015 (GRP) vastgesteld. Dit is een verbreed GRP en zet in op anders omgaan met het hemelwater. In deze economisch zware tijden is het begrip doelmatigheid nog belangrijker geworden. Waar het vorige GRP in 2005 koos voor grootschalig afkoppelen om aan de Basisinspanning te kunnen voldoen, is er nu meer ruimte ontstaan voor meer bewuste keuzes: 'wat moeten we doen?' en doen we het goed?'. Dit zijn vragen die te maken hebben met het begrip doelmatigheid. Een (voorgenomen) handelwijze is doelmatig als de betreffende inspanningen en uitgaven daadwerkelijk bijdragen aan de realisatie van het beoogde doel en de kosten in verhouding staan tot de opbrengsten. Wat niet is veranderd, is dat de gemeente streeft naar zoveel mogelijk gebiedsgewijs problemen aanpakken. Dan geldt immers: meer voor minder.

De gemeente Beverwijk heeft een bepaalde visie, genoemd in het GRP, op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg. Waar voorheen al het water als afvalwater werd gezien, wordt er nu onderscheid gemaakt in verschillende stromingen.

De visie van de gemeente op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg komt voort uit de nieuwe waterwet. Hierin komt naar voren dat directe lozingen van afvalwater op het oppervlaktewater niet zomaar meer worden toegestaan.

Te beginnen is er het stedelijk afvalwater. Deze stroming zal natuurlijk afgevoerd moeten worden naar een zuivering door middel van een doelmatige inzameling van het afvalwater.

Voor het hemelwater heeft de gemeente de visie: Vasthouden – bergen – afvoeren. De gemeente probeert zo veel mogelijk te bereiken dat er sprake is van het op dezelfde plaats houden van het hemelwater waar het valt.

Ten slotte is er nog het grondwater. Het grondwater mag geen overlast bezorgen. Indien er overlast van grondwater is, moet de gemeente hier doelmatige maatregelen voor nemen.

De gemeente Beverwijk wil deze visie nu ook toepassen op de wijk Oosterwijk. Deze wijk is zowel bovengronds als ondergronds circa 50 jaar oud. Vanwege de grootte van de wijk is gekozen voor een uitvoering in 3 fasen. Bij elke fase worden het ontwerp en de uitvoering afgestemd op de mogelijkheden en kansen in de wijk. Dit project richt zich op het noordelijkste en hoogst gelegen deel van de wijk Oosterwijk in de gemeente Beverwijk (fase 3 genoemd).

Omdat er sprake is van een oude wijk ligt hier een oud gemengd rioolsysteem. Kenmerken van een oud gemengd rioolsysteem zijn bijvoorbeeld het onnodig zuiveren van schoon water en een hoge vuilemissie door overstorten.

Naast de verouderde ondergrond, is er tevens sprake van een verouderde bovengrond. Aangezien de bovengrond ook verouderd is, zou de gemeente de wijk niet alleen ondergronds aan kunnen pakken, maar is er mogelijk ook kans voor herinrichting. Volgens de gemeente is het namelijk de nieuwe manier van werken om een dergelijk project niet alleen op het gebied van riolering te behandelen, maar gelijk in combinatie met de bovengrond. Daarom wil de gemeente dat er uitgebreid contact is tussen de verschillende afdelingen. Door de visie op de bovengrond te combineren met de visie op zorgplichten en doelen van de rioleringszorg, kan de wijk wellicht doelmatiger onder handen

genomen worden. De omgang/verwerking van hemelwater kan zo ook doelmatiger aangepakt worden.

1.2 Probleemstelling

De wijk Oosterwijk in de gemeente Beverwijk is zowel bovengronds als ondergronds circa 50 jaar oud. Er moet bepaald worden op welke manier de 3^e fase van de wijk doelmatig is aan te pakken. Wellicht kan er beter ingespeeld worden op de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg, en valt dit in combinatie met herinrichting bovengronds uit te voeren. Daarnaast is het van belang een budget in te schatten voor de mogelijke varianten om de 3^e fase te behandelen.

1.3 Doelstelling

In de wijk Oosterwijk in de gemeente Beverwijk is sprake van een gemengd rioolsysteem. De gemeente wil onderzoeken welke kansen er zijn om het rioolsysteem mogelijk te verbeteren.

Naast het onderzoek voor het mogelijk toepassen van de visie voor de verschillende stromingen, is er nog een doel voor het watersysteem. Dit betreft zowel de kwaliteit als de kwantiteit. De gemeente stelt als doel dat de belasting op het oppervlaktewater in de 3^e fase niet meer mag zijn dan in de huidige situatie. Daarnaast ziet de gemeente graag dat de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt verbeterd. Dit is in eerste instantie de verantwoordelijkheid van het waterschap. Waar de gemeente hier echter invloed op kan hebben, zal zij zich hier ook voor inzetten. De gemeente dient ook de vuilemissie in de gehele gemeente omlaag te brengen, in 2015 moet namelijk voldaan worden aan deze basisinspanning.

Ten slotte is er het doel om te zorgen voor een rioolstelsel dat in goede staat is in verband met de staat van het huidige stelsel.

Kort samengevat zijn de belangrijkste randvoorwaarden voor de wijk Oosterwijk als volgt:

1. Reductie van de vuilemissie
2. Rioolstelsel in goede staat
3. Kwantitatieve belasting op het oppervlaktewater niet vergroten

Het doel is deze visie te combineren met de visie op de bovengrond.

Uiteindelijk zal dit project leiden tot een adviesrapport voor de gemeente Beverwijk waarin een aantal varianten aan mogelijkheden om de 3^e fase aan te pakken worden behandeld. De resultaten van de varianten voor het gehele riool worden in kaart gebracht. Per variant zal ook een inschatting van het benodigde budget gedaan worden.

1.4 Globale werkwijze

De eerste stap die er genomen moet worden is verdieping in de visie van de gemeente Beverwijk op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg. Zo wordt een duidelijk beeld geschept van deze visie, wat het uitgangspunt is van het gehele project. Deze visie wordt besproken in het Gemeentelijk Rioleringsplan.

Hierna wordt de aandacht op het projectgebied gelegd. Eerst zal er onderzocht moeten worden wat exact vooraf gegaan is aan dit project. De werkwijze in deelgebied 1 en 2 worden hierin onderzocht.

De volgende stap is de analyse van de 3^e fase. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een GIS om de nodige informatie over het gebied op te zoeken. Hieruit kunnen onder anderen gegevens over het riool, de verharding, het oppervlaktewater en het openbaar groen gehaald worden. Gegevens over de ondergrond kunnen door de gemeente of Arcadis geleverd worden.

Na deze fase zal er overleg plaatsvinden met de afdeling op het gebied van de openbare ruimte. Uit deze gesprekken moet duidelijk worden wat de visie is op de bovengrond van het gebied.

Voor er ingegaan wordt op het uitwerken van de varianten worden de doelstellingen wat betreft de vuilemissie in de wijk en over de gehele gemeente gezien toegelicht.

Vervolgens begint de verdieping in de mogelijke varianten die er zijn om de wijk aan te pakken. Eerst wordt een duidelijk kader van randvoorwaarden gesteld. Vervolgens wordt per variant naar de resultaten gekeken die behaald kunnen worden en de hierbij mogelijke kansen voor de openbare ruimte. Van de onderzochte maatregelen kunnen de kosten vervolgens ingeschat worden.

Ten slotte zal er een Multi Criteria Analyse uitgevoerd worden om de varianten te kunnen beoordelen.

2. Gemeentelijke visie op zorgplichten en doelen van de rioleringszorg

2.1 Inleiding gemeentelijke visie

In het gemeentelijk rioleringsplan 2010 t/m 2015 [1] is aangegeven op welke wijze de gemeente Beverwijk de komende jaren over het algemeen invulling geeft aan de zorgplichten wat betreft de gemeentelijke watertaken.

Bij de invulling van deze zorgplichten wordt onderscheid gemaakt tussen het stedelijk afvalwater, hemelwater en het grondwater. Ontvlechting van stedelijk afvalwater en hemelwater staat hoog in het vaandel bij de gemeente Beverwijk. Eerst zullen de gemeentelijke zorgplichten over het stedelijk afvalwater en hemelwater besproken worden. Vervolgens zal er ingegaan worden op de ontvlechting. Waarna ten slotte ook de zorgplichten op het grondwater aan bod komen.

Onderstaand worden de zorgplichten weergegeven zoals beschreven in de wet:

Zorgplicht afvalwater in de wet milieubeheer [7]:

Artikel 10.33

- **1.** De gemeenteraad of burgemeester en wethouders dragen zorg voor de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater dat vrijkomt bij de binnen het grondgebied van de gemeente gelegen percelen, door middel van een openbaar vuilwaterriool naar een inrichting als bedoeld in artikel 3.4 van de Waterwet.
- **2.** In plaats van een openbaar vuilwaterriool en een inrichting als bedoeld in het eerste lid kunnen afzonderlijke systemen of andere passende systemen in beheer bij een gemeente, waterschap of een rechtspersoon die door een gemeente of waterschap met het beheer is belast, worden toegepast, indien met die systemen blijkens het gemeentelijk rioleringsplan eenzelfde graad van bescherming van het milieu wordt bereikt.
- **3.** Op verzoek van burgemeester en wethouders kunnen gedeputeerde staten in het belang van de bescherming van het milieu ontheffing verlenen van de verplichting, bedoeld in het eerste lid, voor:
 - **a.** een gedeelte van het grondgebied van een gemeente, dat gelegen is buiten de bebouwde kom, en
 - **b.** een bebouwde kom van waaruit stedelijk afvalwater met een vervuilingswaarde van minder dan 2000 inwonerequivalenten wordt geloosd.
- **4.** De ontheffing bedoeld in het derde lid kan, indien de ontwikkelingen in het gebied waarvoor de ontheffing is verleend daartoe aanleiding geven, door gedeputeerde staten worden ingetrokken. Bij de intrekking wordt aangegeven binnen welke termijn in inzameling en transport van stedelijk afvalwater wordt voorzien.

Zorgplicht hemelwater in de waterwet [7]:

Artikel 3.5

- **1.** 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.
- **2.** De gemeenteraad en het college van burgemeester en wethouders dragen tevens zorg voor een doelmatige verwerking van het ingezamelde hemelwater. Onder het verwerken van hemelwater kunnen in ieder geval de volgende maatregelen worden begrepen: de berging, het transport, de nuttige toepassing, het, al dan niet na zuivering, terugbrengen op of in de bodem of in het oppervlaktewater van ingezameld hemelwater, en het afvoeren naar een zuiveringstechnisch werk.

Zorgplicht grondwater in de waterwet [7]:

Artikel 3.5

- **1.** 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.
- **2.** De gemeenteraad en het college van burgemeester en wethouders dragen tevens zorg voor een doelmatige verwerking van het ingezamelde hemelwater. Onder het verwerken van hemelwater kunnen in ieder geval de volgende maatregelen worden begrepen: de berging, het transport, de nuttige toepassing, het, al dan niet na zuivering, terugbrengen op of in de bodem of in het oppervlaktewater van ingezameld hemelwater, en het afvoeren naar een zuiveringstechnisch werk.

2.2 Stedelijk afvalwater

Binnen de bebouwde kom en in het buitengebied mag de gemeente Beverwijk zelf weten hoe ze haar zorgplicht invult. Andere systemen als een vuilwaterriool zijn toegestaan indien de zelfde graad van milieubescherming behaald wordt. Het stedelijk afvalwater moet worden getransporteerd naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).

In artikel 6.2 van de wet[7] is het volgende vermeld over het lozen van afvalwater, wat voorheen door middel van overstorten geregeld op het oppervlaktewater plaatsvond:

- Het is verboden om stoffen te brengen in een oppervlaktewaterlichaam, tenzij:
 - **a.** een daartoe strekkende vergunning is verleend door Onze Minister of, ten aanzien van regionale wateren, het bestuur van het betrokken waterschap;
 - **b.** daarvoor vrijstelling is verleend bij of krachtens algemene maatregel van bestuur;
 - **c.** artikel 6.3 van toepassing is.
- **2.** Het is verboden met behulp van een werk, niet zijnde een openbaar vuilwaterriool, water of stoffen te brengen op een zuiveringstechnisch werk, tenzij:
 - **a.** een daartoe strekkende vergunning is verleend door het bestuur van het in artikel 3.4 bedoelde waterschap;
 - **b.** daarvoor vrijstelling is verleend bij of krachtens algemene maatregel van bestuur.
- **3.** Voor de toepassing van het eerste lid worden de gronden binnen een oppervlaktewaterlichaam die ingevolge artikel 3.1 of 3.2 zijn aangewezen als drogere oevergebieden, niet tot dat oppervlaktewaterlichaam gerekend.
- **4.** Het eerste lid is niet van toepassing op het lozen ten gevolge van het gebruik van meststoffen op agrarische gronden in uiterwaarden en buitendijkse gebieden in het kader van de normale agrarische bedrijfsuitoefening, voor zover daaromtrent regels zijn gesteld bij of krachtens de Meststoffenwet.

2.3 Hemelwater

De gemeente moet zorg dragen voor een doelmatige inzameling en verwerking van het hemelwater, indien van degene die zich er van moet ontdoen dit niet geleverd kan worden. Daarnaast heeft de gemeente de zorgplicht voor het afvloeiende hemelwater dat van openbaar terrein afstroomt.

Wat betreft het hemelwater wil de gemeente in de komende jaren onderscheid maken in nieuwbouw en bestaand stedelijk gebied.

- **Nieuwbouw:** Waar het mogelijk is, wordt van de particulier geëist dat deze het hemelwater verwerkt op eigen terrein. Dit is mogelijk wanneer het perceel goede mogelijkheden biedt voor infiltratie van het hemelwater in de bodem. Andere mogelijkheden zijn er tevens wanneer het perceel aansluit aan oppervlaktewater.

- **Bestaand stedelijk gebied:** In het bestaand stedelijk gebied wordt de huidige lozingssituatie gehandhaafd. De particulieren worden in dit geval dus niet verplicht zelf het hemelwater op het eigen terrein te verwerken. Het is vaak niet of nauwelijks mogelijk het hemelwater te verwerken op eigen terrein. Daarnaast worden de risico's voor het milieu groter bij het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen en schoonmaakmiddelen door de particulier. Ten slotte breng het vaak ook hoge kosten met zich mee voor de particulier, wanneer deze maatregelen moet nemen het hemelwater gescheiden te houden. Dit betekent dat de gemeente Beverwijk het wil stimuleren daar waar het mogelijk en zinvol is, het regenwater van de gemengde riolering af te koppelen.

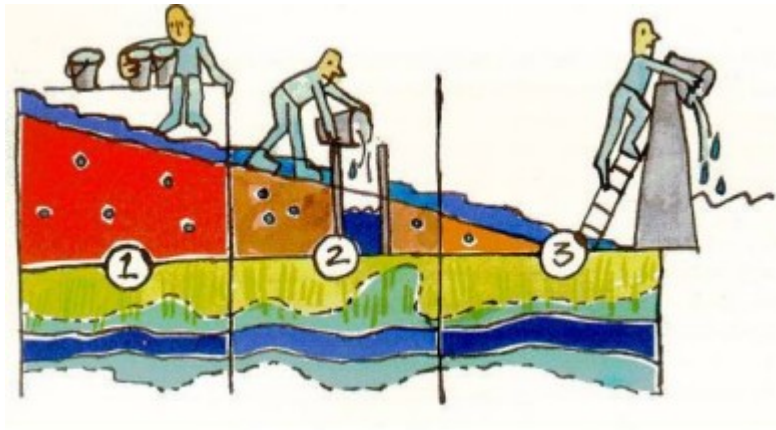
2.4 De gemeentelijk visie op het ontvlechten van stedelijk afvalwater en hemelwater

Bij nieuwbouw in de gemeente Beverwijk is al sprake van de aanleg van gescheiden rioolstelsels, waardoor het afvalwater en hemelwater van elkaar ontvlecht worden. Tevens vindt er afkoppeling van verhard oppervlak plaats in bestaand stedelijk gebied. Het afkoppelen van het verhard oppervlak in de gemeente Beverwijk gebeurt met verschillende doelen:

- Door afkoppeling van het verhard oppervlak is het voor de gemeente Beverwijk mogelijk eerder te voldoen aan het behalen van de basisinspanning. Dit moet uiteindelijk leiden tot een verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Bij de huidige gemengde stelsels is namelijk sprake van een te grote vuilemissie door overstorting op het oppervlaktewater, wanneer er sprake is van hevige neerslag.
- Daarnaast komt er door afkoppeling van het verhard oppervlak minder hemelwater in het riool terecht. Dit betekent dat er minder onnodig schoon water naar de RWZI wordt afgevoerd.

De gemeente Beverwijk heeft een visie waarbij het hemelwaterbeleid zoveel mogelijk moet aansluiten op de natuurlijke hydrologische processen. Hemelwater zou dus zoveel mogelijk moeten infiltreren in de bodem en niet afgevoerd moeten worden naar een RWZI. Bij afkoppelprojecten houdt de gemeente zich dan ook vast aan het volgende beleid.

In eerste instantie moet het water worden vastgehouden. Hierna wordt gekeken worden naar mogelijkheden om te bergen. Als laatst komt het afvoeren van het hemelwater. Wanneer de mogelijkheden van de openbare ruimte en de bodem pas bekeken zijn en niet van verdere betekenis kunnen zijn, kan het hemelwater op het oppervlaktewater worden afgevoerd. Het is ook mogelijk om hiervoor oppervlaktewater te creëren. (zie afbeelding 2.1)



Afbeelding 2.1 Beleid omgang hemelwater [1]

Het hemelwater mag in eerste instantie zonder enige problemen infiltreren of worden geloosd op het oppervlaktewater. Wanneer er geen problemen verwacht worden kan dit in principe gebeuren zonder het gebruik van een zuiverende voorziening. Wanneer later blijkt dat er zich problemen voordoen, wordt er gezocht naar een oplossing.

Hemelwater op straat als gevolg van afkoppelprojecten wordt in eerste instantie niet gezien als een groot probleem. Dit is wel afhankelijk van de ernst van de situatie. Wanneer er werkelijk sprake is van overlast door water op straat, wordt dit ook daadwerkelijk als een probleem gezien. Hierbij kan gedacht worden aan belemmering van het verkeer of bijvoorbeeld materiële schade en water in huis.

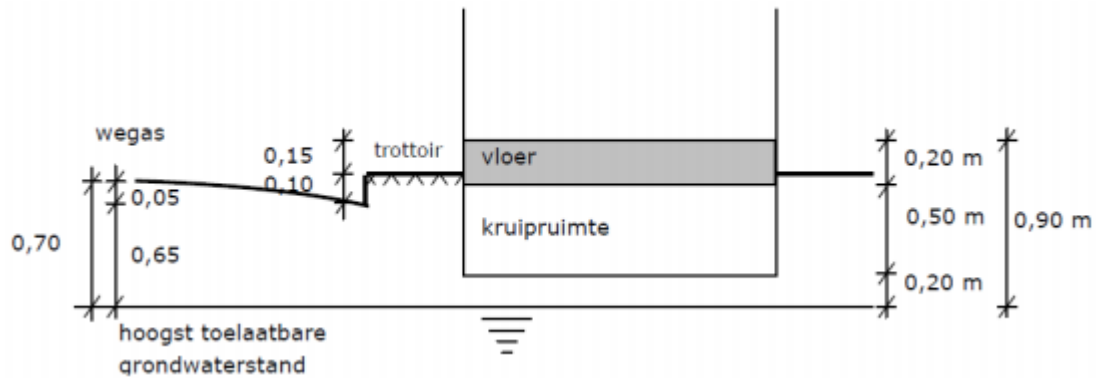
2.5 Grondwater

In de nieuwe wetgeving is de gemeente Beverwijk meer verantwoordelijk voor de zorg van het grondwater. Het belangrijkste doel van deze zorg is een grondwaterstand die de bewoners van de gemeente Beverwijk geen overlast zal bezorgen. De gemeente zal de burger advies en ondersteuning bieden bij grondwateroverlast op eigen terrein. Er is sprake van grondwateroverlast bij hinder of schade in de woning, erf of tuin naar aanleiding van het grondwater.

Voor het meetbaar kunnen vaststellen van grondwateroverlast is een beleidslijn bepaald. De gemeente heeft een maximale grondwaterstand bepaald van 0,70 meter beneden de as van de weg (zie afbeelding 2.2.).

Bij een hoge grondwaterstand in het openbaar gebied, is de gemeente verantwoordelijk voor het nemen van maatregelen. Grondwatermaatregelen kunnen in combinatie met herinrichting, rioolvervanging en afkoppelprojecten worden toegepast.

Bij een te hoge grondwaterstand op particulier terrein en een situatie waarin dit ook niet op eigen terrein opgelost kan worden, zal de gemeente het grondwater op de perceelsgrens in ontvangst nemen en verwerken. De particulier is in principe als eerste verantwoordelijk.



Afbeelding 2.2 Maximale grondwaterstand [1]

3 Oosterwijk

3.1 Inleiding Oosterwijk

De gemeente Beverwijk wil in ieder geval een deel van de wijk Oosterwijk aanpakken op het gebied van riolering. Hierbij kan aan de bovengrond direct herinrichting plaatsvinden. De vuilemissie dient in de wijk te worden gereduceerd en er moet weer sprake zijn van een rioolstelsel dat in goede staat verkeert.

In het GRP is vastgelegd dat de gemeente Beverwijk in 2015 moet voldoen aan de basisinspanning. Om aan deze basisinspanning te kunnen voldoen is het onder handen nemen van de wijk Oosterwijk één van de maatregelen.

Afbeelding 3.1 geeft de gehele wijk Oosterwijk weer.



Afbeelding 3.1 Oosterwijk

De wijk Oosterwijk is naar aanleiding van dit project opgesplitst in drie verschillende deelgebieden. De eerste fase, die zich op deelgebied één richt, is in uitvoering. De volgende fase, deelgebied twee, staat nog in de planning. Fase 3 ligt in zijn geheel hoger dan de rest van Oosterwijk en wordt apart

bekeken om ook te behandelen. Met name de lagere delen van Oosterwijk hebben te kampen met een geringe drooglegging voor grondwater. Dit was ook één van de redenen om de wijk aan te pakken.

In verband met de nieuwe visie en het reduceren van de vuilemissie is het verhard oppervlak van het gemengde riool afkoppelen dan ook een voor de hand liggende en belangrijke maatregel. De vuilvracht via overstorten neemt af en de rioolwaterzuivering ontvangt meer geconcentreerd afvalwater.

Oosterwijk is één van de wijken op het meerjarenprogramma van beheerprojecten. Bij elke fase worden het ontwerp en de uitvoering afgestemd op de mogelijkheden en kansen van de wijk. In alle fasen is sprake van een integraal ontwerp van zowel de ondergrondse als bovengrondse inrichting van de openbare ruimte.

Voordat de 1^e en 2^e fase in het kort worden toegelicht, zal eerst het oorspronkelijke rioolstelsel besproken worden.

3.2 Oorspronkelijk rioolstelsel

In **bijlage 1** is het huidige rioolsysteem weergegeven van de wijk Oosterwijk. Heel Oosterwijk is qua riolering een apart bemalingsgebied. In Oosterwijk ligt een gemengd rioolstelsel, welke door middel van overstorten regelmatig afvalwater stort op het oppervlaktewater. In de huidige situatie is sprake van regelmatige vervuiling van het oppervlaktewater en het onnodig zuiveren van schoon hemelwater.

Het huidige stelsel kampt met veel vervuiling waardoor het gemaal erg gevoelig is voor storingen, wat hoge onderhoudskosten als gevolg heeft. In het rioolontwerp uit 2007 bevindt het gemaal zich in het oosten van de wijk. De gemeente heeft echter het plan om het gemaal in de wijk te centraliseren.

Ter plaatse van de sloot langs het spoor (zie afbeelding 3.1) bevindt zich de hoofdoverstort van het riool (NUCA2, zie **bijlage 1**). De gemeente heeft aangegeven dat er bij deze hoofdoverstort problemen zijn met de vuilemissie, zowel kwantitatief als kwalitatief. De afvoercapaciteit van de Spoorsloot is in de bestaande situatie niet voldoende om het gemengde overstortwater te kunnen afvoeren.

Naast deze hoofdoverstort bevindt zich in Oosterwijk nog een overstort (NUDB, zie **bijlage 1**), ter plaatse van de Italiëlaan bij de Oosterwijkervijver (zie afbeelding 3.1). In het 3^e deelgebied van de wijk is geen sprake van een overstort, het riool maakt namelijk gebruik van de overstorten uit de 1^e en 2^e fase.

In 3^e fase is op twee locaties drainage toegepast, ter plaatse van de Aubachstraat en de Neckarstraat, in verband met een vervuilde ondergrond. Om deze reden mag de grondwaterstand hier niet te hoog worden.

3.3 1^e Fase Oosterwijk

De wijk Oosterwijk in de gemeente Beverwijk is circa 50 jaar oud. Er is besloten de riolerings situatie in de wijk aan te pakken. In verband met de nieuwe visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg is in eerste instantie besloten het verhard oppervlak van het gemengde riool af te koppelen. Voor de hele wijk, welke in drie verschillende deelgebieden is opgesplitst, is een rioleringsplan opgesteld door Arcadis.

De 1^e fase van Oosterwijk is uitgewerkt en zoals eerder aangegeven is de 1^e fase inmiddels in uitvoering. Bij de eerste fase lost het verharde oppervlak tegenwoordig af op de in de wijk aanwezige vijver, namelijk de Oosterwijkervijver. Het afvoeren van het hemelwater vindt plaats door middel van het nieuwe infiltratie- transport riool (IT-riolering). Voor fase 1 wordt het gehele riool vervangen. Er komen nieuwe vuilwater en IT strengen in.

In de 1^e fase was er, in tegenstelling tot de andere fases, een hoop ruimte om extra oppervlaktewater te creëren.

In het ontwerp van het oorspronkelijke rioleringsplan voor Oosterwijk is onderscheid gemaakt in een droogweerafvoer riool (DWA riool) en een IT-riool. Dit geldt voor alle fases in de wijk. Op het moment wordt dit echter alleen gerealiseerd in fase 1. Voor Fase 2 en 3 is later besloten deze individueel te bekijken.

In de nieuwe situatie in fase 1 ontvangt het DWA riool naast het afvalwater van de woningen ook 50% van het hemelwater van het dakoppervlak, namelijk de achterkant van de daken. De gemeente wil de burgers namelijk niet de last opleggen dit op eigen terrein te verwerken. De voorkant van de daken en het openbaar gebied voert af op het IT-riool.

Voor Oosterwijk was in eerste instantie bepaald hoeveel verhard oppervlak in de gehele wijk afgekoppeld zou worden. Hierbij is onderscheid gemaakt in het weg- en dakoppervlak. Tabel 3.1 geeft het aangesloten verhard oppervlak per systeem aan volgens de oude plannen voor de hele wijk.

Tabel 3.1 Oorspronkelijk aangesloten verhard oppervlak

Type stelsel	Dak (ha)	Weg (ha)	Totaal (ha)
Gemengd	2,61	-	2,61
HWA	2,61	10,14	12,75

Het hemelwater dat afkomstig is van 50% van het dakoppervlak en het openbaar gebied, wordt ingezameld door een hemelwaterafvoerstelsel (HWA), namelijk het IT riool. Het HWA stelsel lost zonder “end-of-pipe” voorziening op het oppervlaktewater (WP NAP -1,60 m). Het HWA stelsel is opgebouwd uit rioolbuizen met verschillende diameters tussen de 250 en 600 mm.

In de hele wijk staan 1411 woningen, met een woningbezetting van 2,5 inwoners per woning. Het waterverbruik in de wijk ligt rond de 57 m³ per uur.

Het DWA stelsel wordt met een gemaal aangesloten op de riolering ter plaatse van de Laan der Nederlanden. De benodigde gemaalcapaciteiten zijn gebaseerd op de droogweerafvoer en waarbij een ledigingstijd van 10 uur geldt. In dit geval is de ledigingstijd maatgevend en is de benodigde gemaalcapaciteit 58 m³/uur.

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

Voor het DWA stelsel geldt dat bij uitval van het gemaal het systeem het afvalwater minimaal 10 uur moet kunnen bergen. Dit betekent dat voor de wijk Oosterwijk een totale berging van 570 m³ (57*10) nodig is op basis van het theoretische maximaal uurlijks DWA debiet. In tabel 3.2 is de benodigde berging en de berging uitgaande van de leidingdiameters van het rioolontwerp weergegeven.

Tabel 3.2 Rioolberging

Wijk	Benodigde berging (m ³)	Berging rioolontwerp (m ³)
Oosterwijk	570	580

Hydraulische toetsing

Voor de toetsing van de hydraulische afvoercapaciteit is de bestaande situatie doorgerekend met de neerslaggebeurtenissen 08, 09 en 10 uit de Leidraad Riolering. Dit zijn ontwerpbuizen met verschillende intensiteiten en neerslaghoeveelheden. In tabel 3.3 zijn de relevante kenmerken van deze buizen weergegeven:

Tabel 3.3 Ontwerpbuizen

Type bui	Neerslaghoeveelheid in mm	Herhalingstijd
Bui 06	16,8	1 x per jaar
Bui 08	19,8	1 x per 2 jaar
Bui 09	29,4	1 x per 5 jaar
Bui 10	35,7	1 x per 10 jaar

Beide rioolstelsels, het DWA- en het gemengde stelsel, zijn hydraulisch getoetst. Deze toetsing was volgens een ontwerp-bui 08 conform Leidraad Riolering module C2100 [3]. Daarnaast is er ook getoetst met de zwaardere ontwerp-bui van 09 (T=5). Dit is gedaan naar aanleiding van de klimaatontwikkelingen. Tevens zijn beide stelsel getoetst op extreem functioneren. Dat wil zeggen dat er voor het HWA stelsel sprake is van een peilstijging van 0,30 meter (NAP -1,30 m). Voor het gemengde stelsel houdt dit in dat de berging al volledig gebruikt wordt, door langdurige neerslag, wanneer sprake is van een extreme bui (10).

Voor beiden stelsels geven de ontwerp-buizen 08 en 09 geen problemen. Bij de extreme situatie is wat het gemengde stelsel betreft in het laagst gelegen deel van het gebied (fase 1) wel enige sprake van wateroverlast. Om deze reden zijn daar aan de eindstrengen noodkolken geplaatst en is een overstort opgemetseld, welke als noodoverlaat gebruikt kan worden. Bij het HWA stelsel treden geen problemen op bij de extreme situatie.

3.4 2^e Fase Oosterwijk

Door het afkoppelen wordt het watersysteem zwaarder belast. Het lozen via een “end-of-pipe” voorziening bevordert dit. In de 1^e fase is echter genoeg ruimte voor het creëren van extra oppervlaktewater.

Naar aanleiding van de randvoorwaarde waarbij de belasting op het oppervlaktewater niet meer mag zijn dan huidig en er in de 2^e fase geen ruimte is voor het creëren van extra oppervlaktewater, moet de gemeente de 2^e fase anders behandelen dan gepland.

De gemeente Beverwijk zoekt op het moment in de 2^e fase in de herinrichting van de wijk naar effectieve maatregelen of voorzieningen die het water langer in de wijk vasthouden en vertraagd

laten afvoeren. Dit komt overeen met de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg. Het in fase 1 genoemde ontwerp komt dus niet geheel meer overeen met de plannen voor fase 2 en 3.

Deze maatregelen of voorzieningen kunnen effectief genoemd worden wanneer zij er in slagen de piekbelasting naar de bestemming van het open water weten te verlagen. Vertraging van de piekafvoer kan dus worden gerealiseerd door voorzieningen aan te leggen die het hemelwater tijdelijk kunnen opslaan of in de bodem laten infiltreren.

Voor fase 2 zal in een deel van de wijk een IT-riool worden aangebracht. In het andere deel van de wijk zal waarschijnlijk geen IT-riool aangebracht worden. Vanaf de infiltratievoorziening zal dan bij voorkeur een afvoer aangebracht worden naar het HWA systeem.

De inhoud van een afkoppelvoorziening is van belang om het functioneren te kunnen beoordelen. Hoe groter de inhoud van een voorziening, hoe minder water bij extreme omstandigheden via een noodvoorziening alsnog direct afgevoerd wordt naar open water. Als ondergrens voor de inhoud van bergingsvoorzieningen heeft Beverwijk besloten 7 mm te gebruiken. Dit komt overeen met de inhoud van een standaard (gemengd) gerioleerd stelsel zonder randvoorzieningen.

Momenteel is Arcadis bezig met het opstellen van een plan om de nodige infiltratievoorzieningen in de 2^e fase toe te passen.

Hydraulische toetsing

Er is een hydraulische toetsing uitgevoerd in een situatie waarbij de 1^e en 2^e fase uitgevoerd zijn. Het blijkt er zich geen problemen met wateroverlast voordoen in de gehele wijk Oosterwijk.

4 Analyse van de 3^e fase

4.1 Inleiding 3^e Fase

In dit hoofdstuk wordt het 3^e deelgebied geanalyseerd. Hier moet belangrijke informatie over het gebied dat van belang is onderzocht worden. Denk bijvoorbeeld aan de huidige inrichting, zodat een duidelijk beeld verkregen wordt van het deelgebied van de wijk. Ook is informatie over de ondergrond van belang.

Afbeelding 4.1 geeft het bovenaanzicht van de 3^e fase van de wijk Oosterwijk weer. De scheiding met de 2^e fase bevindt zich langs de Beneluxlaan. Aan beide uiteindes is het riool hier ook verbonden met elkaar. De 3^e fase is een gebied van ruim 8 hectare groot.



Afbeelding 4.1 Oosterwijk 3^e Fase

Zoals op voorgaande afbeelding al duidelijk te zien is, kan men spreken over een redelijk gevarieerde wijk. De bebouwing in het gebied tussen de Lahnstraat en de Moezelstraat staat behoorlijk dicht op elkaar. Hier is dan ook weinig ruimte. Tussen de Lahnstraat en de Neckarstraat ligt echter wel een speelveldje. Aan de Moezelstraat bevinden zich aan de ene kant woningen en aan de andere kant een flat. Aan beide kanten is parkeerruimte. Aan de kant van de woningen bevindt zich ook een strookje groen en parkeergelegenheid.

Tussen de Luxemburglaan, het Beneluxplantsoen en de Moezelstraat staan vier grote flats. In het midden hiervan ligt een sportveldje. Langs de Sauerstraat bevindt zich een parkeerterreintje.

Aan de andere kant van het Beneluxplantsoen bevindt zich een redelijke grote ruimte groen met parkeervakken erlangs tussen de Beneluxlaan en het Beneluxplantsoen.

Langs de Luxemburglaan bevindt zich het recent heringerichte Willem-Alexander plantsoen. De Luxemburglaan is de grens tussen Oosterwijk en de wijk Meerestein.

4.2 Verhard oppervlak

Het bepalen van het verhard oppervlak in de wijk is een belangrijk onderdeel bij het analyseren van de wijk. Wanneer het verhard oppervlak bepaald is kan berekend worden met hoeveel te verwerken neerslag er rekening gehouden moet worden. Daarnaast wordt een duidelijk beeld verkregen van bebouwing en wegen in het gebied.

In [bijlage 2](#) is een kaart weergegeven welke het verhard oppervlak van de bestratingen weergeeft. Naast de bestratingen worden onder het verhard oppervlak ook de daken verstaan. In [bijlage 3](#) is de bebouwing in Oosterwijk weergegeven.

In totaal is er in de 3^e fase van Oosterwijk een oppervlak van 15000 m² aan bebouwing. De bebouwing in de 3^e fase van Oosterwijk bestaat voor het grote deel uit platte daken. Namelijk flats en woningen met twee verschillende dakniveaus, een hoog en een laag deel.

Qua bestrating is sprake van een totaal van 32500 m² verhard oppervlak. Het totale verhard oppervlak van bestrating en bebouwing bij elkaar opgeteld komt dan neer op 47500 m².

Naast het totale oppervlakte aan bestratingen in de wijk wordt er ook gekeken naar het type verharding. In [bijlage 4](#) is een kaart weergegeven waarin de verhardingstypes worden onderverdeeld in asfaltverhardingen en tegels of klinkers. Hieruit blijkt dat er in het zuidelijke deel van de 1^e fase voornamelijk sprake is van asfaltverhardingen en in het noordelijke deel van klinkerverhardingen.

Verder is de functie van de bestratingen ook aangegeven in [bijlage 5](#).

4.3 Oppervlaktewater

In de 3^e fase bevindt zich oppervlaktewater in de vorm van een sloot langs de Laan der Nederlanden. Volgens het originele plan zou het HWA stelsel hierop lozen.

Een belangrijk doel voor de gemeente is het terugdringen van de vuilemissie, maar ook waar mogelijk het verbeteren van de kwaliteit van het oppervlaktewater.

De gemeente Beverwijk heeft voor deze sloot een ecologische scan laten uitvoeren. Bij deze ecologische scan is onderscheid gemaakt in de ecologie en de belevingswaarde. Hieruit blijkt dat de belevingswaarde van een redelijk niveau is en de ecologische waarde slecht tot redelijk. Het niveau slecht is hierbij van toepassing op de oever. Uit de groen kaart blijkt dat dit een kort gemaaid gazon betreft, wat de waarde niet ten goede is gekomen.

Zoals eerder aangegeven bevinden zich er in de 3^e fase geen overstorten. De kwaliteit van het oppervlaktewater is geen probleem.

In [bijlage 6](#) is het oppervlaktewater weergegeven. Dit water staat in verbinding met een aantal andere sloten en vijvers.

4.4 Openbaar groen

In **bijlage 7** is het groen oppervlak in de 3^e fase weergegeven. Hieruit komen de 3 grootste oppervlaktes openbaar groen naar voren. Deze liggen tussen de 4 flats, langs de Beneluxlaan en tussen de Lahnstraat en de Neckarstraat. Verder is duidelijk te zien langs welke wegen stukjes plantsoen aanwezig zijn. Het totale groene oppervlak in de wijk ligt rond de 19000 m².

In **bijlage 8** is aangegeven van wat voor soort groen er sprake is.

4.5 Bodem

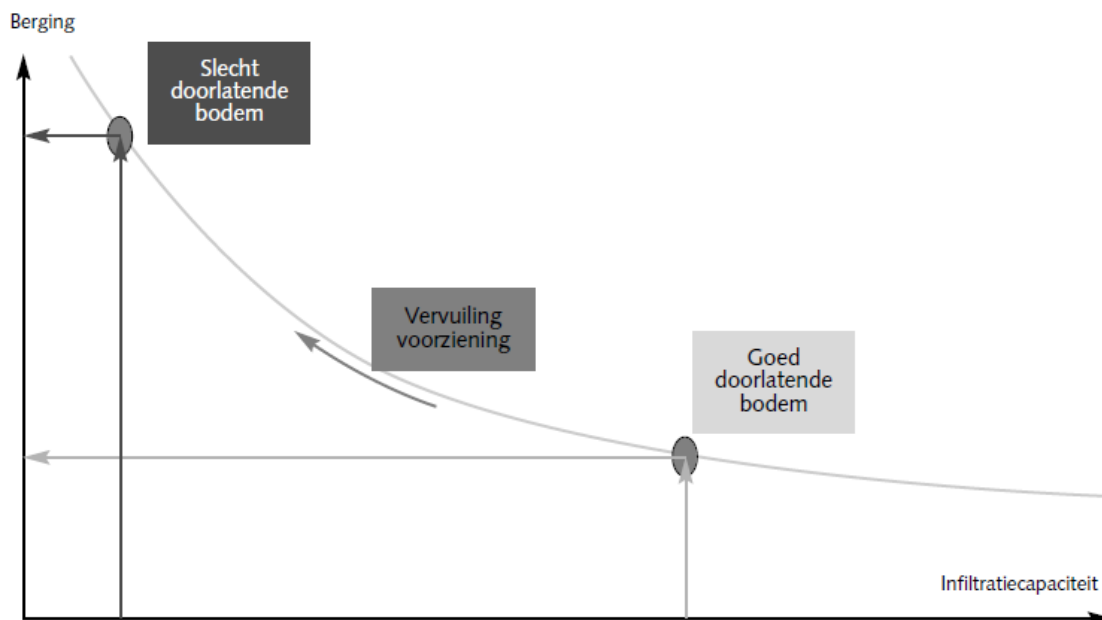
In de 3^e fase van Oosterwijk zijn een aantal grondboringen uitgevoerd door Arcadis om informatie te verkrijgen over de ondergrond. Volgens de nieuwe visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg zijn infiltreren en bergen de eerste stappen waarnaar gekeken moet worden wat betreft het hemelwater.

Om iets te kunnen zeggen over het laten infiltreren of bergen van hemelwater moet er bekend zijn over de ondergrond. Een belangrijke factor die hier bij komt kijken is de doorlatendheid van de bodem.

Bij een goed doorlatende bodem is sprake van een hoge infiltratiecapaciteit. Bij een slecht doorlatende bodem is de infiltratiecapaciteit een stuk minder.

Dit betekent ook dat er bij een goede doorlatende bodem, minder ruimte nodig is voor de berging. Een slecht doorlatende bodem heeft daarentegen weer veel bergingsruimte nodig.

Zie afbeelding 4.2 voor de verhouding tussen deze factoren.



Afbeelding 4.2 Berging en infiltratiecapaciteit

Zoals hiervoor al aangegeven, zijn er in Oosterwijk een aantal grondboringen uitgevoerd om iets te weten te komen over de bodem en de daarbij behorende doorlatendheid.

Bijlage 9 geeft de resultaten van de grondboringen weer en toont waar deze boringen zijn uitgevoerd.

Uit deze grondboringen blijkt dat in de 3^e fase aan het oppervlak matig fijn zandgrond aanwezig is op een kleilaag. De doorlatendheid van een kleibodem is slecht. Wat dat betreft is de ondergrond in de 3^e fase dus redelijk gunstig voor infiltratiemogelijkheden vergeleken met de 2^e fase. In de 2^e fase is namelijk sprake van een kleibodem. De doorlatendheid van een zandgrond is vele malen groter dan klei.

Naast deze grondboringen is onderzoek gedaan naar de grondwaterstand in de wijk. In **bijlage 10** is een overzicht gegeven van de diepte van het grondwater in de 3^e fase. Hieruit valt op te maken dat het grootste deel van de wijk een grondwaterdiepte heeft groter dan 0,70 meter. In het noordelijkste puntje van de wijk ligt de grondwaterdiepte rond de 0,50 en 0,70 meter. Het grondwaterpeil ligt in de 3^e fase een stuk minder hoog dan in de 1^e en 2^e fase, omdat deze fases lager gelegen liggen dan de 3^e fase.

4.6 Huidige staat van het riool

Onder het analyseren van het 3^e deelgebied van de wijk wordt ook het bekijken van de huidige staat van het riool verstaan. Het riool is al circa 50 jaar oud en de gemeente gaat normaal gesproken van een gemiddelde levensduur van 60 jaar uit. Een belangrijke randvoorwaarde voor de 3^e fase is een in goede staat verkerend riool. Door het bekijken van de inspectiegegevens van het riool kunnen zwakke punten aan het licht gebracht worden. Per streng wordt de staat beoordeeld op de stabiliteit, waterdichtheid en afstroming. Deze factoren zijn weer onderverdeeld in specifieke maatstaven. Zie tabel 4.1 voor deze maatstaven.

Tabel 4.1 Maatstaven rioolinspectie

Waterdichtheid	Stabiliteit	Afstroming
Defecte aansluitingen	Deformatie	Instekende inlaat
Indringend afdichtingsmateriaal	Scheur	Wortels
Verplaatste verbindingen	Breuk/Instorting	Aangehechte afzettingen
Poreuze buis	Defect metselwerk	Bezonken afzettingen
Binnendringen van grond	Ontbreken metselspecie	Andere obstakels
Infiltratie	Oppervlakteschade	Waterpeil
	Defect lining	
	Defect reparatie	
	Lasfouten	

Bij het bekijken van de staat per rioolstreng wordt een prioriteit toegekend voor het toepassen van maatregelen. Deze prioriteit kan een waarde van 1 tot en met 4 hebben. Bij prioriteit 1 moeten er direct maatregelen genomen worden, bij prioriteit 2 op de korte termijn. Prioriteit 3 vraagt om een herinspectie over 10 jaar en bij prioriteit 4 hoeft er pas over meer dan 10 jaar herinspectie plaats te vinden.

In totaal dient 47% van de strengen over 10 jaar een herinspectie te krijgen en 40% over ruim 10 jaar. De overige strengen hebben een prioriteit van 1 of 2.

5. Visie op de bovengrond

Bij het bekijken van de mogelijke varianten om de 3^e fase van Oosterwijk aan te pakken, wil de gemeente dat er uitgebreid contact is met de afdeling ruimtelijke ordening. Bij het aanpakken van het riool is wellicht herinrichting van de openbare ruimte mogelijk. Uit overleg moet duidelijk worden wat de visie op de openbare ruimte in de 3^e fase is, zodat randvoorwaarden of ideeën over de openbare ruimte aan het licht gebracht worden.

In het gebied zijn momenteel geen andere plannen wat betreft de openbare ruimte. Dit heeft vooral te maken met het feit dat er over 10 jaar een heroverweging wordt genomen voor de toekomst van de wijk. Dit kan betekenen dat er dan besloten wordt tot herstructurering van de wijk. Het is mogelijk dat hierbij de huidige flats in de wijk vervangen worden.

De afdeling ruimtelijke ordening is over het algemeen niet erg te spreken over de inrichting van de wijk. Dit geldt vooral voor de verhardingen in de wijk. Alhoewel de staat van de wegen in de wijk over het algemeen nog goed is, liggen er wel wensen hier aanpassingen te doen. Er is sprake van asfaltwegen in de wijk waar dit niet de voorkeur heeft. De gemeente ziet het liefst niet de kleine wegen geasfalteerd, maar alleen de grotere. De afdeling ruimtelijke ordening geeft de voorkeur aan elementenverhardingen binnen een wijk. Grastegels passen niet binnen de visie van de wijk. Tevens zijn er grote stukken trottoir in de wijk, waar meer ruimte voor stukjes groen gemaakt kan worden. De Moezelstraat wordt als een brede weg gezien die uitnodigt tot hard rijden. Hier wil men graag het verhard oppervlak terugdringen door middel van inhammen. Aan de Alzettestraat staat nog een blok met garages langs een erg breed trottoir. Hier zou de afdeling ruimtelijke ordening ook graag iets aan willen doen.

In het gebied is sprake van 2 structuren op het gebied van groen, waar rekening mee gehouden dient te worden. Deze structuren bevinden zich ter plaatse van de Laan der Nederlanden en de Beneluxlaan (Zie afbeelding 5.1). Langs deze wegen moeten de grote inheemse boomsoorten behouden blijven. Deze structuren zijn op stadsniveau, de groenstukken binnen de wijk zijn op wijkniveau. Hier zijn geen randvoorwaarden voor, op het groen rond de flats na. In verband met de wind moeten de (potentiële) grote bomen hier behouden blijven. Wat betreft het groen in de wijk is de afdeling ruimtelijke ordening niet erg te spreken. Een groot aantal stukjes groen zijn aan vervanging toe. Dit betreft met name de kleine stukjes heesters.



Afbeelding 5.1 Beneluxlaan

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

De afdeling ruimtelijke ordening heeft verder de visie om de speelterreinen meer te centreren. De speelterreinen zijn in de gemeente Beverwijk in de huidige situatie voor een kleine doelgroep. Hierdoor zijn er veel kleine speelterreinen nodig in een wijk. De visie is de speelterreinen in de toekomst aan te sluiten voor de doelgroep van alle leeftijdscategorieën tot 15 jaar. Men ziet deze speelterreinen graag in combinatie met voorzieningen die tijdelijk onder water kunnen staan. Het stuk groen tussen de flats wordt hiervoor als een geschikt terrein gezien. Dit geldt ook voor de Isarstraat. Een speelterrein langs het Beneluxplantsoen is geen optie in verband met de ligging langs de weg.

Ten slotte is besproken dat er net als in de 2^e fase geen ruimte is voor extra oppervlaktewater, of uitbreiding van het huidige oppervlaktewater. In de 1^e fase was hier wel ruimte voor.

Er kan geconcludeerd worden dat de afdeling ruimte ordening niet tevreden is over de huidige inrichting van de wijk. De bovengrond is toe aan vernieuwing. Bij de aanpak van het riool zal de herinrichting een belangrijke randvoorwaarde moeten vormen.

6 Vuilemissie

Het bekijken van de doelstellingen van de vuilemissie is van belang bij de afweging voor het wel of niet afkoppelen van de wijk. Het reduceren van de vuilemissie is een belangrijke randvoorwaarde, wat het gevolg is van zo goed mogelijk in spelen op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg.

Uit de analyse van het huidige rioolsysteem blijkt echter dat zich in de 3^e fase geen overstorten bevinden. Dit betekent dat er in dit deelgebied geen sprake is van extra vervuiling van het oppervlaktewater. Het riool staat echter in verbinding met de 1^e en 2^e fase, waar zich wel overstorten bevinden. Op deze manier draagt de 3^e fase dus wel bij aan het overstorten van vuil water.

De gemeente Beverwijk moet in 2015 voldoen aan een basisinspanning. Voor het gaan voldoen in 2015 van de gemeente Beverwijk aan deze basisinspanning wordt er gekeken naar verschillende referentieniveaus. De referentie vuilemissie is gedefinieerd als het verharde oppervlak in 2004 maal 50 kg CZV (chemisch zuurstofverbruik(*)) per hectare per jaar voor de jaaremissie.

In totaal is in 2004 nog 285 hectare verhard oppervlak aangesloten op de gemengde riolering in de gemeente Beverwijk. Dit wordt als referentie verhard oppervlak gehanteerd. In totaal is de vuilemissie 52,6 ton per jaar.

In de herberekening van de gemengde stelsels in 2008 [4] zijn de emissiedoelstellingen weergegeven. De overstortingshoeveelheden worden vermenigvuldigd met een CZV concentratie van 250 mg/l. Hieruit is de norm van een vuilemissie van 14,3 ton per jaar vastgesteld.

Naast deze emissiedoelstelling is er voor de wijk Oosterwijk tevens een norm vastgesteld. De totale wijk heeft een oppervlakte van 14,3 hectare. Dit betekent dat de norm voor Oosterwijk $14,3 * 50 \text{ kg CZV} = 715 \text{ kg/jaar}$ bedraagt.

Samengevat zijn de eisen wat betreft de vuilemissie als volgt:

Over de gemeente gezien moet er voldaan worden aan de jaaremissie van 14.250 kg CZV per jaar.

Over de gehele wijk Oosterwijk moet er voldaan worden aan de jaaremissie van 715 kg CZV per jaar.

De gemeente Beverwijk heeft voor het behalen van deze doelstellingen over de gemeente gezien een aantal maatregelen genomen of in de planning staan. Het afkoppelen van verhard oppervlak is één van deze maatregelen. In **bijlage 11** is een overzicht weergegeven van het afgekoppelde en af te koppelen verhard oppervlak. Voor 3^e fase van Oosterwijk is hier in tegenstelling tot de 1^e en 2^e fase nog niet definitief besloten tot afkoppelen. Bij de berekeningen voor het behalen van de emissiedoelstellingen is de 3^e fase dan ook niet meegenomen.

De gemeente Beverwijk gaat in totaal een gebied van 91 hectare afkoppelen [4]. Het blijkt dat de gemeente hiermee ruim binnen de norm blijft. De vuilvracht zal in deze situatie namelijk 12,7 ton CZV per jaar bedragen.

Op schaal van de wijk Oosterwijk zal in totaal 8 van de 14 hectare afgekoppeld worden. Dat is een afkoppelprestatie van 8 van de totale 91 hectare over de gemeente Beverwijk gezien. Na het afkoppelen van de 1^e en 2^e fase is er sprake van een overstortingshoeveelheid van 824 m³ per jaar. De vuilvracht zal dan $(824 * 1000) * 250 \text{ mg/l} = 206 \text{ kg CZV}$ per jaar bedragen.

De resultaten van de berekeningen van de doelstellingen over de gehele gemeente gezien, zijn in tabel 6.1 weergegeven:

Tabel 6.1 Resultaten emissietoets

	Norm (kg CZV/jaar)	Berekend
WKS toets	715	206
Jaartoets	14250	12660

Uit de resultaten van de emissietoets blijkt dat de gemeente in alle gevallen onder de gestelde norm zit. Het afkoppelen van de 3^e fase van Oosterwijk is dus niet noodzakelijk voor het behalen van de basisinspanning. Met het afkoppelen van de 1^e en 2^e van Oosterwijk is het gestelde emissiedoel al bereikt voor de wijk Oosterwijk. Over de gemeente gezien zijn de maatregelen tevens genoeg om aan de doelstellingen te voldoen.

Het blijkt dat het afkoppelen van de 3^e fase niet nodig is, maar de wens is er wel. Indien de 3^e fase toch afgekoppeld wordt zal de vuilemissie nog meer dalen. Dit is wat de gemeente graag ziet in verband met de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg. Hierbij zullen de kosten een belangrijke randvoorwaarde zijn.

(*) Chemisch zuurstofverbruik: De bepaling van het chemisch zuurstofverbruik wordt uitgevoerd om te bepalen hoeveel oxideerbaar materiaal in water aanwezig is. Micro-organismen zoals bacteriën kunnen de vervuiling in het water afbreken. Indien er *teveel* organische materialen in afvalwater aanwezig is, dan is er naar verhouding te weinig zuurstof aanwezig in het water voor eventuele andere organismen in het water. Het CZV geeft het gewicht aan zuurstofgas weer dat verbruikt wordt om het oxideerbaar materiaal af te breken en wordt uitgedrukt in milligram per liter (mg / L). [9]

7 Varianten van aanpak

7.1 Inleiding varianten van aanpak

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar verschillende manieren waarop de wijk aangepakt kan worden. De gemeente Beverwijk wil graag weten op welke manier de wijk het best behandeld kan worden en of dit een gunstig effect heeft op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg. Daarnaast is het belangrijk dat er weer sprake zal zijn van een riool dat in goede staat verkeert. Per variant kan er een inschatting gemaakt worden voor het benodigde budget. Deze inschatting van kosten wordt gedaan op basis van ervaring bij de gemeente Beverwijk.

Voor er direct op de varianten ingegaan wordt, zal eerst duidelijk het kader weergegeven worden van randvoorwaarden.

7.2 Kader

1. De staat van het riool:

Door het inspecteren van het riool is duidelijk gemaakt waar de zwakke plekken in het riool in de 3^e fase zich bevinden. De zwakke plekken die op deze manier in het rioolsysteem in de 3^e fase naar boven komen, kunnen worden verholpen.

Uit hoofdstuk 4.6: Huidige staat van het riool, blijkt dat er strengen zijn die onderhoud nodig hebben. Door het toepassen van onderhoud aan deze rioolstrengen kan de staat van het riool weer hersteld worden. Over 10 jaar zou weer een herinspectie moeten plaats vinden.

Een andere mogelijkheid is het vervangen van het riool. Het huidige riool is circa 50 jaar oud en zal dus geen lange levensduur meer hebben. Het vervangen van het riool is qua levensduur een betere oplossing maar is ook een stuk duurder dan het plegen van onderhoud. Bij beide mogelijkheden wordt voldaan aan de voorwaarde van een riool dat in goede staat verkeert.

2. De noodzaak wat betreft de vuilemissie:

Uit hoofdstuk 6: Vuilemissie, blijkt dat het afkoppelen van de 3^e fase niet noodzakelijk is voor het behalen van de emissiedoelstellingen. Door het afkoppelen van de 1^e en 2^e fase van Oosterwijk wordt al voldaan aan de doelstelling in de wijk. Tevens zorgen verschillende maatregelen in de gemeente Beverwijk dat er ook over de gehele gemeente gezien aan de doelstellingen voldaan wordt. Het afkoppelen van de 3^e fase is echter wel gewenst in verband met de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg. De kosten vormen hierbij een belangrijke randvoorwaarde.

3. De Waterschapseisen voor de belasting op het oppervlaktewater:

Door het Waterschap is als randvoorwaarde aan de gemeente Beverwijk meegegeven dat de belasting op het oppervlaktewater niet meer mag zijn dan in de huidige situatie het geval is. Het huidige riool heeft een berging voor een regenbui van maximaal 7 mm. Dit betekent dat er bij de nieuwe situatie ten minste een regenbui van 7 mm opgevangen moet kunnen worden. Dit komt neer op een berging van $47500 * 0,007 = 333 \text{ m}^3$ water.

Indien de eerste 333 m³ wordt vastgehouden in berging, zal kwantitatief geen nadelig effect optreden op het oppervlaktewater.

4. De visie op de openbare ruimte:

In hoofdstuk 5: Visie op de bovengrond wordt de visie op de openbare ruimte toegelicht. Hier komen de wensen naar voren die er in het gebied liggen betreffende de verharding en het openbaar groen. Indien mogelijk moet er bij de varianten zoveel mogelijk rekening gehouden worden met deze visie.

De afdeling ruimtelijke ordening is niet erg te spreken over de huidige inrichting van de wijk en vindt de bovengrond aan vernieuwing toe is. De gemeente Beverwijk ziet herinrichting als belangrijk uitgangspunt voor de toekomst van de wijk. Vooral de verhardingen en het groen in de wijk zijn toe aan vervanging. De asfaltwegen moeten vervangen worden door elementenverhardingen en de grote stukken verhardingen in de wijk moeten gereduceerd worden.

Een punt waar rekening mee gehouden dient te worden bij de uiteindelijke afweging, betreft de heroverweging die over 10 jaar plaats gaat vinden. Het is mogelijk dat er besloten wordt de wijk te herstructureren.

7.3 Varianten 1a en 1b: Onderhoud of vervanging

Bij de variant onderhoud of vervanging van het riool blijft de situatie van een gemengd riool hetzelfde. Het hemelwater komt in het gemengde riool terecht. Dit betekent dat er schoon water naar de RWZI wordt afgevoerd. Dit komt niet overeen met de gemeentelijke visie op de zorgplichten doelen van de rioleringszorg. Het is echter gebleken dat het afkoppelen van de 3^e fase niet noodzakelijk is om aan de eisen te voldoen voor het verminderen van de vuilemissie.

Wanneer in de 3^e fase gekozen wordt voor het toepassen van onderhoud of vervanging, blijft het hemelwater hier via het gemengde stelsel afgevoerd worden. Dit betekent dat het gemengde stelsel aangesloten blijft op het gemengde stelsel in de 2e fase en vervolgens de 1^e fase.

Uit hoofdstuk 3.4 blijkt dat dit geen problemen oplevert voor het riool. Uit de hydraulische toetsing komt namelijk naar voren dat er geen wateroverlast zal zijn. Deze toetsing vond plaats in een situatie waarbij de 1^e en 2^e fase zijn afgekoppeld, maar de 3^e fase niet.

In **bijlage 12** is een overzicht van de strengen met de problemen en de te nemen maatregelen weergegeven. Bij het toepassen van onderhoud aan het riool dient er over 10 jaar een herinspectie plaats te vinden. Dit komt overeen met de heroverweging voor de toekomst van de wijk die ook over 10 jaar genomen gaat worden.

Bij het toepassen van onderhoud wordt vervanging van het riool uitgesteld en zullen zich bovengronds ook weinig mogelijkheden voordoen voor de herinrichting. In het geval van vervanging van het riool doen er zich wel kansen voor wat betreft de herinrichting.

7.3.1 Kosten varianten 1a en 1b

Variant 1a: Kosten rioolonderhoud

In **bijlage 13** zijn de rioolstrengen waar onderhoud nodig is weergegeven. De kosten zijn in de laatste kolom weergegeven.

Totaal: € 17.265,-

Variant 1b: Kosten rioolvervanging

In de 3^e fase ligt totaal 2500 m aan rioolstrengen. In verband met het opbreken van de verhardingen en de visie op de openbare ruimte, kan ervoor gekozen worden de asfaltverhardingen binnen de wijk te vervangen voor elementenverhardingen. Daarnaast is ook aangegeven dat er wensen zijn om inhammen in de Moezelstraat aan te leggen. In totaal betreft dit een oppervlak van 6400 m². Bij vervanging van de overige verhardingen in de wijk moet rekening gehouden worden met een oppervlak van 18.000 m².

Aangezien de afdeling ruimtelijke ordening ook graag de groen stukjes aan wil pakken moet er rekening gehouden worden met een oppervlak van 3500 m² openbaar groen om te vervangen.

Zoals besproken met de afdeling ruimtelijke ordening zijn er ook mogelijkheden voor het terugdringen van het verhard oppervlak, weergegeven in **bijlage 14**. Dit is ter plaatse van grote stukken verharding (zie afbeelding 7.1) en pleintjes met speeltoestellen bij de Isarstraat en het gebied tussen de flats. Door deze maatregelen kan er 2000 m² verhard oppervlak vervangen worden door groen. Daarnaast kunnen de speeltoestellen uit de Isarstraat worden verplaatst naar een centraal speelterrein in het gebied tussen de flats.



Afbeelding 7.1 Groot stuk verharding

De gemeente Beverwijk hanteert standaard kosten van € 400,- per m¹ voor het vervangen van een gemengd riool. Voor het aanbrengen van de nieuwe elementenverharding ter plaatse van asfaltverhardingen rekent de gemeente € 35,- per m² en voor het vervangen de overige verhardingen rekent de gemeente € 25,- per m². Voor het vervangen en het aanbrengen van nieuw groen rekent de gemeente € 15,- per m².

Vervangen van het riool: $2500 * 400 = € 1.000.000,-$

Aanbrengen elementenverharding ter plaatse van asfalt: $6400 * 35 = € 224.000,-$

Vervangen verhardingen: $18.000 * 25 = € 450.000,-$

Terugbrengen verhard oppervlak: $2000 * 15 = € 30.000,-$

Vervangen groen: $3500 * 15 = € 52.500,-$

Totaal: € 1.756.500,-

7.4 Varianten 2a en 2b: Gescheiden stelsel

Een mogelijkheid om het verhard oppervlak af te koppelen is door het aanleggen van een gescheiden stelsel. Op deze manier is het verhard oppervlak in de 1^e fase van Oosterwijk ook afgekoppeld. Hierbij loost het HWA riool af op oppervlaktewater. Wel moet er rekening gehouden worden met de minimale berging van 333 m³.

Bij de aanleg van een gescheiden stelsel zal de 3^e fase van Oosterwijk grotendeels afgekoppeld kunnen worden. De gemeente Beverwijk wil het afkoppelen van de achterkant van de daken bij de woningen niet aan particulieren overlaten, dit deel zal nog in het DWA riool moeten afwateren. In het gebied is sprake van een aantal grote flats welke wel volledig afgekoppeld kunnen worden. Er wordt uitgegaan van het afkoppelen van 75% van het totale dakoppervlak. Dit komt neer op $15000 * 0,75 = 11250 \text{ m}^2$. Het totale afgekoppelde verhard oppervlak inclusief de bestratingen wordt dan $11250 + 32500 = 43750 \text{ m}^2$.

De gemeente Beverwijk wil graag een bui van 60 mm als uitgangspunt hanteren. Wanneer er wordt uitgegaan van deze bui dient er gerekend te worden met een volume van $0,06 * (43750 - 2000) = 2505 \text{ m}^3$ water bij het volledig afkoppelen van het verhard oppervlak. Bij een minimaal benodigd bergingsvolume van 333 m³ zal er $2505 - 333 = 2272 \text{ m}^3$ water direct op het oppervlaktewater geloosd worden. De gemeente Beverwijk heeft aangegeven dat dit geen problemen oplevert voor het watersysteem. Het is vereist dit te checken bij het Waterschap wanneer het plan tot uitvoering komt.

Een gescheiden stelsel kan op verschillende manieren worden toegepast in het gebied. Het huidige gemengde riool kan vervangen worden voor een verbeterd gescheiden stelsel. Het is ook een mogelijkheid de staat van het huidige riool te herstellen door het toepassen van onderhoud, waarna het als HWA riool gebruikt kan worden. Hierbij moet een extra DWA riool aangelegd worden. Beide mogelijkheden zorgen voor een herstelde staat van het riool. Door het afkoppelen van het verhard oppervlak wordt er ingespeeld op de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg. De vuilemissie zal nog meer dalen, ondanks de al behaalde doelen. De voorkeur gaat echter in eerste instantie uit naar het infiltreren of bergen van het hemelwater.

7.4.1 Kosten varianten 2a en 2b

Variant 2a: Het riool vervangen voor een verbeterd gescheiden stelsel

Een totaal van 2500 m aan rioolstrengen dient vervangen te worden in de 3^e fase. De asfaltverhardingen kunnen bij het vervangen van het riool vervangen worden door elementenverhardingen, tevens kunnen de inhammen in de Moezelstraat gerealiseerd worden. Dit betreft een gebied van 6400 m². Het terugbrengen van het verhard oppervlak betreft een gebied van 2000 m². De speeltoestellen in de Isarstraat kunnen verplaatst worden.

Het vervangen van het groen komt neer op een oppervlak van 3500 m² en het vervangen van de overige verhardingen komt neer op 18.000 m².

Bij het verbeterd gescheiden stelsel hoeft er geen extra berging van 333 m³ worden gerealiseerd, omdat de inhoud van het stelsel voor berging benut kan worden. Een pomp kan de eerste 7 mm van een regenbui op het DWA riool lozen. Hierdoor komen alleen de relatief zwaardere regenbuien tot een lozing op het oppervlaktewater. Resultaat hiervan is dat de eerste paar mm van een bui, vaak vervuild door het verhard oppervlak, niet in het oppervlaktewater terecht komt. [5]

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

Voor het vervangen van een gemengd stelsel voor een verbeterd gescheiden stelsel rekent de gemeente € 560,- per m¹.

De kosten voor het aanbrengen van de elementenverhardingen ter plaatse van asfalt en het aanbrengen of vervangen van groen zijn vastgesteld op € 35,- per m² en € 15,- per m². Voor het vervangen van de overige verhardingen rekent de gemeente € 25,- per m².

Vervangen riool: $2500 * 560 = € 1.400.000,-$

Aanbrengen elementenverharding ter plaatse van asfalt: $6400 * 35 = € 224.000,-$

Vervangen verhardingen: $18.000 * 25 = € 450.000,-$

Terugbrengen verhard oppervlak: $2000 * 15 = € 30.000,-$

Vervangen groen: $3500 * 15 = € 52.500,-$

Totaal = € 2.156.500,-

Variant 2b: Onderhoud in combinatie met aanleg DWA

Ten slotte kan een gescheiden stelsel aangelegd worden waarbij het huidige riool niet compleet vervangen hoeft te worden. Het huidige gemengde riool met een gemiddelde diameter van 400 mm zou geschikt kunnen zijn als een HWA riool, deze heeft bij een gescheiden riool gemiddeld de grootste diameter.

Dit betekent dat er een DWA riool aangelegd moet worden, waarbij de gemeente Beverwijk uitgaat van een gemiddelde diameter van 300 mm. Bij deze variant moeten de huisaansluitingen aangepast worden. In totaal is er 2500 m aan nieuwe DWA strengen nodig.

Naar aanleiding van het toekomstig gebruiken van het gemengde riool als HWA, is bij het huidige gemengde riool de gewenste onderhoud nodig. Daarnaast dient het riool aangesloten te worden op het oppervlaktewater. Hiervoor is een streng van circa 250 m benodigd waarbij uitgegaan wordt van een diameter van 500 mm.

Bij deze variant moet er wel rekening gehouden worden met de berging van 333 m³ die gerealiseerd moet worden. Hiervoor zal een ledigingspomp aangebracht worden die de eerste 7 mm van de bui kan lozen op het DWA.

De asfaltverhardingen kunnen bij het vervangen van het riool weer vervangen worden door elementenverhardingen, en de inhammen in de Moezelstraat kunnen ook aangelegd worden. Er kan tevens 2000 m² verhardingen vervangen worden door groen, waarbij het speelterrein van de Isarstraat naar het gebied tussen de flats wordt verplaatst. De overige verhardingen van 18.000 m² en het groenoppervlak van 3500 m² kunnen ook vervangen worden.

De kosten die de gemeente hanteert voor het vervangen van het DWA riool inclusief de aanpassingen van de huisaansluitingen komen neer op € 250,- per m¹. De kosten voor de aanleg van de HWA aansluiting op het oppervlaktewater komen neer op € 365,- per m¹. Het aanbrengen van een ledigingspomp kost circa € 50.000,-

Het aanbrengen van de elementenverhardingen ter plaatse van het asfalt is € 35,- per m² en de overige verhardingen worden vervangen voor € 25 per m². Kosten voor het aanbrengen of vervangen van groen verhardingen bedragen € 15,- per m².

De totale kosten voor het onderhoud aan het gemengde riool zijn in hoofdstuk 6.3.1 al berekend op € 17.265,-

Onderhoud riool: € 17.265,-
Aansluiten HWA op oppervlaktewater: $250 * 365 = € 91.250,-$
Aanbrengen DWA: $2500 * 250 = € 625.000,-$
Aanbrengen ledigingspomp: € 50.000,-
Aanbrengen elementenverharding ter plaatse van asfalt: $6400 * 35 = € 224.000,-$
Vervangen verhardingen: $18.000 * 25 = € 450.000,-$
Terugbrengen verhard oppervlak: $2000 * 15 = € 30.000,-$
Vervangen groen: $3500 * 15 = € 52.500,-$
Totaal = € 1.540.015,-

7.5 Infiltratievoorzieningen

7.5.1 Inleiding infiltratievoorzieningen

Infiltratievoorzieningen zijn constructies waarbij het regenwater via de constructie kan infiltreren in de bodem en er bergingsvolume gecreëerd wordt. Het afkoppelen door middel van infiltratievoorzieningen is een mogelijkheid. Er zijn verschillende soorten infiltratievoorzieningen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de bovengrondse en ondergrondse infiltratievoorzieningen. Infiltratievoorzieningen zijn op verschillende niveaus uit te voeren. Zo kan er onderscheid gemaakt worden tussen infiltratievoorzieningen op woningniveau en infiltratievoorzieningen op wijkniveau.

In een bestaande situatie is het vaak moeilijk op openbaar terrein de benodigde ruimte te vinden voor voorzieningen aan het maaiveld. Desalniettemin is het gewenst dat men alert is op mogelijkheden. Daarbij komt ook het recreatief gebruik van een infiltratievoorziening nog kijken. Infiltratievoorzieningen worden vaak geïntegreerd in de groenvoorziening van de wijk. [6]

Tot de bovengrondse infiltratievoorzieningen worden constructies als een wadi/infiltratiegreppel (zie afbeelding 7.2), infiltratiekom, -veld en doorlatende verharding gerekend. Bij ondergrondse infiltratievoorzieningen kan gedacht worden aan infiltratieblokken (infiltratiekragen, -koffers), infiltratiekolken en infiltratieleidingen.



Afbeelding 7.2 Droogstaande wadi [8]

In **bijlage 15** worden de infiltratievoorzieningen beschreven welke op wijkniveau kunnen worden toegepast.

Naast de genoemde infiltratievoorzieningen zijn er ook andere mogelijkheden. Door het terugdringen van het verhard oppervlak dient bijvoorbeeld minder water verwerkt te worden.

Ten slotte is er naast de genoemde infiltratievoorzieningen nog een laatste mogelijkheid om het hemelwater vertraagd te laten afvoeren. Water op straat kan namelijk ook bijdragen in de vertraging van de afvoer. Hierbij mag geen sprake zijn van overlast. De gemeente Beverwijk accepteert in extreme gevallen tijdelijk de berging van 2 tot 5 cm water op straat en op parkeervoorzieningen.

In de 2^e fase van Oosterwijk is gekozen om af te koppelen door middel van infiltratievoorzieningen. Deze infiltratievoorzieningen zullen de directe lozingen van het hemelwater op het oppervlaktewater beperken. Infiltratievoorzieningen kunnen in eerste instantie voor extra berging en vertraagde afvoer zorgen. Bij een ondergrond met een goede doorlatendheid kan ook daadwerkelijk infiltratie plaatsvinden. Zoals uit hoofdstuk 4.5: Analyse van de bodem blijkt, is er in de 3^e fase bij de bovenste laag van de bodem sprake van een goed doorlatende bodem, deze ligt echter op een kleilaag. De bovenste laag blijkt geschikt te zijn voor het laten infiltreren van regenwater om het hier vervolgens te bergen. Door de kleilaag zal de infiltratie naar de ondergrond gering zijn.

Het aanleggen van infiltratievoorzieningen gebeurt vaak in combinatie met een noodoverstort naar een bestaand riool of oppervlaktewater. Bij een infiltratievoorziening moet namelijk rekening gehouden worden met de situatie waarin de infiltratievoorziening het aanbod van afstromend regenwater niet meer kan verwerken.

7.5.2 Infiltratiekansen 3^e fase

Aangezien de grondwaterstand in het meest noordelijke deel van de wijk erg hoog ligt, is daar weinig ruimte voor infiltratievoorzieningen, op de Aubachstraat en een deel van de Neckarstraat na. Hier is echter sprake van de vervuilde ondergrond. In dit noordelijke deel van de wijk kan een IT- riool worden toegepast voor het afvoeren van het hemelwater. In **bijlage 16** is het verhard oppervlak weergegeven dat zal afwateren via het IT- riool, dit betreft een oppervlak van 13.400 m². In totaal is hier 1000 m aan IT-riool benodigd. Voor het aansluiten van het IT-riool op het oppervlaktewater is een streng met een totale lengte van 175 m nodig. In verband met de aansluiting van de (nood)afvoer van infiltratievoorzieningen is de aanleg van 2 strengen gewenst.

Voor de Sauerstraat kan besloten worden deze direct af te laten wateren op het gazon langs de sloot. Hierbij kan het asfalt vervangen worden door elementenverhardingen en zodoende het profiel van de weg aangepast worden. Dit betreft een verhard oppervlak van 950 m².

Voor de rest van de wijk kan er gezocht worden naar kansen voor infiltratievoorzieningen om op af te wateren. In **bijlage 17** zijn de kansen in het gebied weergegeven waar de infiltratievoorzieningen toegepast kunnen worden.

Tabel 7.1 geeft de waterlaag weer die per type voorziening beschikbaar is. In de 3^e kolom van tabel 7.2 zijn vervolgens de op basis van ervaring van de gemeente Beverwijk ingeschatte kosten voor het aanleggen van de voorziening weergegeven. De kosten worden weergegeven in € per m³ berging. Voor deze kosten zijn de bijbehorende opbreukwerkzaamheden en het grondwerk opgenomen, tevens is de aanleg van afvoer voor zover van toepassing als 'standaard' meegenomen voor de lengte van de voorziening. In de 4^e kolom van tabel 7.2 is vervolgens aangegeven welk oppervlak aan de bovengrond benodigd is per m³ berging.

Uit de tabel blijkt dat de wadi relatief gezien het goedkoopst is. Hier kan de meeste berging tegen een lage prijs worden gerealiseerd. De andere voorzieningen liggen erg dicht bij elkaar wat betreft de kosten in verhouding tot de berging. Het blijkt dat Aquaflow relatief gezien iets goedkoper is in

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

vergelijking met een ondergrond van zand, bij doorlatende verharding. Wel moet rekening gehouden worden met het benodigde wegooppervlak voor het realiseren van de berging. Bij het toepassen van Aquaflow is een minder groot oppervlak benodigd voor het behalen van een even grote berging wanneer er zand wordt gebruikt als ondergrond. Dit betekent dat bij de vervanging van de bestratingen een groter oppervlak nog extra vervangen moet worden. Hierdoor komen er extra kosten bij.

Per kans voor infiltratievoorzieningen in de wijk is in **bijlage 18** het beschikbare oppervlak weergegeven, met de daarbij behorende maximale te behalen berging. Deze maximale berging is berekend door het beschikbare oppervlak voor de voorziening te vermenigvuldigen met de waterlaag. Bij de wadi's wordt het oppervlak uit de bodembreedte- en lengte bepaald.

Tabel 7.1 Waterlaag voorzieningen

Type voorziening	Variant	Porositeit	Waterlaag in m	Totale dikte pakket in m
Grindkoffer		30%	0,15	0,50
Infiltratiekrat		95%	0,48	0,50
Waterpasserende verharding	Parkeren, zand	20%	0,08	0,40
	Parkeren, Aquaflow	40%	0,16	0,40
	Wegen, zand	20%	0,08	0,40
	Wegen, Aquaflow	40%	0,16	0,40
Wadi	Small (bodemdpte: 0,54 m)	100%	0,20	0,20
	Medium (bodemdpte: 0,70 m)	100%	0,36	0,36
	Large (bodemdpte 0,76 m)	100%	0,42	0,42

Tabel 7.2 Kosten voorzieningen

Type voorziening	Variant	Kosten per m ³ berging in €	Benodigd oppervlak in m ² per m ³ berging
Grindkoffer		867	7
Infiltratiekrat		625	2
Waterpasserende verharding	Parkeren, zand	688	13
	Parkeren, Aquaflow	638	6
	Wegen, zand	763	13
	Wegen, Aquaflow	675	6
Wadi	Small	115	5
	Medium	75	3
	Large	74	2

Zoals besproken met de afdeling ruimtelijke ordening is er in het groenstuk tussen de flats ruimte voor het bergen van water. Aangezien deze afdeling hier graag een speelterrein in combinatie met water ziet, is een wadi hier een goede (en goedkope) mogelijkheid. Een wadi in het Beneluxplantsoen is ook een optie, mits er rekening gehouden wordt met de aanwezigheid van de grote bomen.

De wadi's tussen de flats en in het Beneluxplantsoen krijgen een oppervlak van 400 m², wat neer komt op een bodembreedte van 4 meter en een lengte van 100 m. De insteek komt bij een talud van 1:3 afhankelijk van het type wadi (S, M of L) rond de 8 m te liggen, wat goed valt in te passen in het gebied.

Het terugbrengen van het verhard oppervlak in de Isarstraat kan gecombineerd worden met de aanleg van een wadi, grindkoffer of infiltratiekratten. Het speelterrein hier is overbodig wanneer dit ter plaatse van de flats wordt gecentreerd. Verder biedt het stuk gazon in de Moezelstraat een mogelijkheid voor de aanleg van een wadi, grindkoffer of infiltratiekratten.

Bij het toepassen van een wadi in de Moezelstraat is een maximale insteek van 9 m mogelijk, in verband met de beschikbare ruimte. Voor de lengte is circa 50 m beschikbaar. Voor de Isarstraat is maximaal een insteek van 7 m en een lengte van 30 m mogelijk bij het toepassen van een wadi. Dit betekent dat er in de Moezelstraat ook een bodembreedte van 4 m mogelijk is bij de wadi (L). In de Isarstraat is de ruimte echter te beperkt voor het toepassen van een bodembreedte van 4 m. Een bodembreedte van 2,5 m levert hier een insteek op van circa 7 m bij een talud van 1:3.

De aanleg van inhammen in de Moezelstraat (zie afbeelding 7.3) in verband met het tegengaan tot hard rijden, is goed te combineren met de aanleg van doorlatende verharding ter plaatse van de parkeervoorzieningen. Andere mogelijkheden om de doorlatende verharding ter plaatse van parkeervoorzieningen aan te leggen bevinden zich langs het Beneluxplantsoen, de Sauerstraat en de Alzettestraat.



Afbeelding 7.3 Moezelstraat

Zoals aangegeven door de afdeling ruimtelijke ordening ziet men ten slotte liever elementenverhardingen binnen een wijk. De asphaltverhardingen in de 3^e fase bevinden juist op de kansrijke plaatsen voor doorlatende verharding. Dit komt goed overeen met de visie op de bovengrond.

Ter plaatse van de parkeervoorzieningen en wegen waar doorlatende verharding kan worden toegepast, bestaat ook de mogelijkheid hier ruimte voor berging op straat te creëren. Zoals aangegeven gaat de gemeente uit van een maximale straatberging van 0,05 m. Deze berging moet in werking treden zodra de voorzieningen vol zitten, door het verhoogd aanleggen van noodkolken.

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

Wanneer alle kansen benut worden voor doorlatende verharding kan de straatberging gerealiseerd worden bij een totaal oppervlak van 9280 m².

7.5.3 Varianten 3a en 3b: infiltratievoorzieningen in combinatie met onderhoud of vervanging

Bij deze variant moeten er infiltratievoorzieningen worden aangelegd om het grootste deel van de 3^e fase af te koppelen. Het bleek dat er 43.750 m² verhard oppervlak afgekoppeld kan worden. Door het aanleggen van een IT-riool in het noorden van de wijk blijft er 43.750 – 13.400 = 30.350 m² verhard oppervlak over. Zoals eerder besproken is, kan nog 2000 m² verhard oppervlak worden vervangen door groen. Daarnaast kan de Sauerstraat direct op de sloot afwateren door het profiel van de weg aan te passen. Dit betekent dat er 30.350 – 2000 – 950 = 27.400 m² verhard oppervlak op de voorzieningen moet afwateren. De gemeente Beverwijk wil een bui van 60 mm gebruiken als uitgangspunt. De benodigde berging komt neer op een volume van 27.400 * 0,06 = 1644 m³.

In **bijlage 18** zijn alle beschikbare oppervlakken per mogelijke voorziening weergegeven. Vervolgens is hier de maximaal te behalen berging uit berekend door middel van de beschikbare waterlaag te vermenigvuldigen met het beschikbare oppervlak van de voorziening. De voorzieningen zijn genummerd en in de bijlage weergegeven. In tabel 7.3 is in groen aangegeven met welke combinatie van voorzieningen de benodigde berging van 1644 m³ kan worden behaald tegen de laagste prijs.

Tabel 7.3 Aan te leggen voorzieningen

Nr	Afkoppelkans	Oppervlak	Berging (S) in m ³	Berging (M) in m ³	Berging (L) in m ³			
1	Wadi	400	80	144	168			
2	Wadi	400	80	144	168			
			Berging zand in m ³	Berging Aquaflo in m ³				
3	Doorlatende verharding (parkeren)	285	23	46				
4	Doorlatende verharding (parkeren)	320	26	51				
5	Doorlatende verharding (parkeren)	220	18	35				
6	Doorlatende verharding (parkeren)	220	18	35				
7	Doorlatende verharding (parkeren)	405	32	65				
8	Doorlatende verharding (parkeren)	200	16	32				
9	Doorlatende verharding (parkeren)	350	28	56				
10	Doorlatende verharding (parkeren)	420	34	67				
11	Doorlatende verharding (parkeren)	670	54	107				
			Berging zand in m ³	Berging Aquaflo in m ³				
12	Doorlatende verharding (wegen)	1050	84	168				
13	Doorlatende verharding (wegen)	815	65	130				
14	Doorlatende verharding (wegen)	2425	194	388				
15	Doorlatende verharding (wegen)	950	Direct afwateren op oppervlaktewater					
16	Doorlatende verharding (wegen)	950	76	152				
			Berging grindkoffer in m ³	Berging infiltratiekrat in m ³	Opp wadi	Berging (S) in m ³	Berging (M) in m ³	Berging (L) in m ³
17	Grindkoffer, Infiltratiekrat of wadi	545	82	262	200	40	72	84
18	Grindkoffer, Infiltratiekrat of wadi	260	39	125	75	15	27	32
			Berging op straat					
	Water op straat	9280	464					
	Totale berging	1658						
	Benodigde berging	1644						

In **bijlage 19** zijn de toe te passen voorzieningen uit tabel 7.3 weergegeven op kaart.

Het aanleggen van de infiltratietoepassingen kan in combinatie met het plegen van onderhoud aan het riool of het volledig vervangen ervan, zoals behandeld in hoofdstuk 7.3: Onderhoud of vervanging.

Door het toepassen van infiltratievoorzieningen wordt naast het voldoen aan de randvoorwaarden ook ingespeeld op de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg, door het water te verwerken op de plek waar het valt. Aan de emissiedoelstellingen wordt al voldaan door de 1^e en 2^e fase af te koppelen, maar het afkoppelen van de 3^e fase levert een extra reductie op. Het riool wordt door onderhoud weer in een goede staat teruggebracht en de huidige lozingen op het oppervlaktewater wordt niet overschreden, aangezien er ruim aan de berging 333 m³ voldaan wordt.

7.5.4 Kosten varianten 3a en 3b

Variant 3a: Infiltratievoorzieningen in combinatie met onderhoud aan het riool

De kosten voor het aanbrengen van de infiltratievoorzieningen zijn berekend in **bijlage 18**. Hierbij is het aan te pakken oppervlak vermenigvuldigd met de prijs van de voorziening per m³ berging. In totaal komen deze kosten neer op een bedrag van € 624.475,-

Voor de aanleg van IT-riool gaat de gemeente Beverwijk uit van een gemiddelde prijs van € 330,- per m¹. Hierbij zijn de kosten voor het aansluiten op het oppervlaktewater nog niet inbegrepen. Bij de aanleg van HWA buizen tussen de 400 en 500 mm wordt gemiddeld uitgegaan van € 300,- per m¹ exclusief huisaansluitingen.

De kosten voor het onderhoud aan het riool zijn eerder berekend op € 17.265,-. Hierbij moeten de kosten voor het verwijderen van de kolken worden opgeteld. Hiervoor wordt € 20,- per kolk gerekend. Wanneer er sprake is van 2 kolken per 20 m, moeten er circa $(2500 / 20) * 2 = 250$ kolken worden verwijderd.

Bij het vervangen van verhard oppervlak door groen is er ditmaal sprake van 1300 m², omdat er op een aantal locaties al voorzieningen aangelegd zullen worden. Ditzelfde geldt voor het vervangen van het groen waarvan 2500 m² vervangen kan worden. Voor het vervangen van de overige verhardingen in de wijk hoeven ditmaal niet de parkeervoorzieningen meegerekend te worden, omdat hier doorlatende verharding wordt aangelegd. Bij deze variant wordt 15.000 m² aan verhardingen vervangen. Bij het aanbrengen van de nieuwe verharding dient rekening gehouden te worden met de afwatering op de infiltratievoorzieningen.

Aanbrengen voorzieningen: € 624.475,-
Onderhoud riool: € 17.265,-
Verwijderen kolken: $250 * 20 = € 5.000,-$
Aanbrengen IT-riool: $1000 * 330 = € 330.000,-$
Aansluiten IT-riool op oppervlaktewater: $350 * 300 = € 105.000,-$
Vervangen verhardingen: $15.000 * 25 = € 375.000,-$
Terugbrengen verhard oppervlak: $1300 * 15 = € 19.500,-$
Vervangen groen: $2500 * 15 = € 37.500,-$
Totaal = € 1.513.740,-

Variant 3b: Infiltratievoorzieningen in combinatie met aanleg DWA

In tegenstelling tot variant 3a vindt er in dit geval geen onderhoud plaats aan het huidige stelsel, maar wordt er een nieuw DWA riool aangelegd over een totale lengte van 2500 m. Hierbij gaat de gemeente Beverwijk uit van een gemiddelde diameter van 300 mm. De gemeente Beverwijk rekent € 250,- per m¹ voor het vervangen van het DWA riool.

Aanbrengen voorzieningen: € 624.475,-
Vervangen DWA riool: $2500 * 250 = € 625.000,-$

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

Aanbrengen IT-riool: $1000 * 330 = € 330.000,-$

Aansluiten IT-riool op oppervlaktewater: $350 * 300 = € 105.000,-$

Vervangen verhardingen: $15.000 * 25 = € 375.000,-$

Terugbrengen verhard oppervlak: $1300 * 15 = € 19.500,-$

Vervangen groen: $2500 * 15 = € 37.500,-$

Totaal = € 2.116.475,-

8 Multi Criteria Analyse

Het beoordelen van de verschillende varianten om de 3^e fase van Oosterwijk aan te pakken, gebeurt aan de hand van een Multi Criteria Analyse (MCA). Een MCA is een wetenschappelijke evaluatiemethode om tussen diverse alternatieven een juiste keuze te maken.

De criteria waar de varianten op worden beoordeeld, zijn de staat van het riool, de emissiereductie, de totale kosten en de toepassing van de visie op de openbare ruimte. Bij variant 1a wordt er niet op de herinrichting ingegaan en daarom krijgt deze hier ook de laagste score. Bij varianten 3a en 3b wordt er het meest efficiënt ingespeeld op de inrichting. De effectentabel 8.1 toont de sterke en zwakke punten per alternatief.

Tabel 8.1 Effectentabel

Criterion	K/B	Eenheid	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b	Variant 3a	Variant 3b
Rioolstaat	B		+	++	++	+	+	++
Emissiereductie	B		-	-	+	+	+	+
Kosten	K	€	17.265	1.756.500	2.156.500	1.540.015	1.513.740	2.116.475
Inrichting	B		-	+	+	+	++	++

In tabel 8.2 zijn de criteria in een nieuwe schaal afgebeeld, namelijk tussen de waardes 0 en 1. Hierbij is sprake van een lineaire standaardisatiefunctie die tussen de laagste en de hoogste score loopt.

Tabel 8.2 Gestandaardiseerde waardes

	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b	Variant 3a	Variant 3b
Rioolstaat	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00
Emissiereductie	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kosten	1,00	0,19	0,00	0,29	0,30	0,02
Inrichting	0,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00

Vervolgens krijgen de criteria een bepaalde weging toegekend. In dit geval gebeurt dit door de gemeente Beverwijk, aangezien die uiteindelijk de beslissing moet maken. Zoals uit tabel 8.3 af te lezen valt, hecht de gemeente Beverwijk het meeste waarde aan de kosten.

Tabel 8.3 Wegingsfactoren

Criterion	Wegingsfactor
Rioolstaat	0,15
Emissiereductie	0,10
Kosten	0,50
Inrichting	0,25

Ten slotte zijn in tabel 8.4 de uiteindelijke scores weergegeven. De gestandaardiseerde scores zijn vermenigvuldigd met de betreffende gewichten. Vervolgens zijn de scores bij elkaar opgeteld om tot een eindscore per variant te komen. Afbeelding 8.1 geeft rangschikking van de varianten weer.

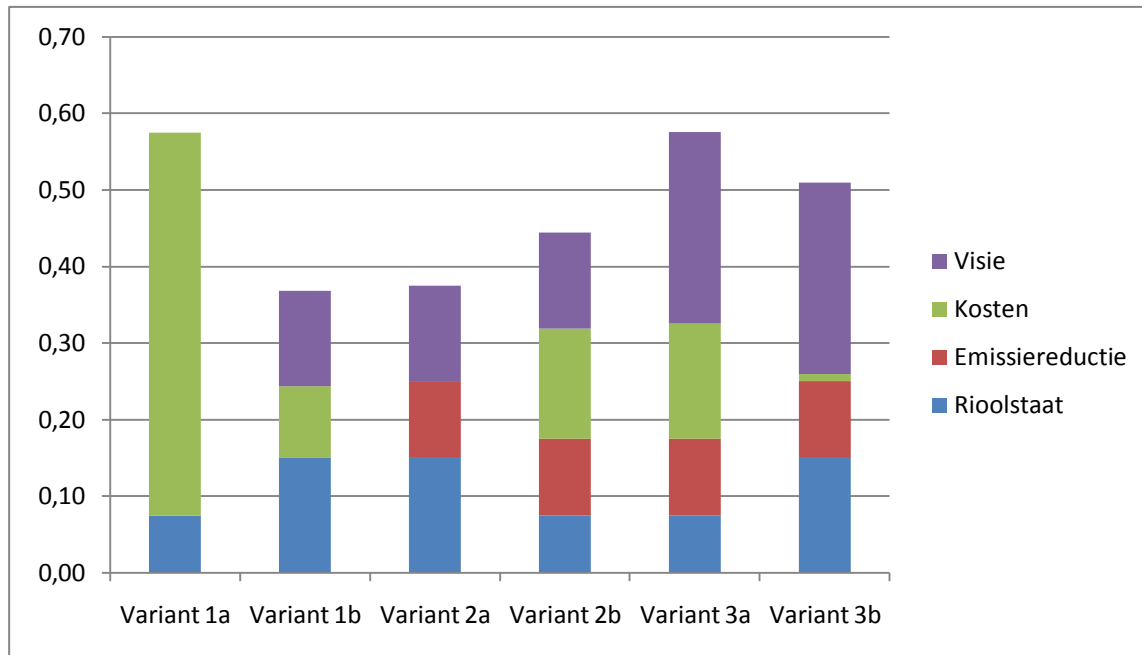
Het blijkt dat varianten 1a en 3a het meest geschikt zijn voor de gemeente Beverwijk. Indien de gemeente zou willen afkoppelen kan het best voor variant 3a worden gekozen. Mocht de gemeente het riool hierbij ook compleet willen vervangen, dan zou variant 3b het meest geschikt zijn.

Rioolaanpak Oosterwijk 3e fase

Tabel 8.4

Totaalscores

	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b	Variant 3a	Variant 3b
Rioolstaat	0,08	0,15	0,15	0,08	0,08	0,15
Emissiereductie	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
Kosten	0,50	0,09	0,00	0,14	0,15	0,01
Visie	0,00	0,13	0,13	0,13	0,25	0,25
Score	0,58	0,37	0,38	0,44	0,58	0,51



Afbeelding 8.1 Rangschikking varianten

9 Conclusie en aanbevelingen

De 3^e fase van Oosterwijk is op een aantal verschillende manieren aan te pakken. Uit de Multi Criteria Analyse is gebleken dat varianten 1a en 3a een zelfde score behalen. Aangezien variant 3a inspeelt op de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg, wordt hierbij beter voldaan aan de gewenste resultaten. Daarnaast wordt er ook ingespeeld op de wensen die er liggen wat betreft de herinrichting van de openbare ruimte. In tegenstelling tot het plegen van onderhoud bij variant 1a wordt er bij variant 3a afgekoppeld door infiltratievoorzieningen. Op deze manier kan de vuilemissie worden gereduceerd. Bij het aanpakken van de 3^e fase van Oosterwijk kan momenteel dus het best voor variant 3a worden gekozen, gezien de doelstellingen van de gemeente Beverwijk.

Het is echter gebleken dat de noodzaak en de kosten tevens bepalend zijn bij het maken van de keuze voor de gemeente Beverwijk. Naar aanleiding van de waarde die de gemeente hecht aan deze randvoorwaarden is onderhoud aan het riool op dit moment een doelmatige keuze. Ondanks dat hierbij niet direct ingespeeld wordt op de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg.

Het is gebleken dat er geen noodzaak is tot het afkoppelen van de 3^e fase, naar aanleiding van de al behaalde emissieresultaten in de gemeente Beverwijk. Het afkoppelen van de 3^e fase zou dus extra winst opleveren wat betreft de emissieresultaten. Deze extra winst op de emissieresultaten betekenen echter ook een hoger kostenplaatje. Hier ligt een afweging die de gemeente Beverwijk zal moeten maken.

Hierin moet worden meegenomen dat er over 10 jaar een heroverweging over de toekomst van de 3^e fase van Oosterwijk zal worden genomen. Het is een mogelijkheid dat hieruit naar voren komt dat de flats in de wijk vervangen worden. Het is niet doelmatig om daarvoor de wijk al aan te pakken, als de kosten de belangrijkste randvoorwaarde vormen.

Indien de gemeente kiest voor onderhoud aan het riool zal er over 10 jaar sprake zijn van een riool dat 60 jaar oud is. De gemeente gaat uit van een gemiddelde levensduur van 60 jaar. Uit de herinspectie kan dan blijken dat vervanging noodzakelijk is. Het is aan te bevelen in dit geval te kiezen voor het afkoppelen door middel van infiltratievoorzieningen en de aanleg van een nieuw DWA riool, variant 3b. Gebleken is dat dit de meest logische keuze is naar aanleiding van de waarde die de gemeente Beverwijk aan de randvoorwaarden hecht. Op deze manier wordt er zo goed mogelijk ingespeeld op de visie op de zorgplichten en doelen van de rioleringszorg en de visie van de ruimtelijke ordening.

10 Bronnen

Literatuur:

A.E. Swets, Gemeentelijk Rioleringsplan Gemeente Beverwijk, Alkmaar, 2010. [1]

J. Rijsdijk, Rioleringsplan Oosterwijk 1^e fase, Hoofddorp 2011. [2]

Stichting RIONED, Leidraad Riolering module C2100. [3]

A.E. Swets, Herberekening gemengde stelsels gemeente Beverwijk, Alkmaar 2008. [4]

T.J. Sytsema, Reader Rioleringen, Velp 2003. [5]

H. van Hoof, Reader Stedelijk Water VHL, Velp 2007. [6]

Websites:

<http://wetten.overheid.nl> [7]

<http://www.schuytgraaf-online.nl> [8]

http://nl.wikipedia.org/wiki/Chemisch_zuurstofverbruik [9]

Informatie over riolering - <http://www.riool.info>

Informatie bouwkosten - <http://gwwkosten.nl>

Informatie over afkoppelen - <http://hetwaterendestad.nl>

Informatie bouwkosten - <http://bouwkosten-online.nl>

Bijlagen

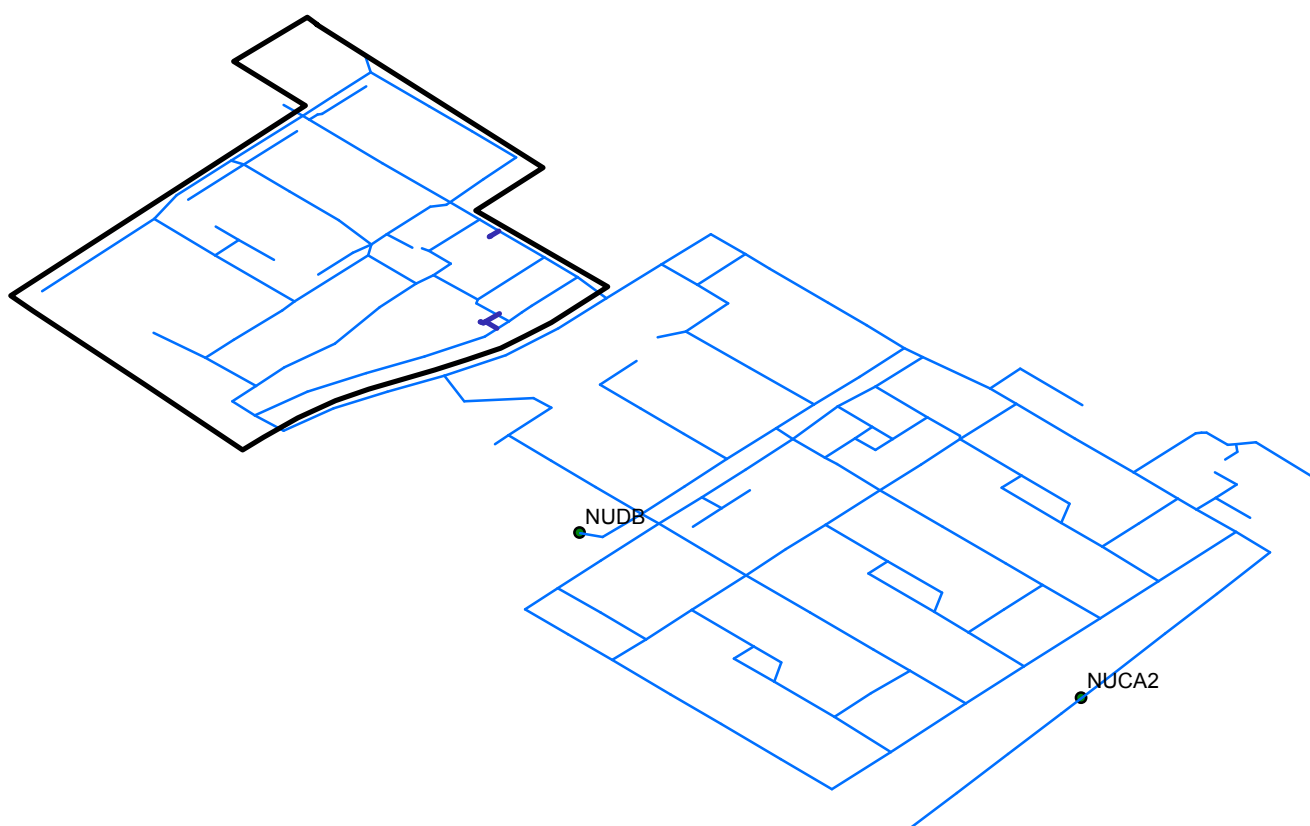
Bijlage 1	Riool Oosterwijk
Bijlage 2	Wegverharding
Bijlage 3	Bebouwing
Bijlage 4	Verhardingstype
Bijlage 5	Verhardingsfuncties
Bijlage 6	Oppervlaktewater
Bijlage 7	Openbaar groen
Bijlage 8	Groen categorie
Bijlage 9	Grondboringen
Bijlage 10	Grondwater
Bijlage 11	Afgekoppeld oppervlak
Bijlage 12	Onderhoudsmaatregelen
Bijlage 13	Kosten onderhoudsmaatregelen
Bijlage 14	Verhard oppervlak terugbrengen
Bijlage 15	Beschrijving infiltratievoorzieningen
Bijlage 16	Verhard oppervlak op HWA
Bijlage 17	Kansen infiltratievoorzieningen
Bijlage 18	Rekensheet berging
Bijlage 19	Aan te brengen voorzieningen

Bijlage 1

Riool Oosterwijk



Riool Oosterwijk



Legenda

-  Gebiedsgrens
-  Drain
-  Gemengd
-  Overstort

1:8.000

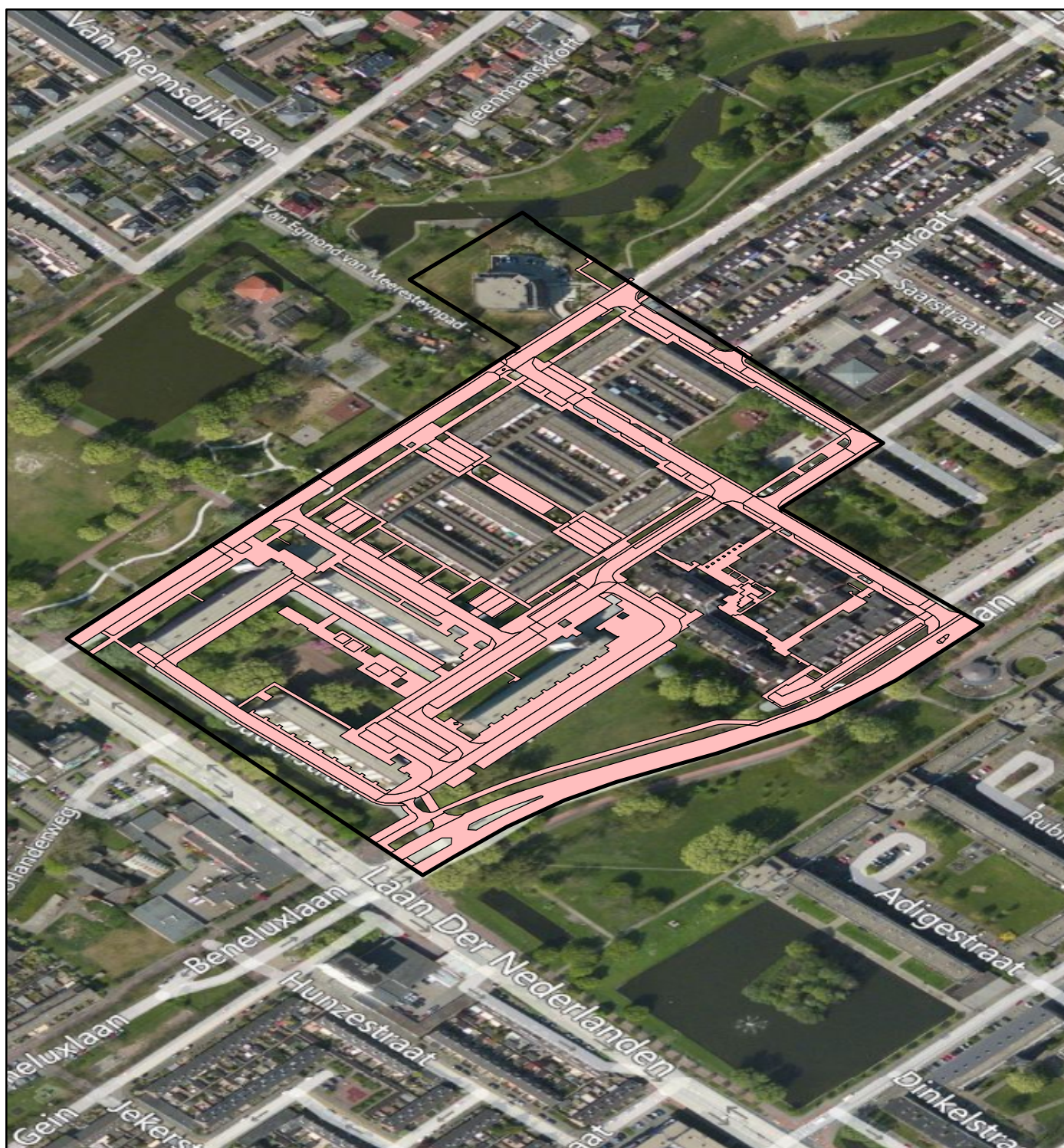
Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 2

Wegverharding



Wegverhardingen Oosterwijk Fase 3



Legenda

- Gebiedsgrens
- Wegverhardingen

1:4.000

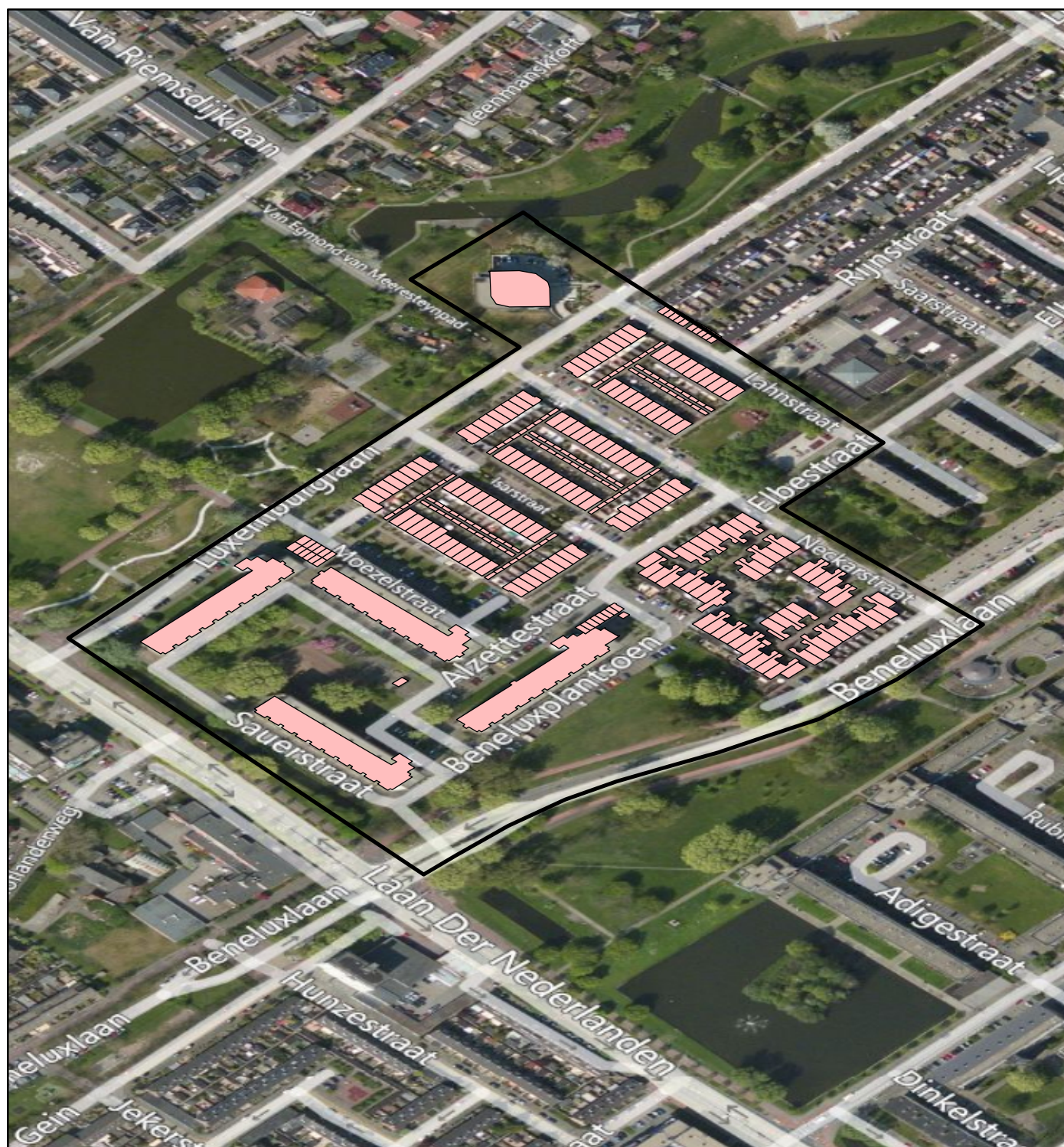
Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 3

Bebouwing



Bebouwing Oosterwijk fase 3



Legenda

- Gebiedsgrens
- Bebouwing

1:4.000

Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 4

Verhardingstype



Verhardingstype Oosterwijk Fase 3



Legenda

- Gebiedsgrens
- Asfalt
- Klinkers / Tegels

1:4.000

Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 5

Verhardingsfuncties



Verhardingsfuncties Oosterwijk Fase 3



Legenda

— Gebiedsgrens	— Plein
— Parkeren	— Rabatstrook
— Fietspad	— Rijbaan
— Voetpad	— Speelplaats
— Drempel	— Verhoogd kruisingsplateau
— Inrit	

1:4.000

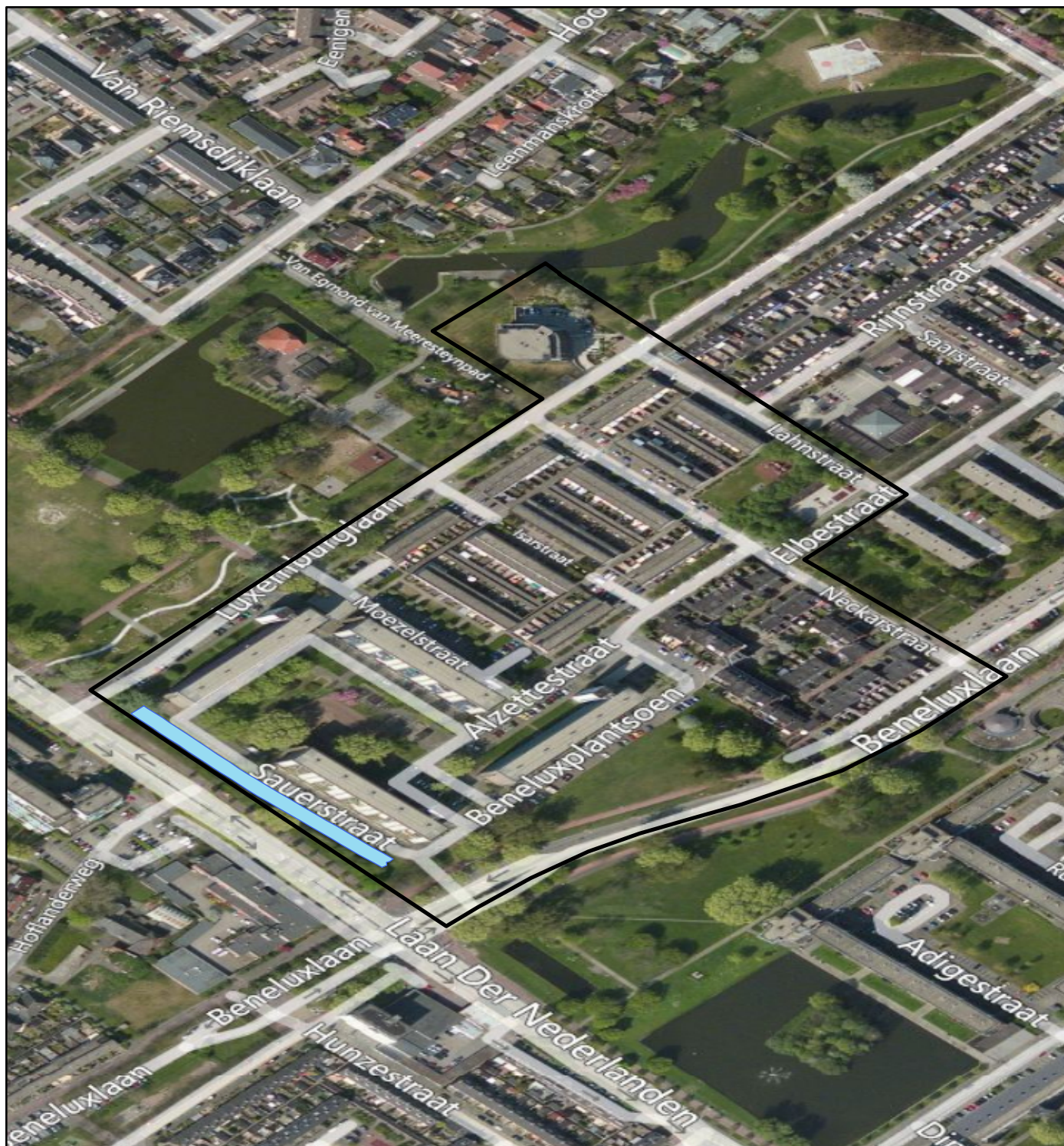
Datum: 28-12-2011
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 6

Oppervlaktewater



Oppervlaktewater Oosterwijk Fase 3



Legenda

- Gebiedsgrens
- Oppervlaktewater

1:4.000

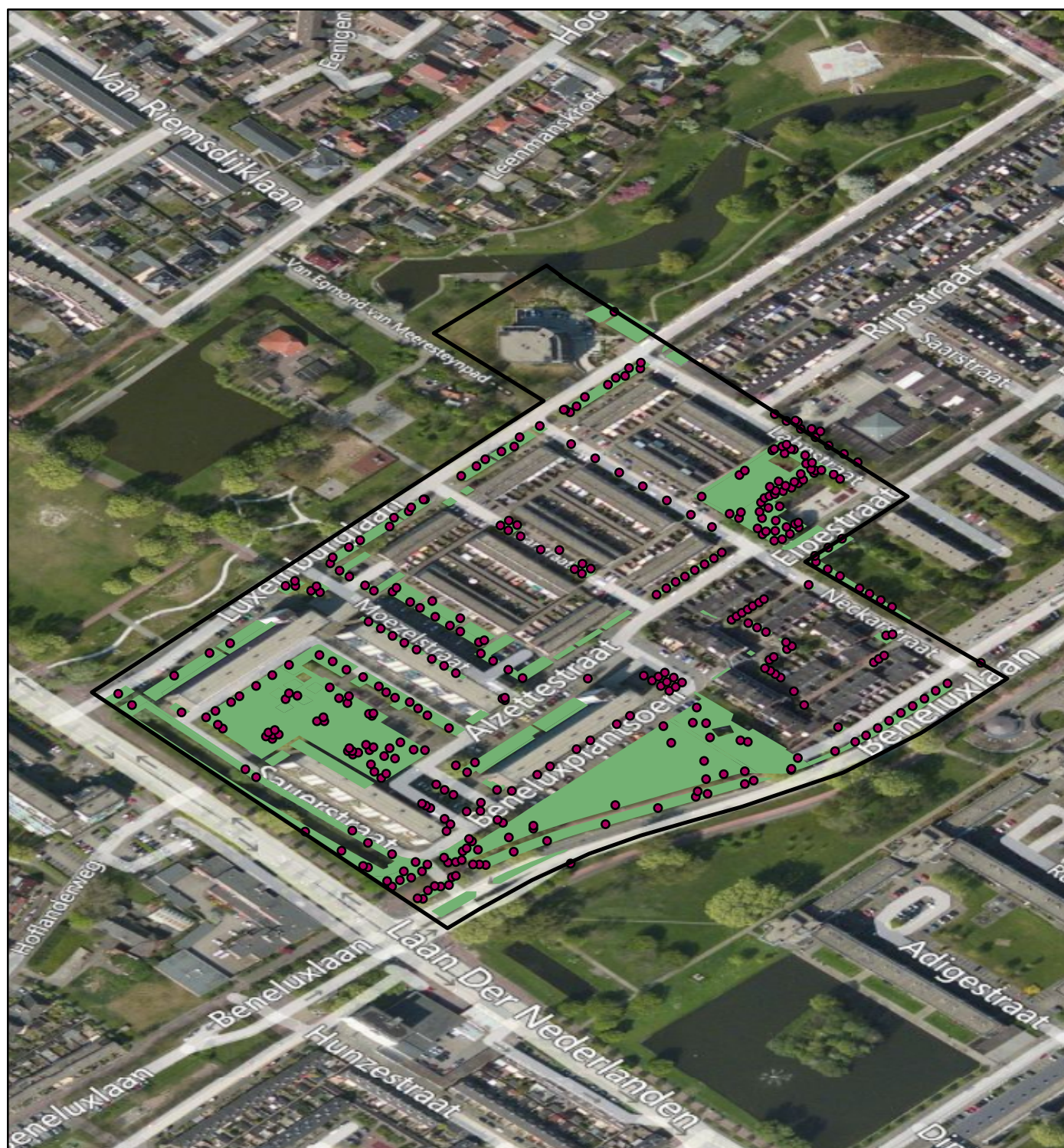
Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 7

Openbaar groen



Openbaar Groen Oosterwijk Fase 3



Legenda

- Gebiedsgrens
- Bomen
- Openbaar groen

1:4.000

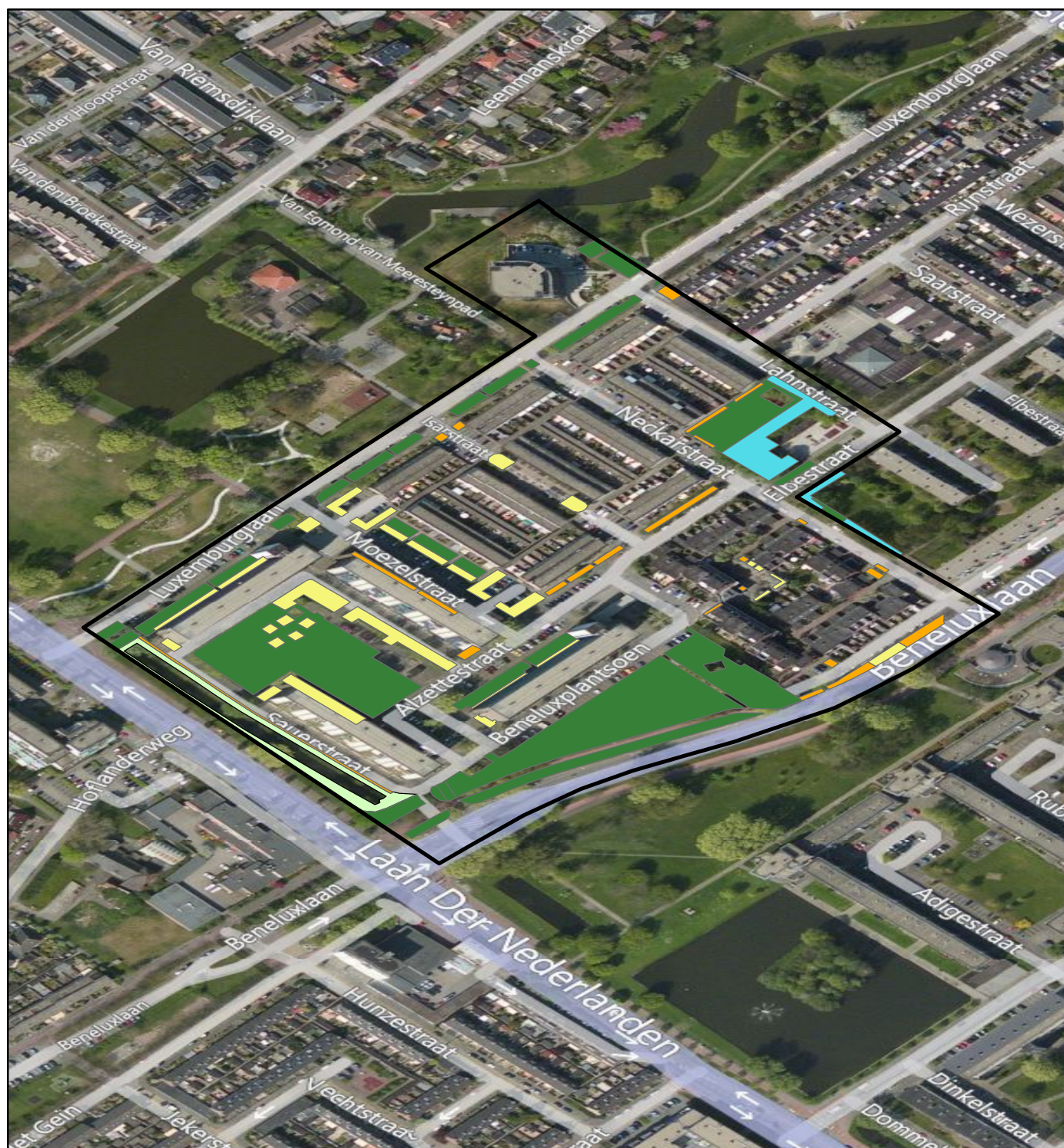
Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 8

Groen categorie



Groen Categorie Oosterwijk Fase 3



Legenda

- | | |
|----------------|-----------------|
| — Gebiedsgrens | ■ Gazon vlak |
| ■ Ruw gras | ■ Heesters < 50 |
| ■ Bosplantsoen | ■ Heesters > 50 |

1:4.000

Datum: 24-1-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

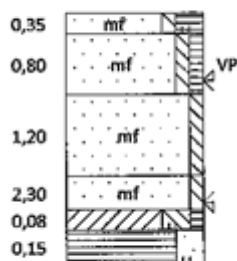
Bijlage 9

Grondboringen

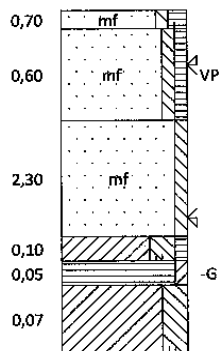
Grondboringen Oosterwijk Fase 3



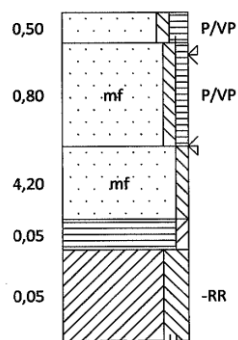
B01
Bodemprofiel



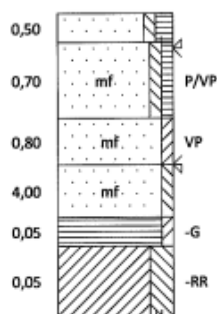
B02
Bodemprofiel



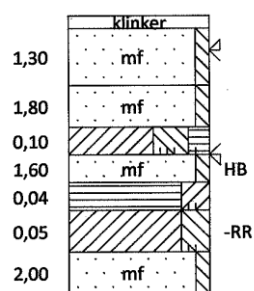
B03
Bodemprofiel



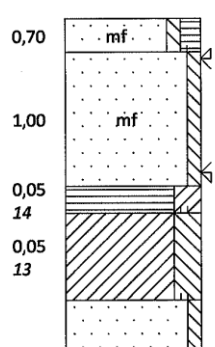
B04
Bodemprofiel



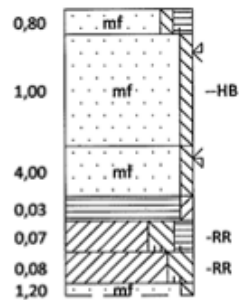
B05
Bodemprofiel



B06
Bodemprofiel

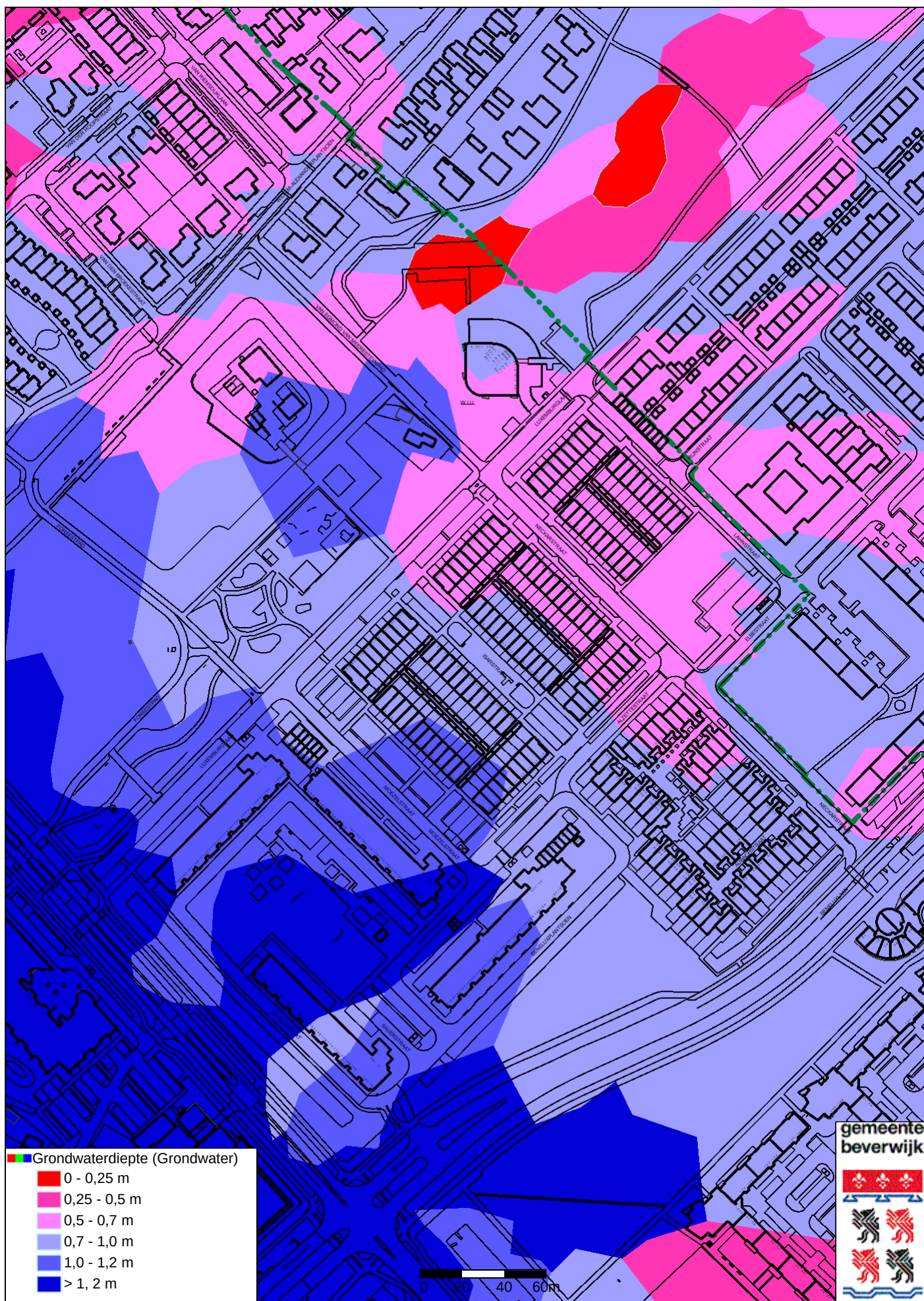


B07
Bodemprofiel



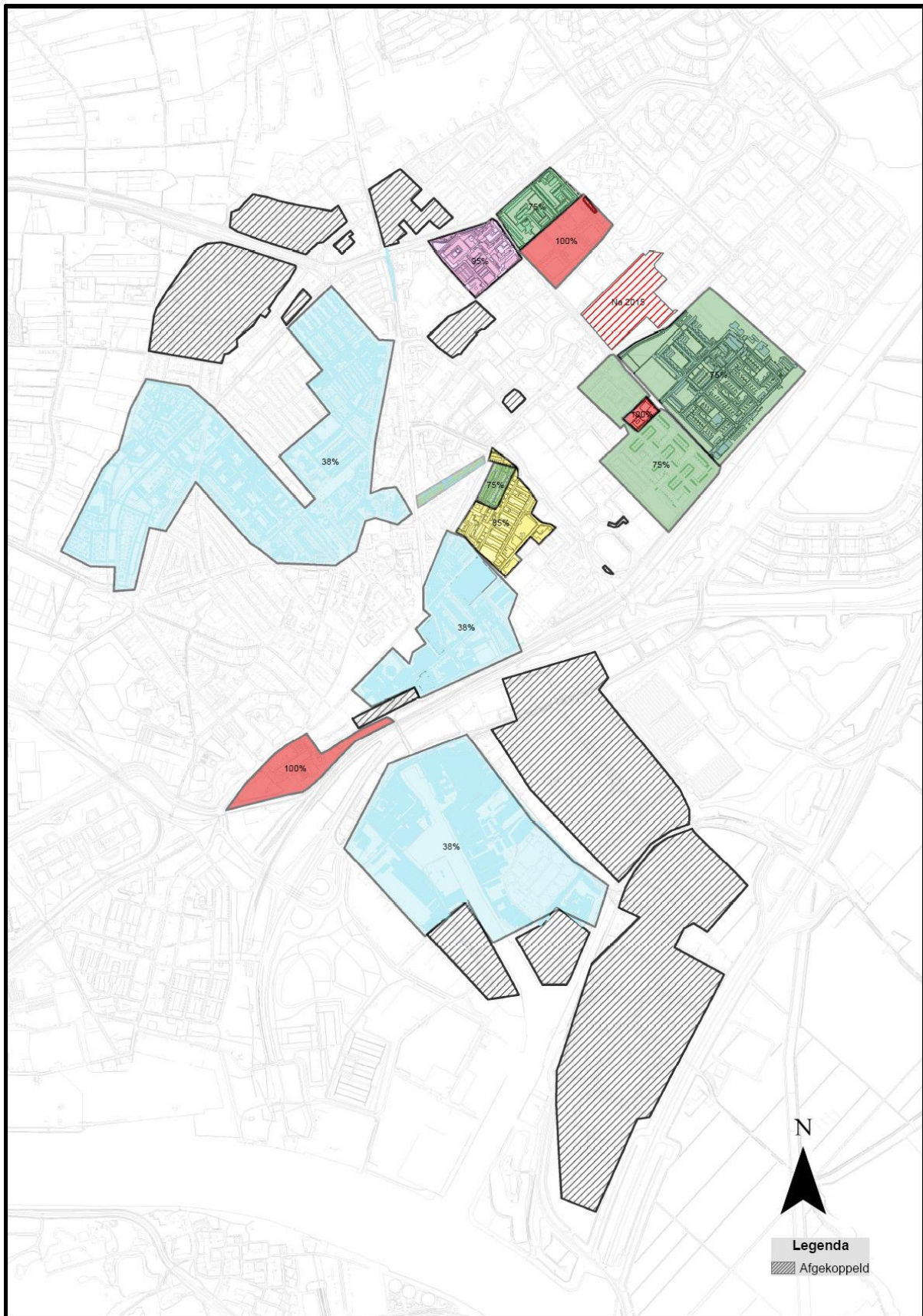
Bijlage 10

Grondwater



Bijlage 11

Afgekoppeld oppervlak



Op deze kaart is het af te koppelen percentage verhard oppervlak aangegeven. De gearceerde delen waren al voor 2004 afgekoppeld.

Bijlage 12

Onderhoudsmaatregelen

Jaar van aanleg	Buistype	Materiaal	Straatnaam	Buisfunctie	Stelseltype	Lengte Enkel	Lengte Totaal	Insp Techniek Naam	Maatregel	Aantal	Opmerking
1978	Rond 400	Beton	Aubachstraat	Transportriool	Gemengd	16.735	16.735	Rijdende camera	herstel inlaat	1	inloop via inlaat 4.10 m
1978	Rond 200	Beton	Aubachstraat	Transportriool	Gemengd	38.050	38.050	Rijdende camera	herstel inlaat	1	inlaat geblokeerd 10,2 m
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	41.907	41.907	Rijdende camera	wortelfrezen	2	
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	41.988	41.988	Rijdende camera	wortelfrezen	1	
1957	Eiprofiel 300/450	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	22.396	22.396	Rijdende camera	deelrenovatie	1	binnendringen grond
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	39.055	39.055	Rijdende camera	wortelfrezen	1	
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	40.619	40.619	Rijdende camera	wortelfrezen	1	
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	45.222	45.222	Rijdende camera	wortelfrezen	1	
1957	Rond 200	Beton	Beneluxplantsoen	Transportriool	Gemengd	20.557	20.557	Rijdende camera	deelrenovatie	1	dubbele breuk
1956	Rond 300	Beton	Beneluxplantsoen	Transportriool	Gemengd	22.413	22.413	Rijdende camera	deelrenovatie	2	6,20 m, 8,20 m
1960	Eiprofiel 300/450	Beton	Luxemburglaan	Transportriool	Gemengd	50.787	50.787	Rijdende camera	herstel breuk dmv 1 deelrenovatie	1	
1995	Rond 200	P.V.C.	Luxemburglaan	Transportriool	Gemengd	51.904	51.904	Rijdende camera	wortelfrezen	2	
1958	Rond 500	Beton	Luxemburglaan	Transportriool	Gemengd	17.382	17.382	Rijdende camera	inlaat reinigen	2	2,90 m, 7,20 m
1958	Rond 300	Beton	Willem-Alexanderplnhs	Transportriool	Gemengd	36.498	36.498	Rijdende camera	deelrenovatie	1	24.50 m instromend grond

Bijlage 13

Kosten onderhoudsmaatregelen

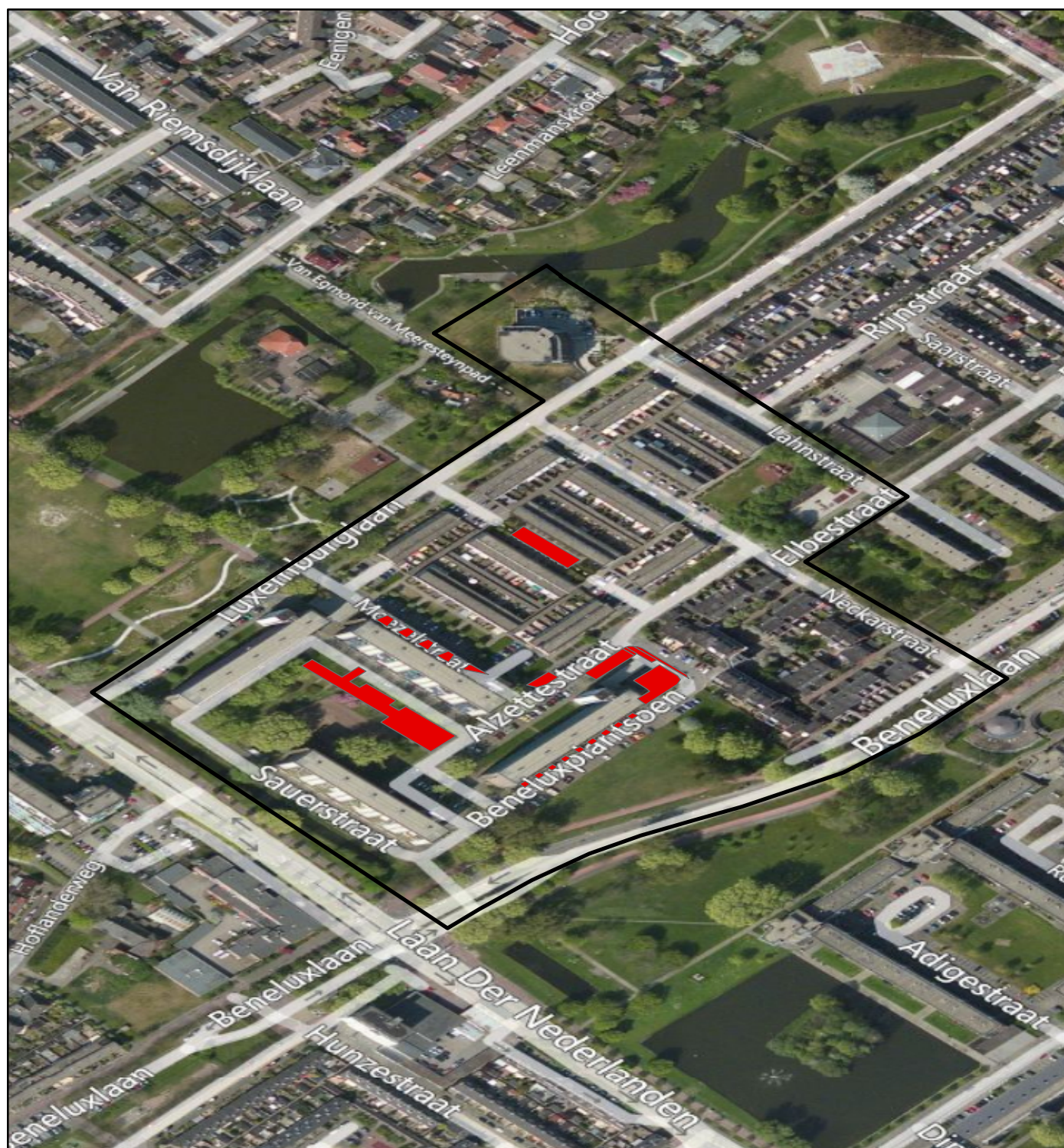
Jaar van aanleg	Buistype	Materiaal	Straatnaam	Buisfunctie	Stelseltype	Lengte Enkel	Lengte Totaal	Insp Techniek Naam	Maatregel	Aantal	Opmerking	Kosten in €
1978	Rond 400	Beton	Aubachstraat	Transportriool	Gemengd	16.735	16.735	Rijdende camera	herstel inlaat	1	inloop via inlaat 4.10 m	1000
1978	Rond 200	Beton	Aubachstraat	Transportriool	Gemengd	38.050	38.050	Rijdende camera	herstel inlaat	1	inlaat geblokeerd 10,2 m	1000
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	41.907	41.907	Rijdende camera	wortelfrezen	2		60
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	41.988	41.988	Rijdende camera	wortelfrezen	1		30
1957	Eiprofiel 300/450	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	22.396	22.396	Rijdende camera	deelrenovatie	1	binnendringen grond	2500
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	39.055	39.055	Rijdende camera	wortelfrezen	1		30
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	40.619	40.619	Rijdende camera	wortelfrezen	1		30
1957	Rond 200	Beton	Beneluxlaan	Transportriool	Gemengd	45.222	45.222	Rijdende camera	wortelfrezen	1		30
1957	Rond 200	Beton	Beneluxplantsoen	Transportriool	Gemengd	20.557	20.557	Rijdende camera	deelrenovatie	1	dubbele breuk	2500
1956	Rond 300	Beton	Beneluxplantsoen	Transportriool	Gemengd	22.413	22.413	Rijdende camera	deelrenovatie	2	6,20 m, 8,20 m	5000
1960	Eiprofiel 300/450	Beton	Luxemburglaan	Transportriool	Gemengd	50.787	50.787	Rijdende camera	herstel breuk dmv 1 deelrenovatie	1		2500
1995	Rond 200	P.V.C.	Luxemburglaan	Transportriool	Gemengd	51.904	51.904	Rijdende camera	wortelfrezen	2		60
1958	Rond 500	Beton	Luxemburglaan	Transportriool	Gemengd	17.382	17.382	Rijdende camera	inlaat reinigen	2	2,90 m, 7,20 m	25
1958	Rond 300	Beton	Willem-Alexanderplnts	Transportriool	Gemengd	36.498	36.498	Rijdende camera	deelrenovatie	1	24.50 m instromend grond	2500
											Kosten totaal	17265

Bijlage 14

Verhard oppervlak terugbrengen



Verhard oppervlak terugbrengen



Legenda

- Gebiedsgrens
- Terugbrengen verhard oppervlak

1:4.000

Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

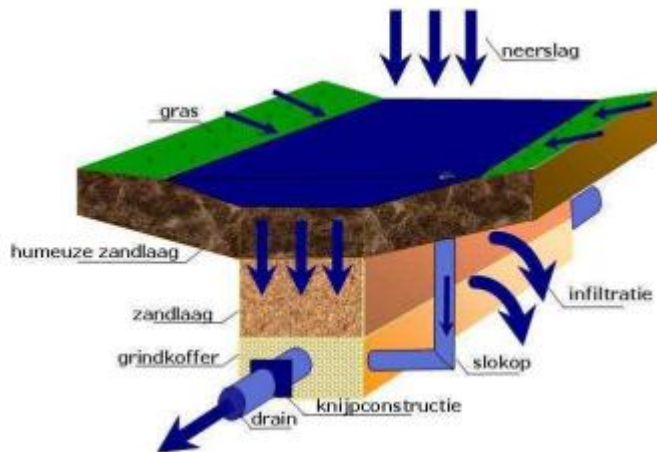
Bijlage 15

Beschrijving infiltratievoorzieningen

Beschrijving infiltratievoorzieningen

Wadi

Het doel van een wadi is het in de bodem vasthouden en laten infiltreren van het hemelwater.



Wadi (Bron: Bodempassages VHL)

Een wadi bestaat uit zowel een bovengronds als een ondergronds gedeelte. Zoals op bovenstaande afbeelding te zien is wordt het hemelwater verzameld in een verlaging in het maaiveld. Hier infiltreert het in de bodem. Bij een wadi is er sprake van toepassing van grondverbetering. Dit betekent dat de infiltratie en berging worden bevordert door de toepassing van een filterbed van grind, lavastenen of kunststof kratten gehuld in geotextiel. Zoals op de afbeelding ook is te zien, wordt er een drain geplaatst onderin de constructie. De functie van deze drain is het verdelen van het geïnfiltreerde water over de voorziening. Daarnaast kan het dienen voor het afvoeren van water wanneer er sprake is van hoge grondwaterstanden. Door de drain onder in de wadi kan deze constructie goed worden toegepast in gebieden met een slecht doorlatende bodem en/of een hoge grondwaterstand. De drain zal dan de grondwaterstand in de omgeving van de wadi zo reguleren dat er voldoende berging in de bodem en in de voorziening beschikbaar is voor het bufferen van de regenwaterafvoer. Op de afbeelding is ook een slokop weergegeven. De functie van de slokop is het voorkomen dat een wadi overstroomt. Wanneer de waterstand in de wadi te hoog is wordt het overtollige hemelwater via de slokop afgevoerd op de drain en kan het zo versneld naar het oppervlaktewater worden getransporteerd.

Doorlatende verharding

Bij doorlatende verharding passeert het regenwater de verhardingslaag en komt zo in de speciale opvulling onder de weg terecht. De opvulling onder de verhardingslaag is van groot belang. Bij een opvulling van grind zal de berging groter worden vergeleken met een opvulling van zand. Bij grind is de ruimte namelijk een stuk groter dan de ruimte tussen de zandkorrels.

Via de speciale ondergrond kan het hemelwater worden geborgen, infiltreren en indien nodig vertraagd worden afgevoerd op het oppervlaktewater.

Bij doorlatende verharding infiltreert de neerslag op de verharding vrijwel grotendeels in de bodem. Daarnaast is er ook nog veel ruimte voor berging. Dit betekent dat het vaak ook nog mogelijk is om hemelwater te bergen dat op naastgelegen verharding terecht komt.

De functie van het vertraagd afvoeren via de doorlatende verharding moet eigenlijk als nooduitgang gezien worden. Er kan bijvoorbeeld helemaal onderin de laag een noodafvoer richting een drain of wadi geplaatst worden.

Afwegingen om af te voeren naar grondwater of oppervlaktewater zijn onder meer afhankelijk van grondwaterstanden, grondsoort en doorlatendheid van de bodem. Aquaflow biedt verschillende varianten van doorlatende verharding aan. Wanneer er sprake is van een slecht doorlatende ondergrond of een hoge grondwaterstand is een variant met een waterdichte uitvoering, vergelijkbaar met een badkuip, een mogelijkheid. Bij toepassing van Aquaflow kan het gebruik van kolken en hemelwaterriool achterwege blijven, waardoor de straat zonder verhang aangelegd kan worden. Daarnaast is het systeem door de geringe inbouwhoogte van gemiddeld 47 cm onder maaiveld goed toepasbaar in gebieden met hoge grondwaterstanden.



Doorlatende verharding (Bron: <http://www.gwwkosten.nl>)

Infiltratiekratten of grindkoffers

Een grindkoffer bestaat in de meest eenvoudige vorm uit een kuil gevuld met grof grind. Door de ruimte tussen het grind kan regenwater makkelijk in de bodem wegzakken. Een grindkoffer staat aan de onderkant en de zijkanten in contact met de bodem. Grindkoffers zijn redelijk eenvoudig aan te leggen onder bijvoorbeeld brede stukken gazon. Infiltratiekratten zijn de moderne maar duurdere variant op grindkoffers. Er moet wel goed rekening gehouden worden met de ligging van kabels en leidingen of boomwortels.



Infiltratiekrat (Bron: <http://www.vmm.be>)

Een infiltratiekrat of grindkoffer kan worden omhuld met geotextiel om inspoeling van grond en zanddeeltjes te voorkomen. Het is niet wenselijk dat bij hoge grondwaterstanden het grondwaterpeil boven het bodemniveau van een krattensysteem of de grindlaag ligt, zodat de volledige berging in de kratten of het grind beschikbaar blijft voor het bergen van hemelwater.

Infiltratiekolken

Bij een infiltratiekolk wordt het hemelwater geleid naar de infiltratiekolk waaruit het in de ondergrond kan infiltreren. Wanneer de maximale bergingscapaciteit overschreden wordt zal de bladvangconstructie in de regenpijp fungeren als nooduitlaat.

Een infiltratieput kan worden toegepast als de bodem goed doorlatend is en de grondwaterstand onder de bodem van de put blijft. Alleen wanneer het grondwater dus diep genoeg zit, kan een dergelijke verticale constructie toegepast worden.



Infiltratiekolk (Bron: <http://www.riool.info>)

Infiltratie en transport riool

Een infiltratie transport riool is een poreuze buis met infiltrerende eigenschappen. Daarnaast heeft de buis een transporterende functie. Bij het toepassen van een infiltratiebuis boven de grondwaterstand is er sprake van een infiltrerende werking. Wanneer de buis echter onder de grondwaterstand ligt, is er sprake van een drainerende en transporterende werking. In dit geval kan het IT-riool dan ook niet benut worden voor de berging van regenwater.

Een IT-riool is goed toepasbaar onder berstrating. De buizen zijn in diverse diameters verkrijgbaar en vaak omhuld met geotextiel.



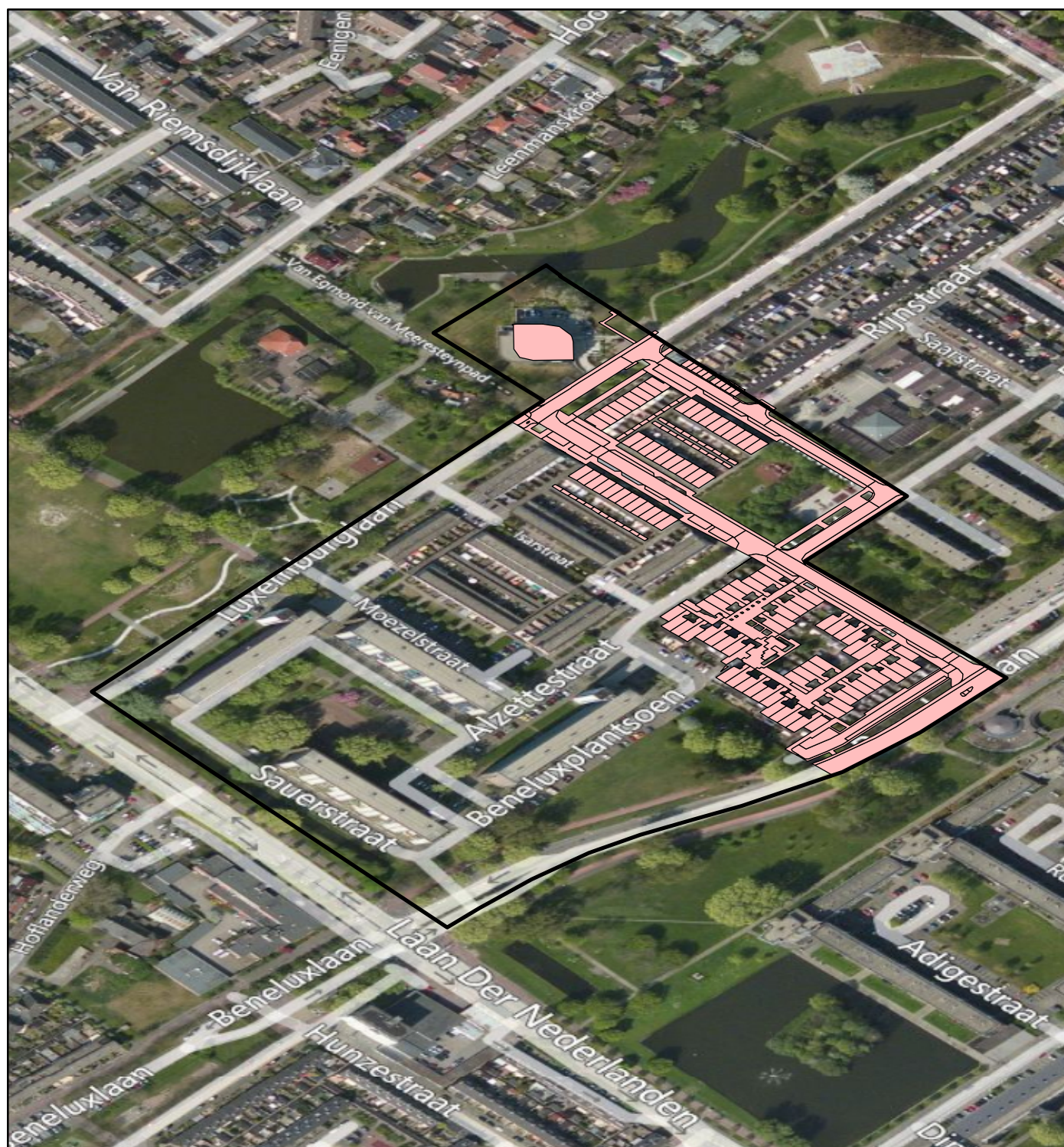
IT-buis (Bron: <http://www.walravenbv.com>)

Bijlage 16

Verhard oppervlak op HWA



Verhard oppervlak op HWA



Legenda

- Gebiedsgrens
- Verhard oppervlak op HWA

1:4.000

Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 17

Kansen infiltratievoorzieningen



Kansen infiltratievoorzieningen



Legenda

- Gebiedsgrens
- Doorlatende verharding (wegen)
- Doorlatende verharding (parkeren)
- Infiltratiekratten / Grindkoffer / Wadi
- Wadi

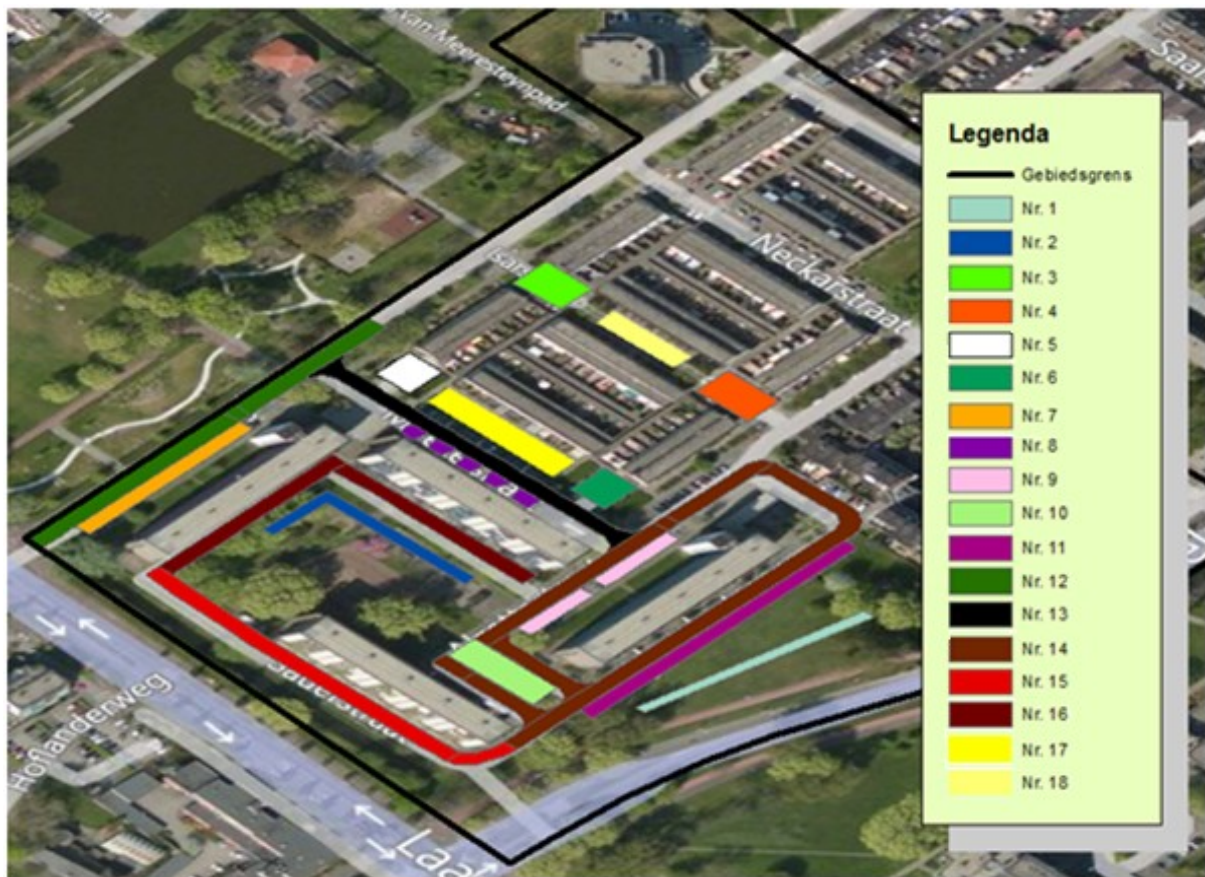
1:4.000

Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas

Bijlage 18

Rekensheet berging

Af te koppelen verhard oppervlak (m²)	43750	Nr	Afkoppelkans	Oppervlak	Berging (S) in m³	Berging (M) in m³	Berging (L) in m³	Kosten				
Terugbrengen verhard oppervlak (m²)	2000	1	Wadi	400		80	144	168	12400			
Verhard oppervlak IT-riool (m²)	13400	2	Wadi	400		80	144	168	12400			
Afkoppelen Sauerstraat (m²)	950				Berging zand in m³	Berging Aquaflo in m³						
Totaal verhard oppervlak (m²)	27400	3	Doorlatende verharding (parkeren)	285		23	46		15675			
Volume te verwerken hemelwater (m³)	1644	4	Doorlatende verharding (parkeren)	320		26	51		17600			
		5	Doorlatende verharding (parkeren)	220		18	35		12100			
		6	Doorlatende verharding (parkeren)	220		18	35		12100			
		7	Doorlatende verharding (parkeren)	405		32	65		22275			
		8	Doorlatende verharding (parkeren)	200		16	32		11000			
		9	Doorlatende verharding (parkeren)	350		28	56		19250			
		10	Doorlatende verharding (parkeren)	420		34	67		23100			
		11	Doorlatende verharding (parkeren)	670		54	107		36850			
					Berging zand in m³	Berging Aquaflo in m³						
		12	Doorlatende verharding (wegen)	1050		84	168		64050			
		13	Doorlatende verharding (wegen)	815		65	130		49715			
		14	Doorlatende verharding (wegen)	2425		194	388		147925			
		15	Doorlatende verharding (wegen)	950	Direct afwateren op oppervlaktewater				47500			
		16	Doorlatende verharding (wegen)	950		76	152		102600			
					Berging grindkoffer in m³	Berging infiltratiekrat in m³	Opp wadi	Berging (S) in m³	Berging (M) in m³	Berging (L) in m³		
		17	Grindkoffer, Infiltratiekrat of wadi	545		82	262	200	40	72	84	16895
		18	Grindkoffer, Infiltratiekrat of wadi	260		39	125	75	15	27	32	1040
					Berging op straat							
			Water op straat	9280		464						
			Totale berging	1658								
			Benodigde berging	1644								
			Totale kosten	624475								
Voorziening				Waterlaag (m)	benodigd opp in m² per m³ berging		Kosten per m³					
Wadi (S)				0,2	5		115					
Wadi (M)				0,36	3		75					
Wadi (L)				0,42	2		74					
Doorlatende verharding (parkeren, zand)				0,08	13		688					
Doorlatende verharding (parkeren, Aquaflo)				0,16	6		638					
Doorlatende verharding (wegen, zand)				0,08	13		763					
Doorlatende verharding (wegen, Aquaflo)				0,16	6		675					
Grindkoffer				0,15	7		867					
Infiltratiekrat				0,48	2		625					



Bijlage 19

Aan te brengen voorzieningen



Aan te brengen voorzieningen



Legenda

- Gebiedsgrens
- Doorlatende verharding (wegen, zand)
- Doorlatende verharding (wegen, Aquaflow)
- Doorlatende verharding (parkeren, zand)
- Wadi (L)
- Afwateren op sloot

1:4.000

Datum: 14-3-2012
Gemeente Beverwijk
Project Oosterwijk
Tymen van der Maas