

17 FEBRUARI 2020

LAREN REGENKLAAR

Het Masterplan



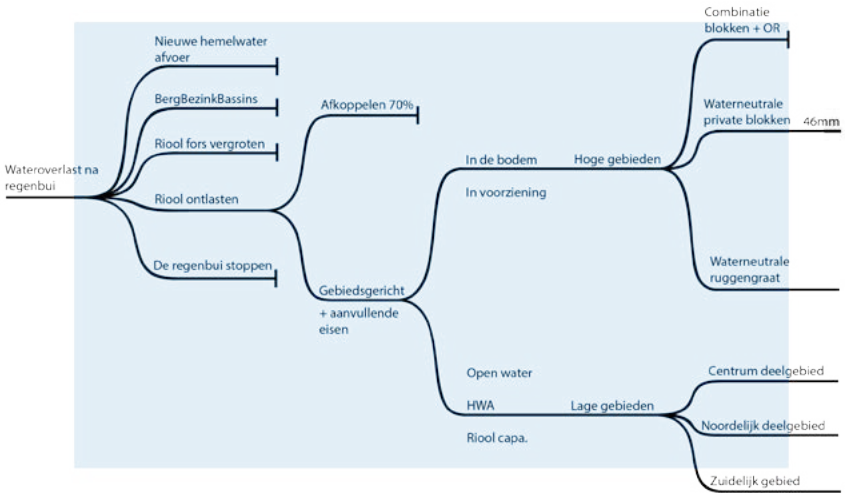
COLOFON

Titel	Masterplan Laren Regenklaar
Opdrachtgever	BEL Combinatie Brechtje Binkhorst
Kernteam	Brechtje Binkhorst Ton van Es Bert van der Zwaag Marjolein Verhoeven Koen Weytingh
Auteurs	Koen Weytingh Jeroen van Leeuwe Cas Verkade
	20 december 2019
	Toekomststerk Meester H.F. de Boerlaan 151 7417 AH Deventer
Status	Definitief



SAMENVATTING

Bij de extreme buien in 2014, 2016 en 2019 is gebleken dat het regenwater in Laren, door de relatief grote hoogteverschillen, weinig open water en het te kleine rioolsysteem, moeilijk weg kan. De verandering van het klimaat leidt ertoe dat de hoeveelheid en hevigheid van hoosbuien toeneemt. De kans dat rioolwater op straat komt te staan en daardoor mogelijk woningen binnendringt, is op sommige plekken in Laren té groot. De gemeente Laren vindt dit maatschappelijk onaanvaardbaar en wil Laren regenklaar maken.



Toekomstbestendig vanaf 2025

In het masterplan worden de maatregelen voor Laren beschreven per gebied en vanuit het perspectief van het openbare- en particuliere domein. De openbare ruimte vervult op veel plekken een rol als ruggengraat waarlangs overtollig regenwater zonder overlast of schade naar een berging of voorziening wordt geleid. Uiteindelijk moet het regenwateropvangsysteem ervoor zorgen dat Laren vanaf 2025 toekomstbestendig is.

Werken via uitgangspunten

Het masterplan kent de volgende uitgangspunten:

- Circulariteit, zoveel mogelijk hemelwater in de bodem brengen;
- Optimaal gebruik maken van bestaande infrastructuur (maximaal gebruik van het riool);
- Minimale milieubelasting (minimaal overstorten van rioolwater op Gooyergracht; doelmatig / kosteneffectief).

Maatstaven: hinder, overlast en schade

In het masterplan wordt gewerkt met de begrippen hinder, overlast en schade als gevolg van regenwater.

Begrip	Omschrijving	Frequentie
Hinder	In de openbare ruimte en voor perceel-eigenaren is sprake van hinder als regenwater plassen veroorzaakt die het dagelijks gebruik van de ruimte in de weg staan.	Hinder mag eens in de twee jaar voorkomen.
Overlast	Overlast is hinder maar veroorzaakt door anderen, zoals de burens of de gemeente. Overlast kan ook zijn als er in de openbare ruimte rioolwater uit de kolken op straat stroomt of als regenwater het gebruik van de openbare ruimte onmogelijk maakt, bijvoorbeeld als wegen niet meer begaanbaar zijn.	Overlast mag eens in de vijf jaar optreden.
Schade	Bij schade is regenwater of rioolwater een pand binnengedrongen. Bij schade is een weg niet meer begaanbaar en zijn belangrijke delen van Laren onbereikbaar. Schade ontstaat door een extreme regenbui (zoals juli 2014).	Een schadelijke bui kan volgens de statistieken eens in de 20 jaar vallen (maar de laatste buien in 2016 en 2019 zaten er dichtbij).

Bui van 46mm

Laren wil bestand zijn tegen extreme buien, maar het helemaal uitbannen van schade is niet mogelijk. In 2014 viel er een bui van 46mm in een uur. Die bui leverde veel schade op. Uitgangspunt is dat de gemeente maatregelen treft om schade bij perceeleigenaren van buien tot 46mm te voorkomen. Schade van buien boven 46mm komt voor rekening van de perceeleigenaren. Verder is het streven in dit masterplan om een bui van 60mm in een uur op te kunnen vangen zonder dat daardoor grootschalig schade ontstaat. Om bij een dergelijke bui overstroming in lager gelegen gebieden te voorkomen, zal op strategische plekken extra bergingscapaciteit worden toegevoegd.

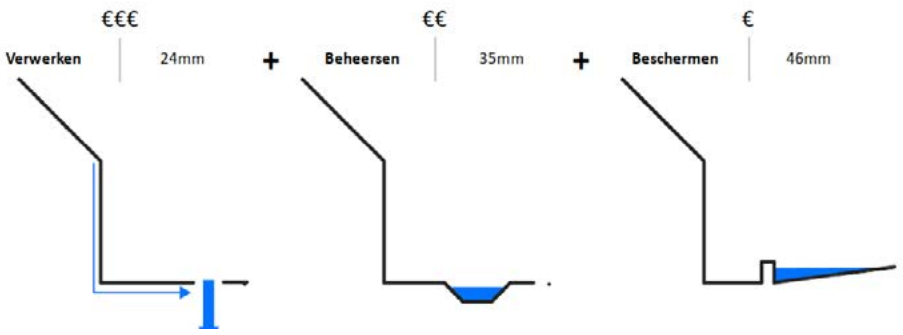
Verwerken, beheersen en beschermen (VVB)

Om vuil water in panden te voorkomen, zijn maatregelen nodig. Die maatregelen komen voort uit de begrippen: verwerken, beheersen en beschermen (VVB).

Perceeleigenaren kunnen in de bestaande situatie in veel gevallen hun regenwater in het riool lozen. Om het riool optimaal te kunnen gebruiken zal een deel van de perceeleigenaren een alternatieve verwerkingsmaatregel worden geboden. Voorkeur is hemelwater te *verwerken* waar dat kan en het riool te gebruiken waar alternatieven moeilijk of zeer kostbaar zijn. Verwerkingsmaatregelen zijn kostbaar, omdat er voorzieningen aangebracht moeten worden (per situatie kunnen die voorzieningen verschillen) en zijn vooral bedoeld om hinder te voorkomen.

Maatregelen om wateroverlast te *beheersen* zijn bedoeld om te voorkomen dat water, dat over maaiveld zal gaan stromen als het niet meer verwerkt kan worden in het riool of de alternatieve verwerkingsmaatregelen, van één plek naar een andere plek stroomt en daarbij overlast of schade kan veroorzaken. Door na te gaan hoe hemelwater afstroomt, kan die stroming beheerst worden.

Tot slot zijn er maatregelen nodig om kwetsbare objecten te beschermen op plekken waar de werking van verwerkings- en beheersmaatregelen toch nog tekort schiet en regenwater schade dreigt te veroorzaken. Deze *end of pipe* maatregelen vallen onder *beschermen*.



Gebiedsaanpak

Om de maatregelen volgens de bovenstaande aanpak uit te kunnen voeren, is Laren opgedeeld in verschillende gebieden, waarvoor een combinatie van maatregelen is uitgewerkt. De openbare ruimte is een soort ruggengraat waarlangs overtollig water kan worden afgevoerd. Laren is in bassins ingedeeld, die allemaal een eigen ruggengraat krijgen en waarvoor maatregelen zijn uitgewerkt die aansluiten op de maatregelen bij particulieren. Iedere perceeleigenaar wordt een verwerkingsmaatregel geboden. De eigenaar krijgt een keuze in de wijze van uitvoering. Als er kans is op overlast, bij stevige buien van het ene naar het andere perceel of als er extra water moet worden vasthouden in een blok woningen, wordt samen met de eigenaren een plan uitgewerkt. Er zijn gebieden waar grote panden een sterke invloed hebben op de aanpak van regenwater. Dit worden ‘speciale projecten’. Tevens wordt gebruik gemaakt van reconstructies en aanpassingen aan het riool die de komende jaren op de planning staan. Zo ontstaat een samenhangende gebiedsaanpak, waarin lokale kansen optimaal worden benut.

Atlas

Om al die opgaven per gebied in beeld te brengen, is er een Atlas ontwikkeld. De Atlas is digitaal beschikbaar en brengt de aanpak voor de hele gemeente in beeld. In dit masterplan is de atlas vanuit verschillende invalshoeken gepresenteerd.

Laren Regenklaar!

De maatregelen, technieken en gebiedsaanpak zijn bedoeld om Laren regenklaar te maken via een nieuw Regenwater Opvang Systeem (ROS). Dat is een cascade van onderling verbonden maatregelen, zowel in de particuliere als de openbare ruimte, waarmee hemelwater wordt ingezameld, verzameld, vastgehouden, geïnfiltreerd of afgevoerd naar de Gooyergracht. Doel van de samenhangende maatregelen is: heel Laren Regenklaar in 2025. Het unieke van de gemeente Laren is dat iedere inwoner bij deze aanpak met aanpassingen op zijn perceel te maken krijgt, en dat de gemeente uitvoert en betaalt.



INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	4	5.4 Beheersen in Hoog Laren	40
1. Inleiding	10	5.5 De Atlas van Hoog Laren	46
1.1 Doel van het ROS	11	5.6 Hoog Laren	47
1.2 Uitvoeringsplan en gebiedsplannen	11	5.7 Atlas Midden Laren	50
1.3 Randvoorwaarden	12	5.8 Laag Laren	54
1.4 Het Masterplan en leeswijzer	12	5.9 Wat te doen bij stevige en extreme buien in laag Laren?	55
2. Het Masterplan	13	5.10 De Atlas van Laag Laren	58
2.1 De atlas	13	5.11 Het Centrum	58
2.2 Atlas van maatregelen	16	5.12 Laag Noord	60
2.3 Invulling van de randvoorwaarden	17	5.13 Laag Zuid	63
2.4 Doelmatig en effectief	17	5.14 Totaaloverzicht van de Atlas	66
2.5 Co-Creatie en het benutten van omgevingskansen	18	5.15 Gebiedsopgaves overzicht	67
2.6 Aanvulling beheer en onderhoud	18	6. PVE in Openbare Ruimte en Particulier terrein	69
2.7 Kostenraming	19	6.1 Inleiding	70
3. Hinder, Overlast, Schade	20	6.2 Verwerking in de openbare ruimte	71
3.1 Hinder, overlast en schade in de openbare ruimte	21	6.3 Verwerkingsmaatregelen in de OR Reconstructies vanuit Regenklaar	75
3.2 Hinder, overlast en schade in de Particuliere ruimte	21	6.4 Verwerkingsmaatregelen in de OR: nieuwe reconstructies	79
3.3 Uitwerkingen voor hinder, overlast en schade	25	6.5 Overzicht werkzaamheden in de openbare ruimte	82
3.4 Maatgevende buien	26	6.6 Verwerkingsmaatregelen op particulier terrein	86
4. Verwerken, beheersen, beschermen	28	6.7 Maatwerk, de 26 speciale projecten met kuubs	88
4.1 Verwerkingsmaatregelen	29	6.8 Speciale projecten, uitleg per project	91
4.2 Beheersmaatregelen	29	6.9 Eisen aan de afwatering van regenwater bij nieuwbouw	96
4.3 Beschermende maatregelen	30	6.10 Eisen aan de afwatering van de uitbreiding van bestaande bouw	97
4.4 Doelmatig gebruik van de VBB	30		
5. Gebiedsgericht ontwerpen	32	Bijlagen	99
5.1 Hoe maak je dat een gebiedsgerichte aanpak?	33		
5.2 Wat is de meest doelmatige verdeling van verwerkingsmaatregelen?	34		
5.3 Welke verwerkingsmaatregelen zijn het meest doelmatig in hoog Laren?	38		



1. INLEIDING

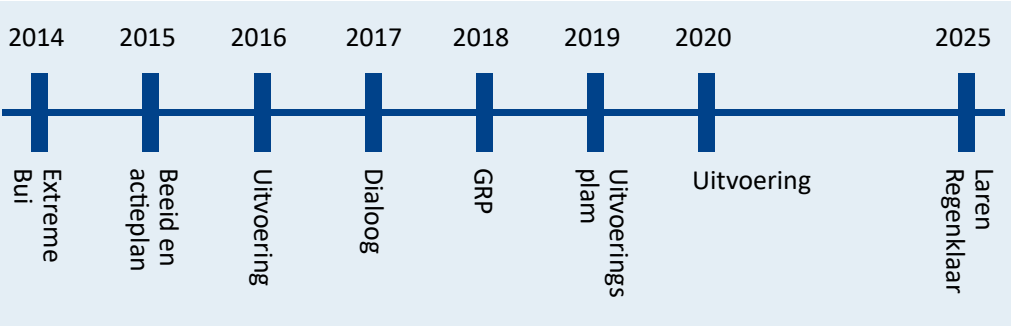
Laren en haar bewoners zijn klaar met de regenoverlast. Bij de buien in de zomers van 2014, 2016 en 2019 is gebleken dat het regenwater in Laren moeilijk weg kan. Dat komt door de relatief grote hoogte verschillen, weinig open water en het te kleine rioolsysteem. De meeste bewoners van Laren weten dat natuurlijk al lang. De verandering van het klimaat, waardoor de hoosbuien toenemen, maakt actie nog urgenter. De kans dat rioolwater op straat komt te staan of woningen binnen kan dringen is op sommige plekken in Laren té groot. De gemeente Laren vindt dit maatschappelijk onaanvaardbaar. De aanleg van een nieuw regenwater opvang systeem (ROS) moet ervoor zorgen dat Laren vanaf 2025 toekomstbestendig is.

Dat Laren Regenklaar wordt, is door de Gemeenteraad besloten in 2015 bij het vaststellen van het Beleids- en Actieplan. Over het Actieplan is veel discussie geweest. Het plan ging uit van het verminderen van de lozing van regenwater op het riool door het verplicht afkoppelen van daken van gebouwen door de eigenaren. De gemeente zou maatregelen nemen in de openbare ruimte. In 2016 en 2017 is met de aanpak gewerkt, maar er volgde veel weerstand.

In het GRP wordt de aanleg van een aanvullend Regenwater Opvang Systeem (ROS) beschreven als een “cascade” van onderling verbonden maatregelen, zowel in de particuliere als in de openbare ruimte, waarmee hemelwater wordt verzameld, vastgehouden en geïnfiltreerd of met een zo minimaal mogelijke milieubelasting wordt afgevoerd naar de Gooyergracht. Dit nieuwe systeem wordt door de gemeente aangelegd en betaald en moet in 2025 operationeel zijn.

Daarbij wordt gewerkt volgens een gebiedsgerichte aanpak. Die aanpak maakt maatwerk en optimale aansluiting op de lokale situatie en de wensen van bewoners mogelijk.

Na de installatie van maatregelen gaat het eigendom en daarmee het onderhoud over naar de eigenaar van het terrein waar de maatregel is aangebracht. Voor een groot deel zijn dat, naast de gemeente, dus particuliere grondeigenaren.



1.1 Doel van het ROS

Met het ROS willen we bereiken dat zowel op particulier terrein als in de openbare ruimte en zowel op kleine als op grote schaal het volgende geldt:

- Hemelwater veroorzaakt hoogstens eens in de twee jaar hinder;
- Hemelwater leidt hoogstens eens in de vijf jaar tot overlast;
- Een extreme bui (zoals de bui van 28 juli 2014, die eens in de 20 jaar kan vallen) mag nooit leiden tot schade.

In principe is in 2025 geen dakoppervlak meer aangesloten op het riool, tenzij daarvoor vrijstelling is verleend.

1.2 Uitvoeringsplan en gebiedsplannen

Voordat we gebiedsgericht aan de slag gaan, wordt een uitvoeringsplan opgesteld waarin de strategie naar concrete stappen wordt uitgewerkt. De Raad stelt het uitvoeringsplan vast en evalueert jaarlijks de voortgang. Daarbij wordt besloten over de eventueel gewijzigde keuzes in regelingen en planning, worden de kostenramingen bijgesteld en worden de werkzaamheden voor het komende jaar beschreven.

Het College stelt vervolgens per gebied een gebiedsplan vast. Binnen een gebiedsplan wordt naar de meest kansrijke oplossingen en uitvoeringsmethoden gezocht om zo aan de gebiedsdoelen te voldoen en tegelijk de medewerking van het merendeel van de bewoners/eigenaren zeker te stellen. In het gebiedsplan wordt beschreven op welke wijze in een gebied het hemelwater het beste verwerkt kan worden. Onder de noemer ‘meekoppelen’ wordt gezocht naar oplossingen die optimaal aansluiten op reeds geplande en toekomstige projecten/reconstructies/plannen in de openbare ruimte en bij particulieren.

Dat betekent dat er veel ruimte voor maatwerk en tijd voor co-creatie nodig is. Per straat en woning wordt bepaald wat nodig is om bij te dragen aan gebiedsdoelen en om tegelijkertijd op perceelniveau hinder, overlast en schade binnen de daaraan verbonden randvoorwaarden te voorkomen. Als op gebiedsniveau afkoppelen noodzakelijk blijkt, zal daartoe een besluit worden genomen op basis van de hemelwaterverordening. Voor de uitvoering is de bereidheid van samenwerkingspartners (eigenaren en gebruikers van woningen en gebouwen) om mee te werken van groot belang.

1.3 Randvoorwaarden

Bij de aanleg van het ROS wordt steeds gekozen uit verschillende oplossingsrichtingen. De doelmatigheid van de oplossing is daarbij het belangrijkste selectie criterium. Ook in het ontwerpproces is doelmatigheid het leidende criterium. Daarnaast gelden de volgende aanvullende randvoorwaarden:

- We maken optimaal gebruik van bestaande infrastructuur: de berging- en afvoercapaciteit voor hemelwater van het bestaande rioolsysteem wordt optimaal ingezet (complexe gevallen) en maakt onderdeel uit van het systeem;
- Minimale milieubelasting: lozing van hemelwater in het afvalwaterriool wordt geminimaliseerd zodat afvalwater, binnen de uitgangspunten van de gemeente en het waterschap, naar de rioolwaterzuivering kan worden getransporteerd;
- Gemeente betaalt en organiseert;
- De volgende principes zijn leidend voor de gebiedsgerichte aanpak:

- optimale samenhang tussen de schalen (dorp, buurt, straat, perceel), belangen (gemeente, eigenaar, gebruiker) en thema's (groen, ruimtelijke inrichting, verkeer en wegen, maar ook tuinonderhoud, dak-onderhoud en bouwplannen);
- co-creatie op alle niveaus;
- ruimte voor eigen initiatief, maar het initiatief aan de gemeente laten mag ook;
- respect voor autonomie, maar meedoen moet;
- De gemeente is initiatiefnemer en werkt voor elk perceel binnen de randvoorwaarden een maatregel uit die zoveel mogelijk tegemoet komt aan de belangen en wensen van de particulier.

1.4 Het Masterplan en leeswijzer

De gemeente Laren heeft ToekomstSterk opdracht gegeven een masterplan op te stellen waarin het ROS, de gebiedsgerichte aanpak en alle daaraan verbonden eisen en wensen technisch-ruimtelijk worden uitgewerkt. Ondersteunend daaraan zijn een hydraulische modellering van het riool en een hemelwaterafvoermodellering. Dit masterplan wordt samengevoegd met een organisatieplan, een communicatieplan en juridische regelingen tot een uitvoeringsplan, dat de komende vijf jaar wordt uitgevoerd.

Op basis van het uitvoeringsplan kunnen gebiedsplannen worden gemaakt. Waar aanvankelijk werd gedacht aan enkele grote gebiedsplannen, is bij de ontwikkeling van het masterplan duidelijk geworden dat eerder gedacht moet worden aan een veelheid van kleinere gebieden. Per gebied worden de uitgangspunten van de gemeente gecombineerd met de uitgangspunten en wensen van de bewoners/eigenaren.

Hoofdstuk 2 beschrijft op hoofdlijnen de ROS, de atlas en de wijze waarop invulling is gegeven aan de randvoorwaarden.

Vervolgens worden in Hoofdstuk 3 de maatgevende buien omschreven en de begrippen hinder, overlast en schade toegelicht.

Hoofdstuk 4 beschrijft de begrippen Verwerken, Beheersen en Beschermen, bouwstenen voor maatregelen waarmee hinder, overlast en schade worden voorkomen. Hoofdstuk 5 beschrijft de methodiek van gebiedsgericht ontwerpen, resulterend in een atlas van het hele grondgebied van Laren met gebieden en de daarin te nemen maatregelen. Hoofdstuk 6 benadert de atlas vanuit andere invalshoeken. De opgave wordt vanuit de openbare ruimte en particulier terrein omschreven. Tevens lichten we de speciale projecten in de openbare ruimte toe. Bij de rapportage zijn enkele bijlagen gevoegd, onder andere de kostenraming.

2. HET MASTERPLAN

Het Masterplan is in 2018-2019 ontwikkeld op basis van alle voorhanden kennis. In een nauwkeurig ontwerp- en onderzoeksproces is, 'dansend door de schalen' gezocht naar de optimale combinatie van maatregelen en omgevingskansen binnen het gestelde programma van eisen. Dit is een iteratief proces, waarbij het kernteam steeds sturend is geweest bij het maken van keuzes. Cruciaal voor het proces is de definitie van hinder, overlast en schade. Op die begrippen wordt nader ingegaan in hoofdstuk 2.

Ter ondersteuning van het proces zijn aanvullende studies verricht naar de afstroming van regenwater over maaiveld en de stroming door het riool. Dit is bij verschillende type buien gedaan, op zoek naar plekken waar hinder, overlast en schade in de openbare ruimte en op particulier terrein ontstaan.

Vervolgens is onderzocht hoe die zijn te voorkomen door het treffen van verwerkings-, beheers- of beschermende maatregelen of een combinatie daarvan. Op die maatregelen en de toepasbaarheid daarvan wordt ingegaan in hoofdstuk 3.

In het Masterplan zijn reeds uitgevoerde maatregelen (bergingskelder onder de parkeergarage bij Singer, aanpassing van Kerklaan, infiltratieriolen e.d.) integraal opgenomen. Alle geplande projecten in de openbare ruimte zijn geïnventariseerd waarbij onderzocht is op welke wijze die projecten een bijdrage kunnen leveren aan het realiseren van het ROS.

2.1 De atlas

Het masterplan vormt een atlas met een technisch-ruimtelijk programma van eisen voor gebieden in Laren. Het gaat uit van een hiërarchie van overlappende gebieden. De kleinste schaal is een perceel of een wegvak. Per perceel of wegvak wordt voorgeschreven op welke wijze regenwater dat op verhard oppervlak valt wordt geloosd. Momenteel wordt vrijwel overal geloosd op het gemengde riool. Voor een deel van de percelen en wegvakken verandert dat niet. De overige percelen of wegvakken mogen niet langer lozen op het riool, maar in de bodem (verwerking in een infiltratiefilter), op de bodem (verwerking in de tuin) of via een collectieve maatregel. Bijvoorbeeld: lozing via een leiding of gootje in de voortuin naar aangrenzende wegvakken waar het regenwater in een infiltratie-transport-riool (IT-riool) wordt verwerkt. In de atlas is voor ieder perceel en wegvak aangegeven op welke wijze hinder moet worden voorkomen. Soms hoeft er verder niets te gebeuren.

Maar een perceel kan ook onderdeel zijn van een blok woningen waar mogelijk aanvullende maatregelen moeten worden getroffen om bij stevige en extreme buien onderling overlast of schade te voorkomen. Die blokken vormen dus een gebied van een hoger schaalniveau. In de atlas zijn de blokken waar kans bestaat op overlast of schade weergegeven. De maatregelen zijn vooral beheersmaatregelen. Waar en hoe die maatregelen worden getroffen moet de gemeente samen met bewoners in het betreffende gebied uitwerken. Die gebieden zijn daarom collectieve projecten genoemd.

Een perceel kan ook onderdeel zijn van een waterneutraal blok. In een waterneutraal blok moeten aanvullende maatregelen getroffen worden om zonder overlast of schade een bui van 46 mm/u vast te houden. Waterneutrale gebieden zijn belangrijke schakels in de cascade van maatregelen die nodig is om op andere plekken overlast of schade te voorkomen. Waar en hoe die maatregelen worden getroffen moet de gemeente samen met bewoners in het gebied uitwerken. De gebieden zijn als waterneutrale projecten in de atlas aangewezen. In de atlas is aangegeven of binnen die gebieden kans op overlast of schade is. Om het regenwater bij extreme buien vast te houden en te voorkomen dat het ongecontroleerd via aangrenzende percelen of langs de ruggengraat naar lagere delen stroomt (waar dan alsnog maatregelen moeten worden getroffen om het regenwater te verwerken), werkt de gemeente met perceeleigenaren van grote percelen een plan uit om het regenwater op hun perceel vast te houden. Dat geldt ook voor perceeleigenaren van bebost gebied. In de atlas is een aantal gebieden als speciale projecten aangewezen. Hier is maatwerk nodig om hinder, overlast en schade te voorkomen.

De openbare ruimte is de ruggengraat van het ROS. Per gebied is vastgesteld hoe het regenwater verwerkt wordt (riool, infiltratieriool of infiltratie), waar de bergingen liggen en welke capaciteit die bergingen hebben. Daarnaast zijn aanpassingen aan het riool uitgewerkt. Daarbij is op vrijwel alle plekken uitgegaan van beoogde reconstructies en andere RO-plannen. Bestaande infiltratieriolen worden op sommige plekken verbonden en losgekoppeld van het gemengde riool. Elk wegvak is onderdeel van de ruggengraat. Het masterplan vormt zo een ruimtelijk programma van eisen voor de werkzaamheden in de openbare ruimte.

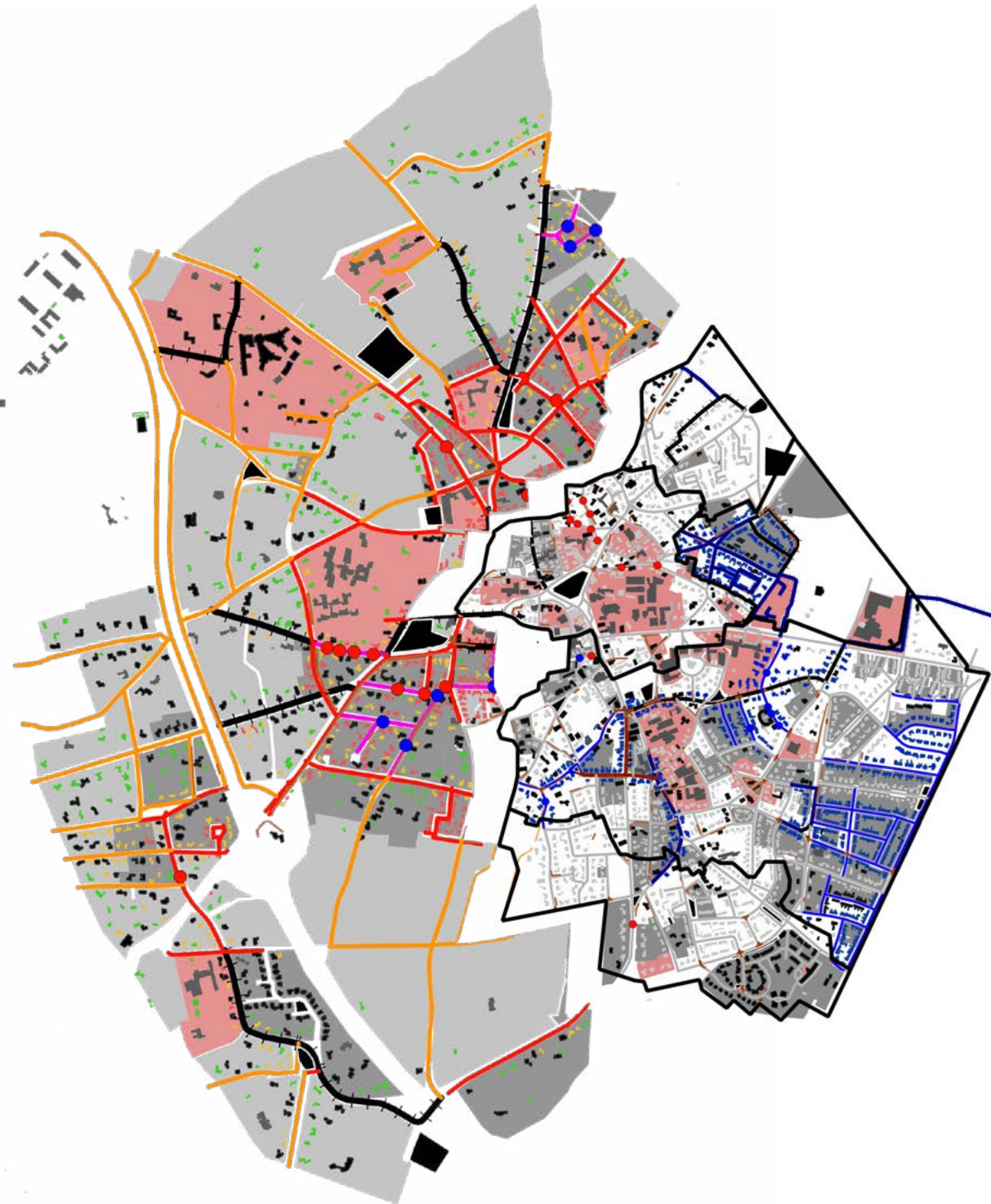
Sommige ruggengraten lopen uit in een over-gedimensioneerde eindverwerking. Denk daarbij aan de installatie onder de parkeerplaats bij Singer of aan de Hertenkamp. Die extra bergingen zijn bedoeld om afstroming van regenwater bij extreme buien naar de lage delen van Laren te voorkomen. In de atlas zijn de gebieden waarin de openbare ruimte een ruggengraat vormt aangewezen en is aangeven waar beheersmaatregelen nodig zijn en waar verwerkingsmaatregelen zijn gepland. In de atlas is ook weergegeven welke eisen gesteld worden aan reconstructies en rioolvervangingen om de stroming van regenwater over maaiveld, door het riool of door het infiltratieriool te optimaliseren.

	Hoog	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	1	2	4	7
	Waterneutrale projecten	21	11	123	167
	TOTAAL	22	13	127	174
	Midden	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	8	5	28	78
	Waterneutrale projecten	56	38	181	672
	TOTAAL	64	43	209	750
	Centrum	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	9	24	28	155
	Collectieve projecten	6	3	5	84
	Individueel		4	48	251
	TOTAAL	15	31	81	490
	Laag Noord	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	2	2	1	7
	Collectieve projecten	5	0	30	124
	Individueel		2	56	459
	TOTAAL	7	4	87	590
	Laag Zuid	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	7	20	19	114
	Collectieve projecten	38	7	217	1135
	Individueel		3	140	1007
	TOTAAL	45	30	376	2256

2.2 Atlas van maatregelen

De atlas wordt afgebeeld op A0, op deelkaarten en in een interactieve viewer.

In deze rapportage wordt het masterplan gepresenteerd per hydrologisch gebied.



2.3 Invulling van de randvoorwaarden

In deze paragraaf wordt uiteengezet hoe invulling is gegeven aan het programma van eisen. De eisen zijn als volgt gegroepeerd:

- Circulariteit, optimaal gebruik van bestaande infrastructuur en minimale milieubelasting;
- Doelmatig en effectief;
- Co-creatie en benutting omgevingskansen;

2.4 Circulariteit, optimaal gebruik van bestaande infrastructuur en minimale milieubelasting

Om optimaal gebruik te maken van het rioolsysteem, moet allereerst voorkomen worden dat het riool een transportroute vormt voor regenwater van hoog naar laag Laren. Voorkomen moet worden dat de druk in het rioolsysteem zodanig boven maaiveld stijgt dat rioolwater uit de kolken stroomt. Het streven is om tegelijkertijd zoveel mogelijk regenwater in de bodem te infiltreren of gezuiverd op de Gooyergracht te lozen. Het water blijft lokaal, wat de circulariteit ten goede komt. In het masterplan wordt daarom al het verharde oppervlak op particulier terrein en in de openbare ruimte losgekoppeld van het riool. Daarmee is 57% van het verharde oppervlak afgekoppeld.

In de lage delen van Laren waar infiltratieriolen aanwezig zijn, wordt de helft van het verharde oppervlak van particulieren van het riool afgekoppeld en naar het infiltratieriool geleid. Alle gebouwen die op het riool mogen blijven lozen krijgen een ontlastingsputje. Daarmee wordt overdruk in het riool en in woningen voorkomen. Het aantal overstorten neemt daardoor sterk af en er zal geen rioolwater via kolken uit het riool op straat komen.

Bij iedere toekomstige reconstructie na de aanleg van het ROS zal de openbare ruimte worden afgekoppeld.

Bewoners kan gevraagd worden om de voorzijde van hun woning te lozen op de openbare ruimte. Zo zal steeds minder regenwater worden vermengd met afvalwater.

Een deel van Hoger Laren ligt in een waterwingebied. Daar zal voorkomen moeten worden dat verontreinigd hemelwater wordt geïnfiltreerd. In het masterplan wordt uitgegaan van een in de infiltratiefilter ingebouwde voorzuivering van minimaal de 'first flush' regenwater. Infiltratie van regenwater afkomstig van uitloogbaar dakoppervlak (bijvoorbeeld een zinken dak) is in waterwingebieden niet toegestaan. In het Masterplan is aangenomen dat deze situatie zich niet tot zelden voordoet in Laren.

2.5 Doelmatig en effectief

De keuze voor het afkoppelen van al het verharde oppervlak in hoger Laren is mede een keuze op basis van doelmatigheid en kosteneffectiviteit. Het verwerken van hemelwater, door te lozen op de bodem (tuin) of in de bodem (infiltratie), is in het hogere deel van Laren makkelijker en goedkoper. De grondwaterstand staat vele meters onder het maaiveld waardoor verticale infiltratie mogelijk is. Verticale infiltratiefilters zijn veel effectiever dan horizontale infiltratiekoffers of infiltratieriolen. Ze zijn goedkoper, vragen minder ruimte, hebben een veel grotere infiltratiecapaciteit en kunnen makkelijker in de openbare ruimte aangelegd worden. Bestaande hoogteverschillen en inrichting kunnen gebruikt worden om het water naar infiltratiepunten te leiden.

2.6 Co-Creatie en het benutten van omgevingskansen

Het masterplan gaat, door de gebiedsgerichte aanpak en gelaagde maatregelen, uit van een optimale mix van co-creatie, benutting van lokale kansen en een effectieve uitvoering. Alle werkzaamheden, behalve die in de openbare ruimte, kunnen worden uitgevoerd op basis van lokale samenwerking en co-creatie.

Verwerkingsmaatregelen zijn weliswaar per perceel voorgeschreven maar kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd en worden afgestemd op de kansen in de omgeving. De perceeleigenaar kan verschillende keuzes voorgelegd worden.

Bij de beheersmaatregelen is sprake van een co-creatie proces waarbij vaak meerdere perceeleigenaren betrokken zijn. De maatregelen gaan uit van maatwerk en maximale interactie en integratie in de bestaande omgeving. Bij projecten is een vergelijkbare aanpak voorzien. Daarbij zal de co-creatie met beheerders van grote panden beginnen en zonodig uitgebreid worden met particulieren binnen het projectgebied.

Van de particulier mag verwacht worden de woning tegen instroming van water via de gevel of het eigen rioolsysteem te beschermen. De gemeente beoogt met de aanleg van het ROS te voorkomen dat bij extreme buien regenwater hoger dan 15 cm tegen een gevel komt te staan. De druk in het riool mag niet hoger worden dan 15 cm boven straatniveau. Beschermende maatregelen zijn meestal gerelateerd aan één perceel eigenaar. Er is sprake van gezamenlijke verantwoordelijkheid van de gemeente en de perceeleigenaar. Een perceeleigenaar is zelf verantwoordelijk voor een eventuele terugslagklep in zijn riool, waarmee het terugvloeien van afvalwater wordt voorkomen.

Of voor een minimale drempel van bijvoorbeeld 15 cm, om te voorkomen dat regenwater de woning kan binnen stromen. In het masterplan is een aantal plekken voorzien waar, ondanks de cascade van verwerkings- en beheersmaatregelen, toch schade zal ontstaan. Bij die gevallen zullen bewoner en gemeente samen een beschermende oplossing zoeken en realiseren. Voor de gemeente ligt de grens op het voorkomen van schade bij een bui van eens in de 20 jaar. Een particulier kan besluiten om aanvullende beschermende maatregelen te treffen.

Bij de aanleg van het ROS in de openbare ruimte wordt zoveel mogelijk afgestemd op beoogde werkzaamheden in de openbare ruimte. Er is optimaal gebruik gemaakt van bestaande infiltratieriolen en steeds is onderzocht of een combinatie van maatregelen op particulier terrein en openbaar terrein effectiever is dan bij een gescheiden aanpak.

2.7 Aanvulling beheer en onderhoud

In het GRP is vastgesteld dat particulieren na aanleg van het nieuwe regenklare watersysteem verantwoordelijk zijn voor het beheer en onderhoud van de maatregelen die zijn getroffen op hun perceel. De gemeente zal, indien gewenst, ondersteunen bij dat beheer en onderhoud. Bij de invulling van maatregelen op particulier terrein zal, bij de keuze tussen verschillende gelijkwaardige oplossingen, altijd gekozen worden voor robuuste onderhoud-arme maatregelen.

De gemeente beheert en onderhoudt alle maatregelen die in de openbare ruimte worden aangebracht. Deels betekent dat een uitbreiding van bestaand werk, deels is dat nieuw werk. Met name het goed beheren en onderhouden van infiltratievoorzieningen is een nieuwe uitdaging. Nieuwe technieken kunnen helpen om die uitdaging aan te gaan. Eén daarvan is het online monitoren van infiltratiefilters. Via het zogenaamde ‘Lora- netwerk’ is het mogelijk meetgegevens van waterstanden en -overlast te verzamelen. Hiervoor wordt een laagfrequent netwerk gebruikt, dat slechts enkele ontvangers nodig heeft en waarvan de meetapparatuur en zenders eenvoudig te plaatsen zijn. Het toepassen van de Lora-techniek is aanvullend en kan de zekerheid bij grotere buien vergroten. Er kan vroegtijdig onderhoud uitgevoerd worden, wanneer er gesignaleerd wordt dat de werking van een voorziening verslechterd is.

Het opzetten van een beheer- en onderhoudsprogramma is een onderdeel van het Laren Regenklaar programma.

2.8 Kostenraming

In de bijlage is een kostenraming opgenomen voor de uitvoeringskosten van het masterplan. Daarbij is uitgegaan van een doelmatige invulling van de voorgeschreven maatregelen. De wensen van particuliere eigenaren en de organisatie van de werkzaamheden in de openbare ruimte zijn mede van invloed op de kosten.



3. HINDER, OVERLAST, SCHADE

3. HINDER, OVERLAST, SCHADE

Ten behoeve van dit masterplan is in overleg met bestuurders en medewerkers van de gemeente Laren en in gesprekken met bewoners invulling gegeven aan de begrippen hinder, overlast en schade. We onderscheiden hinder, overlast en schade in de openbare ruimte en op particulier terrein. De relevante wettelijke kaders zijn uitvoerig beschreven in het GRP.

3.1 Hinder, overlast en schade in de openbare ruimte

Hinder overlast en schade in de openbare ruimte zijn reeds in het GRP omschreven:

Categorie	Toelaatbaar tot	Omschrijving
Hinder	Eens in 2 jaar	Kortdurend water op straat van geringe omvang.
Overlast	Eens in 5 jaar	Ernstige hinder (zoals afvalwater op straat of stremming van een hoofdweg)
Schade	Na 2025 is de kans op schade kleiner dan eens in de 20 jaar. Jaarlijks zal het risico op schade in Laren minder worden.	Kort- of langdurig water op straat van een dusdanige omvang dat schade aan eigendommen optreedt en/of essentiële (gebruiks-) functies wegvallen.

3.2 Hinder, overlast en schade in de Particuliere ruimte

Hinder overlast en schade in de particuliere ruimte zijn niet eenduidig benoemd. Met bestuurders en medewerkers van de gemeente Laren en in gesprekken met bewoners is invulling gegeven aan de begrippen.

Hoe is de verantwoordelijkheid geregeld?

Het vaststellen van hinder overlast en schade door regenwater op particulier terrein is een zaak van de particulier. Op zijn eigen terrein is de perceeleigenaar verantwoordelijk voor het verzamelen en afvoeren van hemelwater. Een particulier mag zijn regenwater zonder vergunning lozen:

- op de bodem (in de tuin);
- in de bodem (infiltratie voorziening);
- in open water als dat in de buurt is,
- op een collectieve voorziening, bijvoorbeeld een hemelwaterriool als de gemeente dat daarvoor heeft aangelegd of
- op het gemengde riool als de gemeente dat niet verbiedt met een hemelwaterverordening.

De particulier is zelf verantwoordelijk voor het inrichten van het regenopvangsysteem op eigen terrein. Bij voorkeur loost hij overtollig regenwater op oppervlaktewater, op de bodem (tuin) of in de bodem (infiltratie).

Wat moet een buurman doen?

In Laren met z’n hoogteverschillen is nog een algemene regel van belang. Lager gelegen percelen moeten het hemelwater van hoger gelegen percelen ontvangen. De buurman van het lager gelegen perceel moet zelf maatregelen nemen om de ontvangst op een voor hem goede manier te laten verlopen. De eigenaar van een erf mag aan andere erven geen hinder toebrengen door wijziging aan te brengen in de loop, hoeveelheid of hoedanigheid van stromend water. Afwatering van een nieuw aangelegd terras, bijvoorbeeld, of aanpassingen aan het afwateringssysteem mogen niet tot hinder bij de bure

Door de hoogteverschillen in Laren kan overlast gemakkelijk ontstaan. Het risico bestaat dat regenwater van de ene op het andere perceel wordt doorgegeven, zodat een soort doorgeefsysteem ontstaat. Uiteindelijk kan de hinder die beneden ontstaat zodanig zijn, dat niet langer sprake is van hinder maar van schade. Overlast beperkt zich in Laren niet tot alleen de naaste buurman, maar kan ook een ‘paar buurmannen overslaan’.

Wat moet de gemeente doen?

Niemand heeft recht op een rioolaansluiting. Pas als een particulier de afvoer van regenwater niet redelijkerwijs zelf kan regelen, heeft de gemeente een taak om het afvloeiende hemelwater vanaf de grens van het particuliere perceel af te voeren. Die gemeentelijke taak heeft het karakter van een inspanningsverplichting (en dus niet van een resultaatverplichting). Dat zoveel mensen hun regenwater lozen op het riool is dus een situatie die zo is gegroeid, een gewoonterecht. De gemeente houdt hier rekening mee bij het beheer en onderhoud van het gemengde riool, maar dit is geen wettelijke verplichting. Er is een situatie ontstaan waarop perceeleeigenaren rekenen bij de inrichting van het watersysteem op hun perceel. Overigens betaalt iedereen mee aan die aansluiting, omdat het riolsysteem wordt betaald uit een algemene rioolheffing. Eigenaren die geen regenwater lozen op het riool betalen net zoveel als eigenaren die wel op het riool lozen.

Wat zijn de voordelen van een aansluiting op het riool?

In Nederland kunnen de gemengde riolsystemen meestal regenwater verwerken zonder dat daarbij hinder in de openbare ruimte ontstaat. Het riolsysteem is ‘vol’ bij een bui van 20 mm/uur en, met een klimaatcorrectie, 24mm/uur . Deze hoeveelheden zijn representatief voor buien die eens in de twee jaar kunnen optreden. Een uitgangspunt daarbij is dat de perceelegeenaar alleen regenwater van het dak loost op het riool.

In de loop der tijd is er steeds meer verhard oppervlak (terrassen, oprijlanen, etc.) aangesloten op het riool. Het riool wordt daarmee extra belast en raakt eerder ‘vol’, waardoor enerzijds de kans op hinder in de openbare ruimte toeneemt en anderzijds de particulieren zelf ook minder kunnen lozen en dus de kans op hinder toeneemt.

Een particulier, die aangesloten is op het gemengde riool, kan er dus vanuit gaan dat maximaal 20 mm/u (of 24 mm/u) regenwater op het riool kan worden geloosd. In principe mag regenwater dat op terrassen, oprijlanen en verhardingen in de tuin valt en afstroomt geen hinder veroorzaken.

Perceeleigenaren die mogen lozen op het gemengde riool of lozen op een speciaal daarvoor aangelegd hemelwaterriool zijn zelf verantwoordelijk voor de aanleg van een afvoerleiding naar de perceelgrens. Als sprake is van een gemengd riool zal dat een leiding zijn met afvalwater en regenwater. Is sprake van een hemelwaterriool, dan zal de eigenaar twee leidingen naar de perceelgrens moeten leggen.

Wat moet iemand doen die niet is aangesloten op het riool?

Particulieren die niet aangesloten zijn op het riool lozen hun regenwater in de tuin of via een zinkput/infiltratiekoffer/verticale infiltratiefilter in de bodem, of ze lozen op open water als dat in de buurt is. De eigenaar zal zijn regenwateropvangsysteem zo inrichten dat er geen hinder ontstaat onder normale omstandigheden. Bij ‘hinder’ zal dan gedacht worden aan regenwater dat regelmatig tegen de gevel staat en daardoor de kruipruimte in stroomt of vochtdoorslag in muren veroorzaakt. Er zullen geen dagelijkse plassen voor de uit- en ingangen van een gebouw worden getolereerd. Maar ook geen grote plassen in de tuin, op het terras of op paadjes naar voorzieningen die veel gebruikt worden. Bij het voorkomen van hinder zal het dus vooral gaan om het voorkomen van technische problemen in het gebouw of veelvoorkomend ongemak.

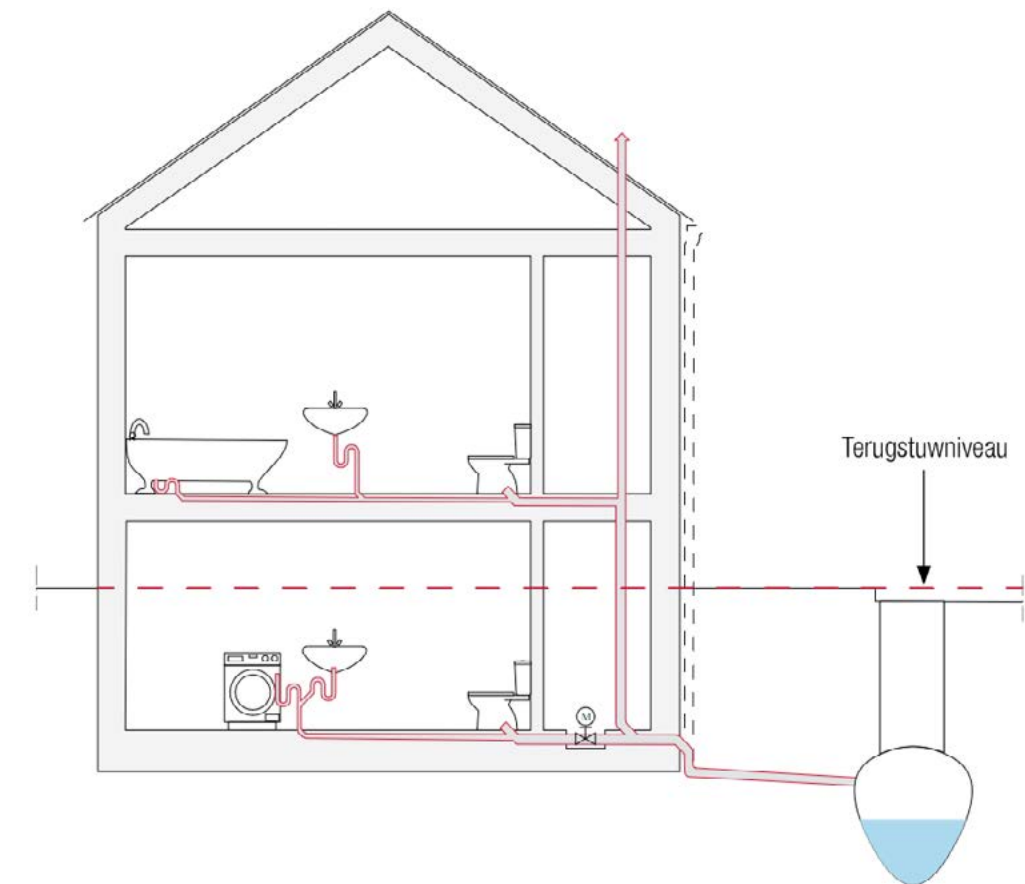
Naast het verwerken van regenwater om hinder te voorkomen zal een particulier maatregelen treffen om overlast of schade te voorkomen. Dat zijn andersoortige maatregelen, die minder kostbaar zijn, omdat ze maar soms moeten werken. Die maatregelen zullen ook door particulieren die wél zijn aangesloten op het riool moeten worden getroffen. Het riool kan immers maar een beperkte hoeveelheid regenwater aan (20 mm/uur). Bij een stevige bui kan alsnog overlast veroorzaakt worden en bij een extreme bui kan schade ontstaan.

Wat is schade?

Schade is gedefinieerd als ‘schade aan eigendommen en/of het wegvallen van essentiële (gebruiks-) functies’. Ook hier geldt dat een particulier verantwoordelijk is voor zijn eigen hemelwaterbeheer.

Schade kan ontstaan als:

- regenwater van buiten het gebouw in stroomt, omdat het waterpeil (een stevige plas) het vloerpeil en de drempelhoogte overschrijdt en het water het gebouw kan binnenstromen. Over het algemeen wordt een woning gebouwd met een vloerhoogte/drempelhoogte van 15 cm boven maaiveld.
- rioolwater het huis binnenstroomt doordat het terugstuwniveau van het riolsysteem wordt overschreden. Bij de aanleg van een riolsysteem wordt rekening gehouden met een terugstuwniveau op 10 à 20 cm boven het hoogste punt van de straat



Wat kan een eigenaar doen om schade te voorkomen?

Het is logisch dat een perceeleigenaar zelf ervoor zorgt dat regenwater niet zijn souterrain in kan stromen. Een kelderraam wordt beschermd tegen regenwater door een drempeltje rondom het raampje. Ook is logisch dat de vloer van een gebouw circa 15 cm hoger wordt aangelegd dan de omgeving. Een loodgieter die het rioolsysteem van een toilet of douche in een souterrain aan moet leggen, zal een oplossing zoeken als afvoer via vrij verval naar het riool niet lukt. De vakman zal de eigenaar adviseren een terugslag in de aansluiting op het riool aan te brengen. In nieuwbouwwoningen wordt in de afvoer naar het riool een ontlastputje aangebracht bij de regenpijp, om zo te voorkomen dat regenwater via de wc of een doucheputje het huis in stroomt.

Bij extreme regenbuien kunnen die maatregelen onvoldoende zijn als er water van elders toe komt stromen. Bijvoorbeeld van hoger gelegen percelen. Schade wordt vaak veroorzaakt door regenwater dat bij een stevige bui over maaiveld afstroomt en vervolgens van perceel naar perceel stroomt. Onder aan de heuvel komt regenwater niet alleen over maaiveld aan stromen maar ook versneld via het riool. De druk in het riool is dan zo hoog dat rioolwater uit de kolken stroomt en via de openbare ruimte naar lager gelegen particuliere percelen. De druk kan dan zo hoog worden dat de maatregelen van de loodgieter tekortschieten en water uit schrobputjes, doucheputje of wc's het huis binnendringt.

Waar moet het nieuwe ROS aan voldoen?

In het GRP staat de te realiseren situatie beschreven: 'zowel op particulier terrein als in de openbare ruimte en zowel op kleine als op grote schaal geldt dat:

- Hemelwater hoogstens eens in de twee jaar hinder veroorzaakt;
- Hemelwater hoogstens eens in de vijf jaar tot overlast leidt;
- Een extreme bui zoals die in juli 2014 viel, nooit mag leiden tot schade aan eigendommen en/of het wegvallen van essentiële (gebruiks-) functies.'

Er staat ook:

'De gemeente zal voor elk perceel een maatregel uitwerken die past binnen het netwerk van samenhangende maatregelen en die voldoet aan de doelstelling ten aanzien van hinder overlast en schade ter plekke en zoveel mogelijk tegemoet komt aan de belangen en wensen van de particulier.'

'Huseigenaren hebben de plicht hun huis te beschermen tegen het binnendringen van water.' Dat betekent onder meer het waterdicht maken van het huis, inclusief ondergrondse ruimtes als kelder of souterrain. De huseigenaar is ook verantwoordelijk voor het goed functioneren van de binnenriolering: de afvoer van hemelwater en het vuile water uit onder andere de badkamer.'

3.3 Uitwerkingen voor hinder, overlast en schade

Wat is hinder?

Er is sprake van 'hinder' als regenwater, dat op een perceel valt, zodanig slecht afvloeit dat er bij regen langdurig water tegen de gevel van een gebouw staat (< 10 cm) en de kwaliteit van het gebouw aantast of dat een grote plas water het beoogde gebruik van het perceel, of een gemeenschappelijke ruimte, onmogelijk maakt. Een dergelijke situatie mag zich slecht eens in de 2 jaar voordoen. Onder 'normale omstandigheden' mag geen sprake zijn van hinder. Als de gemeente een particulier een alternatief voor het riool biedt om regenwater van het dak te lozen, mag dat alternatief niet tot hinder leiden.

Wat is overlast?

Overlast is hinder bij de burens. Het afwatersysteem dat door een perceeleigenaar wordt aangelegd mag geen overlast ofwel geen hinder bij de burens veroorzaken. Het voorkomen van overlast beperkt zich in Laren niet tot overlast bij de directe burens, maar ook bij burens wat verderop benedenstrooms. Een perceeleigenaar moet maatregelen treffen om overlast te voorkomen. Bijvoorbeeld door op de erfscheiding een walletje aan te brengen zodat het regenwater niet naar een aangrenzende lager gelegen perceel kan stromen. De eigenaar moet er zelf natuurlijk ook weer geen hinder door krijgen. Het gaat vaak om regenwater dat op verharding in de tuin valt of situaties dat de infiltratiecapaciteit van de tuin wordt overschreden en het water in de plassen begint te stromen.

Ook de gemeente moet overlast voor 'burens' voorkomen. Er mag geen regenwater van de openbare ruimte naar een lager aangrenzend perceel stromen of een steeds groter wordende stroom regenwater veroorzaken die van perceel naar perceel stroomt. Eens in de vijf jaar mag overlast voorkomen.

Wat is schade?

Bij schade is, ondanks algemene voorzorgsmaatregelen van gebouweigenaren (15 cm vloerhoogte/drempel en bescherming tegen 15 cm terugstuwniveau), regenwater of rioolwater toch een gebouw binnengedrongen. Schade ontstaat door een extreme regenbui. De gemeente treft maatregelen waardoor maximaal eens in de 20 jaar schade door extreme neerslag kan ontstaan. Eigenaren zijn verantwoordelijk voor aanvullende maatregelen om eventuele schade ook bij nog extremere buien te voorkomen. Laren wil zich voorbereiden op nog extremere buien, door ook na 2025 door te gaan met het implementeren van maatregelen bij reguliere werkzaamheden in de openbare ruimte.

3.4 Maatgevende buien

De maatgevende buien zijn gebaseerd op de standaard representatieve buien 'bui 08' (20mm/uur) en 'bui 09' (30mm/uur). Er is hierop een klimaatfactor toegepast vanwege de toenemende neerslagintensiteit. De bui van 46mm is gebaseerd op de extreme bui van 2014.

1. Een pittige bui, eens in de twee jaar: 24mm gedurende een uur

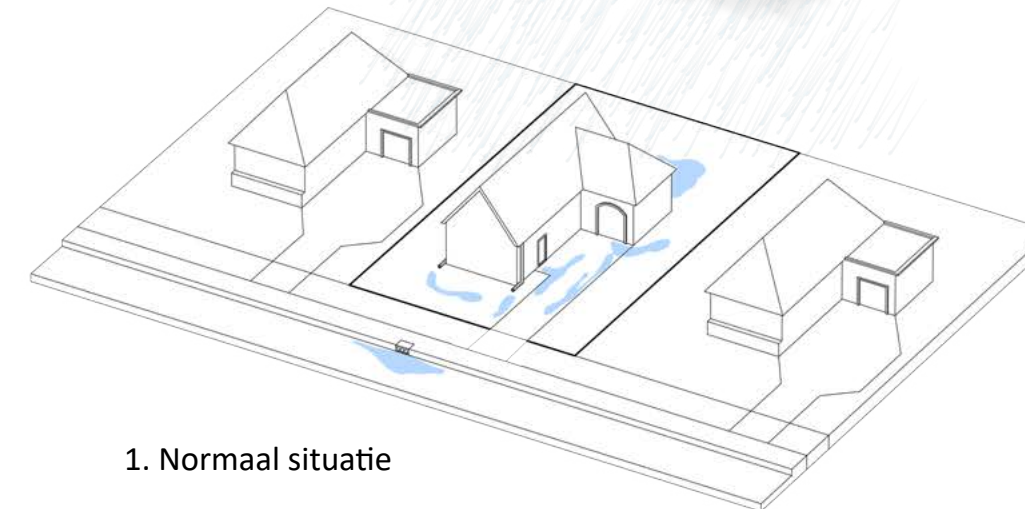
Maatregelen met de bedoeling hinder te voorkomen, moeten gedimensioneerd worden op een blokbui van 24mm in een uur. Op onverhard oppervlak zal naar verwachting 30mm regen in een uur kunnen infiltreren en 5mm water in plassen geborgen kunnen worden. Er wordt geen hinder verwacht door afstroming van onverhard terrein, tenzij de capaciteit van 35mm in een uur wordt overschreden door lozing op het terrein.

2. Een stevige bui, eens in de vijf jaar: 35mm gedurende een uur

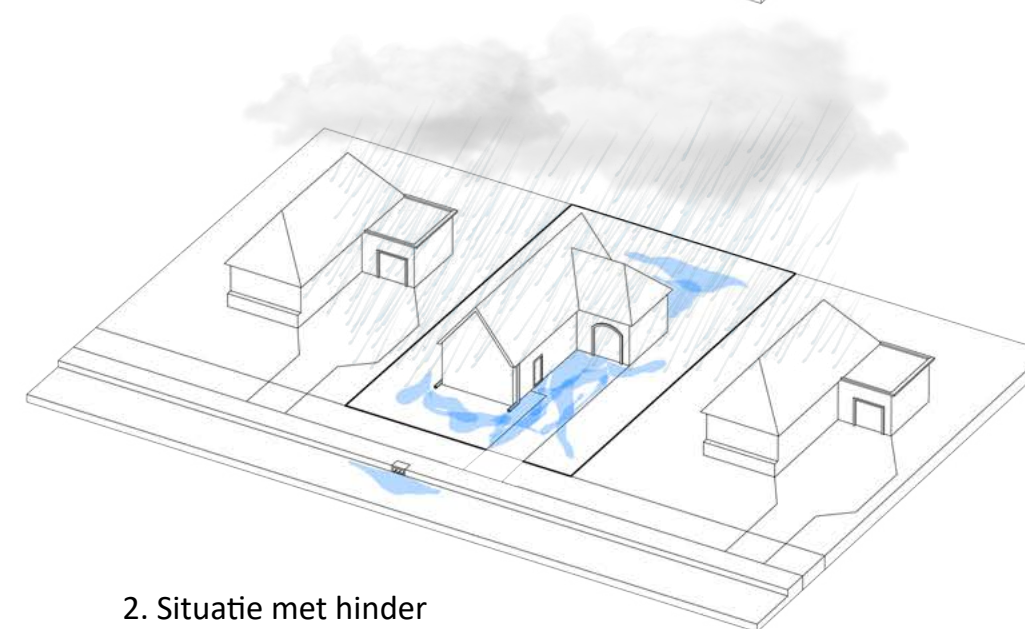
Maatregelen met de bedoeling om overlast te voorkomen moeten gedimensioneerd worden op een blokbui van 35mm in een uur. Onverhard oppervlak zal naar verwachting 30mm regen in een uur kunnen infiltreren en misschien nog 5mm in een uur in plassen kunnen bergen. Maar als verhard oppervlak afwatert op onverhard terrein zal het regenwater aldaar hoogstwaarschijnlijk gaan afstromen. Terrassen of andere verhardingen zullen bijdragen aan dat afstromen.

3. Een extreme bij, eens in de 20 jaar, 46mm in een uur

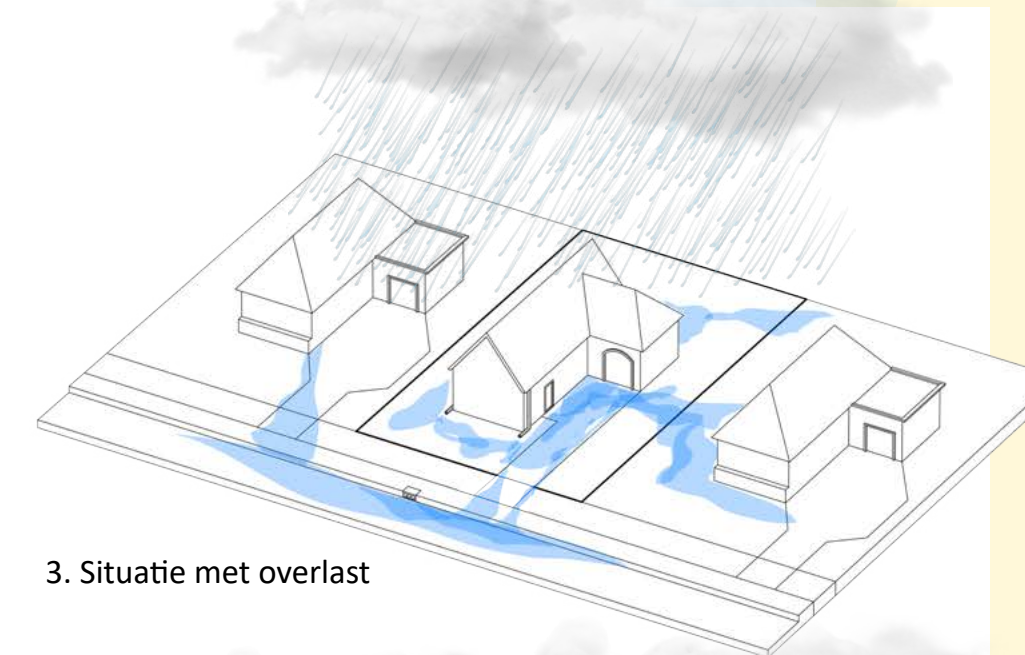
Bij maatregelen om schade te voorkomen moet uitgegaan worden van een blokbui van 46mm in een uur. Daarbij moet, net als bij overlast, ook de afstroming van onverhard, en daarop afwaterend verhard oppervlak meegenomen worden. Het uitgangspunt is dat bij een bui van 46mm nergens meer dan 15cm water tegen de gevel staat of dat de waking in het riool groter is dan 15cm, tenzij beschermende maatregelen zijn getroffen om instroming van regenwater te voorkomen. Om instroming van rioolwater te voorkomen worden ontlastputjes voorgeschreven bij woningen die regenwater mogen lozen op het riool.



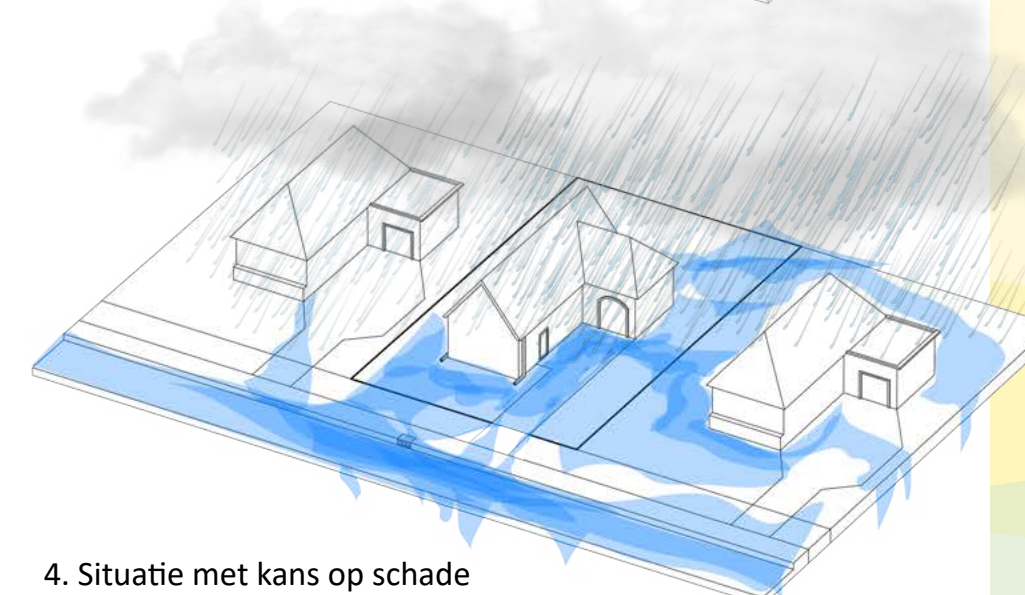
1. Normaal situatie



2. Situatie met hinder



3. Situatie met overlast



4. Situatie met kans op schade



4. VERWERKEN, BEHEERSEN, BESCHERMEN

4. VERWERKEN, BEHEERSEN, BESCHERMEN

De aanpak gaat ervan uit dat elke maatregel een schakel is in een keten van maatregelen. Het masterplan beschrijft de keten en daarmee de eisen die aan afzonderlijke maatregelen worden gesteld (de schakels). Daarbij gaat het vooral om het beoogde resultaat van de maatregelen en de doelmatigheid ervan. Een andere uitvoering is dus mogelijk als het resultaat maar gelijk blijft en de kosten niet hoger. In het masterplan wordt onderscheid gemaakt tussen verwerkende, beheersende en beschermende maatregelen.

4.1 Verwerkingsmaatregelen

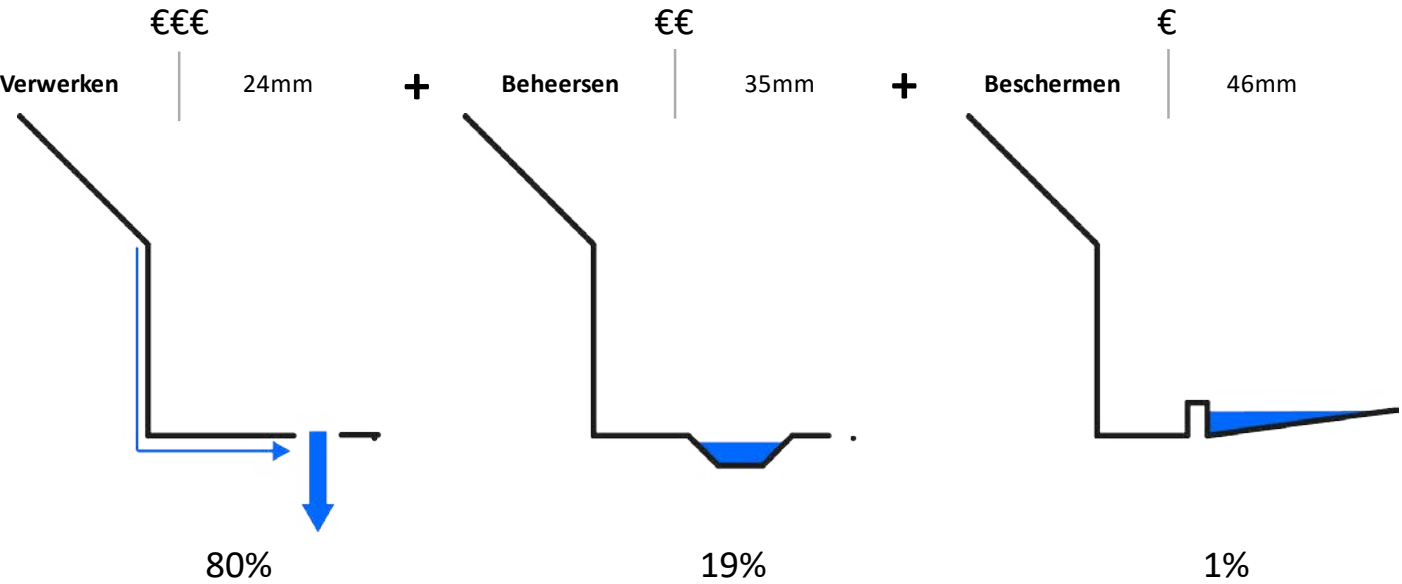
Dit zijn maatregelen waarmee regenwater, dat op een doorsnee dag op verhard oppervlak valt, wordt geloosd met als doel het vermijden van lokale hinder. Lozing op het riool is het bekendste voorbeeld van een verwerkingsmaatregel. Maar niet iedereen kan gebruik maken van het riool. Om hinder, overlast en schade door het overbelaste riool te voorkomen zal voor een deel van de openbare ruimte een alternatieve verwerkingsmethode worden aangebracht en zal een deel van de particulieren, die nu nog zijn aangesloten, een alternatieve verwerkingsmethode worden aangeboden. Verwerkingsmethoden kunnen zeer kostbaar zijn, zeker in dicht bebouwd gebied met veel verhard oppervlak, weinig groen en hoge grondwaterstanden. Om de kosten te beperken worden, als dat mogelijk is, collectieve maatregelen aangeboden. Als er bijvoorbeeld in een straat een infiltratieriool ligt, kan de voorkant van woningen gebruik maken van dat infiltratie riool door een gootje of een leiding naar de openbare ruimte. De afstand tot de openbare ruimte moet dan niet te groot zijn.

4.2 Beheersmaatregelen

Verwerkingsmethoden kunnen ingezet worden om overlast en schade te voorkomen, maar zijn zeer kostbaar en eigenlijk niet nodig om overlast te voorkomen. Bij overlast gaat het om het beheersen van de afstroming van regenwater bij stevige buien. We zijn de hinder op een particulier perceel en op straat voorbij, de tuin is bijna verzadigd, overal staan plassen, overlastputjes stromen over, de infiltratiefilters zitten vol en mogelijk staat hier en daar tijdelijk regenwater tegen de gevel en staan er stevige plassen op straat. De stevige bui dreigt ongecontroleerde waterstromen te veroorzaken, die aan kunnen zwellen en overlast en schade kunnen gaan aanrichten door over perceelgrenzen te stromen. Plassen op straat groeien en dreigen op plekken over de randen van de openbare ruimte naar particuliere percelen te stromen. Uit de bosgebieden en akkers dreigt water de openbare ruimte of andere particuliere percelen in te stromen. Beheersmaatregelen zijn bedoeld om die situatie onder controle te houden en overlast en schade te voorkomen. We praten over kantopsluitingen, walletjes, verlaagd groen etc. De beheersmaatregelen zijn vaak vanzelf al over-gedimensioneerd of eenvoudig iets steviger te maken. Door in sommige gebieden extra beheersmaatregelen te treffen, kan extra water worden vastgehouden. In het masterplan zijn die gebieden aangewezen als waterneutrale gebieden. Dat zijn gebieden waar met beheersmaatregelen een bui van 35/mm uur of zelfs 46 mm/uur moet worden vastgehouden.

4.3 Beschermende maatregelen

Al die verwerkings- en beheersmaatregelen tezamen voorkomen door hun cascade-werking veel schade die zonder die cascade zeker was opgetreden. Maar schade aan sommige kwetsbare objecten kan niet voorkomen worden zonder beschermende maatregelen. Beschermende maatregelen kunnen geen hinder voorkomen en ook geen overlast. Ze zijn geen onderdeel van ‘de cascade van maatregelen’, ze zijn alleen bedoeld om directe lokale schade te voorkomen. De simpelste vorm is een zandzak waarmee de drempelhoogte wordt verhoogd en binnenstromen van regenwater wordt voorkomen. Maar er zijn veel andere, ingenieuze end-of-pipe-oplossingen. Om schade door overdruk in het particuliere of gemeentelijke riool te voorkomen krijgen alle gebouwen die zijn aangesloten op het riool een ontlastputje. Voor de beschermingsinspanning van de gemeente ligt de grens op een bui van eens in de 20 jaar. Een particulier kan besluiten om beschermende maatregelen te treffen die een nog veel zwaardere bui aan kunnen.



4.4 Doelmatig gebruik van de VBB

Verwerkingskosten zijn over het algemeen hoger dan beheers- en beschermingskosten. De verhouding is om en nabij respectievelijk 80%, 19% en 1%. In het masterplan is gezocht naar een optimale mix en is uitgegaan van een voorkeursaanpak. Die voorkeursaanpak, de VBB van Laren, is direct gerelateerd aan het voorkomen van respectievelijk hinder, overlast en schade. Verwerkingsmaatregelen worden bij voorkeur alleen gebruikt om hinder te voorkomen. Om overlast te voorkomen wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van (collectieve) beheersmaatregelen. Alleen als een combinatie van beheers- en verwerkingsmaatregelen niet doelmatig meer is, wordt schade voorkomen door het nemen van beschermende maatregelen. De werking en inzet van de maatregelen worden in het masterplan beschreven.

Type bui	0 – 24 mm/u	24 – 35 mm/u	35 – 46 mm/u	46 mm/u
Omstandigheden	Geen hinder Geen hinder en geen schade	Hinder mogelijk Mogelijk hinder door regenwater van eigen perceel, maar niet door regenwater van bure Geen schade	Overlast mogelijk Mogelijk hinder van water van eigen perceel of van de bure Geen schade	Schade mogelijk mogelijk overlast of zelfs schade
Frequentie	Normaal niet	Niet meer dan eens in de 2 jaar	Niet meer dan eens in de 5 jaar	Niet mee dan eens in de 20 jaar
Situatie	Plassen	Water tegen de gevel, grote plassen Water op straat	Water tegen de gevel grote plassen en stromend water in de tuin en/of op straat, rioolwater op straat	Water in huis van buiten naar binnen of door riool naar binnen
Voorbeelden van maatregelen	Verwerken om hinder te voorkomen: Grindpaal of koffers Gootje naar bordes of naar straat riool ontlastputje	Begeleiden om overlast te voorkomen: Stalen of stenen wandjes/walletjes, wadi's, infiltratie- voorziening (verticaal of horizontaal), Aanpassing drempels	Beschermen om schade te voorkomen: Berging op straat Beschermende object gebonden maatregelen Grote centrale berging: Brink, Kruidenhuisje, Hertenkamp,, Singer etc.	Extra bescherming Maatregelen: Nieuwe toekomstige reconstructies
De gemeente financiert de maatregelen voor de bewoners en voor in de openbare ruimte				Bewoner betaalt eventueel maatregelen zelf

De maatgevende buien zijn gebaseerd op bui 08 (20mm) en 09 (30mm). Er is hierop een klimaatfactor toegepast vanwege de toenemende neerslagintensiteit. De bui van 46mm is gebaseerd op de extreme bui van 2014.

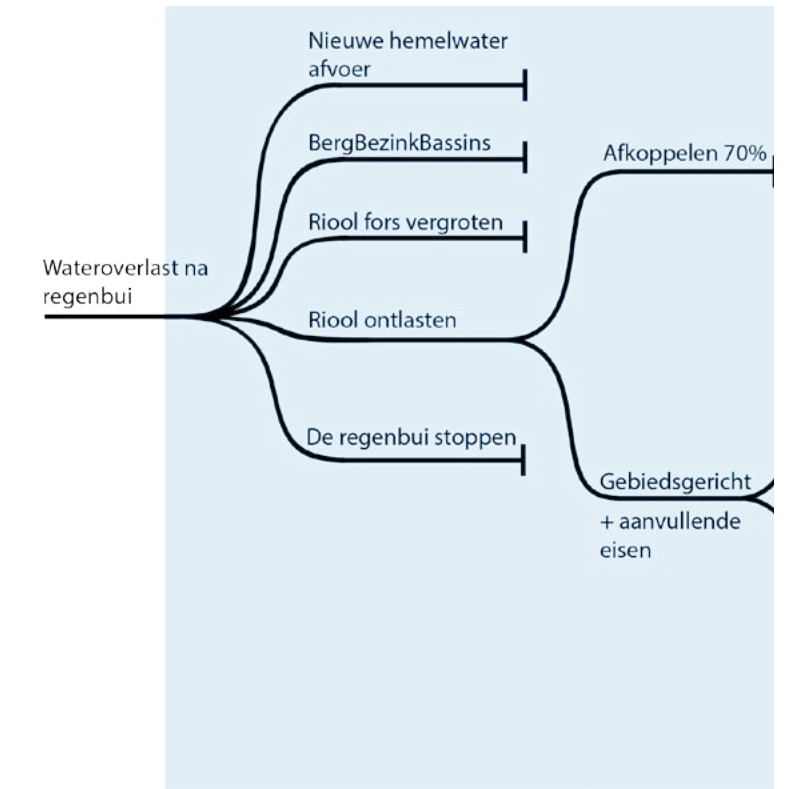
5. GEBIEDSGERICHT ONTWERPEN

5. GEBIEDSGERICHT ONTWERPEN

5.1 Hoe maak je dat een gebiedsgerichte aanpak?

In het GRP is de oorzaak van de schade die in 2014 ontstond beschreven. Uit de analyse blijkt, dat het riool onvoldoende capaciteit heeft om zonder hinder en overlast zowel afvalwater als regenwater te verwerken. Het regenwater dat in de hogere delen van Laren op het riool wordt geloosd, veroorzaakt overdruk in het riool in de lagere delen. Bij stevige buien ontstaat een regenwatersnelweg door het riool van hoog naar laag. Niet alleen door die snelweg stroomt water naar beneden, maar ook over het maaiveld van hoog naar laag Laren. Als het regenwater, dat op het onverharde deel van hoog Laren valt, eenmaal begint af te stromen omdat de infiltratiecapaciteit overschreden wordt, neemt de hoeveelheid water enorm toe. Het resultaat is, naast veel hinder, ook overlast en uiteindelijk ook veel en frequent schade. De indertijd gekozen oplossing, namelijk om naast maatregelen in de openbare ruimte 70% van de huishoudens in Laren te verplichten zelfstandig en voor eigen kosten af te koppelen, leidde tot veel verzet. Het bestuur van Laren koos voor een heroverweging. Hierbij zijn verschillende oplossingen met elkaar vergeleken en besproken met bewoners en raad. De keuze viel op de aanleg van een ROS, gebaseerd op een gebiedsgerichte aanpak. Dat betekent: niet overal hetzelfde, maar maatwerk door afstemming op omgevingskansen en samenwerking.

De atlas is het resultaat. Tot in detail kan gekeken worden naar alle maatregelen: collectieve projecten, waterneutrale blokken, speciale projecten etc. Het resultaat is getoetst aan de randvoorwaarden en beschreven is hoe die zijn verwerkt. We hebben hinder, overlast en schade gedefinieerd en de bouwstenen verwerken, beheersen en beschermen geïntroduceerd. In het hierop volgende hoofdstuk beschrijven we het ontwerpproces, gebieden en de opgaven per gebied.



Hoe zijn we van de vraag naar het antwoord gekomen? Welke keuzes zijn gemaakt? In dit hoofdstuk proberen we op die vraag antwoord te geven door in te gaan op het ontwerpproces. We zijn iteratief te werk gegaan. Eerst zijn, divergerend, verschillende oplossingsrichtingen verkend. Toen de puzzelstukjes op hun plek vielen, kon het proces convergeren naar het eindresultaat. Met de kennis van nu zijn enkele belangrijke stappen te herkennen.

Een eerste, belangrijk inzicht was dat de gemeente de initiator, organisator en uitvoerder van de aanpak is, die met gemeenschapsgeld een optimale oplossing zoekt, daarbij uitgaande van een combinatie van maatregelen in het publieke en het private domein. Dit in afwijking van het verleden, waarin de gemeente maatregelen uitwerkte voor het publieke domein en voor het private domein algemene, eenduidige randvoorwaarden van kracht waren, die door 5000 huishoudens moesten worden opgevolgd.

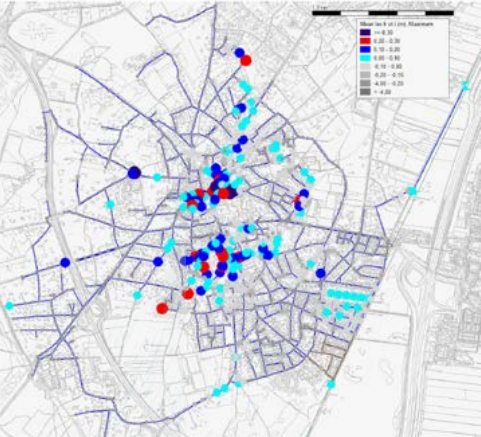
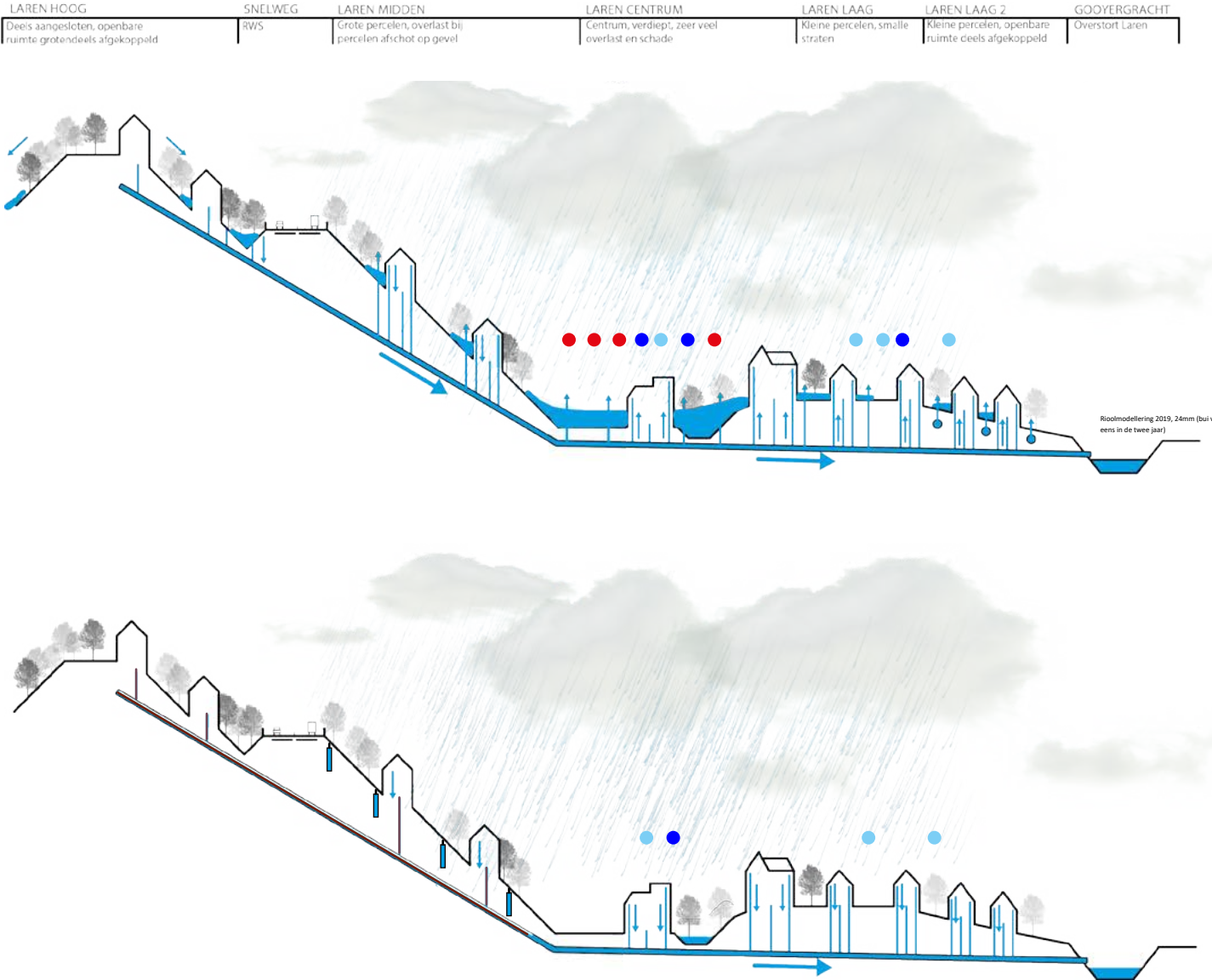
De volgende belangrijke conceptuele stap was om hinder, overlast en schade te zien als situaties met verschillende omstandigheden, waarbij andere bouwstenen als oplossing ingezet kunnen worden. We hebben te maken met opeenvolgende doelstellingen, die bereikt kunnen worden door opeenvolgende ontwerpstappen, door andere bouwstenen in te zetten en door te schakelen tussen verschillende schaalniveaus.

Dit ontwerpproces resulteert in verschillende maatregelen met eigen gebiedsgrenzen. Verwerkingsmaatregelen zijn lokale maatregelen op kleine schaal uitgevoerd en effect sorterend: 'hinder voorkomen'. De maatregelen volgen uit een gewenst gebundeld effect in gebieden op een hoger schaalniveau. Diezelfde verwerkingsmaatregelen vormen tevens de basis voor de cascade van maatregelen om regenwater vast te houden.

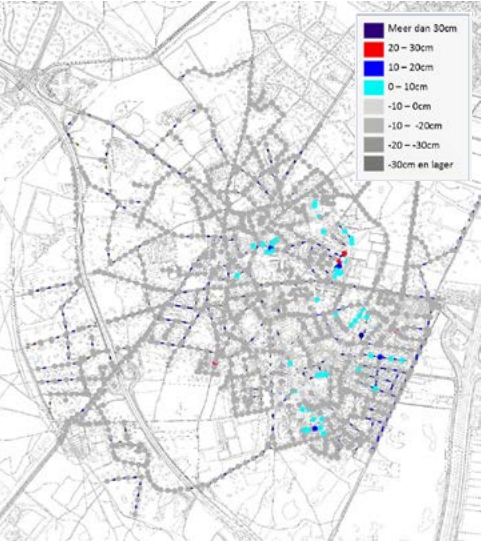
In de tweede stap in het ontwerpproces ligt de focus op de cascade. Het signaleren van gebieden waar beheersmaatregelen op lokale schaal nodig zijn, uitgebreid met beheersmaatregelen op een hoger schaalniveau waarbij water als in een spons, in kleine gebieden wordt vastgehouden. Tenslotte is, als derde stap, weer een lokale set beschermende maatregelen nodig, waarmee kwetsbare objecten die, ondanks de cascade van watervasthoudende en stromingregulerende maatregelen toch schade kunnen lijden, worden beschermd.

5.2 Wat is de meest doelmatige verdeling van verwerkingsmaatregelen?

Om de riool-gerelateerde doelstellingen (druk, milieubelasting) te realiseren, moet verhard oppervlak van het riool worden losgekoppeld en op een andere manier worden afgewaterd. Er zijn vijf verwerkingsmogelijkheden, waarvan het riool er een is. Welke alternatieve maatregelen kunnen we het beste inzetten en waar willen we de bestaande verwerking via het riool het liefst behouden? De kosten van alternatieve maatregelen worden bepaald door verschillende lokale aspecten, maar de effectiviteit door de invloed op het functioneren van het bestaande systeem op grotere schaal. Waar moeten we afkoppelen en waar hoeft dat niet? Waar kost afkoppelen weinig en waar veel? Kosten en effectiviteit bepalen de doelmatigheid.



Rioolmodellering 2014, 19,8mm (bui van eens in de twee jaar)



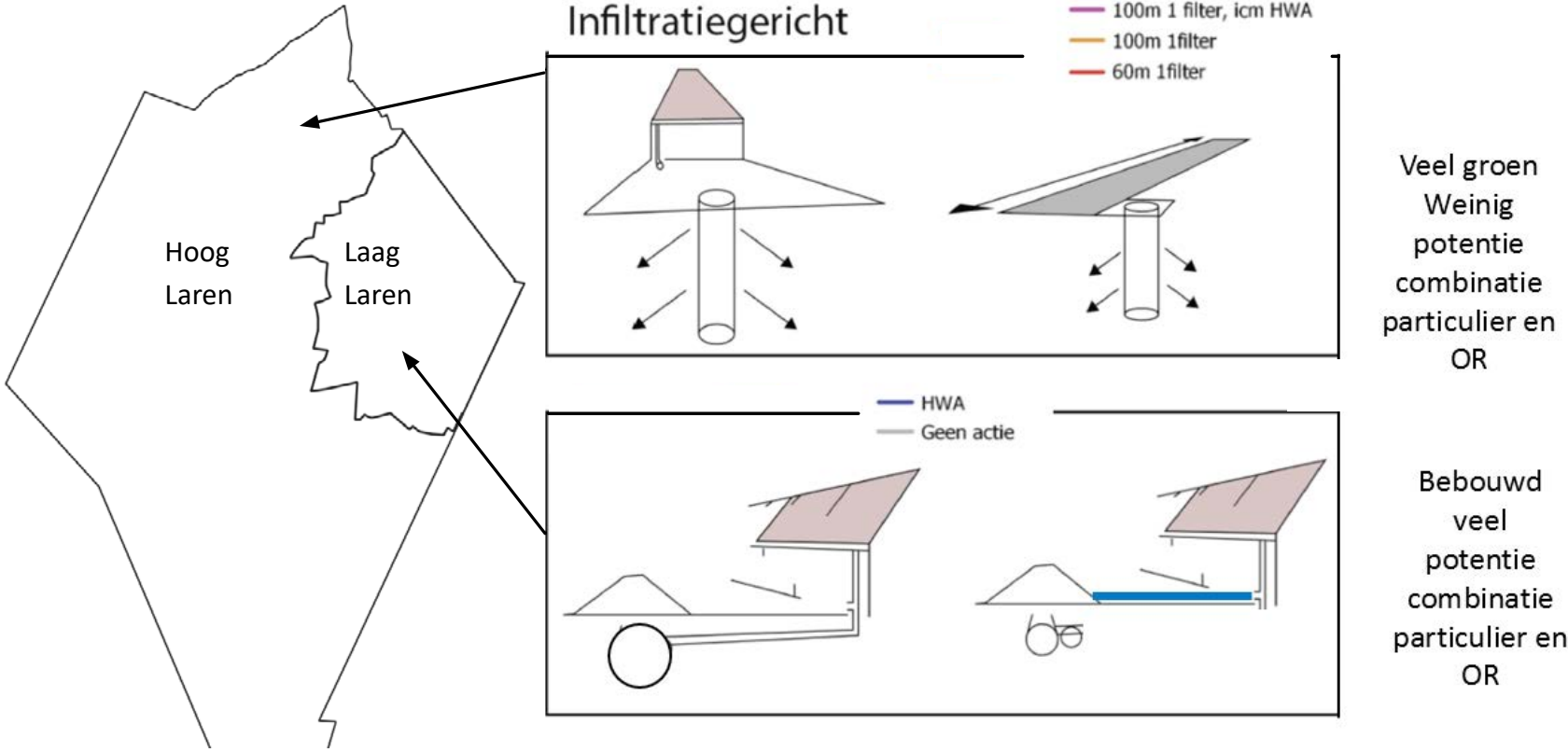
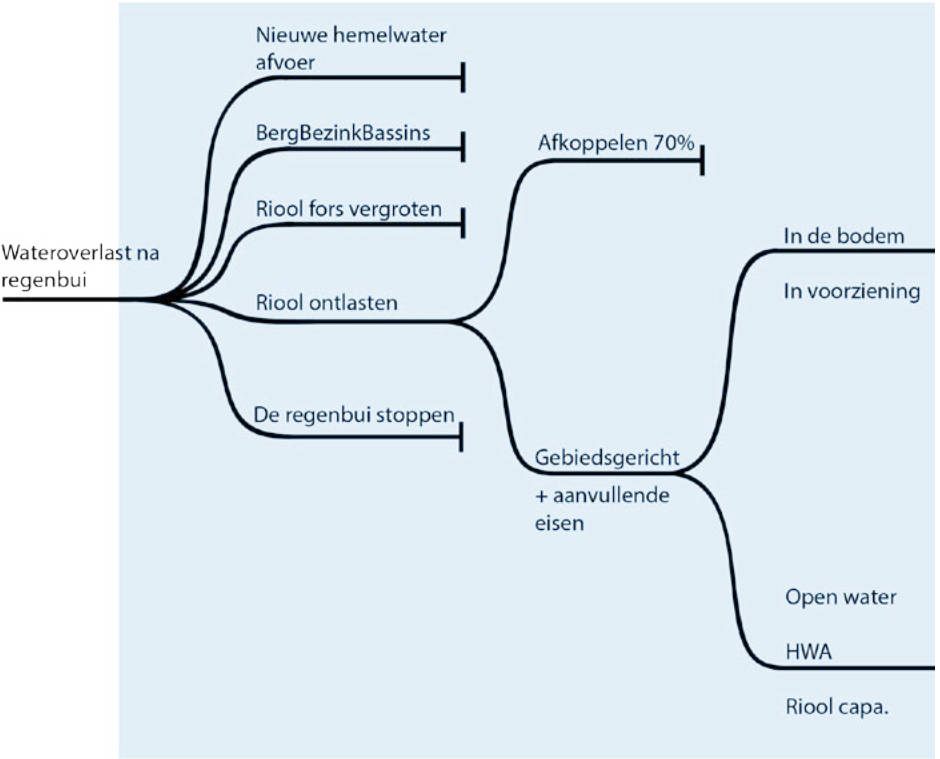
Rioolmodellering 2019, 24mm (bui van eens in de twee jaar)

De effectiviteit is onderzocht door verschillende scenario's met het rioolmodel door te rekenen. Laren is in kleine deelgebieden verdeeld. Per deelgebied is het verharde oppervlak dat is aangesloten op het riool bepaald en verwerkt in het rioolmodel om de nul-situatie door te rekenen. Vervolgens kon het verharde oppervlak in het gebied geheel of gedeeltelijk worden afgekoppeld. Verschillende combinaties zijn gebundeld als alternatieven waarvan het effect kon worden doorgerekend. In de analyse is geanticipeerd op verbetering door geplande rioolwerkzaamheden in het kader van onderhoud en beheer. Soms zijn eventuele aanvullende aanpassingen beschreven die niet samenvallen met geplande reconstructies, maar waarvan het effect op de werking van het riool aanzienlijk is.

Alle combinaties wezen naar dezelfde algemene verdeling van maatregelen op grote schaal. Daarbinnen waren varianten mogelijk;

Het ontlasten van het riool in de hogere gebieden van Laren is in alle combinaties noodzakelijk. Als al het verharde oppervlak boven de 6 meter lijn op een alternatieve wijze hemelwater verwerkt, kan de rioleringsdoelstelling worden bereikt. In de lagere delen kan dan vervolgens een groot aantal deelgebieden blijven lozen op het riool. Maar er blijven ook daar gebieden over waar een deel van de lozing op een alternatieve wijze wordt gerealiseerd. De eerste stap leidt dus tot het verdelen van Laren in twee gebieden, Hoog en Laag Laren. De volgende stap is het benoemen van de meest doelmatige verwerkingswijze in die twee gebieden.

De eerste stap leidt tot het verdelen van Laren in twee gebieden, Hoog en Laag Laren. De volgende stap is het benoemen van de meest doelmatige verwerkingswijze in de twee gebieden.



5.3 Welke verwerkingsmaatregelen zijn het meest doelmatig in hoog Laren?

In de hoge delen is het lozen op de bodem of in de bodem de meest doelmatige methode. Er is hier geen oppervlakte water om op te lozen, het gemengde riool is geen optie en de aanleg van een hemelwaterriool is veel te kostbaar en zou een enorme inspanning betekenen in de openbare ruimte en op private percelen.

Verwerking door verticale filters is veruit de beste oplossing in de openbare ruimte. De ruimtelijke inrichting hoeft nauwelijks aangepast te worden, omdat gebruik gemaakt kan worden van reeds bestaande afstromingsprofielen in wegen. Afhankelijk van de situatie (helling en wegdek) moeten filters om de 60 of 100 strekkende meters wegvak worden geplaatst, om een goede toestroming te garanderen. De capaciteit van verticale filters is in die constellatie zo groot dat een extreme bui, die eens in de 20 jaar valt, kan worden verwerkt. De filters moeten in het waterwingebied een zuiverende werking hebben op stoffen die het grondwater kunnen verontreinigen.

Afhankelijk van de omvang van percelen is bij woningen in het hoge deel vaak voldoende onverharde groene ruimte aanwezig om regenwater van verhard oppervlak hiernaar toe te brengen. Als er niet voldoende ruimte in de tuinen is, is het infiltreren via verticale filters of zinkputten het meest effectieve alternatief. In die afweging speelt mee dat het lozen op de tuin een extra belasting van de infiltratiecapaciteit van die tuin betekent. Als die capaciteit wordt overschreden zal het water in de tuin gaan stromen, of richting de woning, of richting burens. Per perceelgrootte en woning oppervlak is een inschatting gemaakt van het aantal voorzieningen dat moet worden getroffen. Onderzocht is of de overcapaciteit van filters in de openbare ruimte gebruikt kan worden in een collectieve maatregel.

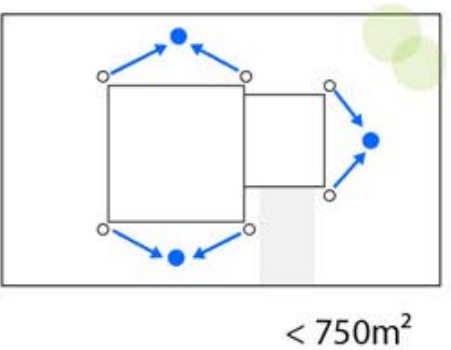
Vaak is echter sprake van grote percelen, waarbij de afstand tussen verhard oppervlak (de woning) en de openbare ruimte te groot is om op een kosteneffectieve manier regenwater naar een gezamenlijke voorziening in de openbare ruimte te geleiden. In de praktijk zal bij een aantal woningen de oprit aflopen naar de openbare ruimte. Aparte maatregelen om afwatering te voorkomen kunnen zeer kostbaar zijn. In die gevallen kan de overcapaciteit in de openbare ruimte een effectieve oplossing zijn.

Als de verwerkingsmaatregelen zijn bepaald, kan naar het effect van een intensievere bui gekeken worden en vooral naar de benodigde beheersmaatregelen op lokaal niveau. Daarvoor moet een analyse worden gemaakt van het hydrologisch bassin.

De k-waarde wordt gebruikt om de doorlatendheid uit te drukken van de ondergrond. Een k-waarde van 0,75 geeft aan dat de infiltratiecapaciteit 75cm per dag is. Hoe dieper in de ondergrond, hoe groter de kans dat de k-waarde gunstiger is en de infiltratiecapaciteit hoger ligt.

Voorbeeld: stel dat er een bui van 24mm valt op een huis met tuin. De onverharde tuin kan 35mm regen direct infiltreren in de bodem, het onverharde deel kan 0mm infiltreren. Bij de bui van 24mm kan iedere m² tuin dan nog (35-24 =) 11mm extra regenwater infiltreren, met een redelijke veiligheidsmarge gaan we uit van 8mm *). Om bij zo'n bui 1m² verhard oppervlak op te vangen is dan (24 / 8 mm =) 3m² onverharde tuin nodig. Een huis van 125m² met terras + garage van 50m² (150m² verhard oppervlak) heeft dus een onverharde tuin van minimaal (175 x 3 =) 525m² nodig; perceeloppervlakte moet dus minimaal (175 + 525 =) 700m² zijn. Dit geldt voor een standaardbui van 24mm. Bij grotere buien moeten dus extra voorzieningen worden getroffen.

*) niet iedere plek van de tuin is hetzelfde en ligt even hoog. En niet iedere plek van de tuin is even gemakkelijk te bereiken voor extra infiltratie]

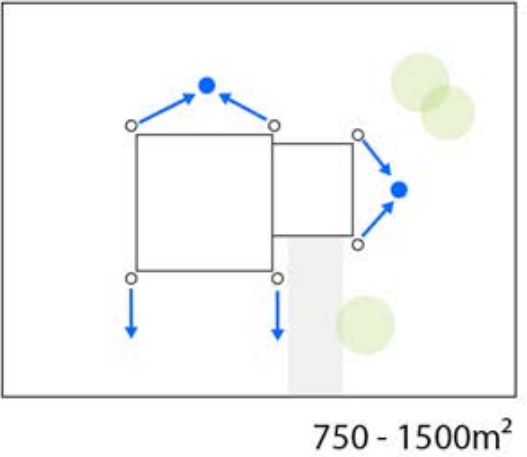


Percelen kleiner dan 750m²

Percelen kleiner dan 750m² hebben niet genoeg ruimte om extra water afkomstig van dakoppervlak te infiltreren. De eerste 24mm wordt dan ook volledig geborgen door middel van verticale infiltratie.

Alle regenpijpen worden verbonden met verticale filters.

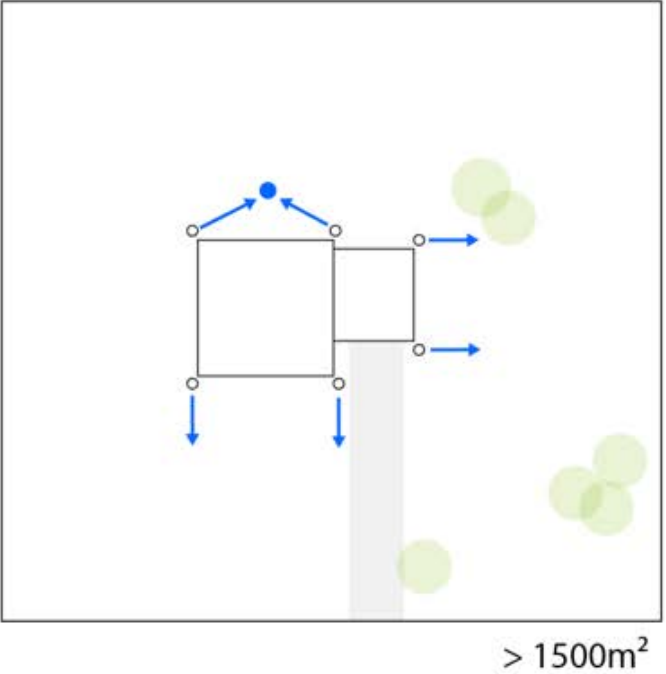
Dit zijn de roodkleurige panden in de atlas



Percelen tussen 750-1500m²

Percelen tussen de 750 en 1500m² kunnen een deel van het extra afstromende water op eigen terrein infiltreren. De helft van het pand wordt afgekoppeld, de andere helft infiltreert op het maaiveld in de tuin. 2/3 van de regenpijpen wordt aangesloten op verticale infiltratie. De overige regenpijpen worden naar plekken in de tuin geleid waar een plas water geen hinder oplevert.

Dit zijn de geel gekleurde panden in de atlas



Percelen groter dan 1500m²

Percelen groter dan 1500m² hebben in principe genoeg oppervlak om water afkomstig van panden ergens op eigen terrein te infiltreren.

1/3 regenpijpen wordt aangesloten op verticale infiltratie omdat er toch vaak knelpunten (helling, terras, inrit, etc.) zijn.

Dit zijn de groen gekleurde panden in de atlas

5.4 Beheersen in Hoog Laren

Nu de verwerkingsmaatregelen zijn bepaald, kan naar het effect van een intensievere bui gekeken worden en vooral naar de benodigde beheersmaatregelen om overlast en schade te voorkomen op lokaal niveau. Daarvoor moet eerst het begrip hydrologisch bassin geïntroduceerd worden.

Wat is een hydrologisch bassin?

Hoog Laren is op te delen in hydrologische bassins. Een bassin is een gebied omsloten door eenzelfde hoogtelijn. Regenwater dat in het bassin valt, en over maaiveld afstroomt, zal binnen de grenzen van het bassin blijven (de bergruggen die het bassin vormen) en afstromen naar het laagste deel van het bassin (het dal). Via dat dal stroomt het regenwater naar het laagste punt van het bassin. Soms stroomt het water vervolgens in een volgend bassin bijvoorbeeld in laag Laren, soms blijft het water als een soort bergmeer in het bassin. Regenwater kan dwars over percelen en wegen naar het dal stromen. Een moeilijk te beheersen systeem, waarbij de filters in de openbare ruimte vol met modder kunnen komen.

Waterneutrale gebieden?

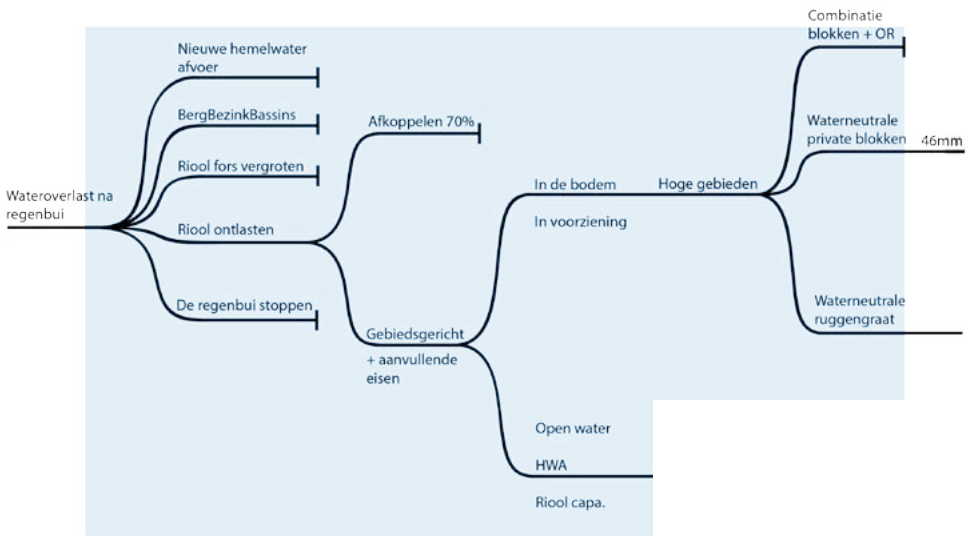
Door met beheersmaatregelen het water in perceelblokken vast te houden, ontstaan watervasthoudende sponzen tussen een ruggengraat van wegen. Gekozen kan worden wat de capaciteit van de spons moet zijn. Als de spons niet meer water kan vasthouden, stroomt het via de ruggengraat, waar filters water afvangen en infiltreren naar het laagste punt. Daar wordt het opgevangen in een eindbaas, een groot reservoir.



Door de sponzen het water van de extreme bui vast te laten houden, ontstaat een zeer veerkrachtig systeem. Ten eerste krijgt regenwater geen kans om zich te bundelen tot enorme stroombanen. Met relatief eenvoudige beheersmaatregelen kan het water lokaal vastgehouden worden. In het beste geval, als alles werkt zoals verwacht, kan het systeem als geheel een extreme bui goed vasthouden en daarmee overstroming naar een lager gelegen bassin, bijvoorbeeld het centrum, voorkomen. Voor het geval de sponzen niet overal even goed werken en de filters hier en daar verstopt raken, is zorg gedragen voor een overcapaciteit van de ruggengraat. Gekozen is voor de optimale spons, ofwel waterneutrale blokken tussen de wegen. Bosgebieden en grote percelen kunnen wellicht eveneens waterneutraal worden. Dat kan per blok samen met perceeleigenaren worden afgewogen.

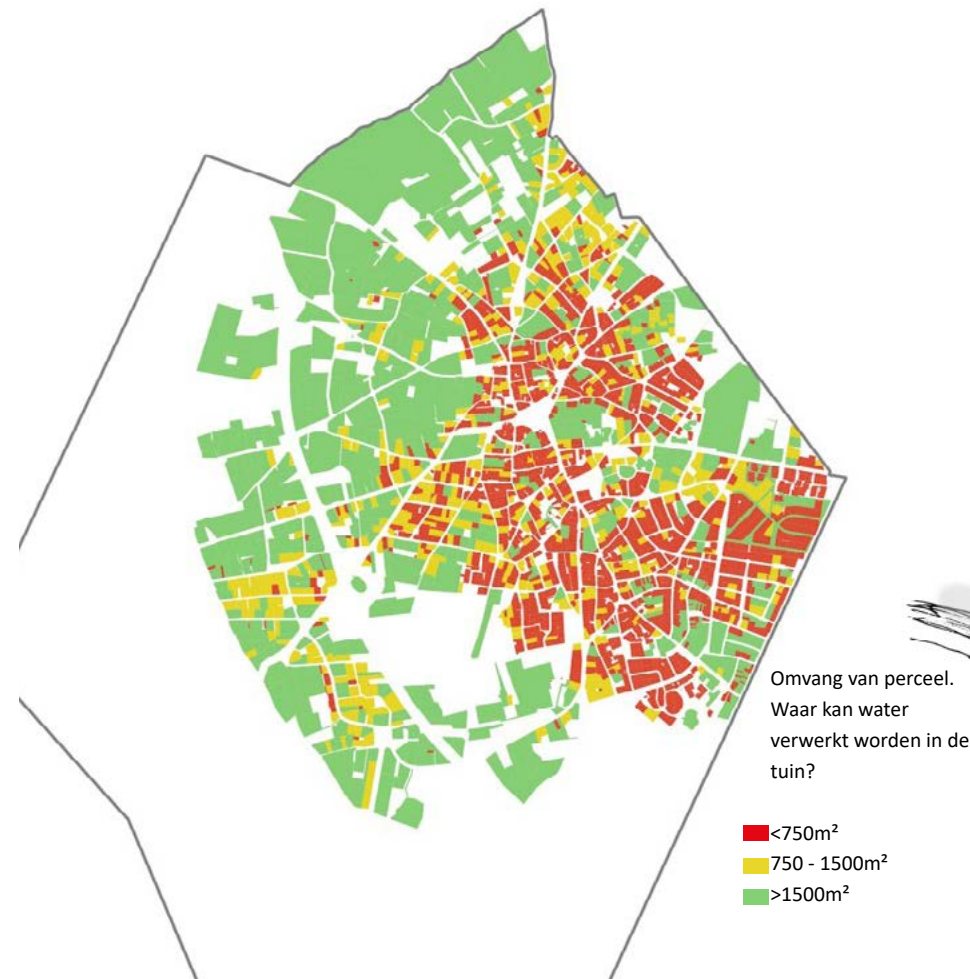
Hoe kan overlast en schade worden voorkomen in Hoog laren?

Met modellen is gezocht naar plekken waar, na het treffen van de verwerkingsmaatregelen en de beheersmaatregelen om waterneutraal te worden, overlast tussen percelen of schade nog mogelijk is. Op die plekken zullen, samen met de eigenaren, extra beheersmaatregelen worden aangebracht. Na de reeds geplande verwerkingsmaatregelen zijn dat vooral waterbeheersingsmaatregelen, zoals lage walletjes of verschillen in maaiveldhoogte. Hiermee wordt de stroming van water beïnvloed en het water naar lager gelegen plekken geleid om daar te infiltreren. De infiltratiecapaciteit op de heuvel is 30 mm/uur, dus een plas van 30 cm diep is in minder dan een halve dag geïnfiltreerd. Ook kan het regenwater naar de openbare ruimte worden geleid, waar een extra verticaal filter staat te wachten. Soms is het afwateren van een inrit op de openbare ruimte de meest kosteneffectieve oplossing. In enkele gevallen zijn aanvullende beschermingsmaatregelen niet uit te sluiten. Waterbeheersingsmaatregelen treffen is maatwerk waarvoor aansluiting wordt gezocht bij de kansen en eigenschappen van de omgeving. Per blok zal samen met bewoners een gebiedsplannetje worden gemaakt.

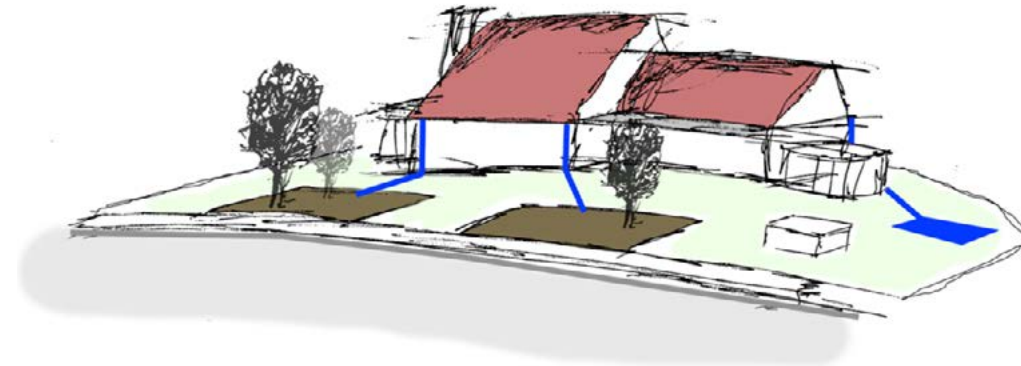


Hoe kan overlast vanuit de ruggengraat worden voorkomen?

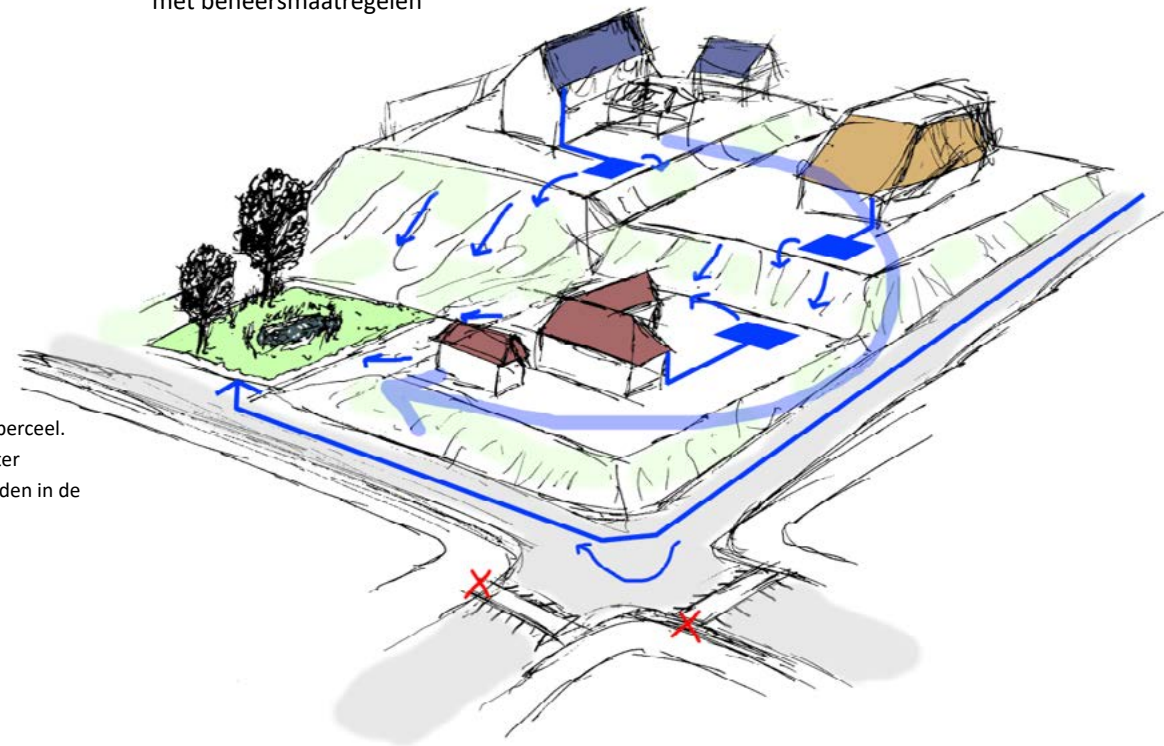
De ruggengraat heeft een verwerkingscapaciteit die voldoende is om al het water van een extreme bui vast te houden. Maar het water moet wel naar de aangebrachte filters stromen. Op veel plekken is de openbare ruimte al zo ingericht dat dit vanzelf gaat. Soms zijn beheersmaatregelen nodig om afstroming naar percelen bij stevige of extreme buien te verhinderen. Die plekken zijn met een modellering gezocht en in de atlas weergegeven.



Perceel groter dan 1500m² wordt waterneutraal



Kleinere percelen lossen samen de overlastproblemen op met beheersmaatregelen

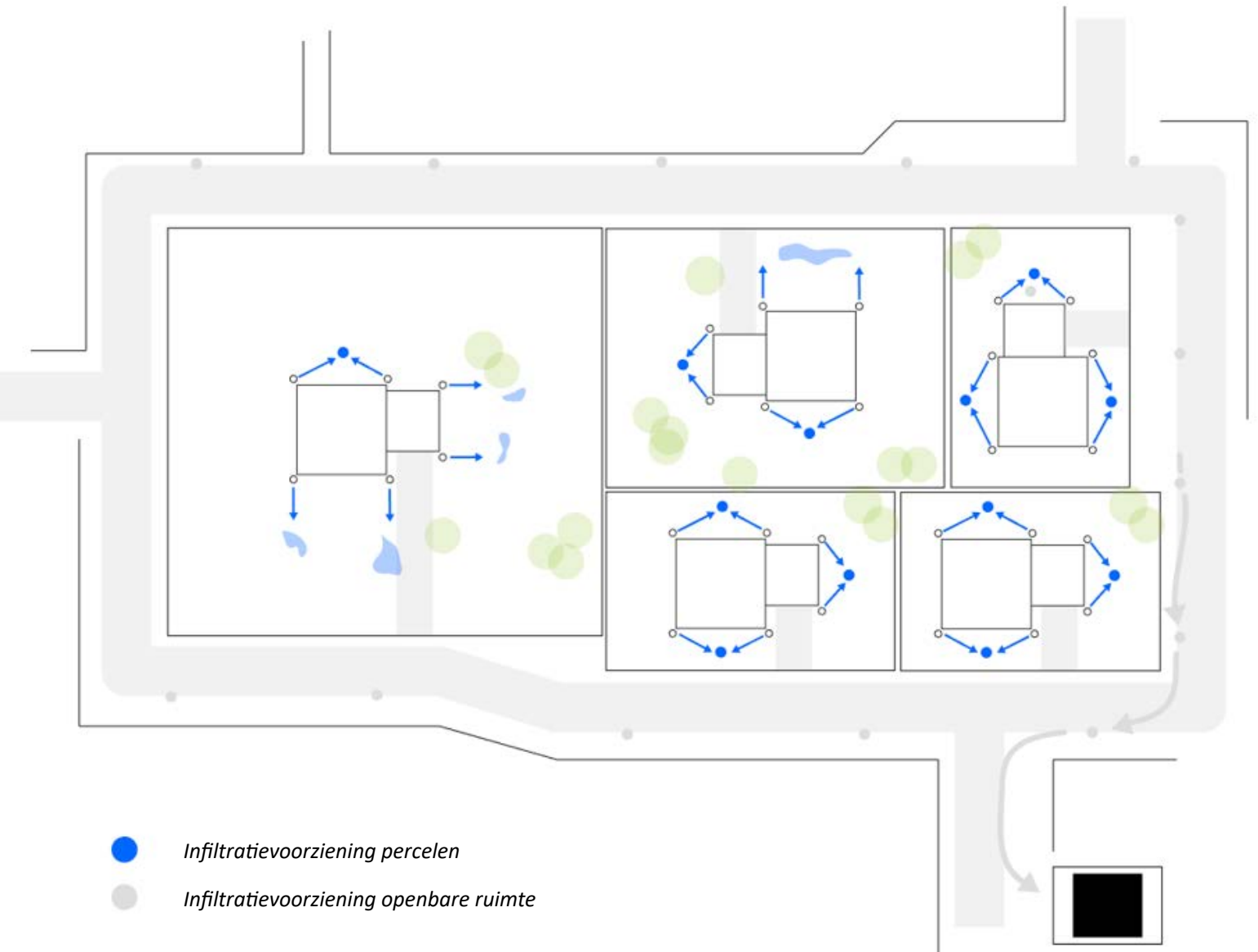


Collectieve maatregelen >6m

Alle perceelblokken boven 6m worden waterneutraal gemaakt. Dit houdt in dat er in principe bij 46mm/u geen water afstroomt naar lagergelegen gebieden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee vormen van waterneutraliteit:

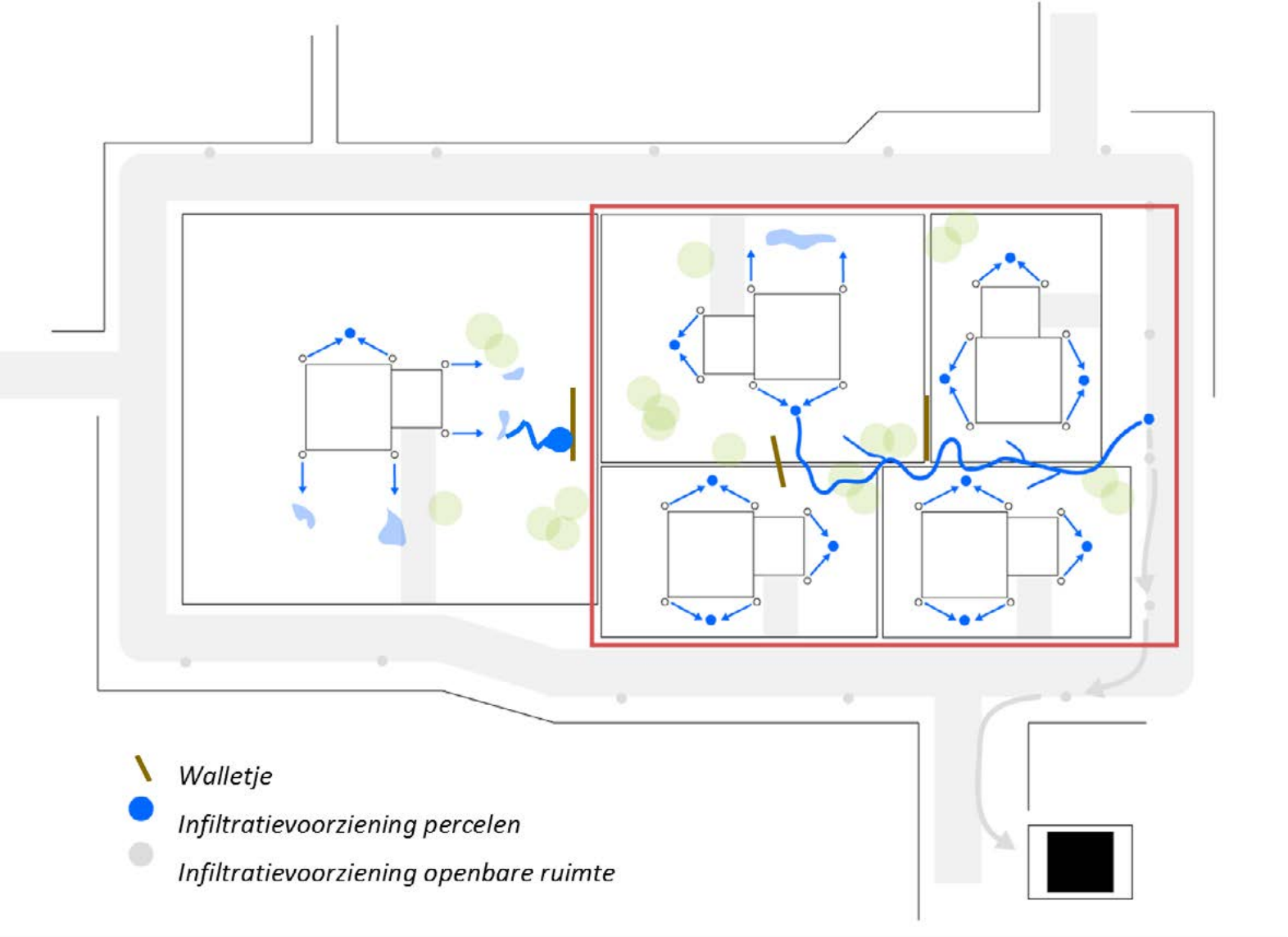
Waterneutraal per perceel

Percelen groter dan 1500m² kunnen zelfstandig waterneutraal gemaakt worden. Bijvoorbeeld door het plaatsen van een walletje of opsluitband.

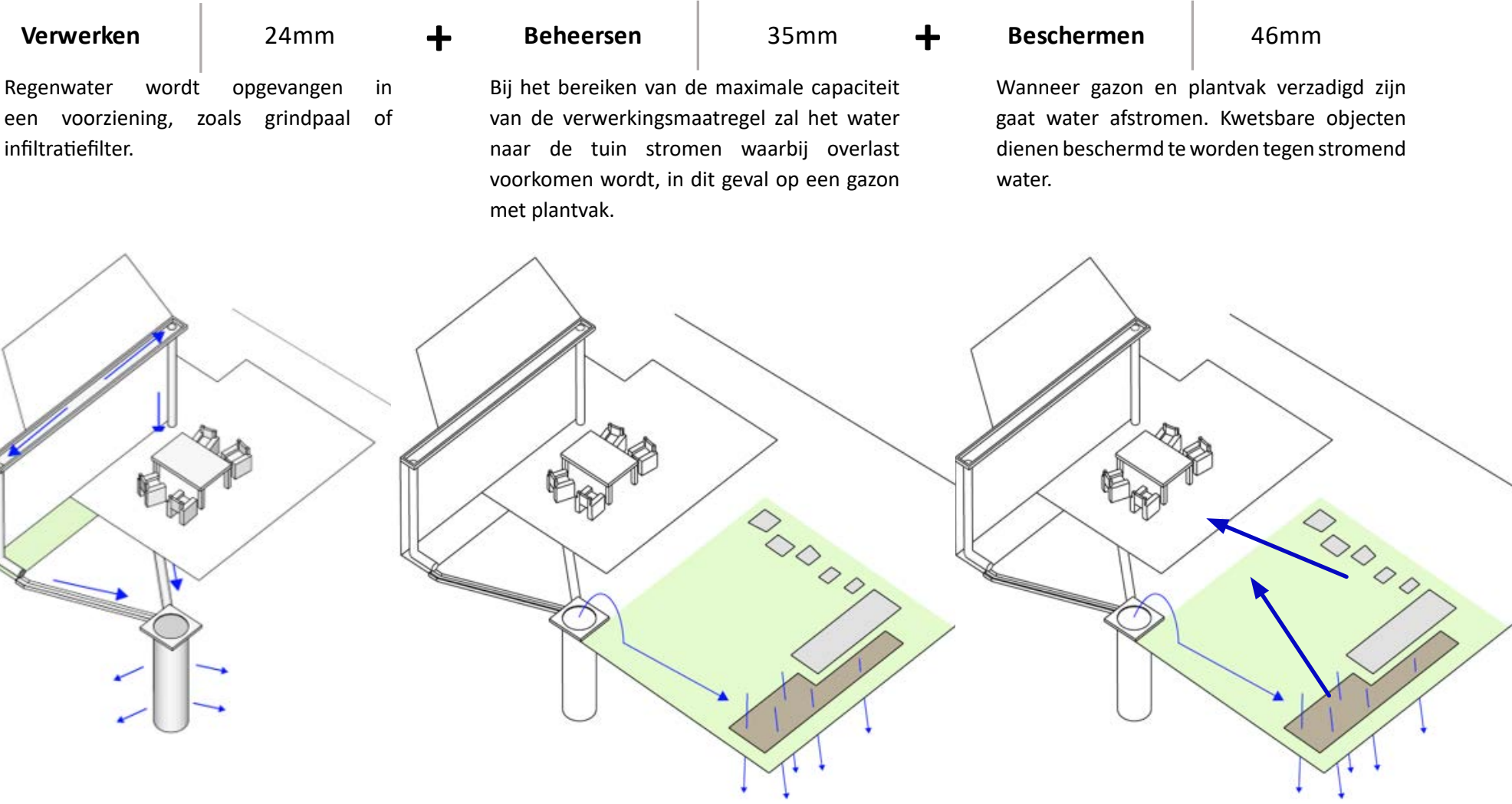


Waterneutraal per blok

Percelen kleiner dan 1500m² hebben vaak niet genoeg ruimte om het overtollige water te bergen. Deze percelen worden ingedeeld in blokken en per blok waterneutraal gemaakt. Hierbij kan ook gebruik gemaakt worden van de openbare ruimte wanneer er een tekort aan ruimte is, bijvoorbeeld door het water naar de openbare ruimte te brengen en daar een extra verticaal filter te plaatsen (zie het rode blok).



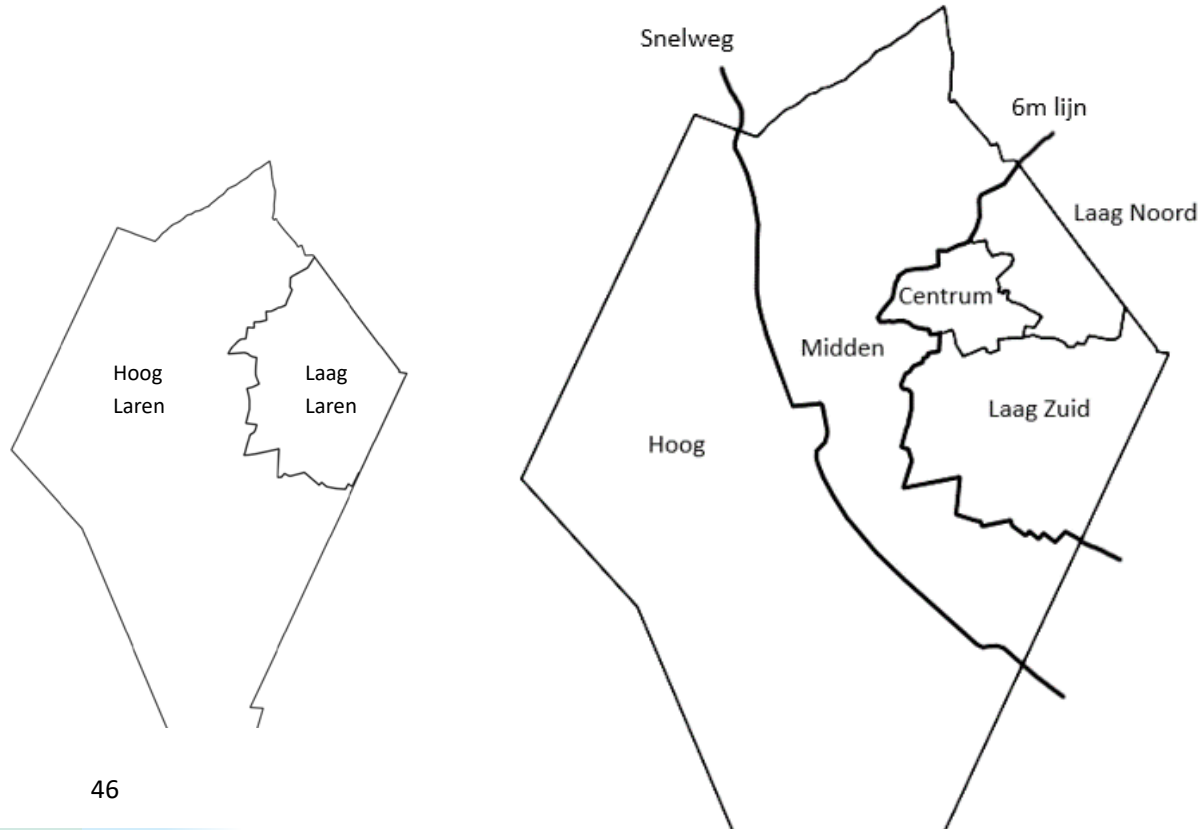
Maatregelen bij woningen >6m hoogtelijn



5.5 De Atlas van Hoog Laren

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de technische opgave van blokken, de ruggengraat en de bassins. Laren is te verdelen in twee gebieden. Omdat Laren wordt doorsneden door de snelweg de A1. Deze snelweg is slechts op enkele locaties doordringbaar, dit maakt hem een uitstekende linie om afstroming van water richting lagere delen tegen te gaan. De doorsnijding zorgt ervoor dat er een extra hoofdgebied te herkennen is, namelijk Midden Laren.

Voor de atlas wordt er allereerst naar Hoog Laren gekeken.



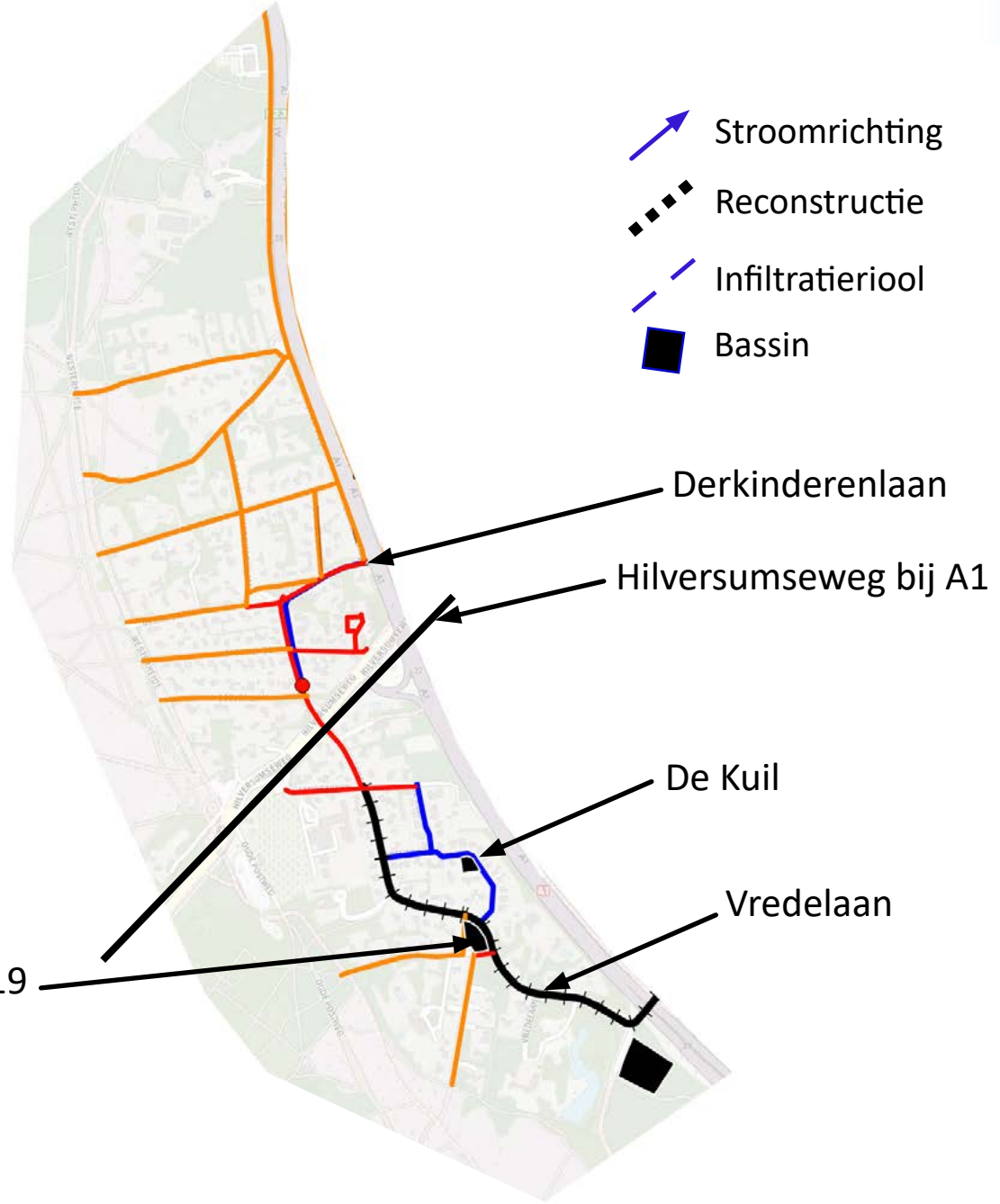
5.6 Hoog Laren



- Gootje naar OR
- Ontlastingsput
- Heel pand afkoppelen (35mm)
- Projectgebieden laag
- Waterbuffers eindbassins
- IT loskoppelen
- IT koppelen
- Reconstructie
- Reconstructie vanuit Regenklaar
- Reconstructie vanuit Riool
- 100m 1 filter, hwa
- 100m 1filter
- 60m 1filter
- HWA
- Geen actie

Noord

Zuid



Het gebied wordt in projectgebieden opgesplitst. De Hilversumseweg verdeelt het gebied in een noordelijk en zuidelijk deel; Noord en Zuid.

Hilversumseweg

Het waterneutraal maken van de onderdoorgang van de Hilversumseweg onder de A1 is de verantwoordelijkheid van de Provincie Noord-Holland. Het waterneutraal maken van de A1 is de verantwoordelijkheid van RWS. Vertrekpunt is dat beide waterneutraal worden ingericht, liefst tot 60mm/uur.

Noord

Alle woonblokken worden waterneutraal. Er is een aantal collectieve projecten. Het water stroomt grotendeels richting de Derkinderenlaan. Hierbij ontstaat een aantal blokken waar de kans op overlast groot is. Deze blokken moeten collectief aangepakt worden. Een klein deel aan de westzijde stroomt af richting de heide. Op de kaart hiernaast is dan ook het hoogste punt van Laren te herkennen. De openbare ruimte krijgt om de 100 meter een verticale filter met een capaciteit die voldoende is om het regenwater dat in het invloedgebied van de filter valt te verwerken. Er is al een apart riool voor hemelwater aanwezig. De Derkinderenlaan zal functioneren voor verwerking van het regenwater van de openbare ruimte. IT-riolering wordt losgekoppeld van het gemengde stelsel en stort via de bestaande kolken op straat.

Zuid

Rond de Vredelaan is een grote wegreconstructie gepland. Er wordt geen riool vervangen maar er wordt wel een aantal verticale filters geplaatst. Op Plein 1919 kan extra ruimte gevonden worden voor de verwerking van regenwater, evenals onder aan de Vredelaan. Bij de reconstructie van de Vredelaan worden nieuwe verticale filters geplaatst. Daarbij wordt ervaring opgedaan met zuivering in de filters, om vervuiling van grondwater (bestemd voor de bereiding van drinkwater) te voorkomen. In “de Kuil” is een uitbreiding van de waterberging voorzien.

Iedere perceeleigenaar wordt een verwerkingsmaatregel geboden. De eigenaar krijgt een keuze in de wijze van uitvoering. Als er kans is op overlast bij stevige buien van het ene naar het andere perceel of als er extra water moet worden vastgehouden in een blok woningen, wordt samen met de eigenaren een plan uitgewerkt.

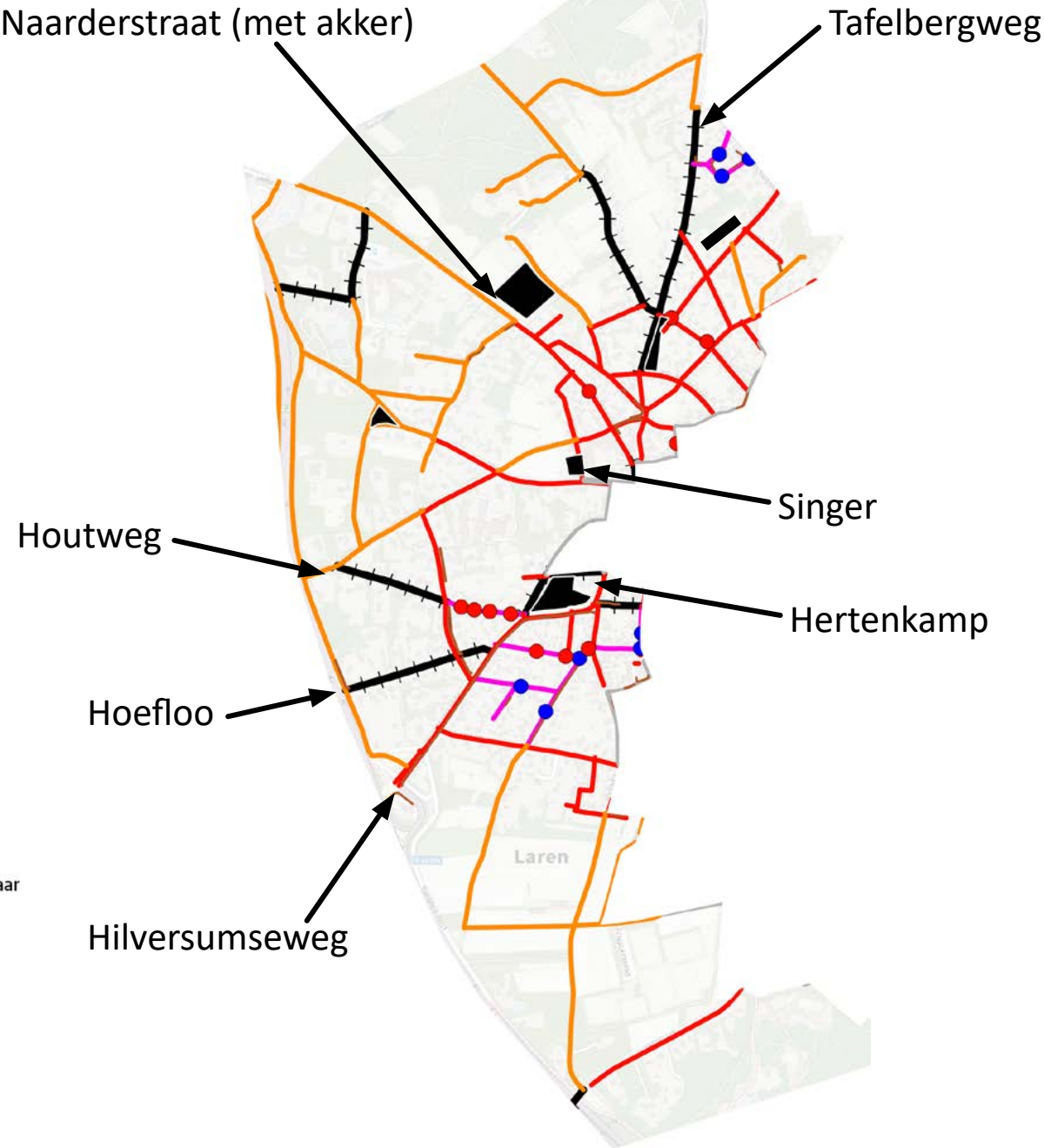
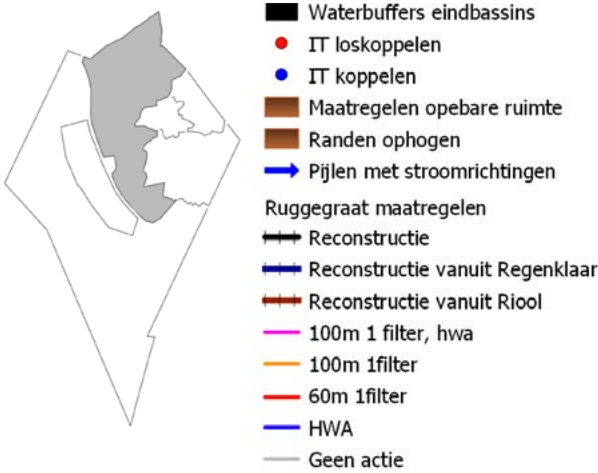


Hoog			
Speciale projecten	1 project	Gebiedsopgave	
Afgekoppeld	4	Neerslag 46mm	43.398m³
Groter dan 400m²	2	Rioolgebruik (mm)	0mm
Eerste 24mm op riool	0	Rioolgebruik (m³)	0m³
Gootje naar OR	0	Infiltratievoorzieningen	1.392m³
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Infiltratie	29.417m³
Heel pand afkoppelen (35mm)	7	Waterbuffers	462m³
TOTAAL	13	Waterneutrale percelen	6.879m³
		Vastgehouden in gebied	5.711m³
Waterneutrale projecten	21 projecten	Totaal verhard oppervlak	
Afgekoppeld	123	Aangesloten	0,0ha
Groter dan 400m²	11	Afgekoppeld	10,5ha
Eerste 24mm op riool	0		
Gootje naar OR	0	Maatregelen openbare ruimte	
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Verticale filters	97
Heel pand afkoppelen (35mm)	167	Ophogen opsluitbanden	4
TOTAAL	301	Koppelen IT-riool*	1
		Loskoppelen IT-riool van gemengd stelsel	1
		Kleine waterbuffers	3

5.7 Atlas Midden Laren

Het middengebied werkt volgens dezelfde principes als Hoog Laren. Het gebied bestaat uit diverse bassins. Deze bassins stromen af richting extra grote waterbuffers.

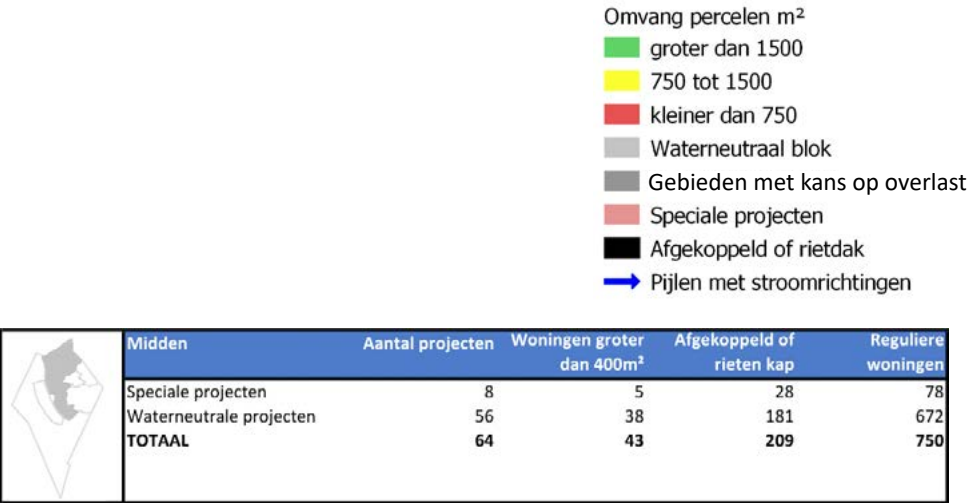
Op de ruggengraatkaart zijn deze waterbuffers te zien. Deze zijn gedimensioneerd op 60mm/u en beschermen het lager gelegen dichtbebouwde gedeelte van Laren



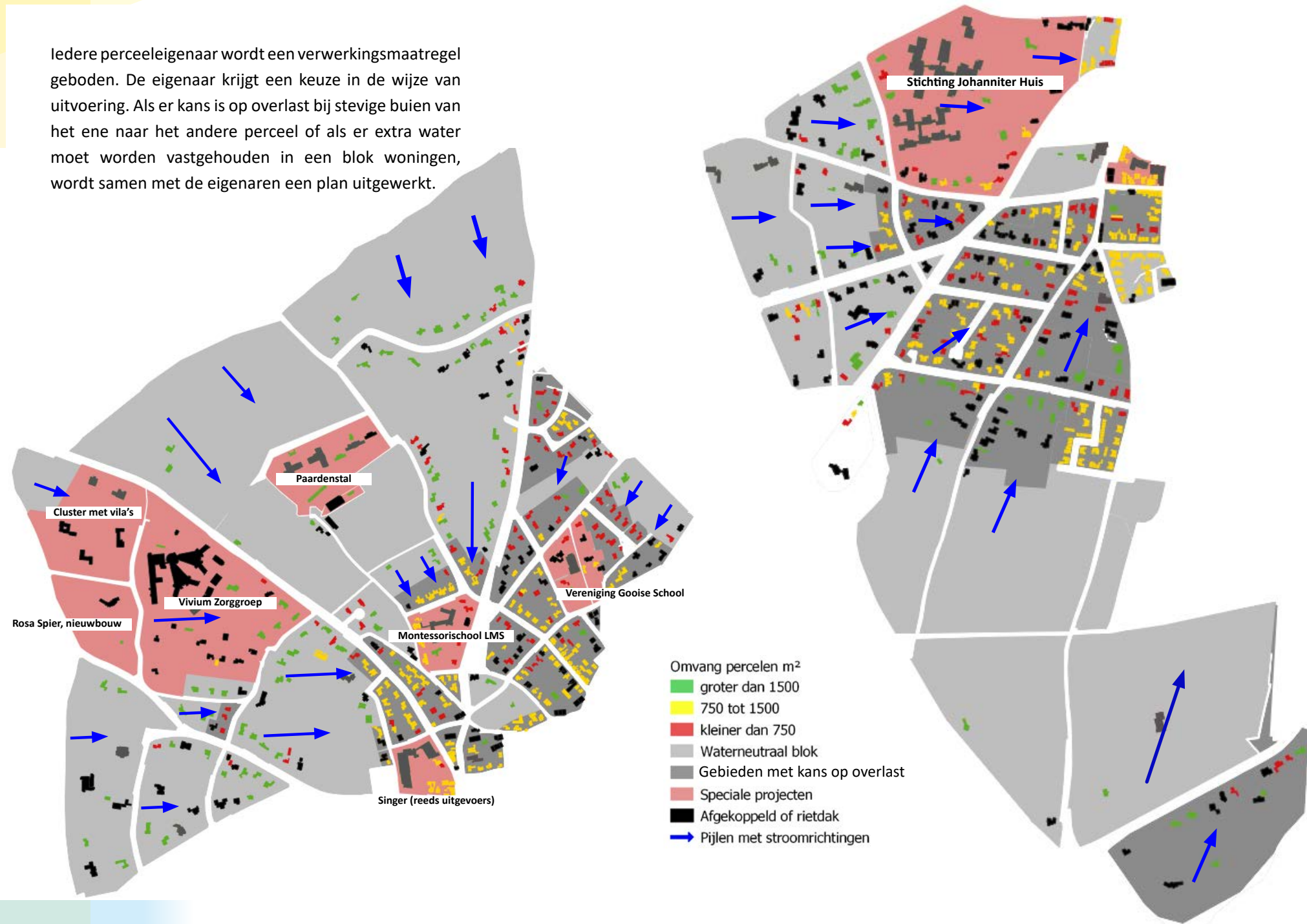
Op de kaart hiernaast zijn de waterneutrale blokken te zien. Er zijn enkele speciale projecten, die vooral te maken hebben met grote panden. Wat afkoppelen lastig maakt, is het hellende maaiveld in dit gebied.

Wat ook opvalt, is dat er veel grote blokken zijn met groene panden. Dat wil zeggen dat deze een perceel hebben met een oppervlakte van 1500m². Deze tuinen zijn erg groot, maar kunnen bij extreme buien voor veel afstroming zorgen als de bodem verzadigd is. Daarom is er soms bij een groot blok een donkergrijze hoek getekend. Deze hoeken hebben verhoogde kans op overlast. Aan de rechterzijde van het gebied zijn de percelen kleiner, hier is de kans op overlast het grootst.

De kaart met de blokken is in twee delen gesplitst, dit om de leesbaarheid van de kaart goed te houden. Ook de speciale projecten zijn hierdoor goed zichtbaar.



Iedere perceeleigenaar wordt een verwerkingsmaatregel geboden. De eigenaar krijgt een keuze in de wijze van uitvoering. Als er kans is op overlast bij stevige buien van het ene naar het andere perceel of als er extra water moet worden vastgehouden in een blok woningen, wordt samen met de eigenaren een plan uitgewerkt.



Midden			
Speciale projecten	8 projecten	Gebiedsopgave	
Afgekoppeld	28	Neerslag 46mm	149.791m³
Groter dan 400m²	5	Rioolgebruik (mm)	0mm
Eerste 24mm op riool	0	Rioolgebruik (m³)	0m³
Gootje naar OR	0	Infiltratievoorzieningen	11.283m³
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Infiltratie	79.903m³
Heel pand afkoppelen (35mm)	78	Waterbuffers	2.430m³
TOTAAL	111	Waterneutrale percelen	21.493m³
		Vastgehouden in gebied	34.682m³
Waterneutrale projecten	56 projecten	Totaal verhard oppervlak	
Afgekoppeld	181	Aangesloten	0,0ha
Groter dan 400m²	38	Afgekoppeld	32,2ha
Eerste 24mm op riool	0		
Gootje naar OR	0	Maatregelen openbare ruimte	
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Verticale filters	254
Heel pand afkoppelen (35mm)	672	Ophogen opsluitbanden	26
TOTAAL	891	Koppelen IT-riool*	9
		Loskoppelen IT-riool van gemengd stelsel	10
		Aanpassen drempels	9
		Kleine waterbuffers	1
		Waterbuffers	4

5.8 Laag Laren

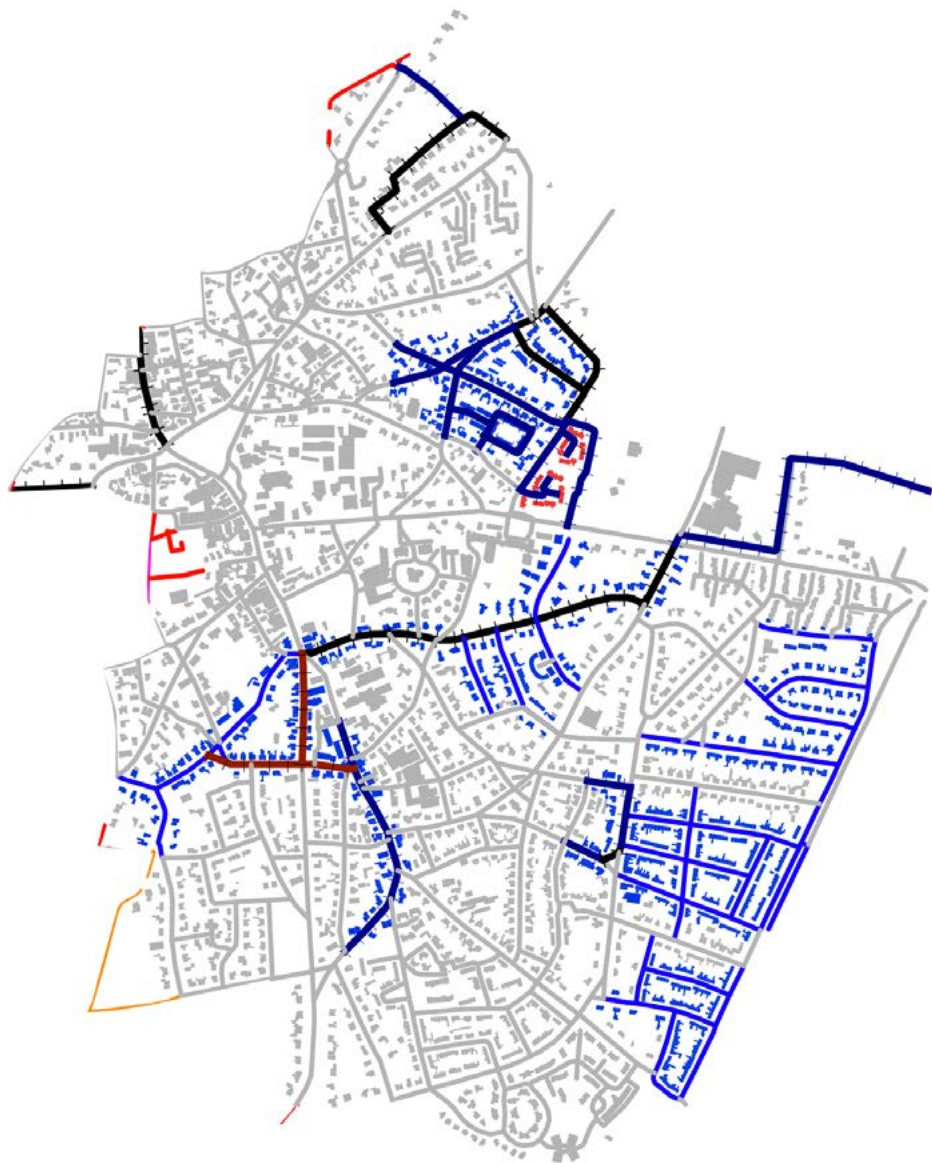
Hoe kan het regenwater in laag laren het best doelmatig worden verwerkt?

Laag Laren kenmerkt zich door een veel hogere bebouwingsdichtheid dan hoog Laren. Het maaiveld lijkt vlak maar is “valsplat” en de grondwaterstand is hoog. Infiltratie kan met infiltratiekoffers, maar die zijn, anders dan verticale infiltratiefilters, lang niet zo doelmatig en daardoor kostbaar. Verticale filters zijn in de openbare ruimte geen optie, nieuwe infiltratieriolen kunnen alleen aangelegd worden als de hele straat open gaat. In het lage gebied liggen infiltratieriolen die, eenmaal aan elkaar verbonden, voldoende capaciteit hebben om ook regenwater van percelen te verwerken en te transporteren naar de Gooyergracht. Andere verwerkingsmaatregelen in het centrum zijn zeer kostbaar.

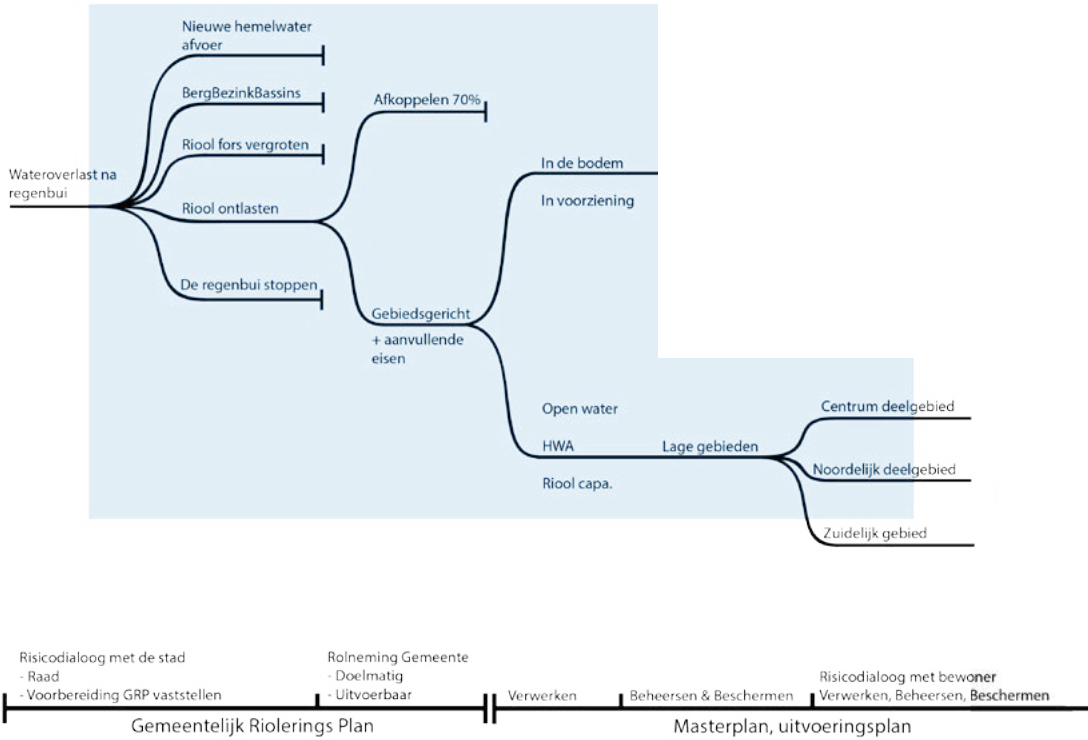
De modellering laat zien dat:

- de infiltratieriolen worden uitgebreid en
- de riolen op strategische plekken worden verbonden en
- de voorkant van woningen met het infiltratieratieriool via gootjes worden verbonden en
- die riolen uiteindelijk kunnen lozen op groene gebieden aan de rand van Laren of de Gooyergracht, de resterende openbare ruimte en gebouwen en woningen kunnen blijven lozen op het gemengde riool.

Alle grijze panden op de kaart hiernaast mogen voor verwerking blijven lozen op het riool. De woningen krijgen een ontlastputje om ze te beschermen als het riool vol is. De blauwe panden kunnen aan de voorkant lozen op de openbare ruimte en daar verwerkt worden in een infiltratieriool.

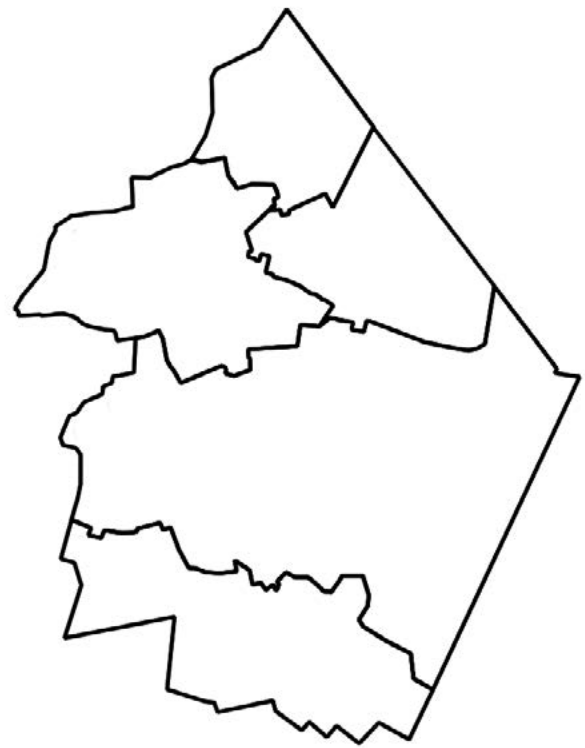


De verwerkingsmaatregelen in Laag Laren



5.9 Wat te doen bij stevige en extreme buien in laag Laren?

De openbare ruimte kan, als de riolen en infiltratieriolen vol zijn, gebruikt worden als berging- en transportsysteem. Tussen de banden kan veel water op straat geborgen worden. We hebben het vlakke gedeelte ingedeeld in gebieden. In de bassins kan de openbare ruimte het overtollige water dat niet verwerkt kan worden verzamelen en transporteren naar wadi's in de omgeving of naar de randen van Laren, waar groene zones zijn.



De hydrologische bassins in Laag Laren

Maatregelen bij woningen <6m hoogtelijn



Verwerken

24mm



Beheersen

35mm



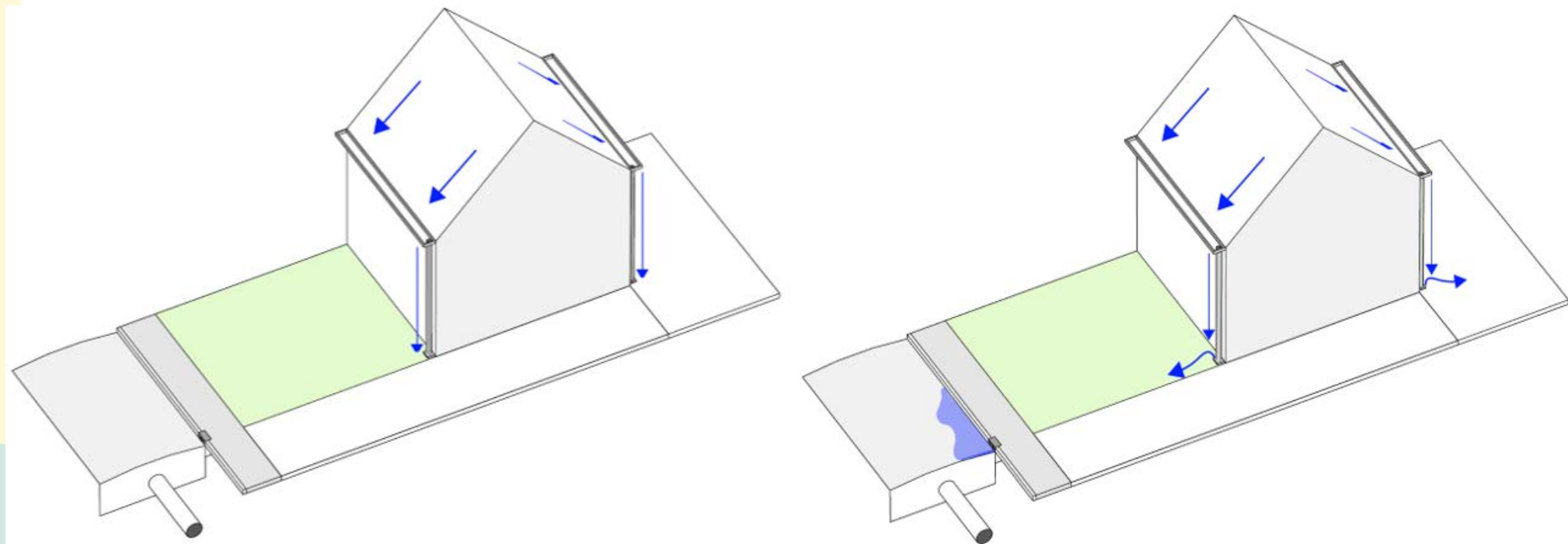
Beschermen

46mm

De eerste 24mm gaan op normale wijze naar het riool. Iedere woning krijgt een ontlast put, vóór en achter.

Wanneer het riool vol zit (24mm) stroomt regenwater van het dak via de regenpijpen bij de ontlastput naar maaiveld (en kan geen schade binnenshuis opleveren). Vanaf daar stroomt het richting OR waar het tussen de opsluitbanden blijft.

Mocht het water in de OR voor overlast of schade zorgen, dan moet er een maatregel worden getroffen in de OR.



Maatregelen bij woningen aan hwa of reconstructie <6m hoogtelijn



Verwerken

24mm



Beheersen

35mm



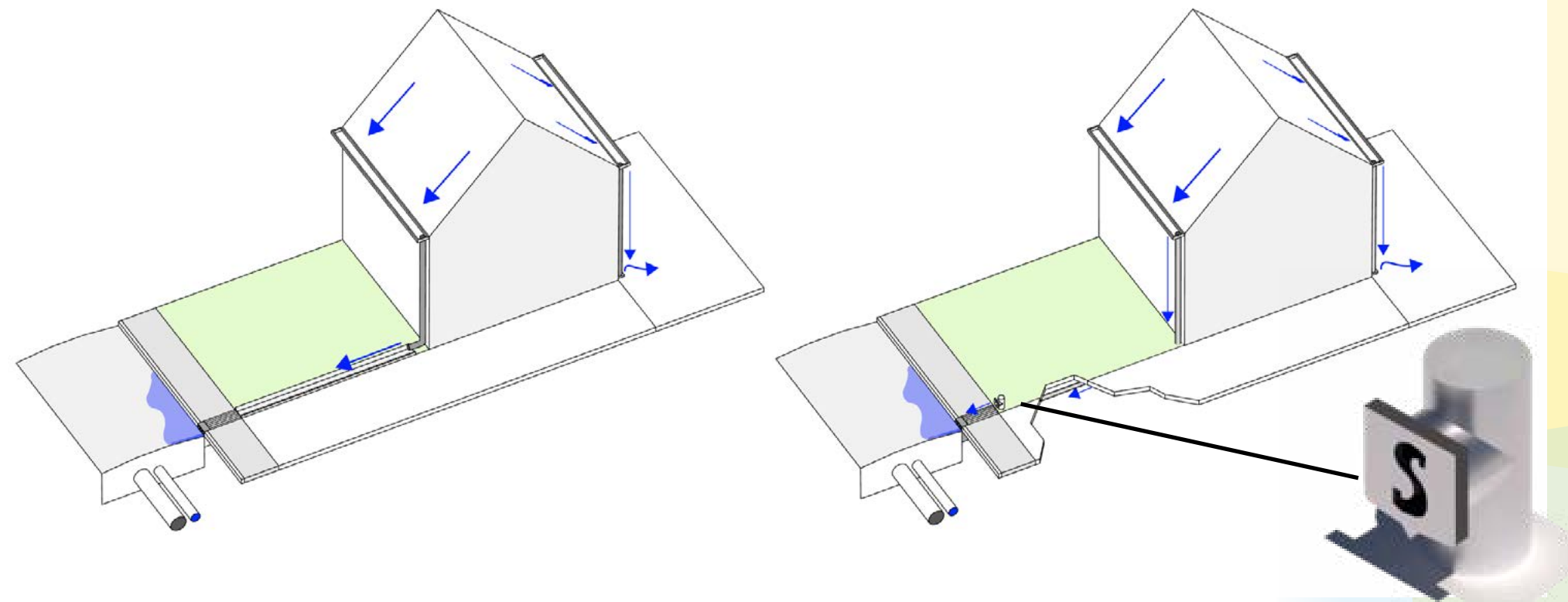
Beschermen

46mm

De woning is aan de voorzijde afgekoppeld. Via een molgoot loopt het water naar de openbare ruimte met IT-riool. De stoep kan voorzien worden met ribbeltegels om het water netjes te begeleiden.

Wanneer het IT-riool vol zit (24mm/u) komt regenwater op straat te staan. Daar staat het tussen de opsluitbanden zodat het beheerst blijft

Mocht het water in de OR voor overlast of schade zorgen, dan moet er een maatregel getroffen worden in de openbare ruimte.



5.10 De Atlas van Laag Laren

5.11 Het Centrum



- Gootje naar OR
- Ontlastingsput
- Heel pand afkoppelen (35mm)
- Projectgebieden laag
- Waterbuffers eindbassins
- IT loskoppelen
- IT koppelen
- Reconstructie
- Reconstructie vanuit Regenklaar
- Reconstructie vanuit Riool
- HWA
- Geen actie
- Collectieve blokken
- Speciale projecten
- Maatregelen openbare ruimte
- Randen ophogen
- Afgekoppeld of rietdak
- Panden groter dan 400m²
- Pijlen met stroomrichtingen

Centrum	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
Speciale projecten	9	24	28	155
Collectieve projecten	6	3	5	84
Individueel	4	4	48	251
TOTAAL	15	31	81	490



In het centrum kan gebruik gemaakt worden van het riool voor de afvoer van regenwater tijdens normale omstandigheden tot 24 mm/uur. Daarna zit het vol. Omdat het centrumgebied lager ligt dan de omringende gebieden kan dat water niet afgevoerd worden naar de Gooyergracht. Bij een bui van 46mm/uur, zoals die in 2014 viel, zal er geen regenwater meer uit andere gebieden het centrum in stromen via wegen of het riool en is de kans op schade voor het overgrote deel weggenomen. Maar het centrum moet wel ‘zijn eigen broek ophouden’ om de resterende 22mm zelf te bergen. Dat kan door overtollige regenwater naar de Coeswaerde te brengen.

Er zit een zwakke plek in het gebied: De Kerklaan, de Pijl en de Rijt. Er is veel verhard oppervlak aanwezig en het water kan nergens heen. De oplossing van dit probleem wordt gecombineerd met het Raadhuis project, een groot project rondom het raadhuis en College de Brink.



Hier wordt grondwater door middel van een pomp geloosd op de gemengde riolering. In de toekomst wordt via hetzelfde stelsel ook het overtollige regenwater door middel van een pomp afgevoerd. De waterbeheersing kan verbonden worden met de Coeswaerde via de net aangelegde HWA voorziening in de Kerklaan. Daarmee wordt ook het overtollige regenwater dat niet meer in die voorziening past verwerkt in de Coeswaerde.

Het IT stelsel in dit gebied stort over op het gemengde stelsel. Deze verbindingen worden verwijderd (rode stippen) en de IT leidingen storten over op straat.

Dit betekent een aanpassing van Brink en de Coeswaerde en het omliggende groen. Er is een minimaal benodigde berging nodig van 1700m³ (46mm), dan is het centrum bestand tegen buien tot 46mm. Er worden meerdere bovengrondse inlaten gerealiseerd (maaiveld verlaging), zodat zoveel mogelijk hemelwater naar de Coeswaerde getransporteerd kan worden, waar het kan infiltreren. Het water vanuit de Kerklaan moet onder vrij verval kunnen afstromen naar de Coeswaerde.

Er is 3000m³ berging nodig om zonder schade 60mm/uur af te vangen. Een dergelijke berging is niet te regelen in het centrum. Op termijn, als het wegdek en het riool van de Torenlaar en Mauvezand aan vervanging toe zijn, worden de buffers onderling en aan de vijver de Hut van Mie verbonden. Als die weer verbonden is met de Gooyergracht kunnen ook intensievere buien verwerkt worden.

De openbare ruimte is een soort ruggengraat waarlangs overtollig water kan worden afgevoerd. Laren is in Bassins ingedeeld die allemaal een eigen ruggengraat krijgen en waarvoor maatregelen zijn uitgewerkt die aansluiten op de maatregelen bij particulieren.

Centrum			
Speciale projecten	9 Projecten	Gebiedopgave	Hoeveelheid
Afgekoppeld	28	Neerslag 46mm	16.491m³
Groter dan 400m²	24	Rioolgebruik (mm)	24mm
Eerste 24mm op riool	155	Rioolgebruik (m³)	3.846m³
Gootje naar OR	0	Infiltratie	5.714m³
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Waterbuffers	1.850m³
Heel pand afkoppelen (35mm)	0	Waterneutrale percelen	0m³
TOTAAL	207	Vastgehouden in gebied	5.081m³
Collectieve projecten	6 Projecten	Totaal verhard oppervlak	
Afgekoppeld	5	Aangesloten	16,5ha
Groter dan 400m²	3	Afgekoppeld	1,6ha
Eerste 24mm op riool	84		
Gootje naar OR	0		
Heel pand afkoppelen (24mm)	0		
Heel pand afkoppelen (35mm)	0		
TOTAAL	92		
Individueel		Maatregelen openbare ruimte	Hoeveelheid (st.)
Afgekoppeld	48	Ophogen opsluitbanden	25
Groter dan 400m²	4	Koppelen IT-riool*	0
Eerste 24mm op riool	251	Loskoppelen IT-riool van gemengd stelsel	9
Gootje naar OR	0	Aanpassen drempels	6
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Aanpassen wegen	2
Heel pand afkoppelen (35mm)	0	Kleine waterbuffers	2
TOTAAL	303	Waterbuffers	1

5.12 Laag Noord

Er zijn waterstromen vanuit Blaricum. De heuveltjes in het landschap kunnen de waterstroom in het gebied sterk beïnvloeden. De Hut van Mie en de verdiepte Akker zullen gaan fungeren als opvangbassins. Om het water daar te krijgen is een aantal ingrepen in de openbare ruimte nodig:

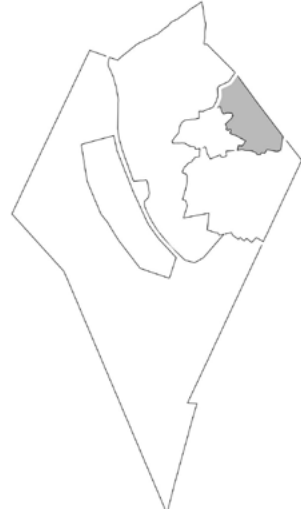
1. Remmen van de waterstroom uit Blaricum en het ombuigen van de waterstroom van de Torenlaan naar de Harmen Vosweg;
2. Geplande reconstructie Co Bremanlaan naar gescheiden stelsel met IT-riool en een uitlaat naar de Hut van Mie;
3. Hut van Mie beter ontsluiten voor waterstroom;

Daarnaast zijn er ingrepen bij percelen en in de openbare ruimte nodig in het gebied ten zuiden van Mauvezand om overtollig regenwater naar de verdiepte Akker te transporteren.

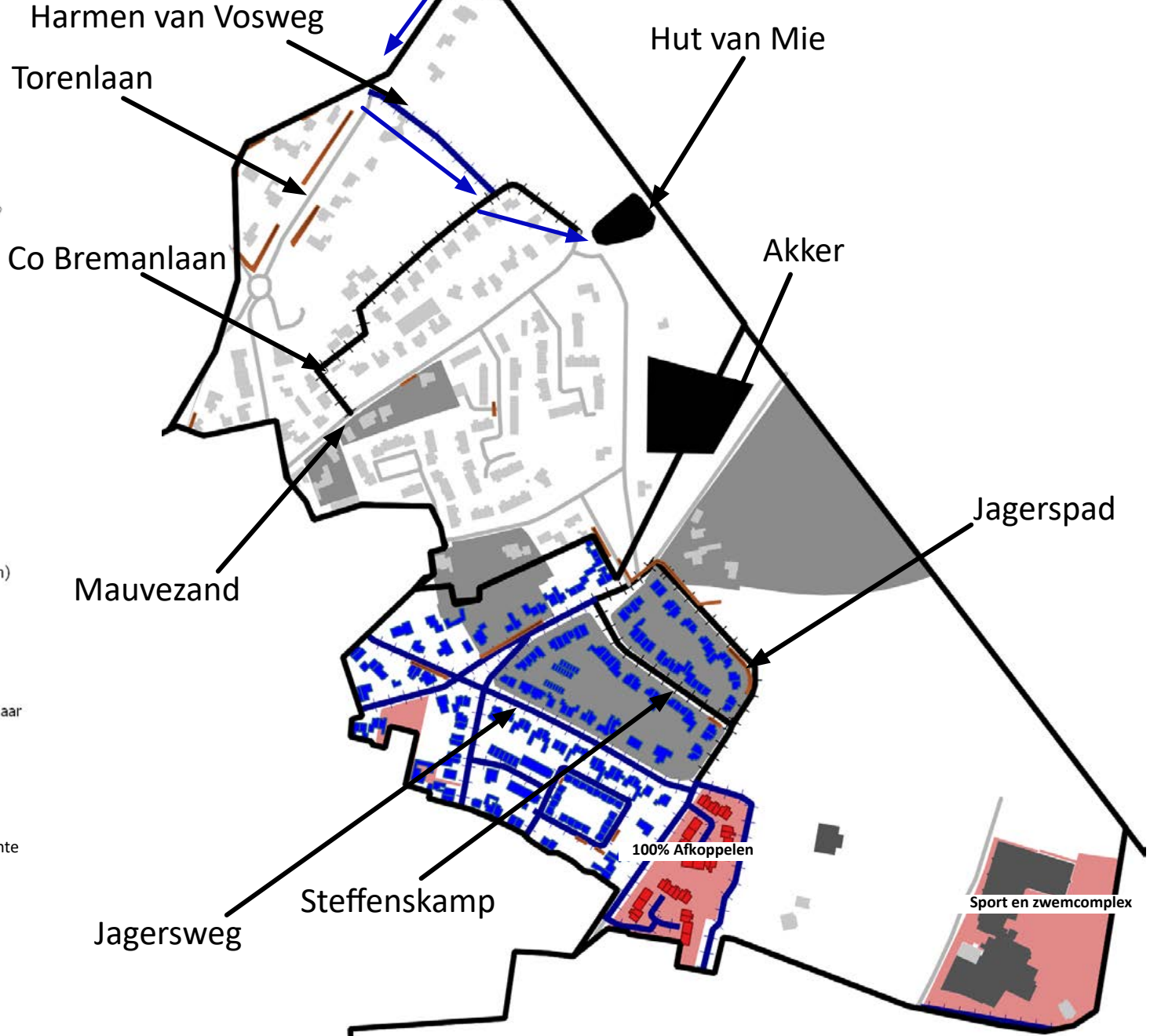
Er is een reconstructie bij Jagerspad en Steffenskamp gepland, hier worden IT riolen gerealiseerd en worden de woningen collectief afgekoppeld.

Laag Noord	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
Speciale projecten	2	2	1	7
Collectieve projecten	5	0	30	124
Individueel		2	56	459
TOTAAL	7	4	87	590

Laag Noord



- Gootje naar OR
- Ontlastingsput
- Heel pand afkoppelen (35mm)
- Projectgebieden laag
- Waterbuffers eindbassins
- IT loskoppelen
- IT koppelen
- Reconstructie
- Reconstructie vanuit Regenklaar
- Reconstructie vanuit Riool
- HWA
- Geen actie
- Collectieve blokken
- Speciale projecten
- Maatregelen openbare ruimte
- Randen ophogen
- Afgekoppeld of rietdak
- Panden groter dan 400m²
- Pijlen met stroomrichtingen



De openbare ruimte is een soort ruggengraat waarlangs overtollig water kan worden afgevoerd. Laren is in Bassins ingedeeld die allemaal een eigen ruggengraat krijgen en waarvoor maatregelen zijn uitgewerkt die aansluiten op de maatregelen bij particulieren.



Laag Noord			
Speciale projecten	2 Projecten	Gebiedopgave	
Afgekoppeld	1	Neerslag 46mm	22.558m³
Groter dan 400m²	2	Rioolgebruik (mm)	24mm
Eerste 24mm op riool	4	Rioolgebruik (m³)	1.624m³
Gootje naar OR	3	Infiltratievoorzieningen	1.081m³
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Infiltratie	12.4/3m³
Heel pand afkoppelen (35mm)	0	Waterbuffers	2.600m³
TOTAAL	10	Vastgehouden in gebied	4.852m³
Collectieve projecten	5 Projecten	Totaal verhard oppervlak	
Afgekoppeld	30	Aangesloten	6,8ha
Groter dan 400m²	0	Afgekoppeld	4,5ha
Eerste 24mm op riool	12		
Gootje naar OR	70		
Heel pand afkoppelen (24mm)	42		
Heel pand afkoppelen (35mm)	0		
TOTAAL	154		
Individueel		Maatregelen openbare ruimte	
Afgekoppeld	25	Ophogen opsluitbanden	16
Groter dan 400m²	0	Aanpassen drempels	1
Eerste 24mm op riool	229	Waterbuffers	2
Gootje naar OR	99	IT-riool	2200m
Heel pand afkoppelen (24mm)	0		
Heel pand afkoppelen (35mm)	0		
TOTAAL	353		

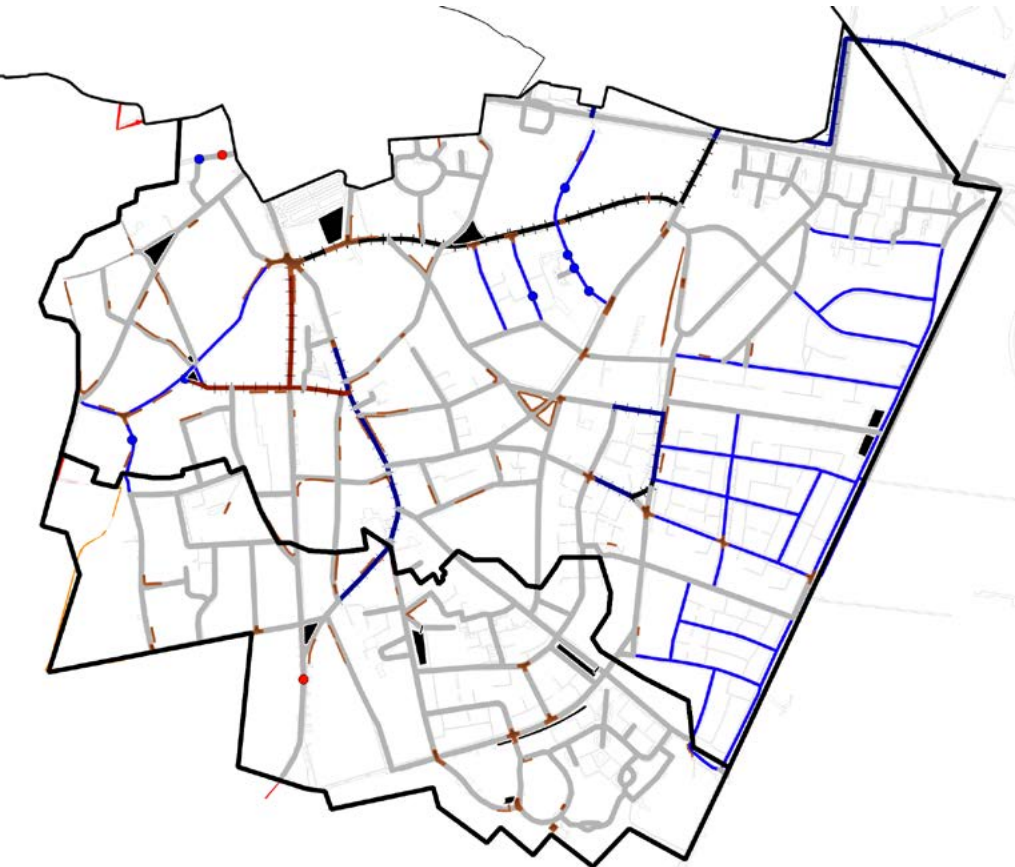
5.13 Laag Zuid

Het centrumgebied en het gebied waar de Jordaan begint liggen in een kuil. Als de riolen vol zitten, zal het water zich verzamelen rondom de Brink of het plein 1945. Op de Brink wordt, gebruikmakend van de herinrichting van de Brink, een grote waterberging gemaakt. De Jordaan wordt volgens de reconstructieplanning opnieuw ingericht en krijgt daarbij een nieuw riool. Dat riool wordt om regenwater af te voeren extra groot gemaakt. Op plein 1945 kan het daar verzamelde water lozen op dat nieuwe riool. De Jordaan wordt geheel aangepakt. Het is de bedoeling dat deze onder de Eemnesserweg door gaat en naar boven richting Blaricum gaat. Hier kan de Gooyergracht bereikt worden via het Waterschapslaantje.

Alle percelen langs een gemengd riool krijgen een ontlastput. De percelen langs een hemelwaterafvoer worden aan de voorkant afgekoppeld.

Op diverse plekken in de openbare ruimte in laag Laren worden kleine beheersmaatregelen getroffen om het water de juiste kant op te laten stromen en overlast door stroming naar particuliere percelen te voorkomen. Op strategische plekken worden groene zones verlaagd, zodat ze in natte tijden als waterberging kunnen dienen. Met de maaiveld modellering zijn gebieden opgezocht waar overlast tussen woningen mogelijk is. Meestal betreft het achtertuinen. De gebieden zijn aangegeven als collectieve gebiedjes waar samen met bewoners beheersmaatregelen moeten worden uitgewerkt.

In dit zuidelijke deel van Laren, het onderste bassin, wordt het water in de openbare ruimte getransporteerd naar het lager gelegen groen aan de zuid- en zuidoostkant.



De openbare ruimte is een soort ruggengraat waarlangs overtollig water kan worden afgevoerd. Laren is in Bassins ingedeeld die allemaal een eigen ruggengraat krijgen en waarvoor maatregelen zijn uitgewerkt die aansluiten op de maatregelen bij particulieren.

	Laag Zuid	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	7	20	19	114
	Collectieve projecten	38	7	217	1135
	Individueel		3	140	1007
	TOTAAL	45	30	376	2256



- Gootje naar OR
- Ontlastingsput
- Heel pand afkoppelen (35mm)
- Projectgebieden laag
- Waterbuffers eindbassins
- IT loskoppelen
- IT koppelen
- Reconstructie
- Reconstructie vanuit Regenklaar
- Reconstructie vanuit Riool
- HWA
- Geen actie
- Collectieve blokken
- Speciale projecten
- Maatregelen openbare ruimte
- Randen ophogen
- Afgekoppeld of rietdak
- Panden groter dan 400m²
- Pijlen met stroomrichtingen

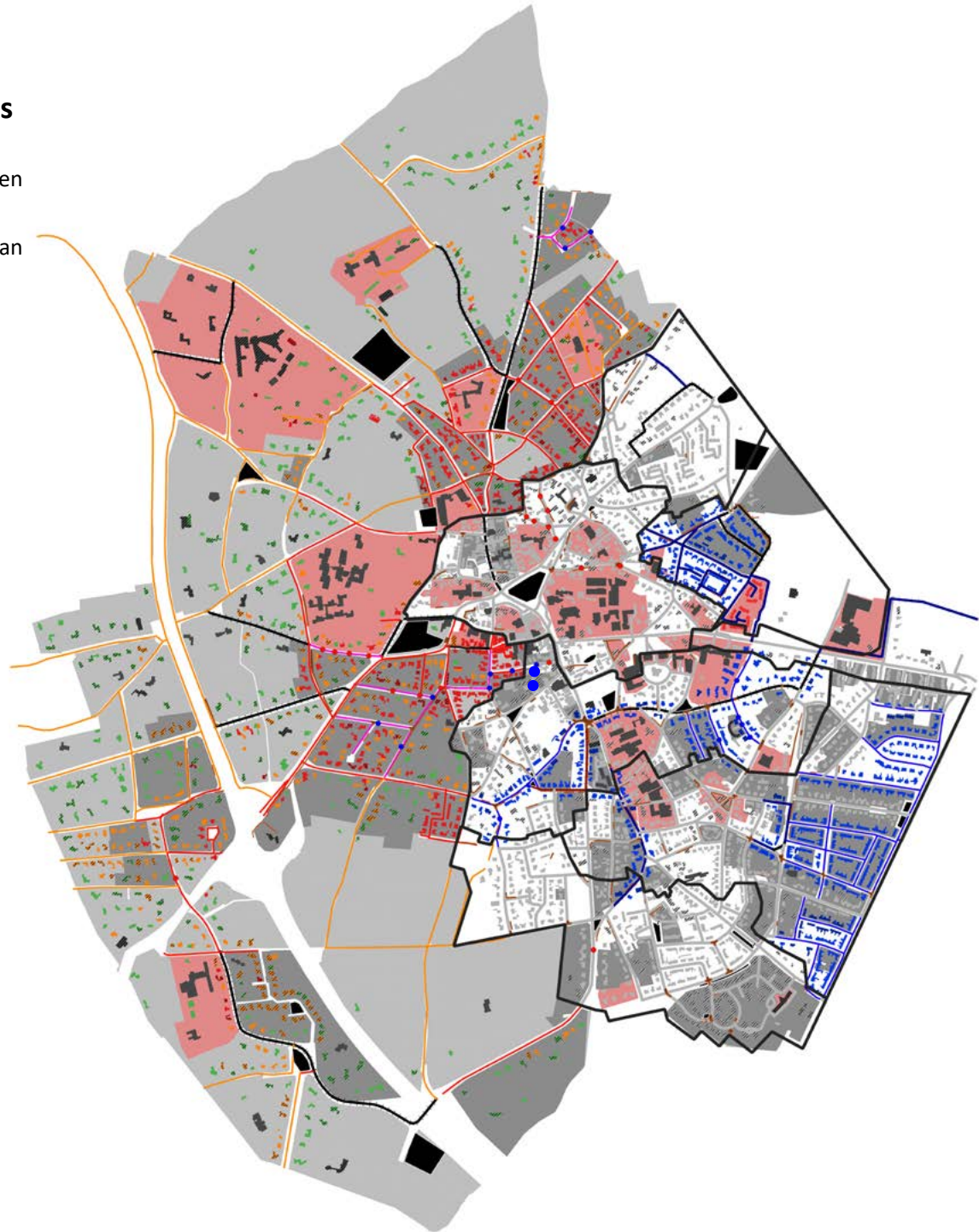


Laag Zuid			
Speciale projecten		7 Projecten	Gebiedopgave
Afgekoppeld	19	Neerslag 46mm	63.612m
Groter dan 400m ²	20	Rioolgebruik (mm)	24m
Eerste 24mm op riool	85	Rioolgebruik (m ³)	7.648m
Gootje naar OR	29	Infiltratievoorzieningen	5.417m
Heel pand afkoppelen (24mm)	0	Infiltratie	30.852m
Heel pand afkoppelen (35mm)	0	Waterbuffers	1.702m
TOTAAL	153	Waterneutrale percelen	0m
		Vastgehouden in gebied	17.993m
Collectieve projecten		38 Projecten	Totaal verhard oppervlak
Afgekoppeld	217	Aangesloten	31,9h
Groter dan 400m ²	7	Afgekoppeld	18,8h
Eerste 24mm op riool	693		
Gootje naar OR	442		
Heel pand afkoppelen (24mm)	0		
Heel pand afkoppelen (35mm)	0		
TOTAAL	1359		
Individueel			Maatregelen openbare ruimte
Afgekoppeld	140	Ophogen opsluitbanden	
Groter dan 400m ²	3	Aanpassen drempels	3
Eerste 24mm op riool	736	Kleine waterbuffers	1
Gootje naar OR	267	Waterbuffers	
Heel pand afkoppelen (24mm)	4	IT-riool	1300
Heel pand afkoppelen (35mm)	0	Aanpassen wegen	
TOTAAL	1150	Koppelen IT-riool*	
		Loskoppelen IT-riool van gemengd stelsel	

5.14 Totaaloverzicht van de Atlas

De atlas wordt afgebeeld op A0, op deelkaarten en in een interactieve viewer.
In deze rapportage wordt het masterplan gepresenteerd per hydrologisch gebied.

- Legenda
- Gootje naar OR
 - Heel pand afkoppelen (24mm)
 - Heel pand afkoppelen (35mm)
 - Ontlastingsput
 - Waterneutraal, 750 - 1500m²
 - Waterneutraal, groter dan 1500m²
 - Waterneutraal, kleiner dan 750m²
 - Projectgebieden laag
 - Waterbuffers eindbassins
 - IT loskoppelen
 - IT koppelen
 - Reconstructie
 - Reconstructie vanuit Regenklaar
 - Reconstructie vanuit Riool
 - 100m 1 filter, hwa
 - 100m 1 filter
 - 60m 1 filter
 - HWA
 - Geen actie
 - Collectieve blokken / gebieden met kans op overlast
 - Speciale projecten
 - Maatregelen openbare ruimte
 - Randen ophogen
 - Afgekoppeld of rieten dak
 - Panden groter dan 400m²



5.15 Gebiedsopgaves overzicht

	Hoog	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	1	2	4	7
	Waterneutrale projecten	21	11	123	167
	TOTAAL	22	13	127	174
	Midden	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	8	5	28	78
	Waterneutrale projecten	56	38	181	672
	TOTAAL	64	43	209	750
	Centrum	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	9	24	28	155
	Collectieve projecten	6	3	5	84
	Individueel		4	48	251
	TOTAAL	15	31	81	490
	Laag Noord	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	2	2	1	7
	Collectieve projecten	5	0	30	124
	Individueel		2	56	459
	TOTAAL	7	4	87	590
	Laag Zuid	Aantal projecten	Woningen groter dan 400m²	Afgekoppeld of rieten kap	Reguliere woningen
	Speciale projecten	7	20	19	114
	Collectieve projecten	38	7	217	1135
	Individueel		3	140	1007
	TOTAAL	45	30	376	2256



6. PVE IN OPENBARE RUIMTE EN PARTICULIER TERREIN

6.1 Inleiding

Het ruimtelijk programma van eisen kan per gebied gepresenteerd worden, maar ook per domein; maatregelen in de openbare ruimte en op particuliere percelen. Per perceel en per wegvak worden eisen aan de inrichting gesteld.

Eisen aan de inrichting van de openbare ruimte

Het masterplan van Laren Regenklaar stelt eisen aan de inrichting van de openbare ruimte en is daarmee randvoorwaarde stellend voor verschillende overheidsactiviteiten verbonden met het beheer van die ruimte. De afdeling openbare ruimte van de gemeente krijgt een set van maatregelen mee die in de openbare ruimte moeten worden uitgevoerd en vervolgens moeten worden beheerd. In overleg met de programmamanager van Laren Regenklaar wordt de uitvoering van de maatregelen voorbereid en uitgevoerd. De maatregelen zijn zo optimaal mogelijk afgestemd op de meerjaren planning van de afdeling. Alle maatregelen zijn onderdeel van het algehele plan en moeten voor 2025 zijn gerealiseerd.

Verkeerbeheer (aanpassen en aanbrengen verkeersregulerende maatregelen)

Beheer openbare ruimte (aanpassen en aanbrengen drempels en verhogingen/verlagingen)

Civil (reconstructies van openbare ruimte, riool en verwerkingsmaatregelen particulieren)

Rioolbeheer: (nieuwe filters, verbinden HWA's en IT-riolen)

Groenbeheer (aanpassingen aan groen)

Eisen aan de inrichting van de particuliere ruimte

Het masterplan van Laren Regenklaar stelt eisen aan de inrichting van particuliere percelen. Een aanzienlijk deel van de bewoners en perceeleigenaren in Laren krijgen een alternatief aangeboden voor het lozen van hemelwater (verwerking). Voor ieder pand is een voorkeurs-verwerkingsmethode bepaald. Op plekken waar wateroverlast verwacht wordt, wordt samen met omwonenden een beheersplan gemaakt. Sommige percelen moeten waterneutraal worden, sommige krijgen beschermende maatregelen. Met de beheerders van grotere panden wordt een maatwerkenpak uitgewerkt.

Basis en maatwerk (Alleen verwerkingsmaatregelen bij particulieren of ook beheersings- en/of beschermingsmaatregelen)

Ruimtelijke Ordening (pve bij grote ontwikkelingen)

Samenwerking met Rijkswaterstaat, Blaricum, woningcorporatie, etc.

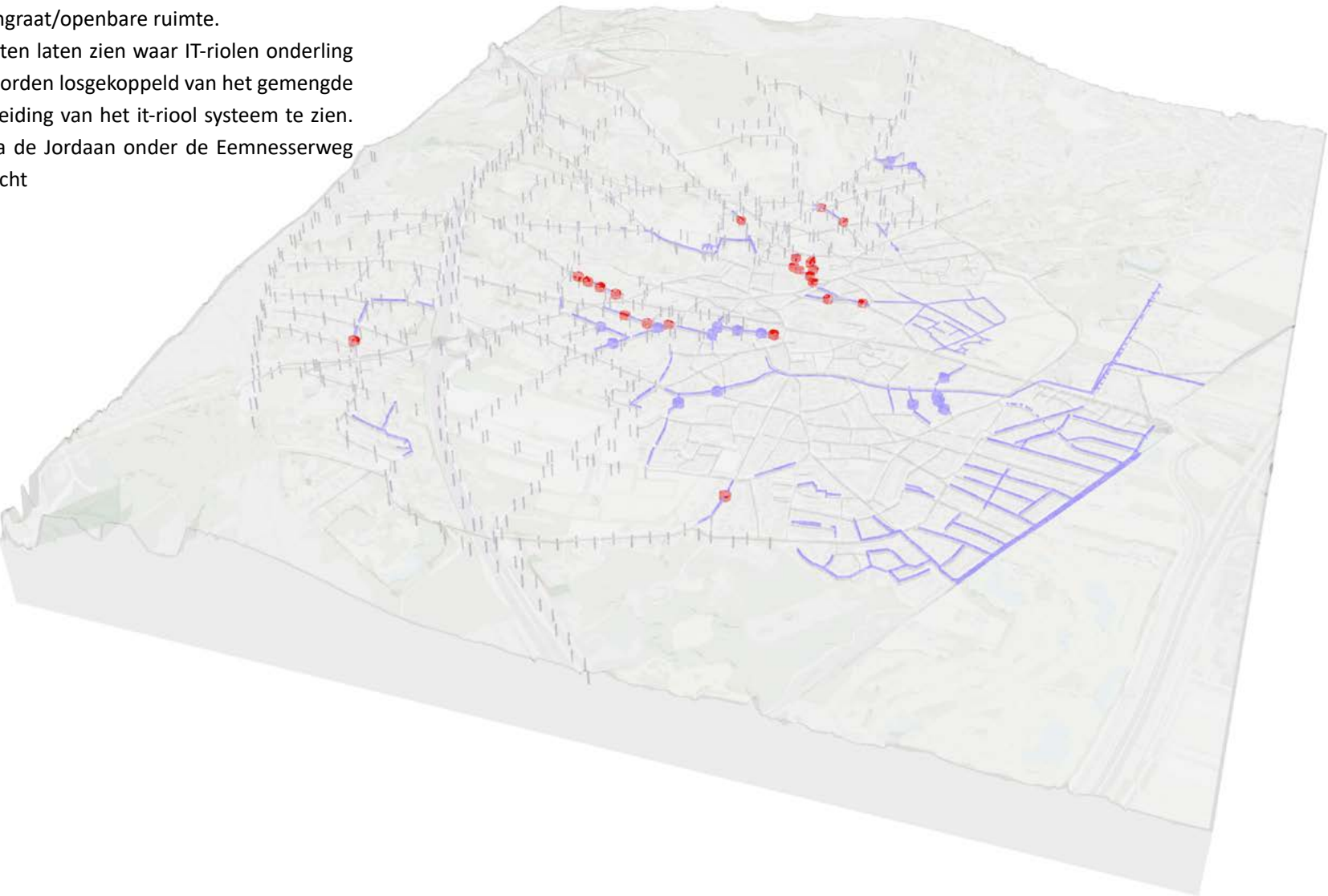
Presentatie

Op de volgende pagina's wordt het programma van eisen per wegvak en perceel gepresenteerd. Daarbij wordt gerangschikt naar domein, type maatregel (VBB), maatwerk en nieuwe ontwikkelingen.

6.2 Verwerking in de openbare ruimte

De afbeelding geeft een impressie van verwerking van regenwater in de ruggengraat/openbare ruimte.

De rode en blauwe punten laten zien waar IT-riolen onderling worden verbonden of worden losgekoppeld van het gemengde riool. Tevens is de uitbreiding van het it-riool systeem te zien. Bijvoorbeeld de buis via de Jordaan onder de Eemnesserweg door naar de Gooyergracht



Verticale Filters in de openbare ruimte

Filters per 100m

De kolken in de openbare ruimte worden afgesloten van het gemengde stelsel. Per 100m worden er twee kolken aangesloten op een verticaal filter met bijbehorende voorzieningen.

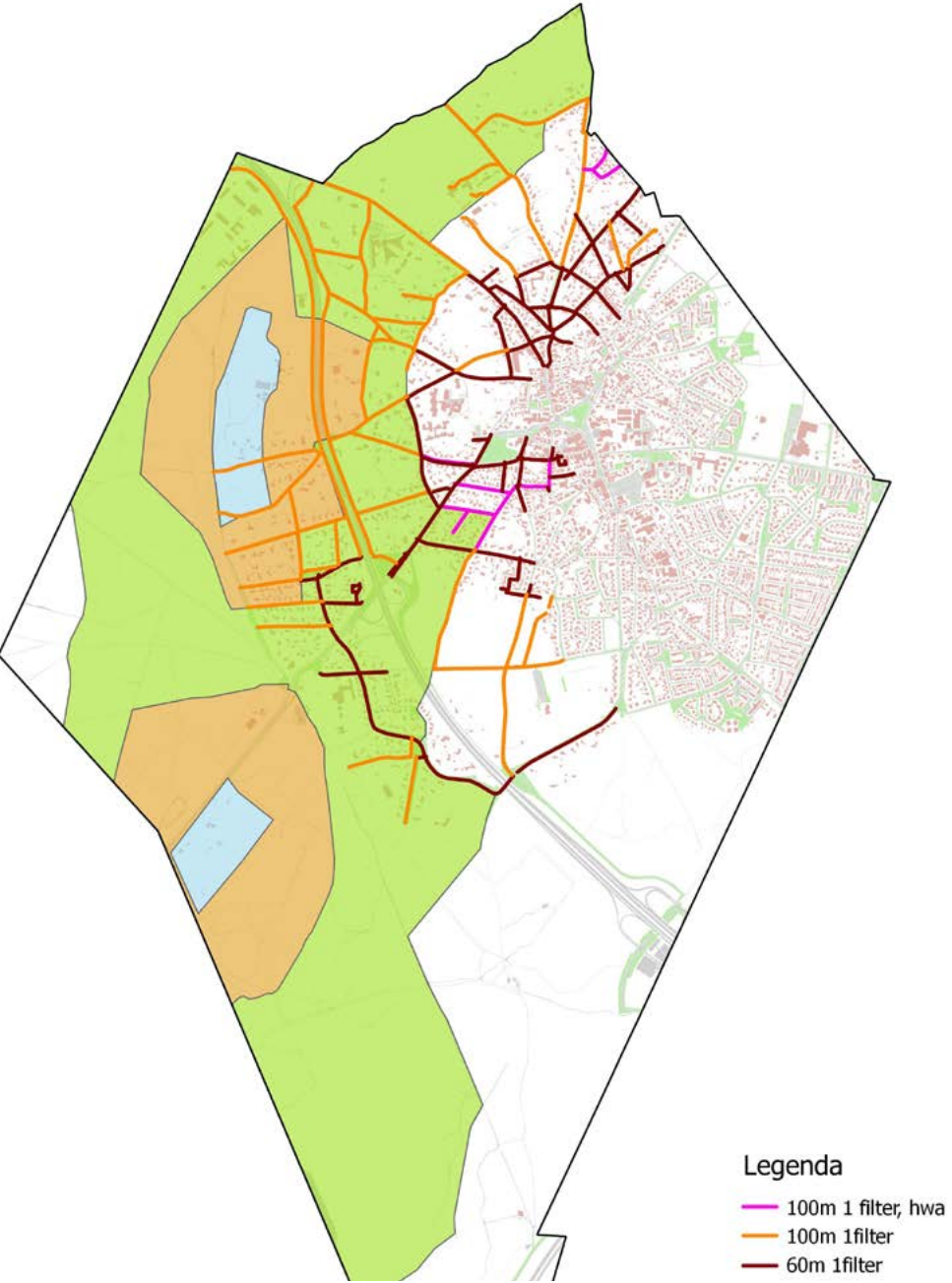
Filters per 60m

In belangrijke gebieden (Hoofdwegen) of gebieden met een hoog verhardingspercentage worden filters om de 60m toegepast. Bestaande kolken worden dichtgezet en twee kolken worden aangesloten op een verticaal filter met bijbehorende voorzieningen.

Filters per 100m HWA

Wanneer er een bestaand IT-riool ligt, dat ook gebruikt kan worden voor transport, wordt om de 100m een verticaal filter toegepast. In dit geval wordt zowel het IT-riool als verticale infiltratie ingezet voor optimale infiltratie en een hogere capaciteit (46mm).

In de waterwingebieden is voorzuivering van de first flush noodzakelijk. Er worden in totaal 352 filters geplaatst.

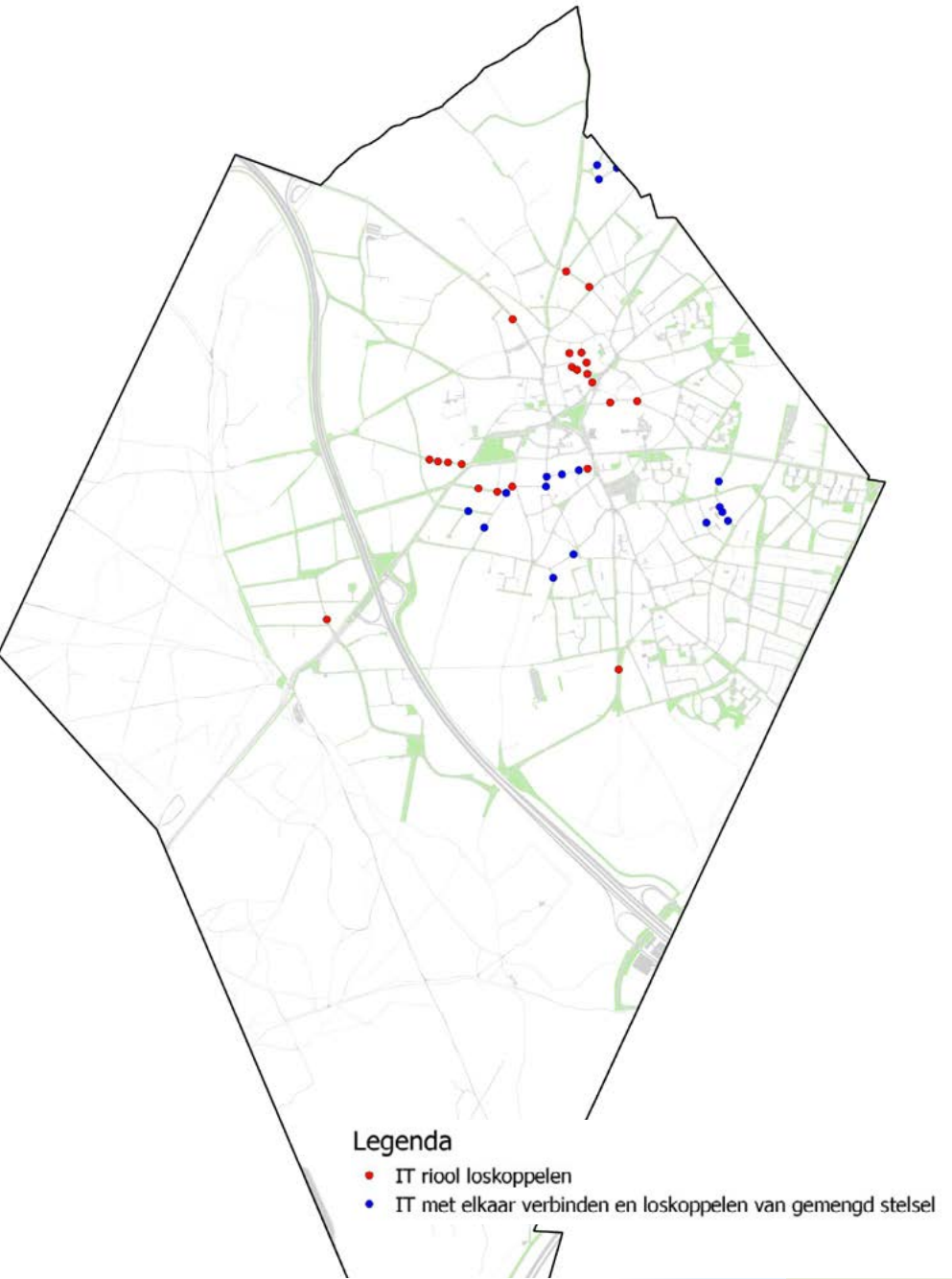


IT-riool verbinden

Alle IT-riolering in de Kop van Jordaan en de Jordaan worden met elkaar verbonden en aangesloten op infiltratievoorzieningen (Kop van Jordaan) of afvoerbuis (Jordaan). Dit door middel van een kleine overstortput, zodat er optimaal gebruik kan worden gemaakt van de berging en infiltratiecapaciteit van de IT-riolering. Eventuele verbindingen met het gemengde stelsel worden verwijderd.

IT-riool loskoppelen

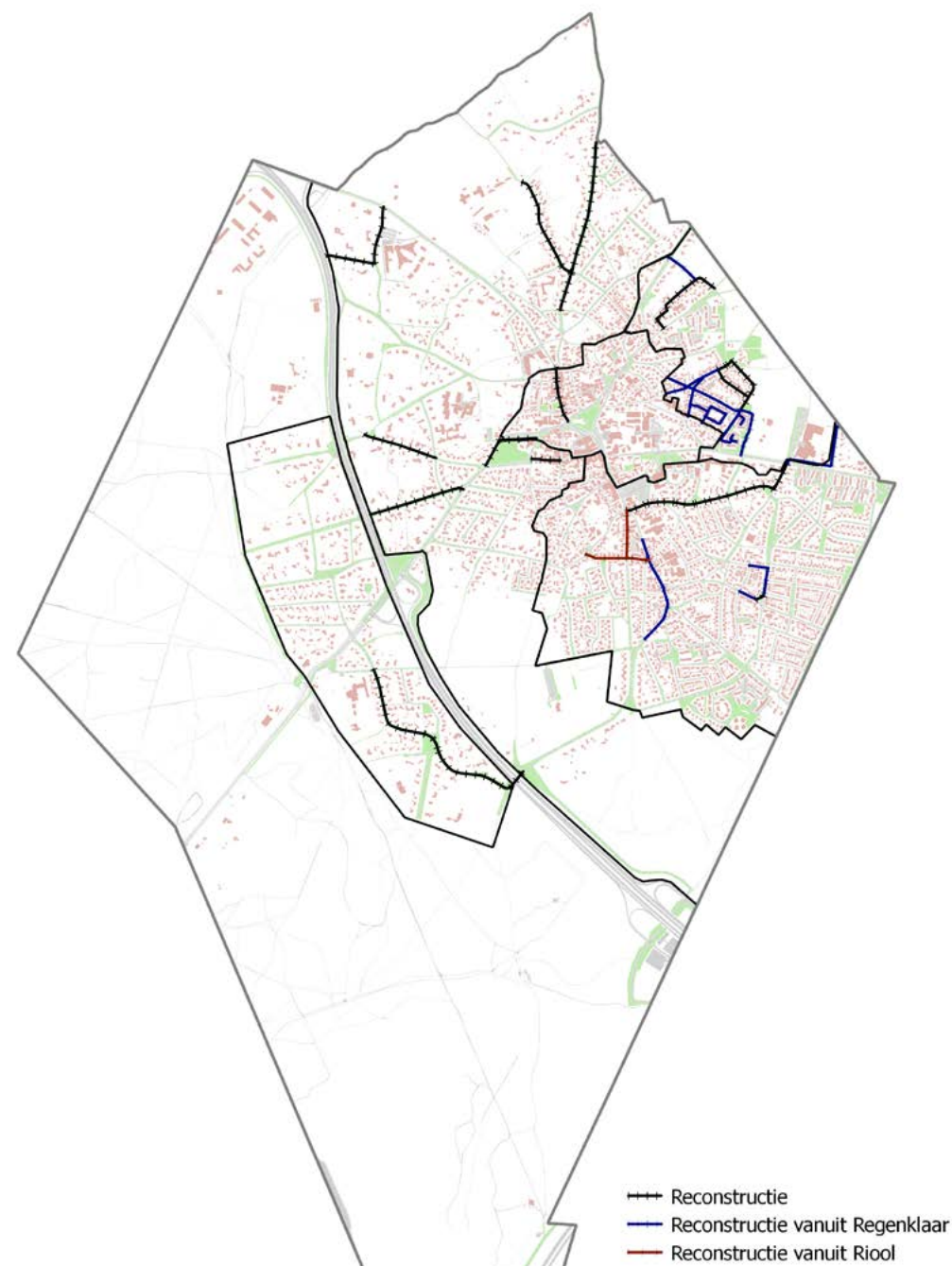
Op sommige plekken is het IT-riool verbonden via een terugslagklep op het gemengde stelsel. Op plekken waar het IT-riool is aangesloten wordt deze weer losgekoppeld en afgedopt. De IT-riolering kan op straat overstorten, zo kan water langer worden vastgehouden en komt het niet in het gemengde stelsel terecht.



Aanpassingen aan riool afkoppelen van openbare ruimte bij herinrichting

De kaart laat locaties zien waar werkzaamheden nodig zijn aan het riool. Hier moet het riool verbeterd worden om het verwerken van regenwater mogelijk te maken (bij zowel gemengd- of IT-riool). Bij reconstructies die noodzakelijk zijn wordt de openbare ruimte opnieuw ingericht. Daarbij wordt in veel gevallen ook het riool gerenoveerd. In al die gevallen wordt daarbij de openbare ruimte ook afgekoppeld. Soms is de openbare ruimte in een goede conditie, maar moet het riool vervangen worden. Veelal wordt dan voor relining gekozen, maar niet altijd. Dan is vervanging noodzakelijk. In dat geval wordt in het masterplan aangenomen dat tijdens het vervangen ook de openbare ruimte wordt afgekoppeld.

De kosten voor de uitvoering van de maatregelen zijn onderdeel van het regulier rioolbeheer. Het masterplan stelt aan de geplande afkoppelmaatregelen voorwaarden waardoor ze geen losstaande maatregel worden, maar onderdeel worden van de ruggengraat. Op een enkele plek is aanpassing van het riool noodzakelijk ten behoeve van regenklaar en wordt geen reconstructie of rioolonderhoud verwacht voor 2025. In dat geval worden de kosten voor de aanpassing van het riool toegerekend aan het Regenklaar programma.



6.3 Verwerkingsmaatregelen in de openbare ruimte Reconstructies vanuit Regenklaar

Reconstructie Jordaan

Bovenop de wegreconstructie en het vervangen van de bestaande riolering wordt er een HWA streng bijgelegd die de Jordaan en aangesloten IT-riolering verbindt met de Gooyergracht. De leiding wordt uitgevoerd als Ø1000mm HWA leiding of IT Leiding. Het tracé naar de Gooyergracht wordt in goed overleg bepaald. De te plaatsen leiding gaat onder de riolering van de Eemnesserweg door. De onderdoorgang levert weerstand op voor het water, dit knelpunt is meegenomen in de capaciteitsberekening. Waar nodig worden banden opgehoogd om afstroming van de openbare ruimte naar particulier terrein tegen te gaan.

IT-Riolering

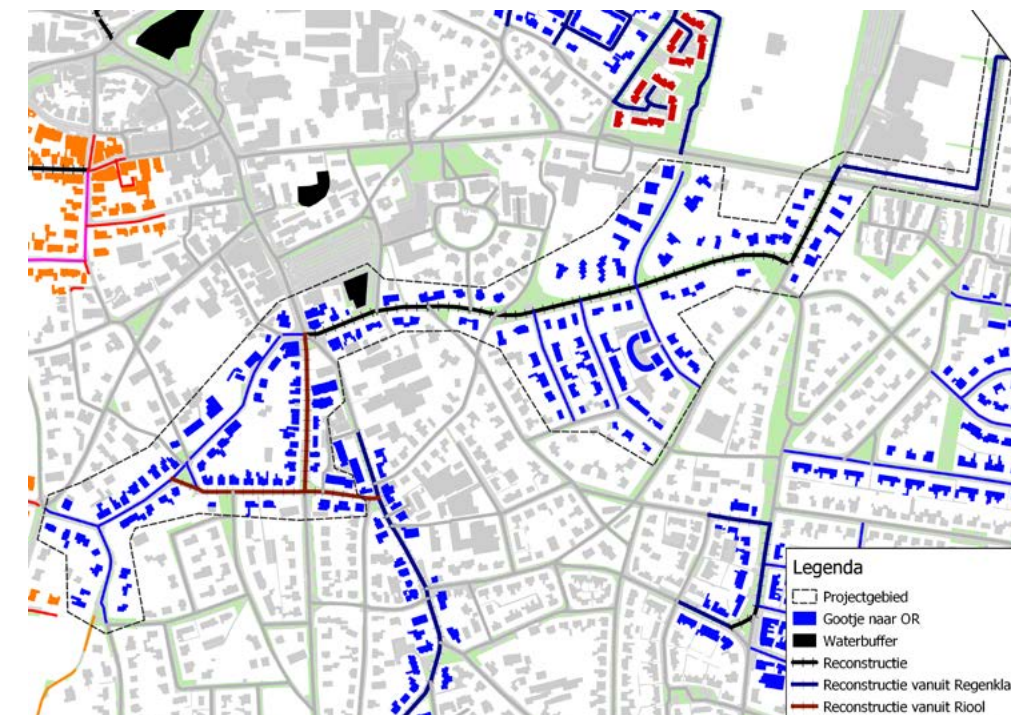
De IT-rioleringen in het projectgebied worden met elkaar verbonden, eventuele verbindingen met het gemengde stelsel worden losgekoppeld. De IT-riolering wordt verbonden met de aan te leggen HWA in de Jordaan.

Waterbuffer Plein 1945

Er wordt een waterbuffer gerealiseerd op of onder het plein. Een verlaging van het plein is wenselijk, een alternatief is meer ondergrondse berging te realiseren. Voor een bui van 46mm is in totaal 600m³ benodigd. Wanneer de ambitie is om 60mm te bergen is er 1000m³ benodigd. De buffer wordt ondergronds met een Ø800 aangesloten op de HWA. Wanneer de HWA volstaat dient de buffer als overstort. Het parkeerterrein wordt aangesloten op de waterbuffer. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de bestaande kolk- en kolkleidingen. Om de vuillast van de buffer terug te dringen worden er voorzieningen geplaatst die het water afkomstig van het plein filteren (Zandvang).

Woningen

Bij alle woningen aangrenzend aan de Jordaan of aangesloten IT leidingen wordt de voorkant afgekoppeld door middel van een goot naar de openbare ruimte. Vervolgens wordt het water via de infiltratieriolering verwerkt en afgevoerd. De achterkant kan blijven lozen op de riolering.



Zevenend

Bij de Zevenend wordt IT riool gelegd met voldoende inhoud om zowel de openbare ruimte als de helft (voorkanten) van de woningen te bergen. Er wordt geen verbinding gelegd naar de Jordaan. In het noorden van het projectgebied wordt een drempel verwijderd zodat overtollig water op straat via het maaiveld naar de Jordaan kan stromen. Ook worden verschillende banden opgehoogd zodat overtollig water niet vanuit de openbare ruimte particulier terrein op stroomt. Waar nodig worden banden opgehoogd om afstroming van de openbare ruimte naar particulier terrein tegen te gaan.

Zevenenderdrift / Wagenpad

Het riool in de Zevenenderdrift en het Wagenpad is aan vervanging toe. Er wordt een IT-riool gelegd waar de openbare ruimte en de voorkant van de aanliggende woningen op afkoppelen. De infiltratiebuis wordt gekoppeld aan de HWA afvoerbuis in de Jordaan. Er wordt geen koppeling gemaakt met het IT riool in de Zevenend.



- Gootje naar OR
- Waterbuffer
- Reconstructie
- Reconstructie vanuit Regenklaar
- Reconstructie vanuit Riool

Schapendrift

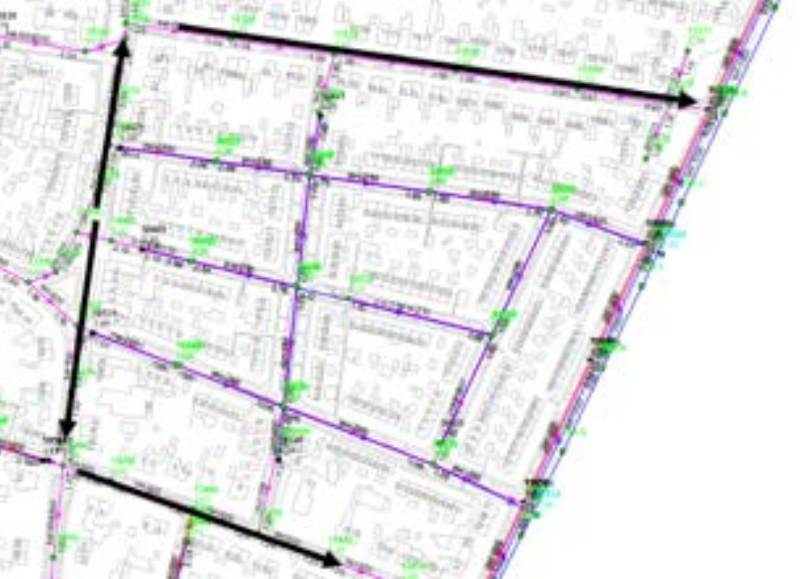
Het riool in de Schapendrift wordt horizontaal gelegd zodat het water via twee kanten richting de bergbezinkleiding nabij de Gooyergracht kan stromen. Er wordt een IT-leiding gelegd in de Heideveldweg, Kloosterweg en de schapendrift. De voorkanten van de woningen krijgen een gootje en lozen hun water op het IT-riool. Waar nodig worden banden opgehoogd om afstroming van de openbare ruimte naar particulier terrein tegen te gaan. De DWA riolering in de Weversweg, Schering, en de Warrekam worden losgekoppeld van de riolering in de Zevenend. Hierdoor worden deze straten niet extra belast en ontstaat er geen overlast en schade aan woningen door een te hoge druk in de DWA riolering. Het riool op de Schapendrift wordt vlak gelegd, zodat optimaal gebruik kan worden gemaakt van de riolering om het water naar de bergbezinkleiding te brengen.



- Projectgebied
- Gootje naar OR
- Reconstructie
- Reconstructie vanuit Regenklaar



Loskoppelen DWA van riolering in de Schapendrift



Riool Schapendrift vlakleggen voor optimale afvoer naar de bergbezinkleiding

Reconstructie Steffenskamp / Jagerspad

Binnen de reconstructie worden de wegen afgekoppeld door middel van IT-riolering. Er wordt een uitlaat gerealiseerd zodat overtollig water afgevoerd kan worden naar lager gelegen groen ten oosten van het projectgebied.

Reconstructie binnen Regenklaar

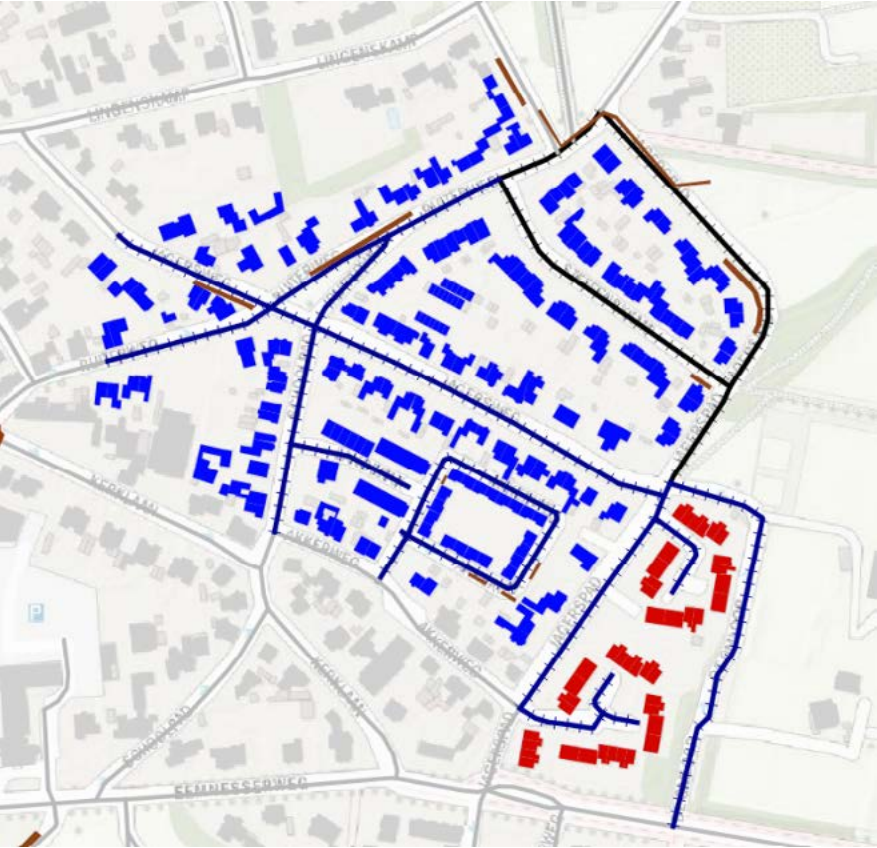
Binnen Regenklaar wordt een groot deel van de openbare ruimte afgekoppeld door middel van IT-riolering. Deze wordt verbonden met het te realiseren IT-netwerk vanuit de reguliere reconstructie met uitzondering van het Oosten binnen het projectgebied, waar de woningen volledig afgekoppeld worden. Dit gebied ligt aanzienlijk lager en heeft zijn eigen overstort nodig in combinatie met de woningen in het gebied.

De gemengde riolering binnen het lage deel wordt losgekoppeld van het gemengde stelsel om waking te voorkomen. Door middel van een pompput wordt de DWA in het gemengde stelsel gepompt.

Woningen

De woningen worden voorzien van een goot naar de openbare ruimte, met uitzondering van de rode woningen. Deze worden geheel afgekoppeld in combinatie met de openbare ruimte. Overtollig water wordt afgevoerd via een overstort naar lagergelegen gebied. In het gebied wordt bij de blauwe woningen de voorkant afgekoppeld en door middel van een gootje naar de openbare ruimte geleid. De rode woningen worden voor 100% afgekoppeld: aan de achterkant door middel van kratten en de voorkant loost op de voorziening in de openbare ruimte.

De openbare ruimte wordt volledig afgekoppeld door middel van infiltratieleidingen. Er worden uitlaten gerealiseerd die uitkomen in het lager gelegen groen aan de oostzijde van het projectgebied.



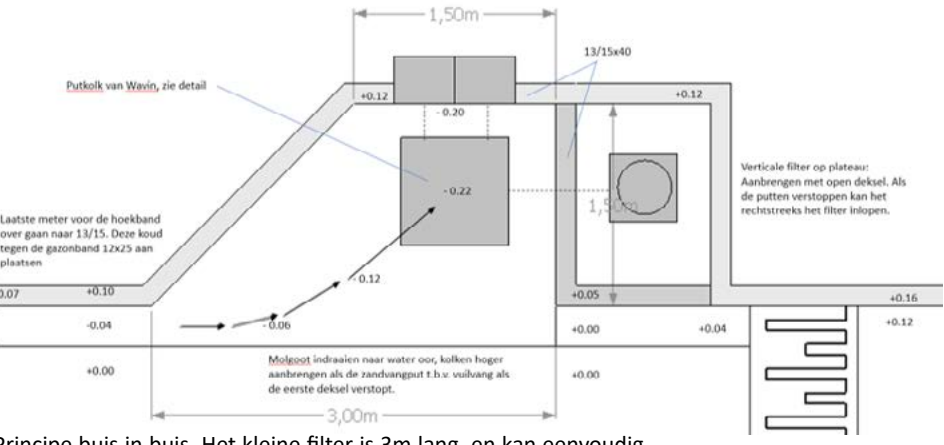
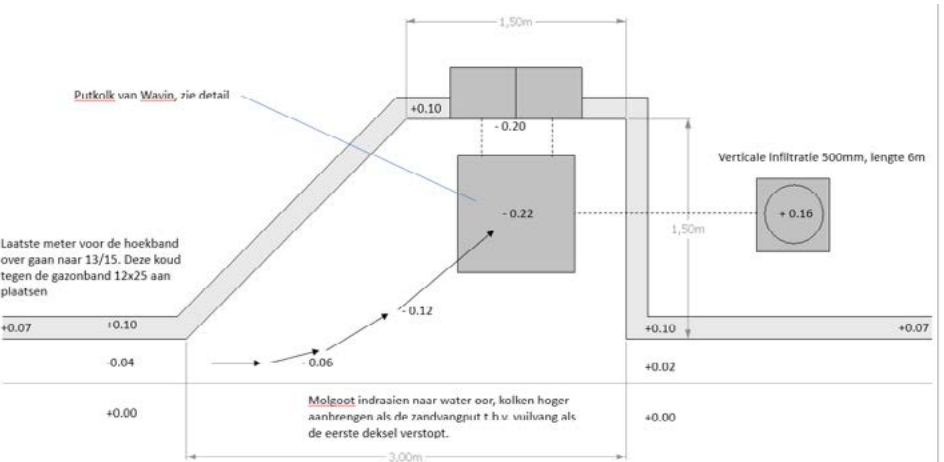
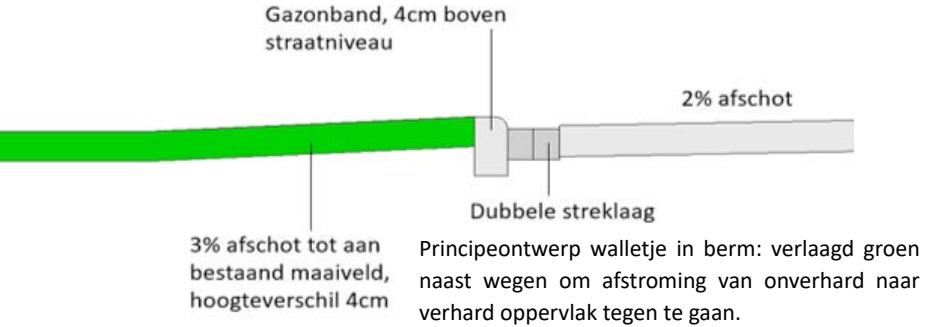
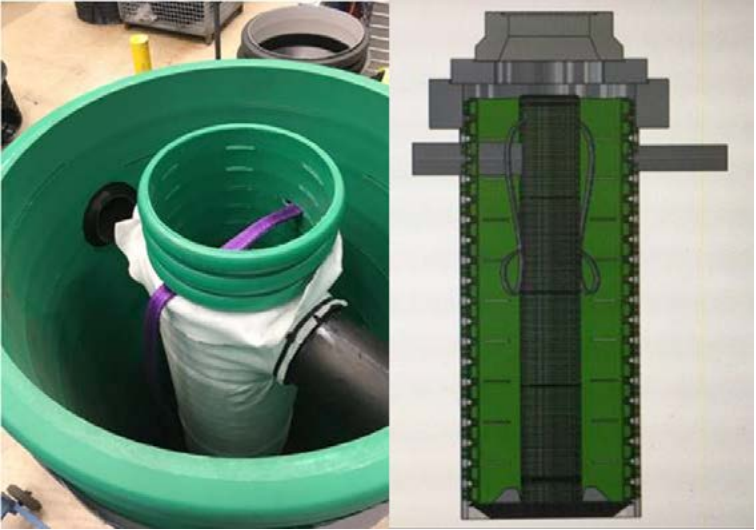
6.4 Verwerkingsmaatregelen in de openbare ruimte: nieuwe reconstructies

Boven 6m N.A.P.

Bij wegreconstructies wordt 35mm afgekoppeld. In gebied boven de 6 meter N.A.P. wordt dit gerealiseerd door middel van verticale infiltratie. Voorbeeldprojecten zijn de Vredelaan en de Hector Treublaan. Water wordt via de weg afgevoerd naar de verticale infiltratie. De berm wordt opgehoogd om water op te vangen vanuit particulier terrein.

Principeontwerp wateroor

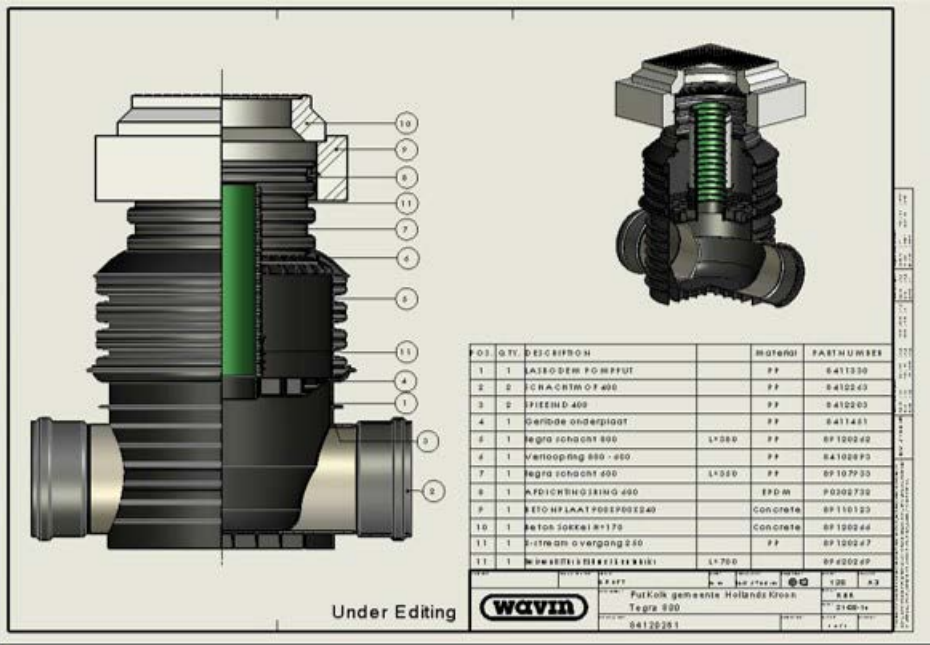
Wanneer de kolken verstopt zijn stroomt het water door naar de volgende voorziening om het verticale filter te beschermen. Het water wordt eerst gefilterd voordat het de voorziening instroomt. Hier zijn twee varianten op bedacht: De tegra 800 put en de buis in buis methode. Wateroren bij een drempel worden op een andere manier aangelegd: wanneer de kolken verstopt zijn hoopt het water zich op achter de drempel en stroomt daarna de infiltratievoorziening in. De drempel dient in dit geval als zandvang.



Principe buis in buis. Het kleine filter is 3m lang, en kan eenvoudig vervangen worden.

Principedoorsnede zuiverende put

Door een put toe te passen met een filter blijft de infiltratievoorziening langer schoon en wordt de levensduur verlengd. Het water moet via het filter de put instromen. Een alternatief van deze put is het principe van een buis-in-buis methode: dan zit het filter in de infiltratiebuis verwerkt.

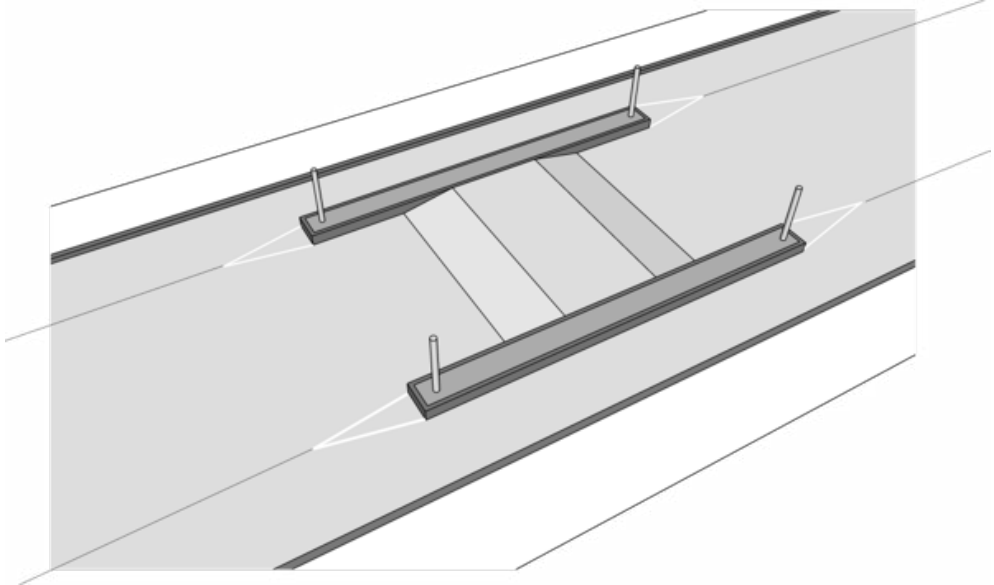
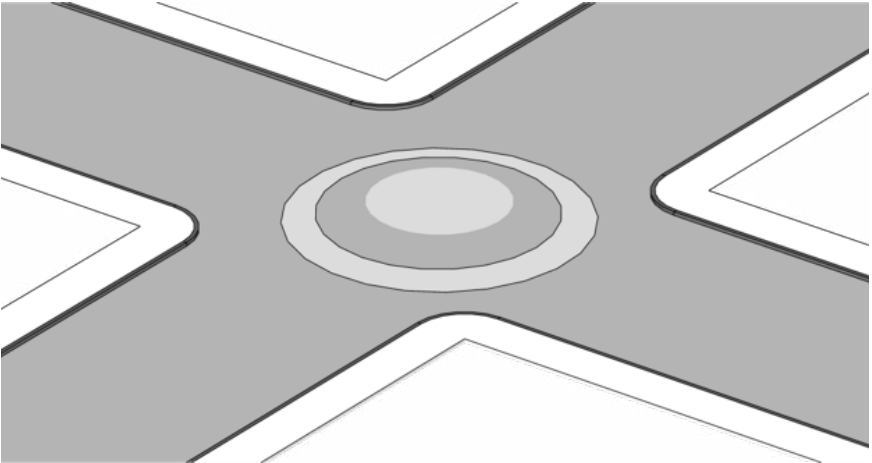


Onder 6m N.A.P.

De grondwaterstand is te hoog om filters te plaatsen. De maatregel wordt hier vasthouden en begeleiden: er wordt horizontale infiltratie toegepast. In totaal wordt voor 35mm berging gerealiseerd inclusief infiltratie. Overstort naar groenstroken, nabijgelegen buffers of op straat. Per breedte van de verharding worden onderstaande diameters gehanteerd:

Wegbreedte (Incl. trottoir)	Dimensionering:
0-5m	Ø400 of Ø315 met grindomstorting
5-7m	Ø500 of Ø400 met grindomstorting
7-10m	Ø600 of Ø500 met grindomstorting
9m en groter	Ø800 of Ø600 met grindomstorting

Bij reconstructies wordt rekening gehouden met het sturen van water naar eindbergingen: obstakels (zoals drempels en andere belemmeringen) worden per situatie ingepast.



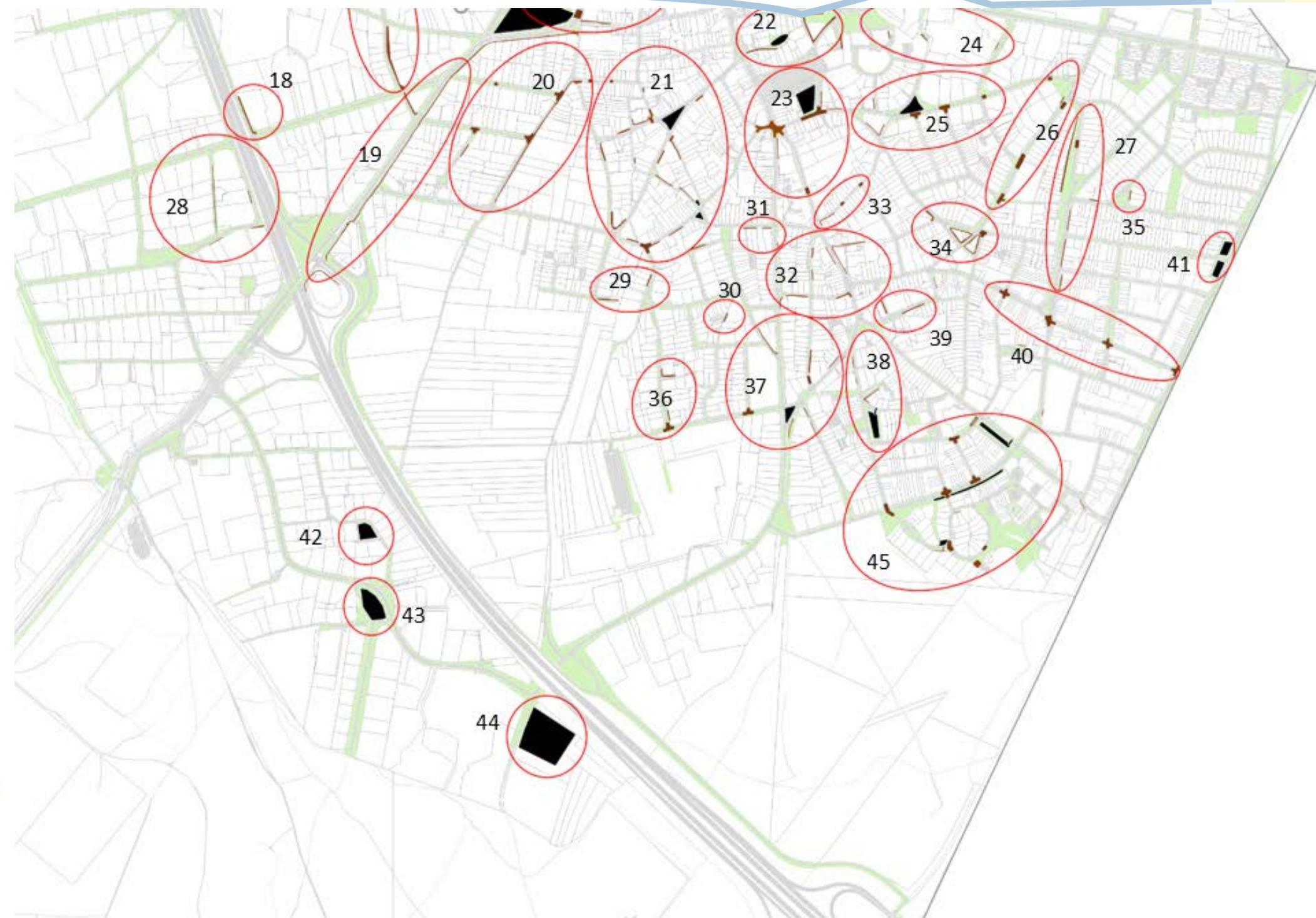
6.5 Overzicht werkzaamheden in de openbare ruimte

1. Waterbuffer en inlaat
2. Waterbuffer en inlaat
3. Waterbuffer en inlaat
4. Banden ophogen
5. Waterbuffer en inlaat
6. Banden ophogen
7. Waterberging Singer
8. Plateau aanpassen
9. Banden ophogen, plateau aanpassen
10. Banden ophogen, verwijderen plateau en waterbuffer (Kruidenhuisje) realiseren
11. Band ophogen
12. Banden ophogen
13. Waterbuffer
14. Waterbuffer
15. Banden ophogen, Plateau aanpassen, Waterbuffer (Hertenkamp)
16. Waterbuffer Brink en inlaat, aanpassen plateau en banden ophogen
17. Plateau aanpassen en band ophogen
18. Band ophogen
19. Band ophogen
20. Plateaus aanpassen en band ophogen
21. Waterbuffer en inlaat, weg verlagen, banden ophogen
22. Waterbuffer en inlaat, banden ophogen
23. Waterbuffer en inlaat, banden ophogen
24. Banden ophogen
25. Waterbuffer en inlaat, banden ophogen
26. Plateaus aanpassen, band ophogen
27. Groen verlagen op de schapendrift, Plateau aanpassen en banden ophogen
28. Banden ophogen
29. Banden ophogen
30. Band ophogen
31. Banden ophogen
32. Banden ophogen
33. Plateaus aanpassen, banden ophogen
34. Plateau aanpassen, banden ophogen
35. Band ophogen
36. Plateau aanpassen, banden ophogen
37. Waterbuffer en inlaat, plateau aanpassen en banden ophogen
38. Waterbuffer en inlaat, banden ophogen
39. Banden ophogen
40. Plateaus aanpassen
41. Waterbuffers en inlaten
42. Waterbuffer (De Kuil)
43. Waterbuffer en inlaat
44. Waterbuffer (Vijver)
45. Waterbuffer en inlaat, plateaus aanpassen en banden ophogen

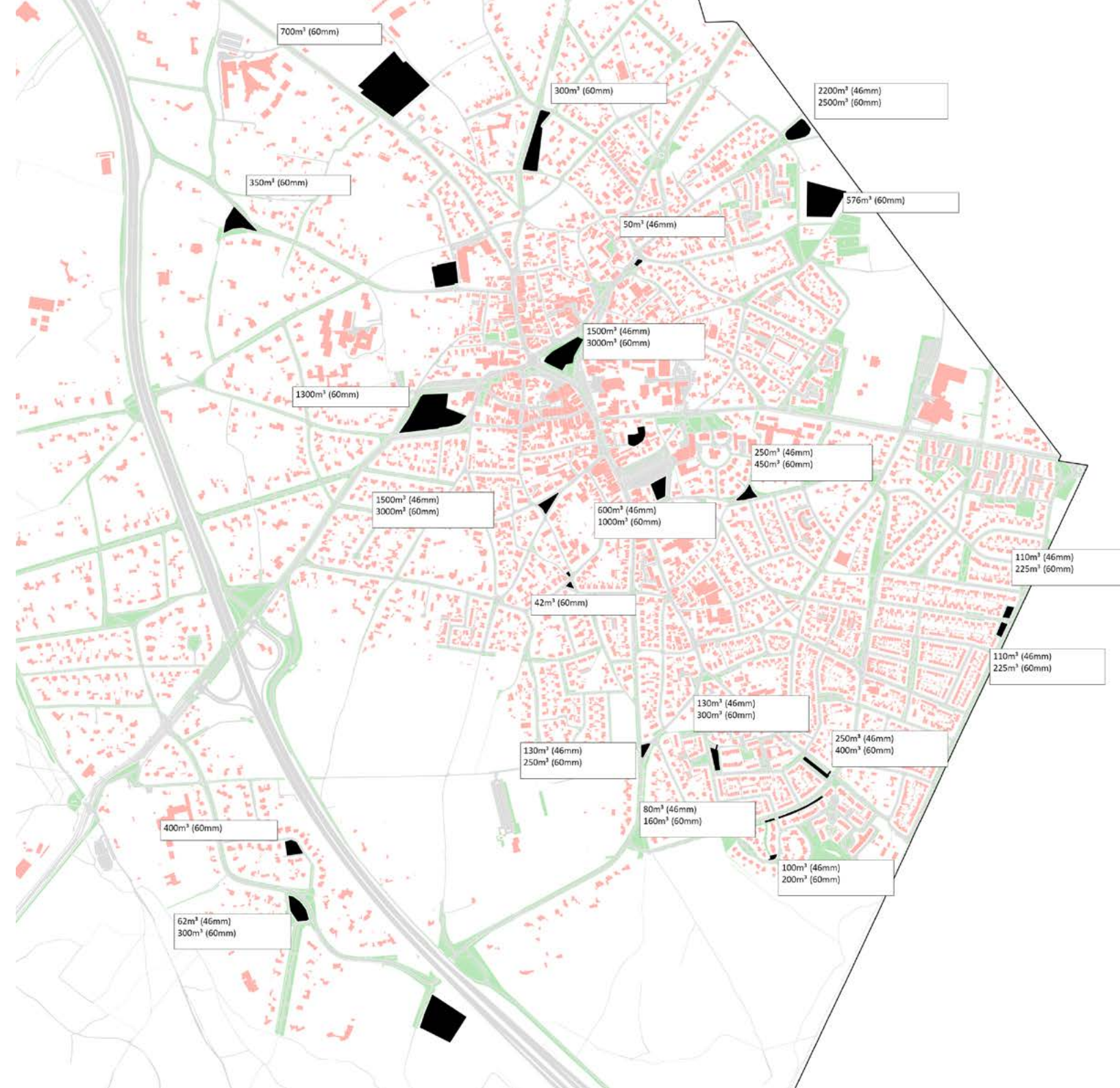
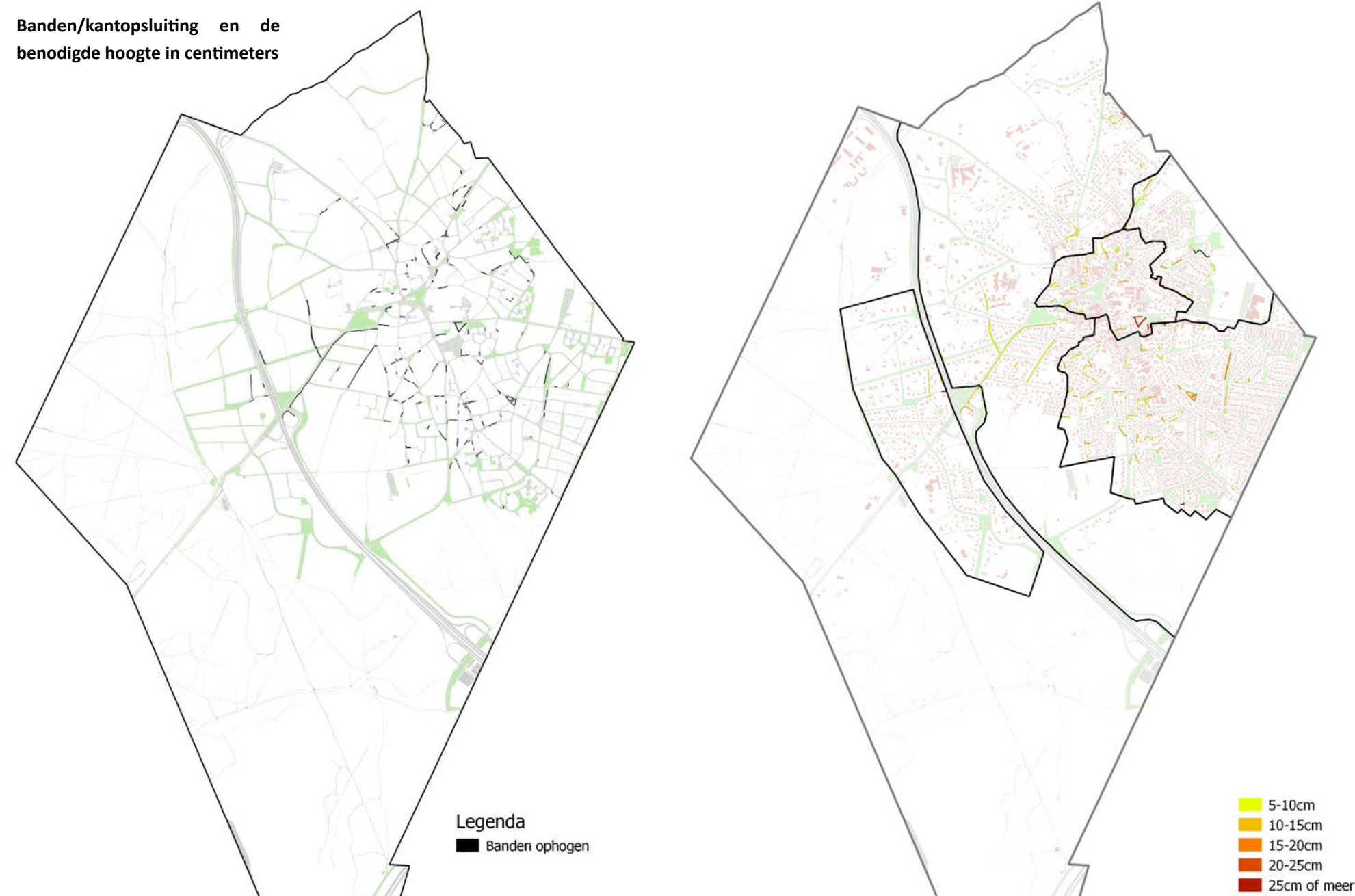
Beheersmaatregelen in openbare ruimte

De ruggengraat als transportsysteem

Om zonder hinder overlast en schade water te transporteren en te bergen in de openbare ruimte zijn aanpassingen van die ruimte nodig. Met name daar waar banden opgehoogd moeten worden is overleg met bewoners van belang om de precieze plek en wijze van uitvoering te bepalen



Banden/kantopsluiting en de benodigde hoogte in centimeters



Benodigde berging

Voor iedere waterbuffer is een benodigde berging bepaald voor een bui van 46mm/u en 60mm/u. De minimaal te realiseren berging is voor 46mm/u. Omdat de waterbuffers alleen bij extreme regenval noodzakelijk zijn gaat de voorkeur uit naar zoveel mogelijk bovengrondse berging en wordt de omvang gedimensioneerd op een bui van 60 mm/u

Randvoorwaarden waterbuffers

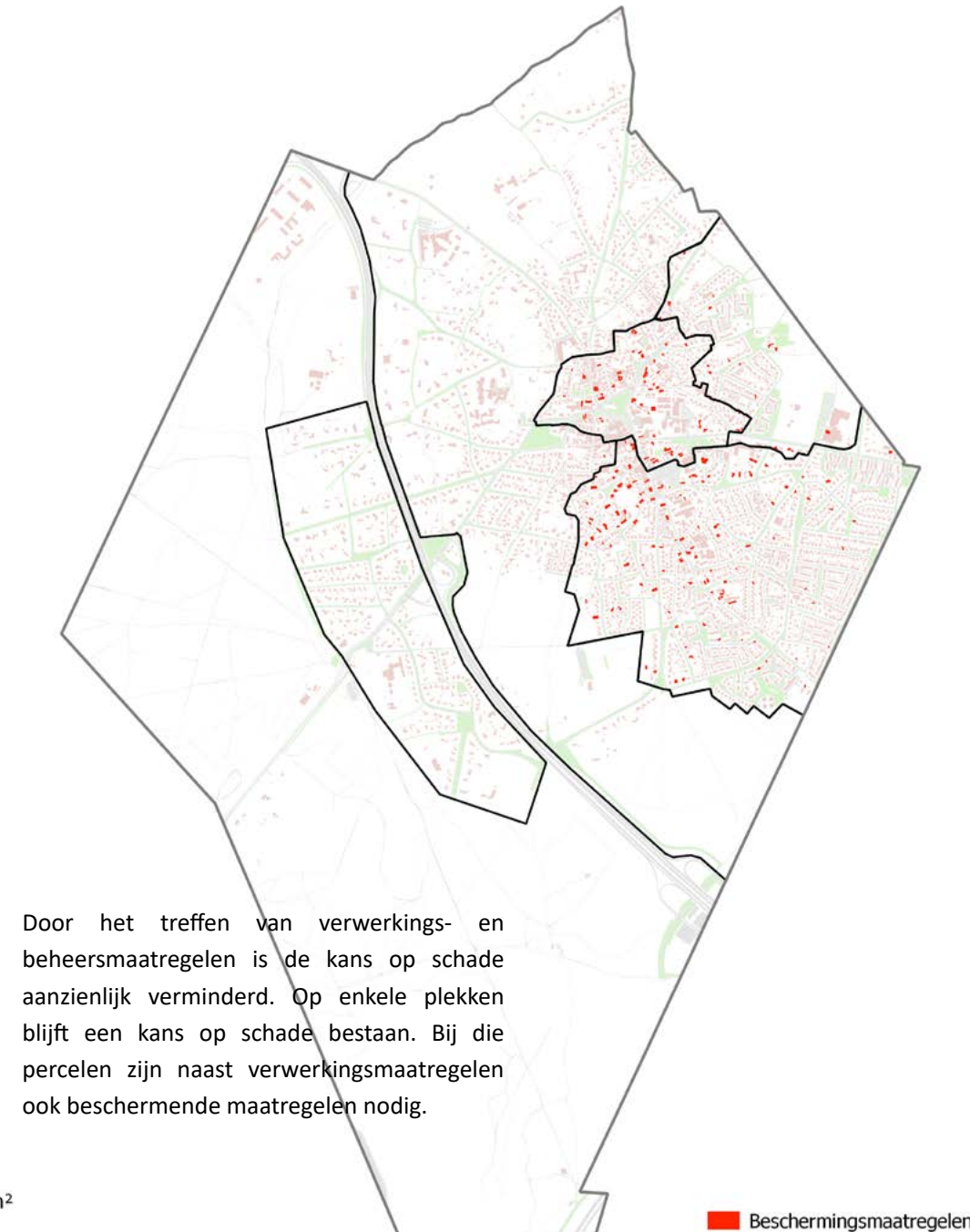
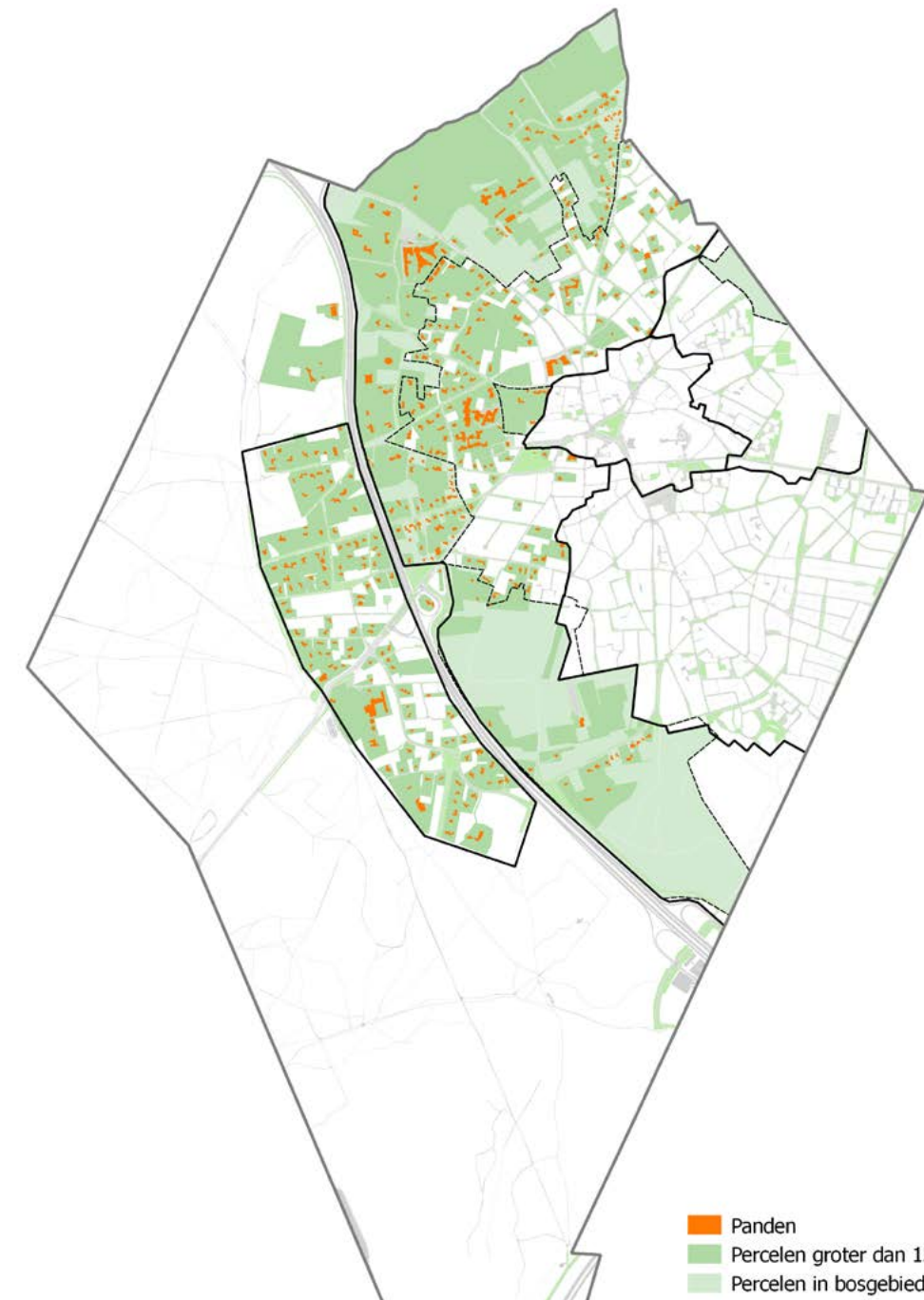
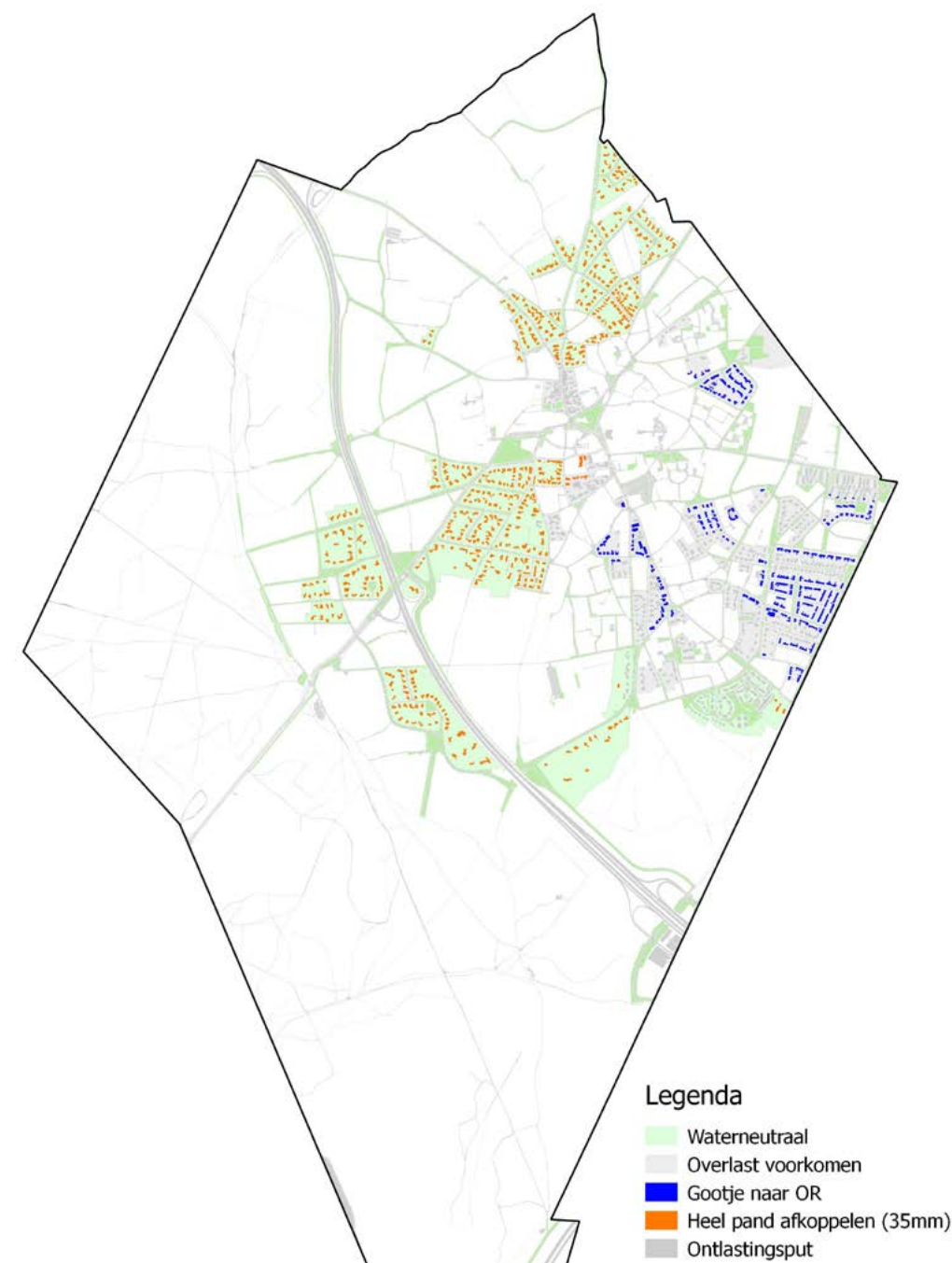
Er worden bovengrondse inlaten gerealiseerd zodat de openbare ruimte onder vrij verval kan lozen in de waterbuffers. Vanwege de grote hoeveelheid afstromend hemelwater is een ondergrondse verbinding niet voldoende (kleinere capaciteit met het risico dat deze snel verstopt zit door bladeren en ander vuil).

In de openbare ruimte worden beheersmaatregelen genomen (Drempel, aanpassen opsluitbanden) met een uitstroomvoorziening in de waterbuffer om uitspoeling tegen te gaan.

6.6 Verwerkingsmaatregelen op particulier terrein

Gebiedjes waar naast verwerkingsmaatregelen mogelijk ook beheersmaatregelen getroffen moeten worden om overlast te voorkomen of waar het noodzakelijk is om het gebiedje waterneutraal te maken.

Links gebiedjes waar dat om een collectieve aanpak gaat en er meerdere perceeleigenaren betrokken zijn. Rechts bosgebiedjes en grote percelen (>1500 m²) die waterneutraal gemaakt moeten worden en maar een enkele eigenaar kennen.

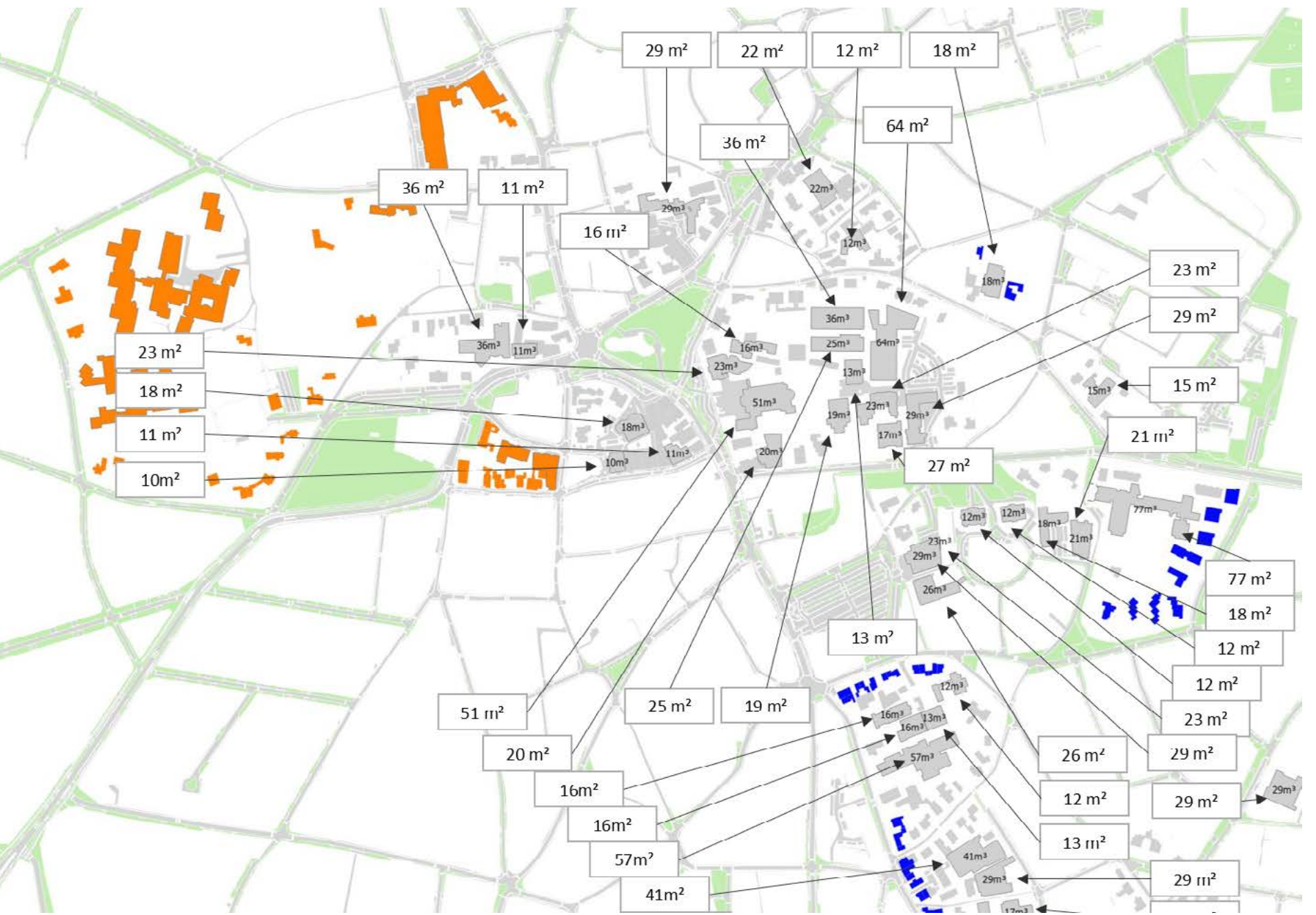
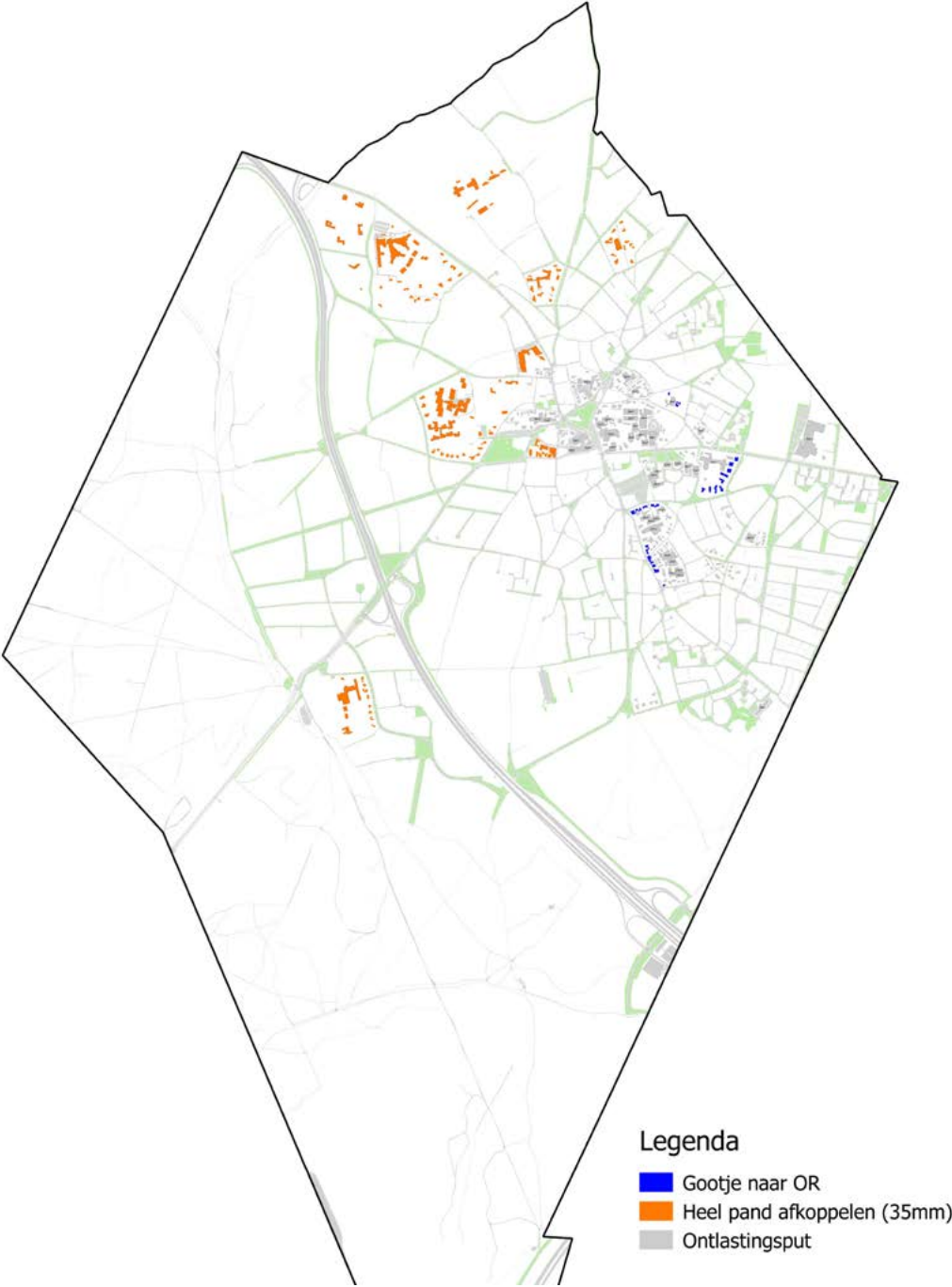


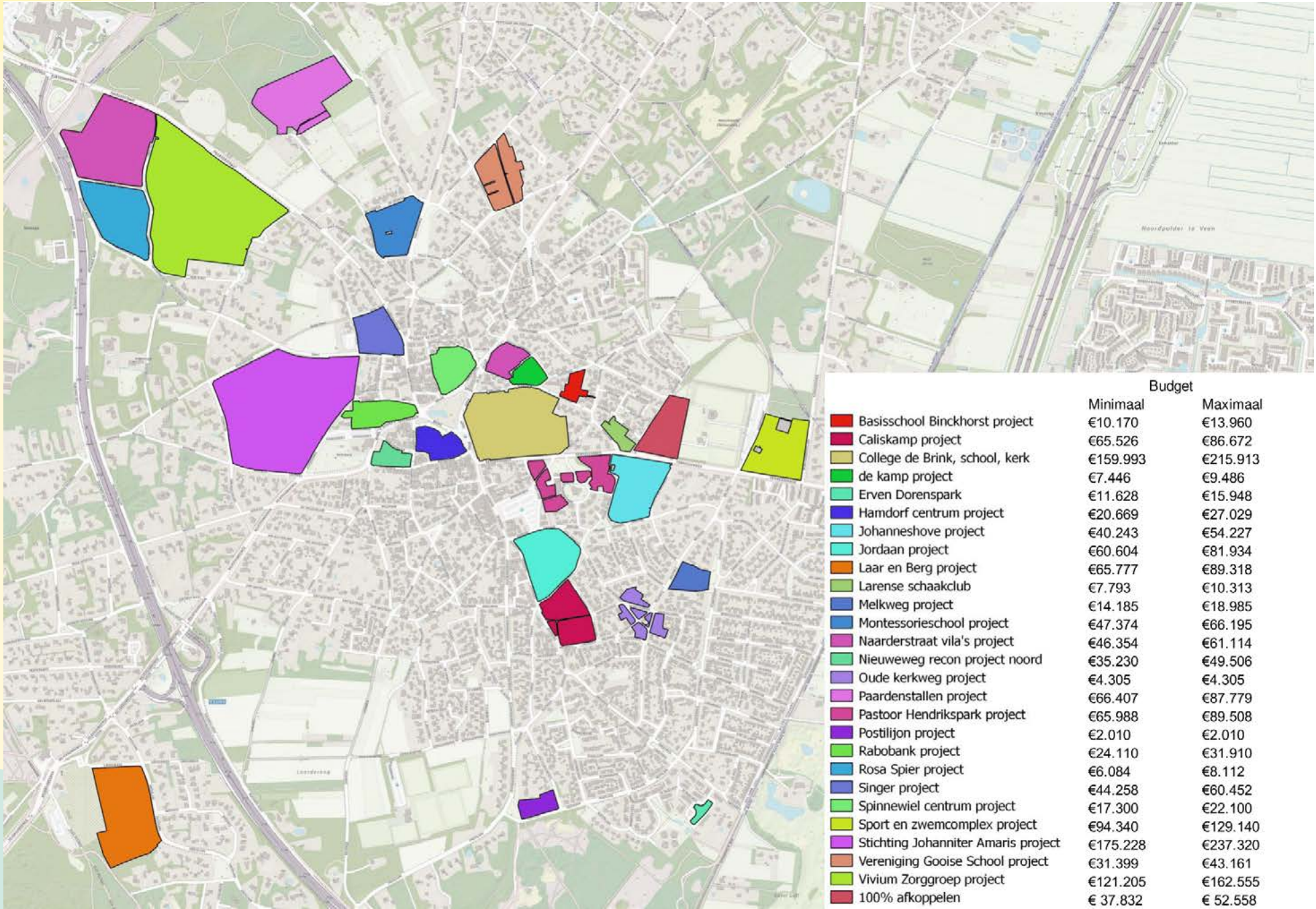
Door het treffen van verwerkings- en beheersmaatregelen is de kans op schade aanzienlijk verminderd. Op enkele plekken blijft een kans op schade bestaan. Bij die percelen zijn naast verwerkingsmaatregelen ook beschermende maatregelen nodig.

6.7 Maatwerk, de 26 speciale projecten met kuubs

Het regenklaar maken van grote panden gebeurt bij voorkeur in nauwe samenwerking met de directe omgeving waar in veel gevallen ook weer grote panden staan. Afhankelijk van de plek van de projecten mag geloosd worden op het riool (max m3 per uur staan aangeven in figuur), via de openbare ruimte op een IT-riool, of moet al het regenwater lokaal verwerkt worden. De uitvoering is maatwerk. Het programma van eisen per project is weergegeven in de presentatie van het masterplan per gebied. Onderstaand de toegestane verwerkingsmogelijkheden als gebruik gemaakt mag worden van het riool (max rioolgebruik in m3/u). Woningen die in de projecten zijn betrokken hebben een voorkeur verwerkingmaatregel meegekregen (gootje naar OR, riool met ontlastputje of infiltratie).

Basisschool Binckhorst project
Caliskamp project
College de Brink, school, kerk
de kamp project
Erven Dorensparck
Hamdorf centrum project
Johanneshove project
Jordaan project
Laar en Berg project
Larense schaakclub
Melkweg project
Montessorieschool project
Naarderstraat vila's project
Nieuweweg recon project noord
Oude kerkweg project
Paardenstallen project
Pastoor Hendrikspark project
Postilijon project
Rabobank project
Rosa Spier project
Singer project
Spinnewiel centrum project
Sport en zwemcomplex project
Stichting Johanniter Amaris project
Vereniging Gooise School project
Vivium Zorggroep project





6.8 Speciale projecten, uitleg per project

Bij gebouwen met een oppervlak van meer dan 400m2 is bijna altijd een combinatie van maatregelen noodzakelijk om hinder, overlast en lokale schade te voorkomen. Afhankelijk van het gebied waarin het pand ligt mag er gebruik gemaakt worden van het riool om hinder te voorkomen. In veel gevallen is het noodzakelijk om ook de maatregelen in de directe omgeving van de grote panden te betrekken in de oplossing. Soms zijn meerdere grote panden betrokken. De maatwerkgevallen zijn geïdentificeerd en benoemd in het masterplan.

Laar en Berg

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.
Verwerken: Op of in de bodem, verticale filters zijn mogelijk.
Beheersen: Beheersmaatregelen treffen om water vast te houden binnen projectgrenzen tot 46mm/u.
Beschermen: Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Rosa Spier

Voor nieuwbouw gelden de regels die later in dit rapport worden beschreven.

Cluster met villa's

Meerdere grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat op afstromend water tot overlast leidt.
Verwerken: Op of in de bodem, verticale filters zijn mogelijk
Beheersen: Beheersmaatregelen treffen om water vast te houden binnen projectgrenzen tot 46mm/u.
Beschermen: Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Paardenstal

Meerdere grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.
Verwerken: Op of in de bodem, verticale filters zijn mogelijk
Beheersen: Beheersmaatregelen treffen om water vast te houden binnen projectgrenzen tot 46mm/u.
Beschermen: Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Vereniging Gooise School

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.
Verwerken: Op of in de bodem, verticale filters zijn mogelijk.
Beheersen: Beheersmaatregelen treffen om water vast te houden binnen projectgrenzen tot 46mm/u.
Beschermen: Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Montessorischool LMS

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.
Verwerken: Op of in de bodem, verticale filters zijn mogelijk.
Beheersen: Beheersmaatregelen treffen om water vast te houden binnen projectgrenzen tot 46mm/u.
Beschermen: Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Vivium Zorggroep

Meerdere grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat op afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Op of in de bodem, verticale filters zijn mogelijk

Beheersen: Beheersmaatregelen treffen om water vast te houden binnen projectgrenzen tot 46mm/u.

Beschermen: Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Stichting Johanniter Huis Amaris Theodotion

Meerdere grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat op afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: op of in de bodem, verticale filters zijn mogelijk

Beheersen: Beheersmaatregelen treffen om water vast te houden binnen projectgrenzen tot 46mm/u.

Beschermen: Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Pastoor Hendrikspark e.o.

Grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: Inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Basisschool de Ploeg

Grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Talpa media e.o.

Grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: Inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er wordt een automatische waterkering of iets vergelijkbaars voor ingangen aangebracht om binnenstromen van hemelwater te voorkomen.

Oude Kerkweg e.o.

Verschillende laag gelegen panden ingesloten door hoger liggende openbare ruimte.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool.

Beheersen: Voorkomen dat regenwater van de openbare ruimte over perceelgrenzen stroomt en binnen de percelen aandacht voor het voorkomen van schade.

Beschermen: Er wordt een automatische waterkering of iets vergelijkbaars voor ingangen aangebracht om binnenstromen van hemelwater te voorkomen. In het riool moet door particulier een voorziening zijn getroffen tegen terugvloeien van rioolwater.

Caliskamp

Grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waarbinnen nieuwbouw wordt gerealiseerd. Er moet een combinatie worden gevonden tussen de regels voor nieuwbouw en onderstaande:

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool worden voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Postiljon woningen

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden binnen projectgrenzen. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: perceelgrenzen ophogen om toestroming van water van de akkers tegen te gaan. Een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Vivium Johanneshoeve

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Erven Dorensark

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Regenwater zoveel mogelijk bergen in naastgelegen wadi.

100% afkoppelen

Verwerken: De eerste 24mm/u ondergronds verwerken, waar mogelijk in combinatie met openbare ruimte.

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden binnen projectgrenzen. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte buiten de projectgrenzen worden geleid.

Beschermen: Regenwater binnen projectgrenzen kan niet weg zonder een verbinding te creëren tussen openbare ruimte en lager gelegen groen buiten de projectgrenzen.

Sport en zwemcomplex

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Aanvullende opgave: ruimte maken voor verbinding tussen watertransport van de Jordaan naar de Gooyergracht.

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden binnen projectgrenzen. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte buiten de projectgrenzen worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Rabobank

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool worden voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Spinnewiel

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Brandweer

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

De Kamp

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er wordt een automatische waterkering of iets vergelijkbaars voor ingangen aangebracht om binnenstromen van hemelwater te voorkomen.

Larense Schaakclub

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er zijn geen aanvullende beschermingsmaatregelen nodig.

Hamdorf

Grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er wordt een automatische waterkering of iets vergelijkbaars voor ingangen aangebracht om binnenstromen van hemelwater te voorkomen.

College de Brink

Grote panden met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er wordt een automatische waterkering of iets vergelijkbaars voor ingangen aangebracht om binnenstromen van hemelwater te voorkomen.

Pastoor Hendrikspark

Groot pand met aangrenzende bebouwde percelen waar de kans bestaat dat afstromend water tot overlast leidt.

Verwerken: Er mag 24mm/u maal bestaand dakoppervlak geloosd worden op het riool. (hoeft niet regenwater van dak te zijn in de uitwerking)

Beheersen: inspanningsverplichting om zoveel mogelijk water vast te houden op eigen perceel. Het eventuele overschot mag naar de openbare ruimte worden geleid.

Beschermen: een deel van de aansluitingen op het riool wordt voorzien van een ontlastput. Er wordt een automatische waterkering of iets vergelijkbaars voor ingangen aangebracht om binnenstromen van hemelwater te voorkomen.

6.9 Eisen aan de afwatering van regenwater bij nieuwbouw

Bij nieuwe ontwikkelingen wordt een gescheiden watersysteem aangelegd. Alleen afvalwater mag op het gemeentelijk riool geloosd worden. Voor de verwerking van hemelwater wordt een waterneutraal regenwater opvang systeem aan gelegd. Met een waterneutraal Regenwater Opvang Systeem (ROS) wordt voorkomen dat:

- Meer dan eens in de 2 jaar de afwatering van het verhard oppervlak binnen een perceel, leidt tot hinder op dat betreffende perceel;
- Meer dan eens in de 5 jaar de afwatering van het verhard oppervlak binnen een perceel, leidt tot hinder op een naburig gelegen perceel binnen de ontwikkeling;
- Meer dan eens in de 5 jaar de afwatering van een gemeenschappelijke verharde voorziening leidt tot hinder bij het gebruik van die voorziening of leidt tot hinder op een naburig gelegen perceel binnen de ontwikkeling
- Bij extreme regenbuien regenwater over de grenzen van de ontwikkeling naar de openbare ruimte stroomt;
- Bij extreme regenbuien regenwater schade ontstaat aan gebouwen binnen de grenzen van de ontwikkeling;

Bij de dimensionering van het ROS wordt uitgegaan van de volgende representatieve regenbuien:

- Eens in de 2 jaar: de hinder bij een blokbui van 24mm in een uur
- Eens in de 5 jaar: de overlast bij een blokbui van 35mm in een uur
- Bij een extreme bui wordt gerekend met een blokbui van 60 mm in een uur

Er is sprake van hinder als:

- Regenwater dat op een perceel valt (verhard en onverhard) zich zodanig verzamelt dat daardoor langdurig water tegen de gevel van een gebouw op het betreffende perceel staat; of
- Regenwater dat op een perceel valt (verhard en onverhard) zich zodanig verzamelt dat daardoor een grote plas water ontstaat die het beoogde gebruik van het perceel onmogelijk maakt;
- Regenwater dat op een gemeenschappelijke voorziening valt (verhard en onverhard) zich zodanig verzamelt dat daardoor een grote plas water ontstaat die het beoogde gebruik van het perceel onmogelijk maakt

Overlast is hinder die door toestroming van regenwater van een ander perceel of gemeenschappelijke voorziening wordt veroorzaakt. Schade is het op enigerlei wijze binnendringen van regenwater of afvalwater in een gebouw of aanbouw. Alleen bij een blokbui groter dan 60 mm in een uur mag schade ontstaan.

Mogelijke werkwijze:

Om hinder te voorkomen wordt neerslag die op verhard oppervlak valt ondergronds (infiltratievoorziening) of bovengronds (tuin) verwerkt of wordt de neerslag via een voorziening naar een gezamenlijke berging geleid (wadi, infiltratieriool o.i.d.).

Om overlast te voorkomen wordt de stroming tussen perceelgrenzen voorkomen door beheersmaatregelen zoals kantopsluitingen, wadi’s, verhogingen of verlagingen in maaiveld ect.

Verwacht wordt dat bij een bui vanaf 35mm in een uur ook onverhard oppervlak af gaat stromen. Aan de grenzen van de ontwikkeling worden barrières voorzien om afstroming naar de openbare ruimte of aan de ontwikkeling grenzende percelen te voorkomen. Om schade te voorkomen worden indien noodzakelijk beschermende maatregelen in de directe omgeving van het kwetsbare deel van het gebouw getroffen.

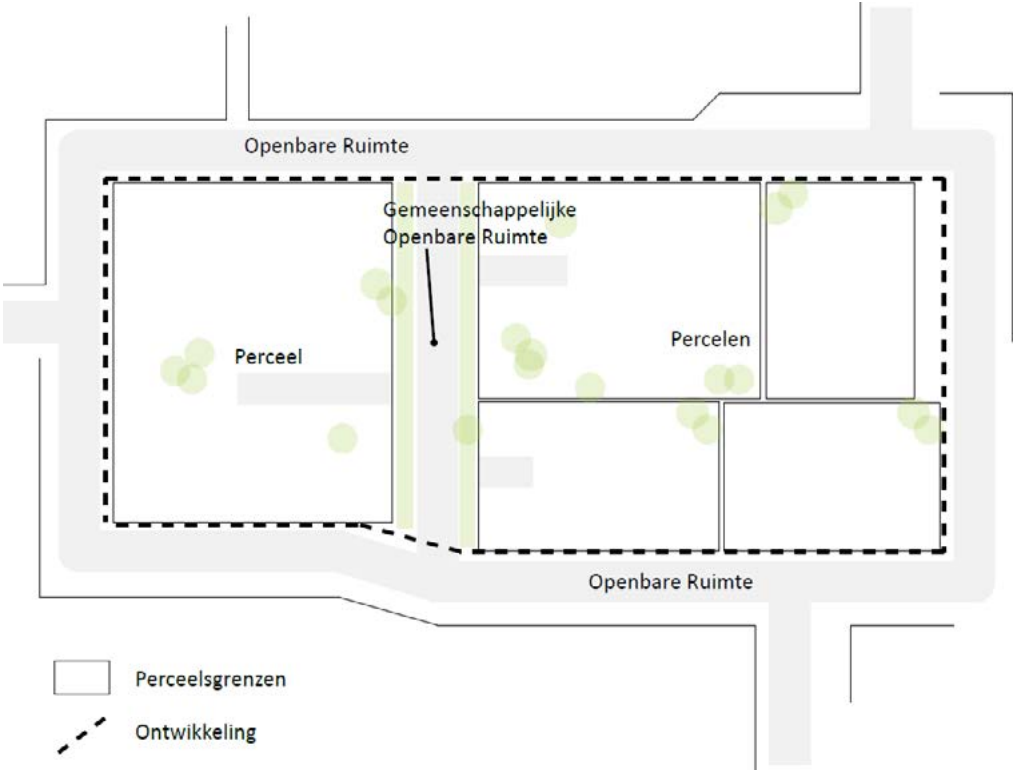
Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om maatregelen te treffen om het perceel waterneutraal te maken kan in overleg met de gemeente een voorziening worden getroffen in de openbare ruimte.

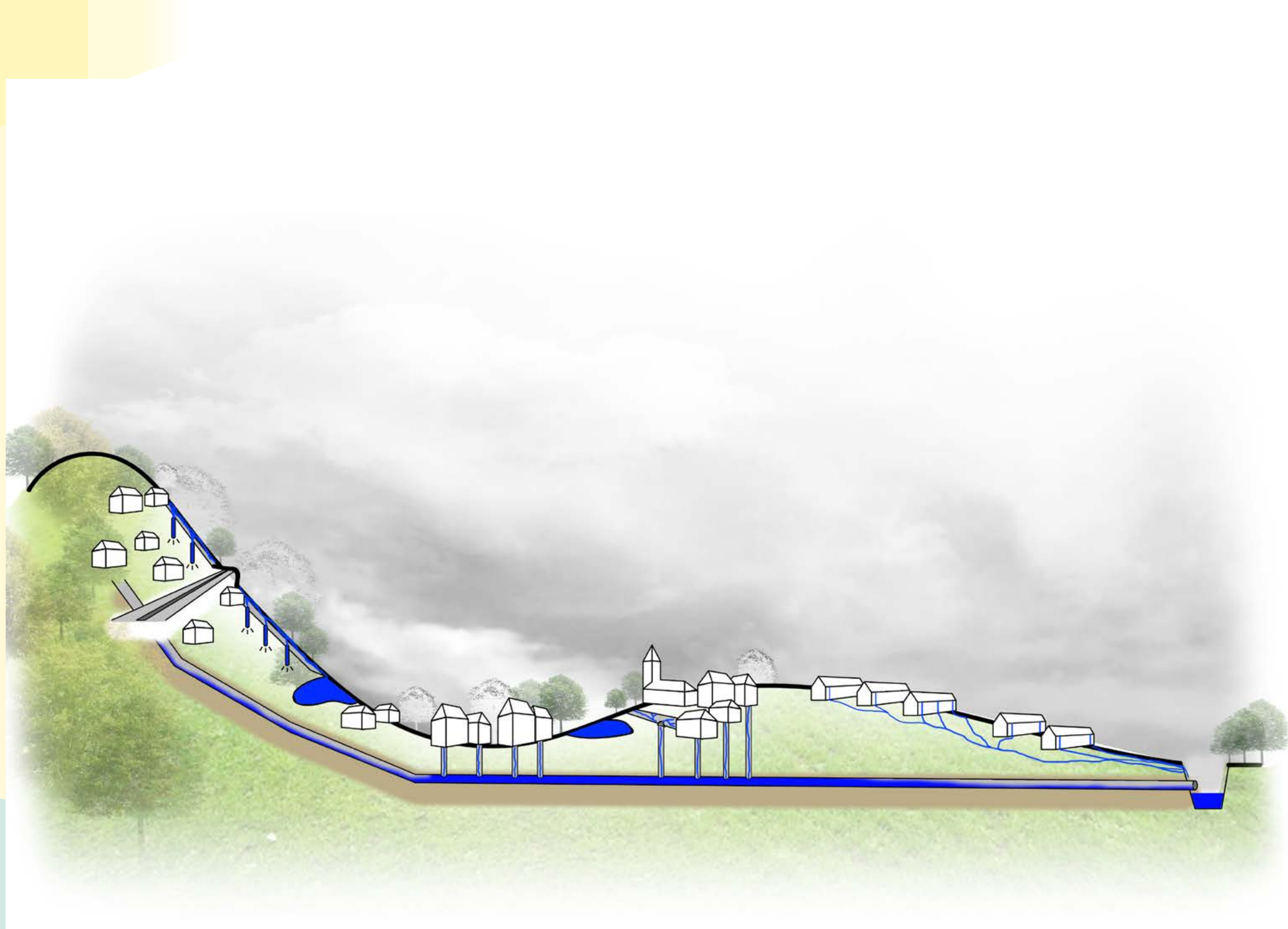
Ook voor de afwatering van overige verhardingen (terras, etc.) mag geen gebruik gemaakt worden van het riool. Beheersmaatregelen moeten getroffen worden om hinder te voorkomen bij een blokbui van 24mm per uur of overlast bij een blokbui van 35mm per uur. Vanzelfsprekend moet schade voorkomen worden. Uitloging van bouwmaterialen in regenwater of verontreiniging door afwatering van ander verhard oppervlak moet voorkomen worden.

6.10 Eisen aan de afwatering van de uitbreiding van bestaande bouw

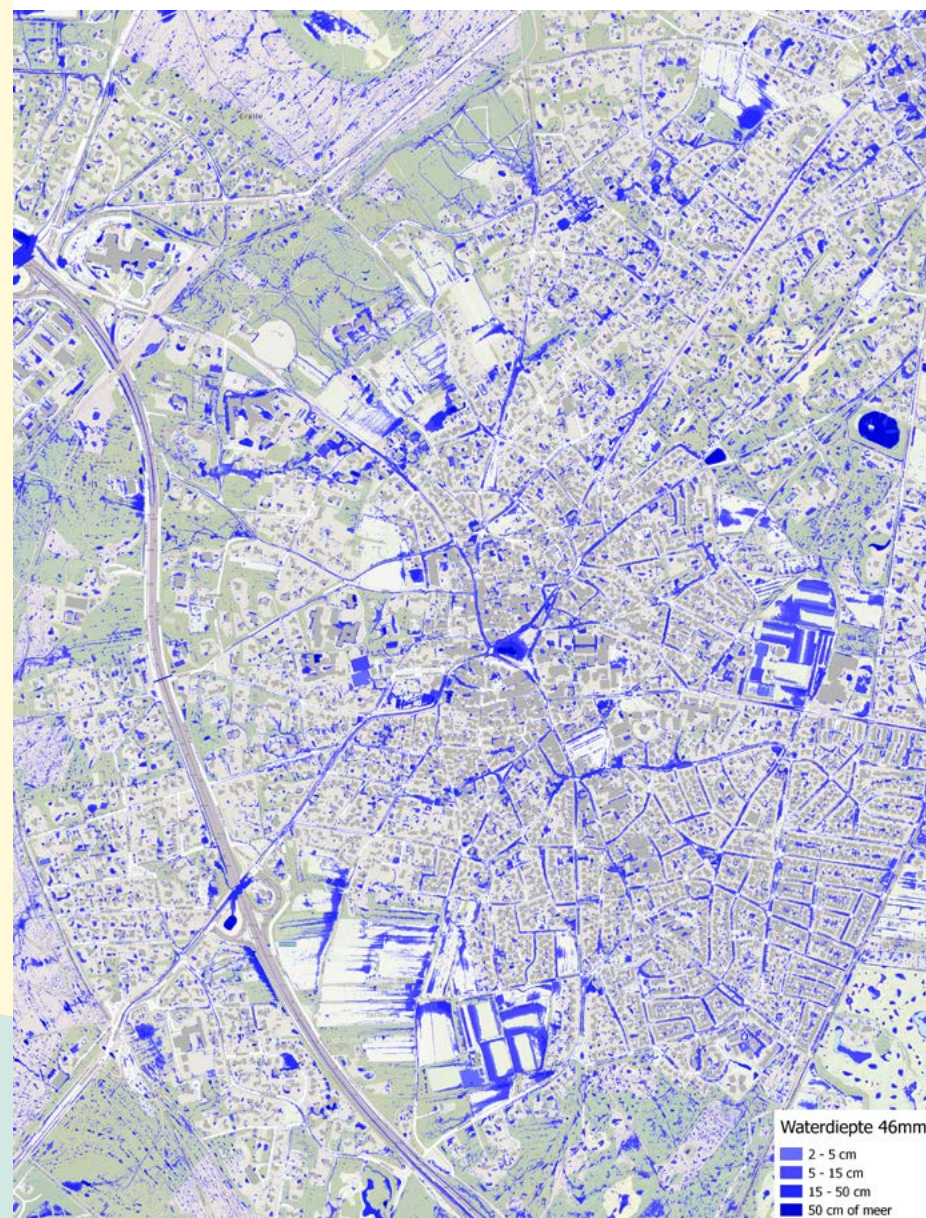
Wanneer het dakoppervlak van een gebouw wordt uitgebreid, mag het regenwater dat op dat aanvullende dakoppervlak valt niet worden geloosd op het riool of hemelwaterriool, tenzij daartoe vrijstelling van de gemeente is verkregen. De afwatering van het aanvullende dakoppervlak moet zo worden ingericht dat hinder door minimaal een blokbui van 24mm in een uur voorkomen wordt.

De hinder wordt voorkomen door de neerslag van het dak in de directe omgeving in de bodem of op de bodem (respectievelijk via infiltratievoorziening of door berging in de tuin) te verwerken. Om overlast en schade op aangrenzende percelen te voorkomen moet een voorziening worden getroffen waarmee afstroming van het aanvullend overtollige regenwater (uitgaande van een blokbui van 46 mm/uur) over de perceelgrens tegen wordt gegaan. Overige verhardingen (terras, etc.) mogen niet op het riool geloosd worden. Beheersmaatregelen moeten getroffen worden om hinder te voorkomen bij een blokbui van 24mm per uur of overlast bij een blokbui van 35mm per uur. Vanzelfsprekend moet schade voorkomen worden.

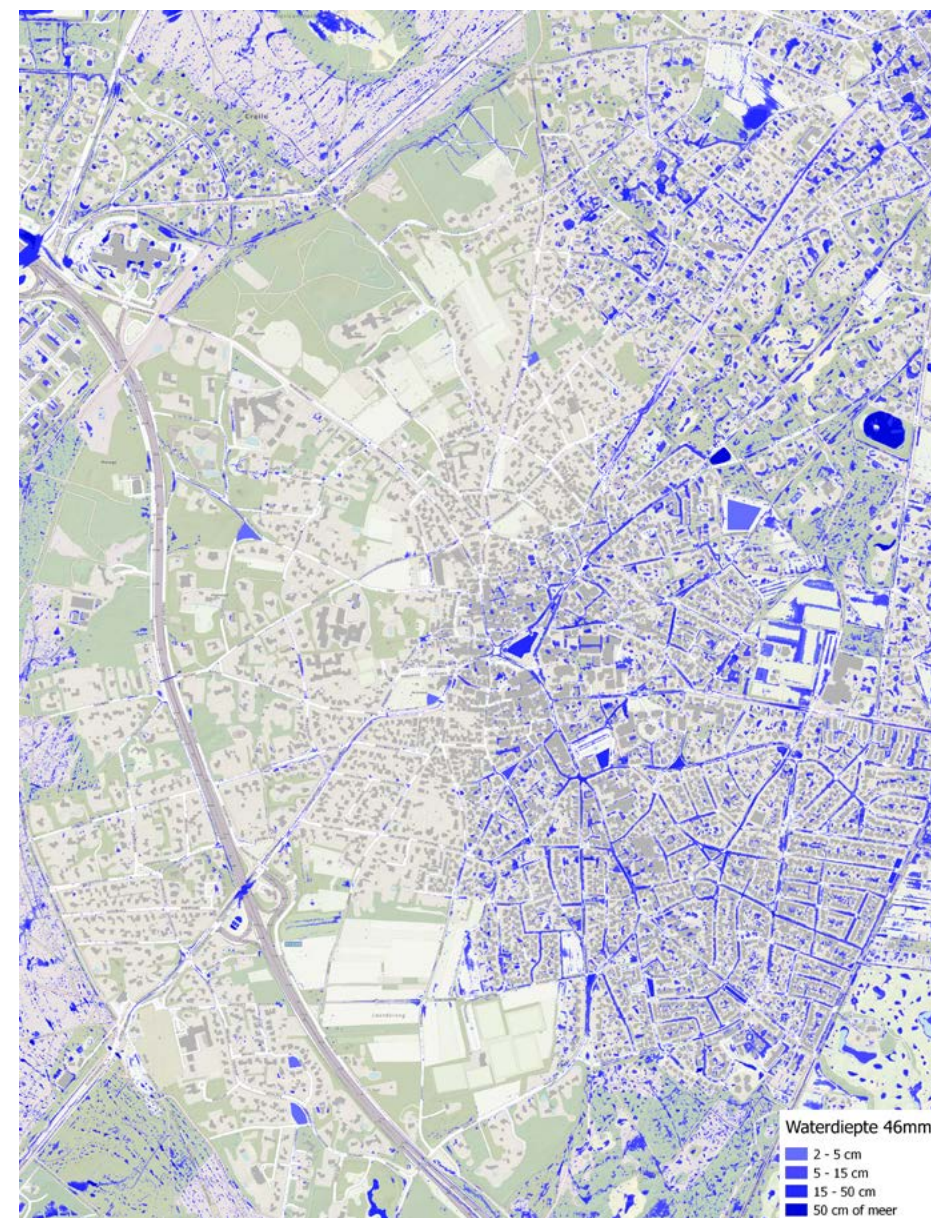




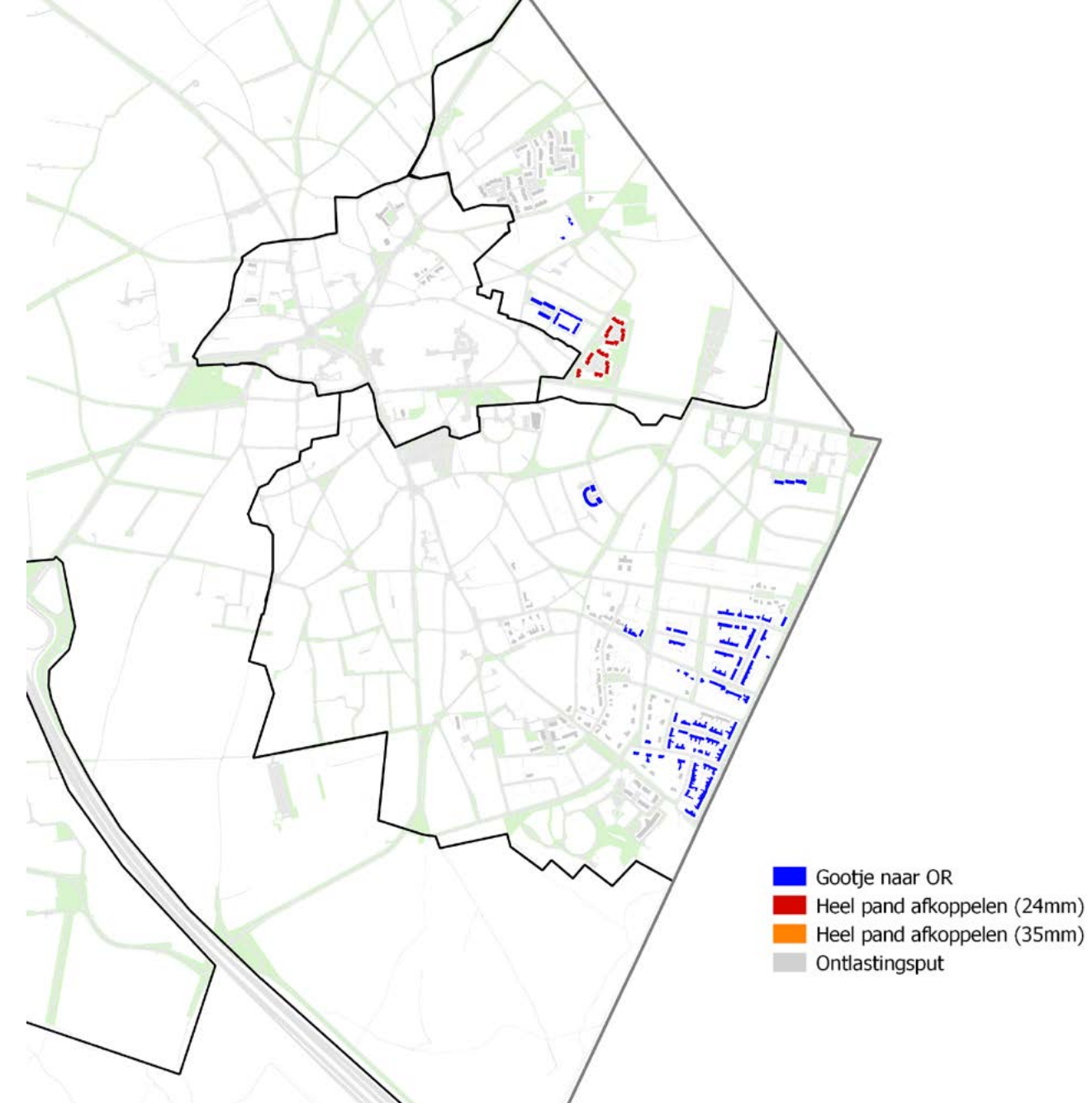
Maaiveldmodellering 46mm voor maatregelen



Maaiveldmodellering 46mm na maatregelen



Bezit woningbouwvereniging



Kenmerken van het riool van Regenklaar Laren, zoals doorgaans in een standaard BRP wordt benoemd

Het milieutechnisch functioneren van het gemengd rioolstelsel is beoordeeld aan de hand van een emissieberekening met de 10-jarige regenreeks van De Bilt, van 1955 tot en met 1964. Als richtlijn voor de berekening van de gemiddelde, jaarlijkse emissie wordt de volgende rekenregel gehanteerd:

(aangesloten + afgekoppeld oppervlak) * 50 kg CZV/ha.
Voor Laren komt dit neer op (53 ha + 70 ha) x 50 kg CZV/ha = 6.150 kg CZV.
Er is hierbij gerekend met de werkelijk geïnstalleerde pompcapaciteit van het vizelgemaal.
Het bezinkingsrendement (betrokken op het uit de randvoorziening stromende watervolume) van de bergbezinkvoorziening is op 45% gesteld.

Hiermee voldoet Gemeente Laren ruimschoots aan de vuilemissie.

Emissie Laren, Toekomstige situatie			
	Gemiddeld, jaarlijkse overstortfrequentie	Gemiddeld, jaarlijks overstortingsvolume (m³/jaar)	emissie (kg CZV/jaar)
Overstort Gooyergracht (11571)	3,1	6.998,9	962,3
Toelaatbaar volgens richtlijn			
			6.150

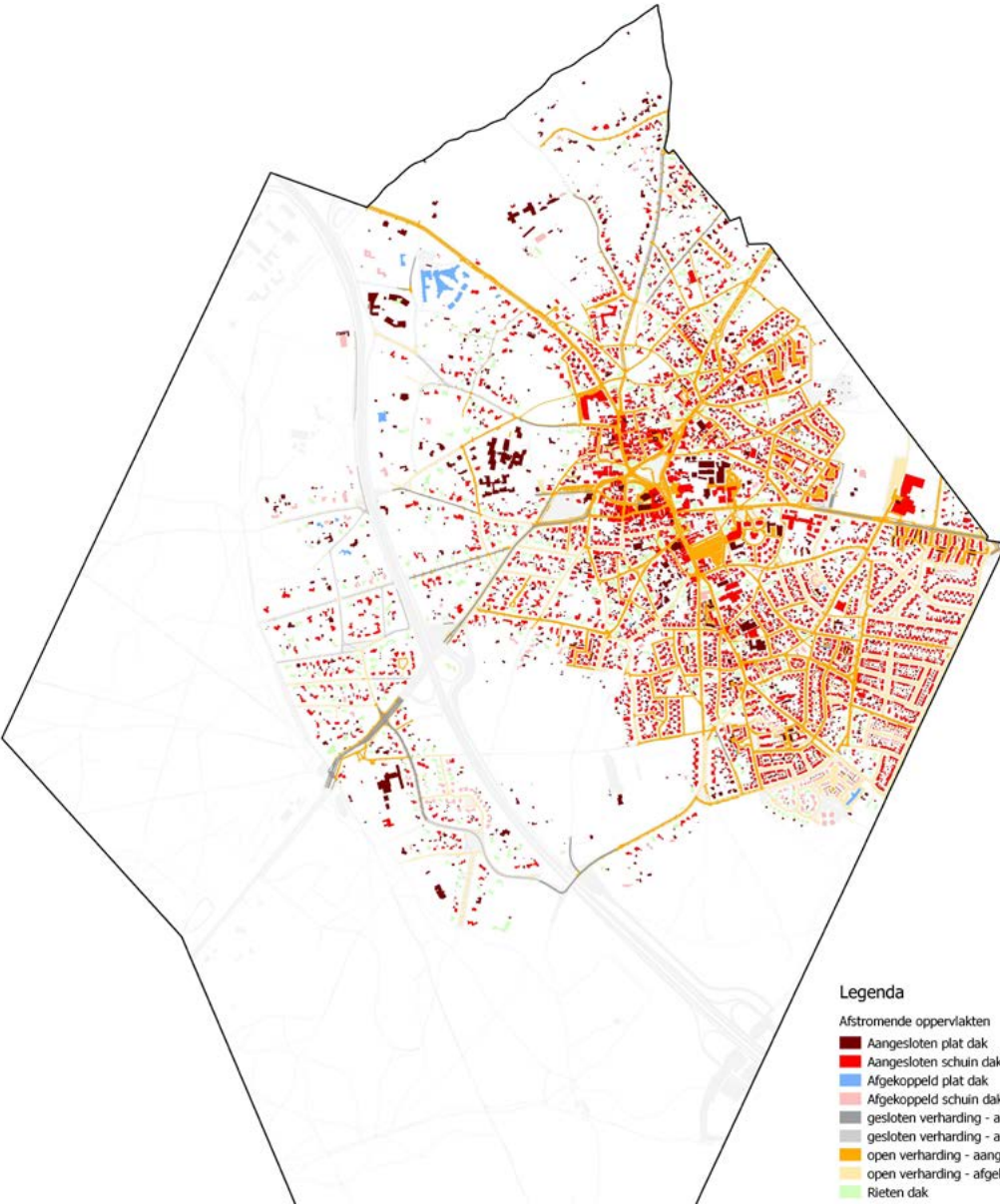
Overzicht oppervlaktes afgekoppeld		Percentage afgekoppeld
	Oppervlak	
Totaal pandoppervlak	65ha	
Totaal aangesloten opp oud	51ha	21%
Totaal aangesloten opp nieuw	25ha	62%
Totaal verhard oppervlak openbare ruimte	58ha	
Totaal aangesloten oppervlak (huidige situatie)	41ha	29%
Totaal aangesloten oppervlak (Na voltooiing p	29ha	51%
Gecombineerd	123ha	
Totaal aangesloten opp oud	92ha	25%
Totaal aangesloten opp nieuw	53ha	57%

Berging gemengd stelsel		
Maatgevend drempelpijl	m N.A.P.	1,85
Statische onderdrempelberging (Berging totdat de overstort in werking treedt)	m³	1830
Verloren berging	m³	19
	%	1
Netto berging	m³	1811
	mm	3,4
Berging in BBB	m³	655
	mm	1,2
Totaal netto berging	m³	2466
	mm	4,6
(Norm)capaciteiten		
Pompoevercapaciteit (norm)	m³/h	373,8
	mm/h	0,7
Benodigde capaciteit eigen gebied	m³/h	536,0
Overige invoeren (DWA)	m³/h	28,2
Totale capaciteit (norm)	m³/h	564,2
Geïnstalleerde capaciteit	m³/h	745
Totale werkelijke aanvoer	m³/h	191,1
Vullingspercentage tijdens DWA (max)	%	7,8%
Ledigingstijd	uur	3,3
Geïnstalleerde pomp over capaciteit	mm/h	1,0

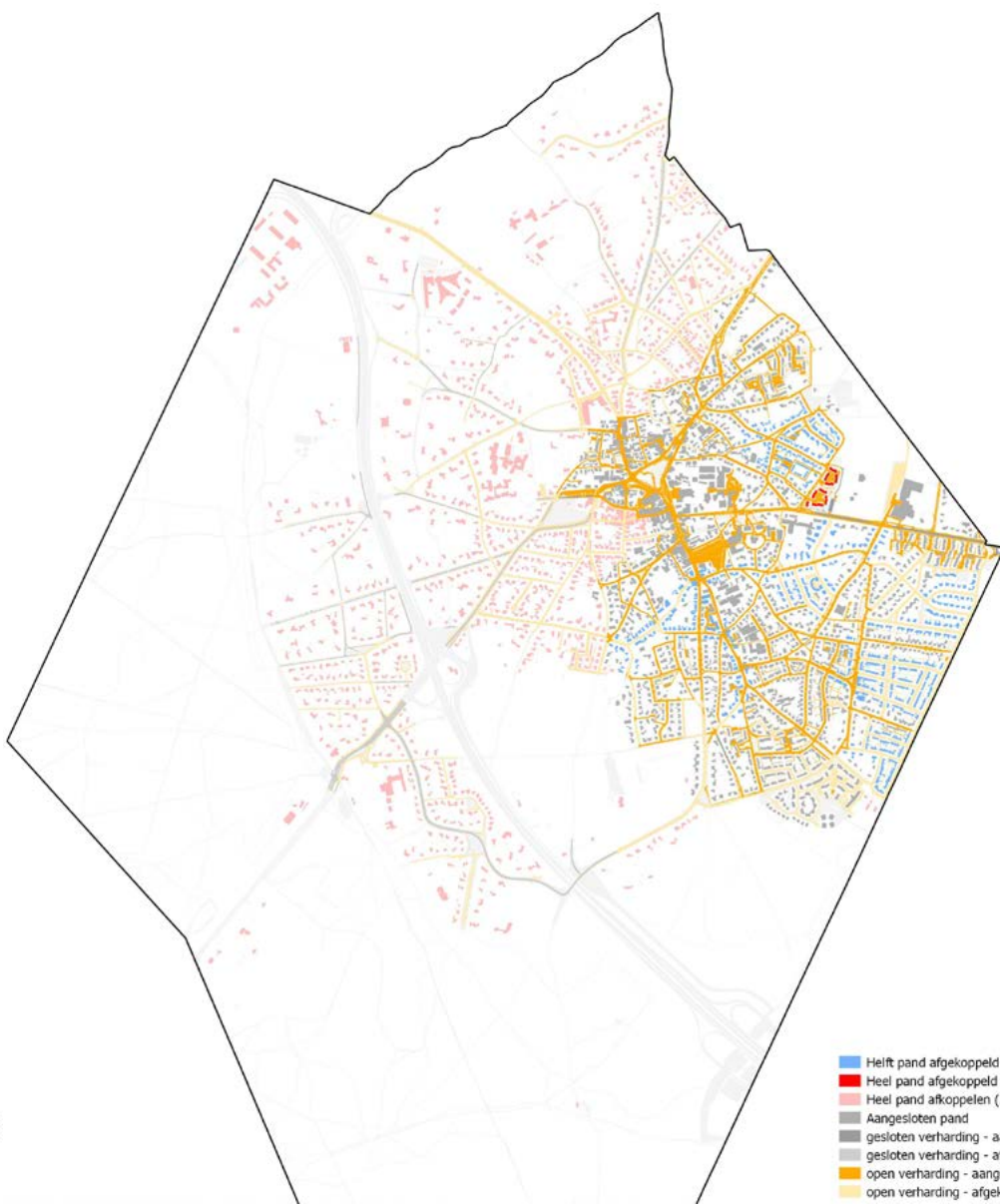
Overzicht panden en aansluitingen

Factsheet per stelseltype	[-]	Gemengd	Gescheiden	IT riolering	Pers- en drukriolering
Woningen					
Aantal woningen:	st	4129	181	733	42
Aantal bedrijven:	st				1
Afvoerend oppervlak per woning:	m²				
Aantal inwoners per woning (gemiddeld)	inw/woning	2,1	2,1	2,1	2,1
Droogweerafvoer (DWA)					
Inwoners (13l/h voor 10 uur)	ie	8671	380	1539	88
Bedrijven	ie				
Recreatie (5l/h, voor 10 uur)	ie				
Totaal:	ie	8671	380	1539	88
DWA Hydraulisch					
Inwoners	m³/h	104,1	4,6	18,4716	1,1
Bedrijven	m³/h	50	0	0	13
Afvoerend oppervlak naar type	ha				
Gesloten verhard oppervlak	ha	0,8	0	0	0
Open verhard oppervlak	ha	16,1	4	7,7	0
Dakoppervlak	ha	15,4	3,4	6	0

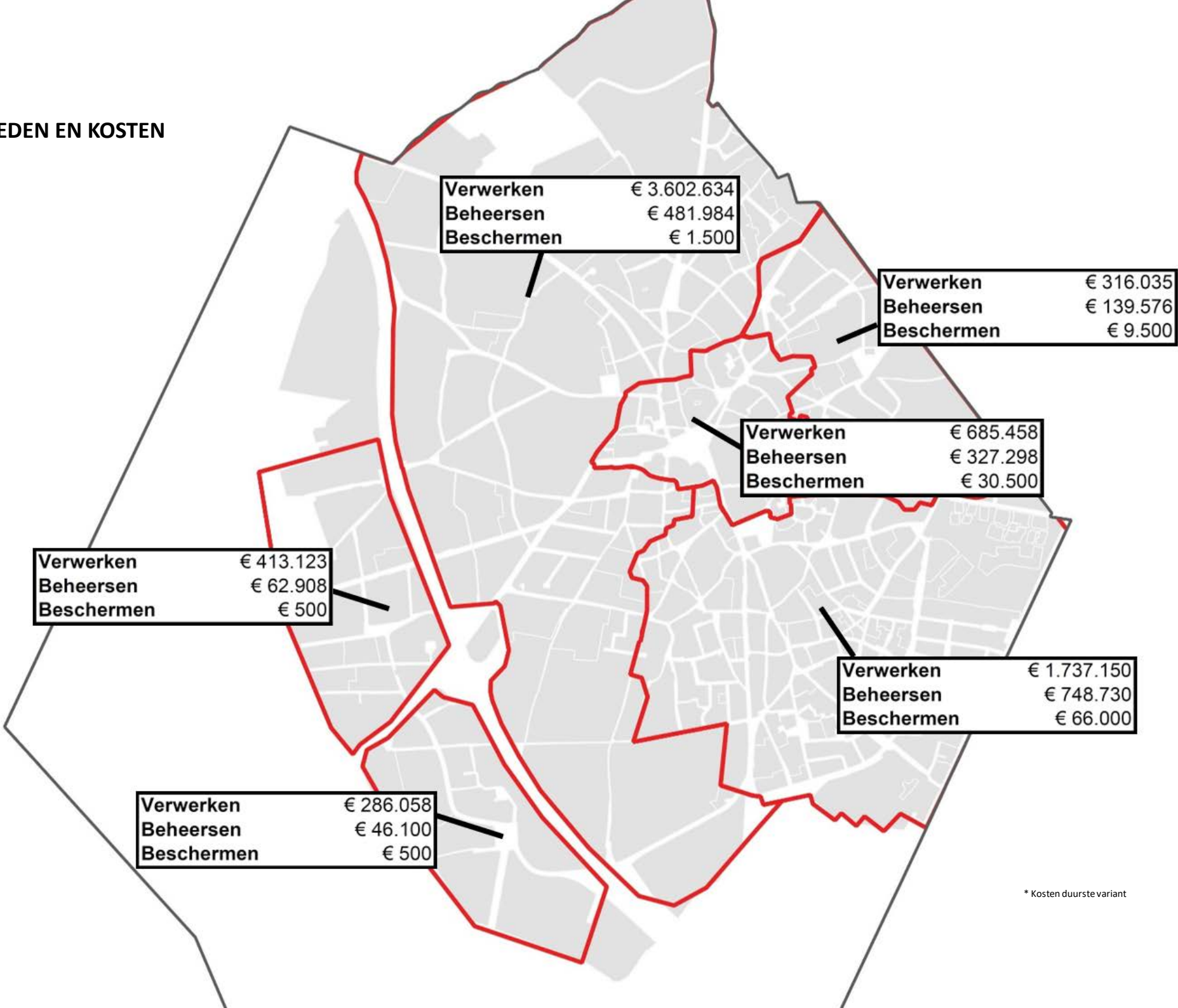
Aangesloten verhard oppervlak (oud)



Aangesloten verhard oppervlak (nieuw)



GEBIEDEN EN KOSTEN



Kosten voor verwerken, beheersen en beschermen

VERWERKEN				
Verticale filters:	Hoeveelheid	Prijs/eenheid	Prijs:	
Per 6 kolken 1 filter met sok	178	3300	€	587.400,00
Per 100m onaangesloten weg 1 filter (Filter met Tegra)	156	4300	€	671.144,00
Per 100m 1 filter bij IT-riool (Filter met sok)	17	3300	€	56.562,00
Kolken bij reconstructies, maatregelen en kosten vallen binnen reconstructies (Rioolaanpassingen):	48	Valt binnen reconstructies		
Aanpassingen in OR				
Eind van Jordaan naar Gooiergracht (Rond 1000)	660	700 euro/m1	€	462.000,00
Aanpassen diameter en verhang Schapendrift (Rond 500, vlakleggen)	180	500 euro/m1	€	90.000,00
Loskoppelen IT leidingen van gemengd stelsel, overstorten op straat	22	1500/stuk	€	33.000,00
Verbinden IT leidingen (Inclusief loskoppelen van gemengd stelsel indien nodig (50% van de punten) Gemiddeld 30m per aansluiting.	17	30mx400euro/m1	€	204.000,00
Riolering College de Brink naar de Coeswearde (Incl. pomp)		Stelpost	€	150.000,00
Reconstructie Schapendrift	320	500 euro/m1	€	160.000,00
Reconstructie gebied Jagerspad / Steffenskamp	1600	500 euro/m1	€	800.000,00
Pand en				
Afkoppelen minimale kosten:			€	3.695.936,00
Afkoppelen maximale kosten:			€	5.039.240,00
TOTAAL		Minimaal	€	6.910.042,00
		Maximaal	€	8.253.346,00

BEHEERSEN				
Aanpassingen in OR	Hoeveelheid	Prijs/eenheid	Prijs:	
Verkeersregulerende maatregelen aanpassen (Plateau's/drempels)	38	3850/stuk	€	146.300,00
Verkeersregulerende maatregelen aanbrengen (Plateau's/drempels)	6	3850/stuk	€	23.100,00
Verbinding openbare ruimte naar waterbuffers realiseren (Bovengronds)	10	1500/stuk	€	15.000,00
Banden of trottoirs ophogen	7000	40 euro/m1	€	280.000,00
Realiseren waterbuffers bovengronds (Tussenbazen, 8500m²)	16	25/m²	€	213.400,00
Verbinding openbare ruimte naar waterbuffers realiseren (Bovengronds)	4	1500/stuk	€	6.000,00
HWA vanuit Lingenskamp via Jagerspad naar groen weiland, 150m tot aan	1	500/m1	€	75.000,00
Weg verlagen, drie keer. Totaal 1400m2	1400	40/m2	€	56.000,00
Waterbuffers (Eindbazen vanuit beleids en actieplan)				
Houtzagerij			Uit andere portefeuille	
De Kuil			Uit andere portefeuille	
Hertenkamp			Uit andere portefeuille	
Akker Naarderstraat			Uit andere portefeuille	
Akker Tafelbergweg			Uit andere portefeuille	
Bosje Pruisenbergen			Uit andere portefeuille	
Hut van Mie			Uit andere portefeuille	
Waterbuffers (Eindbazen Regenklaar)				
Brink			€	200.000,00
Parkeerplaats Jordaan			€	100.000,00
Bos Koloniep ad / Tafelbergweg			€	30.000,00
Kruidenhuisje			€	40.000,00
Pand en				
Maatregelen voor panden met risico op overlast (Te veel water op perceel, beschermingsmaatregelen)	1623	200/st	€	324.600,00
Maatregelen voor panden met risico die overlast kunnen veroorzaken bij derden (Water vasthouden, percelen groter dan 1500m²)	615	500/st	€	307.500,00
Beschermen				
Bosgebieden		Stelpost	€	60.000,00
TOTAAL			€	1.876.900,00

BESCHERMEN			
Panden	Hoeveelheid	Prijs/eenheid	Prijs:
Maatregelen voor panden met risico op schade	217	500/stuk	€ 108.500,00
TOTAAL			€ 108.500,00

De kosten voor de aanleg van grote waterbergingen (eindbazen) zijn in het beleid en actieplan geraamd op circa €1,5 miljoen. Daarvan is een deel van de werkzaamheden al uitgevoerd (Singer en Kerklaan).

De voorbereidingskosten zijn in het GRP geraamd op: €2,2 miljoen.
De uitvoeringskosten voor ‘het gebiedsgericht koppelen’ zijn in het GRP geraamd op €8 miljoen. In totaal zijn de kosten voorbereiding + uitvoering in het GRP geraamd op €11,7 miljoen.

In dit masterplan zijn de uitvoeringskosten voor ‘het gebiedsgericht afkoppelen’ geraamd op €8,9 tot €10,2 miljoen. In de kosten zitten winst en risico kosten verwerkt, maar geen BTW. Of de uitvoeringskosten €8,9 of €10,3 miljoen worden, wordt bepaald door de eisen die gesteld worden door particulieren in de samenwerking tussen gemeente en bewoners. Met name als het gaat om de methode van verwerking van regenwater om hinder te voorkomen.

De kosten voor voorbereiding, de aanleg van grote waterbergingen en de kosten van geplande reconstructies, zijn niet berekend in dit Masterplan. De kosten voor voorbereiding worden bepaald door de gekozen organisatievorm en wijze van uitvoering. Daarvan uitgaande, en de opnieuw geraamde uitvoeringskosten voor gebiedsgericht afkoppelen, worden de kosten geraamd op €12,6 tot €14 miljoen.

Atlas van maatregelen

De atlas wordt afgebeeld op A0, op deelkaarten en in een interactieve viewer.
In deze rapportage wordt het masterplan gepresenteerd per hydrologisch gebied.

- Legenda
- Gootje naar OR
 - Heel pand afkoppelen (24mm)
 - Heel pand afkoppelen (35mm)
 - Ontlastingsput
 - Waterneutraal, 750 - 1500m²
 - Waterneutraal, groter dan 1500m²
 - Waterneutraal, kleiner dan 750m²
 - Projectgebieden laag
 - Waterbuffers eindbassins
 - IT loskoppelen
 - IT koppelen
 - Reconstructie
 - Reconstructie vanuit Regenklaar
 - Reconstructie vanuit Riool
 - 100m 1 filter, hwa
 - 100m 1 filter
 - 60m 1 filter
 - HWA
 - Geen actie
 - Collectieve blokken / gebieden met kans op overlast
 - Speciale projecten
 - Maatregelen openbare ruimte
 - Randen ophogen
 - Afgekoppeld of rieten dak
 - Panden groter dan 400m²

