



HEMELWATER- EN DROOGTEPLAN HERENTALS

Slim omgaan met hemelwater

Opdracht:

Hemelwater- en droogteplan Herentals

Opdrachtgever:

Stad Herentals

Contactpersoon: Kris Leirs, Technische Dienst



Herentals

Opdrachthouder:

Aquafin NV

Kontichsesteenweg 54 2630 Aartselaar

Tel.: 03 / 450 45 11

www.aquafin.be

Contactpersonen:

Myrthe Van Hal, studieverantwoordelijke

Wim Dhooge, studieverantwoordelijke

Anouk De Graeve, gebiedsingenieur

Datum rapport:

Oktober 2023

Deze opdracht is gerealiseerd in overleg en in samenwerking met:

De Stad Herentals, Aquafin, Provincie Antwerpen, VMM, ANB, Natuurpunt, Boerenbond, Boerennatuur Vlaanderen, Regionaal Landschap Kleine en Grote Nete, Pidpa.

©Aquafin



LEESWIJZER

Dit hemelwater- en droogteplan beschrijft en verduidelijkt de toekomstvisie voor de waterhuishouding in de stad. Het document bevat inleidend algemene informatie en de denkwijze waarop het plan gebaseerd is. Vervolgens wordt de hemelwatervisie voor Herentals geschetst, die aansluit bij de voorgaande informatie. Tot slot stellen we concrete acties en maatregelen voor die uitvoering geven aan deze visie.

Hoofdstuk 1. Inleiding: Wat is een hemelwater- en droogteplan en waarom is het belangrijk voor de stad?

Hoofdstuk 2. Omgevingsanalyse: Vanuit welke informatie zijn we vertrokken om tot de hemelwatervisie te komen?

Hoofdstuk 3. Principes: Vanuit welke algemene principes zijn we vertrokken om tot de hemelwatervisie te komen?

Hoofdstuk 4. Visie: Wat is de visie voor de stad en hoe kunnen we die toepassen over het volledige grondgebied?

Hoofdstuk 5. Actieplan en maatregelen: Hoe kunnen we de visie uitvoeren?

Hoofdstuk 6. Bronnen

Hoofdstuk 7. Bijlagen. Extra informatie die het hemelwater- en droogteplan ondersteunt.

INHOUD

1.	INLEIDING	7
2.	OMGEVINGSANALYSE	9
2.1.	DE STAD HERENTALS EN HAAR DEELGEMEENTEN	9
2.2.	RELIËF	12
2.3.	BODEM.....	13
2.3.1.	Bodemtypes.....	13
2.4.	WATER.....	15
2.4.1.	Stelsel van waterlopen	15
2.4.2.	Grondwater	20
2.4.3.	Rioleringsstelsel.....	22
2.5.	RUIMTEGEBRUIK	29
2.5.1.	Bebouwd gebied	29
2.5.2.	Natuur-, Park- en Bosgebieden	34
2.5.3.	Landbouw & Industrie	34
2.6.	KLIMATOLOGISCHE VASTSTELLINGEN	37
2.6.1.	Temperatuur en neerslag	37
2.6.2.	Wateroverlast.....	37
2.6.3.	Droogte.....	43
3.	ALGEMENE PRINCIPES.....	44
3.1.	LADDER VAN LANSINK.....	44
3.1.1.	Afstroom vermijden	45
3.1.2.	(Her)gebruik hemelwater	46
3.1.3.	Infiltratie.....	46
3.1.4.	Bufferen en vertraagd afvoeren	48
3.1.5.	Lozen	49
3.2.	CODE VAN GOEDE PRAKTIJK	49
3.2.1.	Scheiden van riolering	50
3.2.2.	Bufferen en infiltreren	51
3.3.	DRIE AFVOERREGIMES IN FUNCTIE VAN DUURZAAM EN VEILIG STEDELIJK WATERBEHEER	53
3.3.1.	Frequente neerslagafvoer	53
3.3.2.	Norm neerslagafvoer	54
3.3.3.	Extreme neerslagafvoer.....	54

4. VISIE.....	56
4.1. ALGEMENE VISIE.....	56
4.1.1. Infiltratiepotentieelkaart.....	58
4.1.2. Watersysteemkaart.....	61
4.2. TYPESTRATEN.....	63
4.2.1. Infiltratiestraat.....	64
4.2.2. Retentiestraat.....	66
4.2.3. Watervoerende straat.....	68
4.2.4. Plan.....	70
4.3. VISIE PER DEELZONE.....	72
4.3.1. Woongebieden.....	76
4.3.2. Vallei Aa.....	113
4.3.3. Zandrug.....	120
4.3.4. Vallei Kleine Nete.....	135
4.3.5. Bedrijventerreinen.....	144
4.3.6. Landbouwzones.....	150
5. ACTIEPLAN EN MAATREGELEN.....	157
5.1. MAATREGELEN.....	157
5.1.1. Maatregelen op openbaar domein.....	157
5.1.2. Maatregelen op privaat domein.....	164
5.2. ACTIES GERICHT OP PROJECTEN.....	171
5.3. OPERATIONELE DOELSTELLINGEN EN INDICATOREN.....	172
6. BRONNENLIJST.....	173
7. BIJLAGES.....	174
7.1. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT.....	174
7.2. WOORDENLIJST.....	174
7.3. UITGEBREIDE ACTIELIJST.....	174
7.4. GROENBLAUWE SUBSIDIES.....	174
7.5. UPDATE GEWESTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING.....	174
7.6. EXTRA KAARTMATERIAAL.....	174

1. INLEIDING

Bij het opstellen van een hemelwater- en droogteplan onderzoekt Aquafin altijd het volledige watersysteem: grondwater, oppervlaktewater en hemelwater. We brengen hiervoor alle partijen rond de tafel die relevante, specifieke informatie kunnen aanleveren, aanvullend op de jarenlange expertise van Aquafin. Deze brede inventarisatiefase vormt de basis voor de ontwikkeling van een visie op hoe een robuust watersysteem voor de stad eruit ziet met een perspectief op [lange termijn](#). De visie zet de krijtlijnen uit en biedt een [leidraad](#) waarop de stad nieuwe projecten kan afstemmen en houdt dan ook rekening met stedenbouwkundige evoluties in de volgende jaren. Bovendien kijken we verder dan de klassieke aanpak van watergerelateerde knelpunten door de integratie van opportuniteiten op het vlak van biodiversiteit, belevingswaarde, waterkwaliteit, watervoorzieningszekerheid, ...

Het hemelwater- en droogteplan bevat naast een onderbouwde visie ook al een voorstel van maatregelen die op korte termijn kunnen gerealiseerd worden en echte quick wins zijn.

Dit hemelwater- en droogteplan is opgesteld [op maat van Herentals](#). Er werd rekening gehouden met de lokale omstandigheden, de aanwezige knelpunten, uitdagingen, opportuniteiten en noden.

De werkwijze die gevolgd wordt in dit hemelwater- en droogteplan is in overeenstemming met de vereisten die werden opgelegd door het [CIW](#). Alle onderdelen die aanwezig moeten zijn om goedgekeurd te worden als hemelwater- en droogteplan en om toekomstige subsidies die hieraan verbonden zijn veilig te stellen, werden opgenomen.¹

Doelstellingen van een hemelwater- en droogteplan



© Aquafin

SLIM INVESTEREN

Rioleringswerken gaan altijd gepaard met grote investeringen. Met een hemelwater- en droogteplan heeft de gemeente een kompas in handen dat toelaat om gericht te investeren en te kiezen voor de meest efficiënte oplossing. Zo moet de oefening niet voor elk project afzonderlijk gebeuren.

¹ Voor alle kaarten, figuren en tabellen in heel het rapport werd gewerkt met een [hyperlink](#). Deze kunnen daardoor steeds worden geraadpleegd door op de verwijzing in de tekst te klikken.



© Aquafin

WATEROVERLAST TEGENGAAN

De toenemende verharding en het veranderende neerslagpatroon zorgen ervoor dat de huidige **knelpunten** van **wateroverlast** kritischer worden. Tegelijk ontstaan er ook nieuwe knelpunten. Binnen een hemelwater- en droogteplan bekijken we het totale watersysteem, zodat we deze knelpunten grondig en efficiënt kunnen bestuderen en/of aanpakken.



© Aquafin

DROOGTE BEPERKEN

Door de toenemende verharding en bebouwing en het ontbreken van infrastructuur om het hemelwater op te vangen, stroomt een groot deel ervan versneld weg. Het zou veel beter ter plaatse gehouden worden, zodat het in de bodem kan infiltreren en de grondwatertafel aanvullen. Verdroging van de bodem heeft een negatieve impact op verzilting, CO₂-opslag, ... Als er geen ruimte is voor infiltratie, kan het hemelwater gebufferd worden voor hergebruik.



© Aquafin

WATERKWALITEIT VERHOGEN

De waterkwaliteit in onze waterlopen is, ondanks grote vooruitgang, nog lang niet overal goed genoeg. Door hemelwater niet langer te lozen op het gemengde rioleringsysteem, zal de **riolering minder snel overbelast** geraken, en komt er dus via overstorten minder vervuild water in de waterlopen terecht. Daarnaast is het afvalwater dat op de zuivering terecht komt minder verdund als het niet gemengd is met regenwater. Dit zorgt voor een betere zuivering en voor properder water.



© Aquafin

KLIMAATADAPTATIE

Het veranderende klimaat leidt in Vlaanderen tot **nattere winters** en **intensere zomerbuien** afgewisseld met **langere periodes van droogte**. Met een hemelwater- en droogteplan stellen we maatregelen voor die niet alleen op een robuuste manier water kunnen opvangen en infiltreren, maar ook helpen om andere effecten van de klimaatverandering zoals hittestress te verminderen. Verder zijn er ook andere ecosystemendiensten verbonden aan een groenere omgeving, zoals de opvang van CO₂, die ook een mitigerend effect hebben op de klimaatverandering.

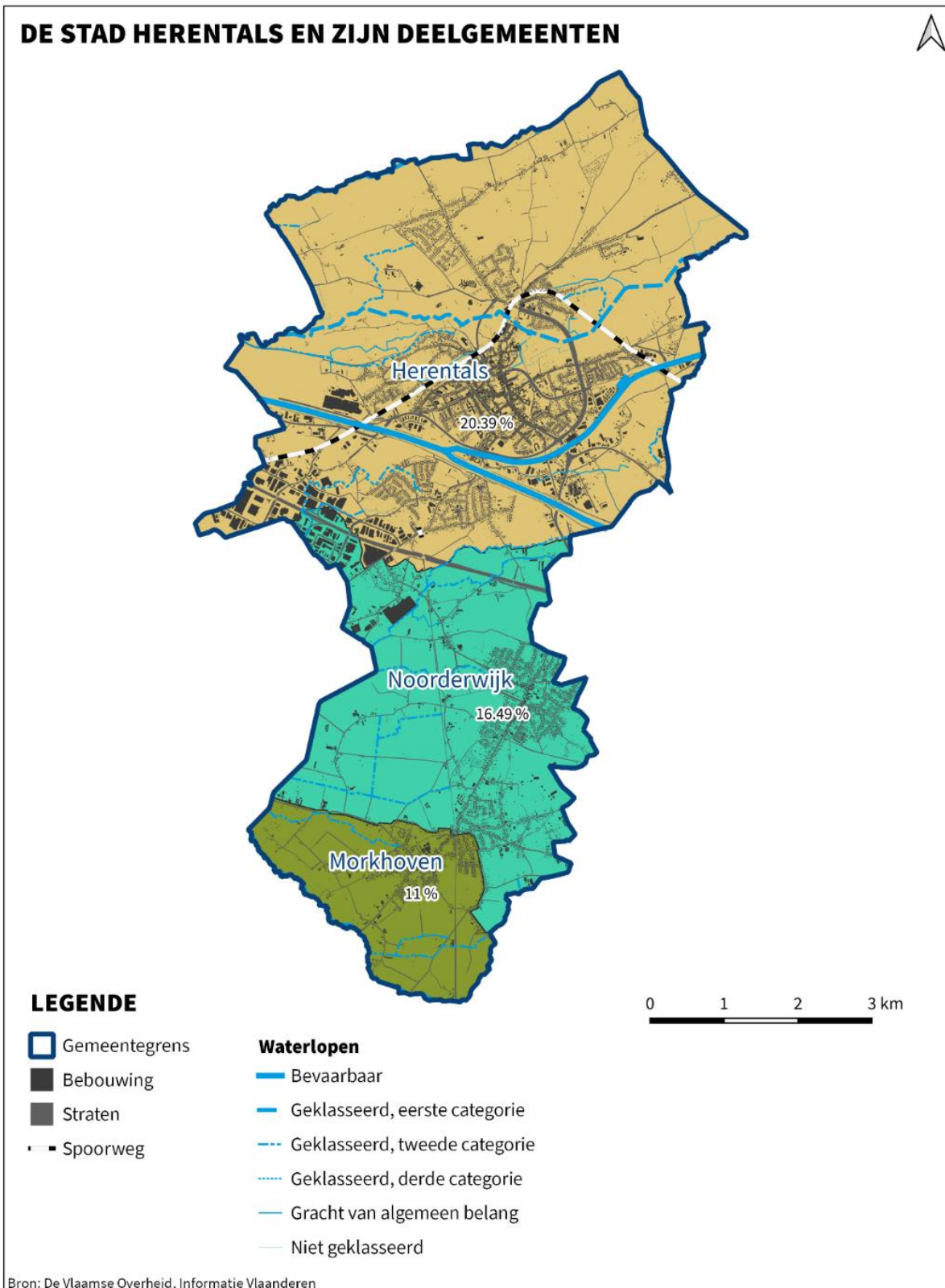
2. OMGEVINGSANALYSE

Een grondige omgevingsanalyse levert de basisinzichten in het watersysteem om het hemelwater – en droogteplan verder uit te werken. De omgevingsanalyse omvat zes onderwerpen: de stad Herentals en haar deelgemeenten, reliëf, bodem, water, ruimtegebruik en bespreking van de problematiek.²

2.1. DE STAD HERENTALS EN HAAR DEELGEMEENTEN

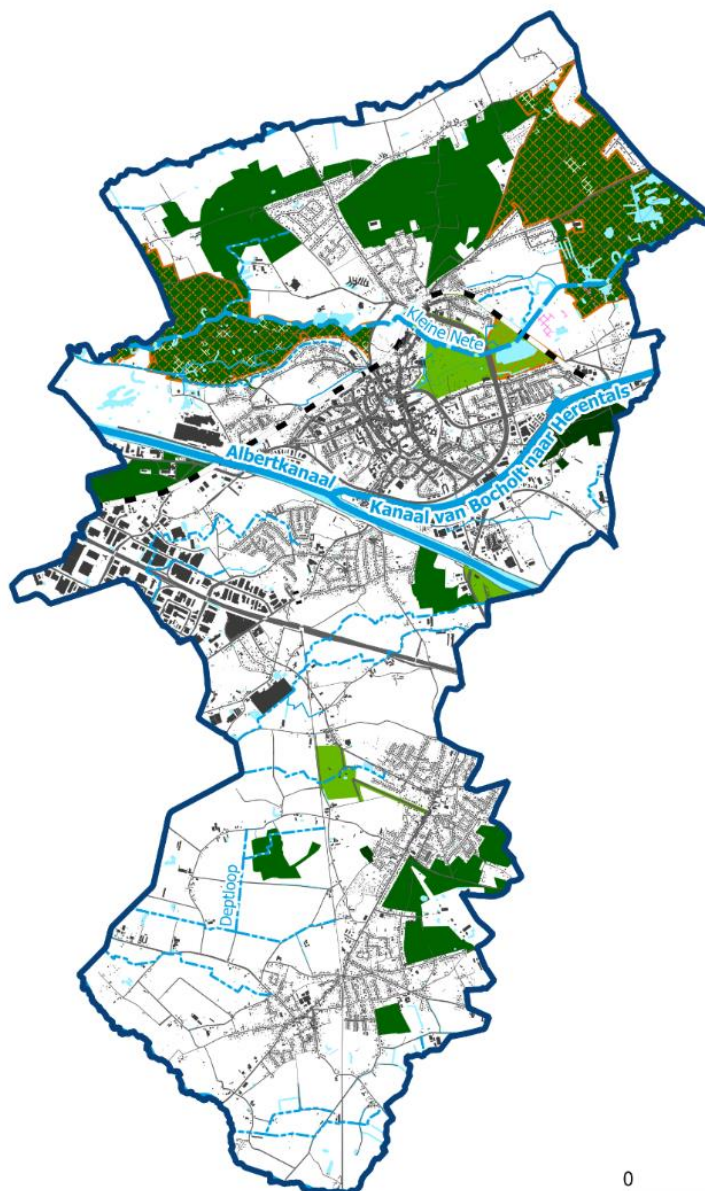
De stad Herentals bevindt zich in de provincie Antwerpen, in het noorden van Vlaanderen en behoort tot de streek aangeduid als de **Kempen**. De stad bestaat uit drie deelgemeenten: **Herentals** (centrum), **Noorderwijk** en **Morkhoven** (zie Kaart 1). Door het noorden van het grondgebied stroomt de Kleine Nete. Het Albertkanaal stroomt, iets zuidelijker, van oost naar west door Herentals. Het Kanaal van Bocholt naar Herentals mondt in het oosten van Herentals uit in het Albertkanaal. In het noorden van Herentals, boven de Kleine Nete, vinden we een zanderige heuvelrug terug (zie 2.2 Reliëf en 2.3 Bodem). In het noorden liggen ook enkele belangrijke natuurgebieden die deel uitmaken van het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN), zoals Snepkensvijver Heiberg, Olens Broek en Vuilvoort. In het noordwesten van dit gebied ligt een grondwaterwingebied. In de buurt van het Albertkanaal liggen enkele grote bedrijventerreinen. Het zuiden van Herentals, ter hoogte van de deelgemeenten Noorderwijk en Morkhoven, bestaat grotendeels uit landbouwgronden. De indeling tussen natuur- en bosgebieden en woonkernen is verduidelijkt op de overzichtskaart (Kaart 2). De historische situatie kan worden teruggevonden op de Ferrariskaart in bijlage.

² Voor alle kaarten, figuren en tabellen werd gewerkt met een hyperlink. Deze kunnen daardoor steeds worden geraadpleegd door op de verwijzing in de tekst te klikken.



Kaart 1. De stad Herentals en zijn deelgemeenten, inclusief de verhardingsgraad per deelgemeente.

OVERZICHTSKAART



LEGENDE

-  Gemeentegrens
-  Bebouwing
-  Straten
-  Spoorweg
-  Oppervlaktewater

Waterlopen

-  Bevaarbaar
-  Geklasseerd, eerste categorie
-  Geklasseerd, tweede categorie
-  Gracht van algemeen belang
-  Niet geklasseerd

0 1 2 3 km

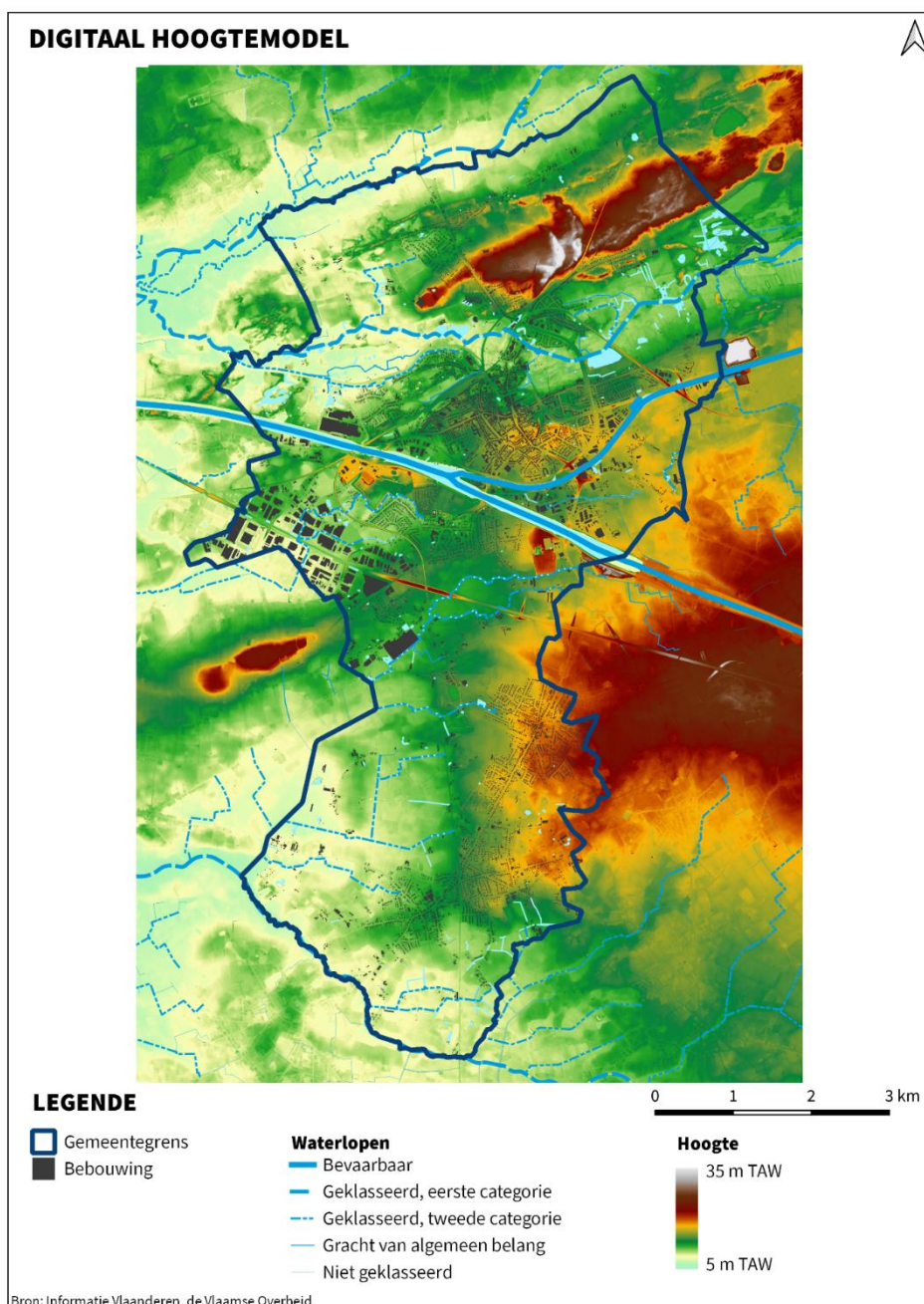
-  Erkende Natuureservaten
-  Vlaamse Natuureservaten
-  Parkgebieden
-  Natuurgebieden
-  Bosgebieden
- VEN & IVON**
-  Grote Eenheid Natuur

Bron: Agentschap voor Natuur en Bos, De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen

Kaart 2. Overzicht stad Herentals.

2.2. RELIËF

In het verleden hebben een aantal grote reliëfwijzigingen plaatsgevonden in Herentals (zie Ferrariskaart in bijlage voor historische situatie rond 1770), zoals de demping van het kanaal ter hoogte van de huidige Augustijnenlaan en Belgiëlaan en de opgespoten gronden aan de Hellekens, Diependaal, Heirenbroek en Sint-Janneke. Ook werd aan het kerkhof van Herentals ongeveer 10.000 m³ zand afgegraven en werd de Kempische heuvelrug plaatselijke afgegraven ten voordele van bebouwing (Bron: Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Herentals (2007)).



Kaart 3. Digitaal hoogtemodel. Tweede Algemene Waterpassing (TAW) is de referentiehoogte van Belgische hoogtemetingen.

Kaart 3 toont het digitaal hoogtemodel van Herentals. De oost-west gelegen 'Kempische heuvelrug' in het noorden van Herentals is hier zeer duidelijk op weergegeven, gaande tot een hoogte van 35 m TAW. Vooral de zuidelijke flank hiervan is zeer steil. Ook tussen Noorderwijk, Morkhoven en Olen ligt een heuvelrug, maar deze heeft een nauwelijks waarneembaar reliëf. Het zuiden van Herentals is vlak tot zachtglooiend. Het westen van Herentals ligt over het algemeen iets lager dan het oosten van de stad. Ook rond de belangrijke waterlopen zien we een lokale depressie, resulterend in o.a. de vallei van de Kleine Nete en de vallei van de Aa. De hoogteverschillen in Herentals zijn eerder beperkt, schommelend tussen 5 en 35 m TAW.

2.3. BODEM

Afhankelijk van de bodemeigenschappen, zal er meer of minder hemelwater infiltreren of afstromen. Om later de infiltratiecapaciteit gedetailleerd te bepalen, is het belangrijk om de aanwezige bodemtypes te kennen. Deze worden hieronder beschreven. We houden hierbij rekening met mogelijke risico's van erosie, vooral van toepassing in hellende gebieden. Het potentiële risico wordt hieronder verder besproken.

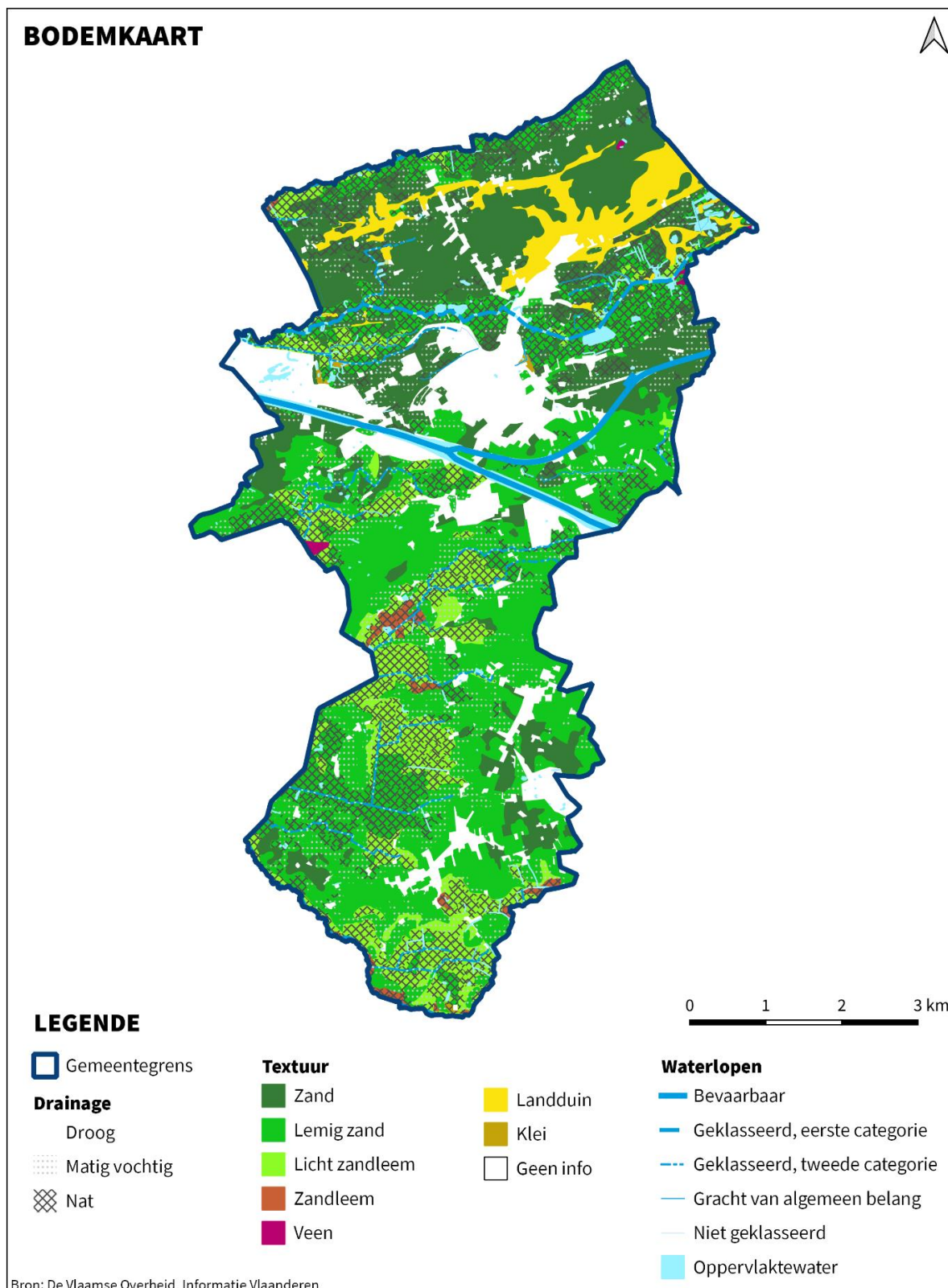
2.3.1. BODEMTYPES

De bodemgesteldheid is van groot belang voor het hemelwaterplan, aangezien het de infiltratiecapaciteit bepaalt. Er zijn drie factoren die hier een grote rol in spelen: de bodemtextuur, de bodemdrainage en de hoogte van de grondwaterstand. De eerste twee worden hieronder besproken, de grondwaterstand komt aan bod onder het hoofdstuk 'Water' (zie 2.4.2).

De bodemtextuur en -drainage, die in Herentals voorkomt, is gevisualiseerd op Kaart 4. De heuvelrug in het noorden van Herentals bestaat zowel uit zand als landduin. Het is samengesteld met Poederliaanzanden³ en opgewaaide stuifduinpakketten (Bron: Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Herentals (2007)). Ook in de rest van het noorden van Herentals, waar de meeste natuurgebieden van Herentals liggen, komen voornamelijk typisch Kempische **zandbodems** voor. Een groot deel van de bodems valt hier in de droge drainageklasse. De drainageklasse geeft aan wat de vochttoestand van de bodem is, en varieert van 'droog' tot 'nat'. Zowel de vallei van de Kleine Nete als de vallei van de Aa bezitten daarentegen natte gronden. De rest van Herentals beslaat grotendeels droge en matig vochtige bodems van lemig zand en lichte zandleem. Over het algemeen is de leemhoudende laag vrij dik. Lokaal zijn zandgronden terug te vinden, bestaande uit ofwel stuifzand (bv. Bosbergen) of verspoelde Diestiaanse zanden. De overheersende bodemtypes in Herentals lenen zich goed voor infiltratie van regenwater. Verder in het hemelwater- en droogteplan (zie 4.1) zal worden aangegeven hoe dit best wordt aangepakt. De

³ Zanden afgezet door de Poederliaanzee ca. 5 miljoen jaren geleden.

zones aangeduid in het wit zijn de zogenaamde antropogene gronden, waarvan geen info over het bodemtype beschikbaar is. De bodems in de bebouwde centra van de drie deelgemeenten waar wel informatie over beschikbaar is, vallen eveneens onder de droge drainageklasse.



Kaart 4. Bodemkaart.

2.4. WATER

In dit hoofdstuk worden het waterlopenstelsel, het rioleringsstelsel en de toestand van het grondwater besproken.

2.4.1. STELSEL VAN WATERLOPEN

In Herentals zijn verschillende waterlopen aanwezig, waarvan de meeste van oost naar west door Herentals stromen. Alle waterlopen in de stad Herentals stromen af richting het Netebekken. De Aa ligt op de noordelijke grens van de stad en loopt af richting deelbekken Beneden Aa. De Kleine Nete en haar zijtakken stromen richting het deelbekken Middengebied Kleine Nete. Centraal in de gemeente ligt het Albertkanaal en het kanaal Herentals-Bocholt, welke beide richting Middengebied Kleine Nete afstromen. In het westen van Herentals loopt het Albertkanaal echter richting deelbekken Benedengebied Kleine Nete af. De St. Jansloop en Nijlense beek, beide waterlopen van 2^{de} categorie, lopen af naar Benedengebied Kleine Nete. Alle waterlopen in het zuiden van Herentals stromen af richting het deelbekken Wimp. Elke waterloop heeft een eigen afstroomgebied met specifieke toevoerende oppervlakte. Dat is het gebied waarvan het oppervlakkig afstromende hemelwater naar deze waterloop stroomt (zie Kaart 5). Het afstroomgebied geeft een indicatie over de grootte van de bijhorende waterloop. De afstroomgebieden worden automatisch gegenereerd op basis van het reliëf, en zijn dus niet altijd correct.

Van oost naar west lopen centraal door Herentals zowel het [Albertkanaal](#) als het [kanaal van Herentals-Bocholt](#), ook wel Kempisch kanaal genoemd, dat afwaarts van de Herenthoutseweg uitmondt in het Albertkanaal (Bron: Stroomgebiedbeheerplannen Schelde en Maas: sectie Netebekken (2022-2027)). Deze kanalen komen aan in Herentals vanuit Olen en stromen vanuit Herentals Grobbendonk binnen. Het Albertkanaal verbindt de Maas met de Antwerpse haven. Het behoort tot de belangrijkste kanalen in België voor zowel transport over water als productie van drinkwater. Voor het Albertkanaal zijn geen relevante metingen uitgevoerd van de waterkwaliteit binnen Herentals. Het kanaal Bocholt-Herentals verbindt de Zuid-Willemsvaart in Bocholt met het Albertkanaal in Herentals. Het kanaal van Herentals-Bocholt heeft over de laatste tien jaar een zeer goede waterkwaliteit, met een Prati-index⁴ onder 1 (= 'Niet verontreinigd'). De BBI⁵ werd in 2010

⁴ Deze index geeft de kwaliteitsklasse weer van de zuurstofhuishouding in oppervlaktewater. Bron: Prati-index – Vlaamse Milieumaatschappij (vmm.be).

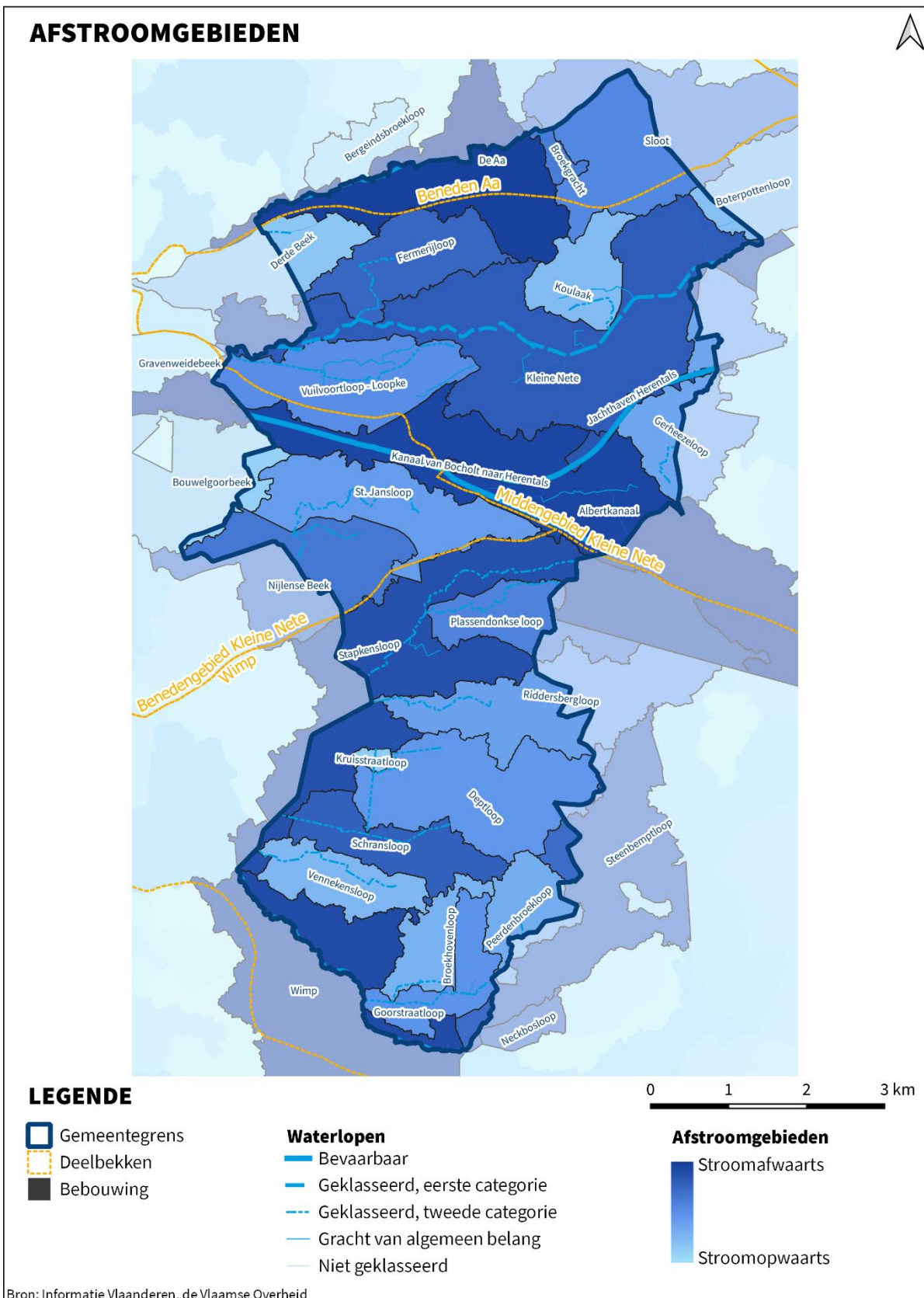
⁵ Deze index wordt gebruikt om de biologische waterkwaliteit te beoordelen, steunend op de aan of afwezigheid van macro-invertebraten in het water. De indexwaarde schommelt tussen 0 (zeer slechte kwaliteit) en 10 (zeer goede kwaliteit). Bron: Belgische Biotische Index (BBI) – Milieurapport Vlaanderen (MIRA).

voor het laatste gemeten en bedroeg toen 7, wat een goede waterkwaliteit reflecteert (= BBI tussen 7-8).

De belangrijkste waterloop in Herentals is de **Kleine Nete**. De Kleine Nete stroomt Herentals binnen in het noordoosten, en komt van Olen. Ze loopt door het centrum van de stad Herentals. Tijdens de afgelegde kilometers binnen Herentals monden 2 waterlopen van 2^{de} categorie, zijnde de Koulaak en de Fermerijloop, uit in de Kleine Nete. De Kleine Nete is een waterloop van eerste categorie. Er staan in Herentals enkele acties gepland voor het opwaarderen van de Kleine Nete, zoals herstel van het contact tussen de Kleine Nete en zijn vallei ter hoogte van de Olympiadelaan te Herentals en structuurherstel tussen Herentals en Grobbendonk (Bron: Stroomgebiedbeheerplannen Schelde en Maas: sectie Netebekken (2022-2027)). Bij de veerkrachtige herinrichting van de Kleine Nete vallei in het signaalgebied Olympiadelaan in Herentals wordt bij het ontwerp uitgegaan van een absolute versterking van de bestaande groenblauwe structuur. Er werd daarbij gefocust op hermeandering van de rivier, verwijderen van de oeverwallen om de verbinding tussen vallei en rivier te herstellen en waar nodig het bouwen van nieuwe dijken in functie van de waterveiligheid van de omgeving. Het doel is een **overstromingsgebied** te creëren rond de Kleine Nete ter hoogte van de Olympiadelaan. Er wordt ook een ruimte vrijgemaakt voor buffering van hemelwater uit het stadscentrum. Ook in het GRUP Vallei van de Kleine Nete en Aa van Kasterlee tot Grobbendonk wordt een hermeandering van de Kleine Nete voorzien. De waterkwaliteit van de Kleine Nete schommelt de laatste tien jaar lichtjes, wat wordt gereflecteerd in een Prati-index die schommelt tussen 1.12 en 2.51, waarbij de hoogste waarden werden gemeten in de laatste twee jaar (2020-2021). Een Prati-index tussen 1 en 2 valt onder de categorie 'Aanvaardbaar' wat wijst op een goede waterkwaliteit, terwijl een Prati-index tussen 2 en 3 als 'Matig licht verontreinigd' wordt beschouwd. De waterkwaliteit wordt verder ook weergegeven in de Belgische biotische index, welke voor de Kleine Nete een goede waterkwaliteit weergeeft (8 tot 9, gemeten in 2019).

In Herentals liggen, naast de Kleine Nete nog andere grotere waterlopen zoals de Aa (noordelijke grens Herentals) en de Wimp (zuidelijke grens).

De **Aa** komt vanuit Lille, en stroomt vanaf de Poederleeseweg op de grens tussen Herentals en Vorselaar van oost naar west. In het noordwesten van Herentals mondt de Aa uit in de Kleine Nete. Het is een waterloop van 1^{ste} categorie. Zowel in Herentals als in de naastgelegen gemeentes Lille, Kasterlee en Vorselaar is er een actieplan opgesteld onder de gebiedscoalitie van de Provincie Antwerpen Beek.Boer.Bodem met volgende doelen: reductie van overstromingsschade voor landbouwbedrijven, tegengaan van verdroging en verbetering van de waterkwaliteit binnen het afstroomgebied van de Aa. Ook in de Aa schommelt de waterkwaliteit, met een lichte stijging van de Prati-index in de laatste twee jaren tot een waarde van 2.70 in 2021. De Belgische biotische index was in 2020 gelijk aan 8, wat staat voor een goede waterkwaliteit.



Kaart 5. Afstroomgebieden in Herentals.

De **Wimp** is de derde waterloop van 1^{ste} categorie in Herentals en een belangrijke zijloop van de Grote Nete. De Wimp loopt gelijk met de zuidelijke grens van Herentals. Aan het zuidoosten van

Herentals stroomt de Wimp vanuit Westerlo naar de grens Herentals-Heist-op-den-Berg. De Wimp stroomt van oost naar west langs de grens van Herentals. Tijdens de doortocht van de Wimp door Herentals monden de Goorstraatloop en de Broekhovenloop uit in de Wimp. De Prati-index, en dus waterkwaliteit, van de Wimp fluctueerde sterk tussen 2 en 4 over de afgelopen 20 jaar (3.28 in 2021). In de BBI is een licht verbetering (van 6 naar 7) te zien van de waterkwaliteit over de laatste 20 jaar.

Naast deze waterlopen van 1^{ste} categorie, stromen er door Herentals ook verschillende waterlopen van 2^{de} categorie (beheerd door de provincie): Derde beek, Fermerijloop, Koulaak, Vuilvoortloop – Loopke, Gerheezeloop, St. Jansloop, Nijlense beek, Stapkensloop, Plassendonkse loop, Riddersbergloop, Deptloop, Kruisstraatloop, schransloop, Vennekensloop, Peerdenbroekloop, Goorstraatloop, Broekhovenloop en de Steenbemptloop. Vanuit de gemeente zijn er plannen om de Wuytsbergenloop (gracht van algemeen belang) te herwaarderen bij het herinrichten van de stationsomgeving (Bron: Stroomgebiedbeheerplannen Schelde en Maas: sectie Netebekken (2022-2027)).

STROOMGEBIEDBEHEERPLANNEN

Op basis van de huidige waterkwaliteit en de afstand tot de opgelegde normen van de kaderrichtlijn Water zijn in het Netebekken de deelbekkens Kleine Nete I en II, Aa I en II, en de Wimp aangeduid als **speerpuntgebieden**. Dit zijn de oppervlaktewaterlichamen waarvan wordt verwacht dat ze tegen eind 2027 een goede ecologische toestand hebben (klasse 2), of waarvoor na 2027 enkel nog natuurlijk herstel nodig is (klasse 3).

De herkalibratie (uitdieping, verbreding en rechttrekking) van de **Kleine Nete**, voornamelijk tussen Herentals en Kasterlee, heeft gezorgd voor een sterk versnelde waterafvoer. De natuurlijke bergingscapaciteit van de vallei en de structuurkwaliteit van de waterloop werden in belangrijke mate gereduceerd, en delen van de vallei werden gevoelig voor verdroging. Een pro-actieve aanpak om calamiteiten te vermijden wordt daarom aangeduid als prioritair in dit gebied. Daarnaast zullen (lokale) knelpunten worden aangepakt om de waterkwaliteit, voornamelijk de biologie ondersteunende fysico-chemische parameters, te verbeteren.

Grote delen van de vallei van de **Aa** zijn van nature overstromingsgebieden. In het verleden kon de Aa zonder problemen regelmatig buiten haar oevers treden, maar doorheen de tijd werden meanders doorgestoken en werd de Aa rechtgetrokken en verbreed met als doel het water zo snel mogelijk af te voeren. De huidige structuurkwaliteit van de Aa is dan ook overwegend slecht. Daarnaast wordt ook de droogteproblematiek een steeds groter probleem. Er zal prioritair worden ingezet op bronmaatregelen, waarbij een verhoogde waterconservering in zowel stedelijk gebied als de open ruimte centraal staat. Overstromingen zullen steeds inherent deel uitmaken van een laaglandbeek zoals de Aa. Land(bouw)activiteiten in dit gebied dienen rekening te houden met het fysisch systeem, inclusief het overstromingsregime.

Het afstroomgebied van de **Wimp** is een uitgesproken landbouwgebied. De structuurkwaliteit is matig, o.a. door de aanwezigheid van heel wat vismigratieknelpunten. De waterkwaliteit is in de afgelopen jaren gestaag verbeterd.

De actieprogramma's voor de vermelde speerpuntgebieden zijn opgenomen in Tabel 1:

Tabel 1. Actieprogramma stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 van toepassing op Herentals (Integraal Waterbeleid, 2022). * = Blue deal-actie

NUMMER	TITEL	INITIATIEFNER(S)
KLEINE NETE I, II EN WAMP		
4B_E_0382	Waterberging en structuurherstel Kleine Nete tussen Herentals en Grobbendonk	Vlaamse overheid : Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
5A_A_0017	*Waterretentie op de Vuilvoortloop tussen de straten Vuilvoort en Vogelzang	Gemeente: Herentals
6_E_0065	*Herwaarderen Wuytsbergenloop en bufferend en infiltrerend inrichten nieuw stationsterrein Herentals	Andere initiatiefnemer, Gemeente: Herentals
8A_E_0383	Herstel van het contact tussen de Kleine Nete en zijn vallei ter hoogte van de Olympiadelaan te Herentals	Vlaamse overheid : Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
4B_B_0344	*Aanpakken van oppervlakkige drainage in het Olens Broek (SBZ)	Vlaamse overheid : Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)
5A_A_0015	*Klimaatprogramma Verdroging en Ontharding in de vallei van de Kleine Nete	Bekkensecretariaat Netebekken, Provincie Antwerpen
9_B_0043	*Vlaggenschipproject Kleine Nete	Vlaamse overheid : Departement Omgeving
AA I EN II		
5B_A_0019	*Reduceren van overstromingsschade voor landbouwbedrijven, tegengaan van verdroging en verbeteren van de waterkwaliteit binnen het afstroomgebied van de Aa te Herentals, Kasterlee, Lille en Vorselaar (Beek.Boer.Bodem)	Provincie Antwerpen
WIMP		
8A_E_0315	Oplossen van de vismigratieknelpunten op de Wimp (1 ^{ste} cat)	Vlaamse overheid : Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
8A_E_0316	*Oplossen van een vismigratieknelpunt op de Wimp (2de cat)	Provincie Antwerpen
8A_E_0317	Structuurherstel Wimp	Structuurherstel Wimp

2.4.2. GRONDWATER

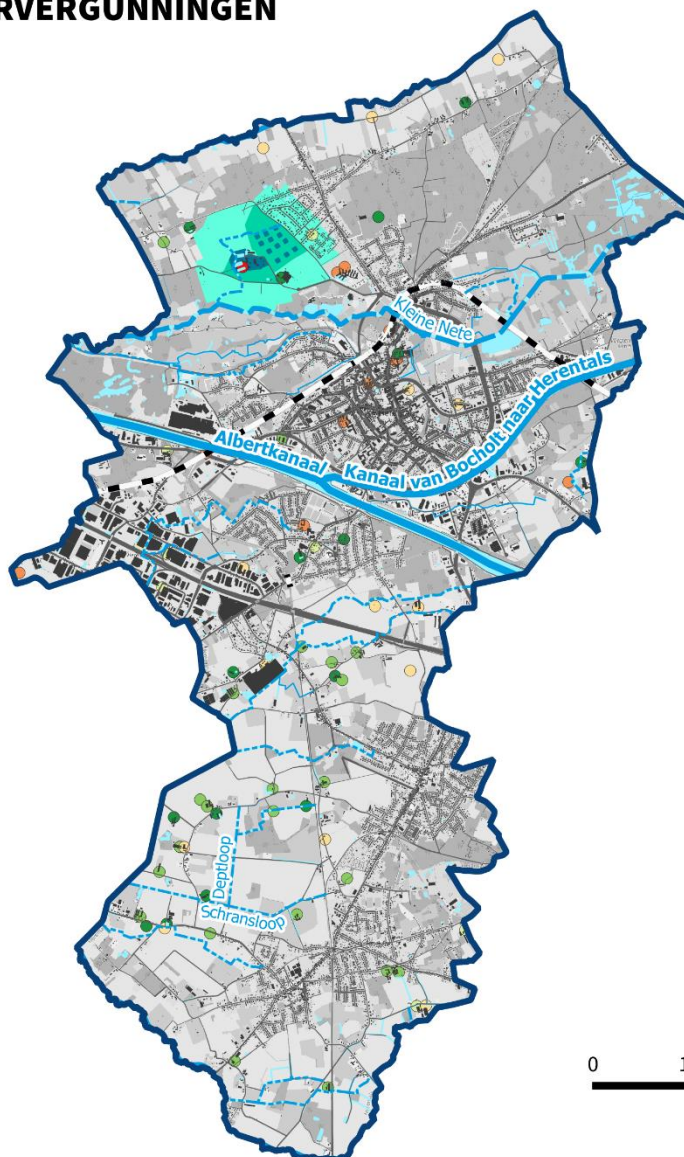
2.4.2.1. GRONDWATERSTANDEN

Er werden in Herentals enkele publieke metingen van de freatische grondwaterstand uitgevoerd. In het centrum van Herentals zien we een relatief constante freatische grondwaterstand over de laatste 15 jaar, zowel aan de Herenthoutseweg (11.5 - 12 mTAW) als de Oude Dreef (13 – 13.5 mTAW). In het noorden van Herentals is op het meetpunt Watervoort een systematische daling te zien vanaf de start van de metingen in dit punt in 2006 (van 11.25 naar 10.25 mTAW). In het noordoosten van Herentals, aan de Zavelheide, worden sterke dalingen in de grondwaterstand waargenomen in 1990 en 2020. De grondwaterstandindicator toont aan dat tussen januari en juni 2021 de freatische grondwaterstand lager was dan normaal voor de tijd van het jaar in de Zavelheide. Deze trend is vanaf juli 2021 gekeerd met grondwaterstanden die hoger waren dan normaal in die periode van het jaar. We verwachten dus dat de bodem in Herentals gevoelig is aan droogte op momenten van weinig neerslag (Bron: DOV Verkenner).

2.4.2.2. GRONDWATERWINNINGEN EN BEMALINGEN

Zowel private als professionele grondwaterwinningen kunnen zorgen voor een verlaging van het grondwaterpeil, waardoor de bovenliggende bodem sneller uitdroogt. Op het grondgebied van de stad Herentals zijn er een aantal vergunde winningen van grondwater. Hun locatie en debiet zijn terug te vinden op Kaart 6. Vooral in het noordelijk deel van Herentals bevinden zich enkele grotere grondwaterwinningen, waarvan drie met een debiet $> 250.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$, o.a. voor drinkwaterwinning (Bron: DOV Verkenner). Naast de gekende winningen zijn er vermoedelijk nog niet gekende winningen. Tegelijkertijd kunnen bemalingen lokaal voor bijkomende droogte zorgen. Bij een bemaling dient het grondwater tot een bepaalde diepte onttrokken te worden, zodat er een invloedstraal ontstaat waarin er een verlaging van het grondwater optreedt. Het opgepompte water wordt best in de nabije omgeving terug in de bodem gebracht. Dit kan via retourbemaling, infiltratie of buffering. Het water kan ook worden hergebruikt.

GRONDWATERVERGUNNINGEN



LEGENDE

 Gemeentegrens


 Bebouwing


 Straten


 Spoorweg

 Oppervlaktewater

Waterlopen

 Bevaarbaar

 Geklasseerd, eerste categorie

 Geklasseerd, tweede categorie

 Gracht van algemeen belang

 Niet geklasseerd

Grondwaterwingebieden


 Winning


 Beschermingzone type I

 Beschermingzone type II


 Beschermingzone type III

Grondwatervergunningen


 0 - 2500 m³/j

 2500 - 5000 m³/j

 5000 - 10000 m³/j

 10000 - 50000 m³/j

 50000 - 500000 m³/j

 500000 - 5500000 m³/j

Achtergrond: OpenStreetMap

Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij

Kaart 6. Grondwatervergunningen in Herentals.

2.4.3. RIOLERINGSSTELSEL

Het afvalwater wordt verzameld en getransporteerd in het rioleringsstelsel en gezuiverd in een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Het gebied waarvan het rioolwater behandeld wordt in een RWZI, is het **zuiveringsgebied** van die RWZI. De grenzen van deze zuiveringsgebieden komen niet altijd overeen met de gemeentegrenzen. Herentals valt in drie zuiveringsgebieden: het deel ten noorden van het Albertkanaal (± 16 830 inwoners) behoort tot het zuiveringsgebied Herentals, het deel ten zuiden van het Albertkanaal tot zuiveringsgebied Morkhoven (± 9.070 inwoners) en een klein deel bevindt zich in zuiveringsgebied Westerlo (± 50 inwoners) (zie Kaart 7). Er bevinden zich twee operationele zuiveringsinstallaties op het grondgebied: de RWZI in Lenteheide en in Morkhoven.

De **riolerings- en zuiveringsgraad** (toestand januari 2022) in Herentals zijn 91,8% en 91,7%, wat hoger is dan het Vlaams gemiddelde van respectievelijk 88,3% en 86,0%. De toekomstige riolerings- en zuiveringsgraad zal naar 96,1% en 96,1% evolueren, wat onder het Vlaamse gemiddelde van 97,8% en 97,3% ligt. Het is niet de bedoeling om de zuiveringsgraad op 100% te brengen, gezien het voor sommige geïsoleerde woningen niet economisch rendabel is om ze aan te sluiten op het rioleringsstelsel. Deze woningen dienen dan voorzien te worden van een individuele behandelingsinstallatie (IBA), en worden niet meegeteld in de zuiveringsgraad, gezien ze niet aansluiten op een RWZI. Doordat er in Herentals relatief veel afgelegen woningen en boerderijen zijn die gebruik (moeten) maken van een IBA, liggen de toekomstige percentages lager dan het Vlaams gemiddelde. De meeste van deze IBA's moeten nog geplaatst worden. Er zijn geen grote lozingspunten meer aanwezig.

Zuiveringsgebied Herentals

Op de RWZI in Lenteheide sluit enerzijds de vuilvracht van Vorselaar aan via een pompstation en anderzijds de vuilvracht van het grondgebied van Herentals dat zich ten noorden van het Albertkanaal bevindt. Het effluent van de zuiveringsinstallatie wordt geloosd in de Kleine Nete.

Het rioleringsstelsel van dit deel van Herentals kan opgesplitst worden in drie grote takken:

- **Collector Olympiadelaan:** in de Olympiadelaan bevindt zich een pompstation dat de vuilvracht van Herentals ten noorden van de Kleine Nete verpompt onder de waterloop richting de collector in Wuytsbergen. Ter hoogte van het pompstation bevindt zich een overstort naar de Kleine Nete die momenteel nog frequent in werking treedt. De Kleine Nete staat ingekleurd op de kwetsbaarheidskaart als uiterst kwetsbaar voor de inplanting van overstorten. Na de lopende rioleringsprojecten zou de overstortwerking sterk gereduceerd worden.
- **Collectoren Belgiëlaan:** de vuilvracht van de woningen ten oosten van de ring wordt aangesloten via een pompstation ter hoogte van de Sint-Jobstraat en sluit samen met het

noordelijk deel van het centrum aan op de collectoren in de Belgiëlaan richting Wuytsbergen.

- Collector Vossenbergh: het bedrijventerrein tussen het Albertkanaal en het kanaal van Bocholt naar Herentals wordt via een pompstation in Hannekenshoek verpompt en sluit samen met het zuiden van het centrum aan op de collector in Vossenbergh. De capaciteit is sterk gestegen naar aanleiding van de heraanleg van de Markgravenstraat.

De overstort in Vogelzang die hoort bij de RWZI treedt zeer frequent in werking. Het overstortwater komt terecht in de Vuilvoortloop, een strategisch belangrijke waterloop. Naast heel wat afkoppelingsprojecten zijn er ook ingrepen gepland die ervoor zullen zorgen dat de berging in de collectoren beter benut wordt. Na de geplande projecten zal de overstortwerking sterk afnemen.

Zuiveringsgebied Morkhoven

Op de RWZI van Morkhoven komt de vuilvracht van Herenthout, Bouwel en delen van Hulshout, Westerlo, Herselt, Begijnlijk, Olen en Herentals toe. Het effluent wordt geloosd in de Wimp, een strategisch belangrijke waterloop. De overstort van de RWZI loost ook in de Wimp maar treedt zelden in werking omdat de toekomstige takken opwaarts reeds afgeknepen worden.

De vuilvracht op grondgebied van Herentals die aangesloten is op de zuiveringsinstallatie van Morkhoven kan in twee zones onderverdeeld worden.

- Het deelgebied Lange Eersels wordt verpompt richting de industriezone. De vuilvracht van deze zone wordt uiteindelijk rechtstreeks aangesloten op de RWZI via het pompstation in de Atealaan. De overstort ter hoogte van dit pompstation werkt zeer frequent en met grote volumes door de grote hoeveelheid verharding die zonder buffering wordt aangesloten op de riolering. Het overstortwater wordt via een bufferbekken in de Nijlense beek geloosd. Dit is een strategisch belangrijke waterloop.
- De vuilvracht van Noorderwijk en Morkhoven wordt verzameld via de centrale collector Morkhovenseweg-Molenstraat-Wiekevorstseweg en sluit gravitair aan op de RWZI van Morkhoven. Vlak voor de RWZI wordt dit debiet afgeknepen. De bijhorende overstort gaat via een bufferbekken naar de Wimp.

Knelpunten

De meeste knelpunten in Herentals bevinden zich ten noorden van het Albertkanaal. In het centrum zijn een aantal wateroverlastknelpunten gekend. Er zijn ook een aantal verdunningsknelpunten. Een grote verdunningsproblematiek die bekend is, zijn de grachten van de ring die op meerdere locaties aansluiten op de riolering. Modellering heeft reeds aangetoond dat afkoppeling van de ringgrachten een significante invloed heeft op de wateroverlast, verdunning en overstortwerking. Op korte termijn zou het plaatsen van stuwen al een grote impact hebben. Relevante knelpunten en overstorten zijn aangeduid op Kaart 8).

Geplande en voorgestelde projecten

Ten einde een betere ecologische (minder overstortwerking en verdunning) en operationele (minder wateroverlast) toestand te kunnen realiseren op termijn werd voor het deelgebied Herentals ten noorden van het Albertkanaal reeds een volledige regenwatervisie uitgewerkt in de hydronautstudie zodat belangrijke RWA-assen konden gedefinieerd worden en een eerste inschatting van bronmaatregels (volume – locatie) kan worden gemaakt. Er werden al heel wat concrete afkoppelingsprojecten opgestart. Voor het zuiveringsgebied van Morkhoven is geen regenwatervisie beschikbaar in de hydronautstudie. De **geplande projecten** relevant voor het hemelwater- en droogteplan zijn samengevat in Tabel 2 en aangeduid op Kaart 7. Dit zijn de rioleringsprojecten die momenteel op de planning staan in de stad Herentals. In de visie van het Hemelwater- en droogteplan (zie hoofdstuk 4) gaan we dieper in op de mogelijke bronmaatregelen die kunnen genomen worden om hemelwater maximaal lokaal te houden, zodat regenwater in de toekomst enkel nog tijdens langdurige of hevige neerslag zal afgevoerd worden.

In de bestaande toestand werd er al **buffering** voorzien op het grondgebied van Herentals:

- Aan de Wimp ter hoogte van de RWZI van Morkhoven ($\pm 2.500 \text{ m}^3$, gesloten bekken)
- In Woud in Noorderwijk ($\pm 4.000 \text{ m}^3$, open en gesloten bekken)
- Buffering in Begijnhofpark (vijver) en speelbos (grachtenstelsel met stuwen).

Er zijn ook een aantal geplande bufferbekkens:

- In het kader van project 23.346 wordt er bijkomend buffering voorzien in het Begijnhofpark (aanwezige waterlopen zullen worden aangesproken voor buffering) en speelbos (o.a. verbreden gracht).
- In volgende projecten wordt er ook bijkomende buffering gepland:
 - PRUP Olympiadelaan
 - Versterking beleving en zichtbaarheid van de stadsvesten (naast buffering, o.a. in Burchtstraat, ook aandacht voor infiltratie)

Tabel 2. Reeds geplande rioleringsprojecten in Herentals.

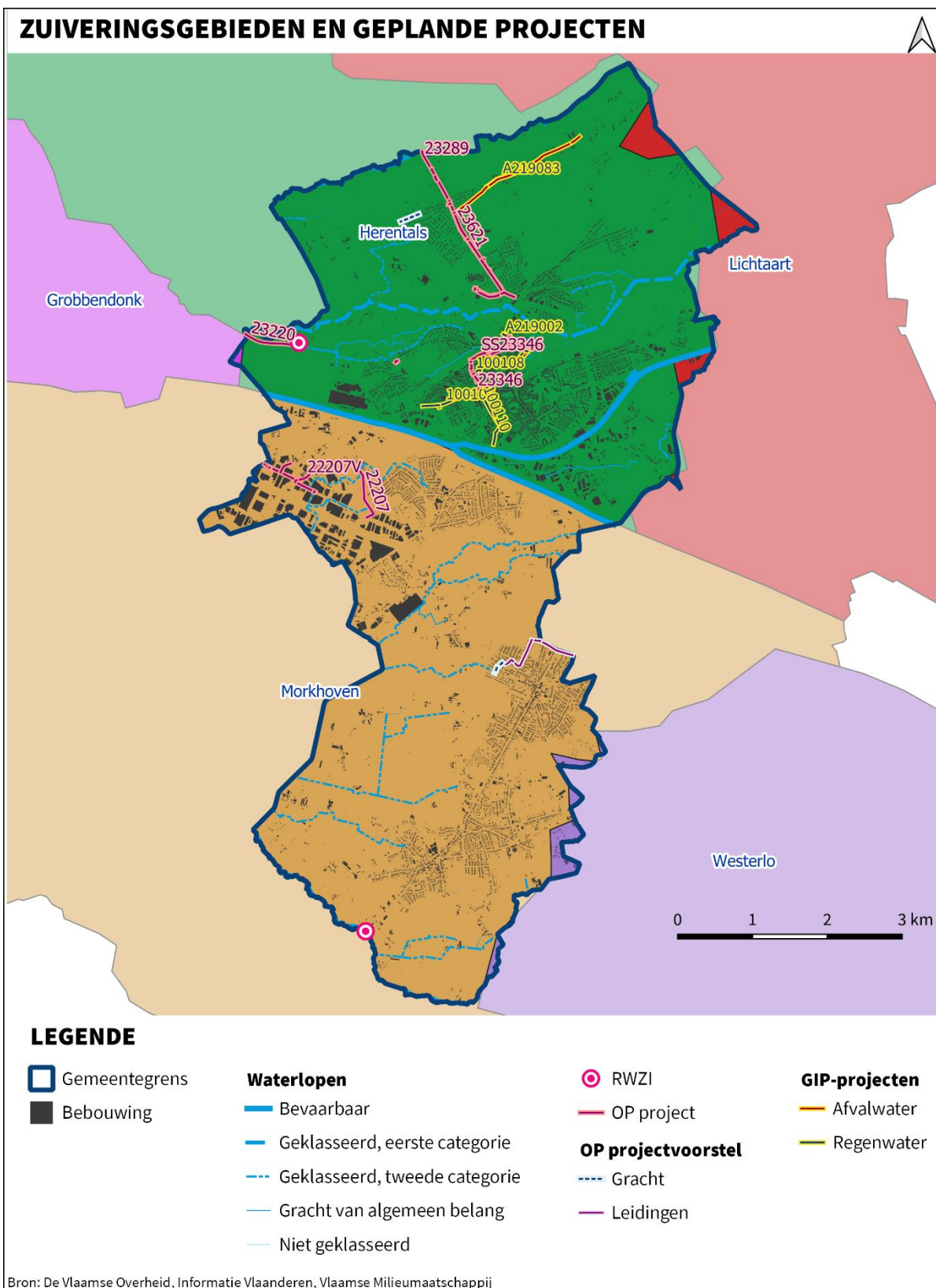
BENAMING	OMSCHRIJVING	GEPLANDE OPLEVERING
23346 Regenwaterafvoeras Herentals centrum (Schoolstraat, Stationsstraat, Stationsplein, Hikstraat en Nederrij)	Regenwaterafvoeras (RWA-as) Herentals centrum vanaf kruispunt Sint-Janstraat-Lierseweg tot 't Vlietje en Begijnhofpark. Er wordt buffering uitgebouwd in het overstromingsgebied van de Kleine Nete en in het Begijnhofpark en speelbos.	2027

100109 Afkoppeling Lierseweg	In de Lierseweg wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Een deel van het regenwater zal aansluiten op de RWA-as die in het project 23346 wordt aangelegd.	2027
100110 Afkoppeling Herenthoutseweg- Sint-Janstraat	In de Herenthoutseweg en de Sint-Janstraat wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Een deel van het regenwater zal aansluiten op de RWA-as die in het project 23346 wordt aangelegd.	2027
G100108 Afkoppeling Sint- Antoniusstraat	In de Sint-Antoniusstraat wordt een gescheiden stelsel aangelegd.	2027
A219154 Afkoppeling Begijnhofstraat	In het begijnhof wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Het regenwater zal aangesloten worden in het Begijnhofpark op de Maasloop. In dit project worden ook aanpassingen gedaan aan de Hellekensloop.	2024
22207/22207V Afkoppeling industrie Toekomstlaan en Wolfstee	In dit project wordt een gescheiden stelsel aangelegd in de Toekomstlaan en Wolfstee.	Voorontwerpfase
23621 Gescheiden stelsel Poederleeseweg	In dit project wordt in combinatie met de aanleg van fietspaden een gescheiden stelsel aangelegd.	2028
A219083 Aansluiting Waternoort	In dit project wordt de vuilvracht uit Waternoort aangesloten op de riolering en wordt een gescheiden stelsel aangelegd.	2024
A219002 Afkoppeling Nederrij	In dit project wordt een gescheiden stelsel aangelegd in Nederrij en wordt het afvalwater op de riolering aangesloten en niet langer op de waterloop 't Vlietje.	2027
Regenwaterafvoeras Molenstraat	In dit project wordt een RWA-as aangelegd vanaf de Voortkapelseweg-Molenstraat-Wiekevorstseweg.	Voorontwerpfase.

Volgende [projecten zijn voorgesteld](#) (Tabel 3) aan de hogere overheid maar kunnen nog niet concreet gepland worden omdat financiering en timing via Aquafin, VMM of AWV nog niet zeker zijn.

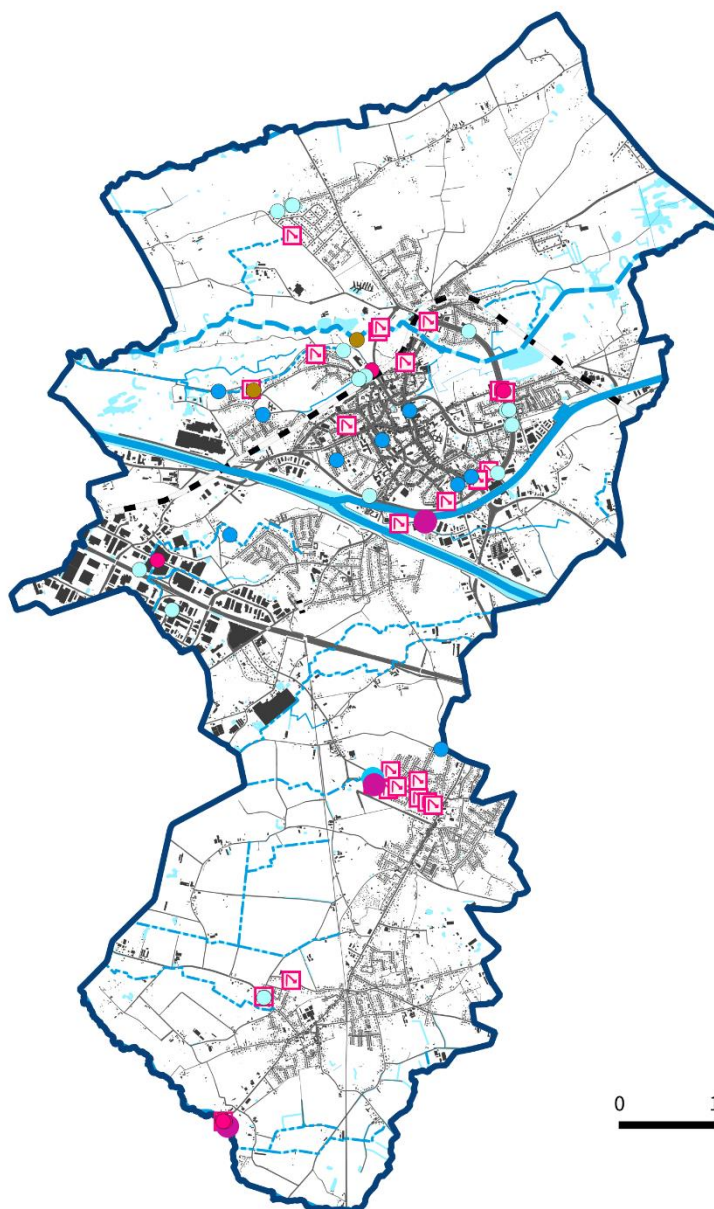
Tabel 3. Voorgestelde rioleringsprojecten in Herentals.

BENAMING	OMSCHRIJVING
RWA-as vanaf Kijnigestraat tot Woud	De RWA-as start ter hoogte van het kruispunt van de Kijnigestraat met de Herentalseweg (Olen) en volgt de Kijnigestraat tot aan Zevenzillen (Herentals). Daar gaan we zuidwaarts tot aan de Drie Eikenstraat. Via de Drie Eikenstraat en Mussenblok sluiten we het hemelwater aan op een te herwaarden deel van de Riddersbergloop. Er is ook een bufferbekken voorzien van 2.000 m ³ . Het project wordt uitgevoerd om de wateroverlast te verminderen en de overstortwerking (Woud) te verbeteren.
Blauwe as Augustijnenlaan-Belgiëlaan-Olympiadelaan	Er zijn plannen van de stad om de as Belgiëlaan- Olympiadelaan – Augustijnenlaan opnieuw in te richten als een groenblauwe as doorheen het centrum.



Kaart 7. Zuiveringsgebieden en geplande projecten in Herentals.

KNELPUNTEN, OVERSTORTEN EN BUFFERS



0 1 2 3 km

LEGENDE

 Gemeentegrens	Waterlopen	 Overstorten	Knelpunten
 Bebouwing	 Bevaarbaar	Buffer	 Wateroverlast
 Straten	 Geklasseerd, eerste categorie	 Gesloten bekken	 Verdunning
 Spoorweg	 Geklasseerd, tweede categorie	 Open bekken	 Overstortwerking
 Oppervlaktewater	 Gracht van algemeen belang	 Lozing	
	 Niet geklasseerd		

Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij

Kaart 8. Knelpunten, overstorten en buffers in Herentals. De relevante knelpunten werden geselecteerd uit de knelpuntendatabanken van VMM en Aquafin.

2.5. RUIMTEGEBRUIK

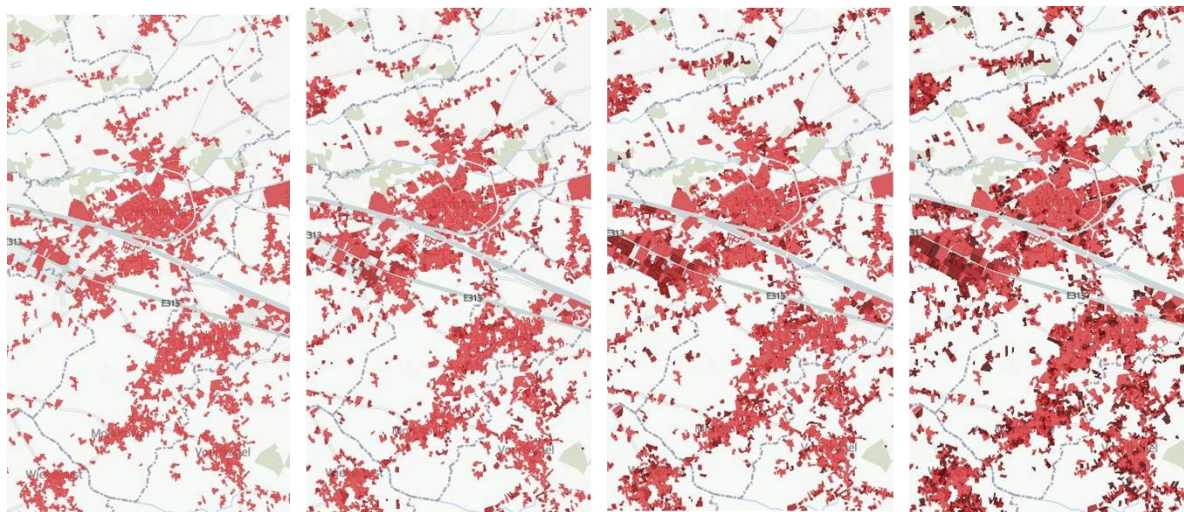
In dit hoofdstuk ligt de focus op hoe de beschikbare ruimte gebruikt wordt. Eerst wordt op het bebouwd gebied ingegaan, daarna op de natuurgebieden en ten slotte op industrie en landbouw.

2.5.1. BEBOUWD GEBIED

2.5.1.1. RUIMTEBESLAG EN VERHARDE OPPERVLAKTE

Herentals verstedelijkte de afgelopen decennia en nieuwe woonontwikkelingen gingen ten koste van open ruimte. Het totale ruimtebeslag in Herentals is ongeveer 43%, wat betekent dat 57% van het grondgebied open ruimte is. In vergelijkbare gemeenten bedraagt het ruimtebeslag 40%. Herentals heeft een **verhardingsgraad** van 20%.

Van het totaal aantal eengezinswoningen zijn 32% woningen in gesloten bebouwing, 26% in halfopen bebouwing en 40% in open bebouwing (stand 2022). Deze cijfers zijn gelijkaardig aan de gemiddelde verdeling voor heel de provincie Antwerpen (Bron: Provincie in cijfers). In 2022 werden 1699 vergunningen aangevraagd (Bron: Omgevingsloket Vlaanderen).



Figuur 1. Verharding in Herentals in v.r.n.l. 1975, 1990, 2000 en 2014.

Door de hoge verhardingsgraad van 20% (Bronnen: Statistiek Vlaanderen, Betonwoede - De Standaard en GRB) zal regenwater sneller afstromen en krijgt het niet de kans om lokaal te infiltreren. De verharding werd ook bepaald per deelgemeente (zie Kaart 1). Hier wordt duidelijk dat de deelgemeente Herentals de hoogste verhardingsgraad heeft (20.4%), gevolgd door Noorderwijk (16.5%) en met de laagste verhardingsgraad in Morkhoven (11%). De percentuele verharding per deelgemeente is gebaseerd op de totaal verharde oppervlakte volgens het GRB (bebouwing, straten en steriele gronden).

2.5.1.2. RUIMTELIJKE PLANNEN STAD HERENTALS

Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan

Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan (GRS) van Herentals dateert van 2007. Momenteel is een beleidsplan Ruimte en mobiliteit in opmaak. In het GRS werd aangehaald dat een aantal woonuitbreidingsgebieden (Morkhoven, Olympiadelaan en Kapellenblok) in van nature overstroombare gebieden zijn gelegen (zie paragraaf 2.5.1.4). De volledige aansnijding van deze gebieden is met het oog op duurzame waterbeheersing dan ook niet evident. Ook de lage natuurlijke waarde van enkele valleigebieden van belangrijke waterlopen werd in het GRS aangehaald als belangrijk knelpunt in Herentals. Daarom wordt integraal waterbeheer beoogd, met als doel om de structuur van de waterlopen zelf, alsook hun herkenbaarheid in het landschap te verbeteren.

Beleidsplan Ruimte (in opmaak)

Momenteel wordt er een nieuw gemeentelijk beleidsplan ruimte opgemaakt voor het hele grondgebied van de stad Herentals. Het doel van dit plan is om te komen tot een nieuw kader voor het ruimtelijk beleid van de stad. Als eerste stap is een conceptnota opgemaakt. Deze bevat een strategische visie van waaruit ambities en ruimtelijke strategieën zijn uitgezet, en een eerste aanzet van beleidskaders. De conceptnota lag ter publieke consultatie van 1 februari 2023 tot en met 1 april 2023. De voorlopige vaststelling van het gemeentelijk ruimtelijk beleidsplan wordt verwacht eind 2023. De conceptnota bevat een eerste aanzet van beleidskaders wonen & verdichting, en [groenblauwe netwerken](#). Volgende ruimtelijke strategieën werden aangehaald i.h.k.v. het verstevigen en uitbreiden van de groenblauwe netwerken:

- Ecologische verbindingen door het bebouwde weefsel heen realiseren
- Infiltratie en buffering voorop
- Stimuleren van dubbelgebruik van de open ruimte
- Ontharden als reflex

Er worden hierbij verschillende plannen aangehaald die zullen bijdragen aan de groenblauwe verbindingen doorheen het stadswaefsel, zoals de ABO-as en het meer zichtbaar en beleefbaar maken van de stadsvesten.

Mobiliteitsplan Herentals (in opmaak)

In 2002 keurde de gemeenteraad een mobiliteitsplan goed voor de stad Herentals. Het mobiliteitsplan werd in 2014 verdiept en verbreed, na een uitgebreide openbare bevraging. Momenteel wordt er gewerkt aan een vernieuwd mobiliteitsplan, in een traject dat parallel loopt aan dat van de opmaak van het Beleidsplan Ruimte. Er werden straatprofielen opgenomen in de conceptnota (bv. Type brede wijkverzamelweg met fietspaden), ter ondersteuning van de groenblauwe potenties van de verschillende type straten die aanwezig zijn in de stad. Deze kunnen

afgestemd worden met de waterpotenties van de straten in Herentals, zoals werd uitgewerkt in dit hemelwater- en droogteplan (zie 4.2 Typestraten).

Andere plannen/lopende initiatieven

In Herentals zijn daarnaast nog verschillende ruimtelijke initiatieven lopend. Diegene die voor het hemelwater- en droogteplan van belang zijn, worden hieronder opgesomd:

- Hermeandering Kleine Nete: GRUP Vallei van de Kleine Nete en Aa van Kasterlee tot Grobbendonk.
- Herbestemming stadsrandbos: PRUP Stadsrandbos Greesbos.
- Masterplan Stationsomgeving (Startnota studie stationsomgeving Herentals en studie doorstroming R15 uit 2013).
- Masterplannen Noorderwijk en Morkhoven.
- Visie en concept voor de beleving en zichtbaarheid voor het geheel van de stadsvesten in Herentals.
- ABO-as: groenblauw netwerk door centrum Herentals.
- RWA-as Herentals centrum.
- PRUP Bruggenbeemd (Olympiadelaan): voorziet o.a. bufferbekken: [PRUP Bruggenbeemd Herentals - Provincie Antwerpen](#).

2.5.1.3. RUP'S EN BPA'S

Een ruimtelijk uitvoeringsplan of RUP bepaalt de bodembestemming van een gebied. Dit kan opgesteld zijn op gewestelijk (GRUP), provinciaal (PRUP) of gemeentelijk (RUP) niveau. Een bijzonder plan van aanleg (BPA) omvat de stedenbouwkundige plannen die de bestemming en inrichting van een bepaald gebied beschrijven.

In onderstaande lijst staan de voor het HWDP relevante RUP's die van toepassing zijn op Herentals.

Tabel 4: RUP's in de stad Herentals.

RUP	FASE	STATUS	THEMA
PRUP Stadsrandbos Greesbos	Definitieve vaststelling	Definitief	Herbestemming stadsrandbos Greesbos
PRUP Bruggenbeemd Herentals	Scoping	Lopende	Combinatie woongebied en open ruimte
GRUP Vallei van de Kleine Nete en Aa van Kasterlee tot Grobbendonk	Voorlopige vaststelling	Lopende	Natuurlijke, agrarische en bosstructuur
PRUP Afbakeningslijn Kleinstedelijk gebied Herentals	Definitieve vaststelling	Definitief	Uitvoering ruimtelijk structuurplan Provincie Antwerpen

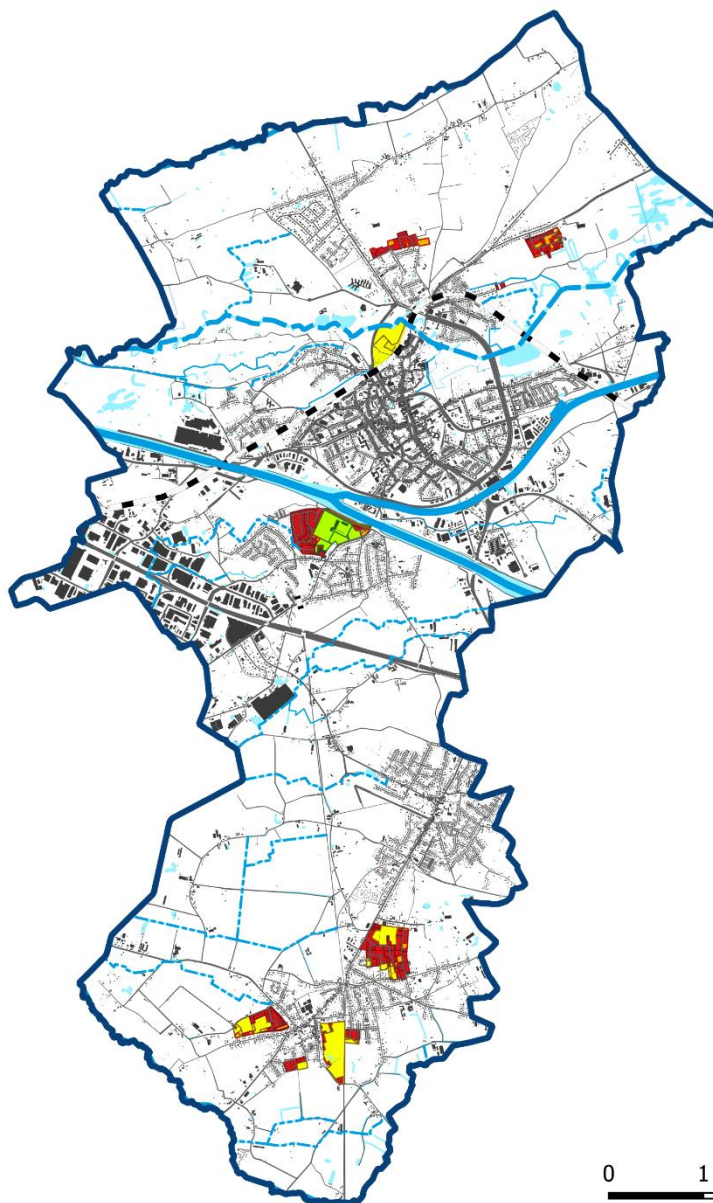
2.5.1.4. WOONUITBREIDINGSGEBIEDEN

Herentals groeit, waardoor nieuwe woongebieden worden gecreëerd (zie Kaart 9). In de buurt van de deelgemeente Herentals liggen enkele woonuitbreidingsgebieden (WUG's), waarvan al enkele zones zijn bebouwd. Er zijn hier ook echter enkele gebieden die niet zijn vrijgegeven of waar geen uitspraak is. Rondom Morkhoven zijn ook enkele woonuitbreidingsgebieden gesitueerd. Een deel hiervan is al bebouwd, voor de andere delen heeft het goedgekeurd masterplan Morkhoven volgende uitspraken gedaan:

- Het grote WUG aan de fietsostrade (dat volgens de pluviale overstromingsgevaarkaarten (Kaart 11) reeds vanaf een T10-bui in overstromingsgevoelig gebied ligt) speelt een centrale rol in de beleving van het omliggende landschap. Door dit te vrijwaren van nieuwe bebouwing en gedeeltelijk in te richten als dorpspark wordt deze zone publiek toegankelijk. Recreatie en rust in het groen bevinden zich zo op slechts een steenworp van het dorpsplein.
- Met de uitbreiding van de VBS De Wegwijzer aan de Streepstraat en de verhuis van de chiro naar het WUG worden de dorpsfuncties geclusterd rond de kern van Morkhoven. Opmaak van een RUP dat de uitbreiding van de brede school en de verhuis van de chirolokalen naar het WUG mogelijk maakt.
- Om de open ruimte maximaal te vrijwaren van nieuwe woonontwikkeling worden beide WUG's binnen de contour van het masterplan geschrapt. Hier is wel nog ruimte voor gemeenschapsvoorzieningen, zoals de verhuis van de chirolokalen naar de open ruimte aan de Breidelstraat. Het landschappelijk karakter van Morkhoven blijft zo behouden. Vrijwaren van de WUG in Morkhoven als open ruimte. De vrijwaring als open ruimte ontstaat automatisch bij de inwerkingtrede van het voorgestelde decreet tot wijziging van de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening wat betreft de woonreservegebieden.
- Vrijwaren van het WUG aan de Rode Leeuwstraat van nieuwe ontwikkeling. De vrijwaring als open ruimte ontstaat automatisch bij inwerkingtrede van het voorgestelde decreet tot wijziging van de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening wat betreft de woonreservegebieden. Het perceel kan haar agrarisch gebruik behouden.

Twee woonuitbreidingsgebieden in Herentals vallen gedeeltelijk of volledig samen met door de Vlaamse Regering aangeduide signaalgebieden met bouwvrije opgave (zie Kaart 11 en 2.6.2 Wateroverlast).

WOONUITBREIDING



0 1 2 3 km



LEGENDE

-  Gemeentegrens
-  Bebouwing
-  Straten
-  Spoorweg
-  Oppervlaktewater

Waterlopen

-  Bevaarbaar
-  Geklasseerd, eerste categorie
-  Geklasseerd, tweede categorie
-  Geklasseerd, derde categorie
-  Gracht van algemeen belang
-  Niet geklasseerd

Woonuitbreiding

-  Bebouwd
-  Vrijgeven
-  Niet vrijgegeven
-  Geen uitspraak
-  Infrastructuur
-  Deels niet vrijgegeven/
deels geen uitspraak

Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen

Kaart 9. Woonuitbreidingsgebieden.

2.5.2. NATUUR-, PARK- EN BOSGEBIEDEN

Kaart 2 (op pagina 11) geeft de natuur-, park- en bosgebieden in Herentals weer. Herentals behoort tot de weinige Vlaamse steden waar een groot groengebied nog tot in de kern van de stad doordringt. Aan de historische stadskern grenst de vallei van de Kleine Nete, welke een belangrijke verbinding vormt tussen het Peerdsbos in het westen en de Hellekens, Langendonk en Olensbroek ten oosten van de stad. De Kempische heuvelrug wordt grotendeels ingenomen door natuurgebied, waarvan het oostelijk deel ingedeeld is als grote eenheid natuur (GEN). Vooral ten noorden van het Albertkanaal, rondom het centrum van Herentals, vinden we volgens de biologische waarderingskaart (bron: Geopunt) een groot gebied met biologisch waardevolle natuur terug. Het gaat hier voornamelijk over een grove dennenbestand met ondergroei van bramen, varens, heide en jonge struiken.

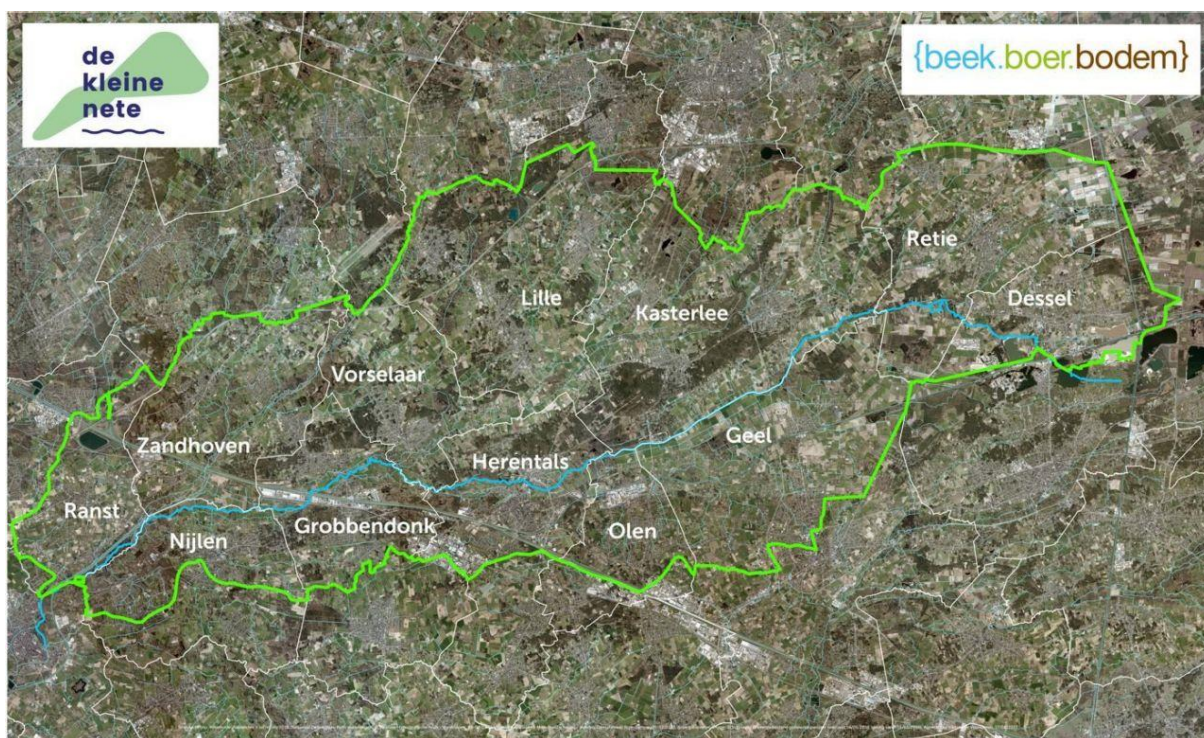
In het stakeholderoverleg werd gewezen op de optredende vermessing van rivieren en natuurgebieden op de heuvelrug door landbouwactiviteiten in omliggende gebieden. Ook werd door Natuurpunt aangehaald dat er nood is aan een natuurlijker beheer van oevers, waar nu vaak tot vlakbij de oever wordt geploegd. In Olens broek werden met succes maatregelen genomen om de verdroging van dit natuurgebied tegen te gaan.

2.5.3. LANDBOUW & INDUSTRIE

De **landbouw**gebruikspercelen en bedrijventerreinen in Herentals zijn weergegeven in Kaart 10. In 2020 waren er 42 bedrijven met landbouwproductie gestationeerd in Herentals (t.o.v. 52 in 2010), goed voor 34.5% van het oppervlaktegebruik in Herentals (Bron: [Stad Herentals in Cijfers - Landbouw - Herentals](#)). Het grootste deel van de landbouw in Herentals vindt plaats in het zuiden, in de deelgemeentes Noorderwijk en Morkhoven. Deze deelgemeentes bestaan uit woonkernen omringd door landbouwgebied. Een groot deel van de velden wordt ingezet als grasland en voor maïsteelt. Andere gewassen die hier geteeld worden zijn voedergewassen, aardappelen, groenten, sierplanten, granen, zaden en peulvruchten. In de deelgemeente Herentals zijn er ook, maar minder, landbouwgronden, met grotendeels maïsvelden ten noorden van het centrum, in de vallei van de Aa. Dit landbouwgebied grenst aan de natuurgebieden op de Kempische heuvelrug. Meer ten zuiden, rond de Kleine Nete, vinden we veel graslanden terug. Ten zuiden hiervan, rondom het Albertkanaal, ligt het centrum van Herentals en industriezones.

Herentals was één van de vier gemeenten waar de gebiedscoalitie **{beek.boer.bodem}** is gestart. Momenteel zijn er 12 gemeenten betrokken en omvat de samenwerking bijna het hele bekken van de Kleine Nete. Zoals te zien op Figuur 2 valt niet heel het grondgebied van Herentals binnen de grenzen van de gebiedscoalitie **{beek.boer.bodem}**, en beslaat de coalitie enkel het noorden van Herentals. Het doel van deze samenwerking is dat landbouwers samen met natuurbeheerders rond de tafel zitten op zoek naar methodes om de gevolgen van klimaatverandering te beperken. Dit resulteert in een brede waaier aan maatregelen die o.a. de grondwatervoorraad beter op peil

houden en de kwaliteit van water en bodem verbeteren (Bron: [Provincie Antwerpen – {Beek.Boer.Bodem}](#)). In het afstroomgebied van de Wimp loopt ook het project [Wimpboeren](#), dat acties onderneemt rond waterbewust ondernemen (2022-2025). Dit is een project van Boerennatuur Vlaanderen, Hooibeekhoeve, Boerenbond en de steden/gemeenten Geel, Heist-op-den-Berg, Herentals, Herenthout, Olen en Westerlo met steun van het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling

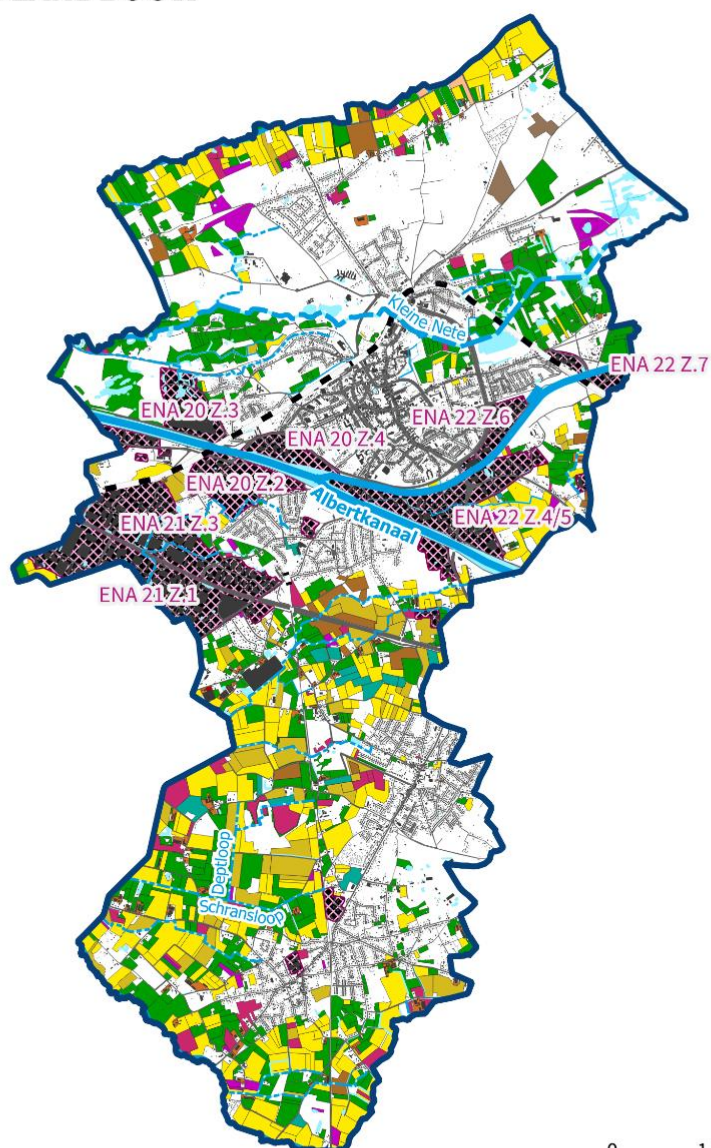


Figuur 2. Grenzen van de gebiedscoalitie {beek.boer.bodem}. De coalitie {beek.boer.bodem} beslaat zowat de hele Kleine Nete-vallei. Bron: Provincie Antwerpen.

Naast landbouwpercelen bevinden zich ook enkele [bedrijventerreinen](#) in Herentals. Deze zijn geconcentreerd in de buurt van het Albertkanaal. Herentals telt 7 bedrijventerreinen. Het Economisch netwerk Albertkanaal (ENA) werkte een (nog niet officiële) nieuwe indeling uit voor deze terreinen, zie Kaart 10:

- Dikberd (ENA 22 zone 4)
- Hannekenshoek (ENA 22 zone 5)
- Noordervaart (ENA 22 zone 6)
- De Beukelaer (ENA 20 zone 3)
- Laagland (ENA 20 zone 4)
- VDAB en Heirenbroek (ENA 20 zone 2)
- Klein Gent & Wolfstee (ENA 21 zone 1 & 3)

INDUSTRIE EN LANDBOUW



0 1 2 3 km

LEGENDE

Gemeentegrens	Geklasseerd, tweede categorie	Grasland
Bebouwing	Geklasseerd, derde categorie	Groenten, kruiden en sierplanten
Straten	Gracht van algemeen belang	Houtachtige gewassen
Spoorweg	Niet geklasseerd	Landbouwinfrastructuur
Bedrijventerreinen	Oppervlaktewater	Maïs
Waterlopen Zonder Label	Landbouwgebruikspercelen	Overige gewassen
Bevaarbaar	Aardappelen	Suikerbieten
Geklasseerd, eerste categorie	Fruit en Noten	Voedergewassen
	Granen, zaden en peulvruchten	Water

Bron: Agentschap Innoveren & Ondernemen, De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen

Kaart 10. Industrie en landbouw.

2.6. KLIMATOLOGISCHE VASTSTELLINGEN

In dit hoofdstuk wordt het effect van de klimaatverandering besproken op neerslag, temperatuur en hitte, naast de huidige problemen van wateroverlast en droogte.

2.6.1. TEMPERATUUR EN NEERSLAG

Het effect van het veranderende klimaat op neerslag, temperatuur en hitte beschouwen we hier in detail. De observaties zijn gebaseerd op het klimaatportaal van de VMM, dat de regionale verschillen voor Vlaanderen toont.

De totale, jaarlijkse hoeveelheid **neerslag** in Herentals ligt nu rond 795 mm. We verwachten dat dit zal stijgen naar ongeveer 900 mm in 2050. In 2100 zal dit zelfs stijgen naar 1005 mm. In de zomer valt er in Herentals nu ongeveer 200 mm, wat tegen 2050 dreigt te dalen naar 160 mm en in 2100 zelfs naar 123 mm. De winterneerslag zal dan weer stijgen van ongeveer 220 mm naar 286 mm in 2100. Naast een stijgend neerslagvolume wordt er ook voorspeld dat het neerslagpatroon zal veranderen. Vooral in de winter zal de neerslag over langdurige perioden vallen, terwijl in de zomer verwacht wordt dat de hoeveelheid neerslag in kortere en veel intensere buien zal vallen.

De gemiddelde **temperatuur** doorheen het jaar zal stijgen van 10°C naar 16.1°C in 2100. De zomertemperatuur is nu 17.1°C, maar zou in 2050 stijgen naar 21.5°C en in 2100 naar 25.2°C. Dit zijn erg grote verschillen, die **hittestress** kunnen veroorzaken. In de winter evolueren we van 3°C naar 8.4°C in 2100.

Hittestress komt vaker voor in stedelijke gebieden dan in landelijke gebieden. In dichtbebouwde gebieden met veel verharde oppervlakte wordt warmte opgeslagen, waardoor de nachten minder afkoelen. Dit verschil kan oplopen tot 4 à 7 °C en is afhankelijk van de grootte van de stad. Natuurlijk kunnen we weinig veranderen aan de hoeveelheid neerslag die valt, noch aan de temperatuur (behalve maatregelen nemen tegen klimaatverandering). Maar water en groen zijn wel goede wapens in de strijd tegen hittestress. Het uitbouwen van groene en blauwe zones helpt om de omgeving af te koelen tijdens warme dagen, wat niet onbelangrijk is met het oog op de klimaatvoorspellingen. Vandaag wordt het aantal hittegolfdagen in 2050 gemodelleerd op 20, en 54 in 2100. In het huidige klimaat komen er gemiddeld 5 hittegolfdagen in Herentals voor.

2.6.2. WATEROVERLAST

De jongste jaren zagen we een **veranderd neerslagpatroon**, dat zich in de toekomst zal doorzetten. We merken dat er tijdens de winter langere nattere periodes voorkomen en tijdens de zomer korte, maar intensere buien vallen. Beide neerslagtypes kunnen wateroverlast veroorzaken:

- Wateroverlast in de **winter** is meestal het gevolg van een gebrek aan bergings- en afvoercapaciteit op de waterlopen. De waterstand in beken en rivieren is in de winter hoger doordat het over langere periodes regent dan in de zomer. De hoge waterstand kan de werking van overstorten verhinderen, waardoor de druk in het rioolstelsel toeneemt. Een bui die niet eens hevig is, kan zo in de winter toch wateroverlast op straat veroorzaken.
- Bij een fel **zomers** onweer vult het gemengde rioolstelsel zich razendsnel terwijl de capaciteit ervan niet berekend is op de toegenomen buienintensiteit door de klimaatverandering. In het verleden werd de capaciteit van het rioolstelsel namelijk berekend op basis van historische neerslaggegevens, en niet op basis van het door klimaatmodellen voorspelde neerslagpatroon. Daarom is het belangrijk om plaatsen met gekende wateroverlast en toekomstige potentiële wateroverlast in kaart te brengen.

De **watertoets** werd recent gewijzigd volgens het besluit van de Vlaamse Regering van 25 november 2022. De watertoetskaarten met aanduiding van mogelijk en effectief overstromingsgevoelige gebieden zijn veranderd naar kaarten met **drie verschillende overstromingsbronnen**, namelijk pluviaal (zie Kaart 11), fluviaal (zie Kaart 12) en kust. Deze nieuwe kaarten zijn in voege vanaf 1 januari 2023. Deze informatie is afkomstig van de meest recente modelberekeningen waarbij rekening wordt gehouden met klimaatscenario's. Er is een nieuwe advieskaart opgemaakt waarbij per perceel wordt aangeduid of en aan welke waterloopbeheerder(s) advies moet gevraagd worden voor het project. De informatieplicht voor overstromingsgevoelig vastgoed is gewijzigd naar een systeem waarbij percelen en gebouwen apart een overstromingscore krijgen, nl. P-score en G-score. Deze score varieert van A t.e.m. D. Deze score is gebaseerd op de hoger vermelde modelberekening voor de drie verschillende overstromingsbronnen. Hierbij wordt zowel gekeken naar het huidige klimaat als naar de situatie onder klimaatscenario 2050, en naar buien met een kleine en middelgrote kans (zie hieronder). Deze kaarten worden gehanteerd volgens de richtlijnen van de hogere overheid conform de omzendbrief OMG 2022/1 (zie Bijlage 7.1). In het HWDP wordt rekening gehouden met zowel de pluviale als de fluviale overstromingskaarten volgens klimaatscenario 2050.

Pluviaal overstromingsrisico:

Op Kaart 11 wordt de gekende en de voorspelde wateroverlast weergegeven. De gekende wateroverlast is gebaseerd op de recent overstroomde gebieden (gerapporteerd tussen 1988 – 2016). Voor de gemodelleerde wateroverlast kijken we naar de overstroombare gebieden in het klimaatscenario voor 2050.

De modelweergave is gebaseerd op een klimaatmodel dat voor het pluviale overstromingsgevaar rekening houdt met een hoogzomer klimaatscenario. Tijdens de zomermaanden treden convectieve buien vaker op. Deze korte, lokale en hevige buien veroorzaken sneller wateroverlast. In het model wordt geen rekening gehouden met factoren zoals evapotranspiratie, urbanisatie of toegepaste bronmaatregelen, die in de toekomst nog kunnen veranderen. De kaart toont het overstromingsgevaar van drie verschillende scenario's:

- **Grote kans:** Deze overstromingscontour is gebaseerd op een bui die statistisch gezien elke 10 jaar voorkomt (T10). De jaarlijkse overschrijdingskans is 10%.
- **Middelgrote kans:** Deze overstromingscontour is gebaseerd op een bui die statistisch gezien elke 100 jaar voorkomt (T100). De jaarlijkse overschrijdingskans is 1%.
- **Kleine kans:** Deze overstromingscontour is gebaseerd op een bui die statistisch gezien elke 1.000 jaar voorkomt (T1000). De jaarlijkse overschrijdingskans is 0,1%.

De overstromingscontouren zijn onder andere nuttig om bij nieuwe bebouwing of infrastructuur, of de heraanleg ervan, de risico's duidelijk te maken. In sommige gevallen kunnen ze ook aanleiding geven om nog niet aangesneden woonuitbreidingsgebieden te vrijwaren van bebouwing, zodat geen bergingsruimte voor water verloren gaat.

Fluviaal overstromingsrisico:

Waar de pluviale overstromingskaart rekening houdt met intense zomerse buien, wordt er bij de fluviale overstromingskaart naar het hoog-winter klimaatscenario gekeken. Dit betekent dat we vooral met langdurige regen rekening houden. De wateroverlast is riviergebonden. De natuurlijke capaciteit van de waterloop wordt hierbij overschreden wat voor overstromingen kan zorgen. Hier wordt zoals bij de pluviale overstromingskaart met drie scenario's rekening gehouden, waarbij de berekening gebaseerd is op een historische neerslagreeks:

- **Grote kans:** Deze overstromingscontour komt overeen met een T10-bui.
- **Middelgrote kans:** Deze overstromingscontour komt overeen met een T100-bui.
- **Kleine kans:** Deze overstromingscontour komt overeen met een T1000-bui.

De fluviale overstroombare gebieden werden opgenomen in Kaart 12. Er moet hierbij gewezen worden op het feit dat het ontbreken van overstromingscontouren vanuit de fluviale modellen in Noorderwijk en Morkhoven vooral het gevolg is van het ontbreken van fluviale modellen.

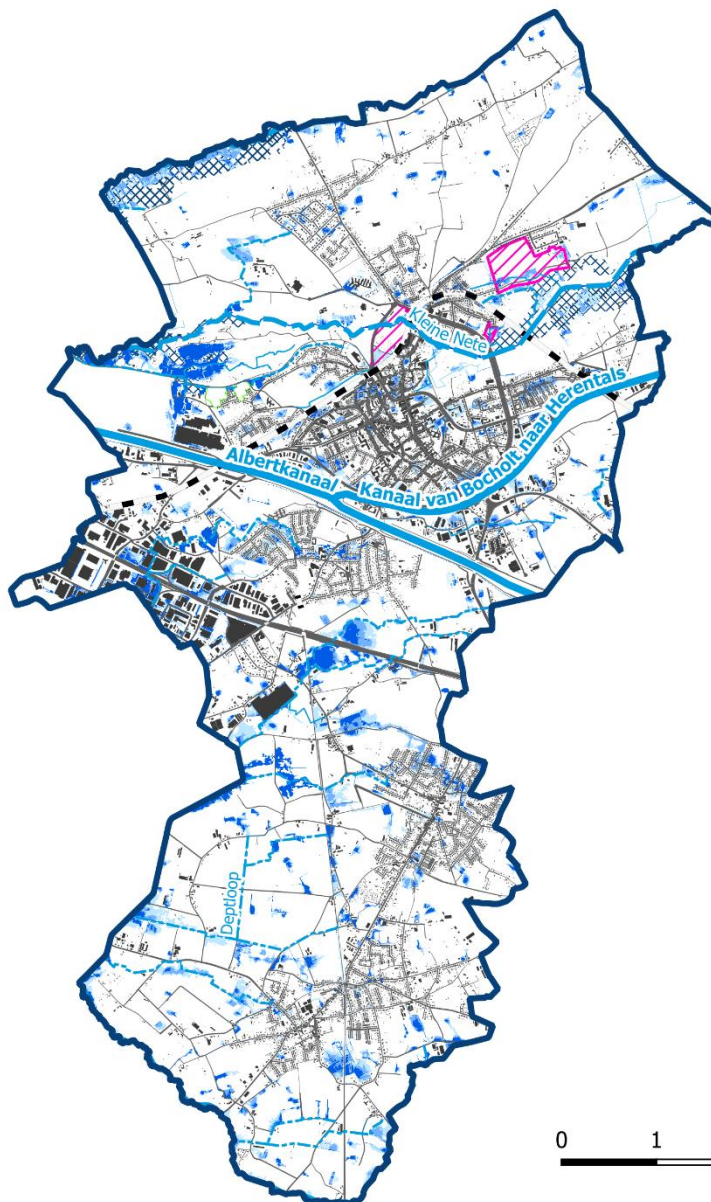
Het **gemodelleerde** overstromingsrisico toont aan dat een groot deel van de **wateroverlast** in Herentals in de buurt van waterlopen zal optreden. Zo bevindt zich aan de Vennekensloop net buiten Morkhoven één van de grootste overstromingsrisico's. Tussen de Stapkensloop en de Plassendonkse loop ligt ook een overstromingsgevoelige zone. In Herentals worden niet enkel buiten bebouwde zones overstromingsgevoelige gebieden gemodelleerd. Rond de Nijlense Beek ter hoogte van bedrijventerrein Klein Gent & Wolfstee (ENA 21 zone 1 & 3) resulteert een T100-scenario ook in overstromingen. Ook in het centrum van Herentals, in de woonwijk ten zuiden van het Albertkanaal en in Noorderwijk zijn er op verschillende locaties overstromingsgevoelige gebieden. Niet al deze gemodelleerde hotspots komen overeen met recente overstromingsgebieden. Enkel in het noorden van Herentals zijn er recent overstroomde gebieden (tussen 1988 en 2016) aangeduid op de kaart. De gemeente en de stakeholders gaven aan dat aan dat in 2016 het centrum van Herentals zwaar getroffen werd door wateroverlast. In het centrum van Herentals zijn ook enkele straten onderhevig aan wateroverlast, voornamelijk vanuit de riolering. Zowel in het oosten en westen van Herentals zijn er recent overstroomde gebieden (tussen 1988 en 2016) aangeduid op

Kaart 11 rond de Kleine Nete, en ook rond de Vuilvoortloop. Ook de vallei van de Aa behoort tot de recent overstroomde gebieden.

Natuurlijk overstroombare gebieden komen in het bijzonder voor in de valleien van de Wimp, en Stapkensloop, en de bovenloop van de Krekelbeek (Klein Gent), de Kleine Nete en de Aa (Bron: Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Herentals (2007)).

Er zijn in Herentals vier **signaalgebieden**, zoals aangeduid op Kaart 11. Signaalgebieden zijn nog niet ontwikkelde gebieden met een harde ruimtelijke bestemming (vb. woonuitbreidingsgebied, industriegebied,...) die ook een functie kunnen vervullen in de aanpak van wateroverlast, omdat ze kunnen overstromen of omdat ze omwille van specifieke bodemeigenschappen als een natuurlijke spons fungeren. Het gaat om gebieden met een mogelijke tegenstrijdigheid tussen de huidige bestemmingsvoorschriften en de belangen van het watersysteem. Als na grondige analyse van een signaalgebied blijkt dat het risico op wateroverlast, bij het ontwikkelen van het gebied volgens de bestemming toeneemt, dan beslist de Vlaamse Regering tot een vervolgtraject voor dat gebied. Van de vier signaalgebieden in Herentals zijn er drie met bouwvrije opgave. Twee hiervan liggen in woonuitbreidingsgebied (Kaart 9), één dat niet is vrijgegeven (Kapellenblok) en één zonder uitspraak (Olympiadelaan). Voor signaalgebieden Kapellenblok en Koulaak wordt een nieuwe functionele invulling van het gebied gerealiseerd door een herbestemming van het hele signaalgebied naar natuur, zoals voorzien in het voorlopig vastgestelde GRUP voor de vallei van de Kleine Nete en Aa. Voor het signaalgebied Olympiadelaan wordt een nieuwe functionele invulling van het gebied gerealiseerd via een provinciaal RUP Bruggenbeemd voor het hele signaalgebied. Ook vinden we in Herentals één klein signaalgebied (Wuytsbergen) met verscherpte watertoets dat bij een eventuele ontwikkeling van het gebied overstromingsvrij moet gebouwd worden om schade aan woningen te vermijden en waterberging mogelijk te houden. Bovendien moet de sponsfunctie gevrijwaard worden om de vertraagde afvoer en watervoorziening te kunnen garanderen en wateroverlast elders te voorkomen (Bron: Ontwerp startbeslissing signaalgebied (CIW, 2014)).

PLUVIAAL OVERSTROMINGSRISICO



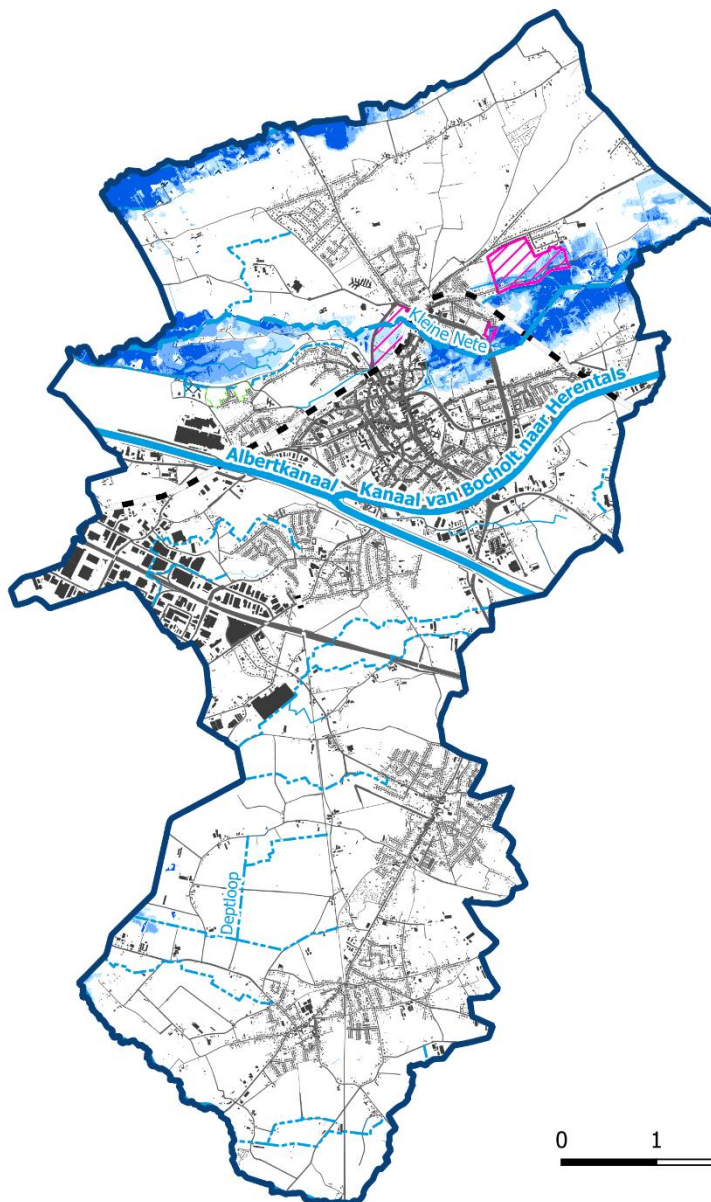
LEGENDE

 Gemeentegrens	Waterlopen	 Signaalgebieden Bouwwrije opgave	Overstroombaar gebied - toekomstig klimaat (2050)
 Bebouwing	 Bevaarbaar	 Verscherpte watertoets	 Grote kans
 Straten	 Geklasseerd, eerste cat.	 Recent overstroomde gebieden	 Middelgrote kans
 Spoorweg	 Geklasseerd, tweede cat.		 Kleine kans
	 Publieke gracht		
	 Niet geklasseerd		

Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij

Kaart 11. Recent overstroomde gebieden en voorspelde pluviale wateroverlast. Een meer gedetailleerde weergave is te vinden in de kaarten in bijlage en op [Geopunt | Digitaal Vlaanderen](#).

FLUVIAAL OVERSTROMINGSRISICO



0 1 2 3 km

LEGENDE

 Gemeentegrens

 Bebouwing

 Straten

 Spoorweg


Waterlopen

 Bevaarbaar


 Geklasseerd, eerste cat.

 Geklasseerd, tweede cat.


 Publieke gracht

 Niet geklasseerd

Signaalgebieden

 Bouwrijpe opgave

 Verscherpte watertoets

 Recent overstromde gebieden

Overstroombaar gebied - toekomstig klimaat (2050)

 Grote kans

 Middelgrote kans

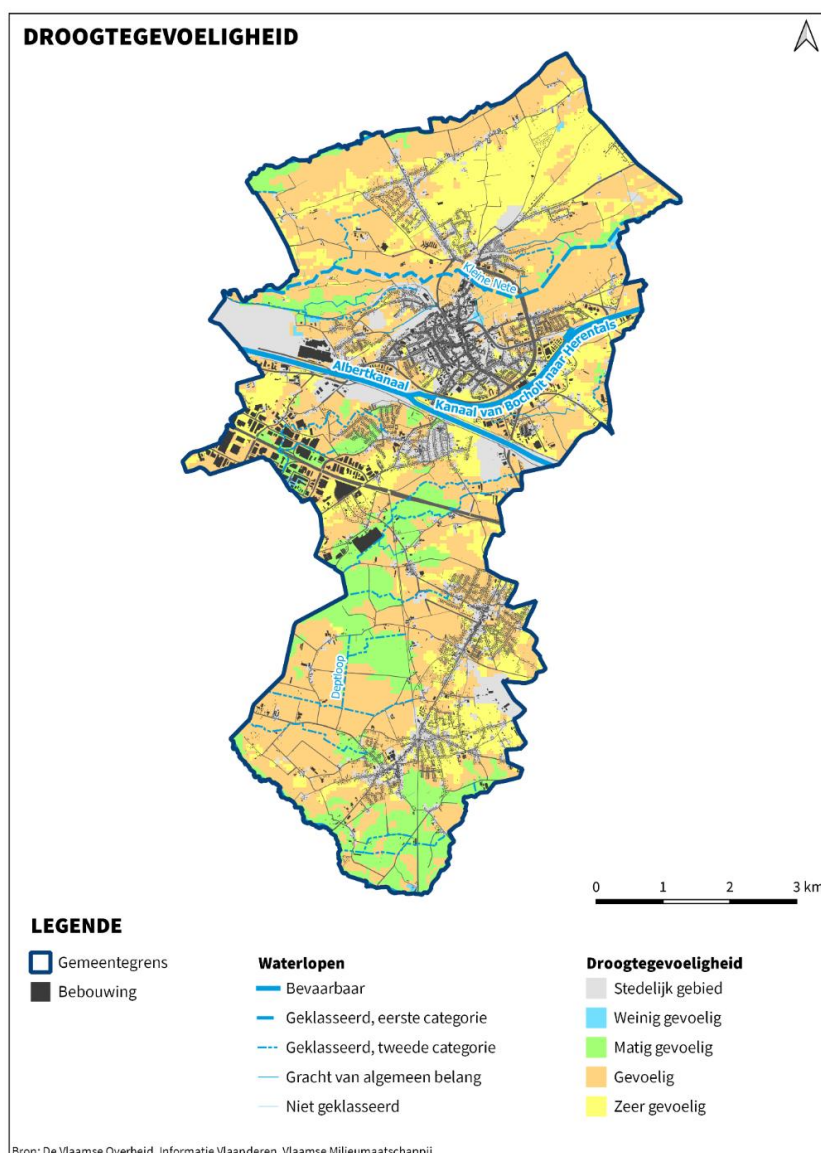
 Kleine kans

Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij

Kaart 12. Recent overstromde gebieden en voorspelde fluviale wateroverlast. Een meer gedetailleerde weergave is te vinden op [Geopunt | Digitaal Vlaanderen](#).

2.6.3. DROOGTE

Een stijgend neerslagvolume zorgt niet voor minder droogte. Doordat we steeds meer te maken krijgen met hogere temperaturen en meer hittegolven, stijgt ook het risico op droogte. Een modelberekening (zie Kaart 13) toont aan dat in Herentals het overgrote deel van de bodems gevoelig tot zeer gevoelig is voor droogte. Er zijn amper bodems terug te vinden die weinig droogtegevoelig zijn.



Kaart 13. Droogtegevoeligheid.

Deze kaart is opgemaakt door de VMM en baseert zich op bodemdata. Die data bevatten onder andere gegevens over bodemtextuur en drainage. De link met de bodemkaart wordt duidelijk weergegeven in de gebieden langs de waterlopen, die op de bodemkaart (zie Kaart 4) een natte drainageklasse hebben, en daardoor weinig gevoelig voor droogte zijn. Gebieden met een droge drainageklasse zijn sneller gevoelig voor droogte. Vanuit de stad Herentals werd aangegeven dat droogte er reeds verantwoordelijk was voor schade aan het groenbestand, akkers en teelten.

3. ALGEMENE PRINCIPES

Bij de opmaak van een HWDP vertrekken we vanuit een aantal algemene principes. In dit hoofdstuk bespreken we eerst de [Ladder van Lansink](#) die aangeeft in welke volgorde en hoe de verschillende bronmaatregelen moeten toegepast worden. Vervolgens gaan we dieper in op de [Code Van Goede Praktijk](#), waarin de noodzaak van de scheiding van hemel- en afvalwater wordt uitgelegd. Daarna bekijken we hoe we verschillende [veiligheidsniveaus](#) kunnen inbouwen in het stelsel, aan de hand van de afvoerregimes. Tot slot, gaan we dieper in op de problematiek rond [droogte- en hittestress](#).

3.1. LADDER VAN LANSINK

Ad Lansink was een Nederlands politicus die in 1979 de Ladder van Lansink voorstelde als standaard voor omgaan met afval. Daarin onderscheidde hij vijf vormen met een [prioritering](#) van gebruik/voorkomen van afval: preventie, hergebruik, sorteren/recycleren, verbranding en storten. Later werd deze ladder hervormd voor doelstellingen omtrent hemelwater met volgende prioritering: afstroom vermijden, hergebruik, infiltratie, bufferen gecombineerd met vertragen, en afvoeren. De eerste vier stappen van de Ladder van Lansink worden ook gedefinieerd als bronmaatregelen.



Figuur 3. Ladder van Lansink.

3.1.1. AFSTROOM VERMIJDEN

De eerste en belangrijkste stap bij de uitwerking van een HWDP is het **vermijden van afstroom van hemelwater**, zowel van de verharde oppervlakte als van de onverharde open ruimte. Dit betekent niet dat er helemaal geen afstroom van hemelwater meer kan zijn: sommige afstroom is namelijk wenselijk voor het watersysteem (voor o.a. voeding van natuurgebieden, vijvers, waterlopen,...). Deze zou de natuurlijke afstroming dan zoveel mogelijk moeten benaderen.

Hieronder worden enkele mogelijke maatregelen opgesomd die kunnen genomen worden om de afstroom te beperken. Deze worden in meer detail uitgewerkt in deel 5.1 Maatregelen.

- Een doordachte inrichting van het publieke domein, waar ruimte voor **groen** wordt vrijgehouden of gemaakt.
- De bestaande, verharde openbare ruimtes moeten kritisch bekeken worden om te beoordelen of verharding noodzakelijk is en of **ontharding** (en vergroening) mogelijk is. Ruimtes waarbij de functie toch verharding vereist, kunnen vaak worden aangelegd met waterdoorlatende verharding.
- Ook in de **open ruimte** kunnen maatregelen genomen worden om oppervlakkige afstroom te vermijden of te verminderen o.a. door de keuze van ploegrichting, het beperken van de braakperiode en van jaarronde drainage, de aanleg van kleine landschapselementen (KLE) en watervertragende ingrepen op (afvoer)grachten.
- Ook de inrichting van het **privaat domein** kan bijdragen aan het vermijden van afstroom van hemelwater door ingrepen zoals het uitbreken van opritten, en het aanleggen van waterdoorlatende verharding en groendaken. Dit heeft impact op de benodigde grootte van de hemelwaterinfrastructuur op het openbaar domein (gaande van infiltratie- en buffervoorzieningen tot grachten en RWA-leidingen).



3.1.2. (HER)GEBRUIK HEMELWATER

Hergebruik van hemelwater door **particulieren** is al relatief ingeburgerd. Het water uit de **regentonnen of -putten** kan gebruikt worden voor het sproeien van de tuin, het doorspoelen van toiletten en het wassen in de wasmachine. Vaak wordt echter enkel het eerste gedaan. Een verdere uitrol van waterhergebruik bij particulieren zorgt voor extra buffercapaciteit in de afwaartse RWA-voorzieningen op het openbaar domein, een daling van de waterfactuur en minder gebruik van kostbaar drinkwater.



Minder ingeburgerd is het **grootschalig, gemeenschappelijk hergebruik** van hemelwater. Dit kan gedistribueerd worden naar particulieren, of kan dienen voor de beregening van plantvakken, voor veegwagens of openbare wasplaatsen voor auto's. Er zijn buffersystemen beschikbaar die hergebruik na een eenvoudige zuivering mogelijk maken. Zo'n zuivering kan nodig zijn als het hemelwater vervuild is, bijvoorbeeld in het geval van afstromend water van wegen en parkings.

Hergebruik door **industrie of landbouw** kan de nood aan opgepompt grondwater of het verbruik van drinkwater ook sterk beperken. Een voorgaande zuivering is hiervoor vaak noodzakelijk conform de kwaliteitseisen waarvoor het water toegepast wordt (cfr. Europese verordening 'Water Reuse').

Niet alleen hemelwater komt in aanmerking voor hergebruik. Ook **grijs water** kan, na een zuivering, een tweede keer gebruikt worden voor het spoelen van toiletten. Daarnaast kan ook **gezuiverd afvalwater** (effluent) hergebruikt worden door openbare besturen, industrie of landbouw. Hiervoor is een bijkomende zuivering noodzakelijk i.f.v. de kwaliteitseisen cfr. hoger gesteld.

3.1.3. INFILTRATIE

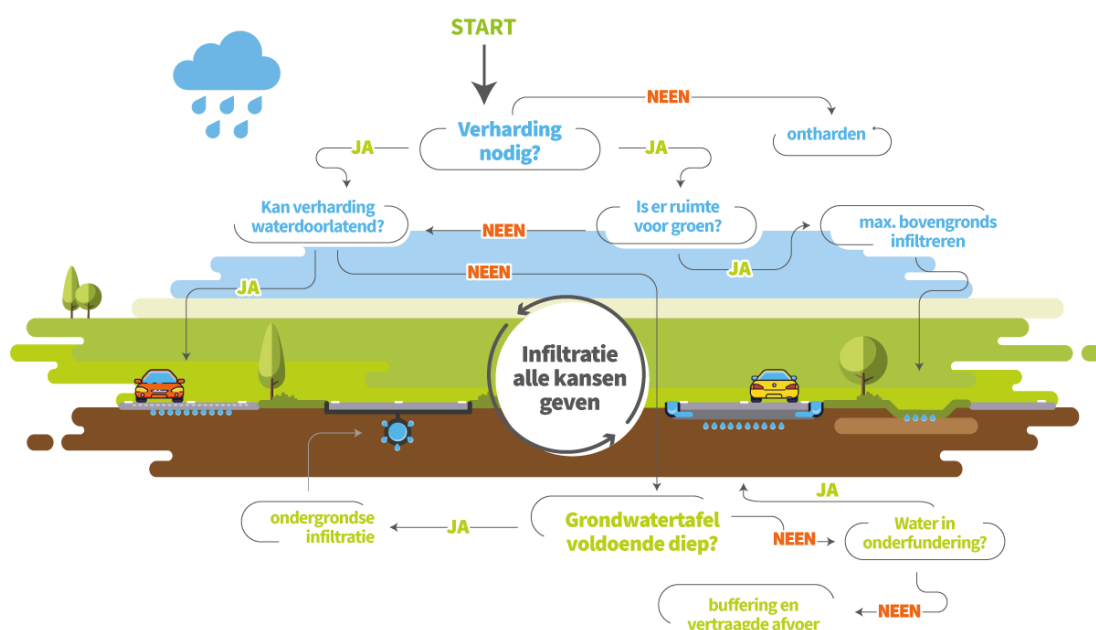
Infiltratie is het proces waarbij water in de bodem dringt. Via infiltratie kunnen – op jaarbasis en bij minder intense buien – **belangrijke volumes hemelwater uit het riolerings- en waterlopenstelsel gehouden worden**, waardoor deze minder zwaar belast worden. Eenvoudige ingrepen zoals de aanleg van infiltratiebermen, infiltratiegrachten en wadi's hebben met een beperkte investeringskost een groot effect op de afstroom van hemelwater afwaarts. Bovendien

zal infiltratie het **grondwaterpeil aanvullen**, wat een gebied meer weerbaar maakt tegen droogte. Infiltratie is dus een elementaire schakel binnen een duurzaam waterbeheer.



Er moet gestreefd worden naar **maximale infiltratie** van het hemelwater in de bodem. De voorkeur gaat uit naar **bovengrondse (ondiepe)** infiltratievoorzieningen, om te vermijden dat het grondwaterpeil of de bodemsoort een beperkende rol zouden spelen. De keuze voor dit type van infiltratievoorzieningen laat toe dat ook in zones waar het grondwater relatief ondiep zit en/of de infiltratiecapaciteit beperkt is (bv. klei- of leembodems), toch een groot volume hemelwater de bodem insijpelt. Andere voordelen van bovengrondse infiltratievoorzieningen zijn dat ze goedkoper in aanleg zijn, eenvoudiger te inspecteren en beheren en kunnen bijdragen aan een aangename, groenere leefomgeving. Meer uitleg over de aanleg van infiltratievoorzieningen staat onder deel 5.1.1.2 Bovengrondse infiltratievoorzieningen/buffers.

Wanneer niet duidelijk is of er geïnfiltreerd kan worden, kan onderstaand **stappenplan** als handleiding dienen om infiltratie alle kansen te geven (Figuur 4 en [website Aquafin](#)):



Figuur 4. Stappenplan infiltratie © Aquafin.

We streven naar maximale infiltratie, maar in bepaalde gevallen is infiltratie **verboden**:

- In drinkwaterwingebieden en de beschermingszones type I en II (zie 4.1.1). Met de toekomstige gewestelijke stedenbouwkundige verordening (GSV), die in werking treedt op 2 oktober 2023 voor privaat domein en op 7 januari 2025 voor openbaar domein, wordt het verbod op infiltratie van niet potentieel verontreinigd regenwater in beschermingszone I en II van drinkwaterwinningsgebieden opgeheven (zie Bijlage 7.5).
- Als het afstromend hemelwater van de verharde oppervlakte sterk vervuild is en er geen voorzuivering mogelijk is.
- Als er overstortwater op de infiltratievoorziening aansluit.

3.1.4. BUFFEREN EN VERTRAAGD AFVOEREN

Maximale infiltratie en het vermijden van afstroom van hemelwater (zie hierboven) zijn de beste manieren om hemelwater zo natuurlijk mogelijk af te voeren naar de waterloop. Deze maatregelen remmen de afvoer naar het waterlopenstelsel af, waardoor bijkomende wateroverlast vermeden wordt.

Bij zware of langdurige neerslag is infiltratie soms ontoereikend omwille van de traagheid ervan of de verzadiging van de bodem. Hierdoor kan de **piekafvoer** in extreme situaties niet gereduceerd worden tot de natuurlijke afvloeï en zorgt deze piekafvoer voor eventuele (bijkomende) **wateroverlast**. In dit geval kan het zinvol zijn om een deel van het voorziene infiltratievolume (tijdelijk) aan te wenden als een buffervoorziening met een vertraagde afvoer naar het waterlopen- of rioleringsstelsel. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat het bijkomend doorgevoerde volume verder afwaarts ook wateroverlast kan veroorzaken.

In zones waar **infiltratie niet mogelijk of beperkt is** (bv. omwille van de ondergrond) zal naast infiltratie ook moeten ingezet worden op buffering met vertraagde afvoer om de impact op het afwaartse stelsel te beperken.

Hierbij kunnen verschillende types van buffering gebouwd worden: bovengronds, ondergronds en via de wegenis. De voorkeur wordt gegeven aan **bovengrondse buffersystemen** omwille van inspectiemogelijkheden en kosten in aanleg en onderhoud. Bovengrondse buffersystemen kunnen een multifunctioneel gebruik hebben waarbij andere functies gecombineerd worden naast de waterfunctie, zoals verlaagde zones in een speelterrein of gecombineerd met een hergebruikfunctie. Ook open (infiltratie)grachten voorzien van stuwen of knippen zijn interessante opties om buffercapaciteit te creëren. In deel 5.1 Maatregelen wordt dieper ingegaan op de aanleg van buffervoorzieningen.

De waterlopenbeheerder legt vaak **buffer- en lozingseisen** op voordat er wordt aangesloten op de waterloop. Meer informatie leest u verder onder paragraaf 3.2.2.



3.1.5. LOZEN

Het overtollige hemelwater dat nog afstroomt na toepassen van bovenstaande bronmaatregelen, kan het best aansluiten op [een waterloop, rechtstreeks of via een RWA-leiding](#). Enkel indien er geen waterlopen in de buurt aanwezig zijn, kan het overige hemelwater aansluiten op een [afvoer via de gemengde riolering](#) die het water naar de zuiveringsinstallatie leidt. Dit kan slechts een tijdelijke maatregel zijn, in afwachting van een afwaarts project waarin het hemelwater afgekoppeld wordt van de gemengde riolering.

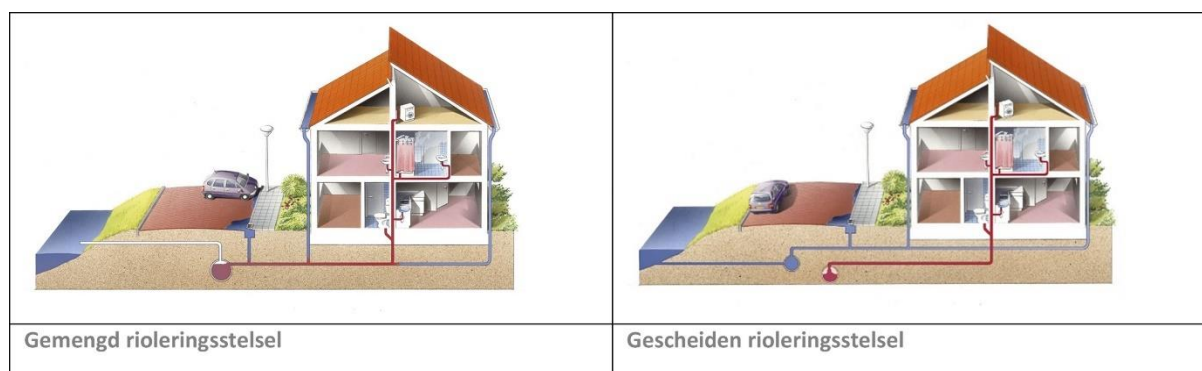
3.2. CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

De "Code van Goede Praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen" (CvGP) is het wettelijk kader voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van afval- en hemelwaterinfrastructuur, inclusief bronmaatregelen (zie ook bijlage 7.1 paragraaf 3.2).

3.2.1. SCHEIDEN VAN RIOLERING

In het verleden werd riolering aangelegd om al het water zo snel mogelijk **af te voeren** naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Dit is een **gemengd rioleringsstelsel** waarbij zowel huishoudelijk afvalwater als proper regenwater wordt getransporteerd en gezuiverd. Het besef groeide dat hier verschillende problemen aan verbonden waren, nl.:

- Meer kans op **overstortwerking** wanneer veel neerslag terecht komt in de riolering, waardoor deze overbelast raakt. Hierdoor komt er (verdund) afvalwater in de waterlopen terecht.
- **Verstoring van de natuurlijke situatie** van het watersysteem. Regenwater kan in de natuurlijke situatie in de bodem infiltreren en zo de grondwatertafel aanvullen of het kan oppervlakkig afstromen en de (kleine) waterlopen in de buurt voeden.
- Een verhoogde kans op **wateroverlast** aangezien hemelwater versneld wordt afgevoerd in afgesloten buizen naar één afwaartse locatie. De wateroverlast kan ook vanuit de riolering komen, als de capaciteit van de riolering overschreden is door de zware neerslag.
- Een minder efficiënte zuivering van het afvalwater omwille van de sterke verdunning met hemelwater.



Figuur 5. Het verschil tussen een gemengd en een gescheiden stelsel. (a) Een gemengd stelsel: hemelwater en afvalwater worden via eenzelfde riool afgevoerd naar de waterzuivering. (b) Een gescheiden stelsel: hemelwater en afvalwater worden via een aparte riolering afgevoerd. Het afvalwater gaat naar de waterzuivering, het hemelwater gaat naar een waterlichaam of groenzone (gracht, waterloop, vijver, park, ...).

Een nieuwe of vernieuwde riolering wordt daarom **gescheiden** aangelegd. De droogweerafvoer (DWA) bevat enkel afvalwater en gaat rechtstreeks naar de zuivering. Hierdoor is een veel kleinere diameter leiding nodig. De regenweerafvoer (RWA) ontvangt enkel hemelwater en transporteert het naar de ontvangende waterloop. De RWA kan een klassieke buis zijn, al hebben **grachten of wadi's** de voorkeur. Door het water bovengronds en vertraagd af te voeren krijgt het de kans om te infiltreren en ontstaat een robuuster watersysteem.

De grootte van de riolering die aangelegd wordt, bepaalt de snelheid waarmee het water kan worden afgevoerd en dus de kans op wateroverlast. Volgens de huidige ontwerprichtlijnen wordt een rioleringsstelsel **gedimensioneerd** voor een composietbui T20. Dat betekent dat alle buien

kleiner dan een T20-bui zonder problemen moeten afgevoerd worden. Bij buien groter dan een T20 kan de afvoercapaciteit van de riolering overschreden worden met wateroverlast als gevolg.

3.2.2. BUFFEREN EN INFILTREREN

In een gescheiden stelsel voor afvalwater en hemelwater wordt het regenwater dat niet door bronmaatregelen ter plaatse kan worden gehouden, dus afgevoerd naar de [waterloop](#). In de natuurlijke situatie zou dit water oppervlakkig hierheen stromen en door natuurlijke meandering en begroeiing vertraagd worden. Wanneer het regenwater wordt afgevoerd via een buis, verdwijnt die vertraging.

Om water maximaal ter plaatse te houden, ligt de focus op oplossingen die vlakbij de bron worden gerealiseerd en die vermijden dat hemelwater moet getransporteerd worden (zie paragraaf 3.1 Ladder Van Lansink) of die het hemelwater al ter plaatse afremmen tot het toelaatbare debiet, de zogenaamde [bronmaatregelen](#). Doordat bronmaatregelen het hemelwater ter plaatse houden, kunnen ze kosten afwaarts (o.a. voor uitbouwen benodigde buffering) voorkomen en zijn ze zeer belangrijk bij extreme neerslaghoeveelheden. In zulke omstandigheden zouden de transportsystemen sowieso overbelast worden. Bronmaatregelen gaan ook droogte tegen doordat ze het water (langer) vasthouden op het grondgebied. Er zijn verschillende [richtlijnen](#) opgesteld omtrent deze bronmaatregelen:

- Zo wordt er in de CvGP (opgesteld door de CIW) een [infiltratienorm](#) opgelegd. Hierbij moet per 100 m² aangesloten verharde oppervlakte een infiltratieoppervlakte van 4 m² voorzien worden. In de gewijzigde GSV⁴ wordt de minimale infiltratieoppervlakte verhoogd naar 8 m² per 100 m² aangesloten verharde oppervlakte.
- Daarnaast worden er door de waterloopbeheerders [lozingsnormen](#) opgelegd om wateroverlast vanuit waterlopen te vermijden. Meestal is dit een maximaal debiet van 20 l/s per aangesloten hectare verharding. Bij waterlopen die overstromingsgevoelig zijn, kan dit verstrengd worden, meestal naar 10 l/s/ha. In Herentals geldt enkel in het westen, rond de Nijlense beek en de St. Jansloop, de verstrengde buffernorm van 10 l/s/ha. Om dit debiet niet te overschrijden, moet het hemelwater gebufferd of geïnfiltreerd worden. De nodige buffering in het geval van 20 l/s/ha is 250 m³ per hectare verharding. Voor 10 l/s/ha is dit 330 m³/ha.⁶ Dit volume wordt minstens voor een deel in de afvoeras gerealiseerd. Indien die te klein is, wordt op één of meerdere locaties [extra buffering](#) voorzien in de vorm van een boven- of ondergronds bekken. De voorkeur gaat hier steeds uit naar een bovengronds bekken.

⁶ Deze waarden komen voort uit de huidige hemelwaterverordening. In februari 2023 werd een update van de verordening, met striktere normen en een uitbreiding van het toepassingsgebied, goedgekeurd. Deze gaat in op 2 oktober 2023 voor privaat domein en 7 januari 2025 voor openbaar domein. Meer informatie hierover is opgenomen in Bijlage 7.5.

Wanneer zo'n bekken nodig is, kan dit **ecologisch ingericht** worden om meer kans te geven aan biodiversiteit. Hiervoor dient een plan opgemaakt te worden, rekening houdend met volgende principes:

- Locatie: in de nabijheid van andere natuurkundige structuren zoals poelen, bomenrijen, houtkanten, ...
- Omtrek en oriëntatie: een onregelmatige vorm creëert bezonningsverschillen met een warmtegradiënt tot gevolg en een grote noordelijke oever zorgt voor meer zuidelijk zonlicht.
- Bodem: verschillende diepte gradiënten rekening houdend met het grondwaterpeil (permanent water).
- Oever: geleidelijke overgang d.m.v. zwak hellende of trapsgewijze opbouw, afgewerkt met onderliggende grondlagen (geen teelaarde!)
- De onderhoudsstrook, een omheining en eventuele verstevigingen dienen tot het minimaal noodzakelijke beperkt te worden.

Om de gewenste ecologisch toestand te verkrijgen en om de waterbergende functie te garanderen zal er regelmatig onderhoud (o.a. gefaseerd maaien en snoeien met afvoer van het ontdane plantaardig materiaal) nodig zijn.



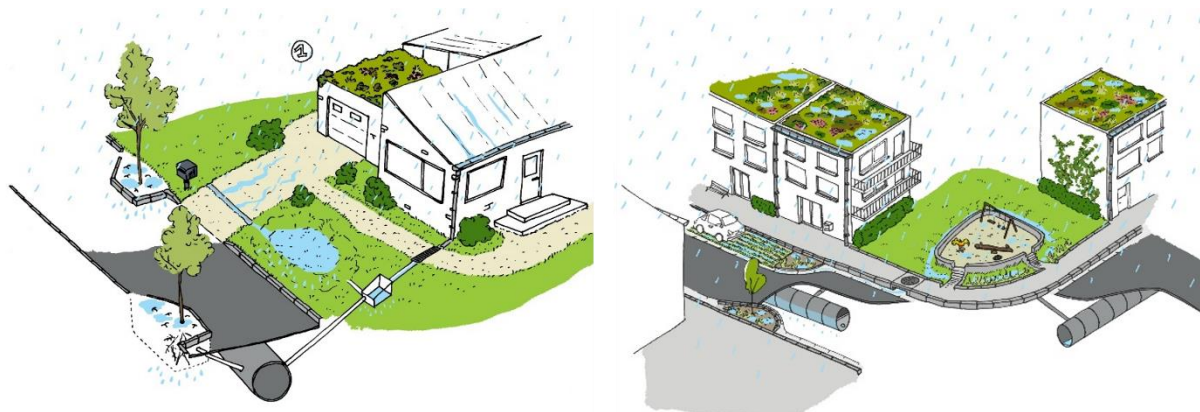
Figuur 6. Bovengronds bufferbekken.

3.3. DRIE AFVOERREGIMES IN FUNCTIE VAN DUURZAAM EN VEILIG STEDELIJK WATERBEHEER

Riolering wordt ontworpen op een wettelijk vastgelegde extreme situatie (zie 3.2). In Vlaanderen is dat momenteel de **composietbui (T20)**. In 2012 werd deze ontwerprichtlijn in de CvGP aangepast van T5 naar T20 gezien het veranderende neerslagpatroon. RWA-infrastructuur in nieuwe projecten wordt de laatste jaren al wel groter gedimensioneerd, maar kan onmogelijk elke extreme bui opvangen. Op een duurzame manier met hemelwater omgaan, betekent ook op elk moment kijken wat er met hemelwater moet gebeuren. Daarom zullen we in het HWDP altijd drie situaties bekijken: **frequente neerslagafvoer, norm neerslagafvoer en extreme neerslagafvoer**.

3.3.1. FREQUENTE NEERSLAGAFVOER

Dit is de meest voorkomende situatie, waarbij **lichte tot matig hoge neerslag** valt. 80 à 90% van het jaarlijks neerslagvolume valt tijdens dit soort buien. Deze situatie veroorzaakt geen wateroverlast voor de klassieke riolering, maar er kan wel overstortwerking optreden bij grotere buien. Het is echter net in deze situatie dat de grondwatertafels eenvoudig aangevuld kunnen worden, en zo ook de voeding van bronnen en beken veilig gesteld kan worden. Bij een frequente neerslagafvoer moet de aandacht dan ook verschuiven van het afvoeren van hemelwater naar het infiltreren ervan. Een doordachte plaatsing van straatkolken en inrichting van de wegenis zal het hemelwater naar nabijgelegen lager gelegen zones begeleiden om te infiltreren (Figuur 7). In het dichtbebouwde centrumgebied kan ook worden gekeken naar het gebruik van waterdoorlatende bestrating op waterdoorlatende fundering (bij lage belasting weg). Voor de beoordeling van specifieke projecten wordt ervan uitgegaan dat een halfjaarlijkse bui volledig kan infiltreren, en er slechts overstort mag zijn vanaf een T20-bui. Vanuit de provincie Antwerpen wordt er bij het beoordelen van rioleringsprojecten gestreefd naar 90% infiltratie bij de massabalans van een 100-jarige tijdsreeks (T100-bui).

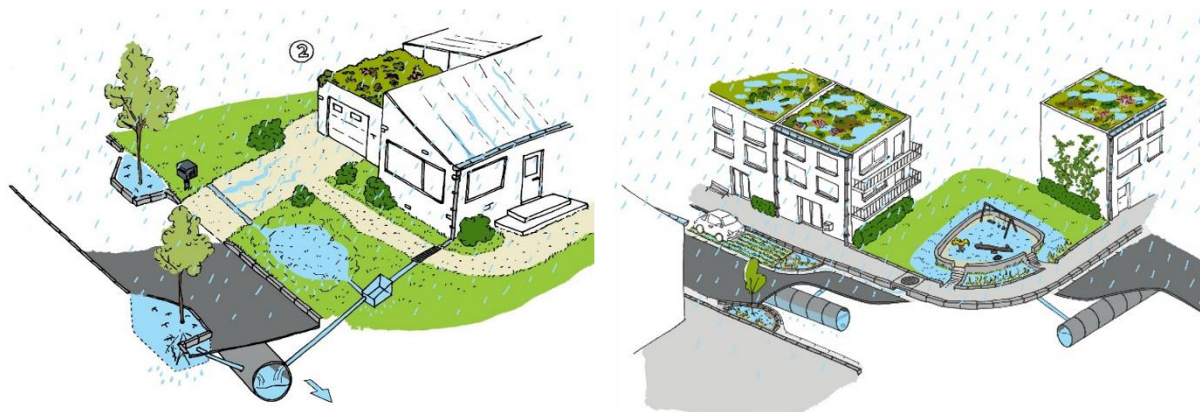


Figuur 7. Opvang en infiltratie van hemelwater bij frequente neerslagafvoer © Aquafin.

3.3.2. NORM NEERSLAGAFVOER

Op deze situatie wordt het afvoersysteem ontworpen om te opereren **zonder wateroverlast** (zie Figuur 8). Klassiek wordt de wettelijke norm, de composietbui T20, gebruikt voor de dimensionering van de riolering. In deze situatie moet de infrastructuur in staat zijn om het hemelwater op te vangen en vertraagd af te voeren naar de waterlopen, zonder wateroverlast.

Voor waterlopen wordt meestal met een historische bui gerekend met een hogere terugkeerperiode (T25, T50 of T100, afhankelijk van het risico) en dus een grotere neerslaghoeveelheid.



Figuur 8. Opvang en vertraagd afvoeren van hemelwater bij een norm neerslagafvoer © Aquafin.

3.3.3. EXTREME NEERSLAGAFVOER

Bij extreme neerslagafvoer gaat het om **neerslag die de norm overschrijdt**. We weten met andere woorden dat de voorziene infrastructuur niet volstaat. De voorziene buffervolumes zullen in dit geval onvoldoende zijn om het water te bergen. Het teveel aan hemelwater zal via het (straat)oppervlak afstromen. Het wegenisontwerp dient zo aangepast te worden richting waterrobuuste straten die verlaagd zijn, met verhoogde borduurstenen en een doordachte plaatsing van straatkolken (zie Figuur 9). In deze situatie ligt de focus dan ook op het voorkomen en **minimaliseren van gevolgschade** of het eventueel prioriteren ervan. Zo lijkt het bijvoorbeeld logisch dat een park overstroomt voordat de bibliotheek overstroomt.



Figuur 9. Extreme neerslagafvoer: gecontroleerd overstroomen © Aquafin.

Zowel de frequente als de extreme neerslagafvoer krijgen te weinig aandacht, wat ervoor zorgt dat we enerzijds kwetsbaar zijn geworden voor langdurige droogte, door het te snel afvoeren van neerslag die lokaal kon infiltreren. Anderzijds zijn we ook kwetsbaar voor extreme buien, omdat de ontwerpcriteria voor een T20-bui vaak onterecht aanzien werden als voldoende voor de extreme neerslag die zich vandaag voordoet.

4. VISIE

De principes die in hoofdstuk 3 Algemene principes aan bod kwamen, zoals de Code Van Goede Praktijk en de Ladder Van Lansink, worden in dit hoofdstuk toegepast op Herentals. Eerst wordt een algemene visie voor de hele stad opgesteld waarin de hoofdconclusies zijn samengevat. In het tweede deel wordt bekeken hoe het infiltratiepotentieel over het hele grondgebied verdeeld is. Daaropvolgend wordt a.d.h.v. de watersysteemkaart de ruimtelijke prioritering voor grondwateraanvulling door infiltratie weergegeven voor de stad Herentals. In het vierde deel wordt een typering van de straten voorgesteld volgens de waterhuishoudkundige functie die ze kunnen vervullen. In het laatste deel van dit hoofdstuk wordt alle voorgaande informatie gebundeld om een gedetailleerde visie per deelgebied uit te werken.⁷

4.1. ALGEMENE VISIE

Herentals is gelegen in een relatief vlak gebied, met enkel in het noorden een iets steiler reliëf t.h.v. de zandige Kempische heuvelrug. De bodemtextuur varieert tussen een matig tot goed infiltrerende zand(leem) grond en de weinig doorlatende natte bodems rondom de waterlopen. De bebouwing bevindt zich voornamelijk in goed infiltreerbare (lemige) zandbodems. Deze goed infiltrerende ondergrond, gecombineerd met de droogtegevoeligheid van de bodem, maakt dat we in Herentals maximaal de kaart van [infiltratie](#) moeten trekken. In de goed infiltreerbare zones (zie Kaart 14) kan het grootste deel van het regenwater dat valt ter plaatse infiltreren, als de grondwaterstand niet te hoog is. In de matig infiltreerbare zones is infiltratie mogelijk, maar tijdens langdurige of hevige regenval is de infiltratiesnelheid te laag om het water voldoende snel af te voeren. Het ambitieniveau voor heel Herentals moet dan ook zijn om minstens een f2 (een bui die statistisch gezien tweemaal per jaar voorkomt) te infiltreren, maar op veel plaatsen zal meer ook mogelijk zijn. Op jaarbasis wordt zo vrijwel alle neerslag geïnfiltreerd, enkel extremen stromen nog af. Rondom waterlopen is infiltratie vaak moeilijk door natte bodems. Hier is het nuttig om te zorgen dat water kan infiltreren tijdens langere droogteperioden. Globaal zal hemelwater er vooral worden gebufferd en vertraagd worden afgevoerd. De stad engageert zich om, conform het energie- en klimaatactieplan, alle mogelijke inspanningen te leveren om bij te dragen aan de Vlaamse doelstelling van 1 m³ per inwoner bijkomende opvang of infiltratiecapaciteit voor regenwater tegen 2030 (t.o.v. 2021).

De goed infiltreerbare zand(leem) bodem maakt het in de meeste woongebieden mogelijk om het hemelwater reeds gedeeltelijk op [privaat terrein](#) te verwerken. Hemelwaterputten kunnen hier ook

⁷ Voor alle kaarten, figuren en tabellen werd gewerkt met een [hyperlink](#). Deze kunnen daardoor steeds worden geraadpleegd door op de verwijzing in de tekst te klikken.

aan bijdragen indien er een voldoende hoog waterverbruik is. Bestaande woningen kunnen zo via private hergebruik- en/of infiltratievoorzieningen worden ingezet ter ondersteuning van de publieke systeem.

Zowel bij zware of langdurige neerslag als in zones waar infiltratie beperkt is (bv. rondom waterlopen en in de sterk verharde zone in Herentals centrum) is enkel inzetten op infiltratie ontoereikend om de impact op het afwaartse stelsel te beperken, en wateroverlast te voorkomen. Het is dus belangrijk ook voldoende in te zetten op [buffering](#). In goed tot matig infiltreerbare zones worden bufferlocaties idealiter als infiltratieveld, -kom of wadi aangelegd om zoveel mogelijk infiltratie toe te laten. Bovengrondse buffers krijgen hier altijd de voorkeur, aangezien ze verschillende voordelen hebben t.o.v. ondergrondse voorzieningen. Zo zijn bovengrondse buffers eenvoudiger te controleren, herstellen en aan te passen en vaak goedkoper in aanleg. Bovendien kunnen ze ook een meerwaarde creëren voor hun omgeving via een ecologische of multifunctionele (bv. verlaagd speelterrein) inrichting. Momenteel is er een masterplan in opmaak met als doel de historische stadvesten rondom het centrum van Herentals op te waarderen tot een waardevolle [groenblauwe](#) structuur. De ambitie is om water opnieuw een wezenlijk onderdeel te laten uitmaken van de vesten, die zo een belangrijke bijdrage kunnen leveren op vlak van buffering en infiltratie van regenwater. In de woongebieden van Herentals liggen er daarnaast veel (nog grotendeels onbenutte) kansen voor infiltratie en buffering in de lokale groenelementen. Door deze verlaagd en toegankelijk voor water in te richten, kunnen ze ook bijdragen aan de infiltratie- en buffercapaciteit van de straat. De straatkolk kan dan als overloop in deze groenelementen worden geplaatst i.p.v. net ervoor zoals nu vaak het geval is.

Regenwater dat valt op onverharde oppervlakken moet niet elders infiltreren, worden gebufferd of afgevoerd. [Ontharden](#) verkleint dus de nodige infrastructuur, en is daarmee vaak de meest kostenefficiënte oplossing. Zeker in de vaak dichtbebouwde woonkernen en op de bedrijventerreinen is er een hoge verhardingsgraad. Hier moet er dan ook kritisch nagedacht worden over welke verharde oppervlakte absoluut nodig is en welke ook semi-verhard of waterdoorlatend aangelegd kan worden. Enkele grotere onthardingskansen liggen in de vaak sterk verharde speelplaatsen van scholen, de vele volledig verharde parkeerplaatsen en in verkeersluwe straten. Momenteel lopen er in centrum Herentals ook verschillende projecten rond de herontwikkeling van enkele grote (afvoer)assen (bv. ABO-as), waar maximaal zal worden ingezet op ontharding en infiltratie om het water zoveel mogelijk ter plaatse te houden. De stad Herentals engageert zich om minstens 10.000 m² te ontharden tegen 2024 (cf. Energie- en klimaatactieplan), en 28.500 m² tegen 2030 (cf. Burgemeestersconvenant, t.o.v. 2021).

Om wateroverlast te vermijden in de toekomst is het belangrijk ook in te zetten op [vertraging van de afvoer](#) van hemelwater in het buitengebied. Het is daarom belangrijk om grachten maximaal te voorzien van stuwen, maar ook om hun profiel te evalueren. Diepe grachten zijn in de winter vaak gevuld met grondwater, waardoor ze een drainerende werking hebben. Op momenten van grote neerslag, zorgt dit voor een extra druk op de waterlopen waardoor overlast kan optreden. In het

buitengebied kunnen ook potentiële win-win situaties worden onderzocht op plaatsen waar een hoog wateraanbod kan gekoppeld worden aan een hoge watervraag. Hierbij is niet enkel de kwantiteit, maar ook de kwaliteit van het water van belang.

Ook in de bebouwde gebieden moet om wateroverlast te vermijden een vertraagde afvoer naar de waterlopen worden voorzien. Watervoerende straten, zoals verderop in meer detail besproken, vervullen hierin een belangrijke rol. Aangezien de infiltratiesnelheid in de onmiddellijke omgeving van de waterlopen lager zal liggen, trachten we zoveel mogelijk van het hemelwater zo dicht mogelijk bij de bron te infiltreren. Rondom de waterloop bouwen we dan vooral bijkomende buffering in die overbelasting van de afwaartse loop voorkomt.

De **industriegebieden** vormen vanwege hun hoge verhardingsgraad een risicobijdrager voor het watersysteem. Ze moeten dan ook zo aangepast/ontworpen worden dat capaciteitsgebrek in het lokale systeem niet bijdraagt aan overlast in de omgeving. De evolutie moet ingezet worden naar zelfvoedende industriezones waarin hemelwater wordt gebruikt als grondstof.

De **natuurgebieden** kunnen worden opgedeeld o.b.v. hun specifieke eigenschappen, resulterend in een onderscheid tussen de zandrug, de vallei van de Kleine Nete en de vallei van de Aa. In beide valleigebieden wordt er gekeken naar een combinatie van een geoptimaliseerd grachtensysteem en het toepassen van structuurmaatregelen op de waterloop (o.a. hermeandering) en de valleigronden (o.a. KLE's) om water zoveel mogelijk op te houden. Op de zandrug wordt een versterking van de bosstructuur, en een verhoging van de wateropslagcapaciteit beoogd. Wanneer er water naar de natuurgebieden wordt gestuurd, is het belangrijk dat de waterkwaliteit (en – kwantiteit) voldoet aan de eisen van het natuurgebied. In de woonzones op de zandrug moet er gestreefd worden naar minimale verharding en maximale infiltratie.

4.1.1. INFILTRATIEPOTENTIEELKAART

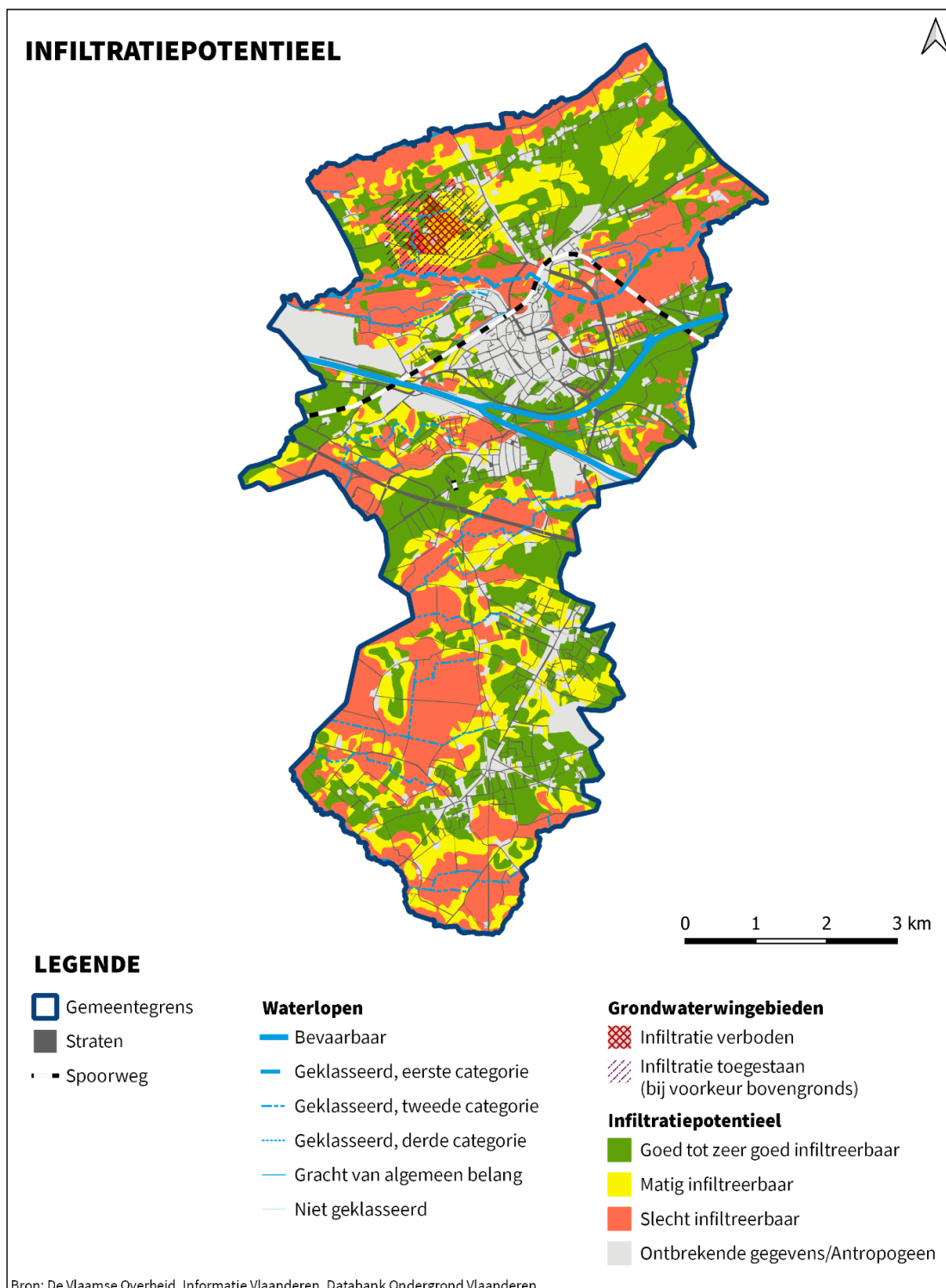
Zoals aangegeven in de principes volgens de Ladder van Lansink is infiltratie van hemelwater strategisch zeer belangrijk in het (hemel-)waterbeheer. Het doel is om het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te laten insijpelen in de bodem. Niet elke bodem is echter zomaar geschikt om veel hemelwater te laten infiltreren. De geschiktheid van de bodem voor infiltratie hangt af van de natuurlijke kenmerken van de bodem. Het zijn vooral de bodemtextuur, de drainageklasse en eventuele substraten, die hierin bepalend zijn:

Om het infiltratiepotentieel in beeld te brengen, worden de bodems opgedeeld in volgende **categorieën**:

- Goed infiltrerbaar. Dit zijn voornamelijk droge én lichte bodems (zand en zandleem).
- Matig infiltrerbaar. Hieronder zijn matig natte bodems, alsook de leembodems geklasseerd.

- Slecht infiltreerbaar. Onder deze categorie vallen de kleibodems en de natte bodems (met een hoge grondwatertafel).
- Ontbrekende gegevens/antropogeen

Het infiltratiepotentieel op basis van de bodemeigenschappen voor de stad Herentals wordt weergegeven in Kaart 14.



Kaart 14. Infiltratiepotentieel.

Naast de bodemtextuur, -drainage en substraten moet ook met grondwaterwingebieden rekening gehouden worden. Infiltratie is in een grondwaterwingebied niet overal toegestaan. Momenteel is het in [beschermingszones I en II](#) verboden om te infiltreren. In [beschermingszones III](#) mag het water wel geïnfiltreerd worden om het grondwater te voeden als het hemelwater niet verontreinigd is. Hemelwater wordt als verontreinigd beschouwd als het afkomstig is van verharding van bedrijven of tankstations. Met de vernieuwde gewestelijke stedenbouwkundige verordening (GSV, zie bijlage 7.5) wordt het verbod op infiltratie van niet potentieel verontreinigd regenwater in beschermingszone I en II van drinkwaterwinningsgebieden opgeheven.

Wanneer we de infiltratiepotentieelkaart (Kaart 14) naast de bodemkaart (Kaart 4) leggen, zien we dat natte bodems in veel gevallen samenvallen met slecht infiltreerbare gronden. De matig vochtige bodems komen dan weer overeen met matig infiltreerbare gronden en de droge bodems zijn grotendeels goed infiltreerbaar. De drainageklasse wordt o.a. bepaald door de ligging t.o.v. een waterloop. In valleien rond waterlopen zien we dan ook veel slecht infiltreerbare gronden. Kaart 14 toont dat een groot deel van de bodems in Herentals matig tot zeer [goed infiltreerbaar](#) zijn, zeker in en rondom de woonkernen. Het overgrote deel van de bodems in Herentals bestaan uit zand en (licht) zandleem, wat in principe goed tot matig infiltreerbare bodems zijn. De link tussen de bodemtextuur en infiltratiecapaciteit wordt duidelijk gereflecteerd in de grote goed tot matig infiltreerbare zone ter hoogte van de Kempische heuvelrug, welke uit zand en landduin bestaat. We zien doorheen Herentals nog verschillende locaties met een goed tot matig infiltratiepotentieel. In deze bodems kan op jaarbasis een belangrijke hoeveelheid hemelwater geïnfiltreerd kan worden. Voor matig infiltreerbare bodems kan een kleiner deel van de jaarlijkse neerslag lokaal infiltreren. Bij hevige of langdurige neerslag wordt het moeilijk om dit watervolume te laten infiltreren. Daarom moeten hiervoor extra bufferlocaties voorzien worden, van waar het water dan vertraagd kan afgevoerd worden. Het op Kaart 14 getoonde infiltratiepotentieel is gebaseerd op een model en kan beschouwd worden als een eerste indicatie van de infiltratiecapaciteit van de bodem. Om de exacte infiltratiecapaciteit van een bepaalde locatie te bepalen, zijn infiltratieproeven vereist. Voor verschillende projecten in Herentals werden reeds infiltratieproeven uitgevoerd. Zo werd een goed tot extreem goed infiltratiepotentieel (>200 mm/u) gemeten bij recente infiltratieproeven (aan de Poederleeseweg en rond de RWA-as). Vanuit de stad Herentals geldt reeds de verplichting tot een infiltratieproef en meting van de grondwaterstand voor uitvoering van grote projecten. Meer informatie over de verschillende infiltratieproeven is te vinden op de pagina van VMM ([Infiltratieproeven – Vlaamse Milieumaatschappij \(vmm.be\)](#)).

Op Kaart 14 zien we ook het [grondwaterwingebied](#) in het noorden van Herentals dat geëxploiteerd wordt door PIDPA. In de weergegeven beschermingszones moet rekening worden gehouden met de hierboven vermelde infiltratierestricties.

4.1.2. WATERSYSTEEMKAART

De watersysteemkaart geeft een indicatie voor de **ruimtelijke prioritering voor grondwateraanvulling** door infiltratie op basis van **topografische informatie**. De kaart is geproduceerd door de onderzoeksgroep Ecosysteembeheer (ECOBÉ) aan de Universiteit Antwerpen (Staes & Meire, 2020). De watersysteemkaart is enkel gebaseerd op topografie en houdt geen rekening met bodemkenmerken en/of de aanwezigheid van ondoordringbare lagen. Ze houdt ook geen rekening met menselijke ingrepen (dijken, bodemafdichting, grondwateronttrekkingen, bemalingen, ...) die de hydrologie van grond – en oppervlaktewater beïnvloeden (Staes J., 2021). Hiermee moet rekening gehouden worden bij de interpretatie van de kaart. De watersysteemkaart kan beschouwd worden als een **potentieel natuurlijke toestand** van het **grondwater** en kan gebruikt worden als een streefbeeld voor het herstel van verstoorde gebieden. Bovendien is elke vorm van infiltratie wenselijk, maar het is zeker wenselijk in gebieden die van strategisch belang zijn voor de grondwateraanvulling.

Op basis van de resulterende kaart (Kaart 15) kan een inschatting worden gemaakt van de te nemen maatregelen, voornamelijk met betrekking tot infiltratie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen **drie typegebieden**: (1) gebieden voor infiltratie, (2) retentie en vertraagde infiltratie en (3) permanent natte gebieden.

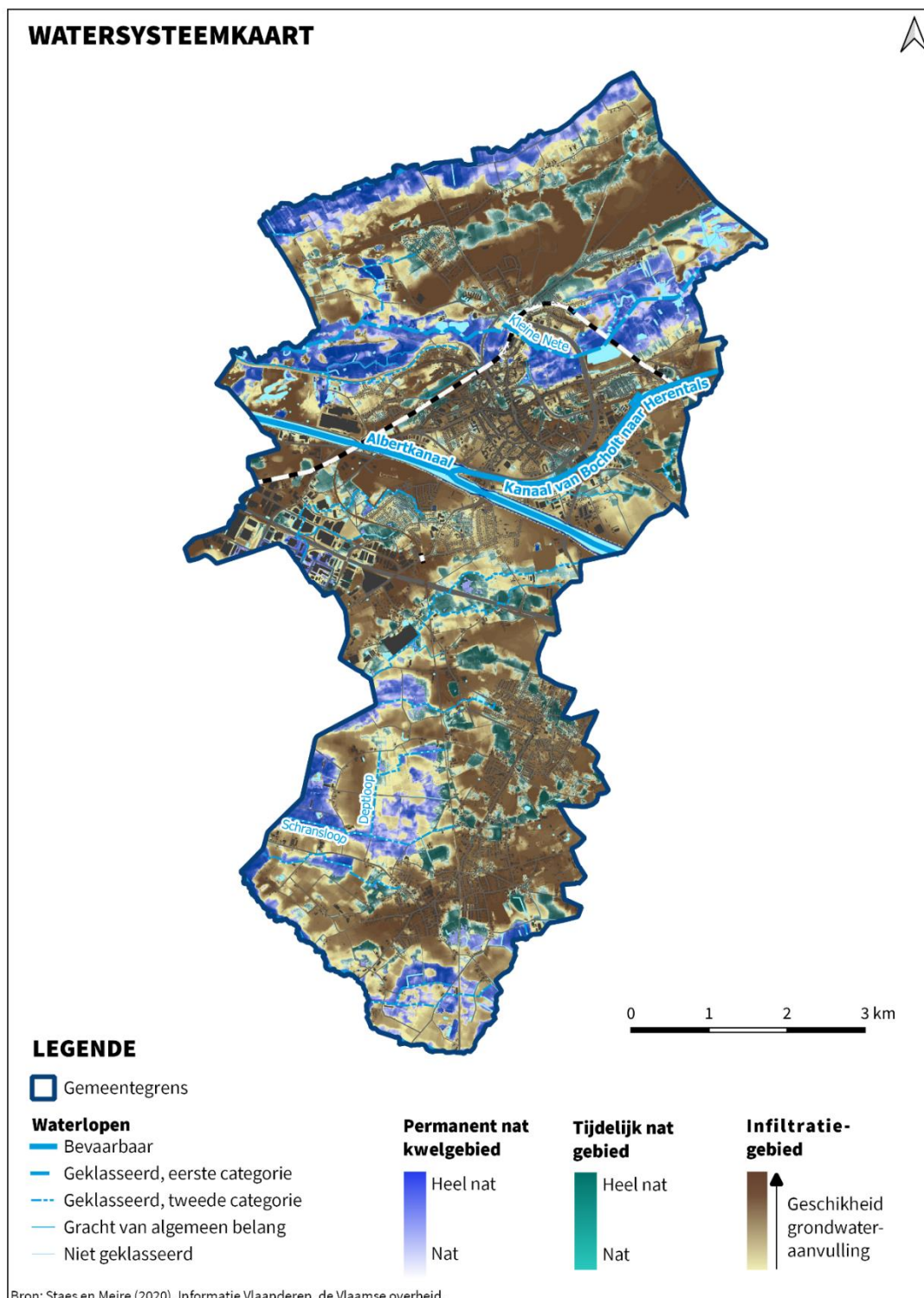
Infiltratiegebieden

Dit zijn de hoger gelegen, **permanent droge bodems**, met een diepe grondwaterstand. Deze infiltratiegebieden worden aangeduid in het bruin waarbij geldt: hoe hoger de waarde, hoe geschikter voor **grondwateraanvulling**. De zones met de hoogste waarden zijn doorgaans geschikt voor het aanvullen van de strategische grondwaterreserves. Het water dat in deze zones wordt geïnfiltreerd blijft ruime tijd aanwezig in het grondwatersysteem. Water dat wordt geïnfiltreerd in zones met lagere waarden heeft een kortere verblijftijd maar kan alsnog belangrijk zijn voor het overbruggen van extreem natte en droge periodes. Verhardingen in deze zones dient men absoluut te beperken en worden best voorzien van **infiltratievoorzieningen**. In hoofdstuk 4.3 'Visie per deelzone' worden per deelgebied potentiële infiltratiezones aangeduid.

Tijdelijk natte gebieden

Deze zones vormen natuurlijke depressies in het landschap op kleinere schaal en zijn doorgaans zones waar water zich verzamelt. Veel van deze zones werden in de loop van de geschiedenis echter voorzien van drainerende grachtennetwerken waardoor ze rechtstreeks werden verbonden met nabije waterlopen. Hierdoor verloren ze een groot deel van hun waterbufferend vermogen en krijgt het water niet de tijd te infiltreren. Op de watersysteemkaart worden deze bovenstroomse kwelzones in het groen aangeduid waarbij de hoge waarden overeen komen met de laagste/natste locaties. Het gaat om landschapsdepressies met **potentie voor uitgestelde infiltratie**. Deze zones worden idealiter gevrijwaard van bebouwing en gebruikt om afstromingswater te verzamelen en vast te houden. Deze gebieden hebben de potentie in zich om hun rol als natuurlijk waterreservoir

terug te vervullen. In Herentals zien we verschillende locaties waar tijdelijk natte gebieden zouden moeten zijn en waar we dus (mogelijk traag infiltrerende) wadi's willen voorzien. In hoofdstuk 4.3 'Visie per deelzone' worden per deelgebied potentiële infiltratiezones aangeduid.



Kaart 15. Watersysteemkaart voor Herentals. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen 3 types gebieden: (blauw) permanent natte kwelgebieden, (groen) tijdelijk natte gebieden en (bruin) infiltratiegebieden – permanent droge gebieden.

Permanent natte (kwel) gebieden

De permanent natte gebieden concentreren zich veelal rond de waterlopen. Dit zijn veelal de lager gelegen gebieden waar het grondwater uit de bodem treedt. In dergelijke zones ontwikkelen zich veenbodems, die kunnen fungeren als natuurlijke spons. Deze valleisystemen worden best ingeschakeld als buffering voor het vasthouden van oppervlaktewater om benedenstroomse overlast te vermijden. Onnodige drainage moet in deze gebieden worden vermeden en worden gevrijwaard van bebouwing.

4.2. TYPESTRATEN

De straat vervult een prominente rol in het stedelijk waterbeheer. In volgende paragraaf wordt een typering van de straten voorgesteld volgens de waterhuishoudkundige functie die ze kunnen vervullen. Er worden drie categorieën vooropgesteld:

- Infiltratiestraat
- Retentiestraat
- Watervoerende straat

De indeling geeft een indicatie van het potentieel van de verschillende straten in de stad Herentals en laat toe gerichte maatregelen voor te stellen op straatniveau. Ze kan als leidraad dienen wanneer een straat wordt heraangelegd. Dit laat toe maatregelen voor een verbeterd waterbeheer in te zetten daar waar deze het meeste opleveren, en zo slim te investeren in een geoptimaliseerde waterhuishouding op straatniveau. De ingedeelde typestraten geven de [lange termijn visie](#) weer en het kan dus zijn dat deze in sommige gevallen niet overeenkomen met de huidige functie van de straten.

Het is belangrijk hierbij te onthouden dat infiltratieproeven steeds nodig zijn om zekerheid te krijgen over het infiltratiepotentieel op straatniveau. De infiltratiecapaciteit verschilt immers heel sterk tussen verschillende locaties. Dit is zeker belangrijk in de dichtbebouwde gebieden, waar de aard van de bodem voornamelijk antropogeen is.

Algemene maatregelen

[Ontharding](#) heeft de hoogste prioriteit op de Ladder van Lansink en is dan ook een belangrijke maatregel om het waterbeheer op straatniveau [voor elk type straat](#) te verbeteren. Er moet steeds kritisch worden gekeken naar de noodzakelijke verharding en waar mogelijk moet worden onthard. Hieronder worden enkele mogelijke onthardingsmaatregelen op straatniveau opgelijst:

- Versmallen rijweg
- Boomvakken aan elkaar sluiten tot één groot groen boomvak, dat enkel onderbroken wordt ter hoogte van opritten

- Verkeerselementen zoals verkeersremmers onverhard aanleggen
- Afstemmen parkeeraanbod op vraag en overbodige parkeerplaatsen ontharden
- Waar verharding noodzakelijk is, maar de belasting beperkt, kan gewerkt worden met halfverharding. Enkele mogelijke locaties voor halfverharding zijn:
 - Parkeerplaatsen
 - Voetpaden
 - Rijweg (bv. in geval van een woonerf)
- In het dichtbebouwde centrumgebied kan ook worden gekeken naar het gebruik van waterdoorlatende bestrating op waterdoorlatende fundering (bij lage belasting weg, d.w.z. wegen met een bouwklasse B7 - B10 komen in aanmerking voor een infiltrerende onderfundering).



Figuur 10: Vlnr: (1) versmald voet-fietspad met uitwijkmogelijkheid over waterdoorlatende verharding (Overijse - © Aquafin); (2) tuinstraat met zowel rijweg als parkeervakken aangelegd in halfverharding (Aziëlaan, Wilrijk).

4.2.1. INFILTRATIESTRAAT

In een infiltratiestraat zal een (zeer) groot deel van het hemelwater infiltreren in de grond.

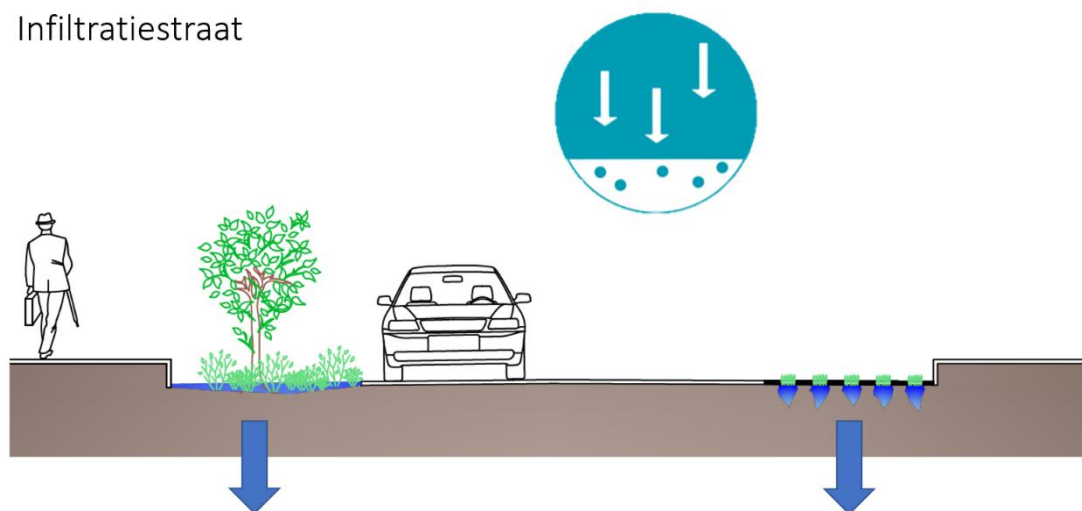
Kenmerken

- Gelegen in zandige of goed doorlatende bodems
- Gelegen in bodems zonder hoge grondwatertafel
- Meestal bovenaan de waterstroomlijn gelegen.

➔ Hemelwater kan voor het **grootste deel, of relatief gemakkelijk, geïnfiltrerd** worden.

Figuur 11 toont de mogelijke manieren waarop een infiltratiestraat haar functie kan vervullen.

Infiltratiestraat



Figuur 11. Schematische voorstelling van een infiltratiestraat

Mogelijke maatregelen

In dit type straten zal een groot deel van het hemelwater kunnen infiltreren in de grond en de focus ligt hier dus op [infiltratie van water](#). Enkele mogelijke maatregelen waar in dit type straat kan op worden ingezet om infiltratie te bevorderen, en die in hoofdstuk 5 Actieplan en maatregelen verder worden uitgewerkt, zijn:

- Bovengrondse infiltratievoorzieningen
 - Groene infiltratieberm
 - Infiltratiekom/wadi
- Infiltrerend inrichten:
 - Verkeerselementen
 - Plantvakken
 - Parkeerplaatsen

Zowel de breedte als de functie van de weg (hoofdbaan, lokale weg, etc.) zal bepalen welke maatregelen waar kunnen toegepast worden. Zo kan in brede straten zonder doorvoerfunctie enkel de strikt noodzakelijke wegbreedte worden verhard en kan de rest van de ruimte worden benut voor infiltratie. Hier bestaat de mogelijkheid om deze in te richten als woonerf, speelstraat of parkstraat. In dikkere en/of smallere straten zullen de mogelijkheden beperkter zijn, maar kan in de ruimte zonder transportfunctie alsnog maximaal worden ingezet op infiltratie. Hier kunnen ook ondergrondse infiltratievoorzieningen worden overwogen, zoals een infiltrerende onderfundering of infiltratieleiding.



Figuur 12: Vlnr: (1) ontharding met boven- en ondergrondse infiltratie in centrum Antwerpen (© Aquafin); (2) Infiltrerende plantvakken in Aziëlaan (tuinstraat Wilrijk).

4.2.2. RETENTIESTRAAT

Bij een retentiestraat zal ook nog een deel van het hemelwater kunnen infiltreren, maar dit zal beperkter zijn dan bij een infiltratiestraat. De focus bij een retentiestraat ligt op berging of buffering van water.

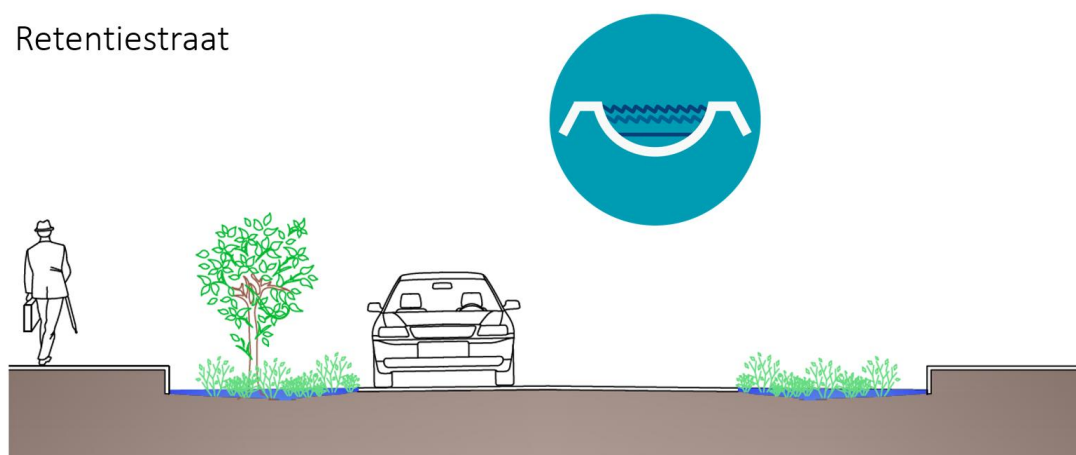
Kenmerken

- Tijdens de zomer zal het hemelwater wel grotendeels kunnen infiltreren. In winter- of natte omstandigheden zal slechts een (kleiner) deel van het hemelwater infiltreren
- Vaak intermediaire straten tussen de 'bovenstroomse straten' en de (benedenstroomse) watervoerende straten.

→ Hemelwater kan **deels geïnfiltreerd** worden.

Figuur 13 toont de mogelijke manieren waarop een retentiestraat haar functie kan vervullen.

Retentiestraat



Figuur 13. Schematische voorstelling van een retentiestraat

Mogelijke maatregelen

In dit type straten zal een deel van het hemelwater kunnen infiltreren in de grond. De focus ligt hier op **buffering en vertraging van water**. Hier kunnen buffervoorzieningen worden voorzien om het hemelwater voldoende te bergen, zodat lager gelegen straten worden gevrijwaard van wateroverlast. Enkele mogelijke maatregelen waar in dit type straat kan op worden ingezet om retentie te bevorderen, en die in hoofdstuk 5 Actieplan en maatregelen verder worden uitgewerkt, zijn:

- Aanleg (infiltrerende) buffervoorzieningen
 - De vrije ruimte in deze straten kan bufferend worden ingericht. We denken hierbij bv. aan verdiept aangelegde groenzones waarin het water kan afstromen
 - Buffergrachten
 - Verbinding met een bufferbekken of buffervoorzieningen buiten het weglichaam, indien in de straat zelf onvoldoende plaats kan worden gevonden voor de aanleg buffervoorzieningen
 - Poreuze buizen
- Vertragingmaatregelen met focus op vasthouden van water. Bv. groenstroken met uitgespreide begroeiing zoals een prairietuin⁸.

In de bredere straten kan er maximaal worden gefocust op het water zoveel mogelijk ter plaatse houden, zodat deze een waterbergende functie kunnen vervullen. De focus ligt hier op bovengrondse bergingsmaatregelen. Waar mogelijk kunnen buffers infiltrerend worden ingericht. Door daar waar mogelijk extra te bufferen, kan een mogelijk buffertekort in aanpalende (smallere) straten worden gecompenseerd. De beperktere bovengrondse mogelijkheden in smallere straten zorgen dat er hier vaak meer gefocust wordt op watervertragende maatregelen. Hier kunnen ook ondergrondse infiltratie- en buffervoorzieningen worden overwogen.



⁸ *Prairietuin: een ecologische en natuurlijk ogende tuin, die bestaat uit een onderhoudsvriendelijke mix van siergrassen en rijk bloeiende vaste planten.*

Figuur 14: Vlnr: (1) Infiltratiekom langs de straat (© Kruisem); (2) Bufferend plantvak (Aziëlaan Wilrijk, tuinstraat).

4.2.3. WATERVOERENDE STRAAT

Een watervoerende straat heeft een belangrijke functie om het **overtollig water, bij zware regenbuien, af te voeren**.

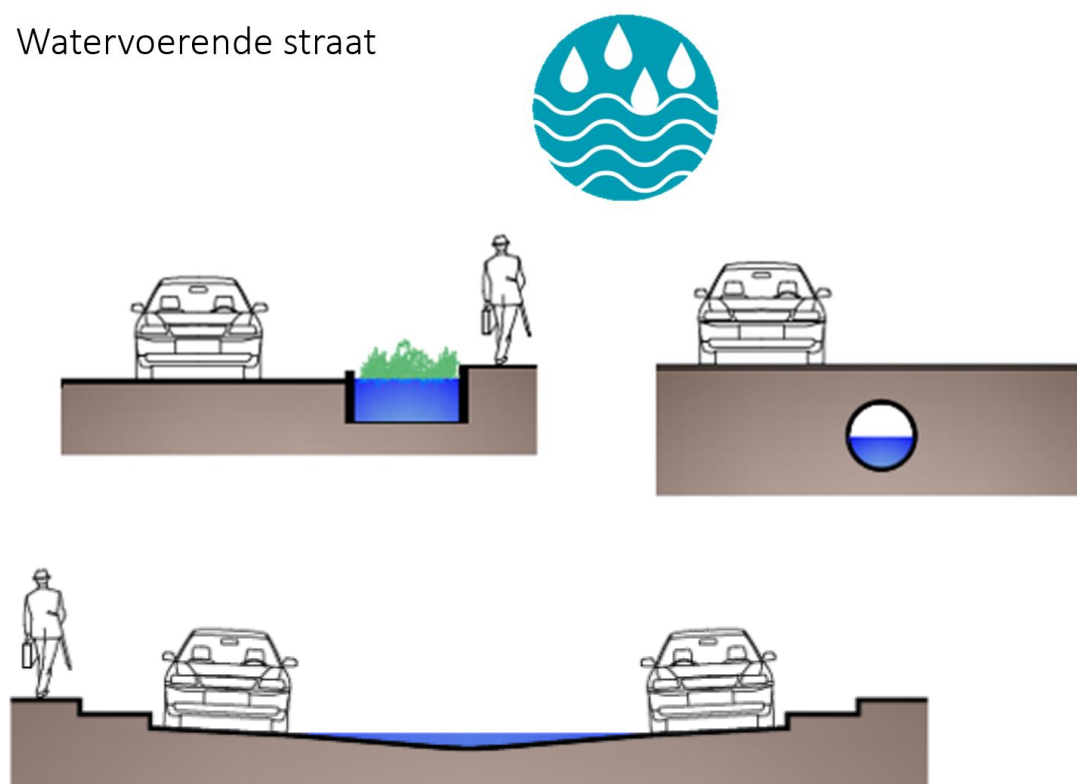
Kenmerken

- Het is een straat die parallel loopt aan de natuurlijke afstroomlijnen
- Weg die water zal volgen bij hevige buien → hier kan water op straat worden verwacht bij extreme regenval
- Het water dat via deze straat stroomt, wordt naar een waterloop/gracht afgevoerd.

Wanneer een waterloop (ongeveer) parallel loopt aan een potentiële watervoerende straat zal de waterloop de watervoerende functie overnemen. In dat geval zal de straat geen watervoerende straat, maar wel een infiltratie- of retentiestraat zijn.

Figuur 15 toont de mogelijke manieren waarop een watervoerende straat haar functie kan vervullen.

Watervoerende straat



Figuur 15. Schematische voorstelling van een watervoerende straat

Mogelijke maatregelen

In dit type straten wordt beoogd om **overtollig water, bij zware regenbuien, af te voeren**. Bij hevige regenval kan water op straat worden toegelaten, indien daarbij geen woningen worden bedreigd. In het geval van dreigende wateroverlast kan het interessant zijn om water om te leiden of te verdelen naar meerder afvoerpunten.

- Voorzien afvoerweg voor water in geval van hevige regenval
 - Bovengronds in de vorm van een gracht of door de straat aan te leggen in de vorm van een U.
 - Ondergronds als RWA-leiding
- Veiligheidsmaatregelen
 - Voorkomen dat water bij hevige regenval tot aan de huizen komt bv. door het verlagen van het straatniveau
 - Beschermen huizen tegen wateroverlast door lokale beschermingsmaatregelen zoals een schot voor de deur.
- Vertragingmaatregelen om watertransport over het oppervlak zoveel mogelijk af te remmen en te geleiden, zonder de transportfunctie van de straat te hinderen (bv. verlaagde zones die afwaarts zijn begrensd met drempels en groenstroken met stevige begroeiing).

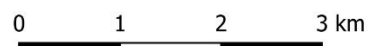
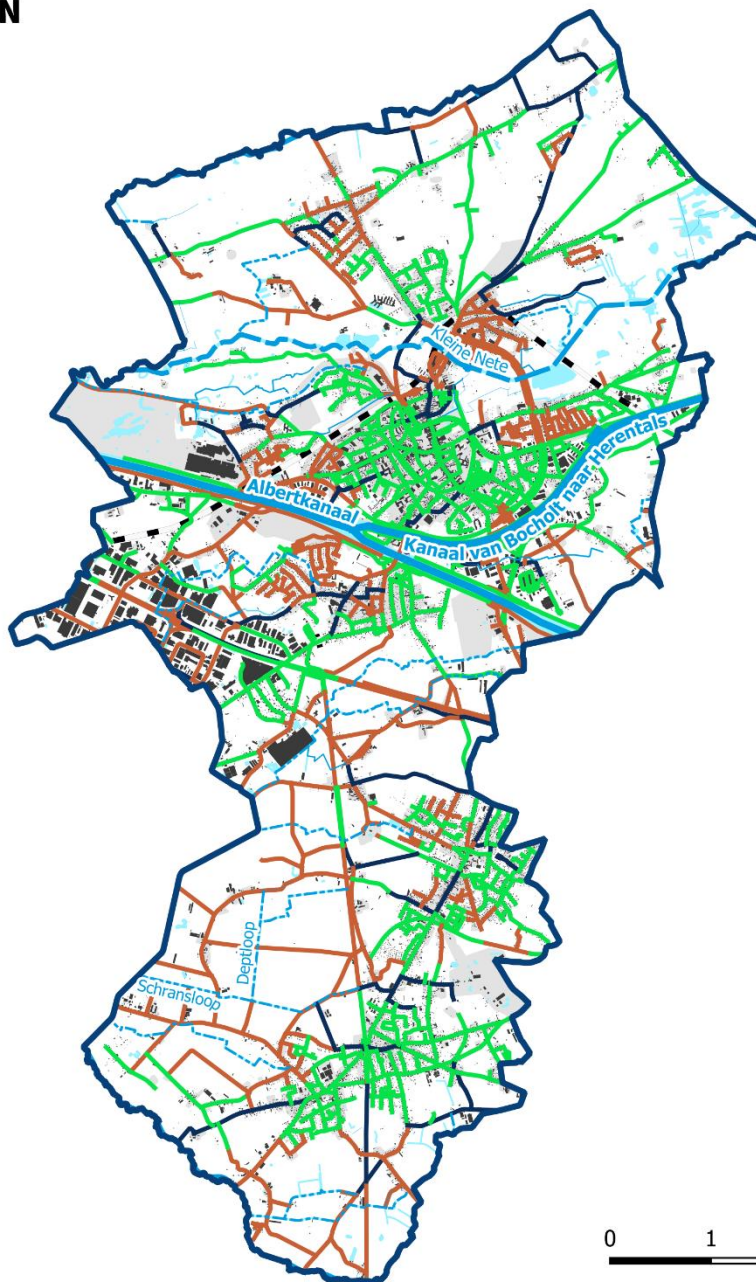


Figuur 16. Vlnr en vbno: (1) verhoogde borduren van voetpaden in Parijs (© Aquafin); (2) doorvoer waterloop in groenberm straat (© svrdesign.com) en (3) gracht met bufferschotten (© Kruisem).

4.2.4. PLAN

Er is een plan opgemaakt waarbij de straten zijn ingedeeld volgens de types zoals hierboven beschreven. Ook het waterlopenstelsel is op het plan weergegeven. Het plan is te zien op Kaart 16. Het is belangrijk hierbij te noteren dat infiltratieproeven steeds nodig zijn om zekerheid te krijgen over het infiltratiepotentieel op straatniveau. De infiltratiecapaciteit verschilt immers heel sterk tussen verschillende locaties. Dit is zeker belangrijk in de dichtbebouwde gebieden, waar de aard van de bodem voornamelijk antropogeen is.




TYPESTRATEN




LEGENDE

-  Gemeentegrens
-  Bebouwing
-  Spoorweg
-  Oppervlaktewater

Waterlopen

-  Bevaarbaar
-  Geklasseerd, eerste categorie
-  Geklasseerd, tweede categorie
-  Gracht van algemeen belang
-  Niet geklasseerd

-  Ontbrekende gegevens/
Antropogeen

Typestraten

-  Watervoerende straat
-  Infiltratiestraat
-  Retentiestraat

Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen

Kaart 16. Plan typestraten Herentals.

4.3. VISIE PER DEELZONE

Herentals werd **opgedeeld in deelzones** vertrekkend vanuit de functie van de verschillende gebieden, gezien de grote verschillen tussen de stedelijke woonkernen en het buitengebied. Deze gebieden worden verderop bij de bespreking per deelgebied verder opgesplitst o.b.v. de afstroomgebieden, zoals ingedeeld op Kaart 5. Dit zijn de gebieden die afstromen naar één waterloop. Hieronder zal elk deelgebied apart besproken worden. We gebruiken hierbij de ladder van Lansink (zie deel 3.1) om de maatregelen te ordenen. Daarnaast wordt voor elk deelgebied apart een **kansenkaart** opgemaakt met daarop:

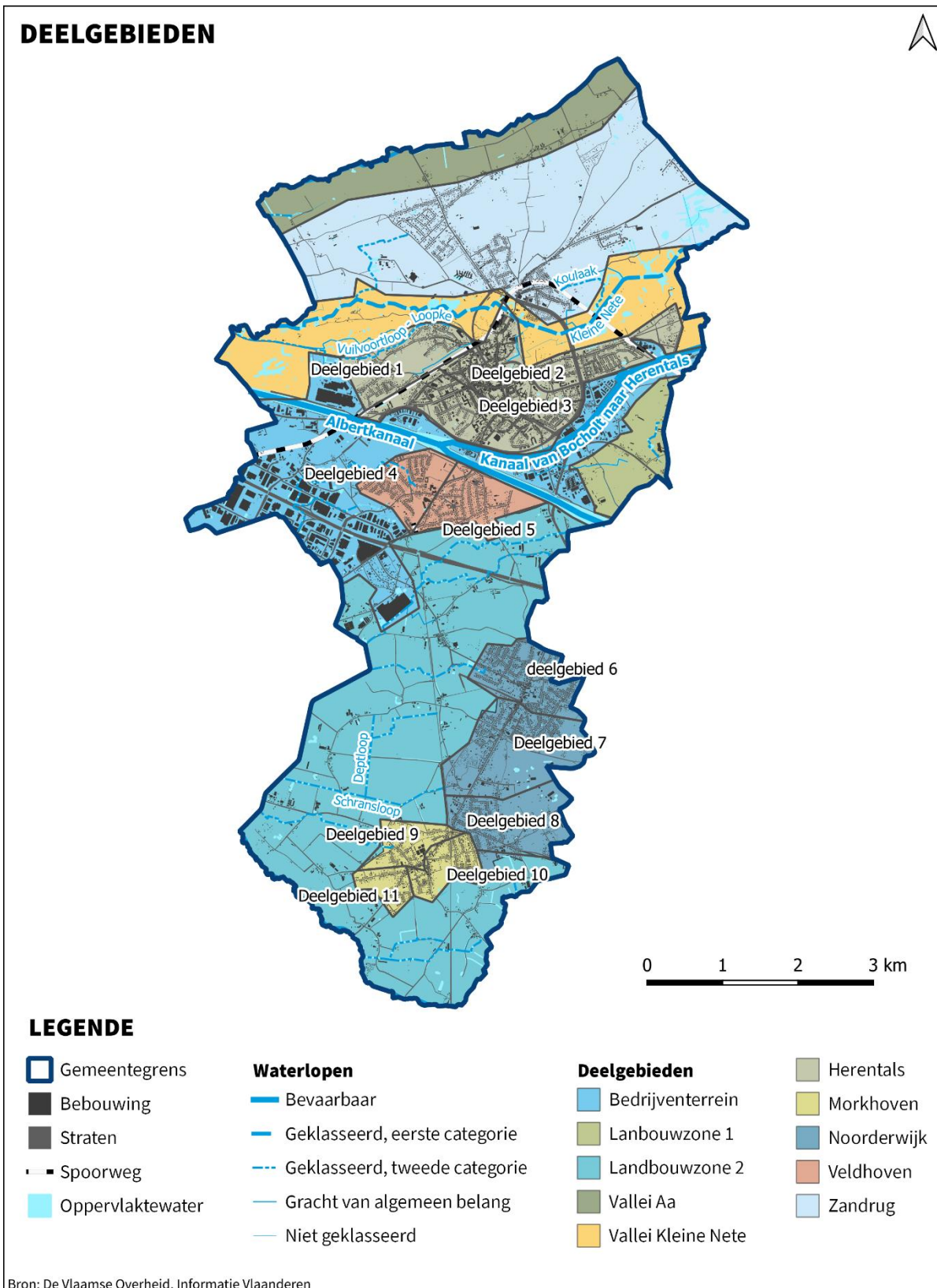
- Onthardingskansen
- Potentieel woonerf (kansen voor doorgedreven ontharding op straatniveau)
- Potentiële infiltratie- en bufferlocaties
 - Bovenlokaal: grote volumes die een ruim gebied kunnen bufferen
 - Lokaal: kleine, lokale voorzieningen
 - Bestaand
- Potentiële afvoerassen
- Potentiële blauwgroene as (kansen voor aaneengesloten blauwgroene maatregelen op straatniveau)
- Elke straat werd ook ingedeeld volgens zijn potentiële waterhuishoudkundige functie, zoals besproken in deel 4.2 Typestraten.

Een meer gedetailleerde uitleg (werking, voordelen, praktische uitvoering, ...) van de maatregelen die hieronder per deelgebied worden aangehaald, staat beschreven onder paragraaf 5.1 Maatregelen.

In het **beleidsplan** van Herentals werden verschillende onderzoeksvragen opgesteld, waarvan enkele in de categorie 'Wateropgaven – Hoe bestrijden we de droogte en voorzien gelijktijdig voldoende waterbuffering?' Deze worden hieronder opgelijst:

- Waar kunnen we natte natuursystemen herstellen of versterken?
- Waar liggen de grootste onthardingskansen?
- Hoe houden we water vast om het (vertraagd) te laten infiltreren?
- Waar en hoe kunnen relaties gelegd worden tussen groenblauwe verbindingssassen en de rest van het stedelijk weefsel?
- Hoe kunnen we de buffercapaciteit van de valleigebieden en de omliggende natuur optimaal inzetten?

Bij de bespreking van de deelgebieden zullen deze vragen mee worden behandeld.



Kaart 17. Indeling deelgebieden Herentals.

Door het Departement omgeving van de Vlaamse overheid werd in 2016 een [hemelwaterverordening](#) (i.e. Gewestelijke stedenbouwkundige verordening Hemelwater, GSVH) opgesteld, waarin normen omtrent hemelwater werden opgenomen waaraan elk op te richten

gebouw, constructie of aan te leggen verharding (groter dan 40 m²) moet voldoen. De hemelwaterverordening legt o.a. voorwaarden op voor infiltratie en buffering, gebaseerd op de verharde oppervlakte. In februari 2023 werd een update van de verordening goedgekeurd door de Vlaamse Regering, met striktere normen en een uitbreiding van het toepassingsgebied (ook bij ingrijpende renovaties, op kleinere constructies, en incl. openbaar domein). Deze gaat in op 2 oktober 2023. Voor omgevingsvergunningsaanvragen op het openbaar domein gaat de verordening in vanaf 7 januari 2025 (m.u.v. omgevingsvergunningen voor verkavelen van gronden). Meer informatie over de voorwaarden opgelegd in de GSV, en de toekomstige wijzigingen, is te vinden in Bijlage 7.5.

Voor elk deelgebied werd de totale oppervlakte, de verharde oppervlakte en de verhardingsgraad berekend. Deze data is terug te vinden in Tabel 5. Op basis van de verharde oppervlakte per deelgebied werd het **benodigde infiltratie- en buffervolume** bepaald, zoals opgelegd in de (huidige en toekomstige) hemelwaterverordening. Deze waarden zijn terug te vinden in Tabel 6. Het buitengebied wordt in Tabel 6 niet opgenomen omdat de verharde oppervlakte hier relatief verspreid is.

Tabel 5. Overzicht van de totale oppervlakte, de oppervlakte van de verharding en de verhardingsgraad voor elk deelgebied.

DEELGEBIED	TOTALE OPPERVLAKTE (M ²)	OPPERVLAKTE VERHARDING (M ²)	VERHARDINGSGRAAD (%)
Woongebied Herentals	4.202.364	1.832.015	44
Woongebied Veldhoven	1.621.785	443.439	27
Woongebied Noorderwijk	3.914.941	936.285	24
Woongebied Morkhoven	1.332.577	350.026	26
Bedrijventerrein	6.996.683	2.845.953	41
Zandrug	8.781.348	845.929	10
Vallei Aa	2.657.883	117.372	4
Vallei Kleine Nete	4.491.792	254.954	6
Landbouwzone 1	1.178.809	113.097	10
Landbouwzone 2	12.795.179	1.044.123	8
TOTAAL	47.973.362	8.783.193	18

Tabel 6. Overzicht van benodigd infiltratie- en buffervolume, zoals opgelegd in zowel de huidige als toekomstige hemelwaterverordening.

DEELGEBIED	BENODIGD BUFFERVOLUME (M ³) - HUIDIGE GSV (250 M ³ /HA)	BENODIGD VOLUME BIJ INFILTRATIE (M ³) - TOEKOMSTIGE GSV (330 M ³ /HA)	BENODIGD VOLUME INDIEN BUFFERING MET VERTRAAGDE AFVOER (M ³) - TOEKOMSTIGE GSV (430 M ³ /HA)
Woongebied Herentals	45.800	60.456	78.777
Woongebied Veldhoven	11.086	14.633	19.068
Woongebied Noorderwijk	23.407	30.897	40.260
Woongebied Morkhoven	8.751	11.551	15.051
Bedrijventerrein	71.149	93.916	122.376
TOTAAL	219.580	289.845	377.677

4.3.1. WOONGEBIEDEN

4.3.1.1. WOONGEBIED HERENTALS

Deelgebied 1

Voor het gebied Wuytsbergen-Ekelen werd in 2017 een stedenbouwkundige studie uitgevoerd n.a.v. de toenemende vraag tot ontwikkeling in dit gebied. Momenteel wordt dit in verdere plannen gefaseerd uitgewerkt en uitgevoerd. De lopende plannen dienen te worden afgestemd met de watervisie voor dit gebied die hieronder wordt besproken.

In de eerste plaats willen we zoveel mogelijk afstroom vermijden. Dit kan door te gaan **ontharden** waar het kan. Grote onthardingskansen zijn aangeduid op Kaart 18. In dit deelgebied zijn er op veel plaatsen parkeerstroken aan de zijkant van de straat voorzien. In veel wijken hebben de huizen zelf een oprit en kan een deel van deze parkeerplekken worden onthard. In straten met zowel een parkeerstrook op openbaar domein als parkeerplaatsen op privaat domein, zoals de Ekelstraat, Wuytsbergen, Ijzergietersstraat en Spoorwegstraat, kan de hoeveelheid parkeerplekken op het openbaar domein sterk worden gereduceerd. De vrijgekomen ruimte kan een nieuwe invulling krijgen, en kan bijvoorbeeld als bloemenperk of wadi worden aangelegd. De resterende parkeerplekken kunnen steeds in halfverharding zoals grasdallen worden aangelegd. Daarnaast kan ook verharding van de grote parking aan het woonzorgcentrum Armonea bij heraanleg worden vervangen door halfverharding.

Ook op straatniveau kan gekeken worden naar onthardingsmogelijkheden. Een goed voorbeeld is de recent heraangelegde Kleine Ekelstraat, waar gewerkt wordt met een smalle verharde middenstrook met aan weerszijden een strook in grasdallen. Momenteel heeft de Ekelstraat nog meer verharding dan nodig, gezien het doorgaand verkeer beperkt is. De wegen in deze wijk zijn in relatief goede staat. Indien geen heraanleg op korte termijn gepland is, zou er onthard kunnen worden door bijvoorbeeld hier en daar een betonplaat te verwijderen. In de wijk Kroonhove in Oostkamp werd op die manier gewerkt: de betonnen rijbanen bleven bewaard, maar worden gereduceerd door hier en daar een plaat te vervangen door een speelruimte/zitruimte of groenblauwe ruimte, zoals getoond in Figuur 17. Parallel werden in straten met lage verkeersbelasting de voetpaden weggehaald. Zo wordt met een relatief lichte inspanning een groot verschil gerealiseerd op het vlak van water en groen. Ook de nood aan voetpaden in woonwijkstraten zonder doorvoerfunctie kan kritisch worden bekeken.



Figuur 17. Sfeerbeelden uit het participatietraject in de wijk Kroonhove in Oostkamp. De vorm van de betonplaten werd gebruikt als structurerend element voor de nieuwe "plaatinvullingen". Bouwheer: Gemeente Oostkamp - Studiebureau NERO architectuur en stedenbouw en landschapsarchitect Denis Dujardin.

In de stedenbouwkundige studie (2017) werd reeds benadrukt dat het belangrijk is toe te zien op het vrijwaren van voldoende ruimte voor **infiltratie en buffering**, gezien de toegenomen ontwikkelingsdruk in dit gebied. Het deelgebied ligt grotendeels op goed infiltreerbare zandbodem, wat ervoor zorgt dat beide functies kunnen gecombineerd worden en buffers infiltrerend kunnen worden ingericht. Door de dooradering van dit gebied met waterlopen, zijn er ook enkele minder goed infiltreerbare (nattere) zones. Voor de straten Ekelberg, Ijzergieterijstraat en Wuytsbergen zien we op de kaart met typestraten (Kaart 16) veel potentieel om in te zetten op infiltratie. Gezien de Ijzergieterijstraat geen doorvoerfunctie heeft, biedt deze mogelijkheden om om te vormen tot een woonerf. De wegbreedte kan tot een minimum worden beperkt en aangelegd worden in halfverharding. De vrijgekomen ruimte kan infiltrerend worden ingericht bv. als infiltratiekom of groene infiltratieberm.

Mogelijke locaties voor een buffer zijn pleinen, groene zones en verkeerselementen. Een buffer in de groene zone ten zuiden van de straat Schonendonk kan het water dat afstroomt van de hoger gelegen delen bergen voordat het de woonwijk bereikt. Het plein in de straat Ekelberg kan dan weer worden omgevormd tot een infiltratiepoel, waar de omliggende huizen op kunnen aangesloten worden. Er kan ook gekozen worden voor een bufferinrichting die meerdere functies combineert. Zo kan bv. het plein aan de Moserstraat worden ingericht als een verlaagd voetbalveld of speeltuin, en zo ook een recreatieve functie vervullen. Tussen de straten Wuytsbergen (nr. 127-137) en Spoorwegstraat kan een infiltrerende buffer, bovenop ontharding in de omliggende straten, ook bijdragen aan een verlaging van de toekomstige overstromingsgevoeligheid van deze zone. Bij het inzetten van verkeerselementen en groene bermen voor infiltratie en buffering is het belangrijk te verzekeren dat het water tot aan, en in, deze groenelementen geraakt i.p.v. het rechtstreeks naar de straatkolken af te voeren.

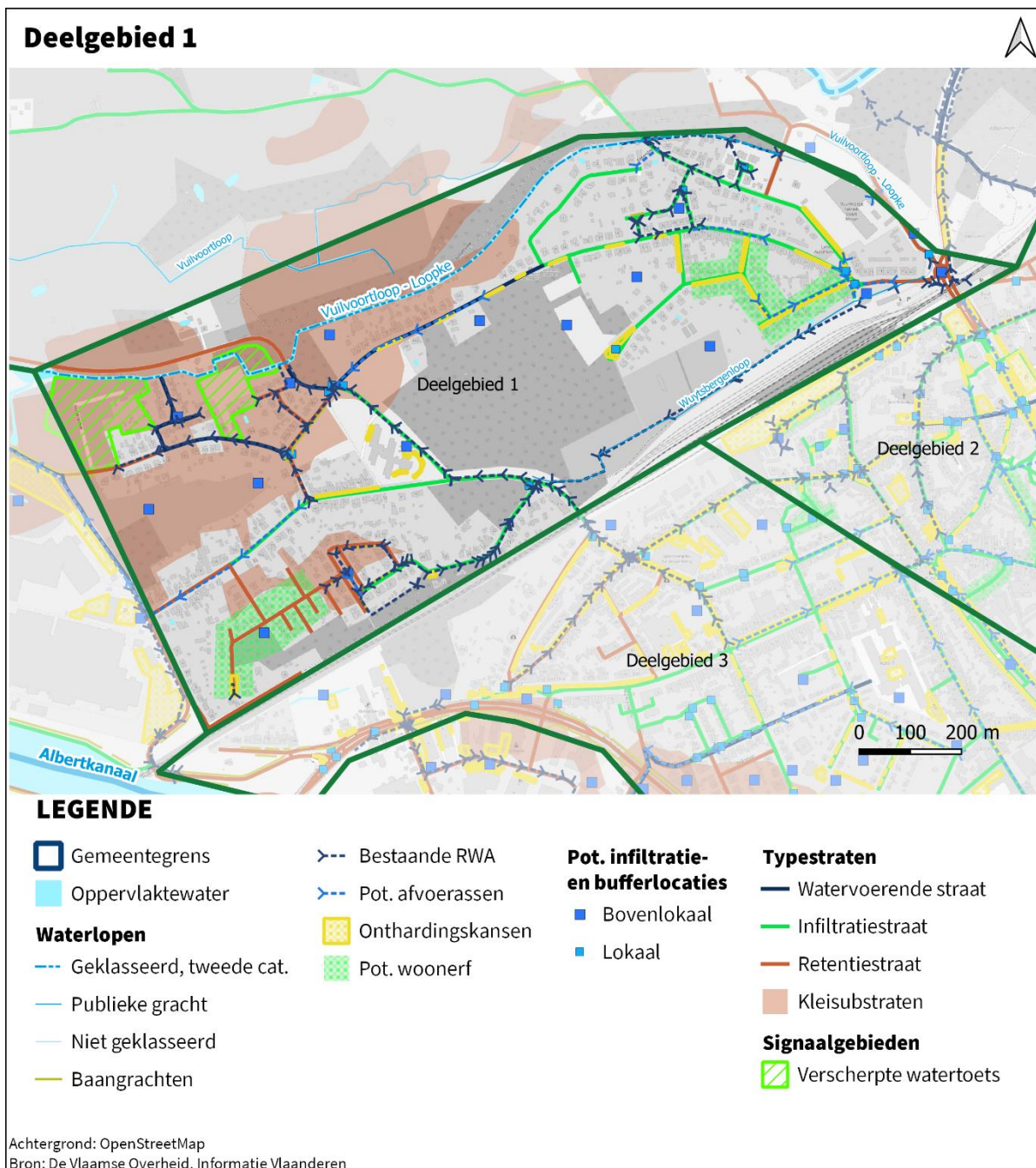


Figuur 18. Voorbeeld van buffers in een stedelijke omgeving uit de stedenbouwkundige studie Wuytsbergen-Ekelen (2017). Voorbeeld Quirinpark Tilburg, Karres en Brands.

Doorheen het deelgebied lopen er verschillende waterlopen (Vuilvoortloop-Loopke en Wuytsbergenloop). Gezien de toenemende bebouwingsdruk is het belangrijk voldoende ruimte voor deze waterlopen te verzekeren in de toekomst. Ten zuiden van de Spoorwegstraat ligt een toekomstige overstromingsgevoelige zone langsheen de Wuytsbergenloop, die ook als tijdelijk nat wordt ingekleurd op de watersysteemkaart (Kaart 15), en dus een belangrijke rol kan vervullen als natuurlijk waterreservoir. Deze zone zou kunnen ingeschakeld worden als gecontroleerde overstromingszone en zo voorzien in extra buffering voor het gebied. Zoals aangegeven in de stedenbouwkundige studie van dit gebied kan er ook extra buffercapaciteit worden verworven door het opnieuw openleggen van de waterloop Het Loopke, parallel met de Peerdsbosstraat, de Olympiadelaan en een stukje van de Zaatweg, die nu over een lengte van ong. 550m is ingebuisd.

Heel dit deelgebied valt binnen het afstroomgebied van de Vuilvoortloop (zie Kaart 5). In een groot deel van dit gebied liggen al RWA-leidingen voor hemelwaterafvoer. Waar mogelijk kan transport van water best bovengronds worden gerealiseerd. Verschillende straten in dit gebied hebben geen tot beperkte bebouwing aan minstens één zijde van de straat (o.a. Ekelstraat, Vogelzang), wat extra kansen biedt voor het bovengronds afvoeren van hemelwater. In de stedenbouwkundige studie uit 2017 werd sterk ingezet op het aanleggen van een coherent netwerk van trage wegen. Deze bieden, naast een toename in veiligheid en leefbaarheid, ook kansen op watervlak. Zo kunnen bv. de trage wegen aan de Moserstraat en Bakendonk ook instaan voor het bovengronds transport van hemelwater.

In de toekomst kan ook de mogelijkheid worden bestudeerd om regenwater van de hoger gelegen westelijke wijk (aan Spoorwegstraat) af te voeren naar het centrale groengebied (site Poederkot). Momenteel is dit nog een private eigendom, maar de eigenaars willen dit park gefaseerd overdragen aan de stad in verhouding tot de ontwikkelingsmogelijkheden. Dit zorgt niet alleen voor het ontlasten van het watersysteem, maar kan ook mogelijke toekomstige verdroging van het natuurgebied tegengaan (zie droogtekaart = Kaart 13). Belangrijk is dit vooraf af te stemmen met de kwaliteit van het water dat in het groengebied zou toekomen. Indien nodig, kan een voorbehandelingsstap worden toegevoegd.



Kaart 18. Deelgebied 1 (Herentals).

De **overstort** in Vogelzang die hoort bij de RWZI treedt zeer frequent in werking, en het overstortwater komt terecht in de strategisch belangrijke Vuilvoortloop. Naast heel wat afkoppelingsprojecten zijn er ook ingrepen gepland die ervoor zullen zorgen dat de berging in de collectoren beter benut wordt. Na de geplande projecten zal de overstortwerking sterk afnemen.

In het westen van het deelgebied liggen twee kleine **signaalgebieden** (Kaart 11). Hiervoor werd door de overheid beslist dat ze in aanmerking kunnen komen voor verdere ontwikkeling. Hierbij werd volgende richtlijn gegeven waarmee rekening moet worden gehouden bij verkaveling: "Bij een eventuele ontwikkeling van het gebied moet overstromingsvrij gebouwd worden om schade aan woningen te vermijden en waterberging mogelijk te houden. Bovendien moet de sponsfunctie

ge vrijwaard worden om de vertraagde afvoer en watervoorziening te kunnen garanderen en wateroverlast elders te voorkomen.”

In het kader van het GRUP 'Vallei van de Kleine Nete en Aa van Kasterlee tot Grobbendonk' zal onder voorbehoud een watergevoelig woongebied (deels signaalgebied) geschrapt worden voor ontwikkeling.

Deelgebied 2

In dit deelgebied lopen er momenteel verschillende projecten en zijn er voor een aantal zones plannen in opmaak. De zones waarvoor grote veranderingen op watervlak staan gepland/mogelijk zijn, zijn aangeduid op Kaart 19:

- Stadsvesten. Er is een visie en concept in opmaak voor de herbestemming van de stadsvesten. Deze stadsvesten zijn overblijfselen van de historische omwalling van de stad Herentals. De stad streeft ernaar om de bestaande vestenstructuur als een waardevolle **groenblauwe structuur** en veerkrachtige publieke ruimte in te richten. In het plan is de ambitie opgenomen om water opnieuw een wezenlijk onderdeel van de vesten te maken. Dit kan op sommige plaatsen door de herintroductie van een vestengracht, maar bijvoorbeeld ook door wadi's, waterpartijen, enz. Hierdoor kunnen de vesten op sommige plaatsen een belangrijke bijdrage leveren op vlak van buffering en infiltratie van regenwater voor het centrum van Herentals.
- ABO-as (Augustijnenlaan – Belgiëlaan – Olympiadelaan): masterplan in opmaak. Dit moet afgestemd worden met het Mobiliteitsplan Herentals en het Beleidsplan Ruimte. De stad wil hierin vooral oplossingen formuleren die meerdere aspecten aanraken. De herinrichting van de ABO-as kan een belangrijke bijdrage leveren aan het klimaatrobuuster maken van de stad. Een groot deel van het hemelwater van het centrum zal worden getransporteerd naar de ABO-as, waar het d.m.v. bronmaatregelen zoveel mogelijk ter plaatse zal worden verwerkt. Ter beveiliging wordt een overloop voorzien naar het Begijnhofpark.

Kansen bij herinrichting:

- Momenteel is dit een brede en bijna volledig verharde baan. In de eerste plaats dient de afstroming hier sterk te worden beperkt door kritisch te kijken naar de aanwezige verharding:
 - Vereiste parkeerplekken aanleggen in halfverharding (bv. grasdallen)
 - Deel parkeerplaatsen volledig ontharden. Door een deel van de parkeerplekken volledig te ontharden, komt er meer aaneengesloten ruimte vrij die kan benut worden om hemelwater bovengronds te transporteren, waardoor een robuuster watersysteem kan bekomen worden.
 - Brede doorsteken versmallen en vrijgekomen ruimte ontharden
 - Ook verharding gelegen naast de rijbaan dient zoveel mogelijk te worden beperkt, zoals de parking van de Colruyt (Belgiëlaan).

- Daarnaast dient het afstromende water zoveel mogelijk ter plaatse te worden gehouden door in te zetten op infiltratie en buffering.
 - Hiervoor kan o.a. worden gekeken naar bestaande groenelementen door ze verlaagd en toegankelijk voor regenwater (bv. drempel met spleten) aan te leggen.
 - De ABO-as was vroeger een kanaal, maar is doorheen de tijd dichtgelegd en omgevormd naar een belangrijke en sterk verharde mobiliteitsas. Er zou kunnen geopteerd worden om water terug bovengronds ruimte te geven in deze as. Een optie is om de groenstroken in het midden van de straat, en eventueel extra gecreëerde ruimte door het ontharden van parkeerplekken, in te richten als infiltratiestrook- of gracht (zie Figuur 19 links). Een andere mogelijkheid is om aan beide zijden van de weg te werken met een infiltratieberm- of gracht tussen het voetpad en de rijweg (zie Figuur 19 rechts). Ook hier kan gebruik worden gemaakt van de ruimte die vrijkomt door het ontharden van een deel van de parkeerplekken. Door deze infiltratiestroken uit te rusten met schotten of versmallingen, kan het regenwater worden vertraagd en krijgt het meer tijd om ter plaatse te infiltreren.



Figuur 19. Voorbeelden van hoe hemelwater kan worden geïntegreerd in het straatbeeld. Links) gracht tussen twee rijstroken in de Magdalena Vermeerschlaan (Hove); Rechts) infiltratieberm in Catharina Lundenhof (Hoboken).

- RWA-as (Herentals centrum), inclusief een bufferbekken (= project 23346). Hier zal maximaal worden ingezet op infiltratie o.a. door middel van infiltratieleidingen, maar in de eerste plaats door een wegprofiel met minimale verharding en ruimte voor infiltratie. Dit project voorziet hemelwaterafvoer voor de centrumstraten die niet op de ABO-as aansluiten. Het water dat niet ter plaatse kan worden gehouden, zal worden afgevoerd naar het Begijnhofpark, het speelbos, de Maasloop en de vallei van de Kleine Nete. Voor de Maasloop zijn er plannen om de oude bedding terug open te leggen, wat eventueel kan gecombineerd worden met een vernatting van het aanpalend speelbos.

Kansen bij herinrichting:

- Ook deze as kan worden ingericht met minder verharding dan er momenteel aanwezig is. Hieronder enkele grote onthardingskansen:
 - De verharde rijbaan in de Nederij is breder dan nodig, en kan worden versmald.
 - Door een efficiëntere inrichting van de parkeerplekken op het einde van de Burchtstraat kan een deel van de straat worden onthard. De straat zelf kan worden versmald door gebruik te maken van gemarkeerde parkeerplekken die worden afgewisseld met verlaagde plantvakken.
 - Ook de twee verharde pleinen aan de Kleine Markt kunnen sterk worden onthard.
- Zowel de bestaande groenvakken, als mogelijke nieuwe groene ruimte gecreëerd door ontharding, kunnen worden ingezet voor infiltratie, met bv. een infiltratiekom aan de Kleine Markt, een infiltratieberm in de Burchtstraat en toegankelijke plantvakken in de Nederij.
- Grote Markt. De visie van het Strategisch Atelier voor de herinrichting van de Grote Markt is afgerond.

Kansen bij herinrichting:

Het stadsplein is momenteel ingericht als volledig verharde parkeerzone, maar zou ook (gedeeltelijk) kunnen ingericht worden als groenblauwe stadstuin d.m.v. ontharding en vergroening. In de stad Antwerpen loopt momenteel een vergroeningsproject voor de Gedempte Zuiderdokken ([Gedempte Zuiderdokken \(antwerpenmorgen.be\)](http://antwerpenmorgen.be)), vroeger een grote bovengrondse parkeerzone. Momenteel wordt deze heraangelegd zodat water ter plaatse wordt gehouden en gemakkelijk in de grond kan sijpelen, o.a. via een krattensysteem dat de bomen bevoeit, grasweides/tuinen die dienst doen als waterbuffer, en regenwaterputten die het dakwater van de omliggende huizen verzamelen voor hergebruik. Bij herinrichting van de Grote Markt moeten alle functies die het plein heeft (o.a. markt, evenementenplein) mee in rekening worden genomen. Ook in Herentals liggen er bij herinrichting van het stadsplein mogelijkheden voor een verbeterde waterhuishouding:

- Ontharding o.a. door versmallen voetpad, aanleg parkeerplaatsen personenwagens in halfverharding en aanleg terrassen in waterdoorlatende verharding.
- Regenwaterput die regenwater van omgeving verzamelt voor hergebruik (bv. groendienst, doorspoelen wc's)
- Infiltrerende regentuin
- Verlaagde bloemperken en boomvakken (bv. met ondergrondse boomgroeiplaatsen)
- Stationsomgeving. Update masterplan verwacht.

Kansen bij herinrichting:

Is momenteel ook een sterk verharde zone. Voor de parking dient bij herinrichting te worden gestreefd naar waterneutraliteit. Dit kan o.a. door de nodige parkeerplekken aan te leggen in halfverharding en de ongebruikte ruimte in te richten als infiltrerend plantvak (zie Figuur 42).

Het deelgebied 'Woongebied Herentals' heeft met 44% de hoogste verhardingsgraad van alle deelgebieden als gevolg van zijn dichte bebouwing. Het grootste deel van deze bebouwing ligt in deelgebied 2 en 3. Deelgebieden 2 en 3 bestaan beide uit verschillende woonwijken, die vaak meer verhard zijn dan nodig. Aangezien de vrije ruimte op het openbaar domein hier beperkt is, is het belangrijk om de aanwezige verharding waar mogelijk te gaan beperken. Regenwater dat valt op onverharde oppervlakken moet niet elders infiltreren, worden gebufferd of afgevoerd. [Ontharden](#) verkleint dus de nodige infrastructuur, en is daarmee vaak de meest kostenefficiënte oplossing.

Een groot deel van de verharding in dit deelgebied is afkomstig van parkings en parkeerstroken. Deze kunnen opgedeeld worden in verschillende types:

- Type 1: Straten met veel ruimte op het openbaar domein ingericht als gemarkeerde parkeerplekken, maar waar ook op privéterrein veel capaciteit beschikbaar is. Voorbeelden: Vinkenslag en Worchterberg.
 - In deze straten kan het aantal parkeerplekken op openbaar domein sterk worden gereduceerd. De vereiste parkeercapaciteit op openbaar domein kan in kaart worden gebracht d.m.v. een studie, rekening houdend met capaciteit op privaat domein.
 - Benodigde parkeerplekken geclusterd (bv. per drie) aanleggen in halfverharding en vrijgekomen ruimte ontharden (bv. verlaagd bloemenperk of verlaagde, infiltrerende bloemenstrook).
- Type 2: Brede straat zonder afgelijnde parkeerplekken, maar waar wel aan beide zijden van de straat kan worden geparkeerd, en waar ook op privéterrein veel parkeercapaciteit is. Voorbeelden: Handboogstraat, Kruisboogstraat, Schuttersstraat, Diependaal en Cardijnlaan.
 - In deze straten kan de wegbreedte worden gereduceerd. De vereiste parkeercapaciteit op openbaar domein kan in kaart worden gebracht d.m.v. een studie, rekening houdend met capaciteit op privaat domein.
 - Benodigde parkeerplekken geclusterd (bv. per drie) aanleggen in halfverharding en ruimte vrijgekomen door versmallen breedte rijweg ontharden (bv. groene infiltratieberm).
- Type 3: Straten met doorlopende parkeerstroken op openbaar domein en beperkte plaats op privé domein. Voorbeelden: Koepoortstraat.
 - Parkeerstroken aanleggen in halfverharding, af en toe onderbroken door verlaagde plantvakken.
- Type 4: Straten met gemarkeerde parkeervakken op openbaar domein en beperkte parkeercapaciteit op privé domein. Voorbeelden: Gareelmakersstraat, Hondsborg, Nonnenstraat, Lantaarnpad, Molenvest, Kloosterstraat, Sint-Magdalenastraat en Nederij.
 - Parkeervakken aanleggen in halfverharding. Waar voldoende ruimte is, kan aan weerszijden van de parkeervakken een verlaagd plantvak worden aangelegd.
- Type 5: Parkings. Voorbeelden: Uniglobe XXXX Travel, Mc Donalds, AD Delhaize, Lidl, Colruyt, parking Nonnenstraat, parking aan Sint-Waldetrudiskerk, parking Stadspark.

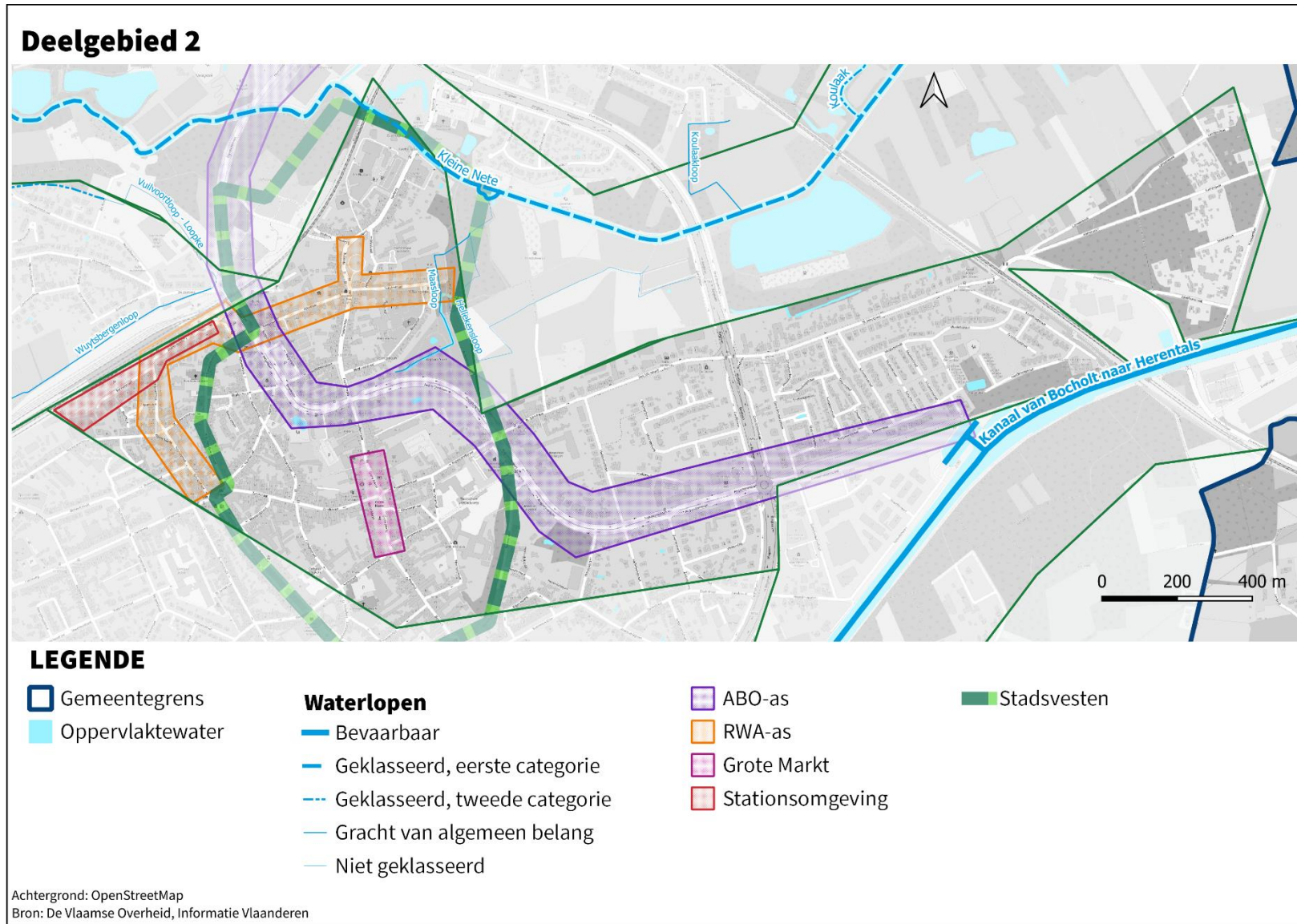
- Aanleggen in halfverharding. De stad Herentals zou hier het goede voorbeeld kunnen geven door de parking aan het administratief centrum van de stad waterneutraal aan te leggen (i.e. geen afstroming van parking naar omgeving, zie Figuur 42).

Ook de rijbaan zelf kan in rustige woonstraten sterk worden onthard. Enkele straten die in aanmerking komen voor omvorming naar een woonerf zijn: Wochterberg, Zeelputten, Hellekensstraat, Kerkstraat, Wasserijstraat, Romeroplein, Perronstraat, Nieuwstraat en Goudbloemstraat. De beperkte verkeersbelasting van deze straten laat toe hier verregaand te ontharden en sterk in te zetten op vergroening en infiltratie.

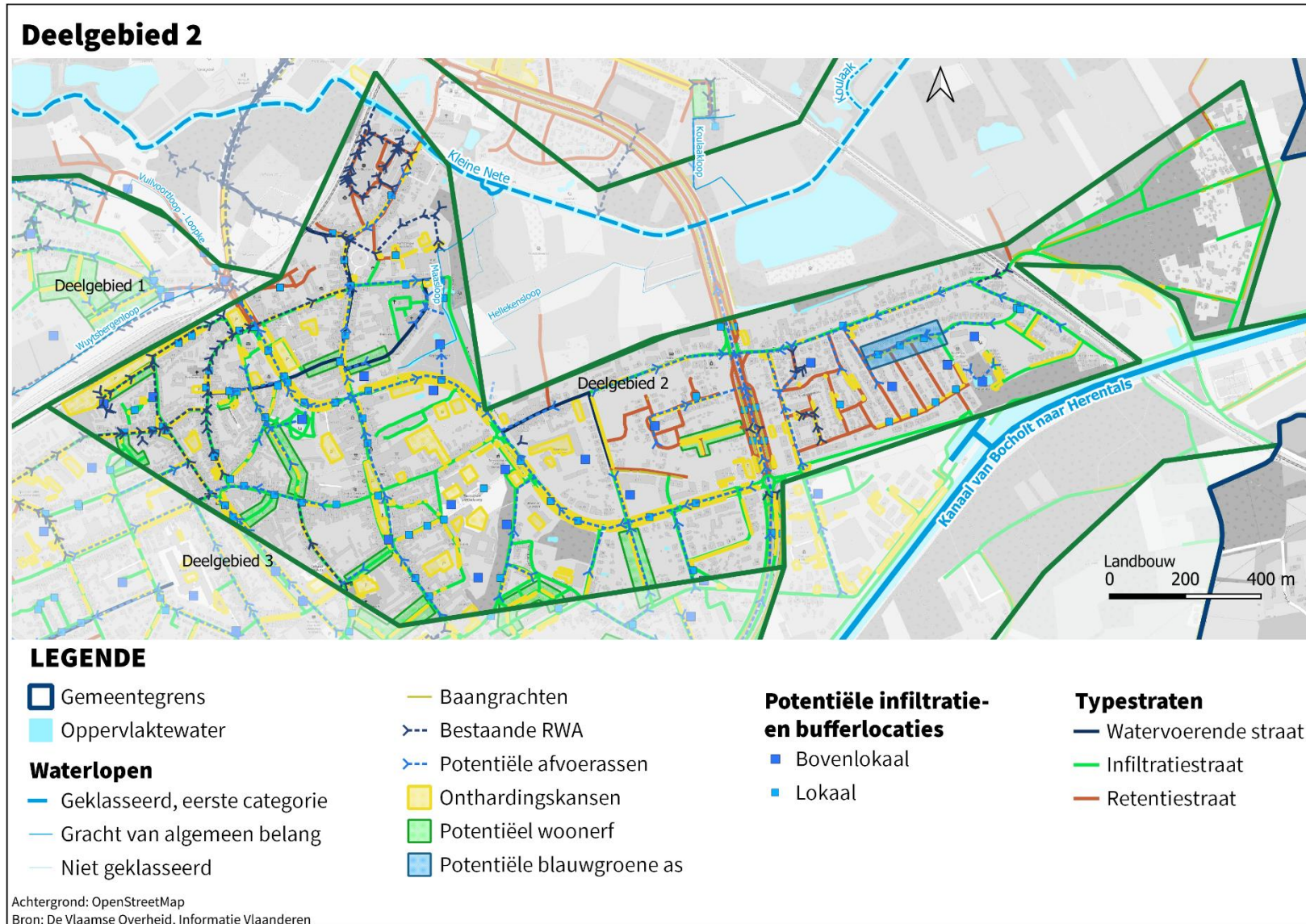
De wijk rond Diependaal wordt op de pluviale overstromingskaart aangeduid als potentieel overstromingsgevoelig bij een T100 (scenario 2019), en wordt ook door de stad zelf als probleemzone aangeduid. Voor deze wijk is het dan ook interessant om maatregelen op privéterrein, zoals het ontharden van opritten, aanleg van gevelgroen en de aanschaf van regentonnen of regenwaterputten aan te moedigen vanuit de stad. Ook in de sterk verharde centrumstraten van Herentals kunnen groenblauwe maatregelen op privaat domein worden gestimuleerd via o.a. subsidies, informatiecampagnes en buurtdagen.

De zandige bodem zorgt voor een goede infiltratiecapaciteit in een groot deel van het deelgebied, (zie Kaart 14) en als resultaat ook een groot aantal infiltratiestraten (Kaart 20). Buffers in deze zone kunnen vaak ook een infiltrerende functie vervullen. Wel zien we dat door de sterke verstedelijking de beschikbare bodemdata beperkt is (Kaart 4). Infiltratieproeven en peilbuismetingen dienen steeds te worden uitgevoerd voordat een project effectief wordt uitgevoerd. Enkel in de noordoostelijke woonwijk rond Diependaal en de noordelijke zone rond het ziekenhuis AZ Herentals zorgt de vochtige ondergrond voor een lagere infiltratiecapaciteit, en zien we voornamelijk retentiestraten.

In de wijk rond Diependaal is het verzekeren van voldoende infiltratie- en buffercapaciteit extra belangrijk om het gebied te beschermen tegen potentiële wateroverlast. Enkele mogelijke bufferlocaties in deze wijk zijn het speelterrein Diependaal (bv. verlaagd voetbalveld) en de groene zone tussen de tussen Blaasbalgstraat en Sint-Jobsstraat. Ook de groene strook tussen de doodlopende delen van de Musketstraat en de Schuttersstraat kan door een verlaagde inrichting instaan voor buffering van het hemelwater dat afstroomt van de Schuttersstraat naar de lager gelegen Musketstraat. In de dwarse straten Musketstraat en Schuttersstraat kunnen de voetpaden aan de kant zonder bebouwing worden vervangen door een (zigzag) wadi. In de Musketstraat kan deze naast een infiltratie- en bufferfunctie, ook een afvoerfunctie vervullen. Kleinere groenelementen kunnen ook worden ingezet voor buffering en vertraging van het afstromende regenwater. Goede voorbeelden zijn de twee groenzones op de hoek van Kruisboog- en Musketstraat, die verlaagd en met watervertragende planten kunnen aangelegd worden, en de grasstroken in de Sint-Jobsstraat, die kunnen worden aangelegd als licht verlaagde infiltratiebermen.



Kaart 19. Lopende/geplande projecten in deelgebied 2 (Herentals)



Kaart 20. Deelgebied 2 (Herentals)

Op verschillende locaties in het deelgebied zijn er al groenvakken en boombakken. Deze worden echter amper ingezet als onderdeel van het watersysteem van de straat. Zo zijn er bv. in de winkelstraat Bovenrij bomen in bakken bovenop het voetpad geplaatst. Door deze te vervangen door verlaagde boomvakken, eventueel met een ondergrondse boomgroeiplaats, dragen ze bij aan de berging en infiltratie van het afstromend hemelwater van de straat.

De hoge verhardingsgraad (44%) van het gebied ingedeeld als 'Woongebied Herentals' gaat gepaard met een hoge buffereis voor dit gebied (zie Tabel 5). Enkele grote potentiële bovenlokale bufferlocaties worden hieronder opgesomd. Merk op dat dit niet steeds conventionele bufferbekkens dienen te zijn. In een stedelijke omgeving is het, gezien de vaak beperkte ruimte, interessant om voor multifunctionele buffers te kiezen. Zo kan een speeltuin bijvoorbeeld ook dienst doen als buffer wanneer die verlaagd wordt ingericht t.o.v. zijn omgeving (zie deel Maatregelen sectie 5.1.1.2):

- Schoolterreinen (bv. blauwgroene inrichting met verlaagde infiltratie/speelkom)
- Groene zone ten westen van Nonnenvest (verlaagd aanleggen, zodat (delen van het) groen enige tijd nat kan staan, eventueel vooraf gegaan door een gracht).
- Groenzone naast administratief centrum (hiermee kan de stad zelf het goede voorbeeld geven)
- Stadspark
- Begijnhofpark (in project 23346, zie paragraaf 2.4.3)

Dit deelgebied ligt in het afstroomgebied van de Kleine Nete. Momenteel worden er plannen opgemaakt voor twee grote afvoerrassen doorheen het centrum van Herentals, genaamd 'ABO-as' en de 'RWA-as' (zie hierboven). Het grootste deel van het centrum zou hierbij worden aangesloten op de ABO-as, de resterende centrumstraten zullen volgens de huidige plannen op de RWA-as aansluiten. Bij beiden is het de bedoeling deze assen zo in te richten dat het hemelwater maximaal ter plaatse wordt gehouden via infiltratie en ontharding.

Aan de Ringlaan liggen verschillende grachten die nog aangesloten zijn op de gemengde riolering (zie verdunningsknelpunten 2.4.3) waar veel verharding op is aangesloten. Deze dienen te worden afgekoppeld of in tussentijd te worden voorzien van stuwen. Momenteel zijn deze grachten nog afgeschermd van de weg via een boordsteen en worden ze voorafgegaan door een straatkolk, zodat ze niet gemakkelijk toegankelijk zijn voor het hemelwater van de straat. Om de groenzones te beschermen en toch een doorgang voor hemelwater te voorzien, kan worden gewerkt met boordstenen met een opening (zie Figuur 47 op pagina 157). Daarnaast liggen er ook onthardingskansen in de ventwegen aan de Ring.

In de overlastgevoelige noordoostelijke woonwijk rond Diependaal liggen er kansen voor een blauwgroene as. De grasstroken aan de onbebouwde zijde van de Musketstraat bieden kansen voor een bovengrondse RWA-as, waardoor een robuuster watersysteem kan ontstaan (zie Kaart 20). Hierdoor kan worden bespaard op de aanleg van ondergrondse infrastructuur, die bovendien vaak

lastig te onderhouden en aan te passen is. Dit laat ook toe dat een grote hoeveelheid water ter plaatse in de bovengrondse RWA-as kan infiltreren en gebufferd worden, en dat het water dus niet direct wordt afgevoerd. Extra infiltratie- en bufferingscapaciteit kan worden bekomen door de grasstroken in te richten als zigzagwadi of (ondiepe) gracht met schotten. Belangrijk is te vermijden dat deze zone wordt omgezet in een diepe, drainerende gracht.

Deelgebied 3

Zoals hierboven aangehaald, hebben deelgebieden 2 en 3 een zeer hoge verhardingsgraad, met dichte bebouwing en woonwijken die vaak meer verhard zijn dan nodig, en als gevolg weinig ruimte op het openbaar domein voor water. In deze deelgebieden ligt, nog meer dan in de andere deelgebieden, de focus op [ontharden](#).

Een groot deel van de verharding in dit deelgebied is afkomstig van parkings en parkeerstroken. Deze kunnen opgedeeld worden in verschillende types, die in de tekst van deelgebied 2 worden beschreven en gekoppeld aan mogelijke onthardingsmaatregelen. Hieronder worden voor elke type enkele voorbeelden gegeven van straten uit deelgebied 3 waar onthardingskansen liggen in de parkeerplaatsen op openbaar domein:

- Type 1. Voorbeelden: Koeterstraat, Scheppersstraat, Menenstraat.
- Type 2. Voorbeelden: Wipstraat, Boerenkrijglaan.
- Type 3. Voorbeelden: Ernest Claesstraat, De Paepestraat, Eigen Haard, Markgravenstraat.
- Type 4. Voorbeelden: Madrigaalstraat, St. Jansstraat, Sint Waldetrudisstraat.
- Type 5. Voorbeelden: parking Carrefour, Aldi, Bristol.

De Ringlaan zorgt ook voor een belangrijke bijdrage aan de verharding van het deelgebied. Sinds ongeveer een jaar werd een deel van een rijstrook buiten gebruik gesteld, wat onthardingskansen biedt indien deze permanent buiten gebruik wordt gesteld. Dit moet worden afgestemd het Mobiliteitsplan Herentals (afhankelijk van doorstroming aan kruispunt Lichtaartseweg/Poederleeseweg).

Ook hier komen verschillende straten met een beperkte doorvoerfunctie in aanmerking voor betonplaatontharding (zie Deelgebied 1), waaronder Stadsveld, Waterloostraat en Menenstraat. Waar mogelijk kan verder worden gegaan en kan ook de rijweg zelf (deels) worden onthard. Straten die hiervoor in aanmerking komen zijn De Paepestraat, Eigen Haard en Pol Heynstraat.

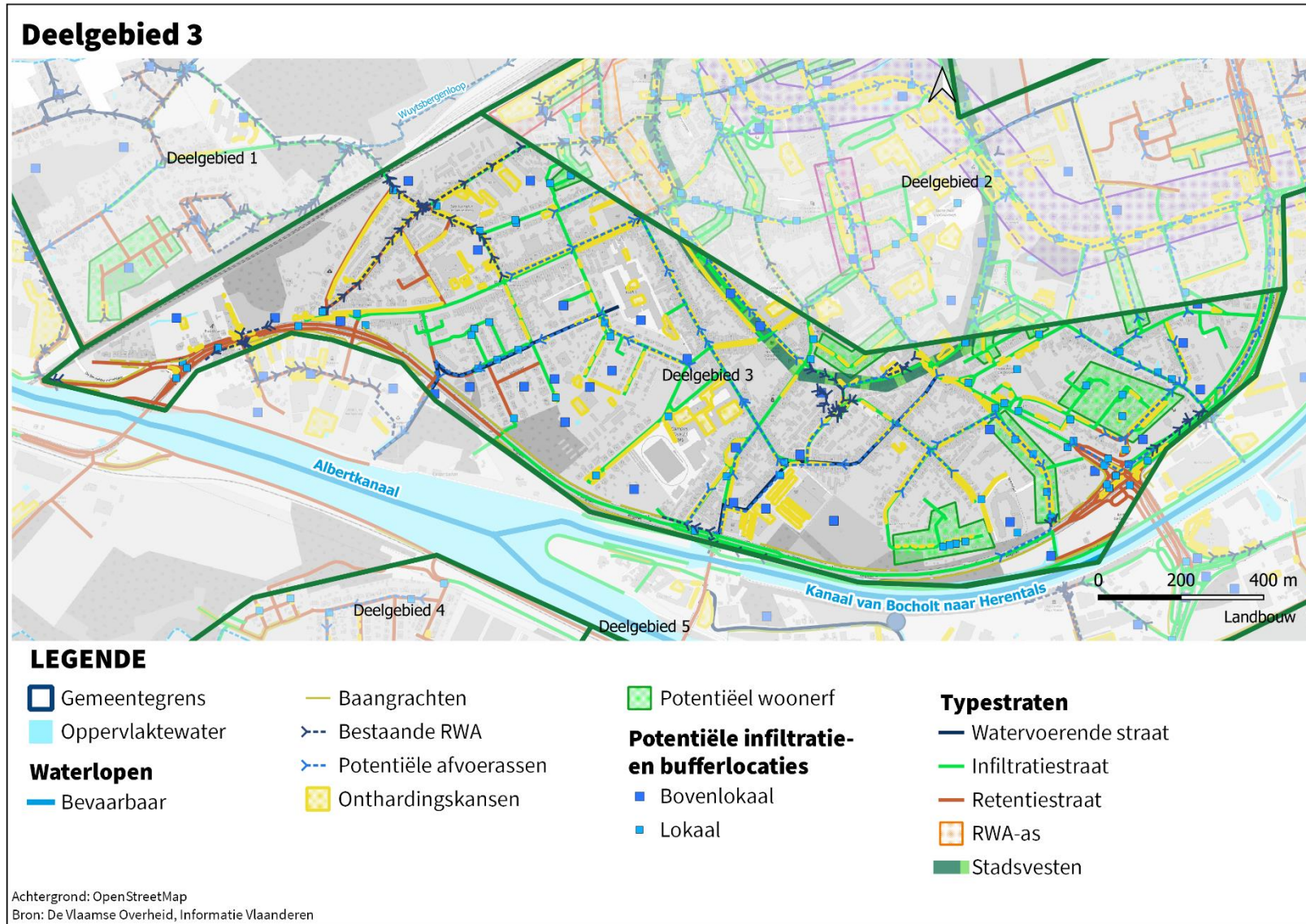
Naast de reeds besproken onthardingskansen, liggen er in dit deelgebied nog veel onthardingsmogelijkheden in de vele sterk verharde speelplaatsen. Delen van deze speelplaatsen kunnen worden onthard en omgevormd naar klimaatrobuuste, blauwgroene speelplaatsen ([Een klimaatbestendige speelplaats voor jouw school | Blauw Groen Vlaanderen](#)). Bij de school Kosh Ieperstraat Achterkant kunnen bijvoorbeeld de betonplaten enkel voor de doorgang worden behouden. De overige verharding kan worden vervangen door halfverharding, groen en groenblauwe elementen (ligt in tijdelijk nat gebied, zie Kaart 15).

De hoge verhardingsgraad en dichte bebouwing in dit deelgebied maakt dat ook maatregelen op privaat domein een belangrijke bijdrage kunnen leveren om afstroom te vermijden en piekdebieten te reduceren. Zo zijn er in dit gebied verschillende wijken met veel platte daken, verschillende appartementsgebouwen en ook enkele bedrijven en scholen met een groot plat dak die potentieel bieden voor het toepassen van een [groendak](#). In dit deelgebied zien we ook een significante bijdrage van garageboxen aan de verharding. Ze wegnemen is op dit moment weinig realistisch. Er zou daarom kunnen worden overwogen om ze van een groendak te voorzien, maar in samenspraak met energiecoöperatieven. Die mogen de daken gebruiken om zonnepanelen op te plaatsen, met een groendak als bijkomende voorwaarde. Het groendak verhoogt in principe ook de energieopbrengst van de zonnepanelen. Het voordeel is dat dergelijke doorvoeren heel snel zijn te plaatsen en relatief goedkoop zijn: ideaal dus bij grote platte daken die aantoonbaar bijdragen aan overlast. Daarnaast kan er nog gekeken worden naar infiltratie- en hergebruikmogelijkheden op privaat terrein. Enkele mogelijkheden zijn groengevels, regentonnen en private infiltratievoorzieningen. De stad Herentals kan hieraan bijdragen door [onthardings-, infiltratie- en hergebruikmaatregelen op privédomein](#) aan te moedigen. Dit kan bv. door middel van subsidies, groepsaankopen en informatiecampagnes. Er kunnen ook buurtdagen worden georganiseerd waarbij materiaal (bv. plantjes, container) wordt voorzien door de stad zelf. Zeker in watergevoelige zones kunnen maatregelen op privaat domein een belangrijke bijdrage leveren aan het ontlasten van het watersysteem.

In dit deelgebied zien we daarnaast ook weinig [bomen](#). Het is nuttig om een strategie te ontwikkelen om in rustige straten en in de omgeving van verblijfsruimten grote bomen te laten groeien. Grote bomen werpen een grote schaduw waardoor de grond eronder en eromheen minder opwarmt en bijgevolg minder snel uitdroogt. Bovendien kunnen ze zorgen voor een reductie van het hitte-eiland effect en zorgt meer groen voor een aangenamere leefomgeving.

De hoge verhardingsgraad (44%) van het gebied ingedeeld als 'Woongebied Herentals' gaat gepaard met een hoge buffereis voor dit gebied (zie Tabel 5). Doorheen heel het gebied zijn potentiële bufferlocaties aangeduid (Kaart 21). [Buffering en infiltratie](#) kunnen in de zand/zandlemige bodem van dit gebied vaak gecombineerd worden. Het merendeel van de straten in dit gebied is ingedeeld als infiltratiestraat (zie Kaart 16).

Ook hier kunnen de [grachten langs de Ringlaan](#) worden ingezet om zoveel mogelijk van het afstromend hemelwater van de Ringlaan vast te houden en te laten infiltreren. Zeker in hellende zones kunnen schotten een sterke verbetering van de infiltratiecapaciteit opleveren. Ook hier ligt een verdunningsknelpunt (2.4.3), en is het belangrijk de gracht af te koppelen van de gemengde riolering. Ook de groenzones naast of in het midden van de Ringlaan kunnen ingezet worden als infiltrerende bufferstroken.



Kaart 21. Deelgebied 3 (Herentals).

Het merendeel van de potentiële bufferlocaties zijn pleinen, speelterreinen en verkeerselementen (zie Kaart 21). In sommige gevallen kunnen de buffers zo worden ingericht dat ze een dubbele functie vervullen, bijvoorbeeld door een open groene ruimte in te richten als een verlaagde speel- of ontspanningszone. Enkele groenzones die in aanmerking komen voor het vervullen van een gecombineerde buffer- en recreatieve functie zijn het groene binnenplein tussen de straten Vest en Rode-Kruisstraat, het plein aan de Zavelstraat, (delen van) de groene middenbermen aan Molenvest, het speelterrein Veldstraat en het veld ten westen van speelterrein Kleerroos. Het waterpotentieel van veel bestaande groenelementen wordt nog vaak onderbenut omdat ze in veel gevallen niet (goed) bereikbaar zijn voor hemelwater dat afstroomt van aanpalende verharding. In enkele straten (o.a. Menenstraat, Waterloosstraat) werden reeds plantvakken op straat verbonden aan roosters in de straat die het water verzamelen in het plantvak.

Op de pluviale overstromingskaart (Kaart 11) zien we dat de straten Kleerroos en Ernest Claesstraat in **potentieel overstromingsgevoelige zones** liggen. De wijk **Kleerroos** heeft vooral een verblijfsfunctie en maar een beperkte doorvoerfunctie, wat het mogelijk maakt hier meer te gaan ontharden dan enkel de parkeerplekken. De mogelijkheid kan worden onderzocht om deze straten om te vormen naar een woonerf/parkstraat. Dit laat een sterke reductie van de bestaande verharding toe, en kan er bovendien voor zorgen dat een aangename leefomgeving wordt gecreëerd. Voor Kleerroos werd hiervoor een voorbeeld ingevoegd op Figuur 20. De wijk rond Kleerroos bestaat grotendeels uit huizen en appartementen met een plat dak en leent zich dus ook uitstekend voor grootschalige uitrol van groendaken. Voor deze potentieel overstromingsgevoelige zone is het cruciaal om in de straten zelf, maar ook in de omgeving die ernaar afwatert voldoende te bufferen. De ruimte die vrijkomt bij het versmallen van de rijweg kan worden ingericht als groene infiltratieberm of verlaagd bloemenperk. De pleintjes kunnen worden ingericht als infiltratiekom.



Figuur 20. Voorbeeld van hoe in een doodlopende woonwijkstraat sterk kan worden ingezet op ontharding en infiltratie d.m.v. o.a. halfverharding (bv. betonnen grasdallen), wadi's en infiltrerende plantvakken.

Ook de overlastgevoelige **Ernest Claesstraat** kan worden omgevormd naar een woonerf/parkstraat, waardoor doorgedreven ontharding mogelijk is. Voor de Ernest Claesstraat werd al een ontwerp uitgewerkt voor het rondpunt op het einde van de straat i.h.k.v. de wedstrijd Operatie perforatie, waarvan bij heraanleg in de toekomst kan vertrokken worden. Dergelijke projecten kunnen worden uitgevoerd als de staat van de riolering dit toelaat. Buffering van het afstromend hemelwater van de grote wegen (Ringlaan en Stadspoortstraat) die de wijk rond de Ernest Claesstraat omsluiten langs het oosten en zuiden is cruciaal om overbelasting van de woonwijk te vermijden. Daarnaast kunnen groene open ruimten en verkeerselementen in de omgeving worden ingezet voor buffering van het hemelwater van de woonwijk zelf. Bij de omvorming naar een woonerf zal ruimte vrijkomen die kan worden ingezet voor infiltratie en buffering. Een deel van de huidige parkeerstroken aan beide zijden van de weg kunnen, na een studie omtrent de benodigde parkeercapaciteit, worden omgevormd naar groene infiltratiebermen die het hemelwater vasthouden en tijd geven om vertraagd te infiltreren. Infiltratieproeven kunnen worden uitgevoerd om te bepalen of er hiervoor grondverbeteringswerken nodig zijn.

Zo goed als heel dit deelgebied valt binnen het **afstroom**gebied van het Kanaal van Bocholt naar Herentals (zie Kaart 5). De Sint-Janstraat, de Herenthoutseweg, aan de westkant van de St-Jansstraat) en een deel van de Lierseweg (oostkant Vossenbergh) gaan richting de RWA-as Herentals centrum m.b.v. infiltratieleidingen, via een infiltratiebekken in de Herenthoutseweg. Hierbij wordt ook bovengronds onthard (o.a. de parkeerplaatsen) en wordt de Sint-Jansstraat ingericht als een fietsstraat. De Markgravenstraat is al uitgerust met een infiltratieleiding. In het gebied liggen ook enkele watervoerende straten (Sint Waldetrudisstraat – Noorderwijksebaan – Stuk Herenthoutseweg en Waterloostraat – Kanaalstraat). Meer informatie over hoe deze kunnen ingericht worden om hun watervoerende functie optimaal uit te voeren staat in deel 4.2.3.

4.3.1.2. WOONGEBIED VELDHOVEN

Het woongebied Veldhoven is een woonwijk ingesloten door een groot bedrijventerrein in het zuidwesten en het Albertkanaal in het noorden. Het is een residentiële wijk met veel groen op straatniveau en grotendeels open bebouwing. Het heeft een verhardingsgraad van 27%. Het is gelegen op goed infiltreerbaar lemig zand, maar de nabijheid van de Sint Jansloop en de Nijlense beek zorgt in het westen voor een grotendeels matig tot slecht infiltreerbare bodem.

Deelgebied 4

De grootste **ontharding**skansen liggen op straatniveau in volledig verharde parkeerplaatsen. In de Lange Eerselsstraat ligt een relatief oud wegdek, met over de hele lengte van de straat een volledig verharde parkeerstrook. We zien in deze straat echter ook een hoge parkeercapaciteit op privé domein. Hier kan het aantal parkeerplaatsen op openbaar domein dus sterk worden gereduceerd. Een deel van de Lange Eerselsstraat (nr. 1 - 43) is aangeduid als potentieel overstromingsgevoelig op de pluviale overstromingskaarten (zie Kaart 11). De ruimte die vrijkomt door een vermindering van de hoeveelheid parkeerplaatsen kan worden ingezet voor vertraging en retentie van het

afstromend hemelwater. De meeste straten in dit deelgebied zijn al ingericht met plant- en boomvakken. Verdere onthardingskansen liggen hier in het verbinden van deze groenvakken via halfverharding zoals betonnen grasdallen, daar waar opritten worden gepasseerd, om zo een groenblauw netwerk op straatniveau te creëren. Zowel in het noorden als zuiden van het deelgebied zijn er residentiële woonwagenterreinen (Heirenbroek en Viaduct), beiden sterk verhard. Ook hier kan er kritisch worden gekeken naar de aanwezige verharding en kan waar mogelijk worden onthard en vergroend.

In het noorden van dit deelgebied liggen verschillende voetbalvelden (VC Herentals). Om aan de hoge watervraag voor onderhoud ervan te voldoen, kan gekeken worden naar [hergebruik](#). Ook voor de landbouwpercelen (gewas: groenten, kruiden en sierplanten) ten zuiden van de straat Veldhoven kunnen de hergebruikmogelijkheden worden onderzocht. Afhankelijk van de watervraag kan de aanwezige buffer op termijn worden uitgebreid en de mogelijkheid kan worden onderzocht om deze te vullen met afstromend hemelwater van Daalakker (nr. 34-47) en de Herenthoutseweg (met overloop naar RWA-stelsel), eventueel voorafgegaan van een zuiveringsstap (bv. oliefilter). De grote dakoppervlakte van de bedrijven die zich bevinden op het einde van de Ijsselsteinstraat biedt kansen voor de aanleg van [groendaken](#), wat kan bijdragen aan een compensatie van de sterk verharde oppervlakte van deze bedrijven.

Door de nabijheid van de Sint Jansloop en Nijlense beek zijn een groot deel van de bodems nat, met een matig tot slechte infiltreerbaarheid tot gevolg (zie Kaart 14). Een groot deel van de straten is dan ook ingedeeld als retentiestraat (zie Kaart 16) Enkel de Lange Eerselsstraat, Daalakker, Viaduct en St.-Janneke zijn infiltratiestraten. Hier dient dan ook maximaal te worden ingezet op [infiltratie](#). De beperkte verkeersbelasting van Daalakker gecombineerd met de hoge infiltratiecapaciteit maakt dit een interessante locatie voor doorgedreven ontharding en de aanleg van een woonerf.

De beperkte infiltratiecapaciteit maakt dat naast ontharding en infiltratie ook [buffering](#) van hemelwater in dit deelgebied heel belangrijk zal zijn. Dit kan onder meer in de vele groenelementen langs de kant van de straat. Door deze verlaagd aan te leggen en bereikbaar te maken voor regenwater van de straat kunnen deze bijdragen aan het vertragen en bufferen van regenwater op straatniveau. Grote delen van de zuidwestelijke wijk (Krakelaarsveld en de Lange Eerselsstraat) liggen in tijdelijk nat gebied (zie Kaart 15), en zijn dus zeer geschikt voor het bergen, vasthouden en vertraagd infiltreren van hemelwater. Dit is een extra motivatie om hier niet enkel te ontharden, maar ook te zorgen dat sommige ontharde delen langere tijd nat kunnen blijven staan.



Kaart 22. Deelgebied 4 (Veldhoven). De potentiële buffering op perceel 492D is aangeduid met een groene kader, en perceel 498N met een blauwe kader (nummering volgens GRB).

Enkele grotere potentiële bufferlocaties bevinden zich in de grote groenzone in de Zonnedauwstraat, het speelterrein Krakelaarsveld en de sportvelden tussen de Lange Eerselsstraat

en Krakelaarsveld. De bufferfunctie kan hier steeds worden gecombineerd met de huidige functie van deze zones door bv. de sportvelden verlaagd aan te leggen. Ook in het gebied rondom de Ijsselsteinstraat en de bedrijventerreinen is het belangrijk om voldoende buffering te voorzien (zie Kaart 22), zodat water van de hoger gelegen gebieden ten noorden en zuiden niet zorgt voor wateroverlast in de woonwijk. Er wordt aangeraden dat perceel 498N wordt gevrijwaard van bebouwing, gezien de potentiële overstromingsgevoeligheid van dit gebied, en deze zone als buffer aan te wenden. Ten zuidwesten van de Sint Jansloop ligt een potentieel overstromingsgevoelige zone. Om de bebouwing ten westen te beschermen tegen wateroverlast is het belangrijk voldoende ruimte voor de waterloop te vrijwaren, bv. via een gecontroleerde overstromingszone op perceel 492D (GRB).

Dit deelgebied ligt in het afstroomgebied van de Sint Jansloop. In de zuidelijke wijk (Krakelaarsveld) liggen er kansen voor een **blauwgroene as** via de groene binnenzone ten zuiden van de Lange Eerselsstraat en de aansluitende trage weg (zie Kaart 22). Hierdoor bespaart men op de aanleg van (vaak lastig te onderhouden en aan te passen) ondergrondse infrastructuur en kan een grote hoeveelheid water ter plaatse in de bovengrondse RWA-as infiltreren en gebufferd worden. Om extra bufferings- en infiltratiecapaciteit te voorzien, kan de groene binnenzone worden ingericht als een zigzagwadi of (ondiepe) gracht. Er moet hierbij vermeden worden dat deze as in een diepe, drainerende gracht wordt omgezet. De straat Veldhoven (nr. 2-30) en het aansluitende deel Lange Eerselsstraat en Gagelstraat tot aan de Sint Jansloop zijn ingedeeld als watervoerende straten (zie 4.2.3).

Deelgebied 5

Deelgebied 5 omhelst een woonwijk met veel groen en bomen. Grote **ontharding**kansen liggen in en rondom de school Leertuin. Zowel de speelplaats als aanpalende parkeerstroken kunnen het met minder verharding stellen dan er momenteel aanwezig is, net als het naburige plein voor de Sint Jan De Doperkerk. Ook de verharding van de speelruimte aan de Dennenlaan kan worden vervangen door een grasveld. Kleinere onthardingskansen liggen in volledig verharde parkeerplaatsen, die kunnen aangelegd worden in halfverharding, zoals betonnen grasdallen.

Ook op straatniveau liggen er in dit deelgebied veel mogelijkheden tot ontharding. Zowel de Berkenlaan als de Beukenlaan zijn smalle straten met zuiver bestemmingsverkeer, maar met een voetpad aan beide zijden van de straat. Deze straten vallen samen met de natuurlijke weg die het hemelwater zal volgen. Voor deze groep straten stellen we dan ook voor naar een echte parkaanleg te evolueren, met een verhard deel voor alle weggebruikers, hoogstammige bomen en verlaagde infiltratiebermen en/of infiltrerende plantvakken aan weerszijden van de straat. In dit deelgebied liggen ook veel verkeersluwe straten opgebouwd uit betonplaten. Deze bieden kansen om op korte termijn en met relatief beperkte inspanningen te ontharden door het verwijderen van enkele platen, zoals besproken in paragraaf 4.3.1.1 (deelgebied 1, zie Figuur 17). Straten die hiervoor in aanmerking komen zijn: Dulfhuizen, Heesveld, Acacialaan, Meidoornlaan, Olmenlaan, Eslaan,

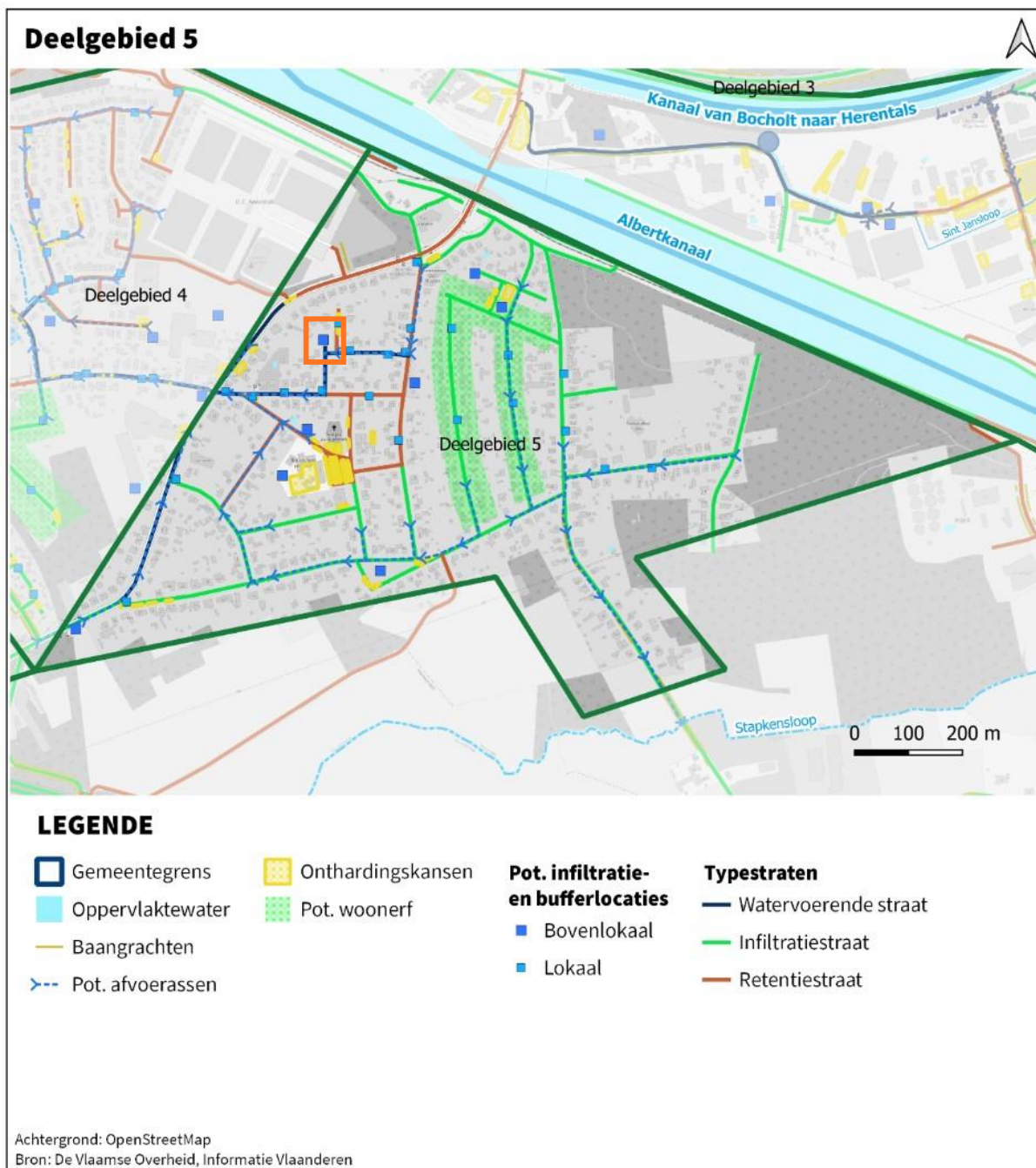
Eikenlaan, Platanenlaan en Lindenlaan. De voorkeur moet worden gegeven aan de potentieel overstromingsgevoelige Lindenlaan en Eslaan (zie pluviale overstromingen T100, Kaart 11).

De bodem bestaat grotendeels uit lemig zand en is dus in het grootste deel van het gebied goed infiltreerbaar (zie Kaart 4 en Kaart 23). Het merendeel van de straten zijn dan ook **infiltratiestraten**. In de goed infiltreerbare zones van het deelgebied kan een buffer- en infiltratiefunctie worden gecombineerd. Zo kan de grote verharde zone op het einde van de Eslaan bijvoorbeeld worden ingericht als een verlaagde en infiltrerende regentuin⁹. In de meeste straten zijn er aan weerszijden van de weg groenelementen aanwezig. Het doel moet hier zijn om hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te houden en te infiltreren. Om deze groenvakken maximaal in te zetten voor infiltratie van hemelwater van de straat, is het belangrijk dat ze zo worden ingericht dat ze bereikbaar zijn voor water dat van de straat afstroomt (i.e. verlaagd en zonder straatkolk tussen straat en groenvak).

In het noordwesten zorgt de vochtige bodem voor een lagere infiltratiecapaciteit en zien we vooral retentiestraten. Het gebied tussen de straten Herenthoutseweg, Populierenlaan en Meidoornlaan is aangeduid als een tijdelijk natte zone op de watersysteemkaart (Kaart 15). In deze zone ligt de focus op vertraging en berging van hemelwater.

Vooraf in het noordwesten van dit deelgebied zien we potentieel overstromingsgevoelige gebieden (zie Kaart 11). Om wateroverlast te voorkomen, is het dan ook noodzakelijk hier voldoende ruimte voor water te vrijwaren. Enkele grotere potentiële **bufferlocaties** vinden we hier terug in vrijstaande grasveldjes (zie Kaart 23), zoals in de Lindenlaan, de Meidoornlaan (tussen nr. 13 en 15), ten westen van de Sint Jan De Doperkerk en op het einde van de Eslaan (tussen nr. 3 en 7). De kwetsbaarheid van dit gebied maakt dat de percelen 546Z, 547W en 541E2 (gelegen t.h.v. Eslaan nr. 3, zie Kaart 23) best worden gevrijwaard van bebouwing. Wanneer deze zones door de stad potentieel/mogelijk kunnen worden aangeschaft, zouden deze als buffer kunnen worden ingezet ter bescherming van de omliggende bebouwing. In de zuidwestelijkste punt van het deelgebied, aan de brug over de Herenthoutseweg, is een recent overstroomd gebied. Ook hier is het belangrijk op termijn in te zetten op buffering om het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te houden.

⁹ *Regentuin: ondiepe, beplante verlaging die bij geïntegreerd regenwaterbeheer dient voor wateropslag.*



Kaart 23. Deelgebied 5 (Veldhoven). De potentiële buffering op percelen 546Z, 547W en 541E2 is aangeduid met een oranje kader (nummering volgens GRB).

Dit deelgebied ligt grotendeels in het afstroomgebied van de Sint Jansloop. Het meeste hemelwater wordt dan ook best vertraagd en gebufferd naar het westen [afgevoerd](#). In het oosten bestaat echter ook de mogelijkheid om een deel van het hemelwater naar de Stapkensloop af te voeren, via de baangrachten in de Acacialaan. Dit zorgt er niet alleen voor dat de belasting gedurende lange natte periodes wordt gespreid, maar ook dat beide waterlopen worden gevoed met regenwater tijdens de vaak intense, maar korte regenbuien in de zomer. In dit deelgebied liggen enkele straten die als watervoerende as richting de Sint Jansloop dienen te worden ingericht:

- Eslaan → Palmenlaan

- Herenthoutseweg

4.3.1.3. WOONGEBIED NOORDERWIJK

Noorderwijk is een deelgemeente van Herentals ten zuiden van het Albertkanaal met een totale verhardingsgraad van 24%. In het oosten grenst het aan de gemeente Olen, en in het zuiden aan de deelgemeente Morkhoven. Voor de rest wordt Noorderwijk omringd door landbouwgronden. De ondergrond bestaat grotendeels uit droog (lemig) zand, en leent zich dus uitstekend voor [infiltratie](#).

Deelgebied 6

De grootste [onthardingskansen](#) liggen in het [centrum](#). Daar dragen o.a. de parking van het Dorpshuis, de parking op het kruispunt van de Ring en de Olenseweg en de parking op het kruispunt van de Servaas Daemstraat en de Brouwerijstraat bij tot de hoge verhardingsgraad. In het centrum liggen daarnaast nog verschillende parkeerstroken. Het parkeeraanbod dient te worden afgestemd op de vraag, zodat de hoeveelheid parkeerplaatsen op openbaar domein hierop kunnen worden afgestemd. De overbodige parkeerplaatsen kunnen worden onthard, de vereiste plekken dienen in halfverharding te worden aangelegd, zoals grasdallen. Ook buiten het centrum moet er kritisch worden gekeken naar volledig verharde parkeerplaatsen. Andere onthardingskansen liggen in overbodig verharde delen van de straat, zoals de verbreding op het einde van Driesbos. De onthardingskansen zijn weergegeven op Kaart 24.

Ook op [straatniveau](#) liggen er onthardingskansen. Straten die een goede infiltratiecapaciteit (zie Kaart 24) combineren met een hoog potentieel voor grondwateraanvulling (zie Kaart 15) en een beperkte verkeersbelasting lenen zich uitstekend om verregaand te ontharden. Deze straten zijn aangeduid als 'Potentiële woonerven' (zie Kaart 24). In het noorden van dit gebied bevindt zich een potentieel overstromingsgevoelige zone in een lokale depressie (zie Kaart 11). In de straten die afhellen naar deze zone kan een doorgedreven ontharding zorgen voor een sterke reductie van het afstromend hemelwater en zo de afwaarts gelegen zone ontlasten. Prioritair stellen we voor volgende straten om te vormen naar een woonerf: Driesbos, Lusthof en Bunderstraat. Veel straten in dit deelgebied bestaan uit betonplaten, en kunnen met een relatief beperkte inspanning ook bijdragen aan een daling in de verhardingsgraad door het uitbreken van enkele betonplaten. Dit concept werd in meer detail besproken in paragraaf 4.3.1.1 (deelgebied 1). Straten die hiervoor prioritair in aanmerking komen zijn: Varendries, Zeven Zillen, Vettersdel, Drie Eikenstraat, Boekweitstraat. Zowel in de Olenseweg als de Servaas Daemstraat kan voor het fietspad worden gekeken naar waterdoorlatend asfalt. Waar mogelijk kan een groene infiltratieberm tussen weg en fietspad worden voorzien.

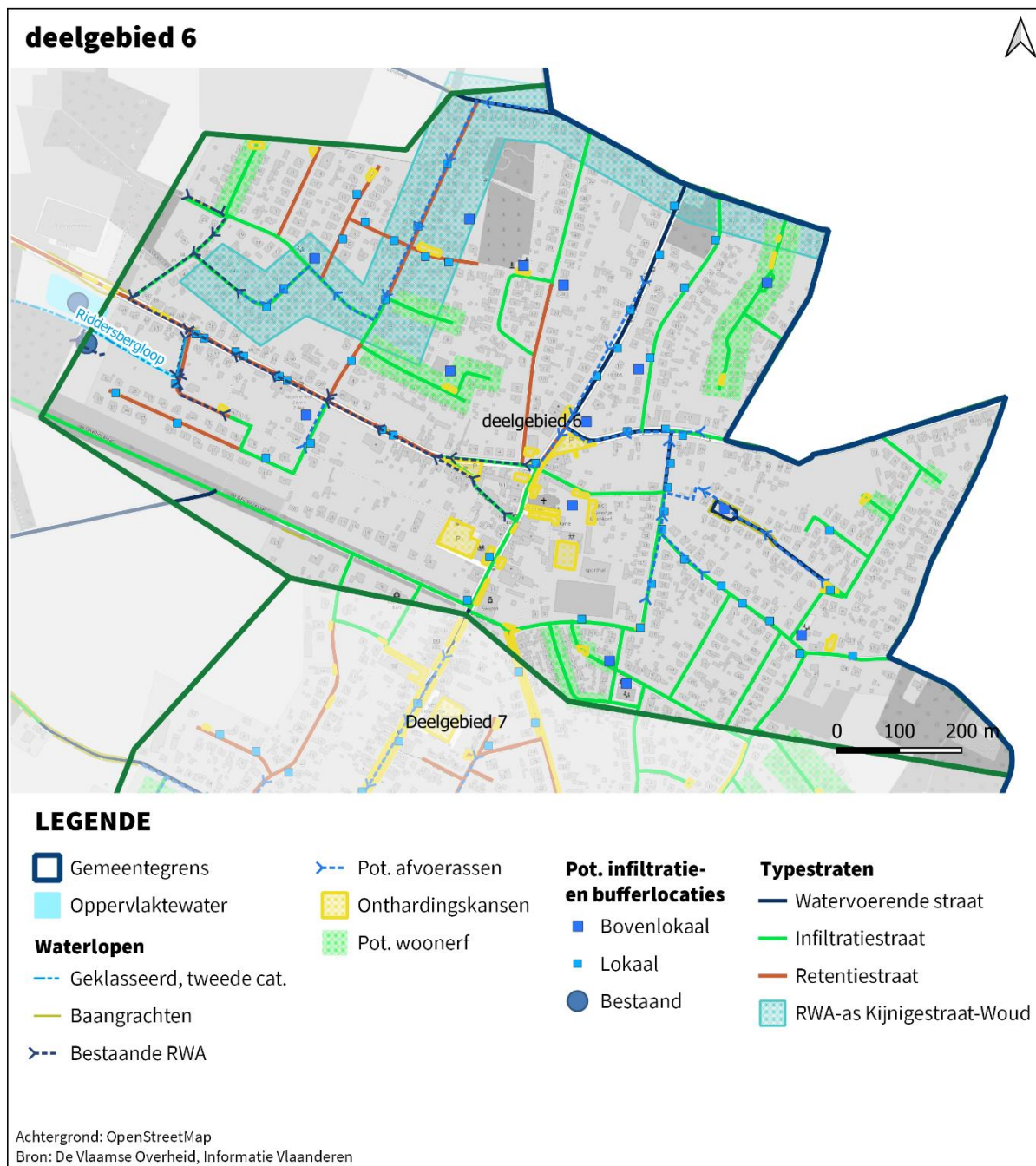
In dit deelgebied is er voornamelijk open bebouwing. De beschikbare ruimte op privaat domein biedt de kans om in te zetten op [maatregelen op privaat terrein](#), zoals groengevels, groendaken, infiltratiekommen en regentonnen/regenwaterputten, en zo bij te dragen aan een ontlasting van de lager gelegen zone in het noorden van dit gebied.

Het deelgebied ligt grotendeels op droog lemig zand (zie Kaart 4). Dit laat toe hier maximaal in te zetten op **infiltratie**, zoals ook wordt gereflecteerd in de grote hoeveelheid infiltratiestraten in dit gebied (Kaart 16). Op straatniveau kan een sterke toename in infiltratie worden bekomen door straten verregaand te gaan ontharden, bv. door deze om te vormen naar een woonerf. Kaart 24 toont enkele potentiële woonerven. Hierboven werd dit reeds in meer detail besproken. Veel straten in dit gebied hebben al een beperkte wegbreedte, met aan weerszijden van de weg groenelementen. Deze groene bermen kunnen aangewend worden voor infiltratie. Om de capaciteit ervan te verhogen en te verzekeren dat hemelwater zijn weg naar deze bermen vindt, kunnen ze verlaagd worden aangelegd. Dergelijke groene infiltratiebermen kunnen via een beperkte inspanning een significante bijdrage leveren aan het beperken van de afstroming op straatniveau.

De goede infiltratiecapaciteit in dit gebied laat in veel gevallen toe om een buffer- en infiltratiefunctie te combineren. In het centrum liggen er mogelijkheden voor infiltratie- en buffervoorzieningen in de overbodig verharde oppervlakten. Het pleintje voor het Dorpshuis leent zich bijvoorbeeld voor de aanleg van een verlaagde infiltrerende plantentuin, oftewel regentuin. Het deelgebied is al voorzien van zowel een ondergronds als bovengronds **bufferbekken** in het westen, rondom de Riddersbergloop. Andere buffermogelijkheden liggen in het inzetten van verkeerelementen (bv. Servaas Daemsstraat) en de speelterreinen in de Vuurdoornstraat en in de Leopoldstraat.

Om de lager gelegen vallei-achtige strook, die loopt van zuidoost (Driesbos-Olenseweg) naar noordwest (Zeven Zillen), zo goed mogelijk te beschermen tegen wateroverlast is het belangrijk om voldoende buffercapaciteit te voorzien in en rondom dit gebied, bovenop het nemen van andere bronmaatregelen. De groenelementen die we in veel straten terugvinden langs de kant van de weg kunnen worden ingezet als bufferstrook en zo bijdragen aan het bergen en vasthouden van regenwater op straatniveau (zie Figuur 19 rechts). Door deze groenelementen verlaagd en bereikbaar voor water in te richten, met een overloop in de groene berm i.p.v. een kolk in de goot, krijgt regenwater de tijd om te infiltreren en kan het eventueel overtollig water vertraagd worden afgevoerd.

Waar langere aaneengesloten bufferstroken mogelijk zijn langs de kant van de weg, kan de buffercapaciteit bovendien worden verhoogd door het gebruik van schotten (bv. Varendries). Enkele grote (= bovenlokale) potentiële bufferlocaties in en rondom de lager gelegen zone zijn het grasplein in Driesbos, het grasveld op het kruispunt van de Olenseweg en de Paradijsstraat en het grasveld op het einde van de Dopheidestraat. Ook binnen het opgedragen project 'Optimalisatie collector Kijnigestraat', zie paragraaf 2.4.3, waarin een RWA-as wordt aangelegd vanuit Olen tot aan het bestaand bufferbekken in Woud (Herentals), moet er voldoende buffering worden voorzien. Hiervoor kan o.a. worden gekeken naar de groenzone ten westen van de begraafplaats in de straat Zeven Zillen, de speeltuin Zeven Zillen (Drie-Eikenstraat) en een uitbreiding van het bestaand bekken. Alle potentiële bufferlocaties en het RWA-project zijn weergegeven op Kaart 24.



Kaart 24. Deelgebied 6 (Noorderwijk).

Het deelgebied ligt volledig in het afstroomgebied van de Riddersbergloop. In een deel van het gebied liggen al RWA-voorzieningen. Nieuwe RWA-leidingen kunnen hierop worden aangesloten. Er is een project opgedragen 'Optimalisatie collector Kijnigestraat', waarbij een RWA-as wordt aangelegd vanuit Olen tot aan het bekken in Woud (zie paragraaf 2.4.3). De kwetsbaarheid van dit gebied maakt het belangrijk om de straten die parallel lopen aan afstroomlijnen te voorzien van een goede afvoerweg voor het hemelwater (zie Kaart 24). Dit zijn de Paradijsstraat, een deel van de Olenseweg, de Sint-Bavostraat en de Dopheidestraat. De beperkte bebouwing in de Sint-Bavostraat biedt kansen voor bovengronds transport van water, waardoor een robuuster watersysteem kan worden bekomen.

Deelgebied 7

In dit deelgebied liggen meerdere grote onthardingskansen. In het zuiden, op het einde van de straat Witbos aan het Olen Vehicle Sub Depot, ligt een zeer grote verharde oppervlakte, waarvoor kan bekeken worden of ze (gedeeltelijk) kan **onthard** worden. Een andere sterk verharde oppervlakte is de volledig verharde speelplaats van de Vrije Basisschool 't Klavertje, waar kan worden overgeschakeld naar een blauwgroene inrichting. Ook zijn er verschillende grote en volledig verharde parkings, zoals aan de supermarkten Spar en Colruyt en aan de kledingwinkel Coccas, die in halfverharding kunnen worden aangelegd. Aan weerszijden van de Ring zijn er over bijna heel de lengte parkeerplaatsen in klinkers aanwezig. Er kan worden onderzocht wat de effectieve parkeervraag is om de parkeercapaciteit hierop af te stemmen. Doordat de Ring de natuurlijke weg is die het water zal volgen, kan de vrijgekomen ruimte een belangrijke bufferende rol spelen voor het overtollig afstromend regenwater (zie verderop deelgebied 7).

Daarnaast kan in verkeersluwe woonwijken gekozen worden voor een doorgedreven ontharding op straatniveau, bv. door middel van woonerven. Enkele straten die hiervoor in aanmerking komen zijn: Reibos, Grote Plek, Emmeleer en Zandkuil. In straten die zijn opgebouwd uit betonplaten en die niet op relatief korte termijn aan vervanging toe zijn, kan op kleinere schaal ruimte voor water worden vrijgemaakt door enkele betonplaten te verwijderen (zie paragraaf 4.3.1.1: deelgebied 1). Volgende straten komen hier voor in aanmerking: Grote Plek, Fabiolastraat, Diesterbaan en Driehoek. Daarnaast kan zowel in de Fabiolastraat als de Diesterbaan worden gekeken naar de mogelijkheid om het voetpad weg te laten. De vrijgekomen ruimte kan dan worden onthard en als verlaagd plantvak instaan voor buffering en vertraging van het hemelwater. Ook in de woonwijk rond Sterrebos kan het voetpad in vraag worden gesteld.

In het zuiden van het deelgebied ligt golfclub Witbos. Gezien de grote watervraag voor het onderhoud van de golfterreinen, die in de toekomst waarschijnlijk nog zal stijgen door toenemende verdroging, is het cruciaal om een **hemelwatervisie** uit te werken voor dit terrein. Deze visie kan worden opgebouwd volgens de principes beschreven in dit hemelwater- en droogteplan (= de Ladder Van Lansink). Enkele maatregelen die hierin kunnen opgenomen worden, zijn:

- Vermijden van drainage. Dit kan door de aanwezige grachten het jaar rond op hun maximaal peil te houden. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van schotten zodat een compartimentering ontstaat.
- Vermijden van uitgravingen die droog moeten blijven (en dus constante bemaling vereisen).
- Maximaliseren van slagschaduw. In het ideale geval wordt dit bekomen door bomen en struiken. Bomen werpen een grote schaduw waardoor de grond eronder en errond minder opwarmt en bijgevolg minder snel uitdroogt.
- Aanvoer van water. Voor bevoeiing van de terreinen van de golfclub dient voldoende opslag van regenwater te worden voorzien. Dit kan o.a. in de aanwezige (folie)vijvers en

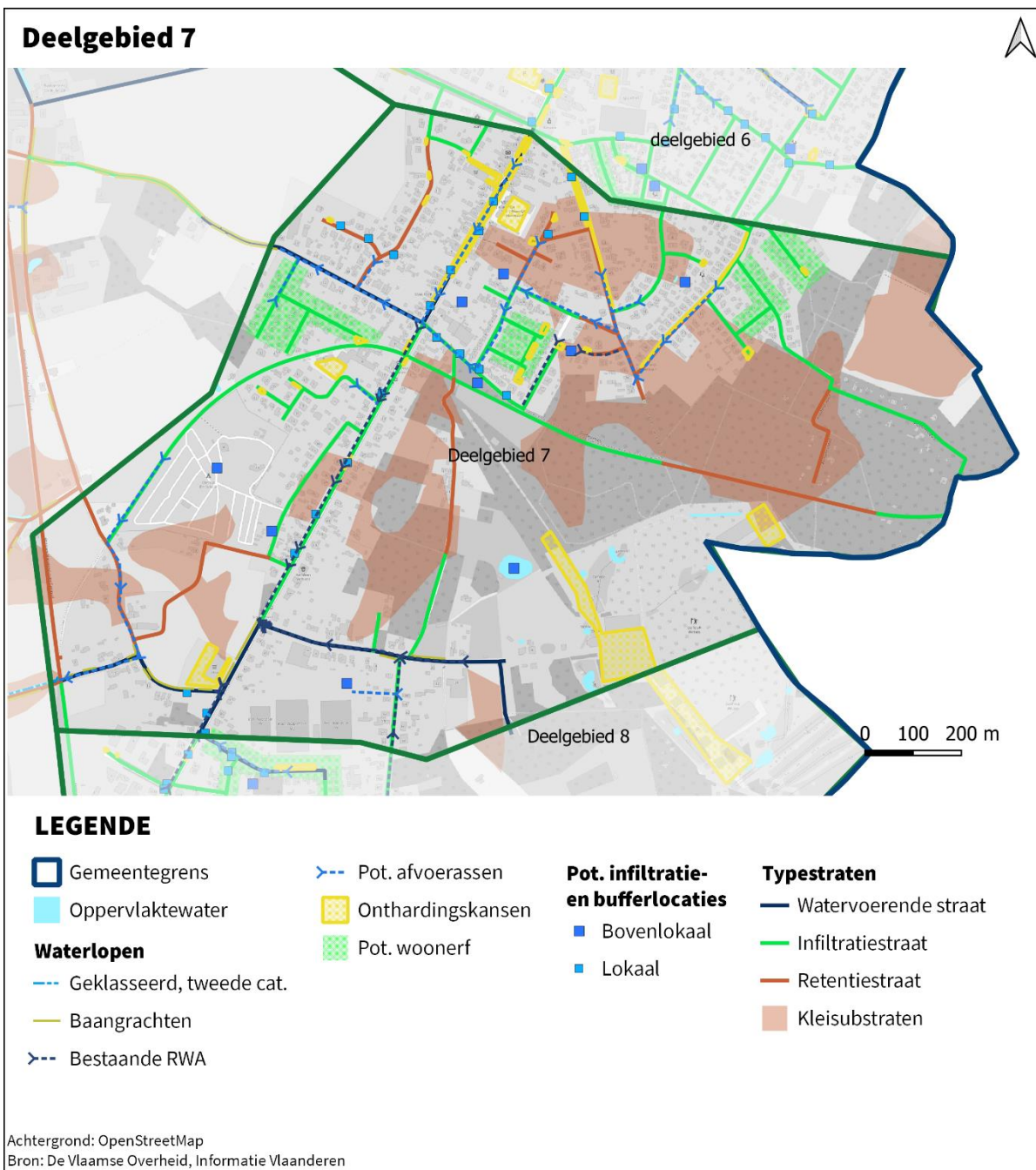
voormalige blusbekkens. Er kan ook worden gekeken naar de mogelijkheid om water dat afstroomt van de daken en verharding aan het Olen Vehicle Sub Depot, ten westen van de golfclub, te verzamelen en aan te wenden voor het groenonderhoud van de golfclub.

Ook voor het onderhoud van de voetbalvelden van k. Noordstar v.v. kan worden gekeken naar de [hergebruik](#) mogelijkheden. Hiervoor zou een buffer kunnen worden aangelegd op het meeste noordelijke terrein, die zou kunnen gevoed worden vanuit de RWA-leiding die door de straten Witbos en Hoogton loopt.

Ondanks dat de bodem grotendeels bestaat uit droog (lemig) zand (zie Kaart 4), zien we niet enkel goed infiltreerbare bodems, maar is een deel van de gronden ook aangeduid als matig infiltreerbaar (Kaart 14). Dit komt door de aanwezigheid van een substraatlaag (klei-zand) op geringe of matige diepte op verschillende locaties in dit deelgebied. De exacte locatie van deze kleisubstraten is weergegeven op Kaart 25 (Bron: [Geopunt Vlaanderen](#)). De straten die in deze zones vallen, zijn ingekleurd als retentiestraat (zie Kaart 16). Het is belangrijk dat [infiltratie](#)voorzieningen in deze zones voldoende ondiep worden gerealiseerd.

In het deelgebied liggen desondanks nog veel infiltratiestraten. De straat Grebbenbos is aangeduid als potentieel overstromingsgevoelig op de pluviale overstromingskaart (Kaart 11), en ingekleurd als infiltratiestraat. Door de plantvakken langs de kant van de weg hier lichtjes verlaagd en toegankelijk voor water aan te leggen, krijgt het hemelwater de tijd om te infiltreren, en kan meer water ter plaatse worden gehouden. In de retentiestraten is het belangrijk ook in te zetten op berging en vertraging van het afstromend hemelwater. De ruimte die in de Fabiolastraat en de Diesterbaan kan vrijkomen door het verwijderen van de voetpaden kan bijvoorbeeld worden ingezet voor [buffering](#). Ook voor de watervoerende Ring zal het belangrijk zijn om ruimte voor water vrij te maken, bv. in de parkeerstroken. De vrijgekomen ruimte kan worden ingericht als verlaagde plantvakken, en ook de bestaande boomvakken kunnen door een verlaging bijdragen aan de beperking van de afstroom. In plaats van een straatkolk in de goot, kan er een overloop worden voorzien in de plantvakken zelf.

Ook op [grotere schaal](#) kunnen buffers zorgen voor het ontlasten van de lager gelegen zones. Het reliëf helt af van oost naar west, waardoor vooral het lokaal laag punt in de hoek afgelijnd door de Ring en Grebbenbos potentieel gevoelig is voor wateroverlast. Buffering in het oostelijk opwaarts gelegen gebied kan deze zone mee ontlasten. Potentiële bufferlocaties zijn aangeduid op Kaart 25. Ook het woonpark Domein De Schuur ligt op een lokaal laag punt, en kan d.m.v. opwaartse (noordoostelijk gelegen) buffers worden beschermd. Hier kunnen zowel een recreatieve buffer (bv. verlaagd speelveld) als een ecologisch ingericht bufferbekken interessante pistes zijn, waardoor deze buffers ook een meerwaarde kunnen betekenen voor de bezoekers van het woonpark.



Kaart 25. Deelgebied 7 (Noorderwijk).

Het deelgebied ligt grotendeels in het afstroomgebied van de Deptloop, welke is verbonden met de Schransloop die in het zuidwesten van het deelgebied ontspringt. Er loopt al een RWA-leiding door de Morkhovenseweg richting de Schransloop. In het noorden kan het hemelwater worden **afgevoerd** in westelijke richting om via de baangrachten in de Kruisstraat de Deptloop te bereiken. In het zuiden liggen er ook kansen voor bovengronds transport, in de straten Witbos, Lankem en Waterpoel, waar al (deels) baangrachten liggen. Om de afvoerfunctie optimaal te combineren met een infiltratie- en bufferfunctie dienen de grachten breed en ondiep te worden geprofileerd, en te worden gecompartmenteerd d.m.v. schotten.

Deelgebied 8

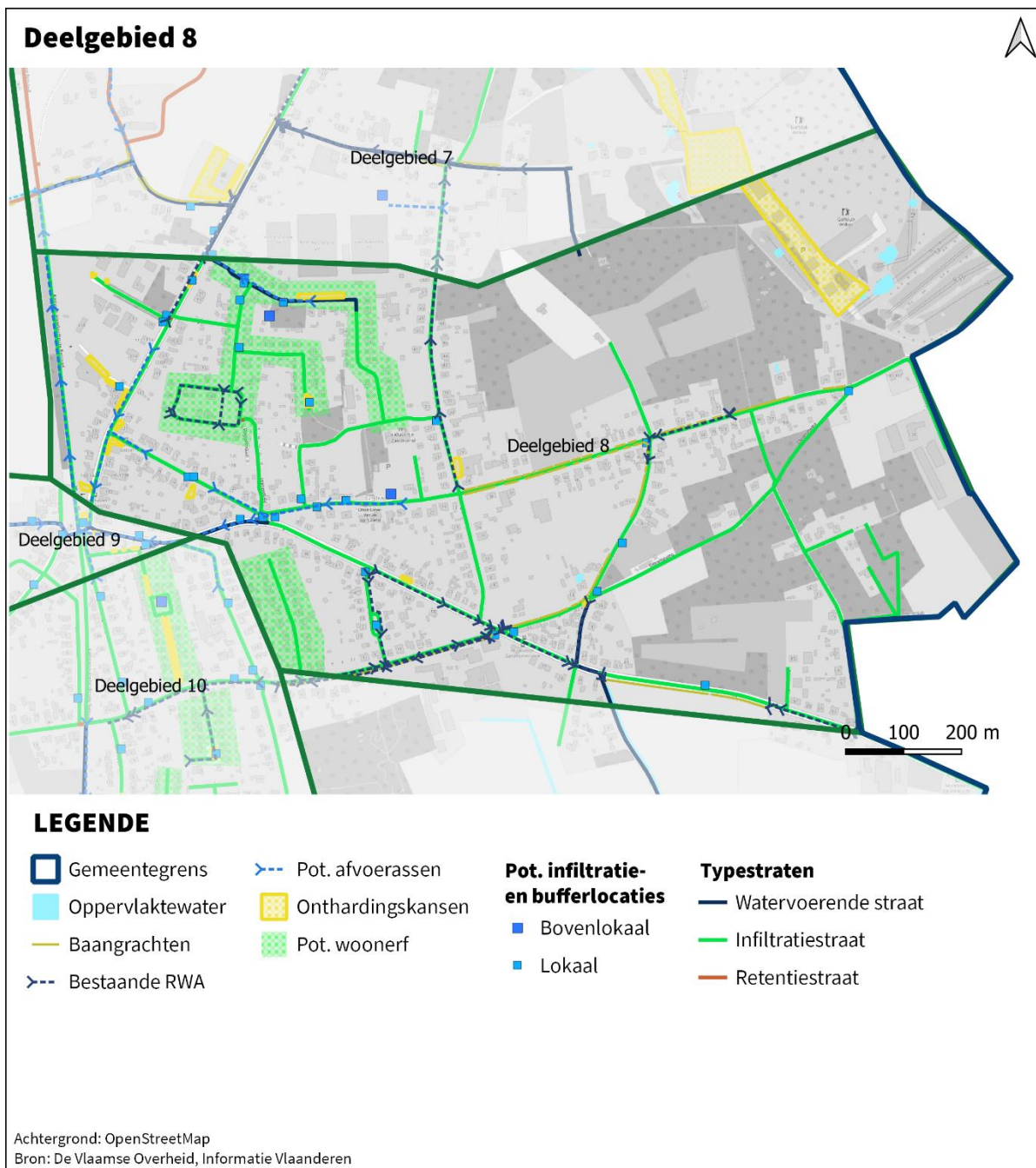
De verhardingsgraad is lager dan in de omliggende gebieden, met veel smalle straten en groen. De **onthardings**kansen in dit deelgebied zijn dan ook beperkt. De belangrijkste mogelijkheden voor ontharding liggen in verharde parkeerplaatsen, zoals de parking aan De Grabelton, de parkeerstrook in de Tarwestraat (aan de voetbalpleinen) en de parkings voor de winkel- en horecazaken in de Morkhovenseweg. Bij heraanleg dienen deze in halfverharding, zoals betonnen grasdallen, te worden aangelegd. Daarnaast is het einde van de Haverstraat aangelegd met meer verharding dan noodzakelijk, en kan deze sterk worden onthard. In de Voortkapelseweg is langs beide zijden van de straat een voetpad en fietspad. Er kan worden overwogen om deze te clusteren langs één kant van de weg, en de vrijgekomen ruimte te ontharden. Dit dient afgestemd te worden met het Mobiliteitsplan Herentals. De afstroming kan verder worden beperkt door de fietspaden aan te leggen in waterdoorlatende verharding, zoals waterdoorlatend asfalt.

Ook in dit deelgebied komen er verschillende straten in aanmerking voor doorgedreven ontharding op **straatniveau**. Deze straten zijn aangeduid op Kaart 26 als Potentiële woonerven. In veel gevallen zijn dit al redelijk smalle straten (rond 6 m), maar laat de beperkte verkeersbelasting toe om de volledig verharde oppervlakte nog verder te beperken.

In het noordoosten van het gebied ligt de golfclub Witbos, waarvoor de **hergebruik**mogelijkheden kunnen worden onderzocht (zie deelgebied 7).

De ondergrond bestaat uit droog (lemig) zand, en leent zich dus uitstekend voor **infiltratie**. Op het plan met de typestraten (Kaart 16) zijn dan ook alle straten, op enkele kleine delen watervoerende straat na, ingedeeld als infiltratiestraten. In dit gebied moet er dan ook maximaal worden ingezet op infiltratie, en moet de infiltratie-ambitie boven een f2 (een bui die twee keer per jaar voorkomt) liggen. Enkele mogelijke locaties voor infiltratievoorzieningen zijn op het einde van de Haverstraat (bv. infiltratiekom), op het einde van de Buitenweide (bv. regentuin) en in de Voortkapelseweg (bv. infiltratieberm tussen autoweg en fietspad). Daarnaast bieden ook de kleine bestaande groenelementen infiltratiekansen, zoals de groenzone op de hoek van de Verbindingsstraat. Met relatief beperkte inspanningen kunnen deze groenelementen ook (beter) toegankelijk worden gemaakt voor hemelwater van de straat.

Enkele **buffer**mogelijkheden liggen in het park (perceel 173F), naast de kerk, in de Zandkapelweg en in de verschillende baangrachten die reeds aanwezig zijn in het oosten van dit deelgebied. Om deze ook optimaal in te zetten voor infiltratie en buffering, is het belangrijk dat ze breed en ondiep zijn geprofileerd, en kunnen eventueel schotten worden toegevoegd aan de bestaande grachten. Waar mogelijk kunnen de baangrachten ook worden uitgebreid, bv. naar beide zijden van de Voortkapelseweg.



Kaart 26. Deelgebied 8 (Noorderwijk).

Dit deelgebied ligt in verschillende afstroomgebieden. In het noorden wordt het hemelwater **afgevoerd** naar de Deptloop via deelgebied 7, en in het zuiden wordt hemelwater via baangrachten naar de Peerdenbroekloop getransporteerd. In het oosten ligt nog geen gescheiden stelsel, maar kan het hemelwater in de toekomst gescheiden worden afgevoerd naar de Schransloop (zie Kaart 26).

4.3.1.4. WOONGEBIED MORKHOVEN

Het woongebied Morkhoven is een kleinere deelgemeente van Herentals in het zuiden van de stad, met een verhardingsgraad van 26%. De deelgemeente Morkhoven ligt omringd door landbouwgronden, en de deelgemeente Noorderwijk in het noordoosten.

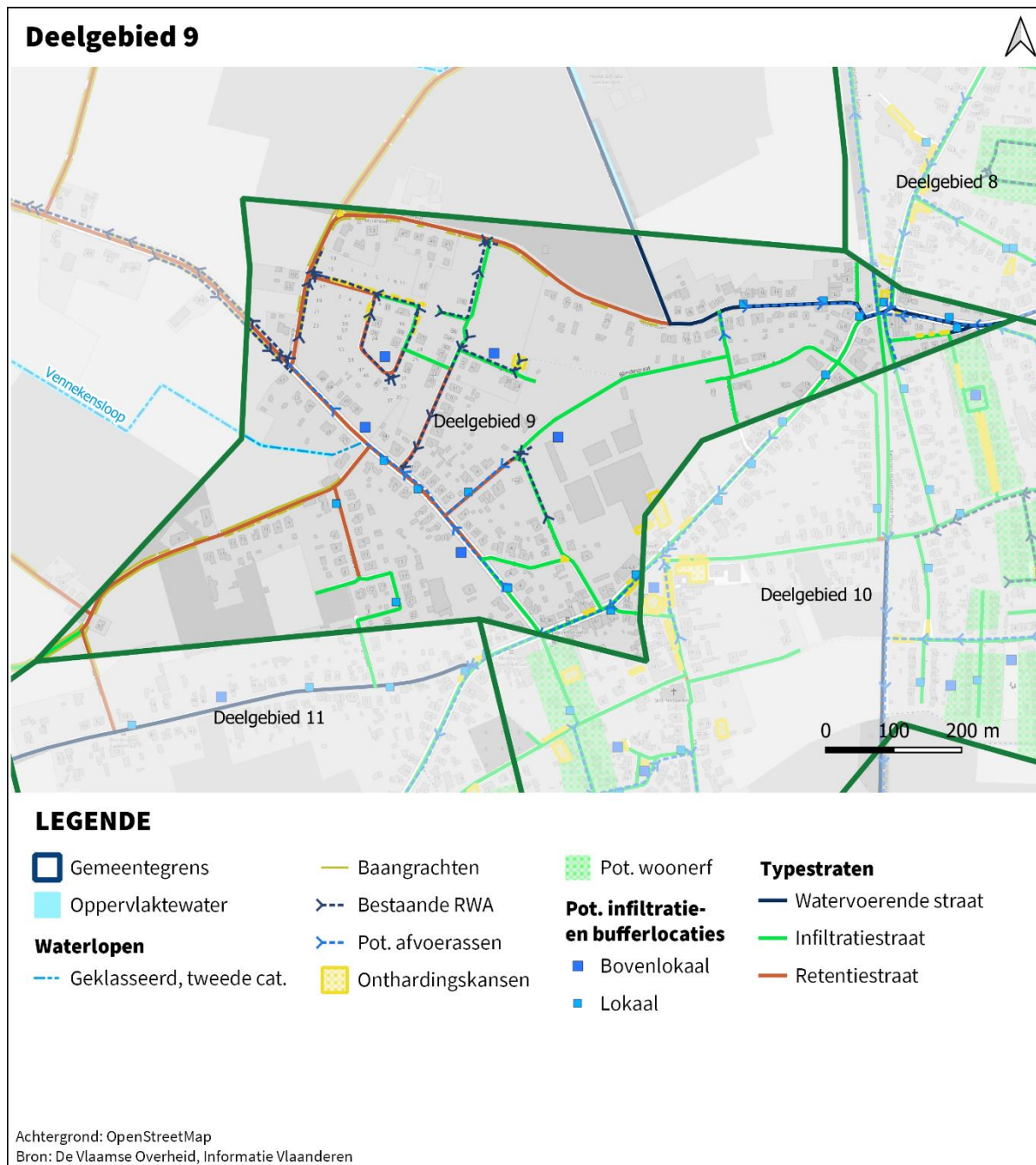
Deelgebied 9

In dit deelgebied liggen verschillende grotendeels verharde parkeerplaatsen (Vennekenshoek, Graanstraat en Molenstraat). De noodzakelijke parkeerplekken kunnen worden **onthard** door gebruik te maken van halfverharding, zoals betonnen grasdallen (zie Kaart 27). Waar mogelijk kunnen de parkeerplaatsen worden verbonden tot een groenblauwe strook door deze af te wisselen met (verlaagde) groenvakken. De parkeerplekken voor de werknemers van het bedrijf Hout Luyten kunnen eveneens in halfverharding worden aangelegd. Kleinere onthardingskansen liggen in delen van de weg die meer verhard zijn dan nodig, zoals op de hoek van de Waterpoel en de Schransstraat. Tussen de Leefdaalstraat en de Kapelstraat ligt een nog deels onbebouwd WUG waarvan het uiterst noordwestelijke perceel volgens de pluviale overstromingsgevaarkaarten (Kaart 11) in overstromingsgevoelig gebied ligt (bij een T10-bui). Er wordt aangeraden om ontwikkelingen in een dergelijk gebied te vermijden.

Het bedrijf Hout Luyten draagt sterk bij aan de verharding van dit deelgebied. De grote dakoppervlakte van het bedrijf biedt kansen om de verharding deels te compenseren via de aanleg van **groendaken**. Groendaken zorgen niet enkel voor een reductie van de afstroming, en dus piekdebieten, maar ook voor een vertraging van het hemelwater dat wel afstroomt, zodat het een interessante maatregel is in sterk verharde zones zoals bedrijventerreinen. Dit kan gecombineerd worden met zonnepanelen, wat zorgt voor een verhoging van het rendement van de panelen. Daarnaast valt op dat in dit deelgebied zeer weinig **bomen** op het openbaar domein staan. Bomen dragen bij aan de berging en vertraging van water en hebben als bijkomend voordeel dat ze schaduw leveren en zo de oppervlakteverdroging tegengaan.

De bodem van dit deelgebied bestaat uit goed infiltreerbaar lemig zand en licht zandleem, wat maakt dat hier sterk kan worden ingezet op **infiltratie**. Door de nabijheid van de Vennekensloop in het westen zal de infiltratiecapaciteit hier lager liggen dan in het oosten van dit gebied (zie Kaart 14 en Kaart 15). Infiltratieproeven kunnen uitsluitsel geven over de exacte infiltratiecapaciteit van de bodem. In dit gebied zien we in veel straten (Grotstraat, Schransstraat, Processiestraat, Voortkapelseweg) een onverharde strook langs de kant van de weg die kan worden gebruikt als parkeerplek. Het aanbod aan parkeerplaatsen kan in dit deelgebied worden afgestemd op de vraag, om een beter beeld te krijgen van de effectief benodigde parkeercapaciteit. Dit laat toe de niet-vereiste plaatsen optimaal in te zetten in het watersysteem. Deze kunnen verlaagd worden ingericht, bv. als bloemenperk of infiltratieberm, waardoor deze een infiltrerende en waterbergende functie krijgen. In het ideale geval wordt de straatkolk in deze groenelementen geplaatst en enkel benut als overloop, zodat water van de straat eerst de kans krijgt om te

infiltreren alvorens het wordt afgevoerd. Ook de plant- en boomvakken in de Doornestraat en Schransstraat kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan een robuuster waterbeheer wanneer ze verlaagd en toegankelijk voor water worden aangelegd. In het gebied tussen de Processieweg en de Doornestraat ligt er een potentieel overstromingsgevoelige zone (zie Kaart 11), wat het belang van infiltratie en retentie van hemelwater hier benadrukt.



Kaart 27. Deelgebied 9 (Morkhoven).

Om de bestaande baangrachten (Leefdaalstraat, Waterpoel) niet enkel in te zetten voor afvoer, maar ook infiltratie toe te laten, en drainage te voorkomen, is het belangrijk dat deze optimaal zijn geprofileerd (i.e. breed en ondiep, waar mogelijk uitgerust met schotten).

Daarnaast zijn er nog verschillende mogelijke **buffer**locaties in dit deelgebied. Het Nelson Mandelaplein kan als infiltratiepoel zorgen voor een waardevol groenblauw element voor de omliggende woonwijk, of als recreatieve buffervoorziening een meerwaarde creëren voor de wijk. De goed infiltrerbare bodem laat toe buffers hier ook infiltrerend aan te leggen.

Het oosten van dit deelgebied loopt af naar de Schransloop, terwijl het regenwater dat niet ter plaatse kan worden gehouden in het westen van het deelgebied naar de Vennekensloop kan worden **afgevoerd**. In een gedeelte van het deelgebied liggen al RWA-voorzieningen.

Deelgebied 10

In dit deelgebied liggen de grootste **ontharding**skansen in volledig verharde parkeerplaatsen, verharde speelplaatsen en (te brede) straten.

Een deel van de parkeerplekken is aangelegd in klinkers, waar tussen de voegen al water in de bodem kan sijpelen. Bij heraanleg van deze parkeerplekken kunnen deze in halfverharding (bv. grasdallen) worden aangelegd om afstroming van hemelwater verder te beperken. Daarnaast zijn er ook enkele straten meer verhard dan nodig, waar momenteel langs beide zijden van de straat kan worden geparkeerd, bv. in de wijk Koninkrijk (nr 1-10 en dwarse hoofdbaan). De meeste woningen zijn hier voorzien van een privé parkeerplaats(en), waardoor de nood aan parkeerplekken op het openbaar domein eerder beperkt is. De parkeerplekken die nodig zijn om aan de parkeervraag van de wijk te voldoen, kunnen worden voorzien in geclusterde parkeerstroken, die afgewisseld worden met groene infiltratiebermen.

In dit deelgebied liggen verschillende straten zonder doorvoerfunctie die potentieel hebben om sterk te ontharden. Zo liggen de Maalderijstraat, de Rode-Leeuwstraat en de straten in de woonwijk Koninkrijk op droog lemig zand en zal ontharding, bv. sterk reduceren breedte rijweg (af te stemmen met Mobiliteitsplan Herentals), hier een zeer gunstig effect hebben op de grondwateraanvulling (zie watersysteemkaarten = Kaart 14). Voor de wijk Koninkrijk werd hiervoor een voorbeeld uitgewerkt (zie Figuur 21). De goed infiltrerbare bodem laat ook toe het water hier zoveel mogelijk ter plaatse te houden, bv. in groene infiltratiebermen, in plaats van het via straatkolken direct af te voeren. In de Maalderijstraat kunnen ook de aanwezige boomvakken worden verbonden via ontharde of halfverharde stroken. De benodigde parkeerplaats kan voorzien worden in halfverharding en de overige ruimte naast de rijbaan kan groenblauw worden ingericht, bv. als verlaagd bloemenperk.

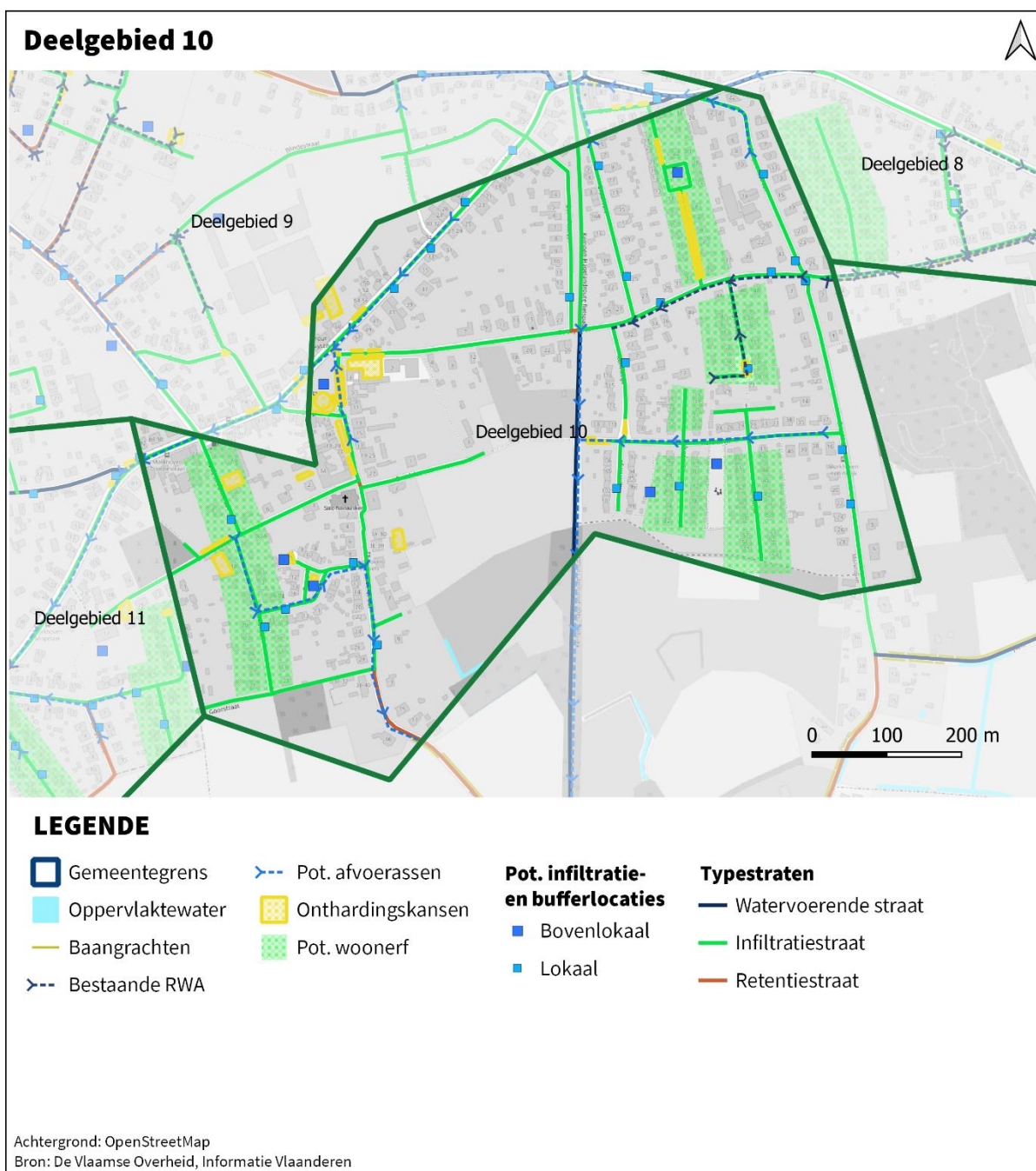


Figuur 21. Voorbeeld van hoe in een woonwijkstraat sterk kan worden ingezet op ontharding.

In dit deelgebied liggen er zowel in de Rode-Leeuwstraat (nr. 14) als in de Streepstraat (VSB De Wegwijzer) sterk verharde speelplaatsen. Hiervoor kunnen vergroeningsprojecten worden opgesteld waarbij de speelplaatsen kunnen worden onthard en omgevormd naar klimaatrobuuste, blauwgroene speelplaatsen ([Een klimaatbestendige speelplaats voor jouw school | Blauw Groen Vlaanderen](#)).

In het zuiden van Morkhoven, tussen de Goorstraat en Dijssels, ligt een nog grotendeels onbebouwd [woonuitbreidingsgebied](#) (zie Kaart 9) dat volgens de pluviale overstromingsgevaarkaarten (Kaart 11) reeds vanaf een T10-bui in overstromingsgevoelig gebied ligt. De watersysteemkaart (Kaart 15) geeft bovendien aan dat het woonuitbreidingsgebied voor een groot stuk in tijdelijk nat gebied ligt, en voor een deel zelfs in permanent nat gebied. Er wordt aangeraden om ontwikkelingen in een dergelijk gebied te vermijden.

Deze wijk is gelegen op een droge bodem van lemig zand (Kaart 4) en leent zich dus uitstekend voor [infiltratie](#), wat zich uit in het feit dat er uitsluitend infiltratiestraten liggen in dit gebied (Kaart 28). Hier moet dan ook maximaal worden ingezet op infiltratie, en moet het ambitieniveau boven een f2, een bui die twee keer per jaar voorkomt, liggen. Dit kan o.a. door doorgedreven te gaan ontharden, bv. door het omvormen van verkeersluwe straten naar woonerven (zie voorgaande alinea). De overbodige verharde ruimte op het einde van de Ploegstraat kan dan weer als infiltratiekom- of poel worden ingericht, die het hemelwater van de omgeving kan ontvangen. Deze infiltratiefunctie kan bovendien worden gecombineerd met een recreatieve functie zoals een speelpleintje (meer praktische info: [Infiltratiekommen en -velden | Blauw Groen Vlaanderen](#)), en naast een reductie in afstroming ook bijdragen aan een aangename, groene leefomgeving.



Kaart 28. Deelgebied 10 (Morkhoven).

De goed infiltrerend ondergrond laat toe dat bij de aanleg van buffers ook op infiltratie kan worden ingezet. Op het deels groene plein tussen de Molenstraat en Dorp kan een ecologisch bufferbekken instaan voor retentie, vertraging en infiltratie van het toekomstige hemelwater. Indien gewenst kan ook hier worden gekozen voor een buffer met recreatieve functie, door een verlaagd grasveld aan te leggen met trapjes, zodat deze ruimte nog steeds kan benut worden. Andere potentiële bufferlocaties bevinden zich aan de speelterreinen Tempels en Maalderijstraat (bv. 'soepkom' Kontich), het verkeersplein in de straat Tempels (bv. wadi) en de groene strook achter Koninkrijk nr. 92-99 (die samenvalt met een afstroomlijn). Daarnaast kunnen de reeds bestaande groenelementen zo worden ingericht dat ze ook kunnen ingezet worden in het watersysteem van

de straat. Zo verhindert de drempel rond de boomvakken in de Maalderijstraat dat deze kunnen aangewend worden om afstromend hemelwater in te verzamelen, bergen en infiltreren. Ook in andere straten (bv. Koninkrijk, Molenstraat, Tempels) kunnen de plantvakken aan de kant van de weg zo worden ingericht dat ze toegankelijk worden voor water.

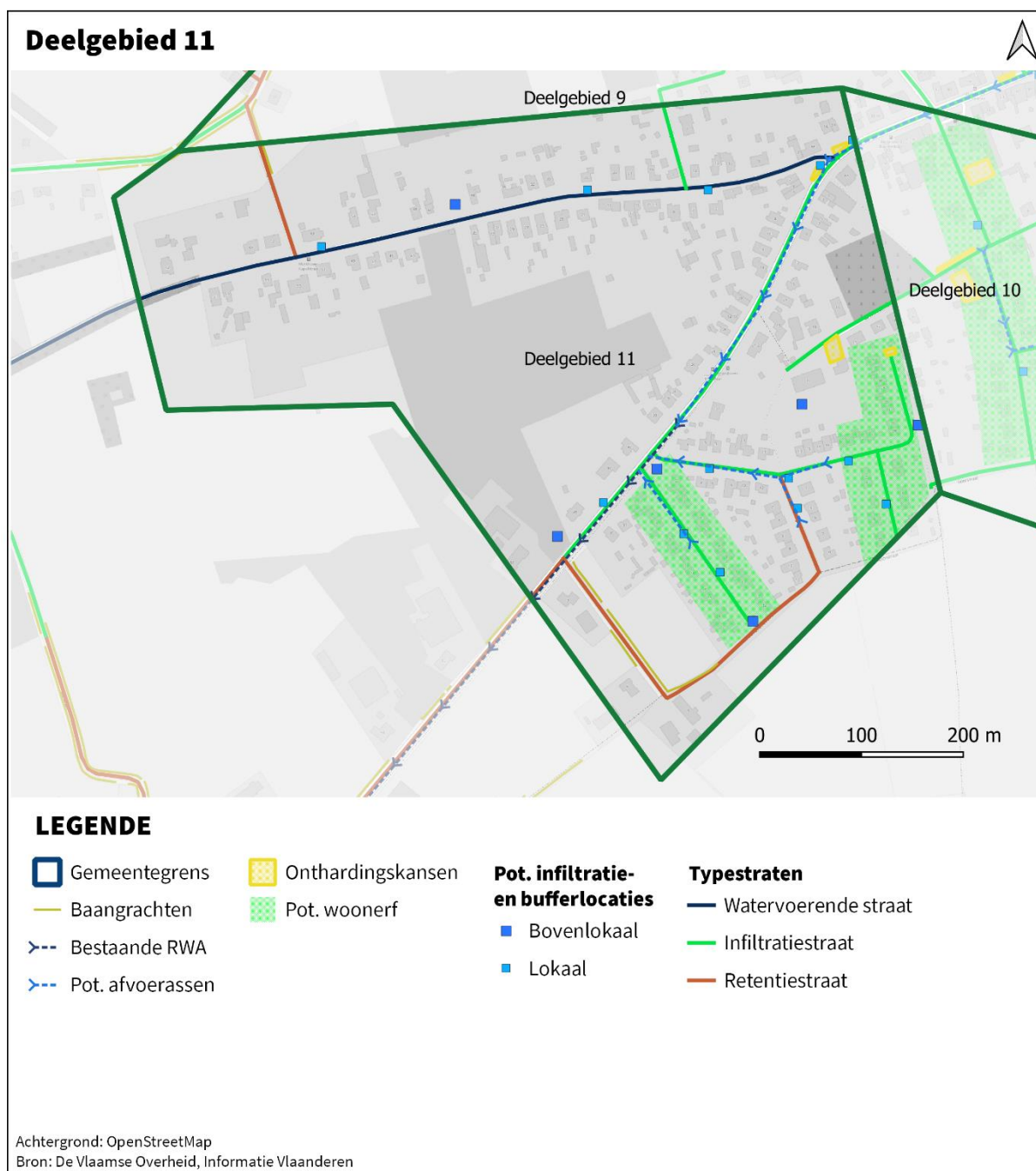
Voor de afvoer van het overtollig hemelwater zien we hier naar de Broekhovenloop, waar mogelijk bovengronds via baangrachten en trage wegen (zie Kaart 28). De straat Dijssels loopt parallel aan een afstroomlijn en wordt best ingericht als watervoerende straat (zie 4.2.3). De beperkte verkeersbelasting maakt dat hier mogelijkheden liggen om water bovengronds te houden, waardoor deze straat geen zuivere afvoerfunctie krijgt, maar ook kan instaan voor infiltratie en buffering. Ook in de Goorstraat kan gekeken worden naar baangrachten om het water van de woonwijk naar de Broekhovenloop af te voeren, te bufferen en te infiltreren. Het noorden van het deelgebied watert af richting deelgebied 11.

Deelgebied 11

De onthardingkansen in dit deelgebied zijn beperkt (zie Kaart 29). De lage verkeersbelasting in de verschillende doodlopende straten in dit gebied (bv. Krombaak, Korte Akker en Mispelaar) geeft mogelijkheden voor ontharding op straatniveau. De benodigde wegbreedte kan worden aangelegd in halfverharding zoals betonnen grasdallen.

Het deelgebied ligt grotendeels op een droge bodem met lemig zand en leent zich dus uitstekend voor infiltratie (zie Kaart 4). Op straatniveau dient er dan ook maximaal op infiltratie te worden ingezet om het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te houden. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van de reeds bestaande groenelementen. Zo zijn er in verschillende straten plantvakken voorzien langs de kant van de weg (Mispelaar, Krombaak, Korte Akker). Deze groenelementen zijn momenteel vaak niet (goed) bereikbaar voor water afkomstig van de straat. Om deze optimaal in te zetten in het watersysteem, kunnen ze verlaagd worden aangelegd. Hierdoor worden deze elementen niet enkel beter bereikbaar voor regenwater, maar krijgt het water ook de tijd om te infiltreren. De straatkolken kunnen indien nodig als overloop in de verlaagde plantvakken worden voorzien.

Een buffermogelijkheid ligt in de percelen van de Chiro van Morkhoven. Hier kan gekeken worden naar een multifunctionele buffer, die een recreatieve functie combineert met een bufferfunctie, waardoor geen recreatieve ruimte verloren gaat (Figuur 22).



Kaart 29. Deelgebied 11 (Morkhoven).

De Kapelstraat staat op de pluviale overstromingskaart (Kaart 11) aangeduid als potentieel overstromingsgevoelig. Het is hier dan ook belangrijk een goede afvoerweg voor hemelwater te voorzien door de Kapelstraat als **watervoerende straat** in te richten (zie Kaart 16). In de straat zelf kunnen enkele van de bestaande groene (parkeer)stroken worden ingezet als watervertragende groenzones (zie Figuur 22), om het afstromend hemelwater te vertragen en infiltratie toe te laten. Dit dient afgestemd te worden met de parkeervraag in de straat.

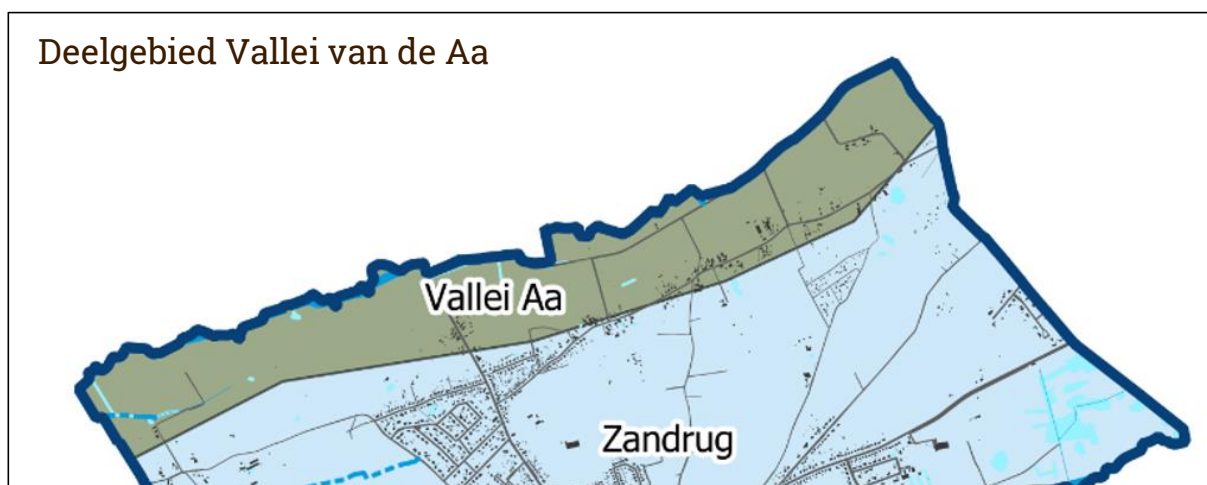


Figuur 22. Links) Buffervoorziening met recreatieve functie; rechts) Watervertragend bloemenperk in Aziëlijn (Wilrijk, tuinstraat).

4.3.2. VALLEI AA

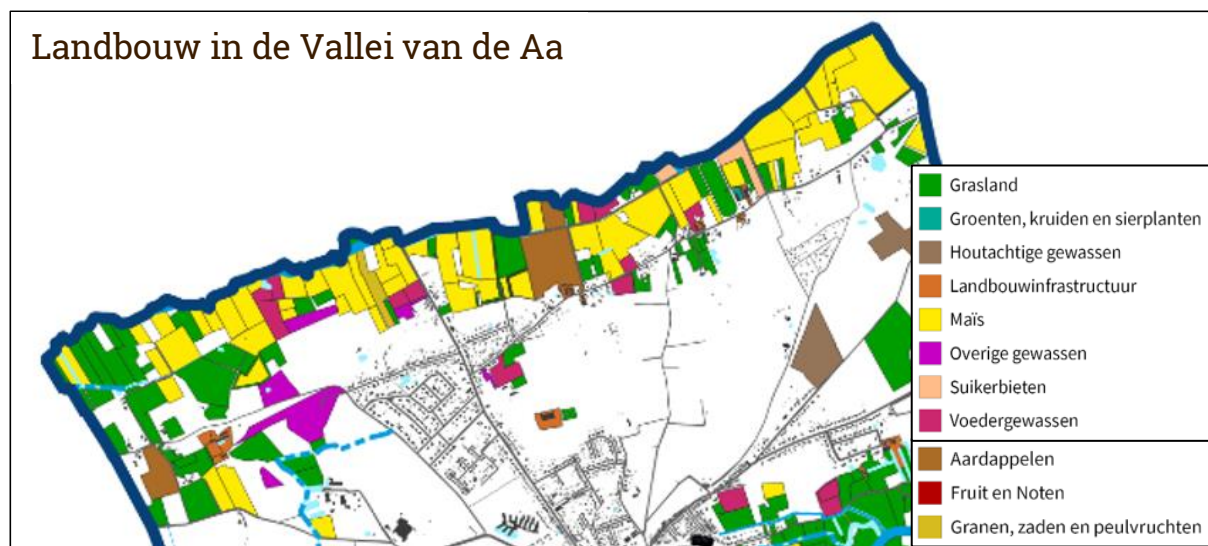
4.3.2.1. OMSCHRIJVING DEELGEBIED

Dit deelgebied omvat het zuidelijk deel van de vallei van de Aa, ten noorden van de Meivuurstraat, Watervoortstraat en Hulzen (zie Kaart 30). Het gebied is zo goed als volledig in **landbouwgebruik** (vooral graslanden en maïsakkers, zie Kaart 31) en een twintigtal landbouwbedrijfszetels liggen op de hoger gelegen gronden aan de zuidrand van de vallei, die een brede **van nature overstromingsgevoelige zone** vormt.



Kaart 30. Situering deelgebied Vallei van de Aa.

Volgens het GRS blijft in de vallei van de Aa de landbouw hoofdgebruiker van de ruimte. Behoud en waar mogelijk versterking van grootschalige landbouw, met moderne agrarische bebouwing gekoppeld aan oudere hoeves, moet mogelijk blijven. Binnen het grootschalige landbouwlandschap dient de onmiddellijke **omgeving van de Aa** als **natuurlijk element** hersteld te worden.



Kaart 31. Landbouw in de Vallei van de Aa.

Valleigebied van de Aa als samenhangend [landbouwkerngebied](#) (bron GRS):

De vallei van de Aa bestaat dankzij de ruilverkaveling uit goed gestructureerde samenhangende landbouwgebieden waar grondgebonden rund- en melkveehouderij de belangrijkste grondgebruiker is. Dit gebied wordt als samenhangend landbouwgebied gevrijwaard, waarbij grondgebonden landbouw als de belangrijkste ruimtelijke drager wordt erkend. Binnen de vallei van de Aa is er ruimte voor waterberging en een meer natuurlijk watersysteem, dit binnen de randvoorwaarde dat de omliggende landbouwfunctie optimaal behouden blijft. Nieuwe bebouwing in dit gebied wordt vermeden. Er kunnen bouwvrije zones afgebakend worden met het oog op de vrijwaring van potentiële overstromingsgebieden. Open en brede valleigebieden zijn eveneens van belang als habitat voor weidevogels. Ontginningen, zoals zandwinning ondermijnen de functie als natte natuurverbinding. Door de beïnvloeding van de grondwatertafel zijn ze niet gewenst. In dit kader wordt voorgesteld aan het Vlaams gewest om het ontginningsgebied Watervoort, voorzien op het gewestplan, af te stoten. Het uiterst westelijk gedeelte van de vallei (monding in Kleine Nete) wordt ontwikkeld als een gevarieerd halfopen valleilandschap met behoud van de ruimte voor grondgebonden landbouw, grasland- en bosontwikkeling. De gemeente suggereert het gebied aan te duiden als landschappelijk waardevol kleinschalig landbouwgebied. Landschappelijk waardevolle gebouwen (vb. oude hoeve in een traditioneel landschap) moeten hun authenticiteit maximaal kunnen behouden. Voorzieningen zijn mogelijk voor vormen van toeristisch en recreatief medegebruik voor zover zij de authenticiteit niet teniet doen. Enkel laagdynamisch recreatief medegebruik is toegelaten zolang de ruimtelijke draagkracht niet overschreden wordt.

De Aa als [ecologische verbinding](#) (bron GRS):

De Aa zelf heeft een functie als ecologische verbinding en is van belang voor de migratie van planten en dieren, maar ook als habitat. Versterking van de verbindende functie kan worden gerealiseerd door beperkte verbetering van de structuurkwaliteit van het beekstelsel (aanbrengen van structuurvariatie in oevers en bedding...), verbetering van de waterkwaliteit van

de waterlopen, de aanplant van beekbegeleidende begroeiing en het vrijwaren van bebouwing. Door toepassing van deze maatregelen wordt tevens een bijdrage geleverd aan de doelstellingen van het integraal waterbeheer (vertragen van afvoer, ruimte voor lokale waterberging,...).

De brede vallei van de Aa is **overstromingsgevoelig**:

In de vallei van de Aa bevinden zich permanent natte gebieden dichtbij de waterloop. Het zijn veelal de lager gelegen gebieden waar het grondwater uit de bodem treedt. Deze valleisystemen worden best ingeschakeld als buffer voor het vasthouden van oppervlaktewater om benedenstroomse overlast te vermijden. Onnodige drainage moet in deze gebieden worden vermeden en de gebieden moeten worden gevrijwaard van bebouwing.

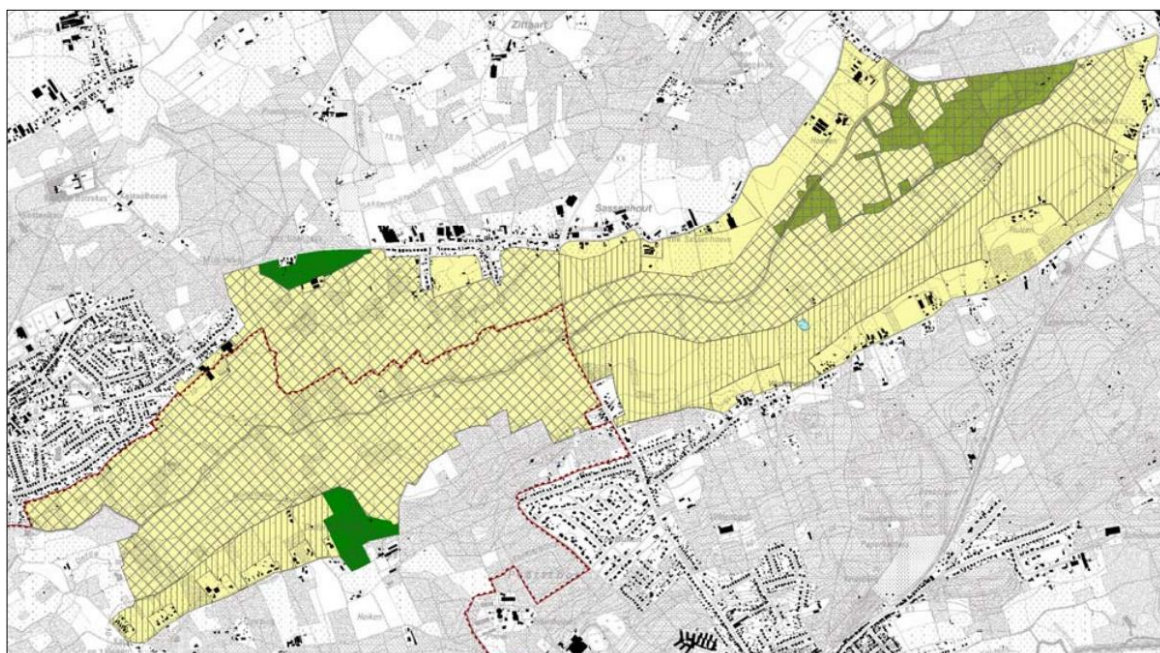
Praktisch gezien zal de vallei op een natuurlijke wijze dienst doen als buffer, doordat bij hevige regenval de Aa buiten haar oevers treedt (zie Kaart 32).



Kaart 32. Overstromingskaart voor de Vallei van de Aa.

Aan de visie m.b.t. het vrijwaren van bebouwing werd invulling gegeven door het **GRUP Vallei van de Kleine Nete en de Aa**, dat voorlopig werd vastgesteld door de Vlaamse Regering op 20 januari 2023:

Het voorgenomen plan zal de effectieve en mogelijk overstromingsgevoelige delen van de vallei van de Aa opnemen als 'agrarisch gebied met overdruk natuurverweving' als één aaneengesloten valleistructuur, de niet overstromingsgevoelige zones op de hoger gelegen valleiflanken worden bestemd als 'agrarisch gebied'. De bestaande bossen in de vallei worden opgenomen als 'bosgebied'.



Figuur 23. Aangepast plan deelgebied 4 RUP scopingnota (bron: www.omgeving.vlaanderen.be).

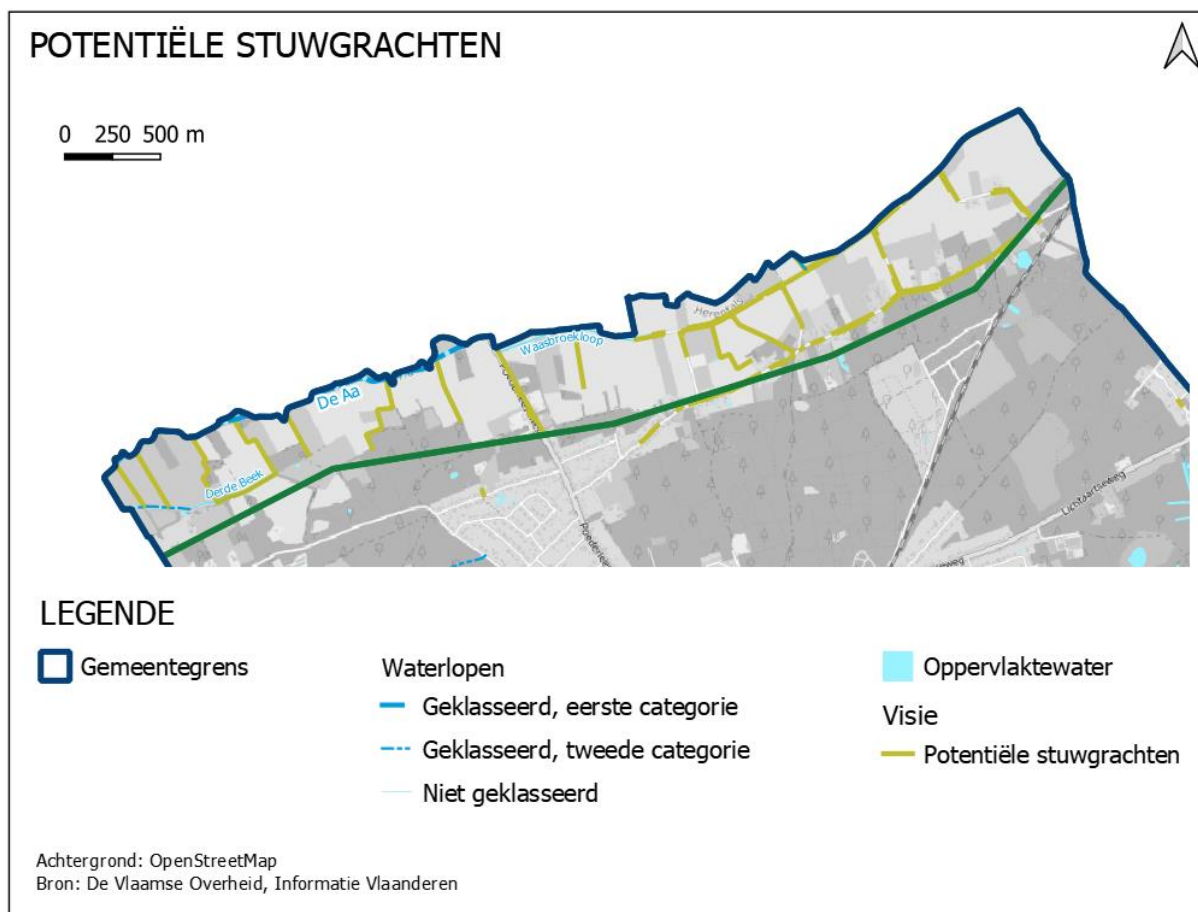
De gebiedscoalitie [{beek.boer.bodem}](#) in de vallei van de Aa (zie 2.5.3):

De perimeter van het initiatief is het afstroomgebied van de Aa, op grondgebied van de gemeenten Herentals, Kasterlee, Lille en Vorselaar. [{beek.boer.bodem}](#) is een concrete uitvoering van een deel van het hefboomproject 'Vallei van de Aa' van het in december 2017 goedgekeurde strategisch project 'Veerkracht in de vallei van de Kleine Nete'. Het initiatief heeft tot doel om het landbouwgebruik, bodem en water in het afstroomgebied van de Aa beter op elkaar af te stemmen, door kleinschalige landbouwmaatregelen, experimentele landbouwmaatregelen en het bufferen van water in natuurgebieden.

4.3.2.2. MOGELIJKE MAATREGELEN

Peilgestuurde drainage

Buisdrainage wordt voornamelijk toegepast in natte (landbouw)gebieden om landbouwactiviteiten mogelijk te maken. Indien dit voor verdroging zorgt, wordt peilgestuurde drainage voorgesteld. Het is hierbij belangrijk dat peilgestuurde drainage enkel wordt toegepast op plaatsen die al zijn uitgerust met een conventioneel drainagesysteem. Daarnaast kan de impact van peilgestuurde drainage op de droogteresistentie van een gebied worden verhoogd door in aangrenzende grachten agrarisch stuwpeilbeheer toe te passen. Samenwerking met Boeren Natuur Vlaanderen is aangewezen, aangezien zij heel veel ervaring hebben met het plaatsen van stuwen én goede contacten onderhouden met de landbouwers. Kaart 33 geeft een overzicht van potentiële locaties voor het plaatsen van stuwgrachten. Meer informatie over peilgestuurde drainage en agrarisch stuwpeilbeheer is te vinden in het deel 4.3.6 Landbouwzones.

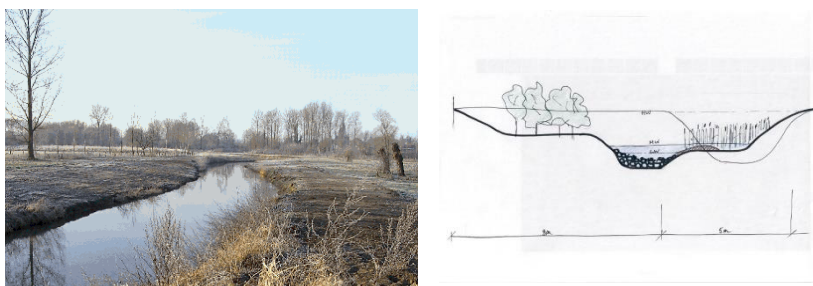


Kaart 33. Locaties potentiële stuwgrachten.

Structuurmaatregelen op de waterloop

Het opwaarderen van de structuurelementen van de Aa heeft als gevolg dat zowel het waterbergend vermogen als de ecologische kwaliteit toeneemt. Hierbij wordt de vorm van de waterloop geoptimaliseerd om de werking en ecologische kwaliteit ervan te verbeteren. Die techniek kan ook winsten opleveren op het vlak van droogtebestrijding, omdat ze buffering, infiltratie en afvoertraging in de hand werkt.

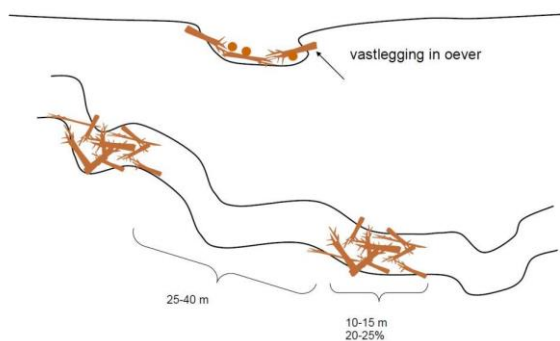
De [waterloop herdimensioneren](#) kan een oplossing zijn (zie Figuur 24). Dit vergt echter zware ingrepen op de aanliggende percelen.



Figuur 24. Herdimensionering van de Jeker (bron: www.vmm.be)

Het **inbrengen van dood hout** heeft tot gevolg dat er een veel gevarieerder bodemmozaïek van substraten kan ontstaan. Naast zand en blad kunnen zo ook grind, fijn organisch materiaal, grof organisch materiaal en uiteraard houtdominante dienen als substraat. De gemiddelde stroomsnelheid en diepte worden niet veranderd door het dood hout, maar de stromingsvariatie kan sterk toenemen (Bron: STOWA, Beekdalbreed hermeanderen).

Schematisch patroon van het 'inbrengen van dood hout' in de beek



Figuur 25. Schema en foto aanbrengen dood hout (bron: Beekdalbreed hermeanderen, STOWA 2012-36)

Kleine aanpassingen zoals **stroomdeflectoren** in de waterloop (bv. kleine eilandjes, steenhopen, ...) zorgen voor meer variatie in stroomsnelheid. De waterloop vernauwt plaatselijk en de stroming wordt afgeleid. Het water zoekt hierdoor zelf een weg en het natuurlijk stromingspatroon herstelt zich door de verhoogde dynamiek. Dit stimuleert het natuurlijke erosie- en sedimentatieproces waardoor meandering optreedt en holle en bolle oevers gevormd worden. Zo wordt de waterloop ook opnieuw aantrekkelijker als leefgebied voor bijvoorbeeld stroomminnende vissen. (bron: www.vmm.be).



Figuur 26. Stroomdeflector met stenen en hout (bron: www.afterwildfire.org)

Dergelijke ingrepen kunnen uiteraard slechts in samenspraak met de waterloopbeheerder genomen worden.

Structuurmaatregelen op de valleigronde

Mogelijkheden hiervoor liggen in het aanmoedigen van aanplant en beheer van **kleinschalige landschapselementen** (KLE's). Het afsluiten van beheersovereenkomsten is hiervoor het geschikte instrument. Hieronder een overzicht van de investeringen, het steunpercentage en het normbedrag per eenheid, zoals vastgelegd door het Departement Landbouw en Visserij (Figuur 27). Meer informatie over mogelijke steunmaatregelen voor het waterrobuuster maken/beheer van landbouwpercelen- en activiteiten is te vinden in bijlage 7.4.

Groep	Investering	Steun%	Eenheid
KLE	aanleg bomenrij (streekeigen)	100%	boom
KLE	Aanleg bomenrij (autochtoon)	100%	boom
KLE	aanleg bomenrij autochtoon NAT2000*	100%	boom
KLE	aanleg haag (streekeigen)	100%	m
KLE	aanleg haag (autochtoon)		m
KLE	aanleg haag autochtoon NAT2000*	100%	m
KLE	aanleg heg (streekeigen)	100%	m
KLE	Aanleg heg (autochtoon)		m
KLE	aanleg heg autochtoon NAT2000*	100%	m
KLE	aanleg houtkant (streekeigen)	100%	m ²
KLE	aanleg houtkant (autochtoon)		m ²
KLE	aanleg houtkant autochtoon NAT2000*	100%	m ²
KLE	bomen (streekeigen) aanplant (vrijstaande, schaduw)	100%	boom
KLE	Bomen (autochtoon) aanplant (vrijstaande, schaduw)	100%	boom
KLE	Aanleg veldstruweel (streekeigen)	100%	m ²
KLE	Aanleg veldstruweel (autochtoon)	100%	m ²
KLE	Aanleg veldstruweel (autochtoon NAT2000)	100%	m ²
Erosie	Aanplant op greppel-berm structuren (streekeigen)	100%	m ²
Erosie	Aanplant op greppel-berm structuren (autochtoon)	100%	m ²
Erosie	Aanplant op greppel-berm structuren (autochtoon NAT2000)	100%	m ²
Bescherming	boombescherming - boomkokers	100%	stuk
Bescherming	boombescherming - houten palen	100%	boom
Bescherming	plantbescherming (voor hagen, heggen, houtkanten)	100%	m
Poel	aanleg poel van minimaal 50m ²	100%	m ²
Poel	aanleg poel (min. 50m ²) met bescherming tegen vee	100%	m ²

Figuur 27. Steunpercentage KLE (bron: www.lv.vlaanderen.be)

Specificaties voor het uitvoeren van **houtachtige KLE's**:

- Het plantgoed bestaat uitsluitend uit streekeigen of autochtoon plantgoed en niet uit cultivars.
- Er mogen geen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden
- Dode aanplanten worden vervangen door geschikte soorten
- Het aanplanten gebeurt best tussen 15 november en 15 maart

- De uitvoering en het technisch verantwoordingsadvies houden rekening met de vereisten en voorwaarden van de natuurrichtplannen of Speciale Beschermingszone, de code van goede natuurpraktijken de expertise beschikbaar gesteld via ecopedia.
- De investering dient gedurende min. vijf jaar in stand gehouden te worden.

Specificaties voor de uitvoering van **poelen**:

- Een poel heeft een oppervlakte van minstens 50 m² en maximaal 500 m², is tussen 0,5 m en 2 m diep en heeft een zacht glooiende oever
- Er mogen geen vissen of watervogels in de poel uitgezet worden
- Er is een teeltvrije zone van minstens 1 m rond de poel te voorzien
- De uitgegraven grond dient correct verwerkt te worden

4.3.3. ZANDRUG

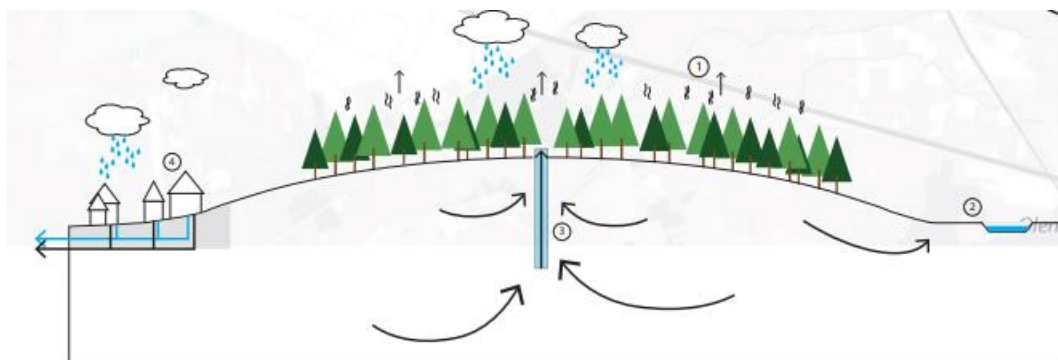
4.3.3.1. OMSCHRIJVING DEELGEBIED

De Kempische heuvelrug is een deelgebied dat zich bevindt tussen de vallei van de Aa en de vallei van de Kleine Nete ten noorden van het centrum van Herentals en dat hoofdzakelijk bestaat uit **bosgebieden** (zie Kaart 34). Door zijn natuurlijke kenmerken kent het een belangrijk recreatief gebruik. De bosstructuur wordt door twee belangrijke verkeersassen doorsneden (Poederleeseweg en Lichtaartseweg) waarlangs verschillende woongebieden werden ontwikkeld.

- Poederleeseweg: Meivuurstraat, Watervoort, Ter Buken (Bosdreef, Mereldreef, Spechtdreef, Lijsterdreef, Nachtegaaldreef, Roodborstjesdreef, Goudvinkdreef), Wijngaardwijk
- Lichtaartseweg: Bloemenwijk (Leliestraat, Azaleastraat, Rozenstraat, Dahliaplein, Tulpenlaan) Lavendelweg en Schoutenlaan

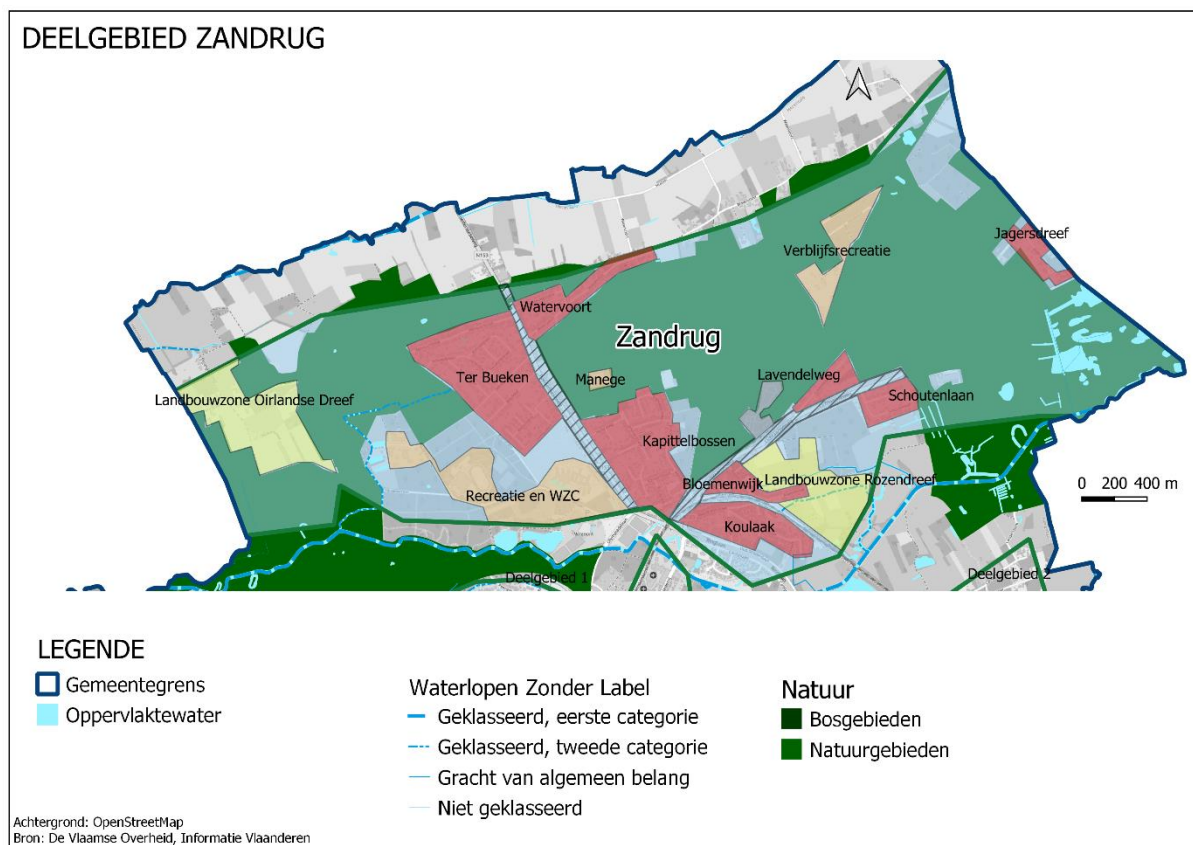
Ten noorden van de Lichtaartseweg ligt Bosbergen met een begraafplaats, jeugdverblijfcentrum Den Brink en aanpalend een zone met verblijfsrecreatie in Marterpad, Eekhoornpad, Wezelpad en Hermelijnpad.

Langsheen de Vorselaarsebaan werden een aantal recreatieve structuren (Netepark met zwembaden in een recreatiedomein en Sport Vlaanderen) opgetrokken en is woonzorgcentrum Sint-Anna gelegen. Verderop langsheen Haanheuvel is ook nog Hidrodoe, een door Pidpa opgericht waterdoecentrum, gevestigd.



Bestaande verdroging heeft in grote lijnen de volgende oorzaken:
1: Naaldbos verdampt meer dan loofbos
2: Drainerende werking Aa en Kleine Nete met sloten en snelle afvoer
3: (diepe) grondwaterontrekking op de heuvelrug
4: Hemelwater stad wordt niet vastgehouden

Figuur 28. Oorzaken verdroging (bron: Landschapsbiografie Kempische Heuvelrug 2021)



Kaart 34. Situering deelgebied Zandrug met aanduiding versterking bosstructuur

4.3.3.2. MOGELIJKE MAATREGELEN

Versterking van de bosstructuur

Er dient gestreefd te worden naar een kwalitatieve en kwantitatieve versterking van de bosstructuur op de Kempische Heuvelrug. De kwantitatieve versterking kan bestaan uit een

uitbreiding van de bosoppervlakte of het creëren van mantel-zoom vegetaties. Kwalitatieve versterking kan bestaan uit het nemen van **structuurbevorderende** maatregelen zoals:

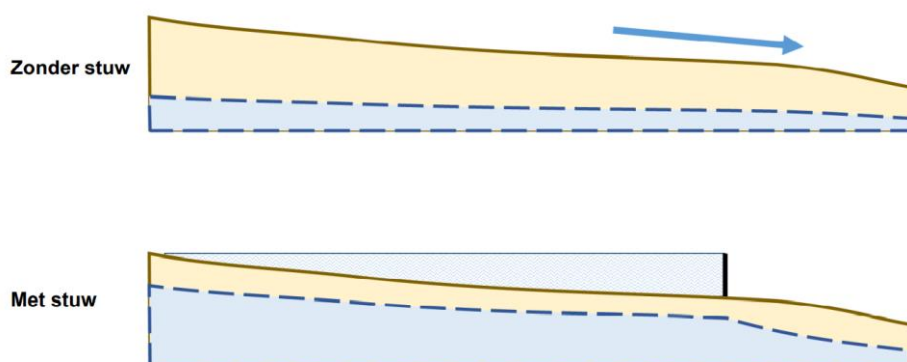
- Kapbeheer om een meer natuurlijke soortensamenstelling (een mozaïekstructuur) en een verjonging van het bosbestand te bekomen.
- Het creëren van open plekken zodat ook heide, vennen en open stuifzand een kans krijgen zodat een gevarieerd landschap ontstaat.
- Versterking bosrandstructuur door voorzien van een mantel en een zoom. De mantel is een struik- of hakhout zone, de zoom is een zone met ruigtekruiden. Bij de aanleg van een bosrand heb je de keuze tussen interne ontwikkeling, in het bos, waarvoor een deel van de bomen aan de rand moet gekapt worden, of externe ontwikkeling, waarbij je de rand tegen het bos aanlegt en je dus een deel van de grond naast het bos gebruikt.
- Omvorming naar een meer natuurlijke bosstructuur door beheermaatregelen: Zo kan er gevarieerd worden in de verticale structuur (hoogteverschillen, etages) en de horizontale structuur (soortenmenging, leeftijdsverschillen, open en gesloten fases). De natuurlijke variatie in bosstructuur is belangrijk voor het goed functioneren van het bosecosysteem. Grondwateraanvulling per jaar is het hoogst voor hoge grassen, gevolgd door loofbos en daarna pas naaldbos.

Verhoging van de wateropslagcapaciteit

Om verdroging tegen te gaan is het verhogen van de capaciteit om water op te slaan in de Kempische Heuvelrug primordiaal. Dit kan door onderstaande maatregelen:

1. Plaatsen van stuwen in grachten

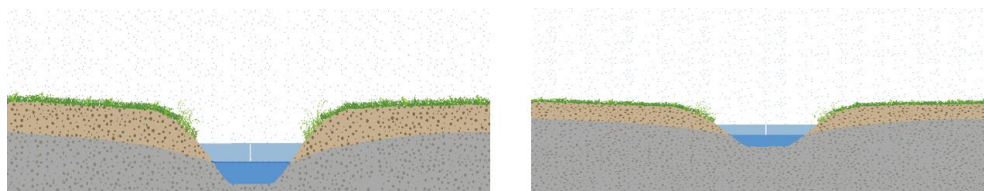
Het gebruik van het bestaande grachten- en bekenstelsel als waterstockageplaats is een zeer efficiënte manier om meer water vast te houden. Dit kan heel eenvoudig door gericht regelbare stuwen te plaatsen in de 'haarvaten' van het watersysteem.



Figuur 29. Verschil in grondwaterpeil bij al dan niet gestuwde grachten (bron: www.bdb.be)

2. Verondiepen van grachten

Sloten en grachten zijn vaak overgedimensioneerd: ze zijn te diep en te smal aangelegd waardoor het water in natte periodes te snel afgevoerd wordt. Een buffer voor drogere periodes is dan niet mogelijk. Een mogelijke oplossing in de strijd tegen verdroging is de verondieping van grachten en sloten, en als het kan, de verbreding. Zo blijft de capaciteit even groot of zelfs groter, maar werken ze minder drainerend op het omliggende landschap. Het grondwaterpeil blijft hoger en het landschap is beter bestand tegen droogte.



Figuur 30. Grondwaterpeil bij diepe en ondiepe gracht (bron: www.aquafin.be)

3. Poelen in stand houden en aanleggen

Poelen komen van nature voor op lokale verlagingen in het landschap en vormen een belangrijk onderdeel bij het verzamelen en bijhouden van waterreserves. Ze behoeven relatief weinig beheer, tenzij ze verlanden. Vooral poelen die (verontreinigd) oppervlaktewater te verwerken krijgen of te dicht bij een akker liggen kunnen op een paar jaar tijd helemaal dichtgroeien met Lisdodde of exotische waterplanten.

Om nieuwe poelen aan te leggen dient eerst en vooral gezocht te worden naar een geschikte plaats en die heeft volgende eigenschappen (bron: www.ecopedia.be):

- De grondwatertafel komt hoog genoeg en schommelt niet teveel, de poel mag droogvallen, maar best niet elk jaar.
- Er is geen kans op vervuilende of vermestende stoffen, de poel ligt ver genoeg van een akker (enige tientallen meters) of buiten het overstromingsgebied van een beek
- De poel ligt bij voorkeur in de zon, hoewel bospoelen ook interessant kunnen zijn
- Poelen liggen best in clusters, binnen een straal van een paar honderd meter, vooral voor het verspreiden van aanwezige soorten
- Er is een interessant landhabitat (hagen, houtkanten, omgevallen bomen) nabij. Veel soorten zoals amfibieën en libellen planten zich voort in het water en als volwassen dieren leven ze op het land.



Figuur 31. Nieuw uitgegraven poel (bron: www.ecopedia.be)

Ontharden van de residentiële wijken (openbaar en privé)

Waar mogelijk dient het openbaar domein zo veel mogelijk onthard te worden, waarbij tevens rekening gehouden wordt met het infiltratiepotentieel om afstromend hemelwater in de bodem te laten dringen via infiltratievoorzieningen (bv. wadi, infiltratiegracht). Op privéterrein dient ook onthard te worden en kan ernaar gestreefd worden om al het hemelwater op het perceel te houden.

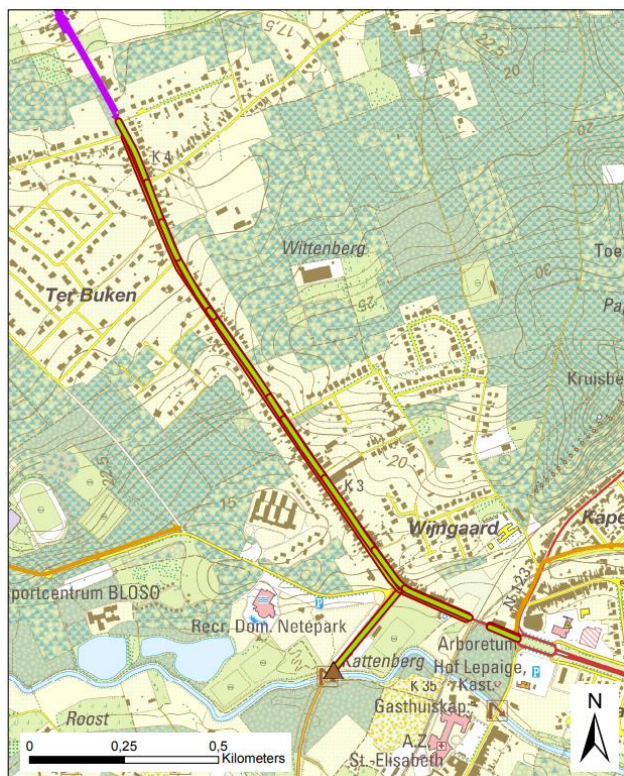
Projecten

1. Aquafin project 23.621: Aanleg gescheiden riolering in de Poederleeseweg.

Door de aanleg van een 2 DWA-riolering in de Poederleeseweg (zie Figuur 32), wordt de verharding van ca. 185 woningen afgekoppeld van de bestaande, gemengde riolering, die nu deels via de collector in de Meivuurstraat naar het pompstation wordt gevoerd en overstort in de Bornstraat, en deels via de Poederleeseweg richting het pompstation gaat en overstort in de Olympiadelaan (t.h.v. de Kleine Nete). Op die manier wordt de overstortwerking op de Kleine Nete structureel verbeterd.

Omdat er enkel aan het fietspad gewerkt wordt, zal het regenwater van de straat en de opritten aangesloten worden op een infiltrerende onderfundering onder het fietspad. Deze kan overlopen naar een infiltratieleiding. Het regenwater van de zuidzijde zal infiltreren onder de parking van het Netepark, die in dit project ook maximaal onthard zal worden.

Bedoeling is dat ook de nieuwe vuilvrachten, afkomstig van de reeds opgedragen projecten *23289: Verbindingsriolering Poederleeseweg- Sassenhout (Aquafin-Vorselaar)*, *GIP A218010: Wegenis- en rioleringswerken Sassenhout - deel twv Poederleeseweg (Vorselaar)* en *GIP A219083: Wegenis- en rioleringswerken in Watervoort- van Poederleeseweg tot einde woonzone (Herentals)* op deze riolering worden aangesloten.



Figuur 32. Projectfiche 23.621

2. GIP A219083: Watervoort van Poederleeseweg tot eind woonzone

Het stadsbestuur plant wegen- en rioleringswerken in de Watervoort. In Watervoort wordt het gemengd rioleringsstelsel vervangen door een gescheiden stelsel. Afvalwater wordt zo gescheiden van regenwater, waardoor het regenwater ter plaatse blijft en herbruikt kan worden. Naast de riolering wordt ook het wegdek aangepakt. Het fietscomfort wordt verhoogd, de snelheid verlaagd en zo het sluipverkeer ontmoedigd. De stad zet tevens in op ontharding (rijweg versmalt van 6 m naar 5 m), vergroening, verduurzaming, biodiversiteit en waterinfiltratie. Ook handhaving van de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening krijgt een plaats in dit project. In de voortuinen zijn bijvoorbeeld enkel de strikt noodzakelijke toegangen toegelaten:

- De oprit naar een vergunde inpandige garage of vergunde externe garage of carport
- Het paadje naar de voordeur.



Figuur 33. Voorontwerp Watervoort deel 1 (bron: www.herentals.be)

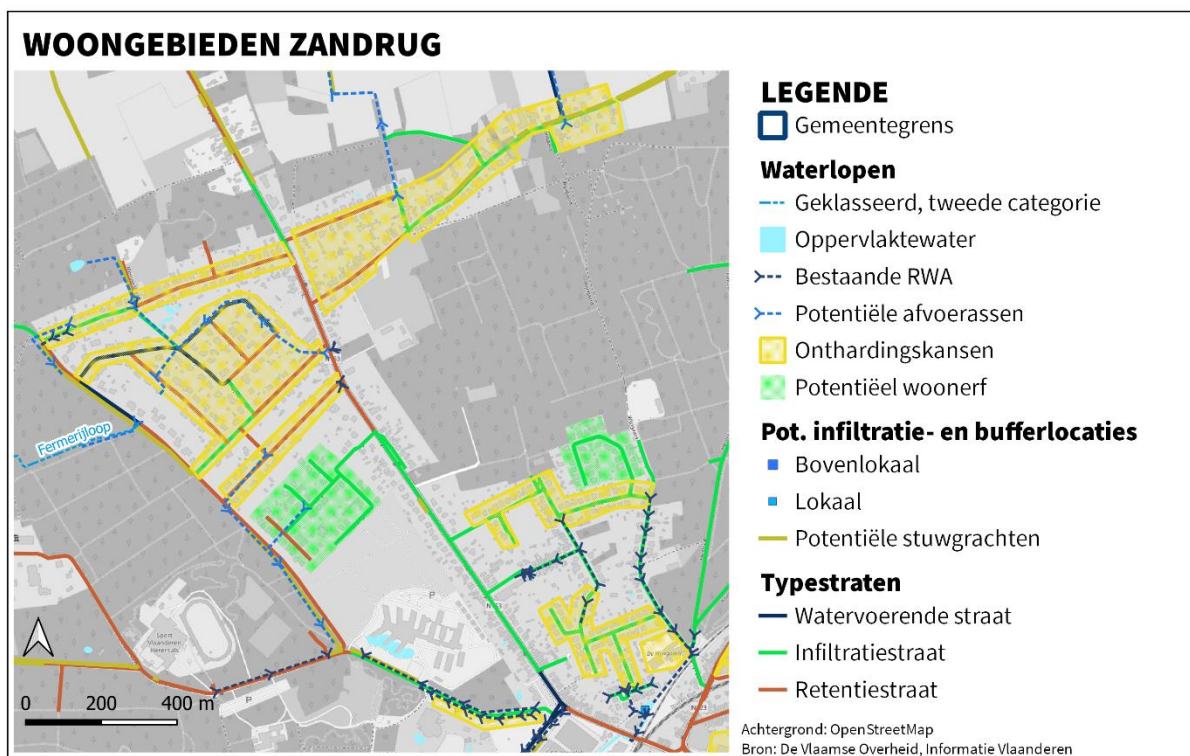


Figuur 34. Voorontwerp Watervoort deel 2 (bron: www.herentals.be)

Projectvoorstellen

1. Afkoppeling Meivuurstraat

De overloop van het deel van het regenwater uit de Poederleeseweg dat naar de Meivuurstraat afwatert (project 23.621) zal nog tijdelijk aansluiten op de gemengde riolering in de Meivuurstraat. Vanuit Aquafin zal er een voorstel opgemaakt worden om de Meivuurstraat af te koppelen, waardoor ook het regenwater van de Poederleeseweg volledig afgekoppeld is via de Bornstraat naar de Fermerijloop. Tegelijkertijd kan dan het verdunningsknelpunt tussen huisnummers 42 en 48, een grachtinlaat, opgelost worden.



Kaart 35. Maatregelen woongebieden Zandrug t.h.v. de Poederleeseweg

2. Groen-blauwproject Ter Bueken

Dit project heeft als doel het hemelwater van de wegenis in de Spechtdreef, Lijsterdreef, Goudvinkdreef, Roodborstjesdreef, Nachtegaaldreef en Mereldreef lokaal te laten infiltreren en zo niet meer in de gemengde riolering terecht te laten komen. Wanneer de straatkolken afgesloten worden, kan het hemelwater afstromen naar de reeds bestaande groene berm.

Wanneer uit berekeningen blijkt dat er voor de buffering van het hemelwater van deze verharde oppervlakte bij een f2-bui (een bui die twee keer per jaar voorkomt), een bijkomend volume berging nodig is, kan dit volume gevonden worden door het voorzien van een infiltratiewadi in de groene berm.

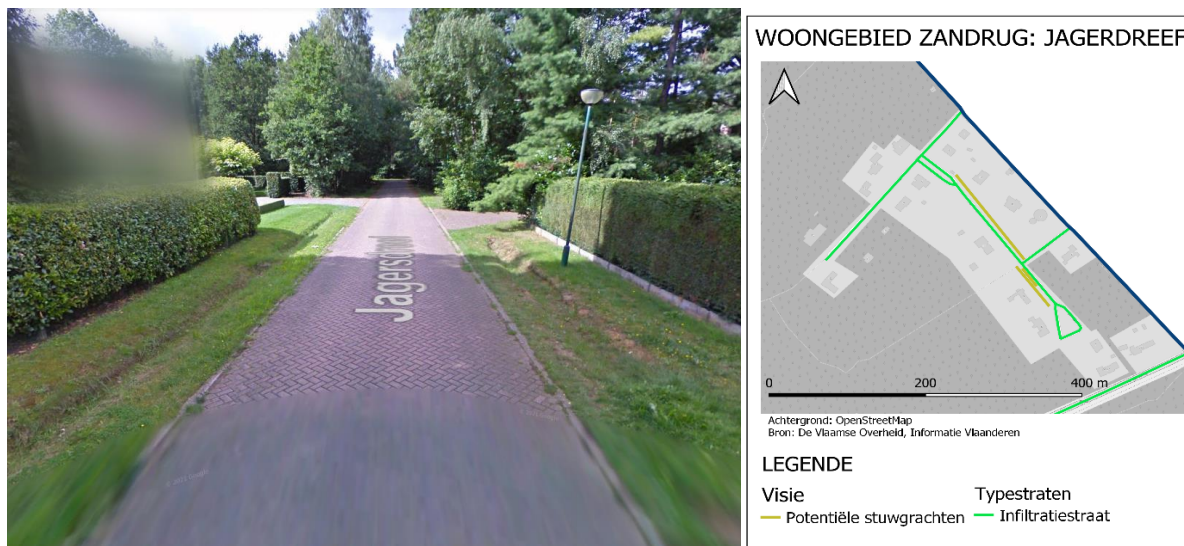
3. Groen-blauwproject Wijngaardwijk

In dit project zal getracht worden het hemelwater van de wegenis in Kapittelbossen, Holle Weg, Oogststraat, Bottelarijstraat en Rankenstraat lokaal te laten infiltreren en zo niet meer in de gemengde riolering terecht te laten komen. Wijngaard, Druivenstraat en Trosstraat zijn al voorzien van een gescheiden stelsel, maar de RWA-leidingen komen uiteindelijk terug in het gemengd stelsel terecht. Bij het afsluiten van de straatkolken, zal het hemelwater afstromen naar de reeds bestaande groene berm.

Wanneer uit berekeningen blijkt dat er voor de buffering van het hemelwater van deze verharde oppervlakte bij een f2-bui, een bijkomend volume berging nodig is, kan dit volume gevonden worden door het voorzien van een infiltratiewadi in de groene berm.

4. Jagersdreef

Deze wijk heeft een gemengd stelsel, maar de rijweg watert af naar de (verdiepte) berm en het hemelwater kan daarin infiltreren. Indien de woningen nog gemengd aansluiten, is het hier de perfecte locatie om de inwoners te stimuleren hun dakwater af te koppelen en in de tuin te laten infiltreren: ruime percelen met zandige ondergrond waarin het water perfect kan infiltreren!



Figuur 35. Streetview en maatregelen woongebieden Jagerdreef.

5. Schoutenlaan

In deze wijk werden bij aanleg van de riolering, geen straatkolken aangesloten en kan het hemelwater van de rijweg vrij infiltreren in de verlaagde berm/wadi. De woningen zijn in ditzelfde project afgekoppeld en indien nodig kan er via de zuidoostelijke zijde overtollig water (vertraagd) afgevoerd worden.

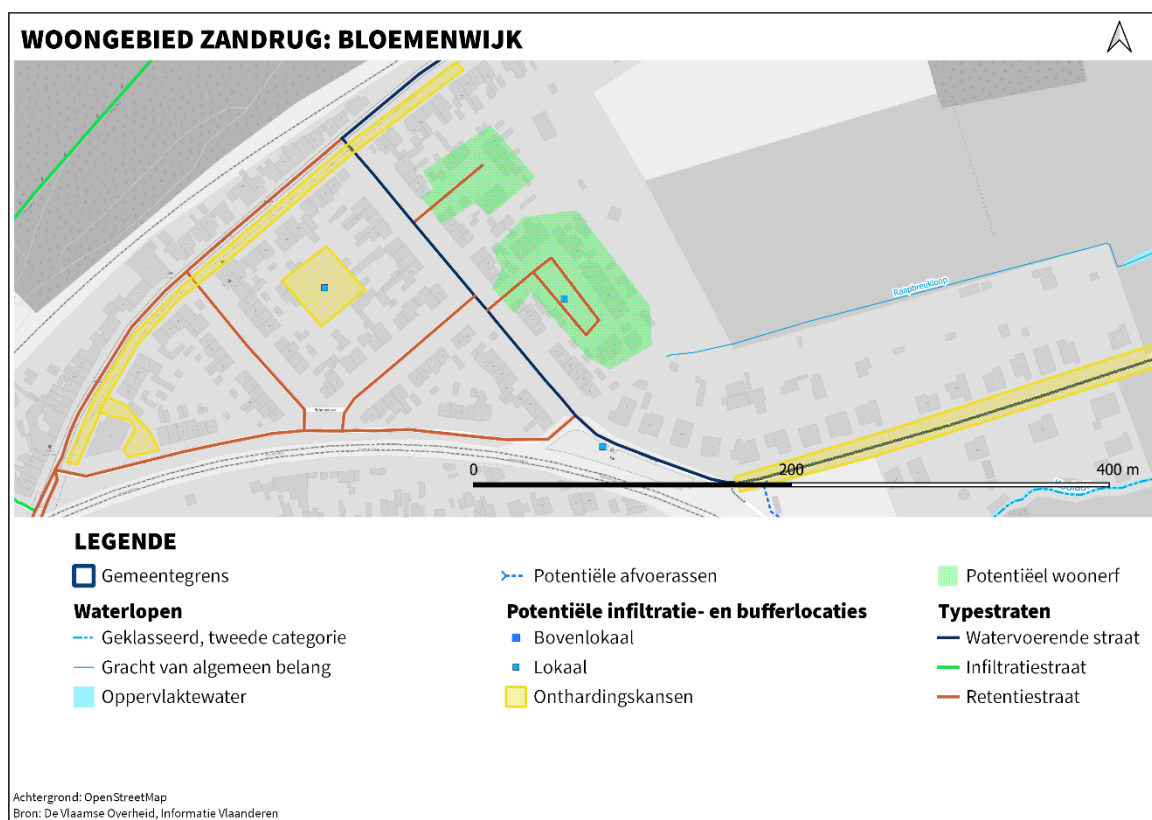
De hier gevolgde werkwijze is een goed voorbeeld om ook andere wijken in Herentals aan te pakken.



Figuur 36. Streetview en reeds uitgevoerde maatregelen woongebied Schoutenlaan.

6. Bloemenwijk

De Bloemenwijk bestaat uit volgende straten: Rozenstraat, Leliestraat, Tulpenstraat en Azaleastraat. Er bevinden zich ook twee pleinen in deze zone (Dahliaplein en Bloemenplein), alsook een ingesloten restperceel, een verhoogd verkeerseiland (Leliestraat-Azaleastraat-Tulpenstraat) en een speelterrein.



Kaart 36. Maatregelen woongebied Zandrug Bloemenwijk.

In de straten van deze wijk ligt een verouderd, gemengde riolering dat destijds te klein gedimensioneerd werd. Bij heraanleg van de riolering en door invoering van éénrichtingsverkeer zou een deel van de verharding verwijderd kunnen worden, waardoor er meer ruimte is voor infiltratie en groen.

Zowel het Dahliaplein als het Bloemenplein zijn zeer verhard en kunnen als woonerf ingericht worden met meer groen. Het verhoogd verkeerseiland op het Bloemenplein kan, indien verlaagd, dienst doen als buffer- en infiltratiezone van het hemelwater van de omliggende woningen.

Het ingesloten restperceel is een combinatie van asfalt, gras en één grote boom, ook hier zijn onthardingskansen én de mogelijkheid om hemelwater te bufferen.

Het speelterrein Rozenstraat kan verlaagd uitgevoerd worden, zodat een gecombineerde functie ontstaat: bij droog weer is het vooral een speelzone, bij nat weer kan er hemelwater gebufferd worden.

7. Lichtaartseweg

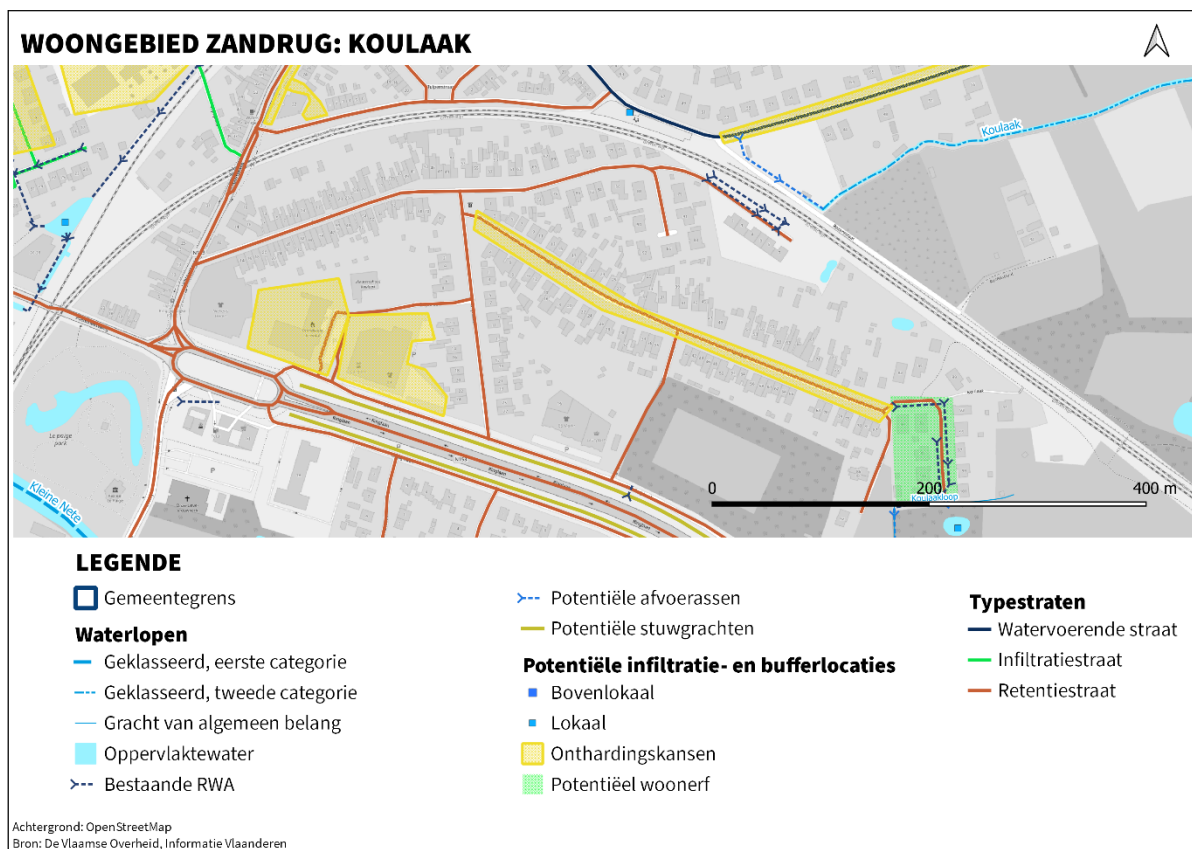
De Lichtaartseweg verbindt Herentals met Lichtaart en is een gewestweg (N123). In het stuk van de spooroverweg tot huisnummer 78 ligt er een parkeerstrook naast de rijweg. De verharding hiervan vervangen door een waterdoorlatende grasdal, zou in het beste geval bij een T20 bui 27 m³ hemelwater uit het rioolstelsel kunnen houden per 100 lopende meter parkeerstrook. Tegelijkertijd komen hier vooral rijwoningen voor, waardoor afkoppelen niet eenvoudig zal zijn.

8. Koulaak

Zone Koulaak omvat de Raapbreukstraat, Biezenhoek, Drijvelden en Koulaak, gelegen tussen de Oudstrijders-laan en de spoorweg. Er bevinden zich enkele grote winkelpanden, de brandweerkazerne een kleuterschool en heel veel rijwoningen.

Het afkoppelen van het hemelwater (zowel afkomstig van dak als parking/speelplaats) van de winkelpanden (Wellens Men, Carglass, JBC en Torfs), alsook van de brandweerkazerne en de kleuterschool is uitermate belangrijk in dit deelgebied.

In Koulaak en Drijvelden is een volledig verharde parkeerstrook aanwezig, die vervangen kan worden door waterdoorlatende grasdallen (cfr Lichtaartseweg). Aangezien de meeste woningen hier een eigen oprit hebben, kan er ook voor gekozen worden deze parkeerstrook op verschillende zones volledig uit te breken en te vervangen door groen (bv. bomen in verdiepte plantvakken) waar tegelijkertijd hemelwater in kan opgevangen worden.

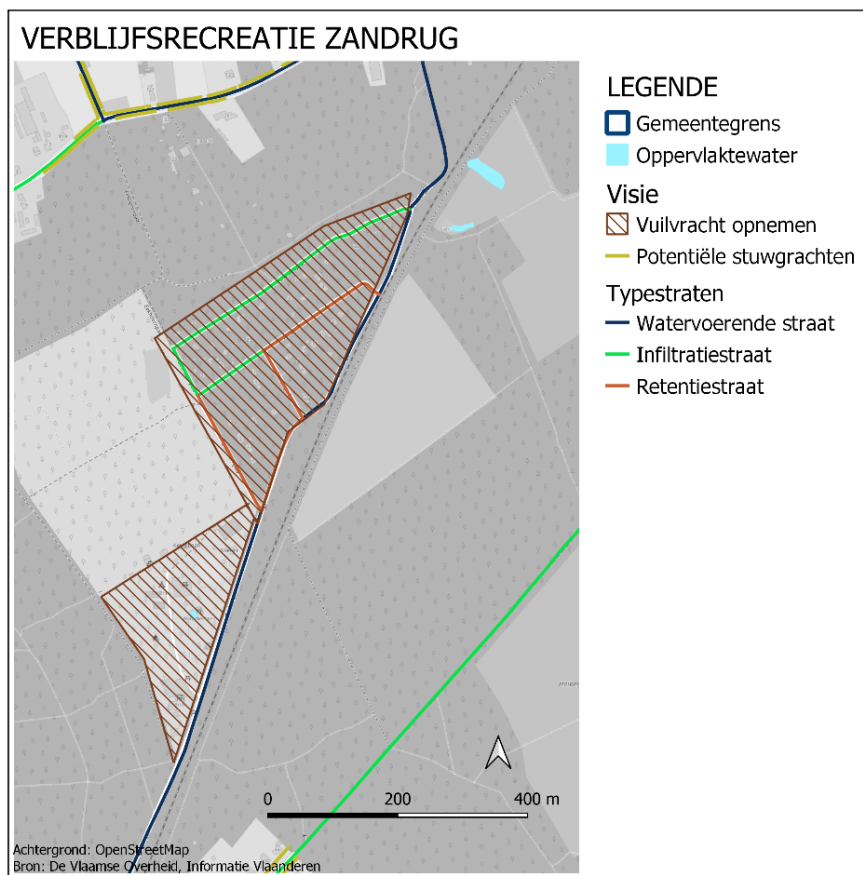


Kaart 37. Maatregelen woongebied Zandrug Koulaak

Afvalwater verblijfsrecreatie zuiveren

Verblijfsrecreatiecentrum De Brink is voorzien van een afvalwaterzuivering voor het hoofdgebouw, de gebouwen verspreid op het terrein zijn nog niet aangesloten.

De weekendverblijfszone (Marterpad, Eekhoornpad, Wezelpad, Hermelijnpad) zonder riolering staat op het zoneringsplan als rode cluster. Het betreft een 40-tal vakantiewoningen, waarvan de vuilvrucht momenteel vaak via een sterfput opgevangen wordt. Voor deze verblijfsrecreatie geldt een uitdoofbeleid en verblijven die gerenoveerd worden, zijn verplicht een gesloten rioleringstank te steken, zodat er geen vuilvrucht in de omgeving terecht komt.



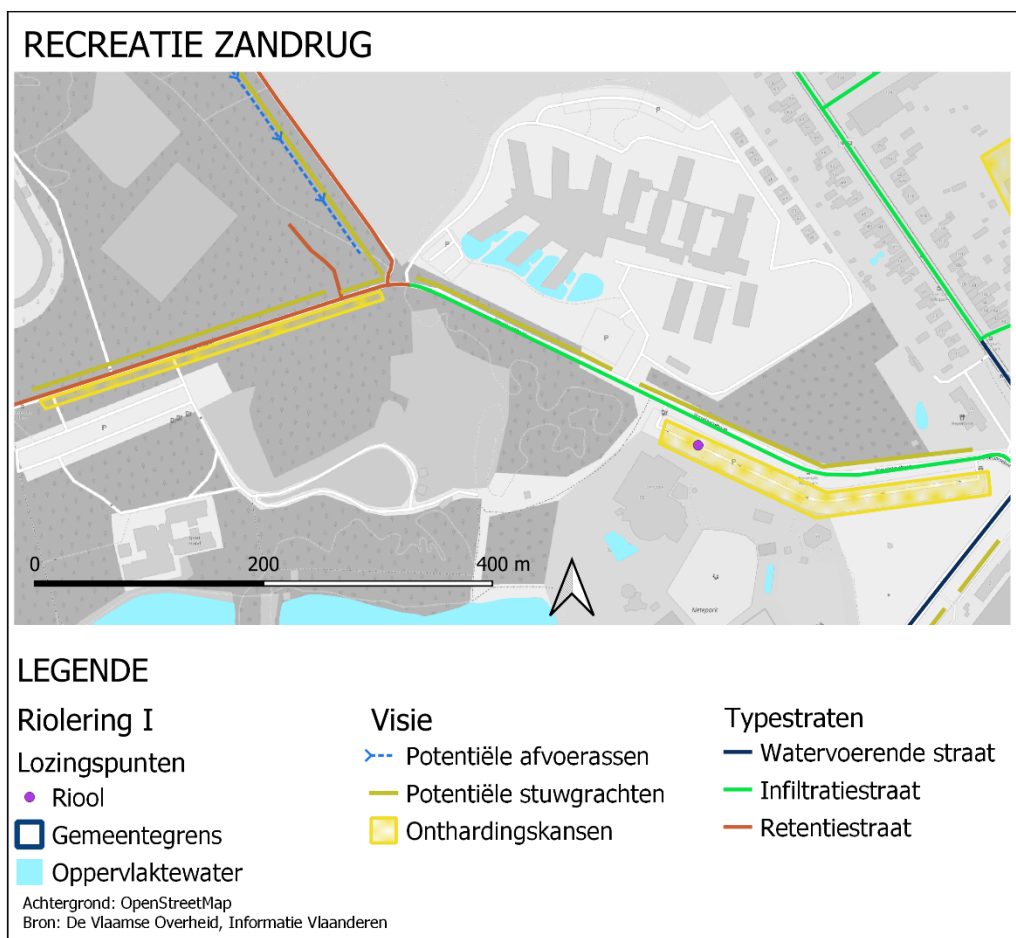
Kaart 38. Maatregelen verblijfsrecreatie Zandrug

Ontharden t.h.v. recreatieve voorzieningen

Ter hoogte van de recreatieve voorzieningen langs de Vorselaarsebaan is er een grote parking aan het Netepark (verhard en aangesloten op het gemengde stelsel) en het Bloso Sportcentrum (deels verhard, deels onverhard en geen afvoer). Het gedeeltelijk ontharden van de parkeerinfrastructuur aan het Netepark zal samen met het aanleggen van een infiltratiesysteem uitgevoerd worden in het Aquafin project 23.621.

Tegelijkertijd is de Vorselaarseweg een brede betonweg, waarvan één baanhelp afwatert in de berm met gracht, de andere helft watert af naar de goot met straatkolken, welke aangesloten zijn op het gemengde stelsel. Vanaf het kruispunt met de Bornstraat tot aan het ronde punt t.h.v. de Bloso parking, kan deze baanhelp afgekoppeld worden door het dichtmaken van de straatkolken en het hemelwater in de berm te laten infiltreren. In de hydronautstudie zijn ook een aantal kleine ingrepen voorgesteld die ervoor zorgen dat met de bestaande leidingen er een gescheiden stelsel bekomen wordt. Deze worden meegenomen in het project 23.621 en het regenwater zal ter hoogte van het rondpunt uiteindelijk naar de Kleine Nete gaan.

Aan de andere zijde is er over de hele lengte van de Vorselaarsebaan een gracht aanwezig die geschikt is om het water op te houden en te laten infiltreren, al of niet voorzien van stuwen.



Kaart 39. Maatregelen recreatie Zandrug

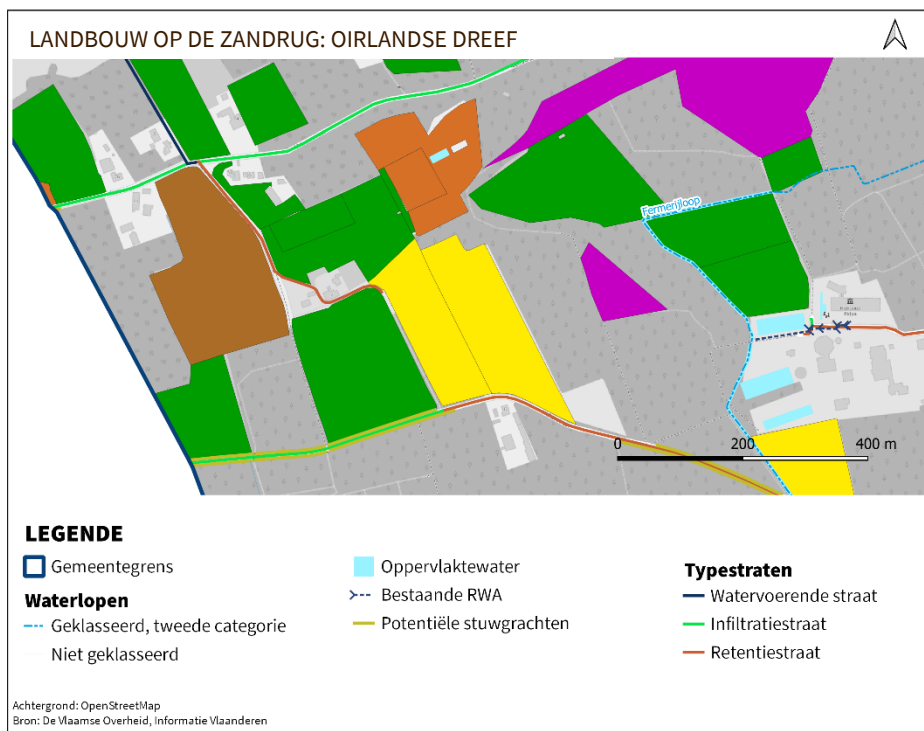
Maatregelen in landbouwzones op de Kempische Heuvelrug

Ter hoogte van de Oirlandse Dreef en nabij de Rozenstraat zijn er nog enkele landbouwzones aanwezig.

1. Oirlandse Dreef

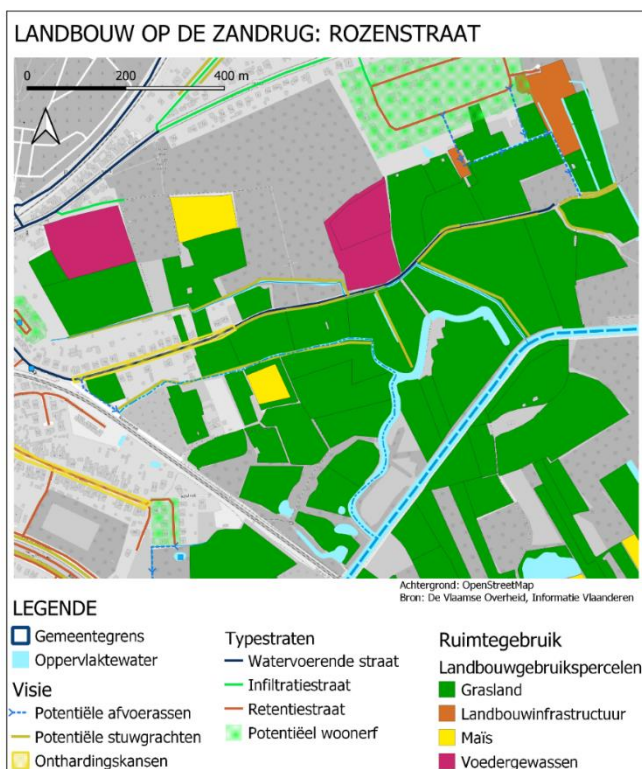
In deze zone zijn zeer weinig verharde gebieden en perceelsgrachten aanwezig. Enkel langs de Heikantstraat is er een baangracht, waar mogelijks water opgehouden en geïnfiltreerd kan worden. Om de strijd tegen droogte aan te gaan, is het hier aangewezen na te denken hoe er minder water verbruikt kan worden, zowel bij het telen van gewassen (alternatieve teelten, gestuurde haspels of druppelirrigatie) als bij veeteelt (drinksystemen met minder verspilling en doordachte reinigingssystemen). Ook de bodembewerking en -zorg verdienen de nodige aandacht (niet-kerende grondbewerking en maaien van graslanden met lichte machines of rupsmaaiers).

Het verhogen van het organisch koolstofgehalte in akkerland geeft een betere bodemstructuur, een betere bodemvruchtbaarheid, een verhoogde waterdoorlatendheid en dus een hoger waterbergend vermogen waardoor er tijdens het teeltseizoen meer water beschikbaar zal zijn voor de planten.



Kaart 40. Maatregelen landbouwgebied Zandrug Oirlandse Dreef

2. Rozenstraat



Kaart 41. Maatregelen landbouwgebied Zandrug Rozenstraat

Zo goed als deze hele landbouwzone bestaat uit weiland, waarbij de nadruk gelegd wordt op productiegroenland. Aangezien de gronden hier lager gelegen zijn en dichtbij de vallei van de Kleine Nete aanleunen, is het hier uiterst belangrijk de bodem zo weinig mogelijk te verstoren of

verdichten. Ook het verhogen van het organisch koolstofgehalte is hier aan de orde om zo een betere bodemstructuur, een betere bodemvruchtbaarheid, een verhoogde waterdoorlatendheid en dus een hoger waterbergend vermogen te verkrijgen waardoor er tijdens het teeltseizoen meer water beschikbaar zal zijn.



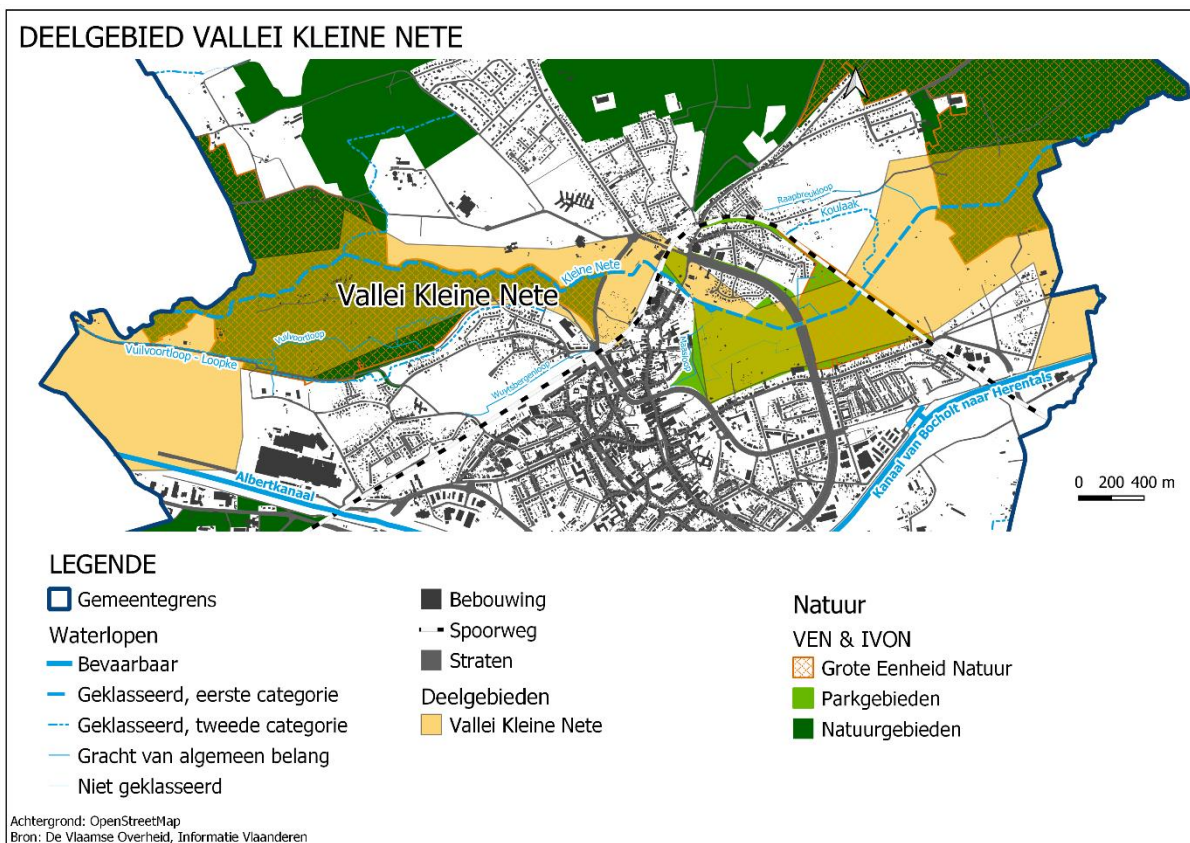
Kaart 42. Streetview KLE Rozenstraat

Bijkomend is deze zone een schoolvoorbeeld van de aanwezigheid van kleine landschaps-elementen in landbouwgebied. Het vrijwaren en eventueel uitbreiden hiervan, is een belangrijke schakel in het verduurzamen van deze landbouwgronden.

4.3.4. VALLEI KLEINE NETE

4.3.4.1. OMSCHRIJVING VAN HET DEELGEBIED

Het deelgebied 'Vallei van de Kleine Nete' wordt gevormd door de Kleine Nete, welke één van de meest natuurlijke rivieren in Vlaanderen is die ook nog een goede waterkwaliteit heeft. De wijze waarop ze door het landschap kronkelt en daarin vele meanders heeft uitgesleten, is uniek. Het slingerend verloop bepaalt het landschapsbeeld van uitgestrekte beemden en ruigten en broekbossen. De rivier herbergt nog populaties van een aantal zeldzame vissoorten zoals rivierdonderpad en beekprik. De rivier stroomt in Herentals vlakbij het centrum en de vallei vormt nog een groene as is door het stedelijk gebied (zie Kaart 43, bron: www.dekleinenete.be).



Kaart 43. Situering deelgebied Vallei Kleine Nete

De vallei van de kleine Nete maakt deel uit van het Scheldebekken waardoor er nog tijwerking waarneembaar is tot aan de watermolen in Grobbendonk. De vallei kan grote hoeveelheden water bergen essentieel om overstromingen stroomafwaarts te voorkomen. De vallei van de Kleine Nete is ontegensprekelijk een belangrijke open ruimtestructuur voor Vlaanderen.

Lopende projecten en plannen

1. Catch-project. Herinrichting vallei van de Kleine Nete + PRUP.

Figuur 37 geeft een idee van de toekomst van de vallei van de Kleine Nete binnen het kleinstedelijk gebied Herentals.



Figuur 37. Uittreksel PRUP met twee scenario's: (links) huidige tracé en (rechts) de verlegde weg (bron: www.herentals.be).

2. PRUP Bruggenbeemd

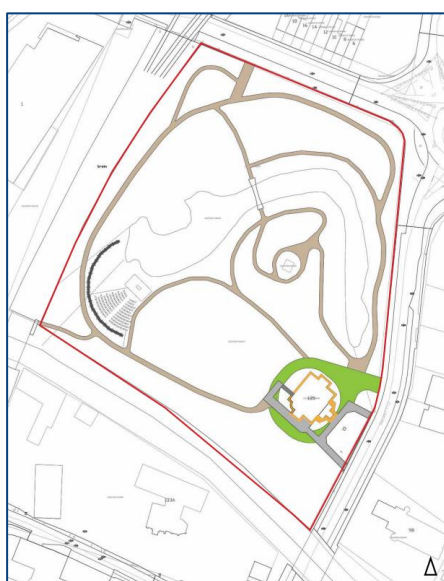
Het gebied Bruggenbeemd in Herentals is deels aangeduid als woongebied en deels als woonuitbreidingsgebied. Je vindt er nu onder andere volkstuinen, een voetbalclub, de Kattenberg en bos (zie Figuur 38). Het gebied kent een waterproblematiek en door de bruggen, indijking en verharding rond de Kleine Nete is er ook een ecologisch knelpunt. In het gebied lag vroeger ook een deel van de stadsomwalling. De provincie wenst voor de site het kader voor gewenste ruimtelijke ontwikkelingen vast te leggen in een PRUP. Het algemeen doel van dit project is om ruimte te voorzien voor waterbuffering en groenblauwe dooradering, herintroductie van de stadsvesten en de realisatie van een nieuw ziekenhuis.



Figuur 38. Situering RUP Bruggenbeemd (bron: Provincie Antwerpen)

3. Domein Le Paige

Aan de rand van het stedelijk gebied ligt het waardevol erfgoed 'Domein La Paige'. Hiertoe behoort niet alleen het kasteel en overblijfselen van de oude Vesten, maar ook een Engelse tuin met verschillende heuvels en een vijver, alsook een arboretum.



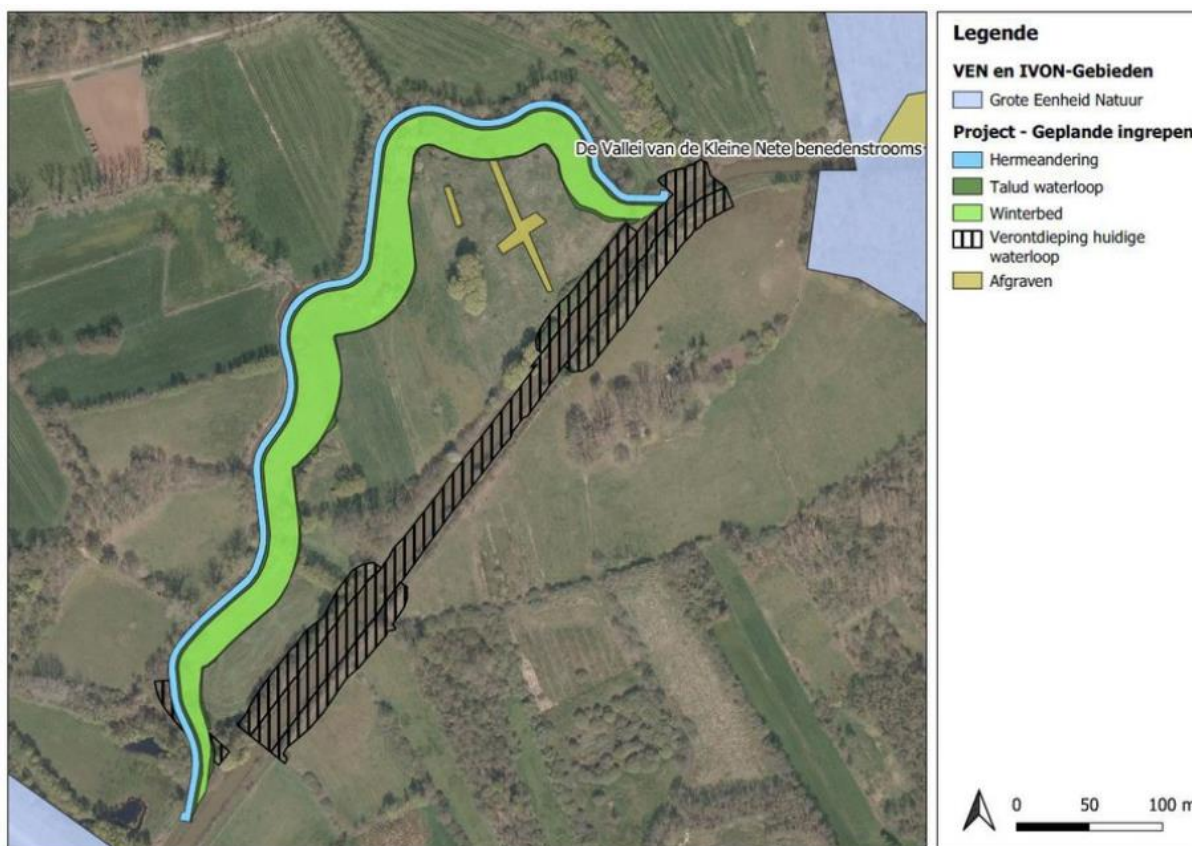
Figuur 39. Situering en indeling Domein Le Paige (bron: Beheersplan Hof Le Paige).

In het rapport van Natuurpunt uit 2014 wordt vooral ingegaan op de natuurwaarden. De tuin bevat een rijke bomenverzameling en authentieke stinzenflora én is een stapsteen in het groene lint dat gevormd wordt door de Netevallei. In het kader van het HWDP is de vijver een belangrijk onderdeel van dit park. Er wordt aanbevolen het afvoersysteem te herstellen zodat het water periodiek kan afgelaten worden, waardoor er verversing kan gebeuren met nieuw kwel- en regenwater. Het is tevens volgens Natuurpunt wenselijk de vijver te compartimenteren door middel van een kleine stuw.

In het beheersplan dd 2018 staat beschreven dat een herintroductie van actief beheer van het park en de vijver de belevingswaarde, maar ook de ecologische waarde van het erfgoed zal vergroten. De herintroductie van een actief parkbeheer is volgens het besluit van het college van burgemeester en schepenen via een LOB-overeenkomst in handen van Regionaal Landschap Kleine en Grote Nete gedurende drie jaar. Het herstel van de parkvijver is in uitvoering via de gunning “kroonwerk” volgens het besluit van het college van burgemeester en schepenen en in overeenkomst met het beheersplan. Watervoerend maken staat hoog op het verlanglijstje, maar is moeilijk omdat de vijver hoger ligt dan het peil in de Kleine Nete. Een andere oplossing hiervoor zou kunnen zijn om [regenwater vanuit omliggende grachten aan te koppelen](#).

4. Hermeandering Kleine Nete in Olens Broek

In 2023 start de hermeandering van de Kleine Nete in het natuurgebied Olens Broek-Langendonk in de regio Herentals/Olen. Dit project moet van de Kleine Nete opnieuw een natuurlijk kronkelende waterloop maken om zo de [verdroging van het natuurgebied tegen te gaan](#). De hermeandering is een onderdeel van het integraal rivierherstelprogramma van de Kleine Nete en kadert in de Blue Deal, het programma van de Vlaamse Regering in de strijd tegen droogte en waterschaarste (bron: www.vmm.be).



Kaart 44. Hermeandering van de Kleine Nete t.h.v. Olens Broek (bron: www.vmm.be)

Door in de huidige rechte loop van de Kleine Nete ter hoogte van de **meanders** drempels te voorzien, zal een basisafvoer van water richting de meanders stromen. Bij hevige regen ontstaan piekafvoeren. In deze situatie overstromen de drempels en vindt het water zowel zijn weg langs de meanders als de huidige rechte loop. De meanders worden voorzien van een winterbed. Hierdoor is er bij **hoge waterafvoer voldoende ruimte** wat problemen stroomopwaarts vermijdt.

De meanders zullen smaller zijn dan de huidige waterloop. Zo ontwikkelt zich een permanente opstuwung waarbij vissen nog steeds kunnen migreren. De opstuwung in de meanders zorgt voor een **vernatting van het natuurgebied** Olens Broek en voor betere natuurontwikkeling in dit gebied. Verder zorgen stroomdeflectoren en ijsvogelwanden voor een meer natuurlijke inrichting. Het natuurgebied maakt dan ook deel uit van het habitatrictlijngebied "Vallei van de Kleine Nete met aangrenzende brongebieden, moerassen en heiden".

5. Uitgevoerd project: Afgraven zandstort en herinrichting in Hellekens

Langs de Kleine Nete, tussen de Ringlaan en de spoorlijn Antwerpen – Balen, ligt het terrein 'de Hellekens'. Dit gebied werd in de jaren 1960 opgespoten met zand afkomstig van de verbreding van het Albertkanaal. Dit gebied werd afgegraven en helemaal heringericht (bron: www.vmm.be).



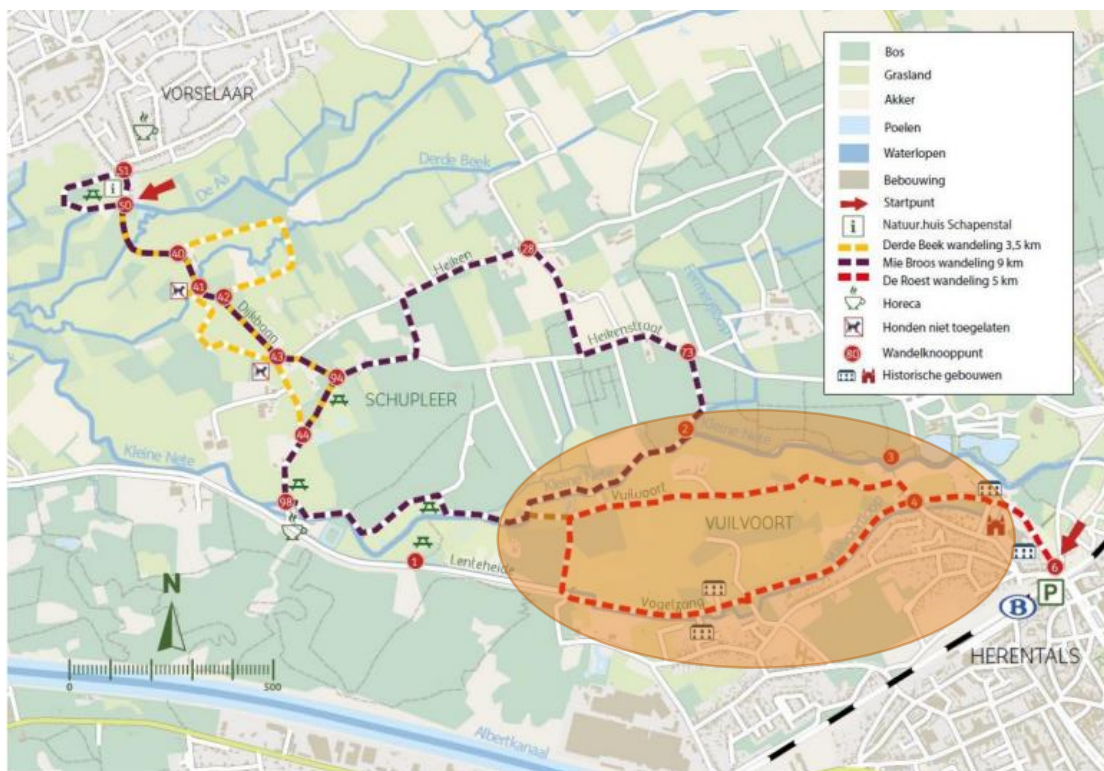
Figuur 40. Hermeandering van de Kleine Nete t.h.v. Olens Broek (bron: www.vmm.be)

Het afgraven van deze gronddeponie is een deelproject van het rivierherstelproject van de Kleine Nete. Door dit herinrichtingsproject werd de Kleine Nete opnieuw een meer natuurlijke waterloop. Het project was geïntegreerd in het natuurrichtplan 'Heuvelrug - Benedenstreams' van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en draagt bij tot de realisatie van Europese natuurdoelen in het Vlaamse natuurreservaat Olens Broek.

6. Natuurgebied Vuilvoort

Al op de Ferrariskaart uit de achttiende eeuw is de Vuilvoort een lappendeken van hooilandjes en moerassige stukken. Nu is het nog steeds een nat wei- en hooilandcomplex met verschillende houtkanten. Enkele populierenaanplantingen ontbreken natuurlijk niet.

Dwars door het gebied loopt de Vuilvoortloop, een gracht die gevoed wordt door regenwater en kwelwater van de Kleine Nete. De zuidgrens van het gebied wordt gevormd door het traject van het vroegere Kempisch Kanaal. Vroeger liep het gebied elke winter onder water. Maar sinds de rechtekking en de uitdieping van de Kleine Nete rond 1835 en het verhogen van de dijken gebeurt dit enkel nog zeer plaatselijk bij een uitzonderlijk hoge waterstand.



Figuur 41. Situering natuurgebied Vuilvoort (bron: www.natuurpunt.be).

4.3.4.2. MOGELIJKE MAATREGELEN

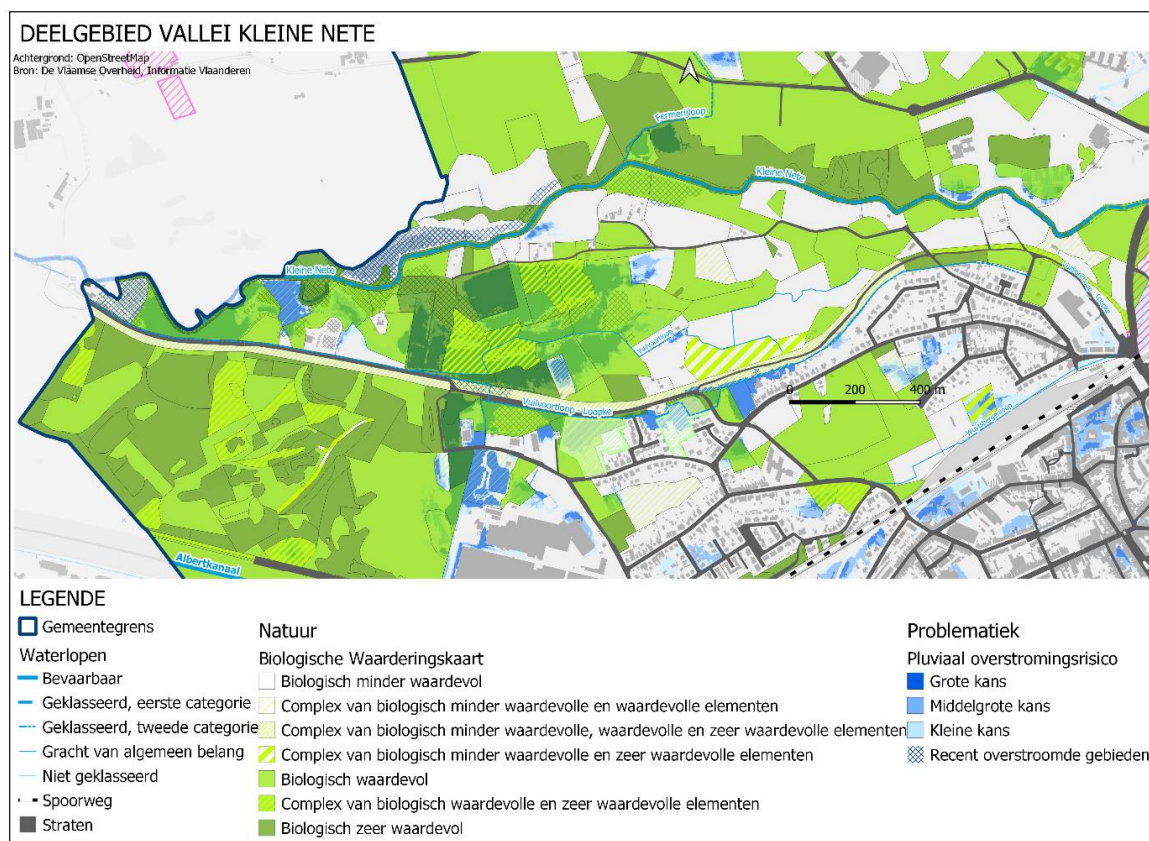
De primaire functies in de vallei van de Kleine Nete zijn het **bufferen** van water en het beoefenen van landbouw in de vorm van graslanden. Ook natuur heeft een aandeel in deze overstromingsgevoelige vallei. Het betreft hier natte wei- en hooilanden met verschillende vochtige broekbossen ten noorden van Lentehede-Vogelzang, maar ook hoger gelegen drogere zones ten zuiden ervan, ter hoogte van Bruggenbeemd, Olens Broek en Hellekens.

Enkele mogelijke maatregelen voor de uitbouw van een duurzaam watersysteem in de vallei van de Kleine Nete zijn:

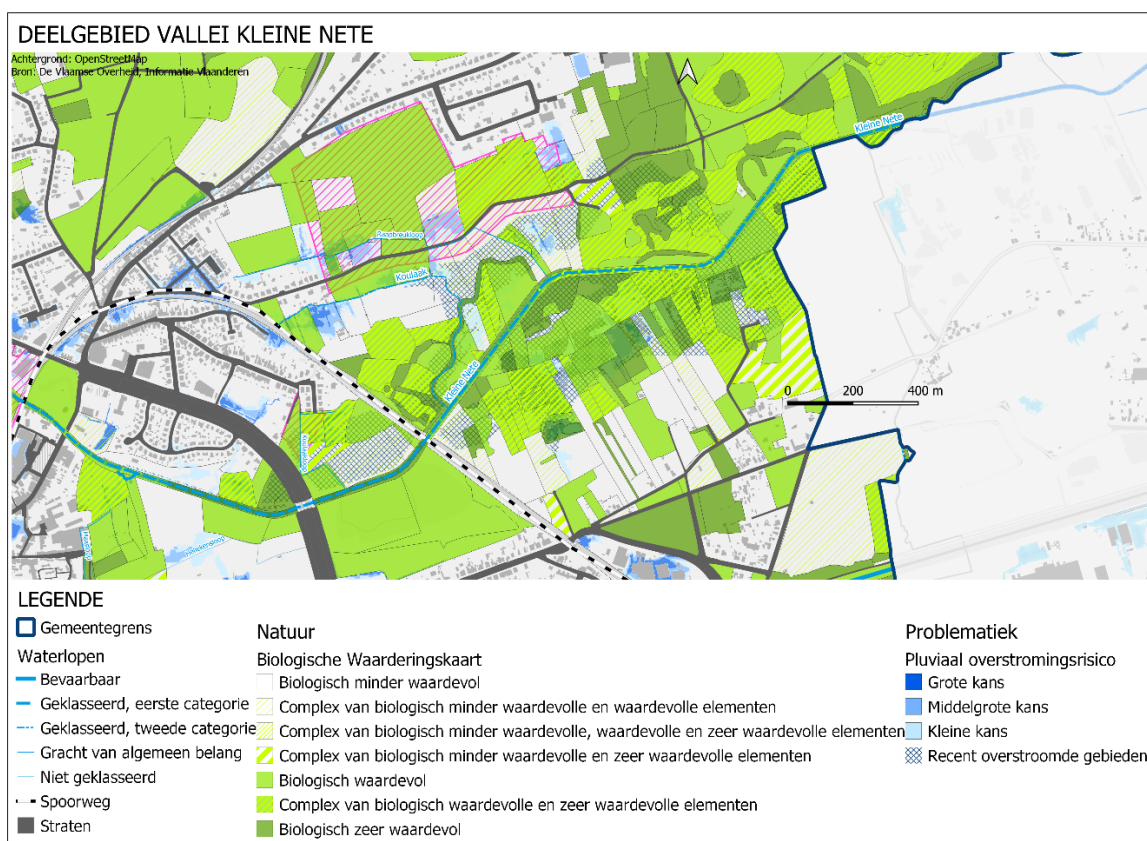
- **Optimalisatie** van het bestaande **grachtensysteem**. In Herentals lopen er al verschillende projecten (o.a. via gebiedscoalitie {beek.boer.bodem}) rond het inzetten van grachten en agrarisch stuwpeilbeheer in landbouwgebieden. Ook in de omliggende natuurgebieden kan er worden gekeken of het grachtensysteem kan worden geoptimaliseerd om drainage te voorkomen en water maximaal op te houden (bv. dempen overbodige grachten, plaatsen van schotten en verondiepen grachten). Bijvoorbeeld voor de Vuilvoortloop past dit in de actie uit het actieprogramma van de Stroomgebiedbeheerplannen voor het Netebekken 'Waterretentie op de Vuilvoortloop tussen de straten Vuilvoort en Vogelzang' (gebied in beheer van Natuurpunt).
- **Herstel en behoud** van kleine landschapselementen (**KLE's**)
- **Hermeandering** Kleine Nete. Op verschillende locaties in de vallei van de Kleine Nete worden reeds oude meanders terug aangesloten in het profiel van de Kleine Nete. Na de

hermeandering heeft de waterloop een smal en ondiep zomerbed met een brede inundatiezone of winterbedding. Dankzij hermeandering kan de waterloop meer water bergen, wordt de waterafvoer naar stroomafwaarts gelegen gebieden vertraagd, wordt de habitat van heel wat fauna en flora hersteld en wordt de landschappelijke belevingswaarde verhoogd.

Deze mogelijke maatregelen worden in meer detail beschreven in paragraaf 4.3.6 Landbouwzones.



Kaart 45. Oostelijk deel Vallei van de Kleine Nete - situering BWK overstromingszones.



Kaart 46. Westelijk deel Vallei van de Kleine Nete - situering BWK overstromingszones

4.3.5. **BEDRIJVENTERREINEN**

De zones ingedeeld als 'bedrijventerreinen' vormen vanwege hun hoge verhardingsgraad (41%) een risico voor het watersysteem. Dit zien we ook terugkomen op de pluviale overstromingskaart (Kaart 11), die zeker in de westelijk gelegen bedrijventerreinen verschillende potentieel overstromingsgevoelige locaties aanduidt. Dit deelgebied moet dan ook zo aangepast worden dat capaciteitsgebrek in het lokale systeem niet bijdraagt aan overlast in de omgeving. De zeven bedrijventerreinen in Herentals zijn geconcentreerd in de buurt van het Albertkanaal, zie paragraaf 2.5.3. Ingrijpen op deze zones heeft, gezien hun hoge verhardingsgraad en beperkte open ruimte, een grote potentiële impact.

In de eerste plaats kan hiervoor worden gekeken naar **onthardingsmogelijkheden**, zonder daarbij de dagelijkse activiteiten te hinderen. Belangrijk hierbij is te voorkomen dat vervuild afvalwater de bodem bereikt. Daarom wordt hier vooral gekeken naar mogelijke ontharding van **personeelsparkings**. Parkings die enkel dienst doen voor het parkeren van personenwagens, en waar geen kans op vervuiling is, kunnen in halfverharding, zoals grasdallen, worden aangelegd (zie Figuur 42).



Figuur 42. Voorbeeld van personeelsparking met parkeerplekken uitgevoerd in grasdallen en met een infiltratiestrook in het midden waar al het hemelwater dat op de parking valt, kan infiltreren. © Aquafin.

Ondanks de vaak hoge verhardingsgraad op bedrijventerreinen zijn de onthardingsmogelijkheden in veel gevallen beperkt. Een andere manier om de afstroming maximaal te beperken, is door de verharding zo aan te leggen dat het opgevangen regenwater afstroomt naar groenzones waar het kan infiltreren. De personeelsparkings kunnen zo bv. voorzien worden van infiltratiestroken (verlaagde, onverharde groenstroken), zodat al het afstromend hemelwater van de parking op de parking zelf kan infiltreren (zie Figuur 42). Door alle personeelsparkings in de bedrijventone (zie Kaart 47 en Kaart 48) volledig waterneutraal in te richten, kan de buffereis voor dit gebied worden gereduceerd met 10%, of 7.600 m³. Op de plaatsen waar enkel personenwagens rijden kan geopteerd worden voor waterdoorlatende verharding. De stad kan hiervoor zowel ondersteunend (bv. informatiecampagne, premie), als verplichtend werken (bv. via opleggen voorwaarden in (ver)nieuw(d)e vergunningen, opnemen voorwaarden in gemeentelijke stedenbouwkundige verordening).

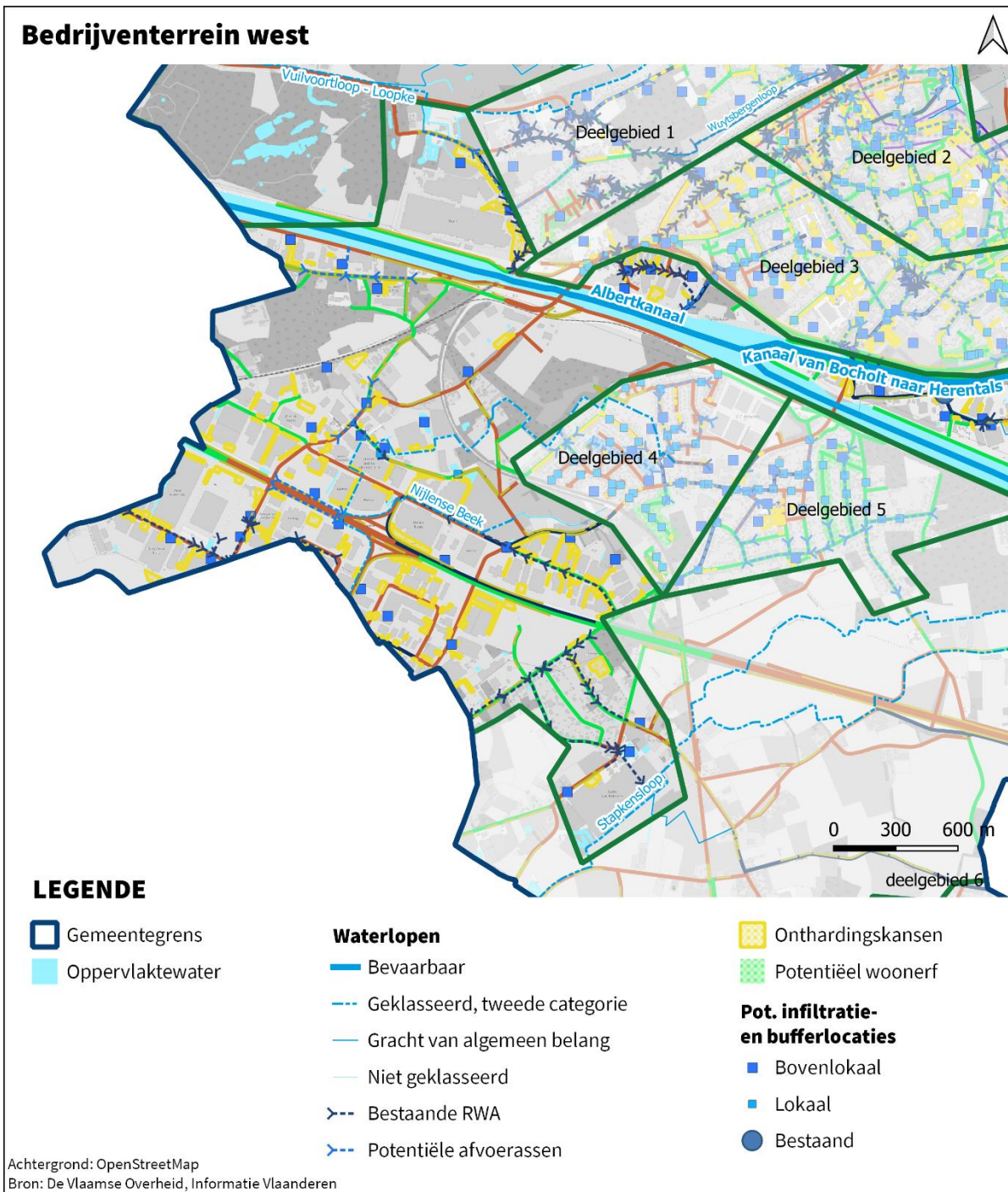
De grote dakoppervlaktes die aanwezig zijn in de bedrijventones bieden de kans om op grote schaal **groendaken** toe te passen. In zones met veel verharding en weinig ruimte voor groenblauwe maatregelen, zoals bedrijventerreinen, kunnen grote aaneengesloten groendakoppervlaktes grote voordelen opleveren. Bij hevige buien zorgt dit voor een sterke reductie van de piekdebieten die afgevoerd moeten worden. Ook zorgt de vertraging van de afstroming ervoor dat eventuele infiltratievoorzieningen trager worden gevoed, waardoor deze optimaal kunnen worden benut. Eén van de moeilijkheden die vaak wordt opgeworpen, is dat de constructies van bestaande gebouwen hier niet op voorzien zijn. De aanleg van een eenvoudig groendak zorgt namelijk voor een extra belasting van de bestaande constructie ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$). Ook is het belangrijk dat het dak helemaal waterdicht is en moet de afwatering in goede staat verkeren. Men zou daarom bij het afleveren van **vergunningen** als eis kunnen stellen dat bij nieuwe constructies of grote verbouwingen, de draagkracht van het dak groot genoeg wordt voorzien om hier in de toekomst nog een groendak op te plaatsen. Groendaken kunnen bovendien gecombineerd worden met

zonnepanelen. Deze combinatie levert een hoger rendement van de zonnepanelen op dankzij de bijkomende koeling.

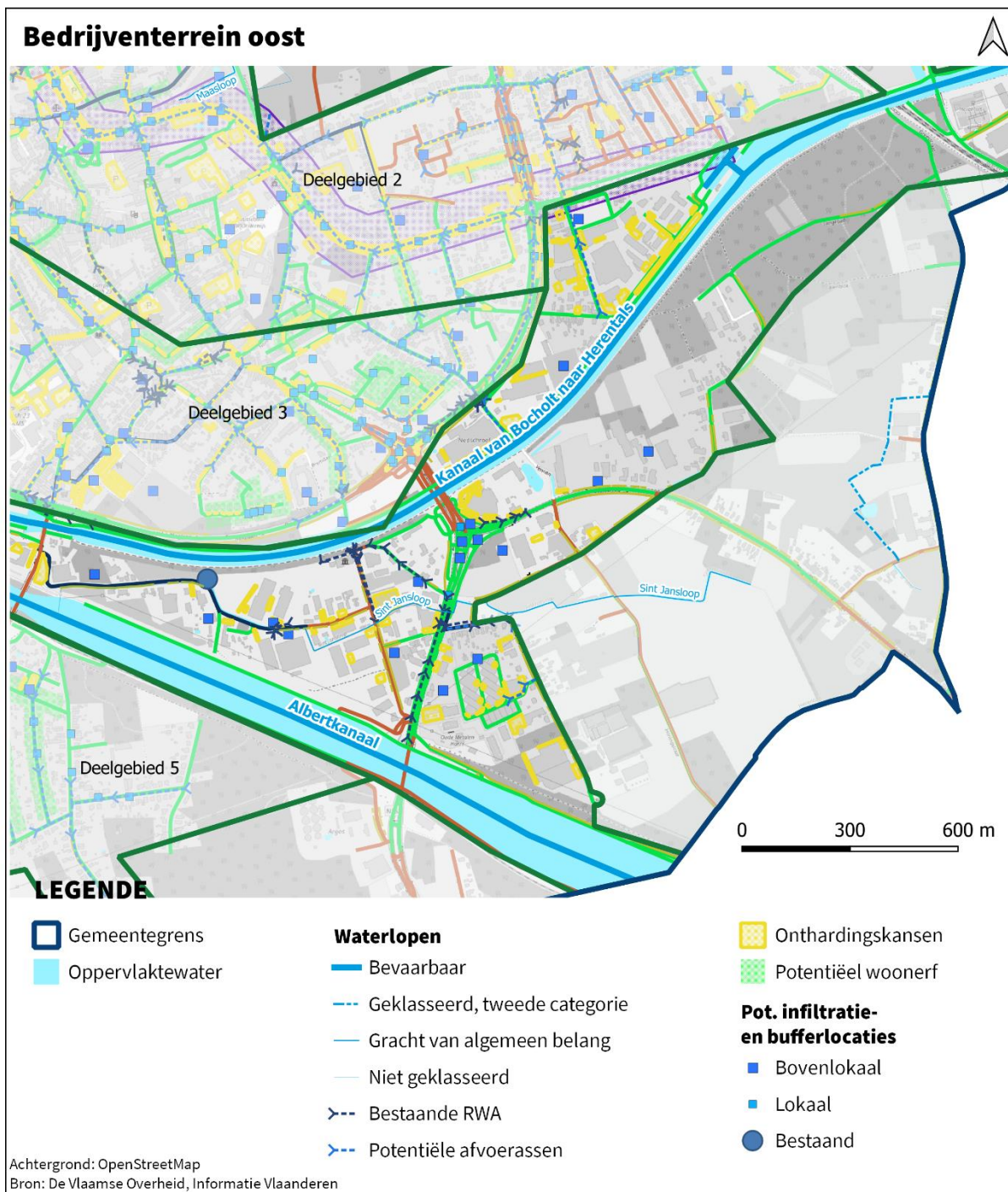
Een andere optie is om de afvoer van het beschikbare dakoppervlak aan te sluiten op een [regenwaterput](#). Dit laat toe om grote hoeveelheden water ter plaatste te houden en kan de soms grote watervraag van bedrijven inlossen. Op veel bedrijventerreinen is er een quick-win waar de bestaande afvoerleiding van de daken met relatief beperkte inspanningen kan worden aangesloten op een regenwaterput. Binnen het hemelwater- en droogteplan ligt de klemtoon op het samenbrengen en inspireren van de mogelijke betrokkenen. De stad kan een jaarlijks overleg opstarten, waar zowel de bedrijven, de stad als de provincie samenkomen om mogelijke quick-wins en synergiën op te sporen. Een voorbeeld hiervan is het voorzien van een gemeenschappelijke wasplaats voor vrachtwagens, die gevoed wordt met het collectief verzamelde hemelwater.

Momenteel loopt er in de Toekomstlaan een project (22207/22207V) in het kader van afkoppelingen voor het uitbouwen van een buffer met een volume van 6.650 m³ (achter nr. 37) die zou kunnen aangewend worden voor hergebruik door de omliggende landbouwers.

Het collectief voorzien van [infiltratie- en buffer](#)voorzieningen voor een bestaand bedrijventerrein is vaak niet mogelijk. Een alternatief voor het zoeken van één grote bufferlocatie op, of net buiten het terrein, is het voorzien van buffering per bedrijf. Deze kan verschillende vormen aannemen, naargelang de hoeveelheid ruimte die er is. Om te kunnen compenseren voor de hoge afstroomhoeveelheden moet hier sneller naar diepere oplossingen gekeken worden, zoals bv. [grachten](#) i.p.v. ondiepe wadi's. Grachten kunnen verschillende bronmaatregelen combineren en maken zowel infiltratie als buffering mogelijk indien ze goed geprofileerd zijn. In het ideale geval zijn de grachten breed en ondiep, met zwak hellende zijvakken. Om infiltratie verder te bevorderen kan het grachtenstelsel worden opgedeeld in compartimenten m.b.v. schotten. Een andere buffermogelijkheid is een groot open bekken met mogelijkheden tot infiltratie. Wanneer er weinig ruimte voorhanden is, kan ook gekozen worden voor de aanleg van ondergrondse buffering, bijvoorbeeld onder de parking, maar bovengrondse buffering heeft de voorkeur. Het water dat verzameld wordt in de bufferbekkens kan voor hergebruik worden aangewend. Daarnaast kunnen bestaande groenzones waar mogelijk zo worden ingericht (i.e. verlaagd en toegankelijk) dat ze ook een infiltratie- en bufferfunctie kunnen vervullen.



Kaart 47. Bedrijventerrein west.



Kaart 48. Bedrijventerrein oost.

Er zijn vanuit de stad onderhandelingen opgestart om bij nieuwe vergunningsaanvragen een zone naast elk bedrijf te vrijwaren die kan ingericht worden voor buffering. Er zou bv. ook een minimum buffereis kunnen opgelegd worden per bedrijf o.b.v. de aanwezige verharding. Dit verzekert niet alleen voldoende buffering, maar stimuleert bovendien ontharding. Een sterk **handhavingsbeleid** is belangrijk. Vanuit de stad Herentals wordt al een actief handhavingsbeleid gevoerd. Gezien de hoge prioriteit van dit deelgebied kan dit één van de focuspunten zijn van het handhavingsbeleid van de stad. Enkele potentiële bufferlocaties zijn aangeduid op Kaart 47 en Kaart 48. Voor buffering van het bedrijventerrein Heirenbroek (ENA 20 Z.2) dient nog te worden onderzocht of er gebruik

kan worden gemaakt van een ruime bufferzone op de grens met het woongebied Krakelaarsveld (zie ook PRUP 'Afbakening kleinstedelijk gebied').

Doorheen het gebied lopen ook enkele grote wegen die naast de vele bedrijven ook sterk bijdragen aan de hoge verhardingsgraad. Zoveel mogelijk van het hemelwater dat van de weg stroomt moet zo dicht mogelijk bij de wegen opgevangen worden om afstroming naar de omgeving te beperken. Voor de Aarschotseweg zouden bijvoorbeeld de groenzones tussen de verschillende rijstroken kunnen ingezet worden om het water dat afstroomt van de weg maximaal ter plaatse te houden.

Doorheen het deelgebied lopen verschillende **waterlopen**, zoals de Vuilvoortloop, de Nijlense beek en de St. Jansloop. Gezien de hoge verhardingsgraad van dit deelgebied is het belangrijk om **voldoende ruimte** voor deze waterlopen te voorzien en bewaren om de buffercapaciteit ervan te verzekeren. Zo zien we bv. tussen de Nijlense beek en de Grensstraat een potentieel overstromingsgevoelig gebied op de pluviale overstromingskaart (Kaart 11). Hier zouden de mogelijkheden kunnen worden bekeken om de Nijlense beek tijdens periodes van langdurige regenval meer ruimte te geven, om het gebied beter te beschermen tegen toekomstige overstromingen. Naast het voorzien van voldoende ruimte, kan ook het oeverbeheer worden aangepast, met minder diepe ruiming en minder maaingen, om het water zoveel mogelijk ter plaatse te houden en te vertragen vooraleer het de waterloop bereikt.

De hoge verhardingsgraad en daaraan gelinkte hoge afstroom van hemelwater van een KMO-zone maakt dat geschikte **afvoer** van hemelwater hier cruciaal is om wateroverlast in deze zone en haar omgeving te voorkomen. Waar nog een gescheiden stelsel ligt, is **afkoppeling prioritair** gezien de grote impact ervan in deze sterk verharde zone. Enkele belangrijke knelpunten zijn:

- Wateroverlast rond de Nijlense Beek ter hoogte van bedrijventerrein Klein Gent & Wolfstee (ENA 21 zone 1 & 3). Dit knelpunt zal worden aangepakt in het project 22207/22207V (zie paragraaf 2.4.3) door de aanleg van een gescheiden stelsel in de Toekomstlaan en Wolfstee (incl. aanleg buffer).
- Ter hoogte van het pompstation in de Atealaan ligt een overstort dat frequent werkt met grote volumes door de grote hoeveelheid verharding die zonder buffering wordt aangesloten op de riolering. Het overstortwater wordt via een bufferbekken in de strategisch belangrijke Nijlense beek geloosd. Het **saneren** van deze **overstort** heeft dan ook prioriteit.

In de bedrijvenzone vinden we nog relatief veel baangrachten terug. Bestaande (of nieuwe) baangrachten kunnen worden ingezet voor bovengronds transport van hemelwater, indien de vervuiliingsrisico's beperkt zijn. Bovengronds transport van hemelwater zorgt voor een robuuster watersysteem, en laat bovendien toe dat een grote hoeveelheid water ter plaatse in de gracht kan infiltreren en gebufferd worden, en niet (of vertraagd) moet worden afgevoerd.

4.3.6. LANDBOUWZONES

Het grootste deel van de landbouw in Herentals vindt plaats in het zuiden, in de deelgemeentes Noorderwijk en Morkhoven (zie Kaart 10 en alinea 2.5.3). Deze deelgemeentes bestaan uit woonkernen omringd door landbouwgebied. Een groot deel van de velden wordt ingezet als grasland en voor maïsteelt. In de deelgemeente Herentals zijn er ook, maar minder, landbouwgronden, ook grotendeels maïsvelden en graslanden. Gezien het grootste deel van dit gebied bestaat uit landbouwgronden, is er weinig afstromende verharding. Het water is voornamelijk afkomstig van het grachtenstelsel in het landbouwgebied.

In de stad Herentals zijn er al verschillende projecten en organisaties die inzetten op een beter waterbeheer in landbouwgebied. In het GRUP 'Vallei van de Kleine Nete en Aa van Kasterlee tot Grobbendonk' dat voorlopig werd vastgesteld door de Vlaamse Regering in januari 2023, werden verschillende bestemmingswijzigingen opgenomen om meer ruimte voor water te vrijwaren. In 2022 ondertekenden 18 partners, waaronder Boerenbond, Boerenatuur Vlaanderen en de stad Herentals, het charter met de gezamenlijke toekomstvisie voor de Aa. Ze engageren zich voor een duurzaam watersysteem en klimaatbestendige inrichting van de vallei van de Aa. 24 concrete maatregelen en acties moeten het gebied tegen 2040 weerbaar maken tegen droogte en wateroverlast. Voor de landbouwgronden in het noorden van Herentals is er een gebiedscoalitie [{beek.boer.bodem}](#), die actief is in 12 gemeenten in het bekken van de Kleine Nete. In deze samenwerking wordt door landbouwers en natuurbeheerders samen gezocht naar methodes om de gevolgen van klimaatverandering te beperken. Dit resulteert in een brede waaier aan maatregelen die o.a. de grondwatervoorraad beter op peil houden (Bron: [Provincie Antwerpen – {Beek.Boer.Bodem}](#)). In het afstroomgebied van de Wimp loopt het project [Wimpboeren](#), dat acties onderneemt rond waterbewust ondernemen (2022-2025).

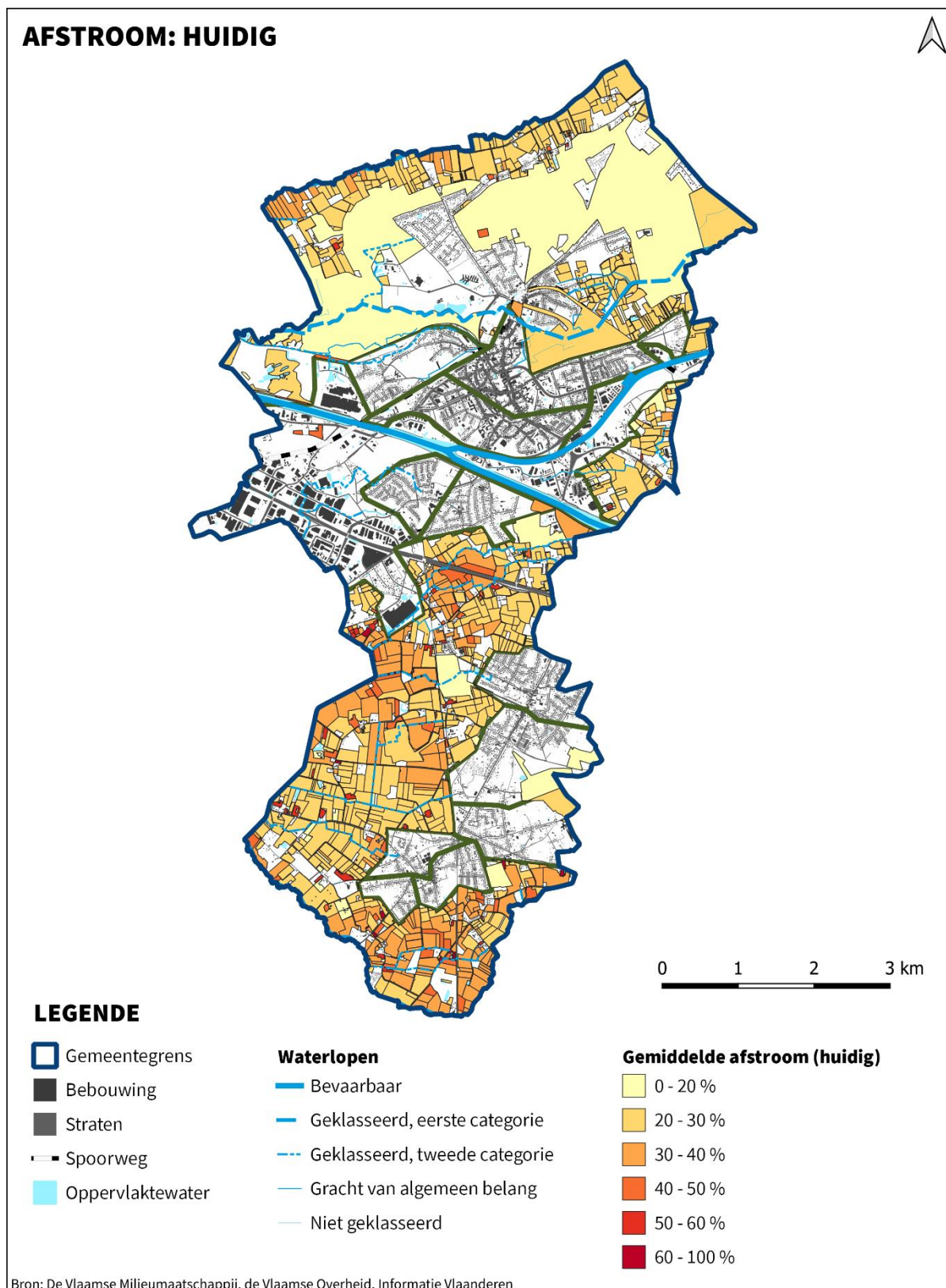
De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) voorziet kaarten met de [afstroomcoëfficiënten](#). Er zijn door VMM drie kaarten opgemaakt met afstroomcoëfficiënten:

- Een kaart voor de huidige situatie. Kaart 49 geeft het gemiddelde afstroompercentage per perceel weer voor alle buitengebieden in de stad Herentals.
- Een kaart met de natuurlijke situatie (zie Bijlage 7.6 - Kaart 2. Afstroom bos Herentals)
- Een verschilkaart (Kaart 50) die de impact van het huidige bodemgebruik op de oppervlakkige afstroom illustreert.

Om de afstroom van onverharde oppervlaktes in landbouwgebied te reduceren, zijn er verschillende maatregelen mogelijk, waaronder:

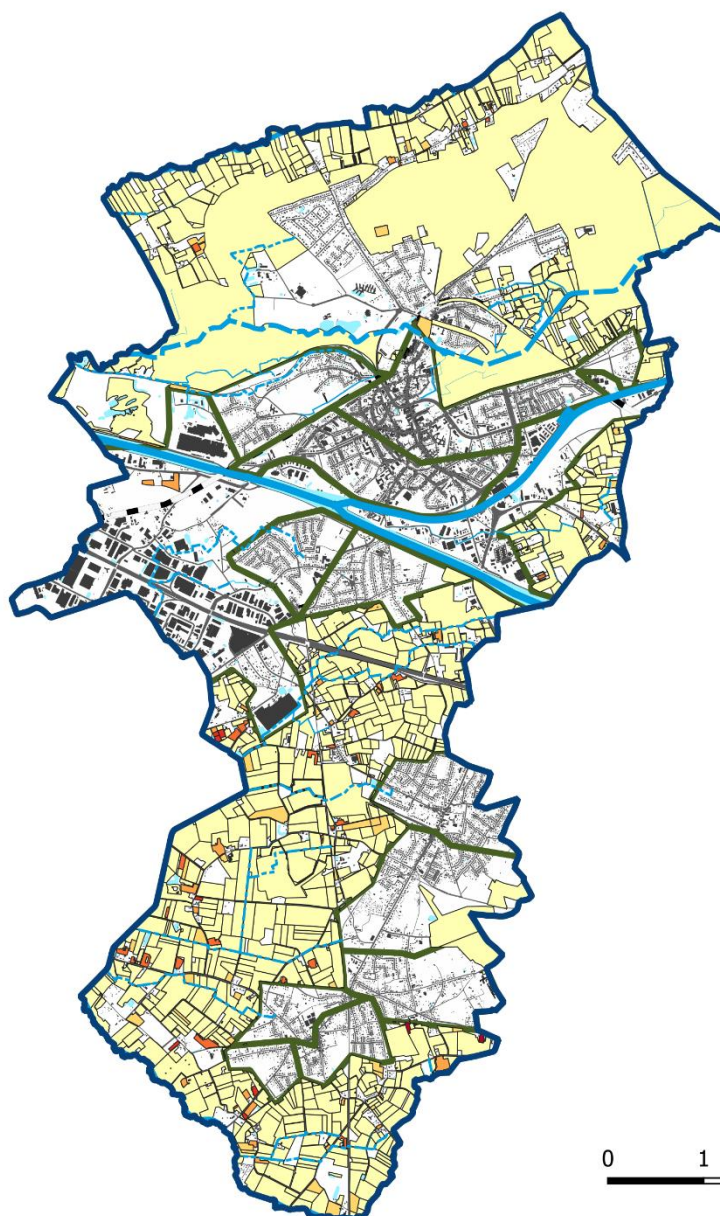
- De aanleg van bufferbekkens voor hergebruik in de landbouw
- Het optimaliseren van het grachtenstel
- Het herstel en behoud van kleine landschapselementen

Deze maatregelen worden hieronder in meer detail besproken. Een overzicht van de mogelijke steunmaatregelen voor het waterrobuuster maken/beheer van landbouwpercelen- en activiteiten is te vinden in bijlage 7.4.



Kaart 49. Huidige afstroom voor buitengebieden in Herentals. Bron: VMM.

AFSTROOM: VERSCHIL HUIDIG EN BOS



0 1 2 3 km



LEGENDE

 Gemeentegrens


 Bebouwing


 Straten


 Spoorweg


 Oppervlaktewater

Waterlopen

 Bevaarbaar


 Geklasseerd, eerste categorie


 Geklasseerd, tweede categorie


 Gracht van algemeen belang

 Niet geklasseerd

Gemiddelde afstroom (verschil)


 0 - 20 %

 20 - 30 %

 30 - 40 %

 40 - 50 %

 50 - 60 %

 60 - 100 %

Bron: De Vlaamse Milieumaatschappij, de Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen

Kaart 50. Verschil in afstroom tussen huidige en natuurlijke situatie (bos) voor buitengebieden in Herentals.
Bron: VMM.

4.3.6.1. HERGEBRUIK

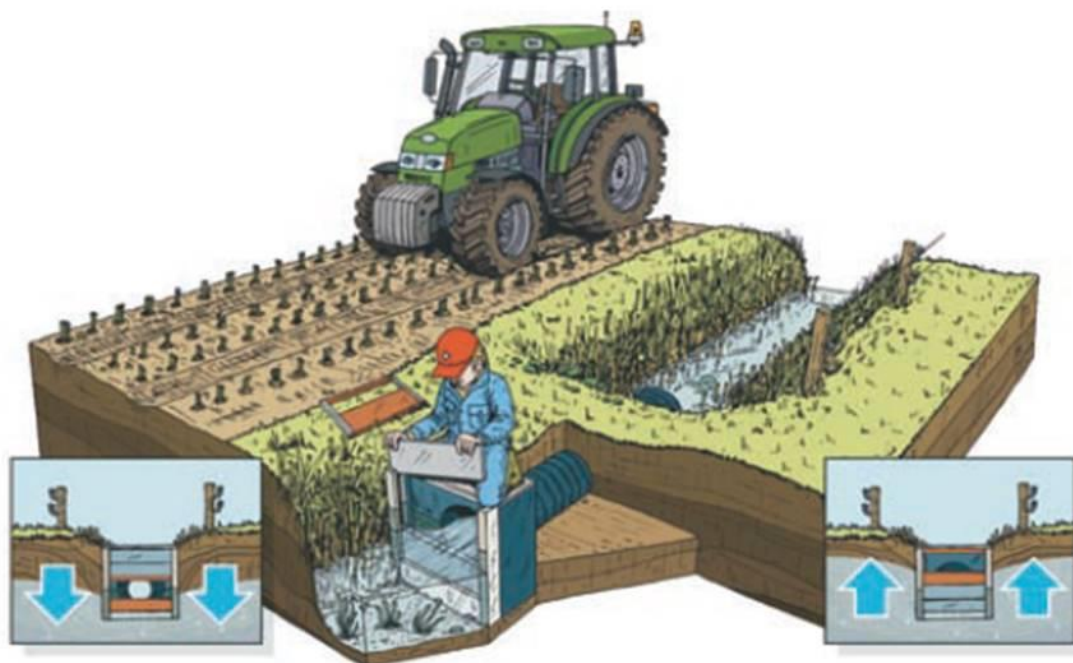
Vaak worden grote watervolumes gebruikt in de landbouwindustrie, wat potentieel biedt voor **hergebruik** in deze zone. Tijdens natte periodes kunnen hiervoor spaarbekkens worden aangelegd. Enerzijds kunnen deze gebruikt worden in de zomer bij droge periodes. Gedurende hevige zomerbuien stroomt er immers meer water af, dan er in de bodem infiltreert. In deze bekkens kan het water dan worden vastgehouden. Maar ook tijdens de winters kunnen ze hun nut bewijzen. Het is immers belangrijk om in de winter hemelwater ook maximaal te laten infiltreren om de grondwatertafel aan te vullen. Zo kunnen de droge periodes in de zomer beter overbrugd worden. Door het aanleggen van een strategische watervoorraad kan het aantal grondwaterwinningen worden verlaagd. Bij de keuze voor een centraal systeem kan het interessant zijn om te kijken naar gebieden die van nature al laag gelegen zijn ten opzichte van hun omgeving. Op zulke plaatsen kan met relatief weinig ingrepen veel volume opgeslagen worden. Langs waterlopen kan er gekeken worden naar de optie om 'overtollig' water bij hoogwater op te vangen in spaarbekkens, door te werken met een winter- en zomerbedding. De stad kan hierin een ondersteunende rol opnemen en overkoepelende projecten/partnerschappen, zoals {beek.boer.bodem} en de Wimpboeren, kunnen hier ook een belangrijke verbindende rol in spelen.

4.3.6.2. OPTIMALISATIE WATERSYSTEEM

De focus in de landbouwzones in Herentals moet naast hergebruik vooral liggen op **optimalisatie van het bestaande grachtensysteem**. In een robuust watersysteem hebben waterlopen de nodige ruimte. In een natuurlijk systeem neemt deze ruimte de vorm in van een winterbedding of een moerassig gebied rondom de waterloop. In bewerkt land wordt deze functie overgenomen door grachten. Doorgaans zijn er vooral grachten aanwezig in de matig en slecht infiltreerbare gebieden (zie infiltratiepotentieel op Kaart 14). Grachten hebben een dubbel effect op het watersysteem doordat ze enerzijds een drainerende werking op het grondwater uitoefenen, en er anderzijds voor zorgen dat de waterloop ruimte kan innemen in natte omstandigheden. Grachten spelen dus een belangrijke rol in een gezond watersysteem. Ze kunnen echter ook een negatief effect hebben op het grondwaterpeil, en zo droogte versterken. In de periodes dat de watertafel hoger staat dan de bodem van de gracht, wordt water immers gedraineerd naar de waterloop, wat de sponswerking van de ondergrond deels teniet doet.

Aangezien het controleren van de grondwaterstand in landbouwgebieden belangrijk is om het land te kunnen bewerken en om gewassen te kunnen oogsten, zijn drainerende grachten nodig. Deze bieden echter enkel de mogelijkheid om altijd dezelfde maximale grondwaterstand op te leggen, nl. de bodem van de gracht. Beter is om over te stappen naar een **flexibel systeem**, waarbij de maximale grondwaterstand kan variëren naargelang de periode. Agrarisch stuwpeilbeheer laat dit toe. Het principe wordt getoond in Figuur 43. Hierbij worden verstelbare stuwen geplaatst in de grachten. Landbouwers kunnen deze stuwen zelf verstellen op basis van de maximale grondwaterstand die nodig is voor de landbouwactiviteiten uit die periode. Door het water op te houden met stuwen, wordt niet enkel vermeden dat het grondwater wordt gedraineerd, maar

wordt het regenwater ook gebufferd en krijgt het de tijd om te infiltreren. Dit is vooral van belang in de permanent of tijdelijk natte zones, aangeduid op de watersysteemkaart (Kaart 15).



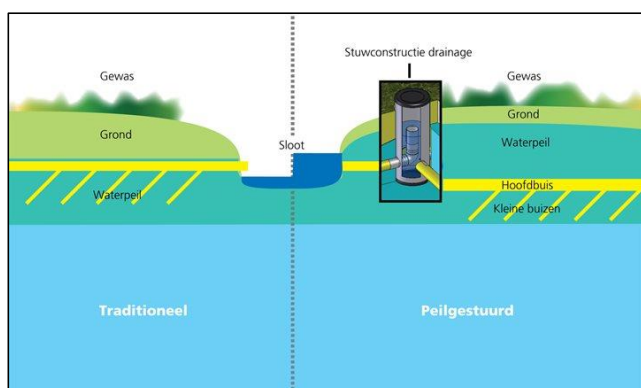
Figuur 43. Systeem van agrarisch stuwpeilbeheer schematisch weergegeven (Bron: Waterconservering door agrarisch stuwpeilbeheer, Regionaal Landschap de Voorkempen).

In Herentals lopen er al verschillende projecten (o.a. via gebiedscoalitie {beek.boer.bodem}) rond het inzetten van grachten en agrarisch stuwpeilbeheer in en rondom landbouwgebieden. Er zijn twee grote factoren die het succes van een dergelijk systeem voorspellen. Vooreerst wordt er pas een effect op het grondwater waargenomen wanneer dit systeem op **grote schaal** wordt uitgevoerd. Verstelbare stuwen in slechts enkele van de grachten in het gebied, zullen droogte niet kunnen mitigeren. Een tweede succesfactor is de **ondersteuning** van de landbouwers uit het gebied. Zij dienen immers de stuwen te verstellen, en beheersen op die manier het watersysteem in hun gebied. Zij zijn het beste geplaatst om in te schatten wat de maximaal toegelaten grondwaterstand is in functie van de activiteiten. Om die reden wordt ook aangeraden een aanspreekpunt uit de landbouw mee te nemen in dit proces, en is het belangrijk een **breed draagvlak** te creëren bij de landbouwers. Vaak wordt de regeling van stuwen in landbouwgebied individueel gedaan, wat kan leiden tot suboptimaal beheer. Een mogelijke oplossing is om meerdere landbouwers gezamenlijk te informeren over het optimale stuwbeheer. Deze actie zou bv. via overkoepelende organisaties zoals Boerennatuur Vlaanderen kunnen worden getrokken.

Daarnaast is de provincie Antwerpen ook bezig met een **stuwvisie op waterlopen** te ontwikkelen. Dit dient te worden bekeken met de droogte- en hemelwatercoördinator van de provincie

Antwerpen. Dit kan eventueel worden gecombineerd met spaarbekkens, en kan zo een significante impact hebben op de droogteresistentie van een gebied.

In gebieden waar al drainagebuizen aanwezig zijn, kan worden overgeschakeld naar **peilgestuurde drainage** om verdroging te voorkomen. Een eerste optie is **peilgestuurde drainage met instelbare verzamelput**. Bij deze drainagevorm monden de drainagebuizen niet uit in een beek, maar zijn deze aangesloten op een zogeheten verzameldrain. Deze verzameldrain mondt uit in een verzamelput. In de verzamelput zit een verstelbare overstort waarmee de afwatering van de drainage actief kan gestuurd worden. Zo kan ervoor gezorgd worden dat het water alleen wordt afgevoerd in het vroege voorjaar; de tijd dat er zware machines het veld op moeten en waarin de planten last kunnen krijgen van te veel water. De rest van het jaar kan de overloop of uitlaat zó worden afgesteld dat het water in de buizen blijft staan en rustig de tijd krijgt om in de grond te trekken. Hierdoor droogt de grond minder snel uit.



Figuur 44. Peilgestuurde drainage met verzamelput

Een tweede optie is **peilgestuurde drainage met een stuwkje in kavelsloot**. Ook bij deze vorm van peilgestuurd draineren kan de afwatering actief gestuurd worden. In dit geval gebeurt dit niet met een verzamelput maar met een stuwkje. De drainagebuizen monden uit in een beek. In deze beek staat een stuw waarmee de afwatering gereguleerd kan worden.

Boeren natuur Vlaanderen is een organisatie voor agrarisch landschaps- en natuurbeheer in Vlaanderen, en biedt zijn expertise zowel aan individuele landbouwers als agrobeheergroepen aan, bijvoorbeeld via een advies op maat.

4.3.6.3. KLEINE LANDSCHAPSELEMENTEN

De afgelopen decennia is het landbouwlandschap in Herentals sterk veranderd. Schaalvergroting, wijziging in de gebruikte landbouwtechnieken en urbanisatie hebben gezorgd voor het verdwijnen van kenmerkende kleine landschapselementen (KLE's) zoals hagen, heggen, bomenrijen, grasbufferstroken en poelen. Al deze componenten vormden samen een fijnmazig **netwerk van kleine landschapselementen**. Het verdwijnen van deze kleine landschapselementen heeft bijgedragen aan een daling in het natuurlijke waterhoudend vermogen van de landbouwzone doorheen de jaren. Door te streven naar een **herstel** van deze historische toestand en te kiezen

voor een slimme inrichting kan een klimaatbestendig landschap worden gerealiseerd. Bij de (her)inrichting van het landschap moet de focus worden gelegd op het langer vasthouden van water. Herinvoering van kleine landschapselementen levert bovendien tal van ecosysteemdiensten. Hagen, heggen, bomenrijen etc. spelen een belangrijke rol in het vertragen van oppervlakkige afstroom. Welke KLE's worden aangelegd, moet voor elke situatie apart worden bekeken, en is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de gewenste teelt, de aanwezige diersoorten en de bodemsamenstelling.

Bij de aanleg of het herstel van lijnvormige KLE's wordt de oriëntatie best gekozen loodrecht op de richting van de helling. Bomen en hagen zorgen daarnaast ook voor schaduw, wat verdamping van water vanuit de bodem vermindert. Het aanleggen van grasbufferstroken en houtkanten kunnen nuttig zijn langs de randen van landbouwpercelen waarop veel afstromend water gegenereerd wordt. Dergelijke stroken hebben een meervoudige functie. Zo zal het gras ervoor zorgen dat het afstromende water vertraagt en meer tijd heeft om te infiltreren. Daarnaast worden sedimenten beter vastgehouden.

Bij de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) kan een beheerovereenkomst worden afgesloten, waarin wordt opgenomen dat er extra inspanningen worden gedaan voor de biodiversiteit in ruil voor een jaarlijkse vergoeding. Daarnaast kan bij de Regionale landschappen (Kleine en Grote Nete) advies op maat worden verkregen en kan hun landschapsteam in bepaalde gevallen ook worden ingeschakeld om de uiteindelijke landschapswerken te realiseren. De stad zelf kan ook een **ondersteunende rol** opnemen door bv. de brug te slaan tussen de landbouwers en de landschapsconsulenten van de Regionale landschappen of een subsidie te voorzien voor grote projecten ter herstelling van KLE. Ook voor onderhoud van grote partijen KLE, zoals bomenrijen en hagen, kan een financiële ondersteuning worden voorzien door de stad.

5. ACTIEPLAN EN MAATREGELEN

In hoofdstuk 4 werd de algemene visie voor Herentals en een visie per deelzone uitgewerkt. Hier werden reeds verschillende mogelijke maatregelen aangehaald. Ook voor het waterrobuust inrichten van de in Herentals aanwezige Straattypeprofielen werden verschillende maatregelen vermeld (zie 4.2). In het eerste deel van dit hoofdstuk (paragraaf 5.1) zullen deze **maatregelen** in meer detail worden besproken en wordt beschreven hoe deze praktisch kunnen worden toegepast. In het tweede deel van dit hoofdstuk (paragraaf 5.2) worden **projecten** vanuit de visie beschreven, die de stad in de volgende jaren kan uitvoeren. In het laatste deel worden indicatoren bepaald en **operationele doelstellingen** vastgelegd, die het mogelijk maken om de in het hemelwater- en droogteplan opgenomen doelstellingen te monitoren en de uitvoering van het plan te evalueren.

5.1. MAATREGELEN

5.1.1. MAATREGELEN OP OPENBAAR DOMEIN

5.1.1.1. ONTHARDINGSKANSEN

Vroeger kozen we standaard zo veel mogelijk voor een niet-waterdoorlatend ondergrond. Rekening houdend met onze huidige leefomgeving willen we de natuurlijke situatie van het watersysteem terug zo dicht mogelijk benaderen. Hiervoor moet het water de kans krijgen om in de grond te sijpelen alvorens het afstroomt. Om dit te bereiken is het cruciaal om in te zetten op ontharding. Bij de (her)aanleg van infrastructuur moet de vraag gesteld worden welke verharding absoluut noodzakelijk is, bijvoorbeeld om stabiliteitsredenen. Op alle andere plaatsen kan gekeken worden naar een waterdoorlatend oppervlak. Hieronder enkele mogelijkheden voor bestaande verharding:

- Op veel plaatsen is de aanwezige verharding niet noodzakelijk. Een **grasstrook of bloemenperk** kunnen voor deze zones dezelfde functie vervullen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij veel pleinen. Waar mogelijk kunnen deze groen worden aangelegd. Een voorbeeld op straatniveau is het uitbreken van (delen van) voetpaden zodat boomspiegels kunnen worden omgevormd naar (deels) doorlopende groenstroken. Dit heeft als bijkomend voordeel dat het ook een aangename leefomgeving creëert en het hitte-eiland effect kan reduceren.
- Op plaatsen waar verharding gewenst is, maar geen zwaar verkeer passeert kan er gekozen worden voor **halfverharding**, zoals grind, steenslag of grasdallen. Er kan ook gekozen worden om openingen te laten tussen verschillende tegels waar water kan infiltreren. Dit soort bestrating kan bijvoorbeeld worden toegepast bij voetpaden, parkeerstroken,

speelplaatsen en in middenbermen. Door bijvoorbeeld parkeerplekken in betonnen grasdallen aan te leggen (zie Figuur 45), zijn deze nog steeds duidelijk in het straatbeeld aanwezig, wordt de oppervlakte infiltrerend ingericht en wordt er groen toegevoegd aan het straatbeeld. Een extra voordeel is dat een vergroende parkeerstrook ook een verkeersremmend effect kan hebben.



Figuur 45. Voorbeeld van de toepassing van halfverharding voor parkeervakken in de Tuinstraat (Lange Ridderstraat) in Antwerpen (Bron: Stad Antwerpen).

- Wanneer een volledig verharde ondergrond toch de voorkeur heeft, kan gekozen worden voor een **waterdoorlatend alternatief**. In het dichtbebouwde centrumgebied kan bv. worden gekeken naar het gebruik van waterdoorlatende bestrating op een waterdoorlatende fundering (bij lage belasting weg). In Turnhout en Staden werden hier reeds beloftevolle proefprojecten mee uitgevoerd.
- Wanneer ook waterdoorlatende verharding geen optie is, kan er geopteerd worden voor een **infiltrerende onderfundering**. Deze kan gecombineerd met een klassiek wegdek in asfalt of beton. Regenwater stroomt via de zijkant van de weg naar een extra grote infiltratiekolk. Daar waar waterdoorlatende (half)verharding niet steeds aangeraden is op wegen waar veel verkeer passeert of waar snel gereden wordt, kan een klassiek wegdek (i.e. asfalt, beton) gecombineerd met een infiltrerende onderfundering wel op veel van die locaties worden toegepast.

Voor deze maatregel moet er verder gekeken worden dan enkel de mogelijke ontharding in het huidige straatontwerp. Met een **creatief straatontwerp** kan er minder verharding gerealiseerd worden dan nodig is in de huidige situatie. Hiervoor moet ook het huidige gebruik van ruimte in vraag worden gesteld. Zo kan er gekeken worden of alle parkeerplaatsen nodig zijn en of het nodig is om een dubbele rijbaan te behouden in een straat.

Woonerf/speelstraat/woonpark

Gezien de hoge verhardingsgraad van 20% in de stad Herentals is het cruciaal te gaan ontharden waar mogelijk. Straten die liggen in een woonwijk zonder doorvoerfunctie, en die dus enkel worden gebruikt door de bewoners van de straat zelf komen in aanmerking voor doorgedreven ontharding. Deze straten kunnen worden omgevormd tot woonerf, speelstraat of woonpark. Bovendien is de opbrengst van grootschalige ontharding van een straat het grootst in brede straten.

In de stad Herentals zijn er een hoop straten die hiervoor in aanmerking komen. Zo liggen er o.a. [mogelijkheden](#) voor verregaande ontharding op straatniveau in de wijk Kleerroos en de Ernest Claesstraat (deelgebied 3), de straten Driesbos, Lusthof en Bunderstraat (deelgebied 6) en de wijk Koninkrijk (deelgebied 10). Deze zones werden als Potentiële woonerven aangeduid op de [kansenskaart](#) die werd opgemaakt per deelzone in 4.3 Visie per deelzone.

In een woonerf/speelstraat/woonpark is het de bedoeling enkel te verharderen wat functioneel strikt noodzakelijk is. Op een woonerf is de weg in de eerste plaats een ruimte om te verblijven, te spelen en de burens te ontmoeten. Dit maakt van een woonerf een aangename straat voor bewoners om in te leven. Er kan bijvoorbeeld worden gekozen voor een maximale verhardingsbreedte van 4 m in dit type straten. Waar mogelijk kan er worden gekozen om het verharde wegdek waterdoorlatend of waterpasserend aan te leggen, bijvoorbeeld met grasdallen. Het is hierbij belangrijk het materiaal van het wegdek af te stemmen op het passerende verkeer. Daarnaast kunnen een aantal parkeerplaatsen worden ingericht, maar er moet vermeden worden dat geparkeerde wagens en bijhorend zoekverkeer de overhand nemen. Parkeerplaatsen, opritten naar private garages, etc. kunnen in waterdoorlatende (half)verharding zoals grasdallen worden aangelegd. Daarnaast wordt er maximaal ingezet op vergroening. Bomen zorgen niet enkel voor meer water dat ter plaatste blijft, maar ook voor verkoeling van de omgeving en vergroening van het straatbeeld. Vrijgekomen ruimte kan worden aangelegd met het oog op infiltratie en buffering van water door aanleg van grachten en infiltratiezones zoals een wadi. Bovendien kan een participatieproject worden opgezet om bewoners te stimuleren ook op privé terrein zoveel mogelijk te ontharden en in te zetten op groenblauwe maatregelen. Een voorbeeld is het Pilotproject Tuinstraten van de stad Antwerpen, waar het doel is specifieke straten permanent te vergroenen en verblauwen (bevorderen van waterinfiltratie), zoals getoond in Figuur 46.



Figuur 46. Voorbeeld van een straat ingericht als een woonerf in de Aziëlaan (= Tuinstraat) in Wilrijk.

Door in stedelijke omgeving groene bermen, bomenrijen, buurtparkjes, volkstuintjes, waterpartijen,... met elkaar te verbinden ontstaan **groenblauwe netwerken**. Daardoor kan water voldoende infiltreren en opgeslagen worden. Deze groenblauwe assen bieden verkoeling, filteren CO₂ uit de lucht en zorgen voor meer biodiversiteit en ecologische samenhang. Door groenblauwe netwerken aan te leggen, kan de open ruimte functioneren als een belangrijke klimaatbuffer voor de bebouwde ruimte. Groenblauwe assen dragen bij aan een oplossing voor de water- en droogteproblematiek en aan het versterken van groenblauwe dooradering in de bebouwde ruimte. Wanneer voldoende ruimte beschikbaar is en water daarnaast ook bovengronds kan worden afgevoerd, kan een **blauwgroene as** worden gevormd. Enkele **mogelijkheden** hiervoor zijn (zie kansenskaarten hoofdstuk 4.3):

- Woongebied Herentals - deelgebied 2: Musketstraat
- Woongebied Veldhoven - deelgebied 4: Krakelaarsveld

Een groenblauwe/blauwgroene as kan mogelijk via een **participatieproject** vorm worden gegeven. Hier kunnen burgers hun ideeën delen en concrete acties uitwerken. Dit laat toe bewustwording te creëren bij de bewoners en hen actief te betrekken bij het waterbeheer van de stad, waardoor een groter draagvlak ontstaat.

5.1.1.2. BOVENGRONDSE INFILTRATIEVOORZIENINGEN/BUFFERS

Infiltratie- en buffervoorzieningen zorgen ervoor dat regenwater zoveel mogelijk ter plaatse wordt gehouden en afvoer wordt vermeden. Infiltratievoorzieningen kunnen uiteenlopende vormen aannemen. Zo kunnen **verkeerselementen, groene bermen en pleinen** worden ingezet voor

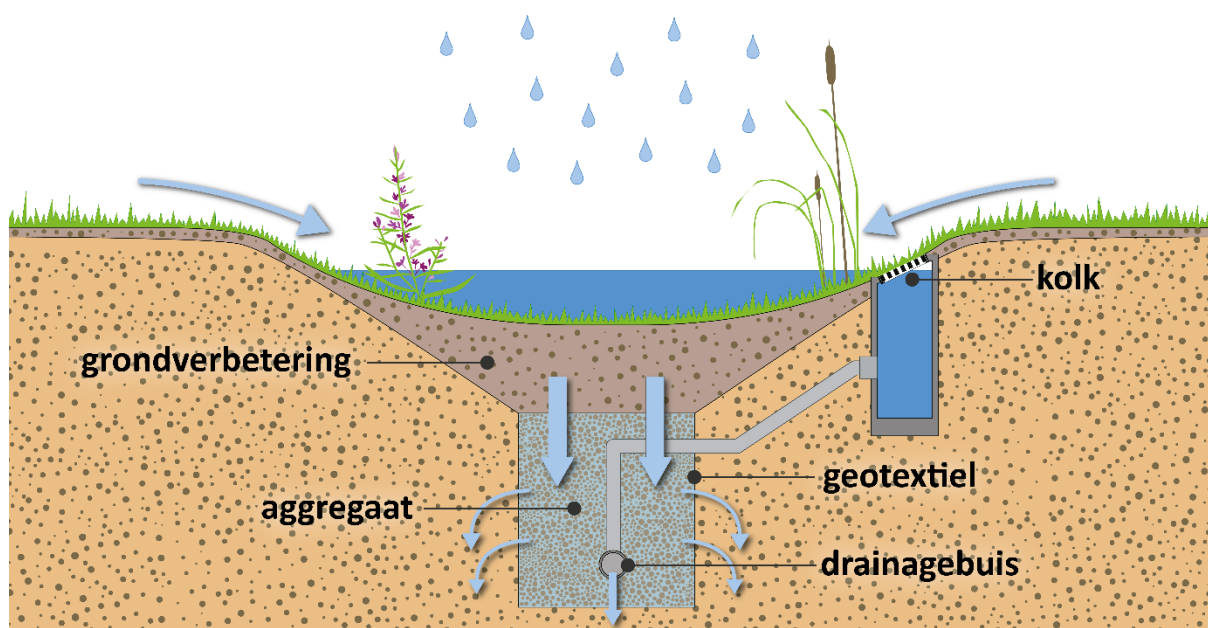
infiltratie en buffering. Het is belangrijk te verzekeren dat de groenvoorzieningen **water van de straat kunnen ontvangen**. Dit kan door de bestaande bermen zoveel mogelijk groen en verlaagd in te richten, zonder gebruik te maken van opstaande borduren. Een andere mogelijkheid is om te werken met boordstenen met spleten, zoals toegepast in de Fortstraat in Mortsel (zie Figuur 47). Zo kan het water van de rijweg in de aanpalende berm infiltreren. Afhankelijk van de grootte, ligging en ondergrond kan het nodig zijn om het systeem te voorzien van een overloop naar een nabijgelegen waterloop, vijver, watervoerende as of, in het slechtste geval, naar de riool.



Figuur 47. Een voorbeeld van een boordsteen met spleten zoals toegepast in de Fortstraat in Mortsel (Bron: dbpubliekeruimte.info).

Om groenvoorzieningen optimaal te benutten in functie van waterbeheer, moeten deze waar mogelijk **verbonden** worden, zodat een **groenblauw netwerk** wordt gevormd. In woonwijken worden de groene infiltratiebermen vaak gekruist door opritten. Er wordt hiervoor best gekozen voor een ondiepe oplossing omdat klassieke inbuizingen een zekere diepte vereisen en relatief duur zijn om te realiseren. Het is dan beter om de wadi zacht te laten eindigen en een ondiepe oplossing te kiezen zoals betonnen grasdallen. Het verbinden van de groene elementen helpt enerzijds om variaties in aangesloten oppervlakte en infiltratiecapaciteit op te vangen en anderzijds om bij hevige neerslag transport naar een afwaarts gelegen waterloop, vijver of leiding mogelijk te maken.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van infiltratievoorzieningen zijn vaak grondverbeteringswerken nodig. Een combinatie van een infiltratiekom met een ondergronds filterbed wordt een **wadi** genoemd, wat toelaat dat deze infiltratievoorziening ook kan worden toegepast op slechter infiltrerbare bodems. Vaak bestaat een wadi uit een met grind en zand gevulde kom of bekken dat zowel water kan vasthouden als laten infiltreren. Een wadi mag betreden worden, maar mag niet te zwaar worden belast.



Figuur 48. Schematische voorstelling van de mogelijke opbouw van een wadi. Bron: Blauwgroen Vlaanderen.

Wadi's kunnen deel uitmaken van de groenvoorzieningen van de stad en zo bijdragen tot meer biodiversiteit. Nu worden wadi's vaak aangelegd met robuuste grasmengsels, die wel goed tegen droogte en betreding kunnen, maar minder goed tegen langere periodes van nattigheid. Een meer gevarieerde aanplanting zal ervoor zorgen ervoor dat de wadi's meer dan alleen een waterfunctie vervullen. Er kan bijvoorbeeld worden gekozen voor een afwisseling van gras, waar op kan worden gespeeld, en hogere beplanting, ter bevordering van de biodiversiteit. Hiervoor kan gekozen worden voor planten die gewend zijn aan wisselende waterstanden en die van nature in beekdalen en aan oevers voorkomen. Een diversere beplanting zorgt ook voor een beter doorwortelde bodem die op lange termijn beter doorlatend blijft. Bovendien zorgt dit ook voor tot vier keer lagere onderhoudskosten.

Op locaties die permanent een hoge grondwaterstand hebben, < dan 30 cm onder het maaiveld, heeft een wadi weinig nut, want hier zal het ondergronds buffervolume steeds gevuld zijn met grondwater. Hieronder worden enkele voordelen van een wadi opgesomd:

- Buffering en infiltratie van water
- Belevingswaarde
- Biodiversiteit
- Lagere kosten in aanleg

Algemeen kan gesteld worden dat de aanleg van een regenwaterriool 50% duurder is dan de aanleg van een wadisysteem. In onderhoud is het wadisysteem wel 40% duurder, maar een deel van de kosten voor het onderhoud van het wadisysteem, zoals het maaien, zou wel uit het groenonderhoud gefinancierd kunnen worden aangezien de wadi's onderdeel van de groenvoorzieningen van de gemeente kunnen uitmaken.

Waar mogelijk kunnen buffers best **bovengronds** worden aangelegd. Bovengrondse infiltratievoorzieningen hebben enkele voordelen t.o.v. hun ondergrondse tegenhangers:

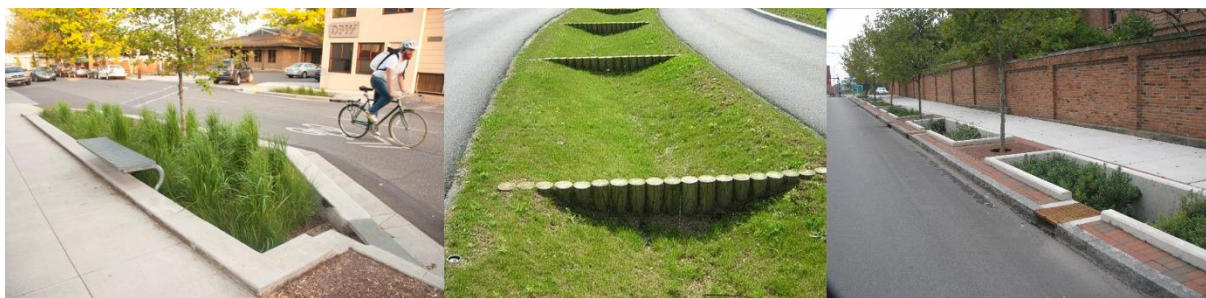
- In veel gevallen goedkoper
- Makkelijker te onderhouden en controleren
- Eenvoudiger aan te passen
- Groen draagt bij aan aangename omgeving.

Zo kan er voor **bovenlokale buffers** bijvoorbeeld worden gekozen voor grote wadi's van ongeveer 30 cm diep. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met de stand van de grondwatertafel, om drainage te voorkomen. Om de verworven buffercapaciteit te bepalen kan, wanneer de komdiepte beperkt is tot 30 cm, de volledige oppervlakte van de wadi worden ingerekend. Bovenlokale buffers kunnen ook **meerdere functies** tegelijkertijd vervullen. Zo kan een speeltuin of voetbalveld verlaagd worden ingericht en zo een recreatieve en bufferfunctie combineren (zie Figuur 49). Wanneer ook infiltratie gewenst is, kan een doordacht ontwerp ervoor zorgen dat er voldoende infiltratiecapaciteit gegarandeerd blijft. De bodem kan namelijk verdichten omdat er veel over gelopen wordt, waardoor de infiltratiecapaciteit vermindert. Dit probleem kan vermeden worden door de infiltratiekom wat groter te dimensioneren of door speeltuigen, vlonders, ... creatief te integreren.



Figuur 49. Voorbeelden van bovenlokale buffers. Bovenlokale buffers kunnen meerdere functies combineren. Links en midden wordt de bufferfunctie gecombineerd met een recreatieve functie, waar de foto rechts infiltratie en buffering combineert in een wadi.

Bij **lokale buffers** is de beschikbare ruimte vaak beperkt. Hier kan bijvoorbeeld gekozen worden voor kleine infiltratiekommen of wadi's, afhankelijk van de infiltreerbaarheid van de ondergrond. In de huidige toestand worden de reeds aanwezige groene elementen op straat nog onvoldoende ingezet voor een duurzaam waterbeheer. Door deze bestaande groenvakken of verkeersremmers verlaagd aan te leggen, kunnen ze een rol vervullen in het opvangen, infiltreren en vertraagd afvoeren van regenwater. Bestaande plantvakken kunnen bijvoorbeeld infiltrerend worden ingericht als infiltratiestroken, ook wel **bioswales** genoemd. Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven van hoe bestaande verkeers-elementen kunnen worden ingericht om bij te dragen aan een robuust watersysteem.



Figuur 50. Voorbeelden van lokale buffers/infiltratievoorzieningen. Zo kunnen reeds bestaande verkeerselementen ook een waterfunctie vervullen en voorzien in infiltratie en buffering op straatniveau (Bron links: Clay street door Green Works).

5.1.2. MAATREGELEN OP PRIVAAT DOMEIN

Enkele mogelijkheden van maatregelen op privé domein zijn ontharding, groengevels, groendaken en regentonnen/regenwaterputten. Door onthardings-, infiltratie- en hergebruikmaatregelen op privédomein aan te moedigen, kan de stad Herentals zorgen voor een verhoging van de infiltratie- en buffercapaciteit op plaatsen waar mogelijkheden op het openbaar domein beperkt zijn.

De reeds bestaande [premies/subsidies](#) die de stad Herentals uitvaardigt voor groenblauwe maatregelen staan hieronder kort opgesomd en in meer detail in Bijlage 7.1 Juridische en beleidsmatige context:









- Subsidie waterhuishouding privaat domein:
 - Hergebruik
 - Infiltratievoorziening
 - Afkoppelen regenwater van afvalwater
- Aanleg groendaken

Daarnaast wordt er door de stad sinds begin 2000 standaard geen RWA-aansluiting meer voorzien voor nieuwbouw. Hierop kunnen uitzonderingen worden gemaakt indien bijvoorbeeld uit infiltratieproeven blijkt dat de ondergrond slecht infiltreert. Ook bij rioleringsprojecten in buitengebied worden geen RWA-aansluitingen van de woningen voorzien. Bij de centrumstraten met gesloten bebouwing wel.

Hieronder wordt dieper ingegaan op een reeks specifieke onthardings-, infiltratie- en hergebruikmaatregelen op privé terrein. De stad kan naast het opvoeren van ondersteunende maatregelen zoals premies, subsidies, groepsaankopen, e.d. ook inzetten op informeren en sensibiliseren van burgers om de toepassingsgraad van groenblauwe maatregelen te verhogen. Enkele mogelijkheden hiervoor worden hieronder besproken.

5.1.2.1. SENSIBILISEREN/INFORMEREN BURGERS

Het sensibiliseren van de bevolking is een uiterst belangrijke schakel binnen de uitvoering van een hemelwater- en droogteplan. Een handige tool hiervoor is een [informatiecampagne](#) rond de voordelen en de praktische uitvoering van blauwgroene maatregelen. Hier kan ook gewezen worden op beschikbare steunmaatregelen die vanuit de stad Herentals worden voorzien. Vanuit de stad Herentals kunnen hiervoor goede voorbeelden en best practices voor natuurvriendelijke tuinen, groengevels, groendaken en andere groenblauwe maatregelen worden verspreid. Hiervoor kan gekeken worden naar voorbeelden binnen de stad Herentals, bijvoorbeeld van bewoners met een ecologisch aangelegde tuin. Om een breed publiek te sensibiliseren en mobiliseren kan hier worden gekozen voor verspreiding van de informatie [via verschillende kanalen](#) waaronder:

-  De site van de stad Herentals
-  Brochure in de bus
-  Infostandje op evenementen in Herentals
-  Workshop
-  Organisatie van een wedstrijd
-  Openhuisdagen
-  Infoavond op buurt- of straatniveau
-  Adviseur. Burgers kunnen bij deze adviseur informatie inwinnen over de toepassing van groenblauwe maatregelen op maat van hun situatie. Er kan daarnaast worden gekozen om de adviseur te laten langsgaan van deur tot deur in straten waar maatregelen op het openbaar domein niet volstaan.

Het is zeker ook interessant om de bewoners van de stad Herentals een kijk te geven op de hemelwatervisie voor Herentals. Dit kan bv. door het beschikbaar stellen van de niet-technische samenvatting van het hemelwater- en droogteplan van Herentals (via site of brochure).

5.1.2.2. REGELGEVING

Voor nieuwbouw dient in eerste instantie te worden voldaan aan de [hemelwaterverordening](#) (i.e. Gewestelijke stedenbouwkundige verordening Hemelwater, GSVH) die werd opgesteld voor heel het Vlaams gewest. Vanaf 29 september 2016 moet elk op te richten gebouw, constructie of aan te leggen verharding (groter dan 40 m²) aan de normen van de verordening voldoen. In februari 2023 werd een update van de verordening goedgekeurd, met striktere normen en een uitbreiding van het toepassingsgebied (incl. openbaar domein, ook bij ingrijpende renovaties, en op kleinere constructies). Deze gaat in op 2 oktober 2023 voor privaat domein. Meer informatie over de voorwaarden opgelegd in de GSV, en de toekomstige wijzigingen, is te vinden in Bijlage 7.5.

De stad kan inzetten op het [handhaven](#) van de naleving van de GSVH op haar grondgebied. Daarnaast kan de stad ook [extra voorwaarden](#) opleggen in een stedenbouwkundige verordening (bouwcode) of waterverkoopreglement (bevat de rechten en plichten van de rioolbeheerder én hun klanten). Enkele extra voorwaarden die hierin kunnen opgenomen worden, zijn:

- De verplichting van een septische put.
- Een verbod op een noodoverloop naar de regenwaterafvoer (bij een gescheiden riolering). Standaard wordt er geen overloop voorzien naar de straat, en moet al het regenwater dat op het perceel valt, op het perceel zelf worden geïnfiltreerd. Hierbij kunnen uitzonderingen worden opgenomen, bv. voor gesloten bebouwing in centrumstraten of percelen gelegen op slecht infiltreerbare bodems. De burger/ontwikkelaar kiest zo zelf voor een combinatie van maatregelen om dit doel te behalen, zoals grotere regenwater- en infiltratieputten, wadi's en/of groendaken zodat hemelwater niet van zijn perceel afgevoerd wordt.
- Werken met 'green points' d.w.z. elke omgevingsvergunning moet een bepaalde biodiversiteitsscore behalen, waarbij elke actie geldt voor 1 punt (bv. ecologische oevers vijver)
- Er kunnen verhardingsrestricties worden opgelegd. Het vrijstellings- en meldingsbesluit laten toe om op een aantal manieren vergunningsvrij te verharden, wat kan leiden tot een (zeker op kleine percelen) relatief groot verhard aandeel. Door het opnemen van maximale toegelaten oppervlakten en/of percentages verharding in een stedenbouwkundige verordening kan de verharding op privaat domein worden beperkt. Bv. maximum 40% van de achtertuin bestaat uit verharding, en deze verharding beslaat nooit meer dan 100 m² in totaal. Dit is zowel verharding in functie van terras, zwembad, paden en bijgebouwen. De noodzaak tot verharding kan ook worden opgevraagd, zodat de aanvrager gedwongen wordt om stil te staan bij de reden voor de verharding en de (negatieve) impact ervan. Hierbij is het belangrijk te werken met een duidelijke definitie van verharding. In de provinciale verordening van Vlaams Brabant werd volgende definitie opgenomen: *'niet-overdekt grondoppervlak dat een bewerking heeft ondergaan waardoor het harder wordt en/of beter toegankelijk'*. Er kan ook worden gewerkt met een inverse definitie van verharding (= o.b.v. levend groen). *'Achtertuinen moeten met levend groen ingericht worden, dit wil zeggen dat op minimum x% van de achtertuin rechtstreeks planten in de bodem moeten kunnen groeien'*. Vanuit die definitie is de niet-verharde oppervlakte eenvoudiger te definiëren dan de verharde oppervlakte. De thema's waterinfiltratie en het belang van biodiversiteit worden op die manier geïntegreerd aangepakt, en discussies over halfverhardingen en kunstgras kunnen worden voorkomen.

5.1.2.3. ONTHARDEN

Momenteel zijn er reeds premies vanuit de stad Herentals om burgers te stimuleren tot het toepassen van groenblauwe maatregelen op privaat terrein. Er is echter geen ondersteunende maatregel die focust op ontharding, terwijl dit de **hoogste prioriteit heeft in de ladder van Lansink** (= afstroom vermijden). Ontharding op privaat domein kan dan ook een belangrijke bijdrage leveren aan een robuuster watersysteem voor de stad (en voor het behalen van de beoogde onthardingsdoelstellingen van 10.000 m² ontharding tegen 2024 en 28.500 m² tegen 2030).

Wanneer bv. een oprit verhard is en het regenwater naar de riolering afstroomt, zorgt dit voor een extra belasting van het stelsel, en een vermindering van het water dat in de bodem kan dringen. Door ontharding op privé terrein [te stimuleren vanuit de stad](#), kunnen privé-initiatieven nog verder bijdragen aan een waterrobuust Herentals. Mogelijkheden zijn o.a. een [premie voor het ontharden van vergunde verhardingen](#) en een [belasting op verhardingen](#), inclusief een vrijstelling of korting voor vergunde waterdoorlatende verhardingen.

Ontharden opritten/voortuinen

Verharding in voortuinen is, op enkele uitzonderingen na, vergunningsplichtig. Toch zien we de verharding er toenemen. In 2020 werd in Herentals een handhavingsplan ruimtelijke ordening goedgekeurd, inclusief aanstelling van een handhavingsambtenaar die toeziet op stedenbouwkundige vergunningen. Prioriteit 7 handelt hierbij over schendingen inzake verharding, en is gekoppeld aan een stappenplan voor een gefaseerde handhaving. Ook voorziet de stad een pagina op hun site met de geldende regels en enkele tips omtrent ontharding van voortuinen: [Uw voortuin: een speciaal plekje | Herentals](#). [Enkele bijkomende mogelijkheden](#) om ontharding van opritten/voortuinen vanuit de stad Herentals [aan te moedigen](#) staan hieronder:

- Regelgeving opstellen omtrent toegestane verharding op privé terrein. Dit kan bijvoorbeeld inhouden dat alle bijkomende verharding waterdoorlatend moet zijn. Dit wordt al toegepast in de provincie Vlaams-Brabant
- Buurtdagen organiseren rond ontharding waarbij de stad omkadering en/of plantjes voorziet
- Beschikbaar stellen van een container bij ontharding van de oprit
- Premie of groepsaankoop voorzien voor beplanting bij ontharding oprit
- Verwijzing naar website Blauwgroenvlaanderen.be, om bewoners inspiratie te bieden over leuke oplossingen
- De parkeerplaatsen op openbaar domein bij een heraanleg linken aan de privaat voorziene parkeerplaats. Onvergund verharde voortuinen hebben vaak een parkeerfunctie gekregen. Tegelijk voorziet de stad een parkeerstrook voor de woning en zo ontstaat een dubbele verharding voor dezelfde functie. De bewoners zouden daarbij de keuze kunnen krijgen bij een heraanleg van de straat: ofwel groene voortuinen ofwel een groenstrook in de straat. Die hoeft niet noodzakelijk langs de kant van de garages te zijn

Er zou vanuit de stad Herentals een [participatieproject rond ontharding van opritten/voortuinen](#) kunnen opgezet worden waarin de aangehaalde mogelijkheden worden gecombineerd. Zo kan de stad samenwerken met de burgers om ontharding op privé terrein te stimuleren door bv. praktische informatie te verschaffen over ontharding van een voortuin, in te staan voor de afvoer van het afval en te voorzien in de beplanting.

5.1.2.4. REGENTON EN REGENWATERPUT

Een regenton is een regenwaterbuffer die eenvoudig te installeren is aan de woning. Het water dat hierin wordt opgevangen kan bijvoorbeeld gebruikt worden om groen op privaat domein te sproeien of de auto te wassen. Dit laat bovendien toe te besparen op drinkwater. Belangrijk is om een overloop (vulautomaat) te voorzien zodat overtollig water weg kan als de ton vol is. Regentonnen kunnen bijvoorbeeld door de stad aan een voordelig tarief worden aangeboden via een [groepsaankoop](#). Deze actie kan eventueel via de mediakanalen van de stad (bv. website, nieuwsbrief, op evenementen) aan het publiek worden bekend gemaakt. De toepassing van regentonnen op privaat terrein kan ook worden gestimuleerd door bij de heraanleg van een straat de plaatsing door een aannemer aan te bieden aan de inwoners van de straat (cfr. mogelijkheid om afkoppelingswerken door een aannemer te laten uitvoeren).

In een regenwaterput kunnen grotere hoeveelheden water worden opgeslagen. Regenwater komt via de regenwaterafvoer van het huis en na passage van een bladvanger/voorfilter onderaan en onder een bocht van 180° in de regenwaterput terecht. Een regenwaterpomp zorgt voor de verdeling van het water langs een tweede watercircuit (naast drinkwater) in de woning. De benodigde filter wordt bepaald door de beoogde toepassing. Ook hier is een overloop nodig om het mogelijke teveel aan regenwater gecontroleerd af te voeren. Een terugslagklep vermijdt terugslag vanuit de rioolaansluiting, de gracht of de infiltratievoorziening. Het verzamelde water kan voor een brede waaier aan toepassingen worden gebruikt zoals voor een buitenkraan in de tuin, als toiletspoeling, om schoon te maken of voor de wasmachine. Zo kan een significante daling van de drinkwaterfactuur worden bekomen. Bovendien wordt ook kalkaanslag bij elektrische toestellen vermeden. Belangrijk is erop toe te zien dat regen- en drinkwater niet met elkaar worden vermengd.

Naast de reeds bestaande subsidie kan de stad ook meer dwingende maatregelen nemen, door hergebruikvoorwaarden op te leggen in de bouwcode. De stad kan zelf het goede voorbeeld geven door de gebouwen van de stad met een regenton of regenwaterput uit te rusten. Het opgevangen regenwater kan worden aangewend door de groendiensten van de stad en/of om sportvelden van de stad te onderhouden, waardoor drinkwater wordt uitgespaard. Deze inspanningen op privaat domein kunnen, naast de genomen maatregelen op openbaar domein, een belangrijke bijdrage leveren aan de opvangcapaciteit voor regenwater van de stad, en aan de vooropgestelde doelstelling van 1 m³ bijkomende regenwateropvang of infiltratiecapaciteit per inwoner tegen 2030 (t.o.v. 2021).

5.1.2.5. REGENTUIN

Een regentuin kan gecreëerd worden door een hoogteverschil in de tuin aan te brengen. Bij een hevige bui zal water op de lager gelegen plaatsen verzameld worden en de hoger gelegen plaatsen zullen droog blijven. In de lager gelegen delen kan water even blijven staan en langzaam in de

bodem infiltreren. Door twee verschillende zones in te richten – droge en natte zones – neemt de biodiversiteit toe. In de natte zones wordt best voor vochtminnende planten gekozen en in de hoger gelegen (droge) zones voor minder vochtminnende planten.

Tijdens droogte helpen regentuinen om een snelle uitdroging van de bodem te voorkomen. Omdat het water langer op de lager gelegen delen kan blijven staan zonder hinder te veroorzaken, is een regentuin ook geschikt in gebieden met kleiige of lemige ondergrond. Ook tijdens hitteperiodes draagt het verlaagde gedeelte bij aan verdamping, wat zorgt voor een verkoelend effect.

5.1.2.6. BEPERKING AFTROMING VAN BESTAANDE OPRITTEN

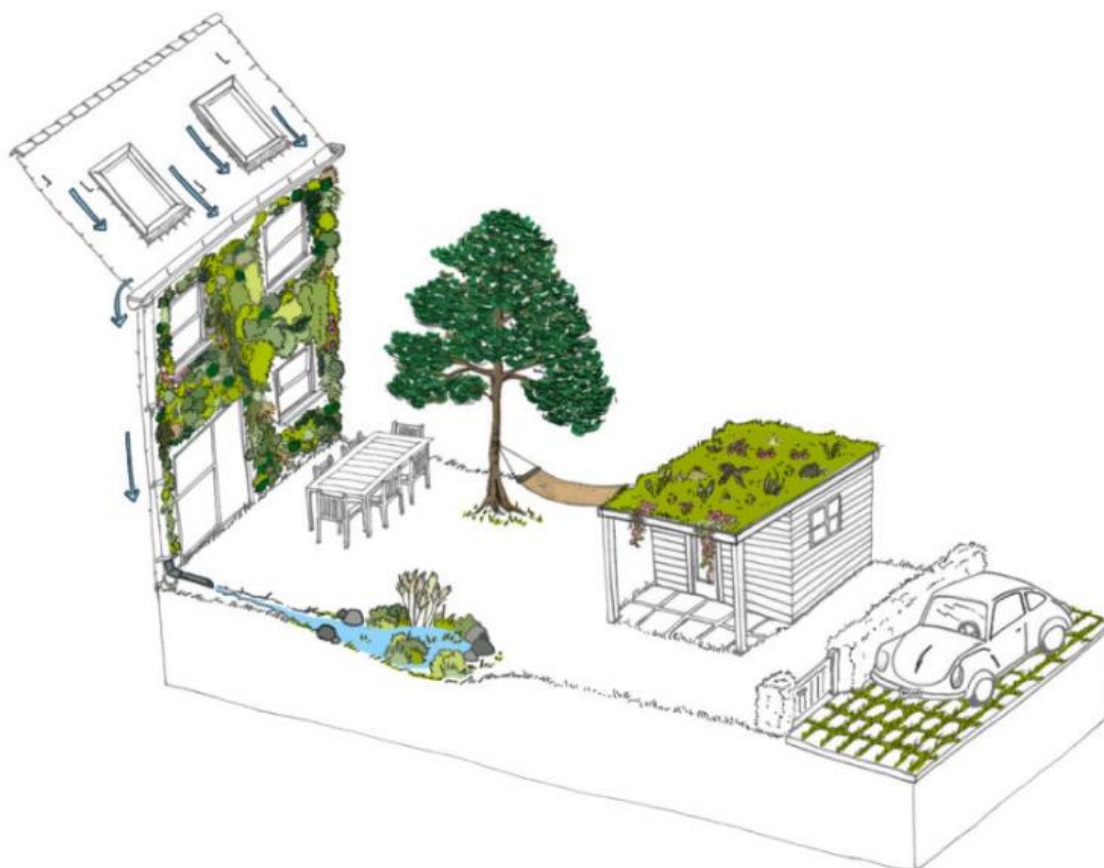
Bestaande opritten wateren meestal af naar de straat, waarbij de afvoer in de openbare riolering terecht komt. Bij open en halfopen bebouwing kan dit gaan om relatief grote oppervlakten aan verharding. Een eenvoudige ingreep bestaat erin om een afvoergoot te voorzien in de oprit, waarbij het afstromend water wordt opgevangen en naar de (onverharde) voortuin wordt geleid, waarna het kan infiltreren. De stad kan een subsidie geven om deze ingreep te laten uitvoeren.

5.1.2.7. BLAUW GROEN VLAANDEREN

Blauwgroen Vlaanderen is een initiatief van Aquafin en VLARIO. Het is een informatieve website voor een klimaatrobuuste inrichting van de publieke en private ruimte in Vlaanderen. Blauwgroen Vlaanderen inspireert openbare besturen over maatregelen die inzetten op klimaatadaptie in combinatie met een natuur- en watervriendelijke omgeving.

Een blauwgroene inrichting van de publieke ruimte helpt overlast en schade door langdurige of intensieve buien te beperken. Bovendien is het aangenamer om in zo'n omgeving te wonen en te leven. Blauwgroen Vlaanderen inspireert rond vijf pijlers: het voorkomen van wateroverlast, het hergebruik van water, het tegengaan van verdroging, de beperking van hitte en de biodiversiteit in de omgeving versterken.

Ook inwoners van Herentals kunnen zelf stappen ondernemen door slim om te gaan met het regenwater in hun huis en tuin. Een dak, gevel en tuin kunnen met wat simpele aanpassingen klimaatbestendiger worden ingericht. Op de website van Blauwgroen Vlaanderen ([Blauw Groen Vlaanderen](#)) kunnen burgers de maatregelen raadplegen om hun dak, gevel, oprit of tuin klimaatbestendig te maken. Er is ook een website waarop burgers kunnen berekenen hoe klimaatbestendig hun perceel is: [Groenblauwpeil](#). Naast de score (van A tot F) krijgen ze tips om het (nog) beter te doen. Zowel blauwe- (gelinkt aan regenwaterbeheer) als groene aspecten (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) komen aan bod.



Figuur 51. Voorbeeld van groenblauwe ingerichte tuin zoals voorgesteld op [Blauwgroen Vlaanderen](#).

5.2. ACTIES GERICHT OP PROJECTEN

Tabel 7 geeft een overzicht van de acties en projecten uit het hemelwater- en droogteplan met de hoogste prioriteit voor de stad Herentals. Een meer uitgebreid overzicht van de mogelijke maatregelen die uit het hemelwater- en droogteplan van Herentals volgen, is te vinden in Bijlage 7.3. Volgende parameters werden mee in rekening genomen voor het prioriteren van de mogelijke acties: de mogelijke (water)winsten voor de stad, een schatting van de kosten, de complexiteit van de ingreep en het beleid van de stad Herentals voor de komende jaren. Deze mogelijke maatregelen werden in hoofdstuk 4 Visie en hoofdstuk 5 Actieplan en maatregelen besproken.

Tabel 7. Actielijst met prioritaire acties die komen uit het hemelwater- en droogteplan van Herentals.

ACTIE	PARAGRAAF
Behalen doelstellingen energie- en klimaatactieplan i.v.m. water (zie Tabel 8).	4.1 5.3
Toepassen algemene principes Ladder van Lansink bij lopende projecten/plannen, waarbij focus ligt op het water ter plaatse houden.	3.2
Opstellen lijst met woon- en centrumstraten die in aanmerking komen voor doorgedreven ontharding (bv. via woonerf-inrichting), in afstemming met het Mobiliteitsplan Herentals en het Beleidsplan Ruimte.	4.3 5.1.1.1
Herinrichten van de ABO-as tot een groenblauwe as in relatie met herinrichting Grote Markt.	4.3.1.1: Deelgebied 2
RWA-as Herentals centrum	4.3.1.1: Deelgebied 2
RWA-as Morkhoven	4.3.1.4
Ontharden parkeerplaatsen Noorderwijk en Morkhoven	4.3.1.3 (Noorderwijk) 4.3.1.4 (Morkhoven)
Saneren overstorten: <ul style="list-style-type: none"> • Eersels • Vogelzang 	2.4.3 4.3.5 (Eersels) 4.3.1.1 (Vogelzang)
Wateroverlast Toekomstlaan aanpakken door ontdubbelen/afkoppelen riolering Toekomstlaan-Wolfstee	2.4.3 4.3.5

5.3. OPERATIONELE DOELSTELLINGEN EN INDICATOREN

De doelstellingen uit het hemelwater- en droogteplan worden vertaald naar operationele doelstellingen. Dit zijn meer technische doelstellingen die als richtcijfer gebruikt worden bij het uitwerken van de visie en het actieplan. Het formuleren van operationele doelstellingen laat de stad Herentals toe om uitvoering van het plan eenvoudig op te volgen. De operationele doelstellingen die hiervoor door de stad Herentals werden geselecteerd, zijn opgenomen in Tabel 8, en werden telkens gekoppeld aan een indicator om lange termijn opvolging mogelijk te maken.

Tabel 8. Operationele doelstellingen, en hun indicatoren, die volgen uit het hemelwater- en droogteplan van de stad.

OPERATIONELE DOELSTELLING	INDICATOR
Minimum 10 acties uit HWDP uitgevoerd tegen 2030	Uitgevoerde acties uit HWDP op te volgen vanaf goedkeuring HWDP.
Ontharding (publiek + privaat, t.o.v. 2021): <ul style="list-style-type: none"> • Minimum 10.000 m² onthard tegen 2024 • Minimum 28.500 m² onthard tegen 2030 (cf. Burgemeestersconvenant) 	Verhardingsgraad 2021 ¹⁰ : 19,7% Verharde oppervlakte 2021 ⁵ : 9,6 ha (ontharde oppervlakte kan worden bijgehouden via Groenblauwpeil.be)
Opvang (publiek + privaat, t.o.v. 2021): <ul style="list-style-type: none"> • Minimum 28.500 m³ bijkomende hemelwateropvang tegen 2030. 	Gerealiseerd volume hemelwateropvang op te volgen vanaf goedkeuring HWDP (kan worden bijgehouden via Groenblauwpeil.be).
Afkoppeling: <ul style="list-style-type: none"> • Minimum 40 ha verharde oppervlakte afgekoppeld tegen 2030 (o.a. via volgende projecten: 22207/22207V, 23346, 23621, zie paragraaf 2.4.3). 	Afgekoppelde oppervlakte op te volgen vanaf goedkeuring HWDP.

¹⁰ Bron: Statistiek Vlaanderen.

6. BRONNENLIJST

- Blauwgroen Vlaanderen. [Blauw Groen Vlaanderen](#)
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. Ontwerp startbeslissing signaalgebied (2014).
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. Stroomgebiedbeheerplannen Schelde en Maas: Netebekken (2022-2027).
- De Standaard. Betonwoede: hoe snel werd uw gemeente volgebouwd? (2019) <https://www.standaard.be/betonwoede/kaart/>
- DOV Vlaanderen portaal. Verkenner. [Verkenner \(vlaanderen.be\)](#)
- Geopunt. Geopunt-kaart: GRB.. [Kaart | Geopunt Vlaanderen](#)
- Klimaatportaal Vlaanderen (VMM). Kaarten en cijfers. [Kaarten en cijfers – Klimaatportaal \(vmm.be\)](#)
- Provincie Antwerpen. {Beek.Boer.Bodem}. [{beek.boer.bodem} - Provincie Antwerpen](#)
- Stad Antwerpen. Pilotproject tuinstraten. [Pilotproject Tuinstraten | Antwerpen.be](#)
- Stad Herentals. Ruimtelijk structuurplan: Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Herentals (2007). [Ruimtelijk structuurplan | Herentals](#)
- Stad Herentals. Herentals in cijfers: Landbouw. [Stad Herentals in Cijfers - Landbouw - Herentals](#)
- Stad Herentals. Reglementen 2020-2025. [Reglementen 2020-2025 | Herentals](#)
- Statistiek Vlaanderen. Verharding in 2015. [Verharding - Statistiek Vlaanderen](#)
- Universiteit Antwerpen, Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer (ECOBIE), Staes & Meire, 2020: Watersysteemkaarten.
- VMM. Geoloket Water: BBI en PIO. [Geoloket VMM](#).
- VMM. Infiltratieproeven. [Infiltratieproeven – Vlaamse Milieumaatschappij \(vmm.be\)](#)

7. BIJLAGES

De volgende bijlages worden in aparte bestanden met de stad gedeeld.

7.1. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT

7.2. WOORDENLIJST

7.3. UITGEBREIDE ACTIELIJST

7.4. GROENBLAUWE SUBSIDIES

7.5. UPDATE GEWESTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING

7.6. EXTRA KAARTMATERIAAL

- Kaart 1: Ferrariskaart Herentals
- Kaart 2: Afstroom bos Herentals (VMM)
- Kaart 3: Pluviaal overstromingsrisico – Noord
- Kaart 4: Pluviaal overstromingsrisico – Midden
- Kaart 5: Pluviaal overstromingsrisico - Zuid