



opus25  
maakt water concreet

Opgemaakt door: HydroScan NV Diestsesteenweg 104A 3010 Kessel-Lo		Gezien en goedgekeurd: Farys Stropstraat 1 9000 Gent	Betrokken dossiers:
Horebeke		8-16-1	
Opmaak Basis Hemelwaterplan			
RAPPORT			
UITGAVE	DATUM	TOELICHTING	
Versie 1	25/01/2021	Ontwerprapport	
Versie 2	16/04/2021	Revisie 1	
Versie 3	27/05/2021	Revisie 2	
Versie 4	17/6/2021	Versie voor bevraging belanghebbenden	
Versie 5	13/01/2022	Eindrapport	

## Lijst met afkortingen

<b>Afking</b>	<b>Betekenis</b>
<i>CIW</i>	Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid
<i>DHM</i>	Digitaal hoogtemodel
<i>DTM</i>	Digital terrain model
<i>DWA</i>	Droogweerafvoer
<i>GIS</i>	Geografisch informatiesysteem
<i>GRB</i>	Grootschalig Referentie Bestand
<i>GSVH</i>	Gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater
<i>HWP</i>	Hemelwaterplan
<i>KWZI</i>	Kleinschalige waterzuiveringsinstallatie
<i>RUP</i>	Ruimtelijk uitvoeringsplan
<i>RWA</i>	Regenwaterafvoer
<i>VHA</i>	Vlaamse Hydrografische Atlas
<i>Vlakwa</i>	Vlaams Kennis Centrum Water



## Inhoudstafel

1.	Inleiding .....	4
1.1	Waarom een hemelwaterplan? .....	4
1.2	Doelstelling .....	5
1.3	Uitgangspunten .....	5
1.4	Aandachtspunten gemeente en lopende initiatieven .....	6
1.5	Procesverloop en partners .....	7
2.	Gebiedsanalyse .....	9
2.1	Beschikbare gegevens .....	9
2.2	Gebiedskenmerken .....	9
2.2.1	Waterlopen .....	10
2.2.2	Bodemkaart .....	12
2.2.3	Infiltratiegevoeligheidskaart .....	14
2.2.4	Hoogtekaart .....	16
2.2.5	Erosie en de erosiegevoeligheidskaart .....	18
2.2.6	Wartertoetskaart .....	21
2.2.7	Pluviale overstromingskaart .....	23
2.2.8	Watersysteemkaart .....	24
2.2.9	Riolering en grachten .....	27
2.1	Inventarisatie geldende (gebiedsspecifieke) richtlijnen .....	28
2.2	Geplande projecten .....	30
2.2.1	Gescheiden rioleringsstelsel Broekestraat – Heerweg – grens Brakel .....	32
2.2.2	Aanleg gescheiden rioleringsstelsel in Kromstraat, Fonteinstraat en Vrijsbeke .....	32
2.2.3	Aanleg gescheiden rioleringsstelsel Korsele- Rokegem .....	32
2.2.4	Riolering Bosstraat en Kruisstraat .....	32
2.2.5	Andere projecten .....	32
2.3	Indeling hydraulische deelgebieden .....	35
2.4	Opdeling van deelgebieden in categorieën .....	37
2.5	Bepaling verharding .....	39
3.	Identificatie knelpunten .....	41
3.1	Wateroverlast .....	41
3.2	Droogte .....	41
3.3	Erosie .....	41
4.	Hemelwatervisie Horebeke .....	44
4.1	Toekennen van prioriteiten aan deelgebieden .....	44
4.1.1	Identificatie voorkeurlocaties voor collectieve infiltratie/buffering .....	47
4.1.2	Opmaak RWA-structuurplan .....	48
4.1.3	Algemene maatregelen rond droogte .....	49
4.1.4	Erosiebestrijding .....	49
4.2	Maatregelen in het kader van hemelwater .....	50
4.2.1	Algemene maatregelen te overwegen in alle deelgebieden .....	50
4.2.2	Samenvatting maatregelen voor deelgebieden prioriteit 1 .....	53
4.3	Samenvatting basishemelwater op kaart .....	53
5.	Vervolgacties .....	55
6.	Bijlage A : Fiches typemaatregelen .....	56
7.	Bijlage B : Kaartmateriaal .....	57
8.	Bijlage C : Fiches deelgebieden .....	58
9.	Bijlage D : Basishemelwaterplan .....	59

---

## 1. INLEIDING

---

### 1.1 *Waarom een hemelwaterplan?*<sup>1</sup>

**Een hemelwaterplan dient in eerste instantie een antwoord te bieden op de vraag: hoe gaan we vandaag en morgen om met het hemelwater?**

Het hemelwaterplan moet het kader scheppen voor een integrale ruimtelijke visie over waar en hoe het hemelwater van bestaande en geplande wegenis, woningen en private ontwikkelingen en overige (on)verharde oppervlakken opgevangen, ter plaatse gehouden of vertraagd afgevoerd moet worden. In het verleden ging er soms te weinig aandacht naar een integrale watervisie en werden maar al te vaak grote verhardingen aangelegd, percelen gedraineerd, grachten en waterlopen rechtgetrokken en was het waterbeheer zo soms al te veel gericht op versnelde waterafvoer. Het hemelwaterplan moet een kapstok bieden om de gemeente waterrobuuster te maken waarbij gestreefd wordt om het risico op wateroverlast en droogte te verminderen.

Door de klimaatverandering worden deze problematieken daarenboven nog urgenter. We worden geconfronteerd met een gewijzigd neerslagpatroon met meer regen in de winter en minder neerslag in de zomer. Bovendien zal ook de intensiteit van de buien toenemen waardoor buien met korte en intense neerslag zullen afgewisseld worden door langere, drogere periodes.

Onvermijdelijk zal bij de opmaak van een hemelwaterplan vooral aandacht gaan naar het beperken van risico's op wateroverlast. Om hiermee om te gaan zal het belangrijk zijn om ruimte te geven aan water. Door ontharding, hemelwateropvang en hergebruik, beperking van afstroom (en erosie) en opvang in infiltratie- en buffersystemen kan het water ter plaatse gehouden worden, afvoer vermeden worden en het grondwater aangevuld worden. Dergelijke bronmaatregelen zijn dus ook wapens in de strijd tegen de toenemende droogte.

Elk gebied is uniek: het heeft zijn eigen ondergrond, bestaand stelsel, reliëf, verstedelijking, type bebouwing, mogelijkheden, noden en knelpunten. Een hemelwaterplan moet dan ook op maat van het gebied worden opgesteld. Enkel indien men kiest voor maatwerk kan men een plan opstellen dat bruikbaar is voor het eigen grondgebied en dat input kan bieden aan het algemeen beleid.

Aangezien een hemelwaterplan een leidraad wil zijn voor de verdere uitbouw van de hemelwaterinfrastructuur moet het plan ook voldoende robuust zijn.

Een periodieke herziening van het plan in functie van een gewijzigd klimaat, wijzigend waterverbruik en variabele doelstellingen zal dan ook nodig zijn.

Het hemelwaterplan geeft een integrale ruimtelijke visie om de economische, maatschappelijke en ecologische gevolgen van wateroverlast en verdroging te beperken en het grondgebied robuust te maken voor de gevolgen van klimaatverandering.

De basisprincipes en ruimtelijke ideeën uit een hemelwaterplan worden dan ook afgestemd op en bij voorkeur vertaald in de andere beleidsplannen van de gemeente (ruimtelijk beleidsplan, groenplan, ...). Op die manier kan het hemelwaterplan ook een belangrijk ondersteunend instrument zijn voor de gemeente bij de realisatie van haar ruimtelijke en klimaatdoelstellingen, zoals het terugdringen van verharding en versnippering, en de uitbouw van een fijnmazig groenblauw netwerk.

---

<sup>1</sup> Bron – methodiek hemelwaterplan CIW

## 1.2 Doelstelling

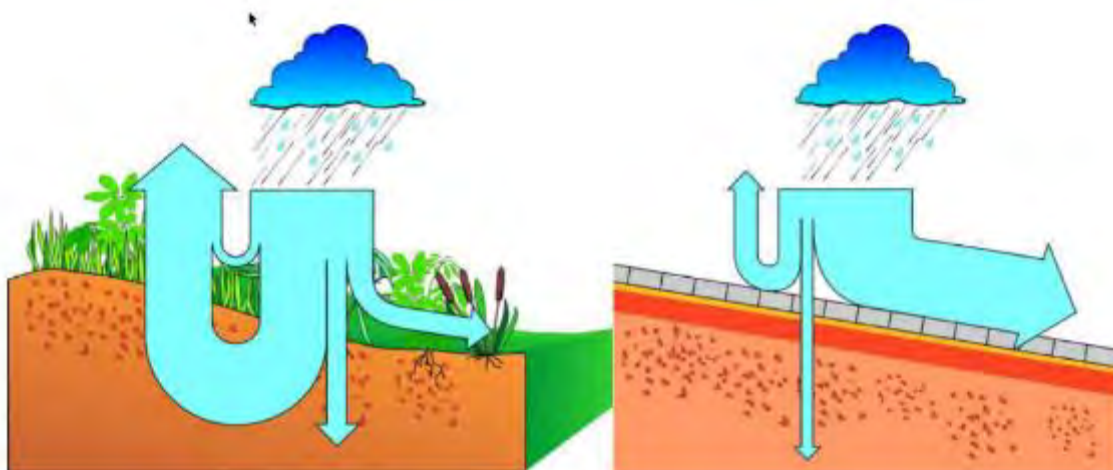
Farys heeft zich geïnspireerd op de “Methodiek voor opmaak hemelwaterplan” van de CIW<sup>2</sup> en een eigen werkwijze uitgewerkt om tot een basishemelwaterplan te komen. Deze methodiek uitgewerkt voor Farys, wordt toegepast op de gemeente Horebeke. Dit basishemelwaterplan vormt een initiële visie over hoe met hemelwater kan omgegaan worden en hoe infiltratie en buffering en verdere afvoer van regenwater (RWA) binnen het grondgebied van Horebeke (of delen ervan) georganiseerd kan worden.

In een latere fase kan dit basishemelwaterplan aangewend worden voor de opmaak van een detailhemelwaterplan, waarbij de RWA-hoofdstructuur (infiltratie- en buffervoorzieningen, RWA-hoofdassen) hydraulisch gemodelleerd wordt.

In het basishemelwaterplan is dus geen hydraulische doorrekening of modellering doorgevoerd. Het hoofdobjectief is de opmaak van een RWA-structuurplan met visuele weergave van de algemene lange-termijn visie op de organisatie van de hemelwaterafvoer binnen het gebied. Dit plan kan gebruikt worden om toekomstige projecten m.b.t. afwatering, infiltratie en buffering af te toetsen aan deze lange-termijn visie. Voor infiltratie en buffering worden verschillende mogelijkheden weergegeven en is nog geen definitieve keuze vastgelegd.

## 1.3 Uitgangspunten

Het basishemelwaterplan is een eerste algemene visie op het regenwaterbeheer binnen het gemeentelijk stelsel. De visie heeft enkel betrekking op de afvoer van hemelwater en doet dus geen uitspraak over de inzameling van afvalwater (cf. zoneringsplan/GUP). De visie beperkt zich ook voornamelijk tot het gemeentelijk stelsel (rioolstelsel, lokale grachten en waterlopen) en omvat dus niet de grotere waterlopen. Deze vormen eerder een afwaartse randvoorwaarde. Er wordt echter wel rekening gehouden met knelpunten van wateroverlast ter hoogte van grotere waterlopen voor het opmaken van de afwateringsvisie. Er wordt namelijk steeds getracht geen extra water naar deze knelpunten te sturen zodat de problematiek ter hoogte van deze knelpunten niet toeneemt. Tenzij de alternatieven niet optimaal zijn. Er moeten dan steeds voldoende maatregelen getroffen worden om het knelpunt zoveel mogelijk te ontzien.



Figuur 1: Waterbalans bij natuurlijke situatie (links) versus waterbalans bij verharde oppervlakte (rechts) [VMM, 2000].

De visie wordt uitgewerkt per deelgebied, waarbij interacties tussen verschillende deelgebieden mogelijk zijn. Bij de uitwerking van de afwateringsvisie wordt gebiedsdekkend rekening gehouden met de verharde en onverharde oppervlakte, de aanwezige en geplande RWA-infrastructuur, de mogelijkheid om water opwaarts vast te houden en de nabijheid van waterlopen. De voorgestelde maatregelen zijn zoveel mogelijk volgens het principe van de ‘Ladder van Lansink’: hergebruik, infiltratie, buffering met vertraagde lozing, afvoeren. De voorkeur wordt dus gegeven om het afstromende

<sup>2</sup> [Methodologie voor het opmaken van een hemelwaterplan \(2014\) — nl.integraalwaterbeleid.be](http://nl.integraalwaterbeleid.be)

regenwater zoveel mogelijk vast te houden aan de bron door de toepassing van bv. waterdoorlatende verharding en infiltratie en buffering in lokale grachten waar mogelijk (zie ook waterbalans in Figuur 1). In het hemelwaterplan worden vervolgens locaties aangeduid waar eventueel collectieve infiltratie/buffering kan worden voorzien en hoe de verdere afvoer van het hemelwater kan verlopen. Voor de selectie van mogelijke locaties voor infiltratie en buffering worden verschillende ruimtelijke factoren in rekening gebracht. De infiltratie en buffering wordt ook zoveel mogelijk bovengronds gerealiseerd. De voorkeur gaat hierbij uit naar langsgrachten. Als dit niet mogelijk is gaat de voorkeur uit naar het collectief infiltreren/bufferen van hemelwater op (ruimtelijk) geschikte locaties. Als ook dit niet mogelijk blijkt, kunnen ondergrondse bronmaatregelen voorzien worden.

Bij de opmaak van het basishemelwaterplan wordt in eerste instantie een prioriteit toegekend aan de verschillende deelzones. Bij de meest prioritaire gebieden wordt bij de uitwerking van de afwateringsvisie ook rekening gehouden met de aanwezige verharding, grote afstromende onverharde zones, de afvoercapaciteit van de aanwezige en geplande RWA-infrastructuur en worden verschillende scenario's voor infiltratie en/of buffering bekeken en begroot. Als grote ontwikkelingen (nieuwe verkavelingen, werken openbaar domein, ...) gekend zijn, zullen conceptuele voorstellen opgenomen worden om de impact van deze ontwikkelingen te minimaliseren en/of om oplossingen voor het deelgebied te integreren in de geplande werken.

## 1.4 Aandachtspunten gemeente en lopende initiatieven

In een startoverleg werd vastgelegd welke beleidskeuzes de gemeente Horebeke wil maken over hemelwaterafvoer. De gemeente verwacht van het hemelwaterplan dat er inzicht wordt gekregen over hoe het hemelwater optimaal kan beheerd worden, zeker bij hoge neerslagintensiteiten om wateroverlast te vermijden.

De gemeente engageert zich om meer gescheiden riolering aan te leggen. Hiervoor zijn er een aantal belangrijke projecten lopende in de gemeente Horebeke: bouw van gescheiden afvalwaterstelsel en de studie naar heraanleg N8 (Heerweg) en N454 (Dorpsstraat, Broekestraat) met gescheiden stelsel.

De gemeente is er zich van bewust dat het niet mogelijk is om op korte termijn structurele maatregelen te realiseren, maar een visie die als basis kan dienen bij toekomstige projecten kan op lange termijn wel **wateroverlast** vermijden.

Voor de gemeente Horebeke bestaat een **erosieplan (2007)**. Langzaam maar zeker worden in samenwerking met de landbouwers maatregelen uitgewerkt om erosie te verminderen. De bedoeling blijft evenwel om ingrepen te voorzien met zo weinig mogelijk private grondinname.

Volgens de gemeente worden ook de landbouwers in Horebeke geconfronteerd met de droogteproblematiek van de afgelopen jaren, maar is in kader van dit hemelwaterplan niet verder onderzocht.

In de buurgemeente Zwalm wordt momenteel ook een hemelwaterplan opgemaakt zoals dit van Horebeke.

Daarnaast startten de Provincie Oost-Vlaanderen en de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) in 2019 met de opmaak van een riviercontract voor het stroomgebied van de Zwalmbeek. In eerste instantie is dit project bedoeld om een overkoepelende aanpak uit te werken om het overstromingsrisico binnen het stroomgebied van de Zwalmbeek aan te pakken. Het doel is om, in overleg met alle belanghebbenden, maatregelen voor te stellen om het overstromingsrisico te verminderen. Het riviercontract werd ondertekend op 28 juni 2021 door alle partners.<sup>3</sup>

Een klein gebied van het riviercontract bevindt zich op de gemeente Horebeke, uiteraard worden de relevante elementen van dit riviercontract opgenomen in dit hemelwaterplan. Meer info hierover is terug te vinden in hoofdstuk 2.2, maar ook op de projectwebsite <https://zwalmbeek.riviercontract.be/>.

---

3

[https://cdn.kangacoders.com/direct/particify/da\\_files/items/000/003/784/original/20210618\\_Riviercontract\\_voor\\_het\\_stroomgebied\\_van\\_de\\_Zwalmbeek\\_Spreads\\_lage\\_resolutie\\_.pdf?1624949610](https://cdn.kangacoders.com/direct/particify/da_files/items/000/003/784/original/20210618_Riviercontract_voor_het_stroomgebied_van_de_Zwalmbeek_Spreads_lage_resolutie_.pdf?1624949610)

## 1.5 Procesverloop en partners

De gevolgde methodiek is grotendeels gebaseerd op de methodiek zoals beschreven in de methodologie voor de opmaak van hemelwaterplannen gepubliceerd door de CIW in december 2017 en verder geconcretiseerd in een methodiek uitgewerkt door Farys.

Tabel 1 geeft een overzicht van de betrokken partners in het proces van de opmaak van het hemelwaterplan. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de 'kerngroep' en de 'stakeholders':

- De kerngroep beslist wat er in het hemelwaterplan komt, wat de visie is en wie hiervoor geraadpleegd dient te worden.
- De stakeholders geven advies vanuit een meer sectorale visie of insteek. De stakeholders werden geraadpleegd na de opmaak van de eerste visie van het hemelwaterplan op 17/9/2021. Het document werd bezorgd aan alle betrokkenen. Er werd de gelegenheid gegeven om aanvullingen en opmerkingen te formuleren tegen 15/10/2021. De ontvangen opmerkingen werden verwerkt in het finale hemelwaterplan en actielijst. Een aantal opmerkingen betreffen actiepunten gelateerd aan de nieuwe methodiek rond de opmaak van hemelwater en droogte plannen en konden niet opgenomen worden in deze lopende studie. Alle opmerkingen worden gebundeld en apart aangeleverd aan de gemeente Horebeke zodat de waardevolle bijdrage bij een toekomstige herziening meegenomen kunnen worden.

Tabel 1: Overzicht partners hemelwaterplan Horebeke

Instantie	Contactpersoon	Functie	Status
Gemeente Horebeke	Cynthia Browaeyts	Burgemeester	Kerngroep
Gemeente Horebeke	Hendrik Blommaert	Schepen	Kerngroep
Gemeente Horebeke	Katrien Blommaert	Directeur Technische Dienst	Kerngroep
SOLVA	Stien De Cock	Klimaatmedewerker	Kerngroep
Farys	Bruno Samain	Adviseur hydraulische modellering	Kerngroep
Farys	Severien Vervust	Gebiedsmanager	Kerngroep
Provincie Oost-Vlaanderen Dienst Waterbeleid	Diederik Malfroid		Stakeholder
Provincie Oost-Vlaanderen Dienst Waterbeleid	Wim Vercruysse		Stakeholder
Provincie Oost-Vlaanderen Dienst Landbouw	Anja Geiregat		Stakeholder
Provincie Oost-Vlaanderen Dienst Milieu Natuur Klimaat	Inaki Colpaert		Stakeholder
Erosiecoördinator	Kaat Smis		Stakeholder
Provincie Oost-Vlaanderen	Boris Snauwaert	Projectcoördinator traject Riviercontract	Stakeholder
Provincie Oost-Vlaanderen	Sylvie Dewart	Ruimtelijke planner traject Riviercontract	Stakeholder
Aquafin	Simon Amelinckx		Stakeholder
VMM – Afdeling Operationeel Waterbeheer	Annelies Huyck		Stakeholder
VMM – Afdeling Operationeel Waterbeheer	Nele Van Ransbeeck		Stakeholder
VMM – Afdeling Ecologisch Toezicht	Dimitri Muylle		Stakeholder
De Vlaamse Waterweg	Emma Leclercq		Stakeholder
Bekkensecretariaat Bovenschelde	Kobe Brantegem		Stakeholder
Bekkencoördinator Bovenschelde	Liesbet Poppe		Stakeholder
Provincie Oost-Vlaanderen Klimaatplan Zuid-Oost Vlaanderen	Anneleen Demey		Stakeholder
Boerenbond	Laura Speeckaert		Stakeholder
Algemeen Boerensyndicaat (ABS)	Lieven De Stoppeleire		Stakeholder
Departement Landbouw en Visserij	Katrien Janssen		Stakeholder
Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)	Delphine de Hemptinne		Stakeholder

<b>Instantie</b>	<b>Contactpersoon</b>	<b>Functie</b>	<b>Status</b>
Departement Mobiliteit en Openbare Werken (MOW)	Sophie De Vlieger		Stakeholder

## 2. GEBIEDSANALYSE

---

### 2.1 Beschikbare gegevens

Voor de opmaak van het basishemelwaterplan zijn eerst de (digitale) basisgegevens geanalyseerd en is relevante informatie ingezameld over het huidige functioneren van het afwateringssysteem. Alle nodige informatie is samengebracht in een GIS-databank voor analyse.

Volgende gegevens zijn beschikbaar en verzameld:

- ✓ Hoogtemodel: DHM-II (1×1m resolutie)
- ✓ Grootschalig Referentie Bestand (GRB; versie 2020): het GRB wordt enerzijds gebruikt als achtergrondkaart. Anderzijds worden hieruit de gebouwen (gbg/gba) en verharde wegen (wbn) gebruikt om een zicht te krijgen op de verharding van het openbaar domein en de aangesloten dakoppervlaktes.
- ✓ De Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA): waterlopen, grachten, met aanduiding waterloopbeheerder uit.
- ✓ Afstromingskaart
- ✓ Bodemkaart: bodemtextuur en drainageklasse
- ✓ Infiltratiegevoelige gebieden uit de watertoetskaarten (versie 2006).
- ✓ Potentiële bodemerosiekaart
- ✓ Bodembedekking: deze kaart geeft een goed beeld over de verschillende types van bodembedekking in een deelgebied (versie 2015).
- ✓ Normenkaart Provincie Oost-Vlaanderen (te raadplegen via GISoost of Geoloket dienst Waterbeleid).
- ✓ Waterwingebieden, beschermingszones drinkwater: niet van toepassing in dit gebied.
- ✓ Gewestplan
- ✓ Uit het Digitaal Stedenbouwkundig Informatieplatform (DSI) blijken op grondgebied van Horebeke geen specifieke RUP's en/of BPA's van toepassing die een invloed kunnen hebben op het hemelwaterplan
- ✓ VEN
- ✓ Vogel- en habitatrichtlijngebieden
- ✓ Biologische waarderingskaart
- ✓ Overstromingsgevoelige gebieden uit de watertoetskaarten (versie 2017).
- ✓ Pluviale overstromingskaarten (2017): overstromingsgevoelige gebieden ten gevolge van hevige neerslag.
- ✓ Signaalgebieden
- ✓ Zoneringsplan = gedetailleerd plan waarop aangegeven wordt op welke manier het afvalwater van de woningen gezuiverd wordt of zal worden
- ✓ Gemeentelijke rioleringsdatabank (CODAM)
- ✓ Watersysteemkaart (zie ook 2.2.8)
- ✓ Info op niveau van de gemeente: al gerealiseerde bronmaatregelen, reeds gerealiseerde erosie maatregelen, ...

De belangrijkste geraadpleegde en opgemaakte kaarten worden ook in Bijlage B toegevoegd. In de volgende paragraaf worden de kaarten telkens kort besproken.

Daarnaast zijn volgende rapporten en studies geraadpleegd:

- Erosieplan 2007 in samenwerking met de provincie Oost-Vlaanderen.
- Riviercontract voor het stroomgebied van de Zwalmbeek (Provincie Oost-vlaanderen en VMM): <https://zwalmbeek.riviercontract.be/>

### 2.2 Gebiedskenmerken

De gemeente Horebeke ligt in de provincie Oost-Vlaanderen, in het stroomgebied van de Boven-Schelde. De specifieke gebiedskenmerken worden in dit hoofdstuk besproken aan de hand van een aantal thematische kaarten.



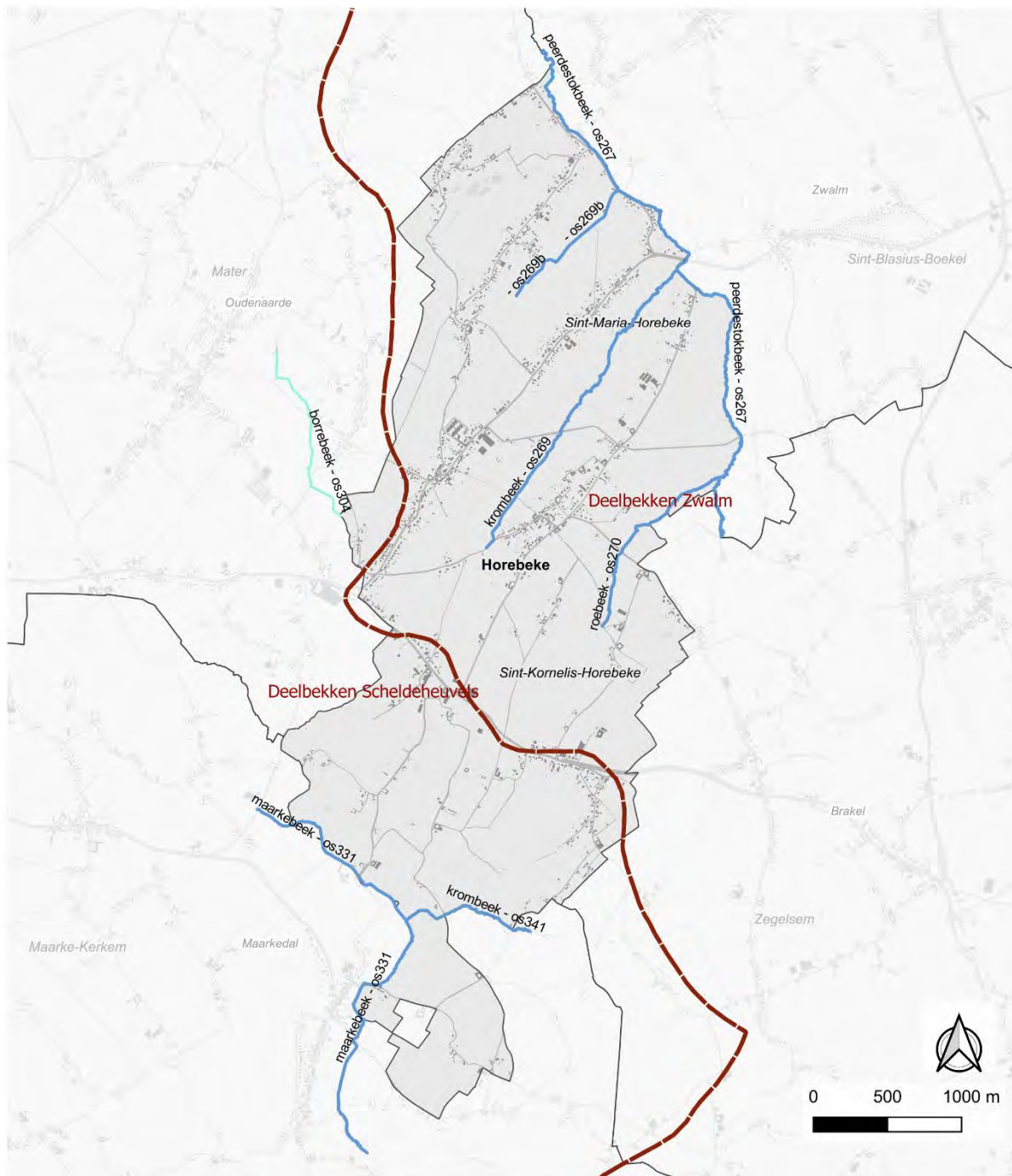
### **2.2.1 Waterlopen**

In het noorden van de gemeente Horebeke vloeit de Peerdestokbeek op de grens met de gemeente Zwalm. De Peerdestokbeek en haar zijlopen behoort tot het stroomgebied van de Zwalm die op de grens van Oudenaarde en Zwalm uitmondt in de Schelde ('Deelbekken Zwalm'). Op het grondgebied van Horebeke vormen de Roebeek, de Krombeek en een naamloze waterloop de geklasseerde zijlopen (van 2<sup>de</sup> categorie) van de Peerdestokbeek.

In het zuiden vloeit het water naar de Maarkebeek ('Deelbekken Scheldeheuveld') op de grens met de gemeente Maarkedal. De Maarkebeek mondt uit in de Schelde ten zuiden van het centrum van Oudenaarde

Alle (geklasseerde) waterlopen in de gemeente zijn weergegeven in Figuur 2 samen met hun naam en uniek (provinciaal) nummer.





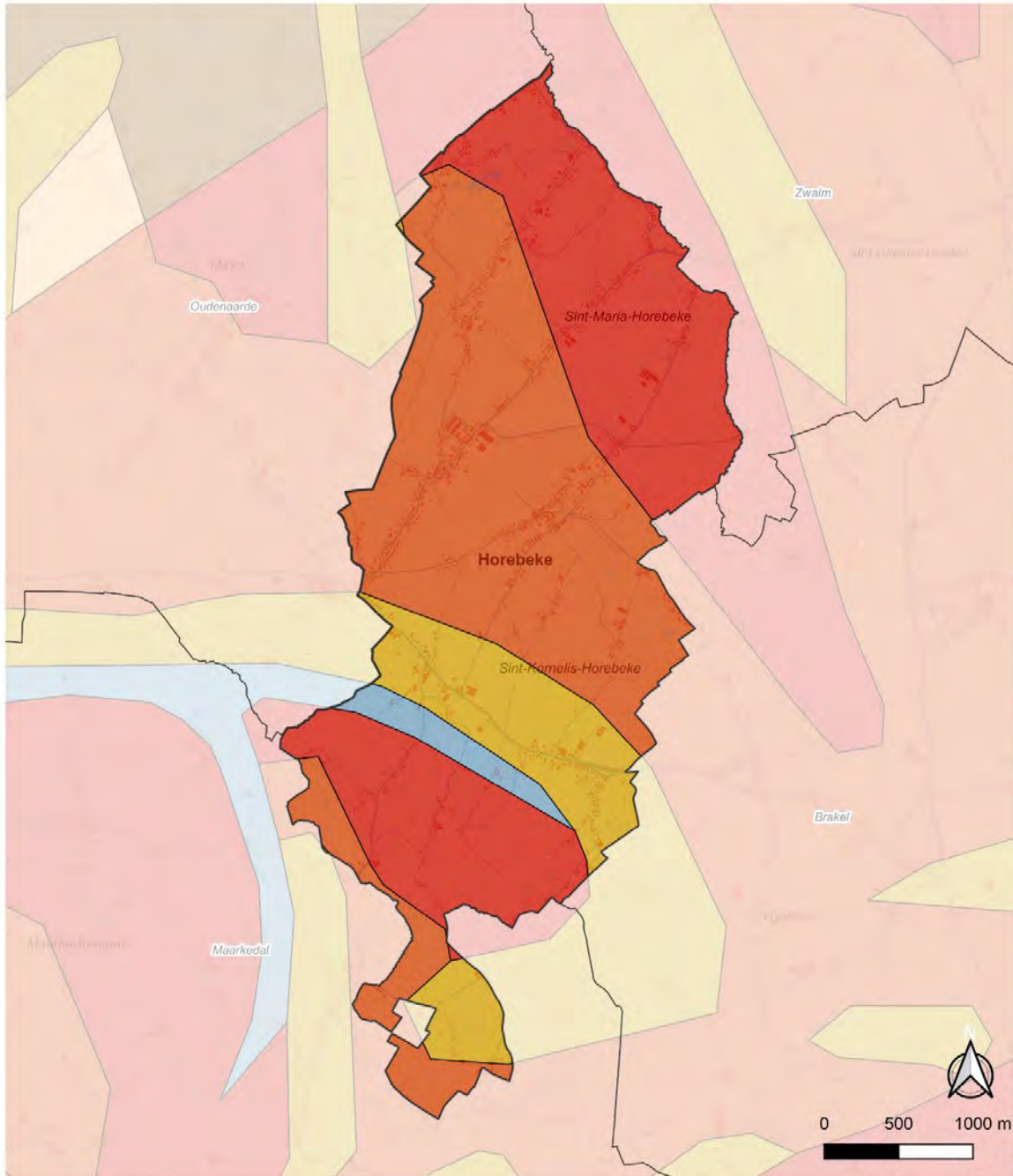
HWP Horebeke - Waterlopen

- |   |  |
|---|--|
| Waterlopen - categorie  |  Deelbekken |
|  Bevaarbaar                    |  |
|  Geklasseerd, eerste categorie |  |
|  Geklasseerd, tweede categorie |  |
|  Geklasseerd, derde categorie  |  |
|  Niet geklasseerd              |  |

Figuur 2: Waterlopen op grondgebied Horebeke.

### 2.2.2 Bodemkaart

Op basis van de bodemkaart (*Figuur 3*) wordt de gemeente Horebeke gekarakteriseerd door twee belangrijk bodemsoorten: leemgronden en zandlemige gronden. Het bodemtype bepaalt deels de mogelijkheden voor infiltratie. De infiltratiesnelheid daalt volgens de reeks zandleem > leem > klei.



**HWP Horebeke - Bodemkaart**

**Bodemassociatiekaart**

- leemgronden met textuur B horizont: matig droge associatie
- leemgronden met textuur B horizont: matig natte associatie
- natte alluviale gronden zonder profielontwikkeling
- niet gedifferentieerde zandlemige of lemige substraatgronden op klei-zandcomplex

*Figuur 3: Bodemkaart van gemeente Horebeke*

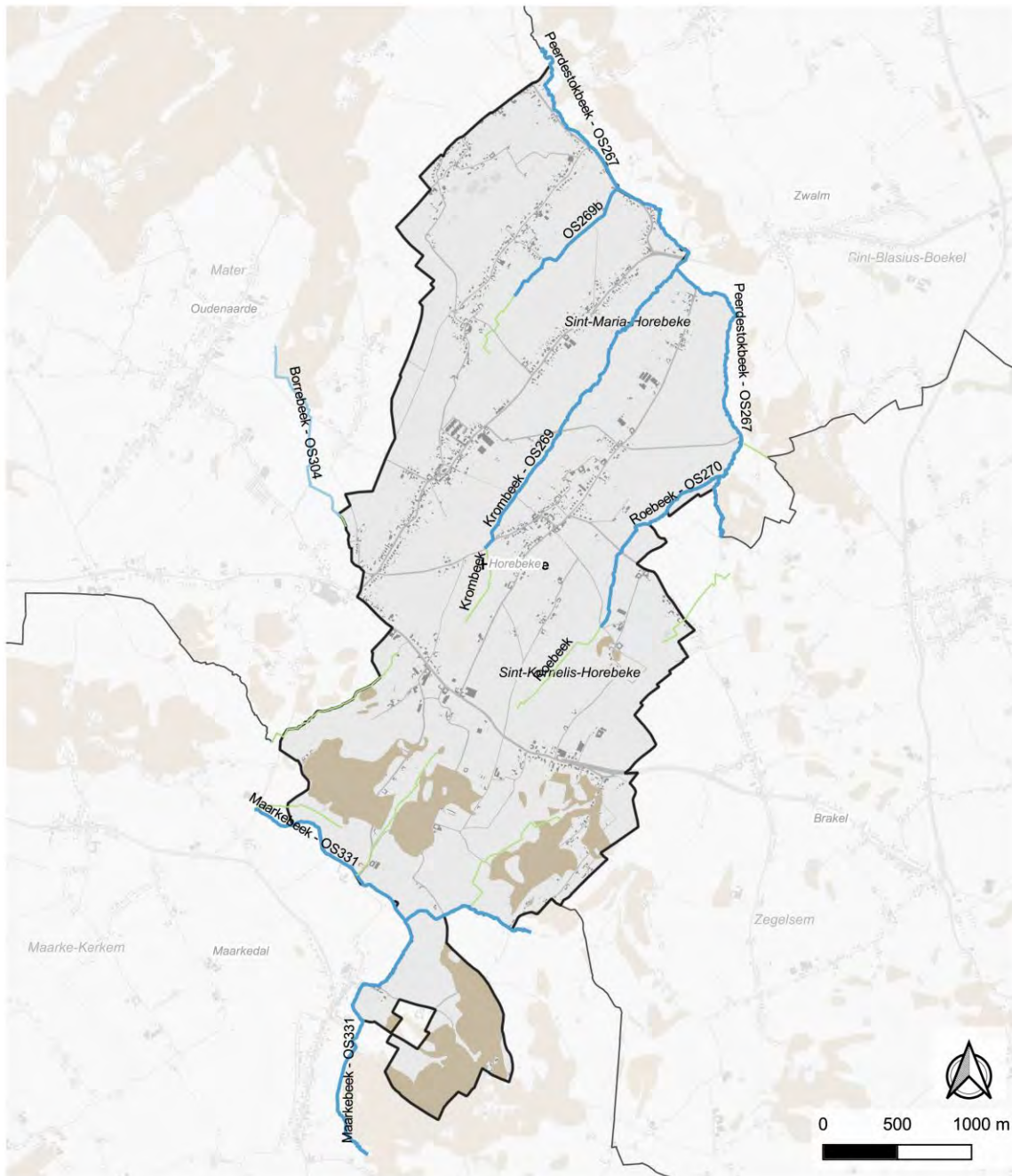
### 2.2.3 Infiltratiegevoeligheidskaart

De infiltratiegevoeligheidskaart combineert informatie over bodemtypes, hellingsgraad en grondwaterstanden en geeft zo een indicatie van waar de bodem mogelijks geschikt is voor infiltratie. Aan de hand van infiltratieproeven kan dit verder gespecificeerd worden.






Deze indicatieve kaart laat toe om na te gaan in welke gebieden er relatief gemakkelijk hemelwater kan infiltreren naar de ondergrond. Infiltratie van hemelwater naar het grondwater is belangrijk omdat daardoor de oppervlakkige afstroming en dus ook de kans op wateroverlast afneemt. Bovendien staat infiltratie in voor de aanvulling van de grondwatervoorraden en zodoende voor het tegengaan van verdroging van watervoerende lagen en van waterafhankelijke natuur.

De infiltratiegevoeligheidskaart (zie Figuur 4 ) toont dat in het grootste deel van de gemeente infiltratie moeilijker (trager) is, terwijl in het zuidelijke deel van de gemeente volgens deze kaart meer mogelijkheden zijn voor infiltratie. Een lagere infiltratiesnelheid kan eventueel gecompenseerd worden door extra buffervolume of een groter infiltratieoppervlakte opdat een voldoende hoeveelheid water in de bodem kan geïnfilteerd worden.





**HWP Horebeke - Infiltratiegevoeligheid**

Waterlopen	LegendeLayout
 Geklasseerd, tweede categorie	 Niet infiltratiegevoelig
 Geklasseerd, derde categorie	 Infiltratiegevoelig
 Niet geklasseerd	

Kaartopmaak: 16/04/2021 12u38

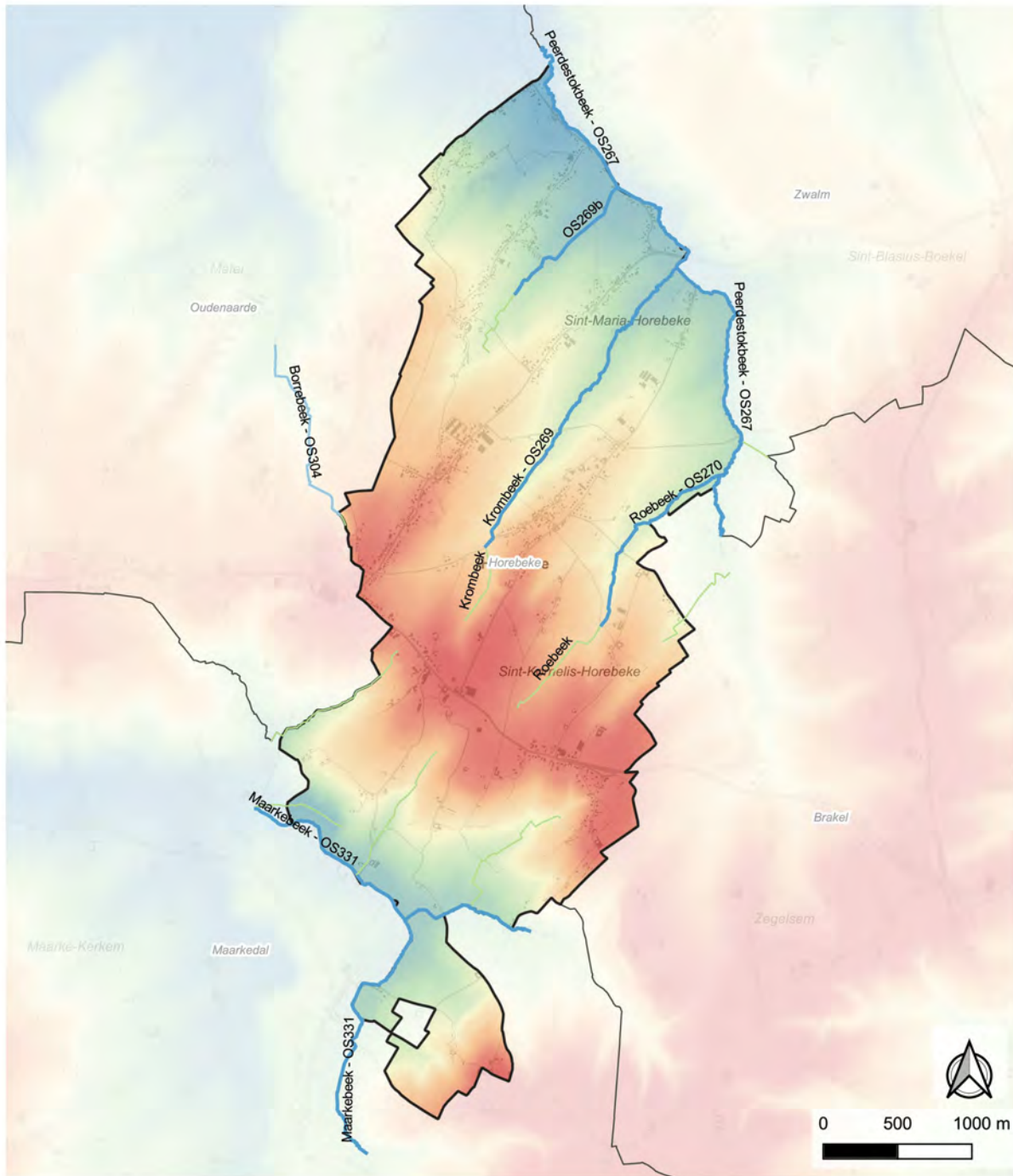
*Figuur 4: Infiltratiegevoeligheidskaart van de gemeente Horebeke*

#### **2.2.4 Hoogtekaart**

De hoogteverschillen binnen de gemeente Horebeke zijn groot. De waterlopen liggen duidelijk ingesneden in het landschap met een heuvelrug (N8 of Heerweg) die de gemeente dwars en plusminus de scheidingslijn vormt tussen het stroomgebied van de Zwalm (naar het noorden) en de Maarkebeek (naar het zuiden).

De hoge hellingsgraad samen met de weinig infiltreerbare bodem en het open karakter van de gemeente, zorgt er voor dat hemelwater snel tot afstroming kan komen van de vele velden en weides en mee oorzaak kan zijn van de (benedenstroomse) wateroverlast en verdroging van de (bovenstroomse) percelen.

Mogelijke maatregelen die effectief zijn om het afstromende water te verminderen of te vertragen zijn de aanleg van kleine landschapselementen zoals houtkanten en heggen, parallel met de hoogtelijnen. Deze structuren breken de hellingslengte en door hun diepe beworteling stimuleren ze de infiltratie. Door hun fysieke aanwezigheid kunnen ook piekafvoeren door deze structuren afgetopt worden.



HWP Horebeke - Hoogtemodel

Waterlopen	DHM (mTAW)
— Geklasseerd, tweede categorie	20.98
— Geklasseerd, derde categorie	41.8675
— Niet geklasseerd	62.755
	83.6425
	104.53

Kaartopmaak: 16/04/2021 12u48

Figuur 5: Hoogtekaart van de gemeente Horebeke

### 2.2.5 Erosie en de erosiegevoeligheidskaart<sup>4</sup>

De gemeente ligt in een van de meest erosiegevoelige gebieden van Vlaanderen met een zeer hoge sedimentaanvoer naar de waterlopen. De hoge sedimentaanvoer wordt veroorzaakt door een combinatie van een hoog aandeel landbouwareaal, een hoge hellingsgraad, het dichte afwateringsstelsel en de typische erosiegevoelige leembodems in de streek.

De sedimentaanvoer van de Peerdestokbeek wordt geschat op 1,8 ton/ha/jaar. Het sediment komt van erosie, maar ook door de beperkte aanwezige rioleringsinfrastructuur en van huishoudelijke lozingen. De talrijke landbouwpercelen zijn relatief klein in oppervlakte, wat de implementatie van maatregelen bemoeilijkt omwille van oppervlakteverlies voor de landbouwer.

De totale potentiële erosie van een bepaald (landbouw)perceel houdt onder meer rekening met het bodemtype, de hellingslengte en de hellingsgraad. De totale potentiële erosie houdt geen rekening met het huidige landbouwgewas.

De uitgesproken topografie en de lemige bodem maken dit gebied erosiegevoelig. Figuur 6 toont dat de meerderheid van de percelen in de gemeente Horebeke eerder een hoge potentiële erosiegevoeligheid heeft. Op de meeste erosiegevoelige percelen (rode en paarse percelen) zijn landbouwers verplicht volgens de randvoorwaarden van het GLB (Europees Gemeenschappelijk Landbouw Beleid) om maatregelen te nemen tegen erosie. Dit kan door een grasbufferstrook, erosiepoelen en –dammen, ... maar gebeurt bij voorkeur vlakdekkend door bv. gebruik als grasland of het inzaaien van groenbedekkers wanneer er geen akkerbouwgewassen op het veld staan. Ook de teeltmethode (ploegen volgens de hoogtelijnen, gebruik van niet-kerende bodembewerking, ...) maakt een groot verschil. Niet al deze aspecten kunnen meegenomen worden in het basishemelwaterplan. Ook de aanwezige vegetatie heeft een belangrijke invloed op de effectieve erosie. Deze analyse overstijgt de doelstellingen van een hemelwaterplan. Voor een gedetailleerde analyse van erosie wordt verwezen naar de erosiecoördinator. Gedetailleerde informatie over voorgestelde en gerealiseerde erosiebestrijdingsmaatregelen binnen de verschillende knelpuntgebieden erosie is aanwezig op de website van bodemverkenner ([www.dov.vlaanderen.be](http://www.dov.vlaanderen.be)).

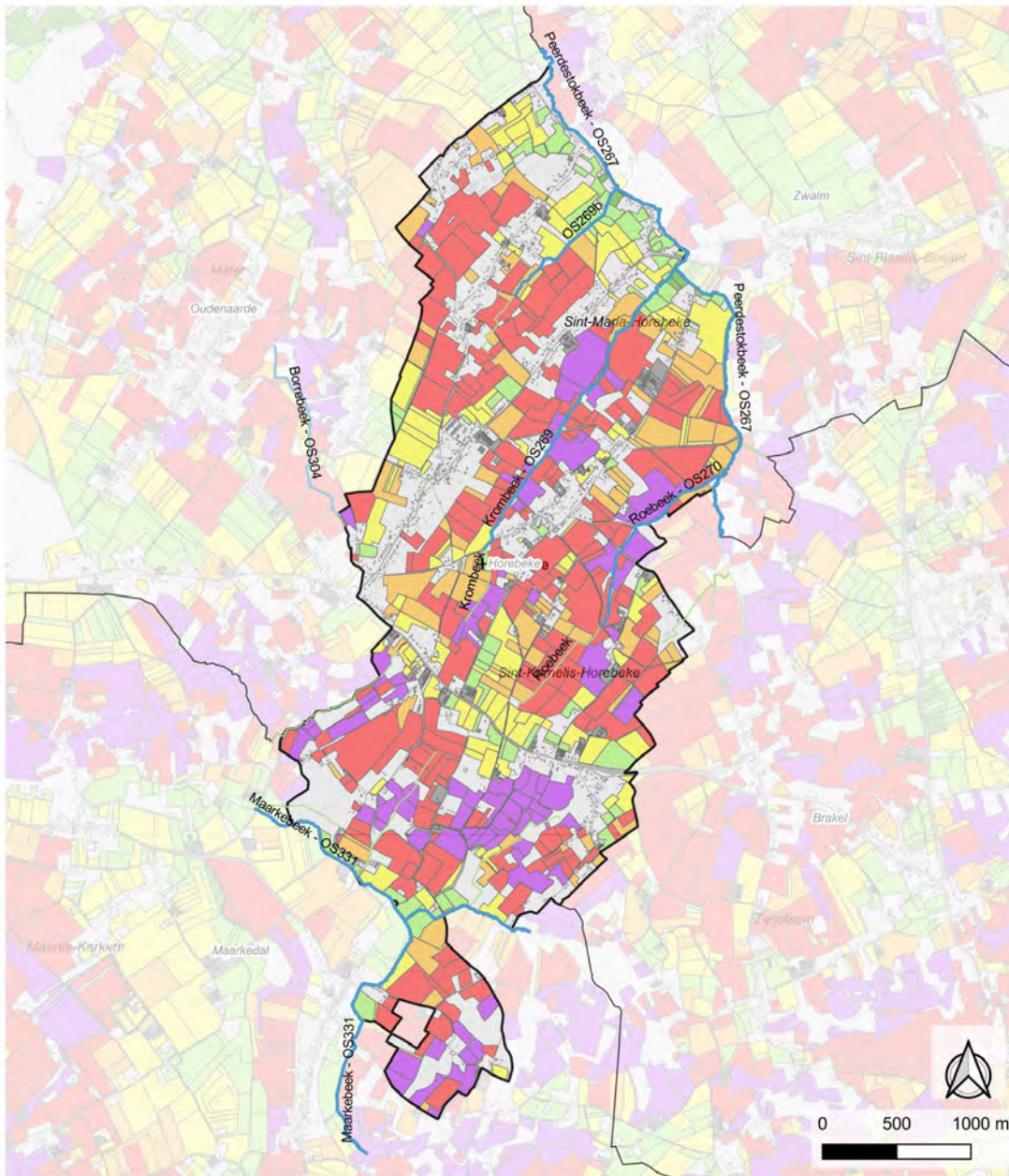
Bijkomende verharding in het buitengebied kan ook een verhoogde afstroming veroorzaken en dus sediment-aanvoer vanop landbouwpercelen verhogen.

In kader van de mogelijke uitbreiding van het GOG op de Peerdestokbeek werd een gedetailleerd sedimentbeheerplan opgemaakt op basis van het sedimentmodel en de terreinbezoeken voor het opwaartse stroomgebied. De maatregelen die betrekking hebben op het beheer van het hemelwater worden ook opgenomen in het hemelwaterplan, heel concreet gaat het om de erosiepoelen die ook dienst kunnen doen als buffer, alsook het GOG zelf. Er wordt bij het GOG ook een sedimentvang voorzien.

---

<sup>4</sup> Bron: Erosie in Vlaanderen



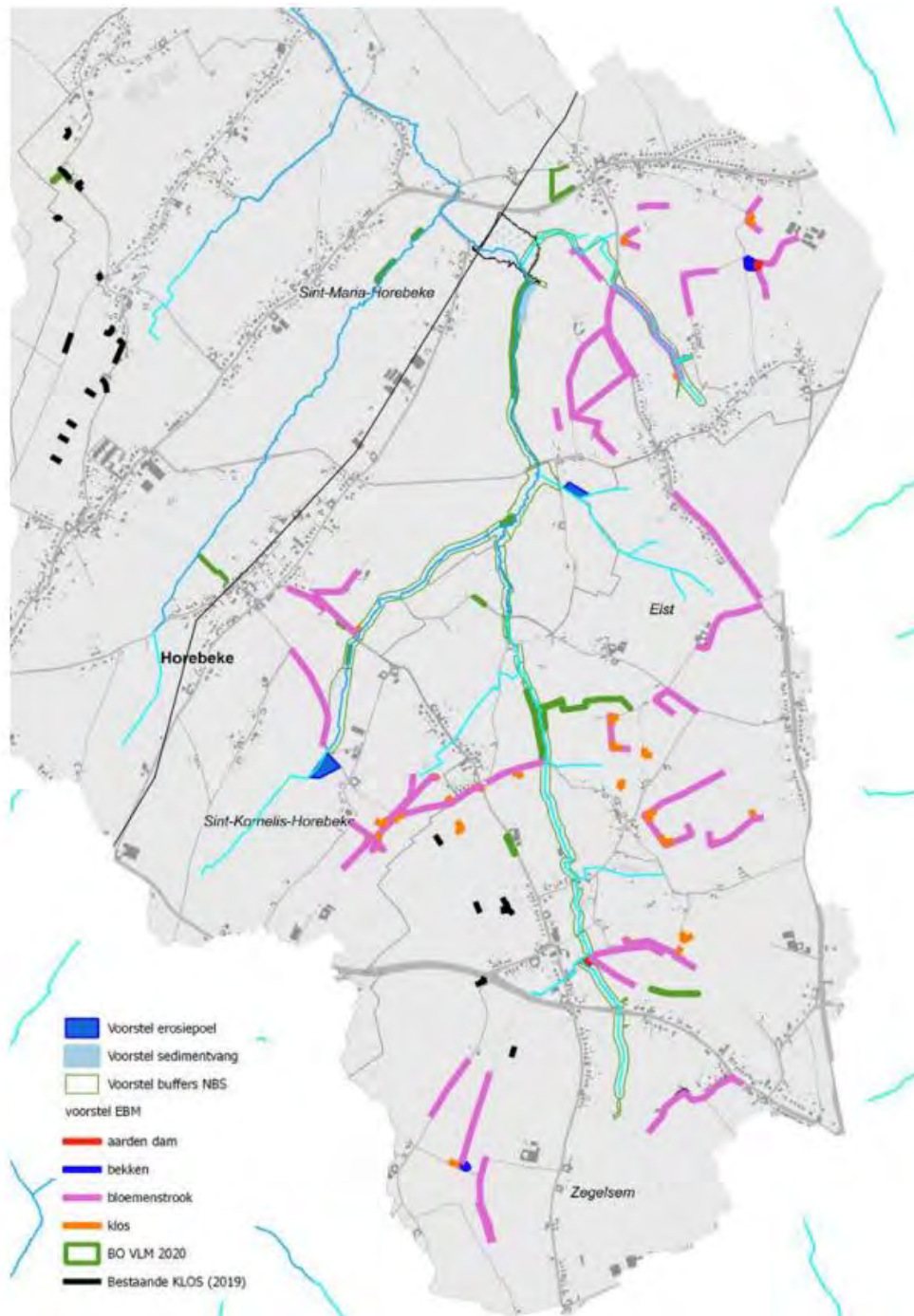


**HWP Horebeke - Potentiële bodemerrosie per perceel**



Kaartopmaak: 16/04/2021 13u22

*Figuur 6: Erosiegevoeligheidskaart van de gemeente Horebeke*



Figuur 7 : voorstel erosiemaatregelen in Zwalmbecken (bron : riviercontract)

### 2.2.6 Watertoetskaart

De watertoetskaart met overstromingsgevoelige gebieden toont waar er overstromingen mogelijk zijn. De kaart maakt een onderscheid tussen **effectief overstromingsgevoelige gebieden** (donkerblauw) en **mogelijk overstromingsgevoelige gebieden** (lichtblauw).

De kaart van de overstromingsgevoelige gebieden wordt regelmatig geactualiseerd op basis van meer recente en accuratere modelleringsgegevens of na ernstige watersnood en op basis van bijkomende terreingegevens. Toch blijft het een momentopname.

In effectief overstromingsgevoelig gebied is in het verleden wateroverlast vastgesteld of blijkt uit (waterloop) modellen dat bij overstromingen die zich statistisch gezien één keer per honderd jaar of vaker voordoen, wateroverlast zou kunnen optreden.

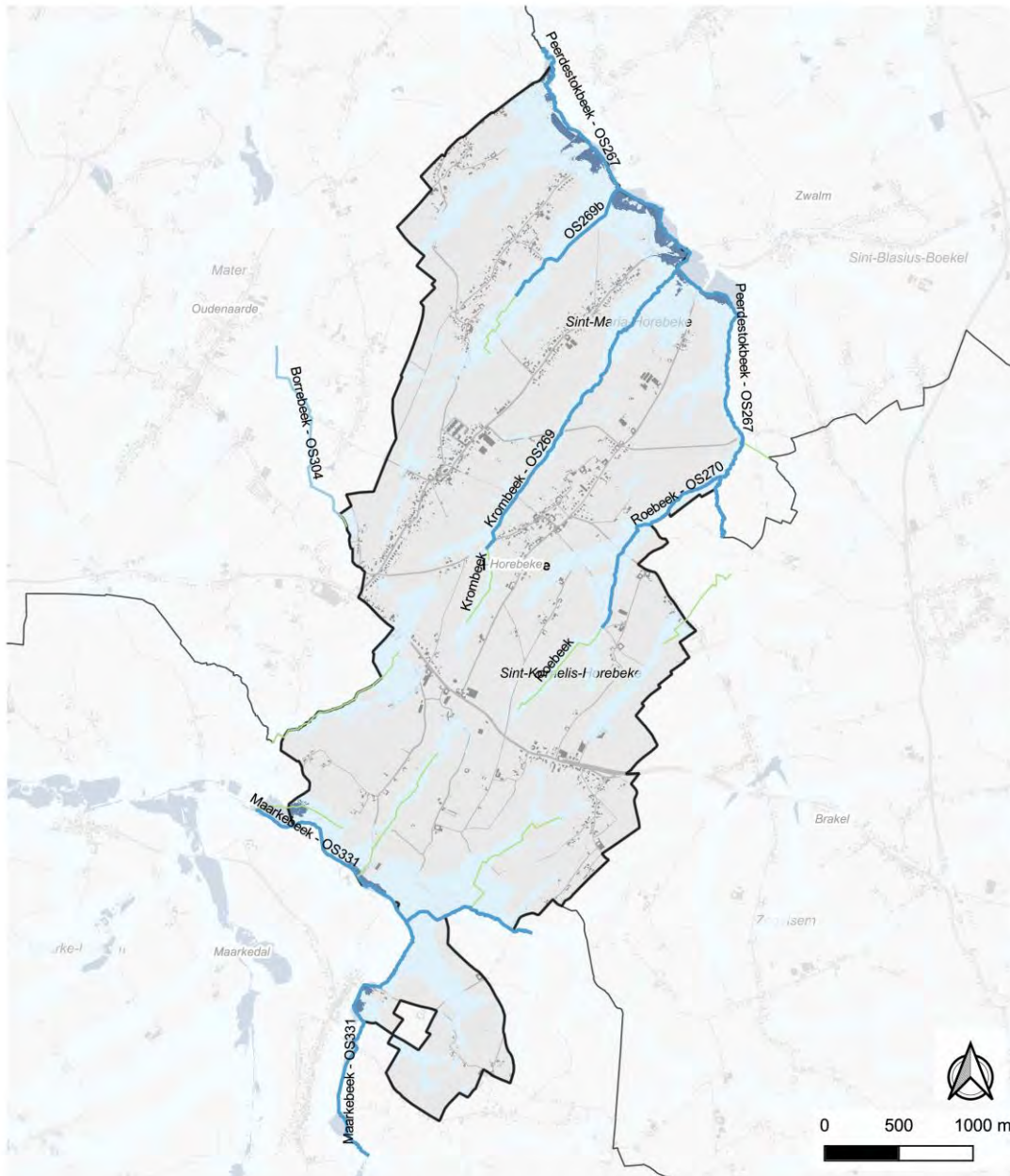
De kaart van effectief overstromingsgevoelige gebieden is samengesteld uit **recent overstromde gebieden** op basis van een zo volledig mogelijke inventarisatie in combinatie met de **gemodelleerde overstromingsgebieden**. Deze laatsten zijn gemaakt door gesofisticeerde computermodellen die debieten en waterpeilen in waterlopen nabootsen.

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied heeft de Vlaamse overheid geen weet van overstromingen in het recente verleden en worden geen frequente overstromingen verwacht op basis van beschikbare waterloopmodellen. Toch is in deze gebieden een verhoogde waakzaamheid aan de orde. In deze gebieden is de afweging van de waterloopbeheerder op basis van zijn terreinkennis belangrijk om het risico op wateroverlast correct in te schatten.

De kaart van mogelijk overstromingsgevoelige gebieden is samengesteld uit **van nature overstrombare gebieden, potentiële overstromingsgebieden** en **mijnverzakkingsgebieden**.

De watertoetskaarten geven aan dat de overstromingszones vooral gelegen zijn langs de Peerdestokbeek en de Maarkebeek.





**HWP Horebeke - Overstromingsgevoelige gebieden**

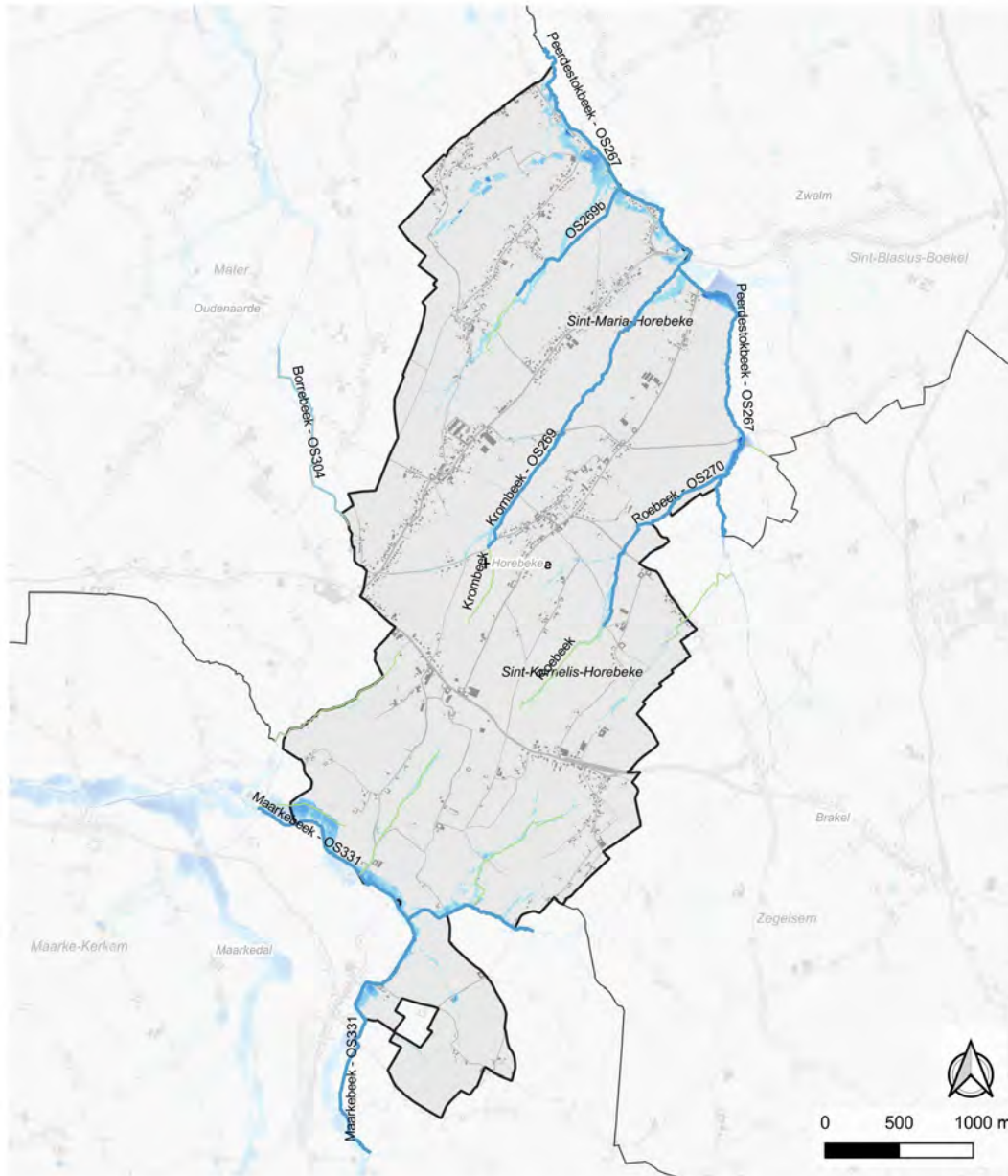
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Waterlopen                      | Overstromingsgevoelige gebieden - Watertoest 2017 |
| — Geklasseerd, tweede categorie | — Mogelijk overstromingsgevoelig                  |
| — Geklasseerd, derde categorie  | — Effectief overstromingsgevoelig                 |
| — Niet geklasseerd              |   |

Kaartopmaak: 16/04/2021 12u40

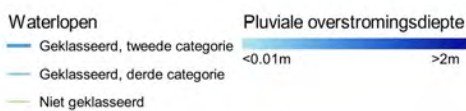
*Figuur 8: Overstromingsgevoelige gebieden in de gemeente Horebeke*

### 2.2.7 Pluviale overstromingskaart

De pluviale overstromingskaarten geven een beeld van de zones waar wateroverlast kan voorkomen ten gevolge van afstromend regenwater over land bij hevige regenval. Deze kaarten zijn het resultaat van een modellering van de overstromingszones bij berekeningen waarbij extreme regenval gesimuleerd wordt over het volledige grondgebied. De onderstaande kaart, Figuur 9, geeft de resulterende overstromingszones weer voor een regenbui die in het huidig klimaat één keer in de 100 jaar voorkomt. De overstromde gebieden zijn een aanvulling bij de gemodelleerde zones die overstromen vanuit de waterlopen na langdurige neerslag (zoals opgenomen in de watertoetskaart – zie hoger). De effectief overstromingsgevoelige gebieden geven samen met de pluviale overstromingskaarten een goed beeld van de zones die wateroverlast kennen zoals dit ervaren wordt door de gemeente.



**HWP Horebeke - Pluviale overstromingskaart**



Kaartopmaak: 16/04/2021 13u57

*Figuur 9: Pluviale overstromingskaart van de gemeente Horebeke*

### 2.2.8 Watersysteemkaart

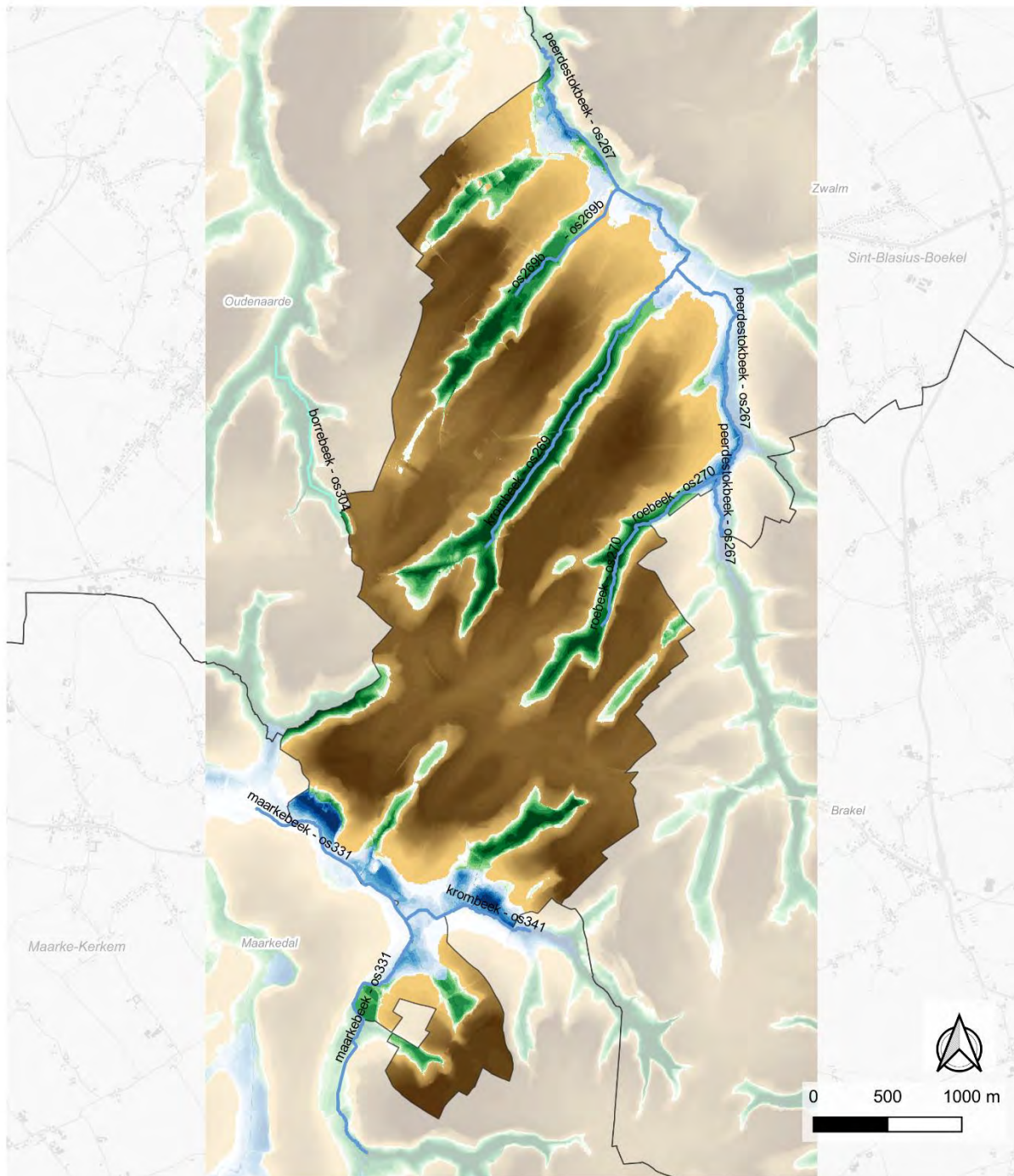
De watersysteemkaart werd opgemaakt door de Universiteit Antwerpen en toont de locaties waar maatregelen zoals infiltreren en vasthouden van hemelwater het grootste potentieel hebben. De opgemaakte watersysteemkaarten zijn gebaseerd op de topografie en houden geen rekening met de bodemkenmerken, noch met kunstmatige ingrepen zoals dijken, bodemafdichtingen, ontwatering, bemaling, ... De kaart vervangt ook geen grondwatermodel. De watersysteemkaarten voor de gemeente Horebeke wordt weergegeven in Figuur 10.

De gebieden die **blauw** werden ingekleurd op de kaart, werden geïnterpreteerd als **permanent nat**. Deze zones dienen bij voorkeur gevrijwaard te worden van bebouwing of andere verhardingen. In deze gebieden worden onnodige drainages best ook vermeden. Hoe donkerder van kleur, hoe belangrijker dit gebied voor de conservering van grondwater.

De **groene** zones zijn **tijdelijk natte gebieden**. Deze zones zijn ten minste tijdelijk nat en daardoor potentieel interessant voor uitgestelde infiltratie. Hoe donkerder, hoe belangrijker om het water er vast te houden. De donkerste gebieden zijn landschappelijke depressies, deze zouden eveneens gevrijwaard moeten worden van bebouwing of andere verhardingen. Deze zones zijn geschikt om afstromingswater te verzamelen en vast te houden. Ook hier wordt drainage best vermeden.

De zones in **bruin** zijn de overige gebieden die niet tot permanent nat of tijdelijk nat gebied behoren. Water dat in donkere gebieden infiltreert, zal minder snel ondergronds afgevoerd worden. Hoe donkerder, hoe groter het potentieel belang om in deze zones te infiltreren. Of anders gezegd, hoe beter geschikt voor grondwateraanvulling.





HWP Horebeke - Watersysteemkaart

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Waterlopen - categorie          | Permanently nat kwelgebied  |
| — Bevaarbaar                    | Tijdelijk nat gebied        |
| — Geklasseerd, eerste categorie | Overig gebied - Infiltratie |
| — Geklasseerd, tweede categorie |                             |
| — Geklasseerd, derde categorie  |                             |
| — Niet geklasseerd              |                             |

Figuur 10: Watersysteemkaart van de gemeente Horebeke



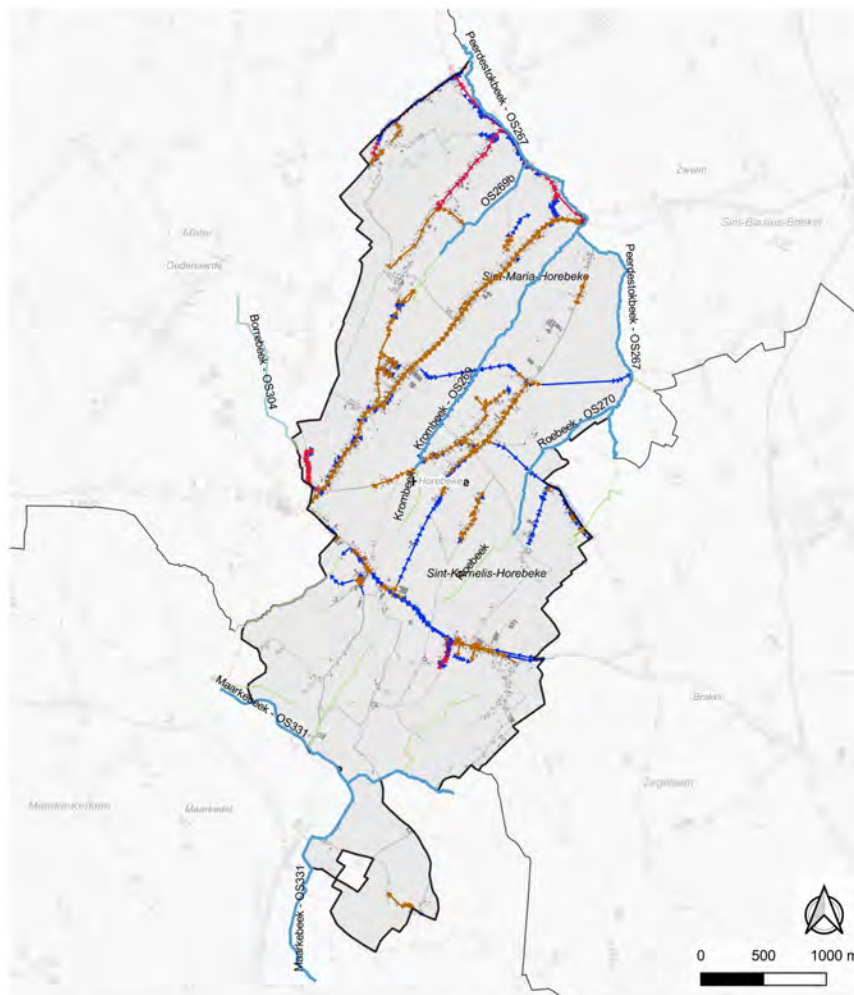
### 2.2.9 Riolering en grachten

Op basis van de best beschikbare informatie is een afwateringsdatabank opgebouwd in GIS.

De afwateringsdatabank bestaande toestand bevat volgende gegevens:

- Tracé bestaande riolering: ligging, afwateringszin en soort water (DWA, RWA, gemengd). Voor Horebeke is dit overgenomen uit de riooldatabank van Farys.
- Hydraulische structuren: overstorten, noodoverlopen, terugslagkleppen, knijpstructuren, interne overstorten, pompen zijn eveneens overgenomen uit de riooldatabank van Farys. Hierbij is extra aandacht besteed aan de aanwezigheid van overstorten en noodoverlopen van gemengd systeem naar RWA-systeem (incl. oppervlaktewater).
- Tracé grachten en waterlopen

De afwateringsdatabank met bestaande rioolstelsel (DWA-RWA) van Horebeke is weergegeven in Figuur 11. Een uitgebreidere kaart met respectievelijk het volledige DWA-RWA stelsel en de rioolinfrastructuur is opgenomen in bijlage B.



HWP Horebeke - Riolering bestaande toestand

<b>Waterlopen</b>	<b>Riolering</b>
— Geklasseerd, tweede categorie	— DWA
— Geklasseerd, derde categorie	— RWA
— Niet geklasseerd	— Gemengd

Kaartopmaak: 16/04/2021 12u44

Figuur 11: Afwateringsdatabank Horebeke met bestaande rioolstelsel

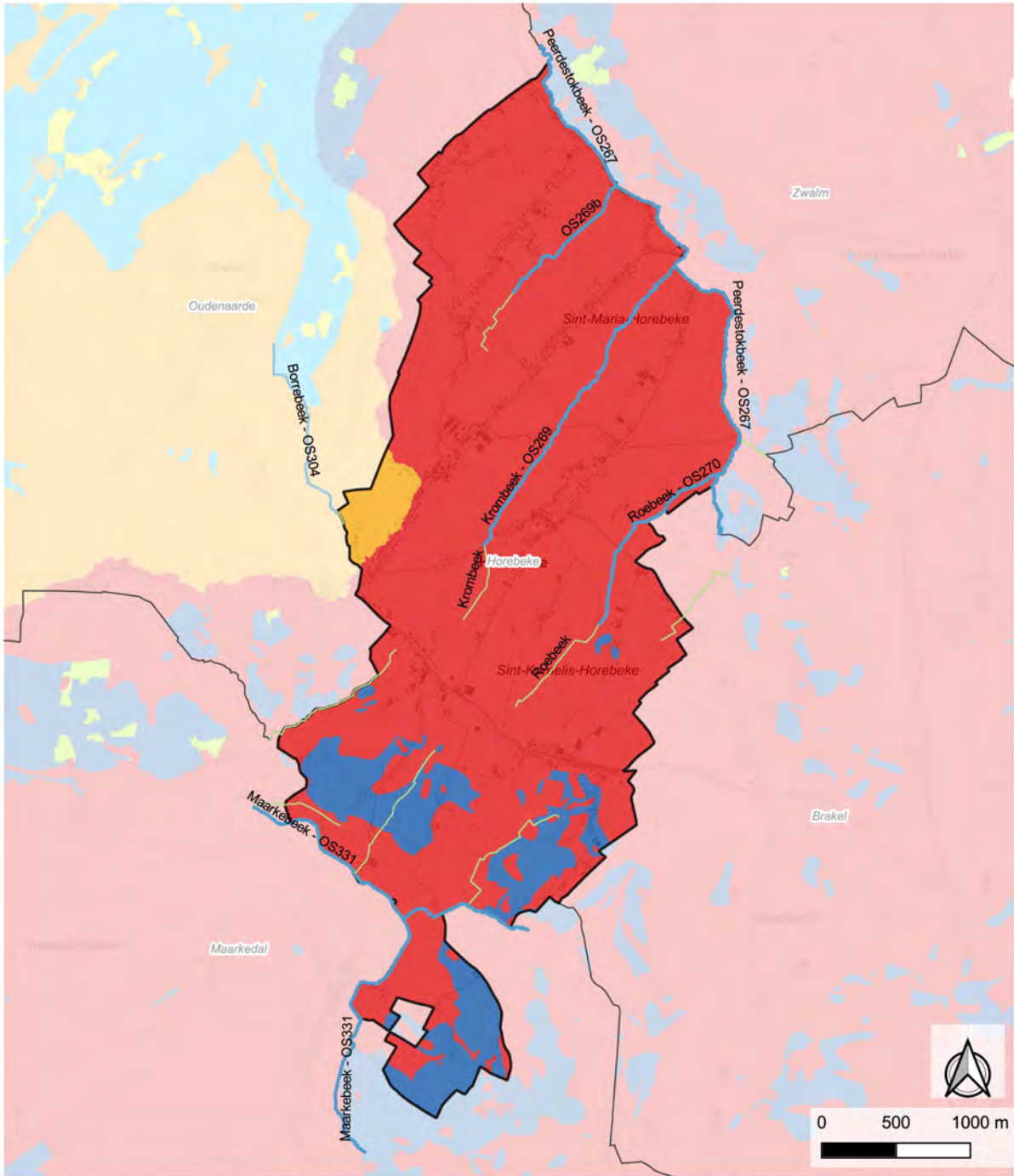
## 2.1 Inventarisatie geldende (gebiedsspecifieke) richtlijnen

In het hemelwaterplan is er rekening gehouden met de indicatieve normenkaart zoals opgenomen in het beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen voor infiltratie- en buffervoorwaarden (zie <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/waterlopen/watertoets.html>). Hierbij worden zones afgebakend waarbinnen een bepaalde oplossing voor hemelwateropvang- en afvoer (infiltratie, buffering met vertraagde lediging of een combinatie van beide) gesuggereerd wordt bij (her)aanleg van (grote) verharde oppervlaktes. De indicatieve normenkaart onderscheidt 8 klassen op basis van infiltratiecapaciteit van de bodem, de grondwaterstand en de overstromingsgevoeligheid (zie Tabel 2 en Figuur 12). De donker grijze zones zijn gebieden die onder de bevoegdheid van Vlaamse administraties vallen en niet opgenomen werden in de normenkaart van de Provincie Oost-Vlaanderen. Daar worden de principes gehanteerd zoals beschreven in de gewestelijke stedenbouwkundige verordening voor verhardingen op privaat domein en de code van goede praktijk voor aanleg rioleringsystemen voor verhardingen op openbaar domein. Wanneer infiltratie dient toegepast te worden volgens de code wordt dit weergegeven in Tabel 3

Tabel 2: Legende indicatieve normenkaart.

Klasse	Typering van het projectgebied			Verharde oppervlakken (ha)	Dimensioneringsvoorwaarden		
	Infiltratiecapaciteit (l/y bodemtype (2))	Grondwater (3)	Overstromingsgevoeligheid		Infiltratieopp (m³/ha verharding)	Buffervolume (m³/ha verharding)	Bijkomende voorwaarden
1	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	250	-
2	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	330	-
3	≥ 20 mm/u – zand en lemig zand	>30 cm onder maaiveld	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	400	-
4	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	350	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
5	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	430	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
6	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems	Weinig overstromingsgevoelig	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	250	Maximaal lozingsdebiet 20l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
7	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems	Overstromingsgevoelig	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	330	Maximaal lozingsdebiet 10l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 330 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
8	<8 mm/u – leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG	Zeer overstromingsgevoelig	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	400	Maximaal lozingsdebiet 5l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 400 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is

De normenkaart wordt in principe enkel toegepast voor projecten > 1.000 m². Voor kleinere projecten (< 1.000 m²) wordt verwezen naar de GSV en voor grotere projecten (groter dan 10.000 m²) wordt voorgesteld dat dossierspecifiek overleg met de waterloopbeheerder aangewezen is. De GSV maakt geen differentiatie naar dimensionering in functie van bodem of grondwaterstand. De oplossingen die voorgesteld worden in de normenkaart houden hiermee wel rekening door bijvoorbeeld een groter buffervolume te voorzien bij matig infiltrerbare bodems.



**HWP Horebeke - Bodemkaart**

Waterlopen	Normenkaart
<span style="color: blue;">—</span> Geklasseerd, tweede categorie	<span style="background-color: grey; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Vlaamse bevoegdheid
<span style="color: lightblue;">—</span> Geklasseerd, derde categorie	<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 400m <sup>2</sup> /250m <sup>3</sup>
<span style="color: green;">—</span> Niet geklasseerd	<span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 400m <sup>2</sup> /330m <sup>3</sup>
	<span style="background-color: cyan; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 400m <sup>2</sup> /350m <sup>3</sup> (knijp op 100m <sup>3</sup> )
	<span style="background-color: darkblue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 400m <sup>2</sup> /430m <sup>3</sup> (knijp op 100m <sup>3</sup> )
	<span style="background-color: orange; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> -/250m <sup>3</sup> (knijp onderaan)
	<span style="background-color: red; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> -/330m <sup>3</sup> (knijp onderaan)

Kaartopmaak: 16/04/2021 13u00

*Figuur 12: Indicatieve normenkaart voor Horebeke*



Tabel 3 : Bronmaatregelen ifv infiltratiecapaciteit (bron: code van goede praktijk rioleringsystemen).

Infiltratiecapaciteit $K_{sat}$		Te ontwerpen bronmaatregelen
$K_{sat} > 1,8 \text{ mm/u}$	$K_{sat} > 5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$	100% infiltratie
$0,36 \text{ mm/u} < K_{sat} < 1,8 \text{ mm/u}$	$1 \times 10^{-7} \text{ m/s} < K_{sat} < 5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$	100% infiltratie of combinatie van infiltratie en vertraagde afvoer
$0,036 \text{ mm/u} < K_{sat} < 0,36 \text{ mm/u}$	$1 \times 10^{-8} \text{ m/s} < K_{sat} < 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$	Combinatie van infiltratie en vertraagde afvoer
$K_{sat} < 0,036 \text{ mm/u}$	$K_{sat} < 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$	100% vertraagde afvoer of bijkomend inzetten op vermijden van afvoer

## 2.2 Geplande projecten

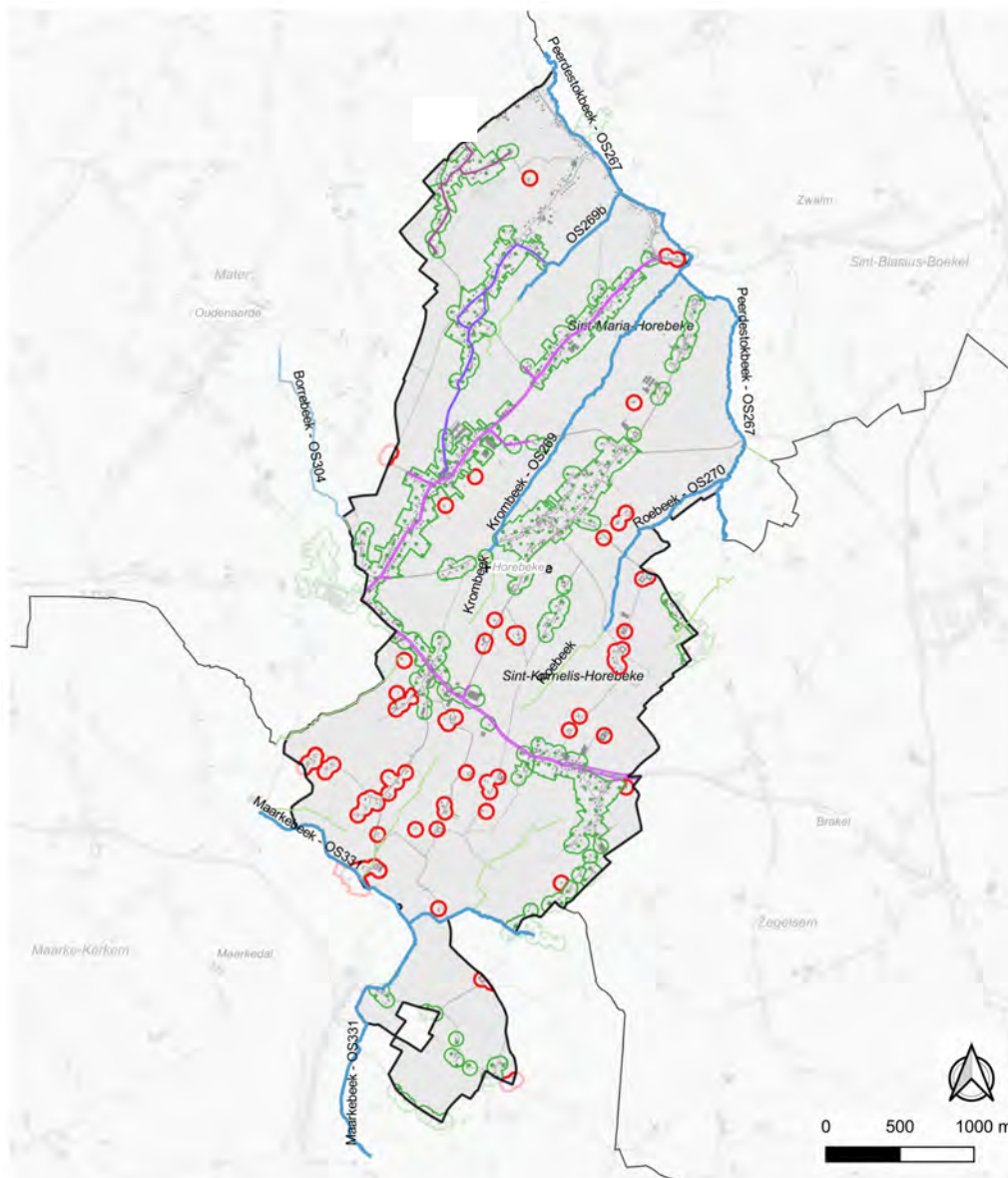
In de gemeente Horebeke zijn een aantal projecten gepland of in uitvoering om een gescheiden rioleringsstelsel aan te leggen. De geplande projecten worden weergegeven in Figuur 13.

Aanvullend wordt op deze kaart ook het zoneringsplan van VMM weergegeven.

Het zoneringsplan geeft aan op welke manier het afvalwater van de woningen gezuiverd wordt of zal worden. Binnen de groene clusters moet het afvalwater van de verschillende woningen verzameld worden en collectief getransporteerd worden naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie.

In Horebeke werd voor veel van die groene clusters nog geen collectieve inzameling voorzien. Er is dus nog geen riolering aanwezig en dus geven deze groene clusters aan waar toekomstige rioleringsprojecten voorzien zullen worden.

Binnen de rode clusters op deze kaart zal geen riolering aangelegd worden en moet elke woning individueel instaan voor de zuivering van het afvalwater.



**HWP Horebeke - Projecten & Clusters**

<b>Waterlopen</b>	<b>Geplande Projecten</b>	<b>Zoneringsplan Clusters</b>
Geklasseerd, tweede categorie	Initiatief	IBA niet aanwezig
Geklasseerd, derde categorie	Ontwerp	RIO niet aanwezig
Niet geklasseerd	Uitvoering	

Kaartopmaak: 16/04/2021 13u11

*Figuur 13: Geplande projecten, geplande rioolprojecten en groene en rode clusters.*

Bij een deel van de geplande werken voor rioleringsaanleg, werden reeds maatregelen uitgewerkt om erosie- en wateroverlast te beperken. Bij andere opstartende projecten zal de hemelwatervisie inspiratie kunnen geven aan deze studies.

### 2.2.1 Gescheiden rioleringsstelsel Broekestraat – Heerweg – grens Brakel

In 2021 is gestart met de herinrichting van Broekestraat, Dorpstraat, Kerkplein en Dorpstraat alsook de Heerweg (N8) tot aan de grens met Brakel. Het betreft het ontwerp van een gescheiden rioleringsstelsel en wegeniswerken van de N8 tussen de N46 (kilometerpunt 55.5; exclusief kruispunt met N46) alsook de herinrichting van de N454, oftewel de Dorpsstraat, Broekestraat en zijstraten, tussen de gemeentegrens Horebeke/Zwalm (kilometerpunt 14.6) en kilometerpunt 11.

De herinrichting heeft betrekking op:

- ✓ heraanleg van de rijweg met verkeersveilige en conforme fietspaden op de N8 en N454 en eventuele aanleg voetpaden; en
- ✓ riolering: aanleg gescheiden rioleringsstelsel langs het tracé en de hydraulische voorontwerp en ontwerp studies van verschillende aanpalende rioleringsclusters.

De opdrachtgever is AWW, de partners zijn de gemeente Horebeke, Farys en Aquafin. De uitvoering van dit project is voorzien op een termijn van 5 jaar.

### 2.2.2 Aanleg gescheiden rioleringsstelsel in Kromstraat, Fonteinstraat en Vrijsbeke

In 2021 is gestart met de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel in de Kromstraat, Fonteinstraat en Vrijsbeke waarbij afvalwater via collector naar Smarre wordt afgevoerd en het hemelwater via open grachten kan infiltreren of afgevoerd worden. In Vrijsbeke wordt ook een buffer aangelegd. Ter hoogte van de Kromstraat zijn een aantal erosiebestrijdingsmaatregelen voorzien, met name een buffergracht, alsook een erosiedam en voorliggende grasbufferzone. Het is de bedoeling dat deze gemeentelijke kleinschalige erosiebestrijdingswerken worden uitgevoerd met subsidies ikv het erosiebesluit.

### 2.2.3 Aanleg gescheiden rioleringsstelsel Korsele- Rokegem

In 2021 wordt een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd in Korsele, Abraham Hansstraat, Koning Willemdreef, Rokegem en Auwerikstraat. Het afvalwater wordt ook aangesloten op collector in Smarre. Het hemelwater zal via open grachten kunnen infiltreren of afgevoerd worden. In de Abraham Hansstraat wordt een bufferbekken voorzien. Aan Matersestraat en Rokegem zijn ook een aantal erosiebestrijdingsmaatregelen uitgewerkt, uit te voeren met subsidies ikv het erosiebesluit: zowel aan Matersestraat als aan Rokegem zijn erosiedammen met voorliggende grasbufferstroken of -zones voorzien. De geplande, brede bergingsgracht van Aquafin tegenover Rokegem, 18 zal dan komende 20 jaar via een grasbufferstrook van 3 m breed worden beschermd. De grondinname voor de erosiedammen en grasbufferstroken geldt immers volgens het systeem van recht van opstal voor een periode van 20 jaar.

### 2.2.4 Riolering Bosstraat en Kruisstraat

De gemeente voorziet in 2021 te starten met de studie voor de aanleg van een gescheiden riolering in de Bosstraat en de Kruisstraat, waarbij het afvalwater wordt aangesloten op de collector in Maarkedal en het hemelwater zo veel mogelijk lokaal zal opgevangen worden.

### 2.2.5 Andere projecten

#### *Advies individuele bescherming*

In opdracht van VMM werd binnen een studieopdracht en voor een 60-tal woningen in de gemeenten Zwalm, Horebeke, Brakel en Zottegem specifieke maatregelen uitgewerkt om de **woningen beter te beschermen** tegen overstromingen. Dit gebeurde aan de hand van plaatsbezoeken door technische experts, waarbij naast beschermingsmaatregelen ook afkoppelingsplannen werden opgemaakt. Deze voorstellen werden verwerkt in individuele dossiers, die tevens een meetstaat en kostenraming van de gesuggereerde maatregelen bevat. De betrokken bewoners hebben zo voldoende informatie voor het uitvoeren van deze maatregelen. Het project omvatte ook de organisatie van infoavonden en infomarkten met terugkoppeling van de 7 individuele dossiers in Horebeke, waarover geen details kunnen gegeven worden omwille van de privacy.

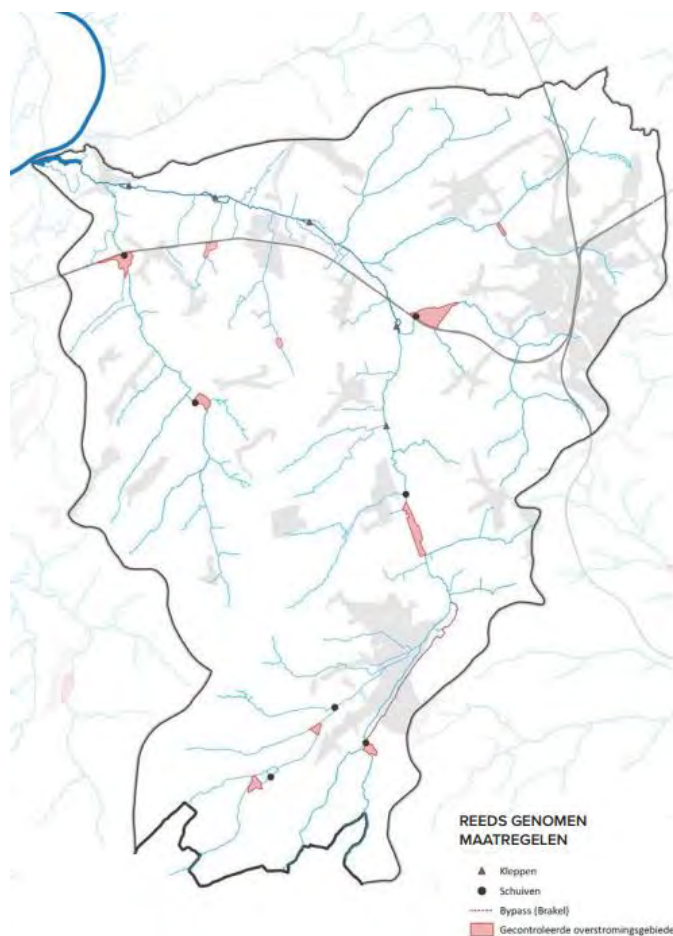
### Project riviercontract Zwalm

Voor het stroomgebied van de Zwalm werd een riviercontract opgemaakt en ondertekend door verschillende partners op 28 juni 2021. Het opstellen van het riviercontract gebeurde via een participatief traject met een brede groep aan stakeholders waarbij samen gezocht werd naar welke maatregelen nuttig en haalbaar zijn om de wateroverlast in het stroomgebied te vermijden. Hierbij werd ook rekening gehouden met de gevolgen van de klimaatverandering waarbij de storm van november 2010 dubbel zo zwaar zal worden. Het riviercontract omvat 43 acties of engagementen. De acties omvatten maatregelen voor het gehele stroomgebied of specifiek voor enkele deelgebieden. Naast enkele thematische ateliers rond beheer en onderhoud van waterlopen, waterbeschikbaarheid voor de landbouw en de inzet van het ruimtelijk instrumentarium werd tijdens het traject ook ingezoomd op deelgebieden: Nederzwalm, Molenbeek, Peerdestokbeek, Wijlegemse beek, Munkzwalm en Elene. De opvolging van de maatregelen zal gebeuren door het Bekkensecretariaat Bovenscheldebekken (actie 44).

Het riviercontract vertrekt vanuit het principe van meerlaagse waterveiligheid:

paraatheid	In overstromingsgevoelige gebieden is het van belang om op tijd gewaarschuwd te worden als er overstromingen dreigen. Paraatheid betekent dat er bij dreigende overstroming tijdig gewaarschuwd wordt. Dit moet garanderen dat de bevolking en de hulpdiensten tijdig de nodige maatregelen kunnen nemen (bv. plaatsen waterkeringen zoals schotten en zandzakjes, etc, evacuatie auto's,...).
preventie	Wateroverlast voorkomen is beter dan genezen. Volgende preventieve maatregelen worden voorgesteld: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sponsfunctie verhogen: ontharden en afstroming verminderen.</li> <li>• Erosiemaatregelen die afstroming van modderstromen en sediment beperken.</li> <li>• Nastreven van natuurlijke beekoevers en meer zuiverende natuur.</li> <li>• Niet of aangepast bouwen in overstromingsgebied.</li> <li>• Individuele beschermingsmaatregelen aan bestaande woningen in overstromingsgevoelig gebied.</li> </ul>
Protectie	Voorzien van structurele maatregelen om kans op overstroming van kritieke infrastructuur te beperken. Protectieve maatregelen kunnen bestaan uit aanleg en inrichting van gecontroleerde overstromingsgebieden, voorzien van beschermingsdijken, lokaal verbeteren van de afvoercapaciteit,....

In het stroomgebied van de Zwalmbeek zijn als protectieve maatregelen de laatste decennia een tiental kleinere en grotere gecontroleerde overstromingsgebieden aangelegd door de verschillende waterbeheerders. Ook werd de Zwalmbeek ter hoogte van Brakel ontdebeld om de afvoer van het water te verhogen. Tot slot zijn er ook verschillende kleppen en schuiven die toelaten het waterpeil in de waterlopen te beheersen. Zulke ingrepen zijn nog altijd heel nuttig, maar door de klimaatverandering zullen ze in de toekomst niet meer volstaan (Figuur 14).



*Figuur 14: Huidige locaties van GOG en reeds genomen maatregelen in stroomgebied Zwalm (bron riviercontract Zwalm).*

Om een voldoende mate van overstromingsveiligheid langs de voornaamste waterlopen te creëren werd binnen het project van het riviercontract onderzocht voor het gehele stroomgebied op welke locaties bijkomende buffercapaciteit zinvol is. Uit het gevoerde onderzoek bleek dat het vinden van geschikte locaties voor de aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden niet eenvoudig is. Enerzijds omdat de locatie voldoende capaciteit dient te hebben om watervolume te bergen en anderzijds omdat de opvang van water niet steeds compatibel is met huidig landgebruik: bijvoorbeeld landbouw of natuur. De huidige kaart is richtinggevend voor mogelijke locaties, maar deze zijn niet vastgelegd. Bij het verder realiseren van projecten is nauw overleg en afstemming nodig met de huidige gebruikers van de mogelijk betrokken percelen en relevante stakeholders.

Uit het locatieonderzoek voor het GOG bleek dat er slechts op enkele locaties bijkomende buffercapaciteit kan gecreëerd worden die efficiënt is in het reduceren van de wateroverlast problematiek: in de vallei van de Peerdestokbeek, langs de Zwalmbeek opwaarts van de Bostmolen en in het stroomgebied van de Molenbeek. In het traject werden deze locaties verder onderzocht op haalbaarheid.

De overstromingen aan Boekelbaan en Smarre door de Peerdestokbeek zouden gemilderd kunnen worden door het verhogen van de dijk en uitbreiding van het bestaande GOG. Aangezien het GOG en de mogelijke uitbreiding in het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN-gebied) liggen, gelden er echter strikte voorwaarden m.b.t. natuurdoelstellingen die op deze percelen gerealiseerd dienen te worden. Momenteel wordt er bij een vulling van het GOG echter al te veel, vaak vervuild, sediment afgezet waardoor de realisatie van deze natuurdoelstellingen ondermijnd wordt. Door het hemelwater langer vast te houden waar het valt en gerichte erosie maatregelen te nemen, kan deze sedimentlast echter substantieel verminderd worden. Indien de sedimentlast voldoende verlaagd kan worden, kan de uitbreiding van het GOG gerealiseerd worden. De VMM bracht op basis van het sedimentmodel CN-WS in kaart welke maatregelen op welke locaties het meeste effect hebben. Op basis van deze oefening werden verschillende gerichte maatregelen opgesteld voor het gebied (Figuur 7).



Verdere beperking van afstromend water van opwaarts (onverharde gebieden) blijft echter ook van belang om benedenstroomse wateroverlast te beperken. Ook de maatregelen voorzien in het erosieplan kunnen een belangrijke bijdrage leveren. Een opwaarts bufferbekken kan enkel bufferen op het afstroomgebied naar dat bufferbekken. Alles afwaarts dit bufferbekken gaat onveranderd blijven afstromen. Ook elders in het stroomgebied moet verder ingezet worden op manieren om de afstroom te verminderen.

Om de uitdagingen rond onderhoud en beheer van de waterlopen aan te pakken, zijn er alvast volgende acties voorgesteld:

- De gemeente Horebeke zet beleid om afvalcontainers te plaatsen voor zwerfvuil verder.
- De gemeente Zwalm werkt spijtoptantenregeling uit om afval in oeverzones aan te pakken.
- De stad Zottegem werkt een sensibiliserings- en handhavingscampagne uit.
- Overkoepelend voor het stroomgebied Zwalm wordt een goede onderhoudspraktijk uitgewerkt en gecommuniceerd met een kaart, een meldpunt voor knelpunten, stimulans voor aangelanden, organisatie van een jaarlijkse zwerfvuilactie, ...

De acties opgenomen in het riviercontract maken dan ook geen deel uit van het hemelwaterplan. Een overzicht van alle maatregelen opgenomen in het [riviercontract](#) is publiek beschikbaar.

### *Gemeentelijk erosiebestrijdingsplan*

Het gemeentelijk erosiebestrijdingsplan van Horebeke omvat oplossingsscenario's voor erosieknelpunten. Dit plan is opgemaakt en in 2007 goedgekeurd door de afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen van de Vlaamse Overheid. De opname van maatregelen in deze plannen wil niet zeggen dat de maatregelen daadwerkelijk uitgevoerd zullen worden.

Het gemeentelijk erosiebestrijdingsplan is opgebouwd uit enerzijds de studie van historische en omgevingsfactoren (de analyse van de randvoorwaarden), en anderzijds de identificatie van erosieknelpunten samen met een concept van oplossingen bestaande uit een combinatie van brongerichte en symptoomgerichte erosiebestrijdingsmaatregelen voor elk van de knelpunten (de knelpuntanalyse). Een knelpunt wordt gedefinieerd als een gebied dat erosiegevoelige landbouwpercelen omvat of dat afwatert naar een gekend erosieprobleempunt. Er wordt opdeling gemaakt tussen potentiële knelpuntgebieden en actuele knelpuntgebieden. De prioritering voor aanpak van onderscheiden knelpuntgebieden is opgemaakt in samenspraak met het gemeentebestuur. Informatie hierover, met ook aanduiding van voorgestelde en gerealiseerde maatregelen is als kaartinformatie te raadplegen op de website van bodemverkenner ([www.dov.vlaanderen.be](http://www.dov.vlaanderen.be)).

In het kader van het lopende project van de provincie Oost-Vlaanderen Kleinschalige opvangsystemen (KLOS), werden ter hoogte van de Matersestraat, Rokegem en Kromstraat erosiebestrijdingsmaatregelen uitgevoerd. Het gaat specifiek om taludversteving/-beplanting, verscheidene types van erosiedammen zoals draadkooien gevuld met wortelhout ('houthakseldammen'), kokosdammen en wilgentenendammen.

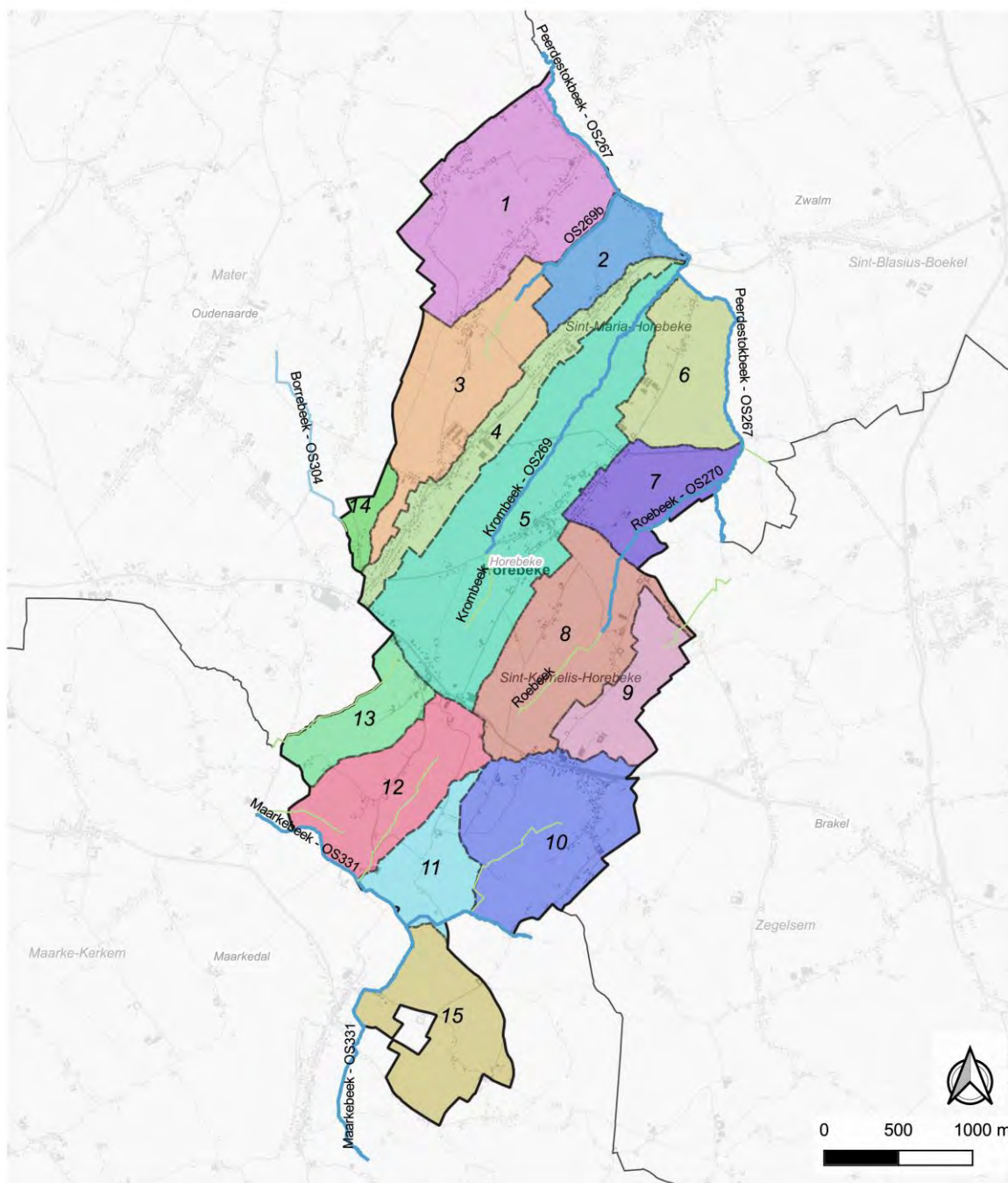
Aangezien erosiebestrijdingsmaatregelen ook focussen op vertraging van de afvoer van hemelwater van onverharde oppervlakten, zijn ook het **erosiebestrijdingsplan en het hemelwaterplan complementair**. De erosie in Horebeke werd hoger beschreven in hoofdstuk 182.2.5. De opvolging van het erosiebestrijdingsplan wordt opgenomen in de actielijst.

## **2.3 Indeling hydraulische deelgebieden**

In functie van de verdere analyse en uitwerking van een visie, werd het grondgebied van de gemeente opgedeeld in hydraulische deelgebieden.

Om de deelgebieden te identificeren is gebruik gemaakt van de Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA), de hydrologische afstroomgebieden naar de waterlopen (VMM) en de bestaande rioleringsdatabank. Voor de afbakening is vertrokken van de verschillende lozingspunten (van RWA/overstorten/gemengde lozingen) op de waterloop en de opwaartse gebieden die hierop zijn aangesloten. Vervolgens is gekeken naar de meest logische hydraulische opdeling voor de toekomstige afwatering van elke zone. Er is een overlay gemaakt met de hydrologische afstroomgebieden naar de waterlopen om te kijken of de hydraulische afbakening ook logisch is volgens de topografie van het gebied.

Figuur 15 geeft de finale opdeling in 15 deelgebieden weer voor Horebeke. **Bijlage B** geeft een overzicht van de locatie van iedere deelzone.



**HWP Horebeke - Deelgebieden**

- Waterlopen
- Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd

Kaartopmaak: 16/04/2021 13u06

*Figuur 15: Opdeling in hydraulische deelgebieden*

## 2.4 Opdeling van deelgebieden in categorieën

Naargelang de bestaande/geplande RWA-infrastructuur in het deelgebied, wordt een bepaalde categorie aan het deelgebied toegekend.

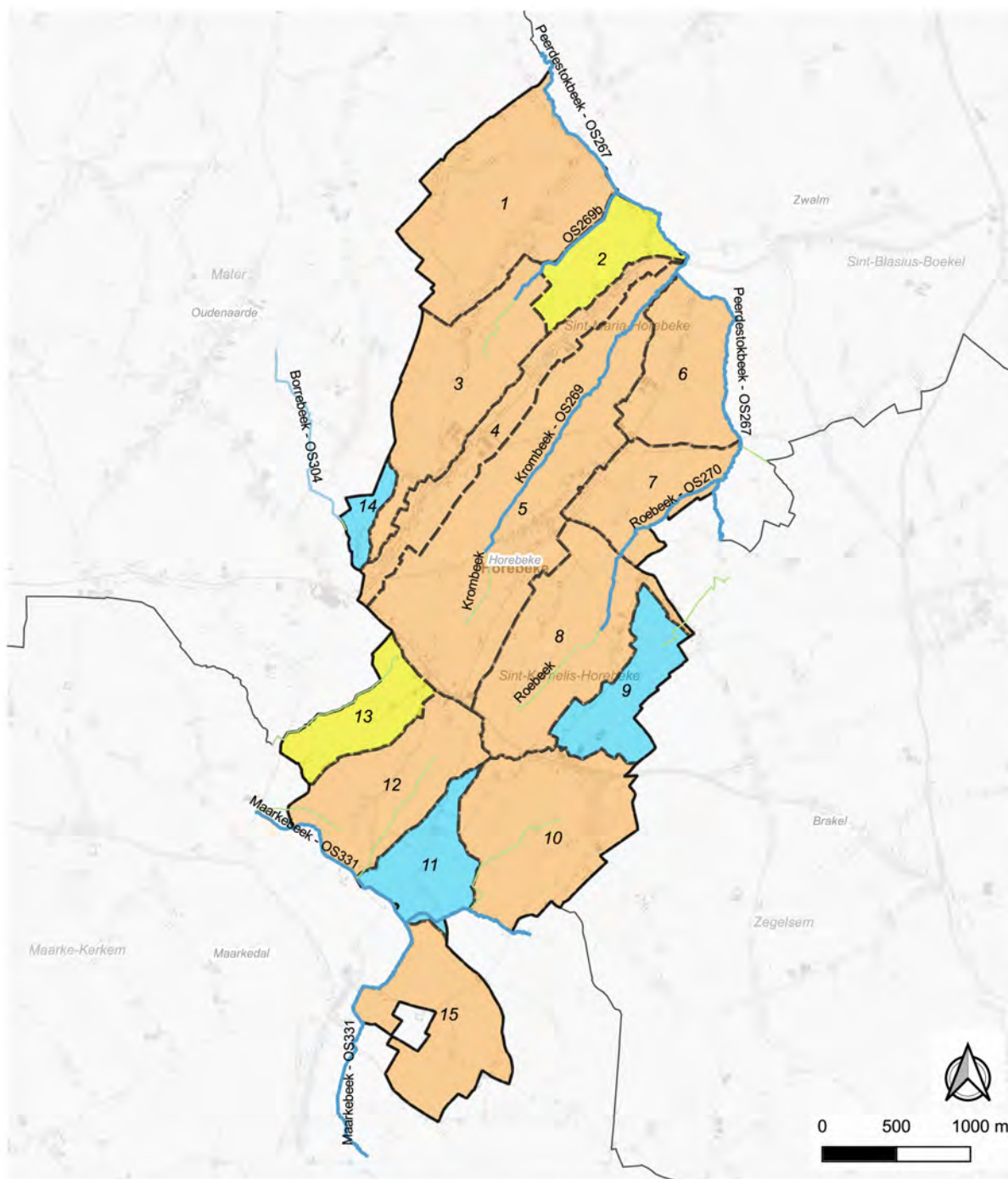
Deze indeling in verschillende types wordt (samen met de aanwezigheid en ernst van gekende knelpunten (zie Hoofdstuk 3)) ook gebruikt om een prioriteit te geven voor verdere detailuitwerking van de deelgebieden. Een gebied waar bv. al een volledig gescheiden stelsel is uitgebouwd (type I) vereist niet steeds verdere maatregelen.

Volgende types worden onderscheiden:

- TYPE I: gebieden met volledig gescheiden RWA tot aan waterloop/oppervlaktewater
- TYPE II: gebieden met gescheiden RWA die afwaarts aansluiten op gemengd stelsel
- TYPE III: gebieden met gescheiden RWA of bovengemeentelijke RWA-collector maar met opwaarts gemengde aansluitingen
- TYPE IV: afwatering resterende gebieden zonder bestaande/geplande RWA-infrastructuur

Figuur 16 geeft voor Horebeke de opdeling van de deelgebieden in bovenstaande categorieën.

Per type deelzone kan een andere strategie worden gevolgd voor het vervolledigen van de afwateringsvisie in de zone (zie onder paragraaf 4.1).



HWP Horebeke - Deelgebieden naar type



Kaartopmaak: 16/04/2021 13u07

Figuur 16: Opdeling hydraulische deelgebieden in categorieën naargelang de aanwezige RWA-infrastructuur



## 2.5 Bepaling verharding

Voor de bepaling van de verharding is zowel gebruik gemaakt van het GRB als van de bodembedekkingskaart (2015). Deze laatste geeft een beter totaalbeeld van de aanwezige verharding. Hierin worden niet enkel wegen en gebouwen meegenomen (zoals in GRB), maar ook verharding rond de gebouwen (parkeerterrein, terras, oprit,...) (Figuur 17).

Er is weliswaar bij beide gegevensbronnen geen informatie beschikbaar of de verhardingen op privéterrein aangesloten zijn op riolering en/of afwateren naar de tuin of omgeving.

De landelijke gemeente Horebeke heeft een lage verhardingsgraad van 8,4 %, dit is veel lager dan de gemiddelde verhardingsgraad van 14% in Vlaanderen. De aanwezige verharding zorgt ervoor dat hemelwater niet in de bodem kan dringen en zo bijdraagt aan de verdroging en versnelde afvoer (met wateroverlast tot gevolg). Ontharding van verharde oppervlakken (openbaar domein, maar ook opritten rond woningen, landbouwbedrijven en kmo's) blijft een belangrijke maatregel om wateroverlast te vermijden en meer water te infiltreren. Echter worden deze fenomenen ook mee veroorzaakt en versterkt door snelle afstroom van het (agrarisch) buitengebied waar door het hellend karakter en de lage infiltratiecapaciteit van de bodem het hemelwater snel van de heuvels afstroomt naar de valleigebieden.

De procentuele aanwezigheid van de 3 grote types van verharding (gebouwen, wegen en anderen) worden weergegeven in Tabel 2. Voor wat betreft de verharding, wordt opgemerkt dat de tabel slechts globale cijfers betreft per deelgebied, maar dat in sommige deelgebieden er bijvoorbeeld een dicht bebouwd deel kan zijn, maar ook een grote zone zonder verharding waardoor de verhardingsgraad in de tabel toch relatief laag blijft. Daarom wordt bij de opmaak van projectfiches per deelgebied (zie Bijlage C : Fiches deelgebieden) ook met de spreiding van de verharding rekening gehouden.

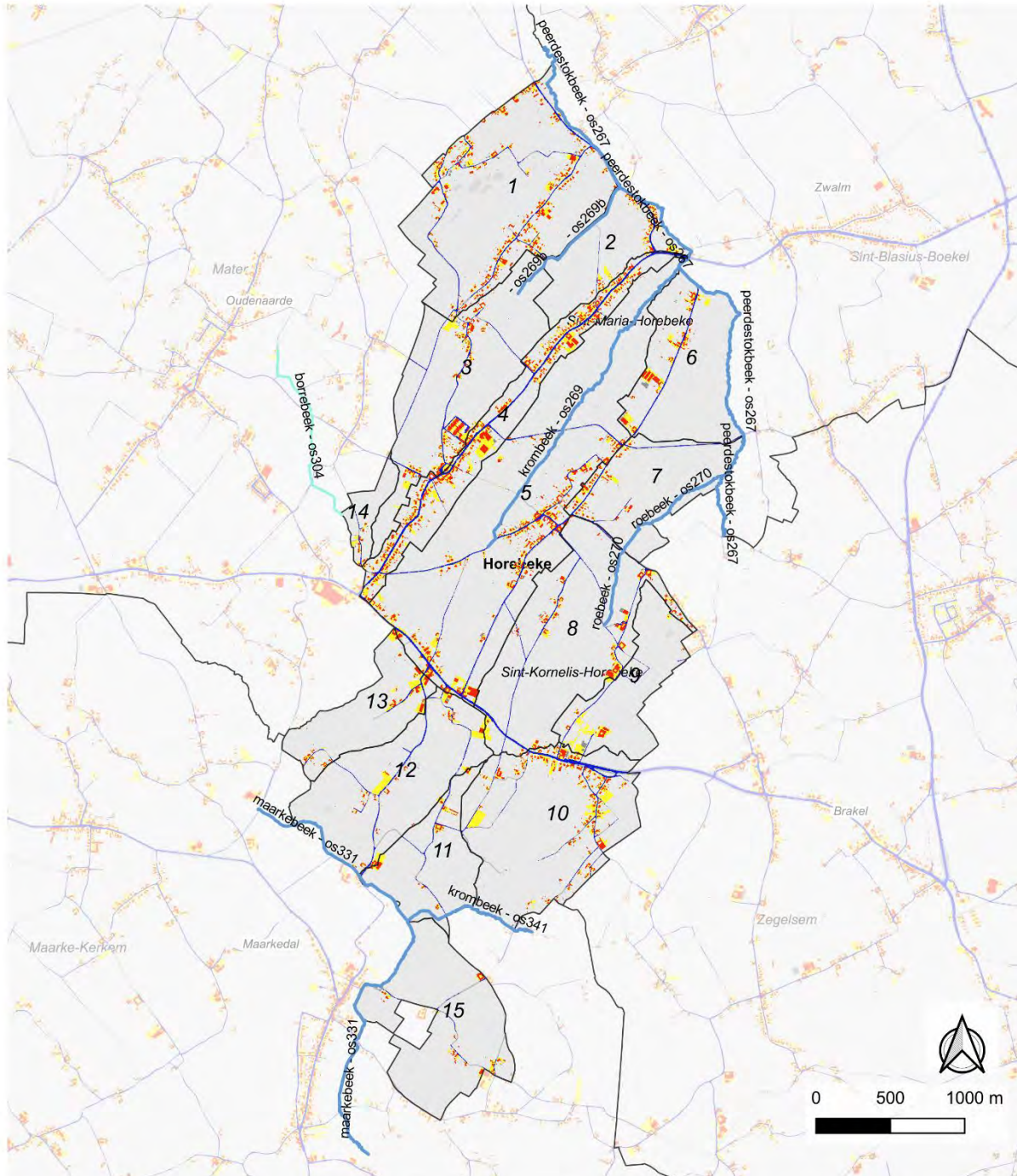
Algemeen gezien kan gesteld worden dat verharding in de gemeente Horebeke beperkt is. De afstroming van deze verharde oppervlaktes is dus wellicht niet de voornaamste oorzaak van wateroverlast en verdroging. In 3 specifieke deelzones is er wel een hogere verhardingsgraad, het gaat om deelzone 7, 10 en 13.

Ondanks de lage aanwezigheid van verharding dient er blijvend aandacht te zijn voor beperking van verharding en vermijden van versnelde afvoer van de noodzakelijke verhardingen. Het open en landelijk karakter biedt kansen om het hemelwater zoveel mogelijk lokaal op te vangen.

Figuur 17 en Tabel 4 geven meer inzicht op de verharding in de gemeente Horebeke.

*Tabel 4 : overzicht verhardingsgraad per deelgebied*

deelgebied	% gebouwen	% weg	% overig verhard	% totaal verhard
1	3,55	2,57	3,92	10,04
2	1,83	1,95	3,67	7,45
3	2,53	2,05	3,33	7,91
4	10,33	7,25	14,15	31,73
5	3,04	2,60	3,57	9,21
6	2,14	1,43	3,11	6,68
7	1,72	1,85	2,20	5,77
8	1,55	1,96	1,84	5,35
9	0,76	0,97	3,42	5,15
10	2,63	2,57	4,80	10,00
11	1,23	1,61	1,84	4,68
12	1,05	1,65	2,92	5,62
13	2,06	0,99	3,85	6,9
14	1,66	2,10	3,24	7,00
15	0,70	0,64	0,84	2,18



**HWP Horebeke - Verharding**

- |  |   |
|--|---|
| Waterlopen - categorie   | <span style="color: red;">■</span> Gebouwen           |
| <span style="color: darkblue;">■</span> Bevaarbaar                     | <span style="color: blue;">■</span> Wegen             |
| <span style="color: blue;">■</span> Geklasseerd, eerste categorie      | <span style="color: yellow;">■</span> Overig afgedekt |
| <span style="color: lightblue;">■</span> Geklasseerd, tweede categorie |   |
| <span style="color: cyan;">■</span> Geklasseerd, derde categorie       |   |
| <span style="color: green;">■</span> Niet geklasseerd                  |   |

*Figuur 17 : Verhardingskaart van Horebeke*

### 3. IDENTIFICATIE KNELPUNTEN

---

De meeste knelpunten met hemelwater in de gemeente Horebeke zijn wateroverlast en erosie door de uitgesproken topografie en leemgronden. De knelpunten in de gemeente Horebeke komen uit verschillende informatiebronnen. In het kader van het traject naar een riviercontract voor het stroomgebied van de Zwalmbeek zijn er online-bevragingen, Zwalmbeekfora en ateliers (oktober 2020) geweest met verschillende stakeholders die knelpunten en ook suggesties hebben geformuleerd voor het deel van het stroomgebied Zwalm. Een aantal hiervan bevinden zich in de gemeente Horebeke (noordelijke deel, stroomgebied Zwalm). Ook de gemeente heeft een lijst gemaakt van gekende knelpunten. Daarnaast geeft de gebiedsanalyse bijkomende inzichten over mogelijke knelpunten.

#### 3.1 Wateroverlast

Zoals de watertoetskaart toont, zijn er verschillende plaatsen van wateroverlast aan de monding van de Krombeek in de Peerdestokbeek. Op deze locatie komt de hoge waterafvoer van de Peerdestokbeek samen met de hoge afvoer van de Roebeek en de Krombeek, waardoor deze buiten hun oevers treden. Verscheidene huizen hebben al zelf individuele beschermingsmaatregelen genomen tegen wateroverlast. In het riviercontract voor het stroomgebied van de Zwalm wordt gezocht naar bijkomende maatregelen (bv. uitbreiding van het bestaande gecontroleerd overstromingsgebied).

Bij hevige neerslag kan het gemengde rioolstelsel op de Broekestraat de hoeveelheid neerslag niet aan, het water in de riool tilt het riooldeksel op en zo vloeit het water op straat.

#### 3.2 Droogte

De droogte van de afgelopen zomers heeft ook de gemeente Horebeke meer bewust gemaakt van de problematiek. Cijfers over de impact op de landbouw in Horebeke zijn echter niet gekend. Ook is bij de gemeente niet geweten of er landbouwers zijn die al investeringen doen om water te capteren in functie van landbouwdoeleinden.

De gemeente Horebeke meldt dat er geen gekende permanente bemalingen zijn op het grondgebied.

#### 3.3 Erosie

In 2007 is een erosiebestrijdingsplan opgemaakt voor de gemeente Horebeke met een overzicht en analyse van de erosieknelpunten alsook voorstelling van maatregelen en mogelijke scenario's voor oplossingen met gedetailleerde kostenraming. Belangrijk is op te merken dat er erosieknelpunten te situeren zijn op de akkers (erosie van het sediment on site) en knelpunten van afzetting van sediment off site. De actuele erodibiliteit in de gemeente Horebeke is overwegend hoog. Dit wil zeggen dat op basis van de bodemtextuur en de hellingsgraad, het hele grondgebied zeer erosiegevoelig is.

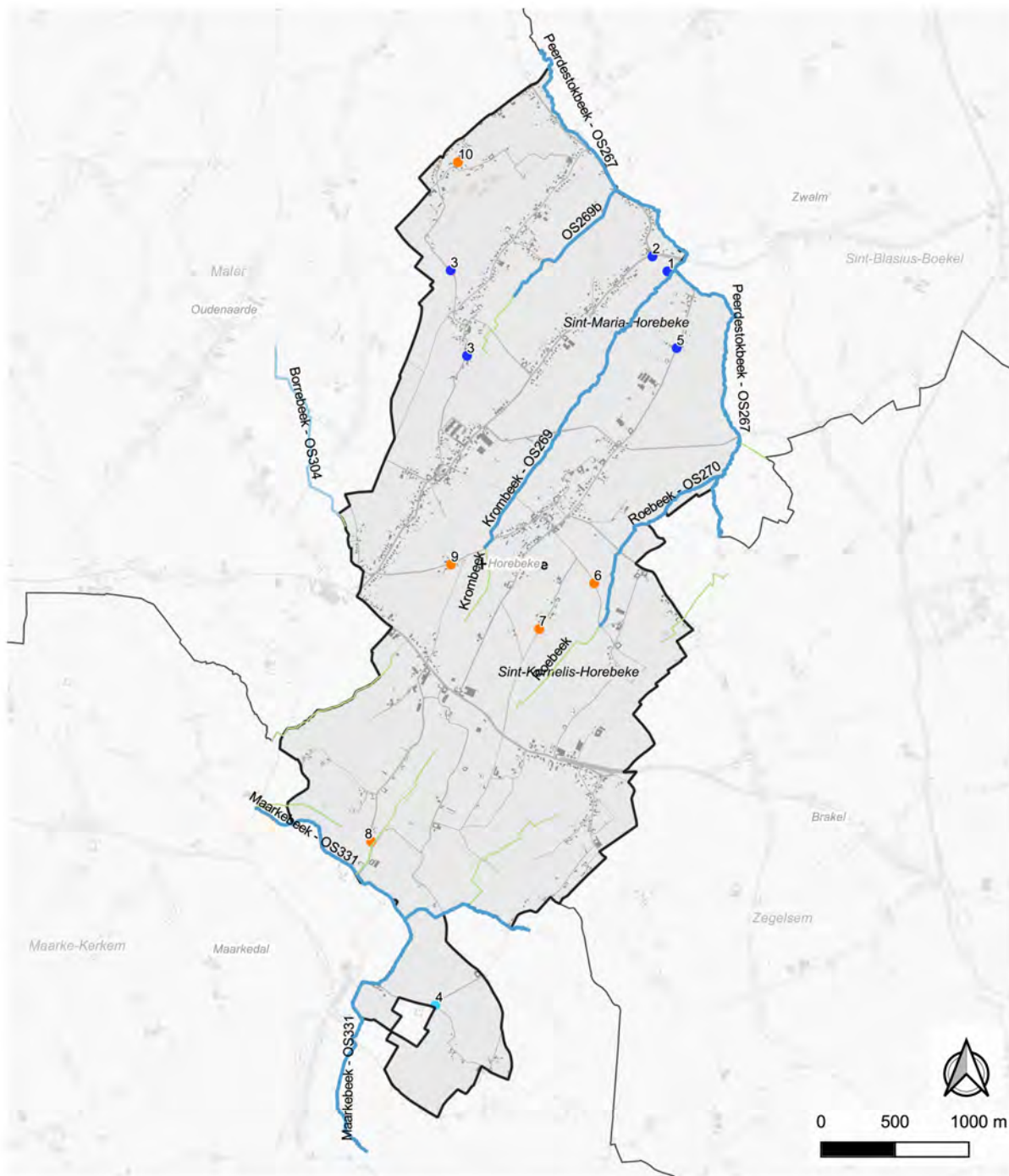
Erosie veroorzaakt op verschillende plaatsen modder op straat. Dit komt onder meer voor in de Muziekstraat, Kempeland, Stene, Koekoekstraat en Fonteinstraat.

Alle knelpunten staan summier uitgelegd in Tabel 5 en staan aangeduid op figuur 18 en zijn verder in detail besproken op de fiches van de Prioriteit 1 deelgebieden.

Tabel 5: Overzicht van knelpunten

Nummer	Locatie	Type	Beschrijving
1	Monding Krombeek in Peerdestokbeek: ter hoogte van Meersestraat, Smarre, Broekestraat en Boekelbaan	Wateroverlast	Bij hevige neerslag treden Peerdestokbeek en Krombeek buiten hun oevers met wateroverlast aan huizen en tuinen tot gevolg.
2	Broekestraat	Wateroverlast	Bij hevige neerslag kan het gemengde rioleringsstelsel de hemelwaterafvoer niet afvoeren en komt er water op straat (de riooldeksels worden door het water in het stelsel opgetild).
3	Rokegem & Kromstraat	Wateroverlast	Water stroomt van de oostelijke hellingen en komt op straat terecht. Overstroming en wateroverlast aan Rokegem huisnummers 16, 18, 20 en aan de Kromstraat.
4	Hessestraat	Water op straat	In de Hessestraat is er wateroverlast vanuit de Maarkebeek: het waterpeil komt dermate hoog dat het water tot op de straat loopt. De oevers van de Maarkebeek kalven ook af door het watergeweld.
5	Meersestraat	Wateroverlast	In de zomer van 2020 hadden een aantal huizen wateroverlast door afstromend hemelwater.
6	Muziekstraat	Modder op straat	Erosie vanuit de velden heeft modder op straat tot gevolg, maar geen huizen zijn hierbij betrokken.
7	Kempeland	Modder op straat	Aan Kempeland tot aan kruising met de Muziekstraat voldoen de korte trajecten met open grachten niet om het afstromende water op te vangen, met modder op straat als resultaat.
8	Stene	Modder op straat	Het hellend karakter van Stene veroorzaakt een te snelle afvoer van hemelwater via open grachten. Benedenstrooms gaan de grachten uit hun oevers treden, met water en modder op straat als resultaat.
9	Koekoekstraat	Modder op straat	Door erosie op de percelen aan de Koekoekstraat komt er modder op straat.
10	Fonteinstraat	Modder op straat	Afstromend water en sediment op straat.





**HWP Horebeke - Knelpunten**

- |   |  |
|---|--|
| <b>Waterlopen</b>   | <b>Knelpunten</b>                                      |
| <span style="color: blue;">—</span> Geklasseerd, tweede categorie     | <span style="color: orange;">●</span> Modder op straat |
| <span style="color: lightblue;">—</span> Geklasseerd, derde categorie | <span style="color: yellow;">●</span> Verdrogig        |
| <span style="color: green;">—</span> Niet geklasseerd                 | <span style="color: cyan;">●</span> Water op straat    |
|   | <span style="color: teal;">●</span> Water op velden    |
|   | <span style="color: blue;">●</span> Wateroverlast      |

Kaartopmaak: 16/04/2021 13u09

*Figuur 18: Knelpunten op grondgebied Horebeke.*

---

## 4. HEMELWATERVISIE HOREBEKE

---

### 4.1 Toekennen van prioriteiten aan deelgebieden

Aan elk van de verschillende deelgebieden wordt een prioriteit toegekend. De opdeling in 3 verschillende groepen met oplopende prioriteit, waarbij prioriteit 3 de laagste prioriteit en prioriteit 1 de hoogste prioriteit is, is gebaseerd op de CIW-methodiek.

De strategie voor deze opdeling is als volgt (zie Figuur 19):

Alle deelgebieden met een knelpunt (wateroverlast en/of parasitair water<sup>5</sup>) krijgen de hoogste prioriteit (prioriteit 1).

Voor de overige deelgebieden met nog geen volwaardige RWA-afvoer (type II, III en IV zoals beschreven in §2.4) wordt nagegaan of deze deelgebieden gelegen zijn in infiltratiegevoelig gebied. Als de deelzone gelegen is in infiltratiegevoelig gebied krijgt deze deelzone prioriteit 2 toegekend. Wanneer er echter geen of weinig infiltratiemogelijkheden zijn in dit gebied, wordt de prioriteit verhoogd tot prioriteit 1, gezien de afwezigheid van infiltratiemogelijkheden de uitwerking van een oplossing zal bemoeilijken. Aan alle overige deelgebieden met een volwaardige RWA-afvoer (type I) wordt de laagste prioriteit toegekend, namelijk prioriteit 3.

In samenspraak met de gemeente werd de prioriteit van de deelgebieden geëvalueerd en bijgestuurd in functie van de ernst van de knelpunten en de noodzaak naar (bijkomende) visie op hemelwateropvang en -afvoer.

Voor de 3 verschillende groepen met oplopende prioriteit wordt een verschillende strategie gevolgd voor het vervolledigen van de afwateringsvisie in de deelzone (Figuur 19).

Voor deelgebieden met prioriteit 3 wordt volgende strategie gevolgd:

- Aanleg van een bijkomend RWA-stelsel is niet voorzien (al aanwezig).
- Er is geen evaluatie gemaakt van de eventueel bestaande bronmaatregelen die aanwezig is in deze stelsels.
- In prioriteit 3 gebieden moeten de typemaatregelen zoals opgenomen in **bijlage A** worden toegepast. In essentie omvatten die bronmaatregelen zoals beschreven in de code van goede praktijk voor wat betreft het openbaar domein en de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater voor wat betreft het privaat domein. Ook worden mogelijke maatregelen voorgesteld om de afstroming van onverharde oppervlaktes te beperken. Mogelijke maatregelen op onverhard terrein wordt uitvoerig beschreven en gedocumenteerd in de publicatie van de Vlaamse Overheid Departement Leefmilieu, Natuur en Energie "Erosie in Vlaanderen".

Voor deelgebieden met prioriteit 2 wordt volgende strategie gevolgd:

- Voorkeurlocaties voor collectieve infiltratie/buffering worden geïdentificeerd. Ook hier worden in zijn algemeenheid maatregelen voorgesteld zoals opgenomen in **Bijlage A**. Met behulp van Google Street View zijn echter bijkomende zones om infiltratie en/of buffering te realiseren geïdentificeerd.
- Per deelzone wordt het afwateringspunt en het optimale afwateringstracé bepaald: dit is ofwel een tracé richting een afwaartse waterloop/waterpartij ofwel richting de bestaande afwaartse RWA-infrastructuur (type III) ofwel richting een al geïdentificeerde voorkeurlocatie voor infiltratie/buffering. De bepaling van het afwateringstracé gebeurt volgens de meest logische locatie op basis van het DTM en de hydraulische afstroomgebieden. Enkel de hoofdassen zijn aangeduid. Kleine opwaartse gebiedjes kunnen logischerwijs naar deze hoofdassen afwateren.

Voor deelgebieden met prioriteit 1 wordt volgende strategie gevolgd en wordt er een afzonderlijke fiche opgesteld met uitgebreide informatie en visie voor deze deelgebieden:

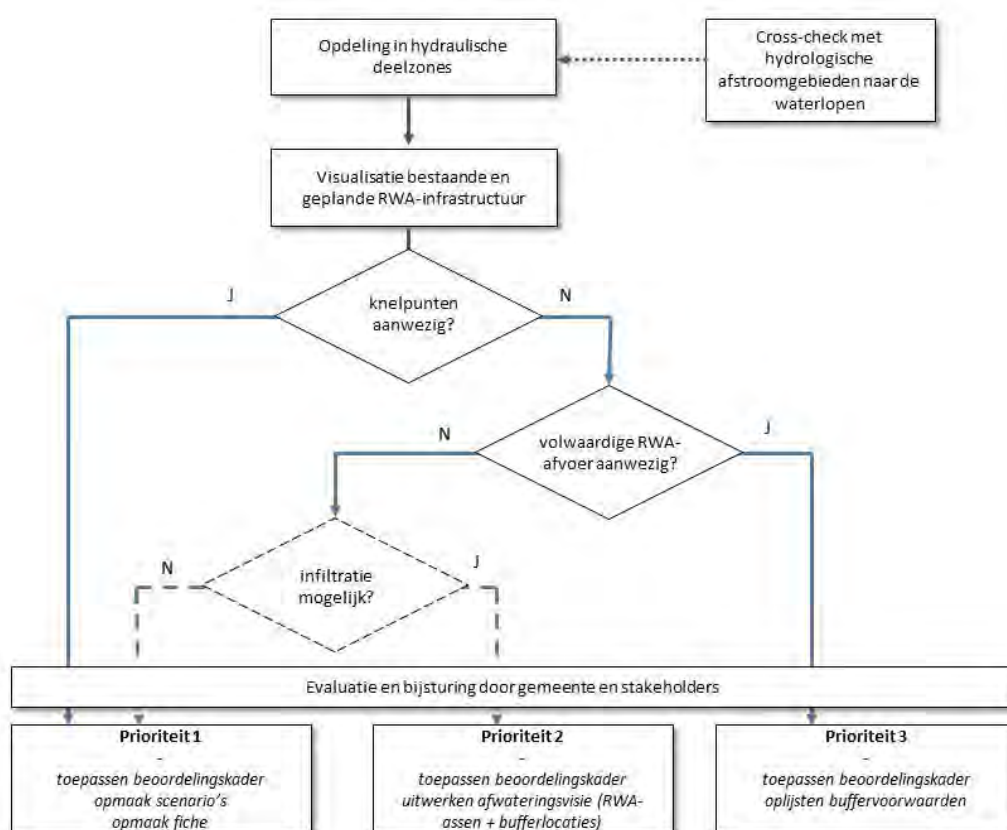
- Voorkeurlocaties voor collectieve infiltratie/buffering worden geïdentificeerd. Ook hier worden in zijn algemeenheid maatregelen voorgesteld zoals opgenomen in **Bijlage A**. Met behulp van Google Street View zijn bijkomende mogelijkheden om infiltratie en/of buffering te realiseren nagegaan. De voorstellen zijn afgetoetst met de gemeente i.f.v. haalbaarheid om deze zones

---

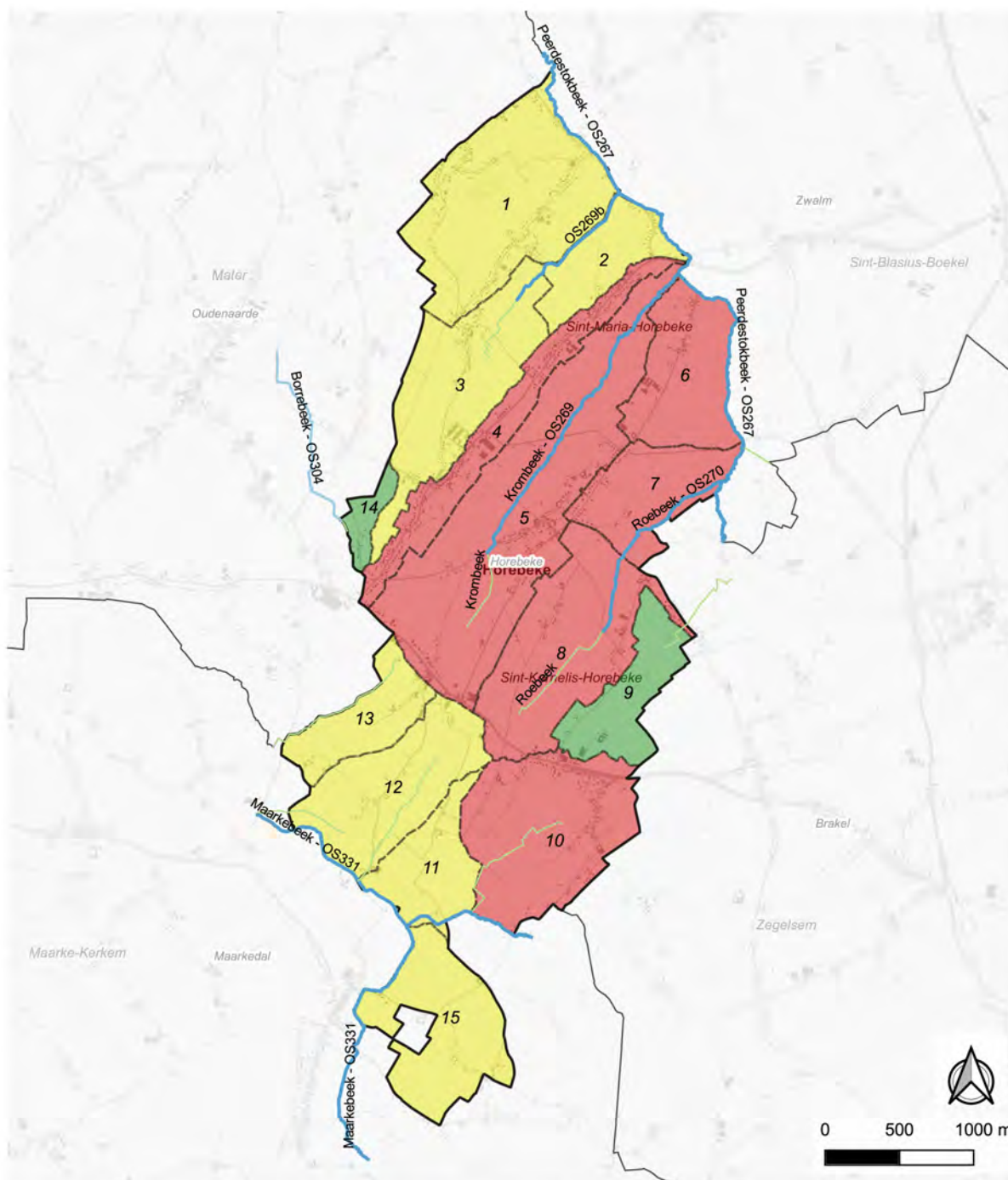
[5 Bij parasitair water sluit regenwater uit een gracht aan op een gemengde riolering.](#)

effectief in te zetten als onderdeel van het hemelwatersysteem. Daarnaast wordt nagegaan of infiltratie/buffering gerealiseerd kan worden in een uitbreiding van grachten, als ondergrondse buffering (bv. onder verharde pleinen) of in overgedimensioneerde leidingen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat steeds de voorkeur moet gegeven worden aan het toepassen van de typemaatregelen zoals opgenomen in **bijlage A**.

- o Per deelzone wordt het afwateringspunt en het optimale afwateringstracé bepaald: dit is ofwel een tracé richting een afwaartse waterloop/waterpartij ofwel richting de bestaande afwaartse RWA-infrastructuur (type III) ofwel richting een al geïdentificeerde voorkeurlocatie voor infiltratie/buffering. De bepaling van het afwateringstracé gebeurt volgens de meest logische locatie op basis van het DTM en de hydraulische afstroomgebieden. Er worden telkens hoofdassen aangeduid waarnaar zijstraten logischerwijs kunnen afwateren.



Figuur 19: Strategie voor het toekennen van de prioriteiten aan de verschillende deelgebieden.



**HWP Horebeke - Deelgebieden naar prioriteit**

Waterlopen	Prioriteit
Geklasseerd, tweede categorie	1
Geklasseerd, derde categorie	2
Niet geklasseerd	3

Kaartopmaak: 16/04/2021 13u08

Figuur 20: Overzicht van de finale toekenning van de prioriteiten aan de verschillende deelgebieden voor Horebeke.

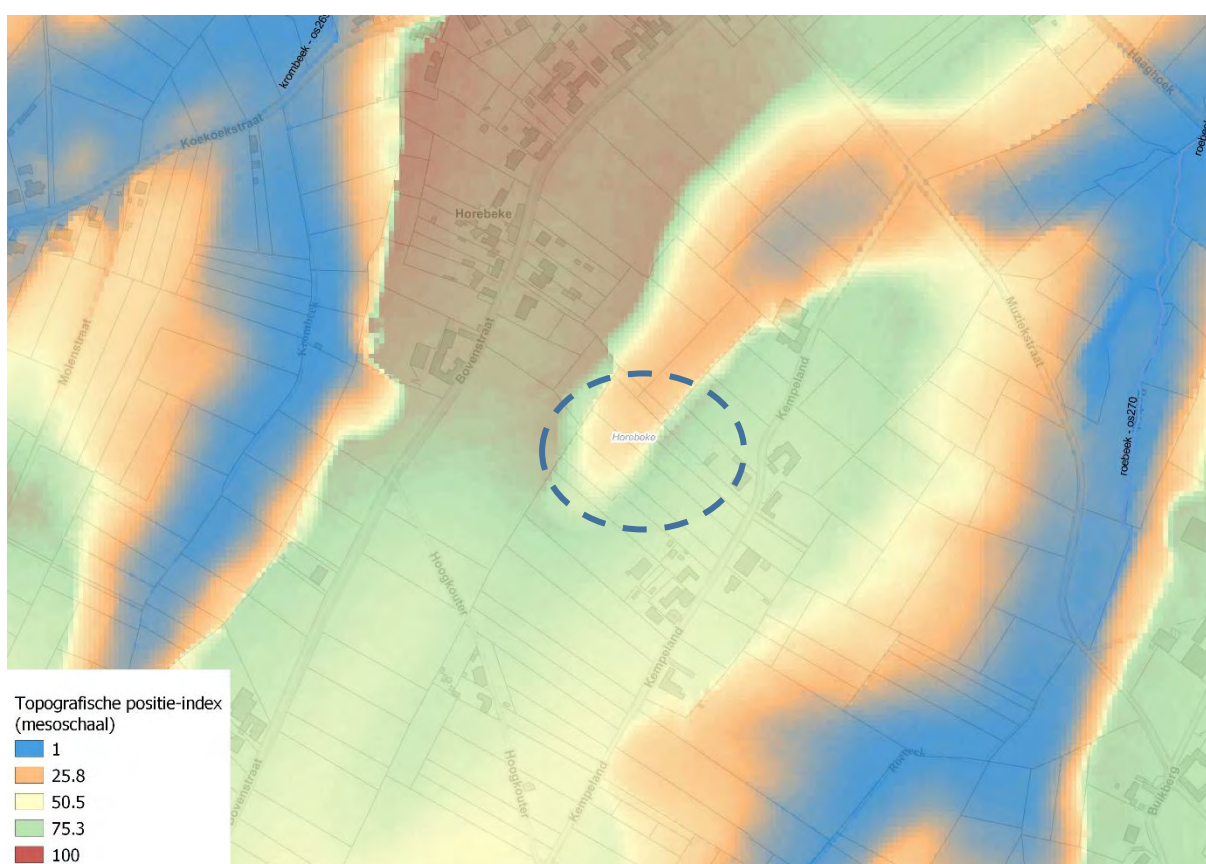


#### 4.1.1 Identificatie voorkeurlocaties voor collectieve infiltratie/buffering

Aan de hand van de verzamelde informatie (zie 2.1) wordt in deelgebieden met prioriteit 1 en 2 gezocht naar oplossingen om afvoer van hemelwater te vermijden en/of te vertragen.

De watersysteemkaarten opgemaakt door de Universiteit van Antwerpen kunnen gebruikt worden om geschikte locaties te vinden voor het voorzien van buffer en infiltratiezones in het landelijk gebied.

Figuur 21 geeft de resultaten van de watersysteemkaart (mesoschaal – 100-1.000 m) voor de percelen ten westen van de Roebeek. De kleurcode in de legende verwijst naar de TPI-waarden (topografisch positie index). De TPI-waarden variëren van 0 (lokale depressies - blauw) tot 100 (lokale hogere zones - rood). Centraal in de figuur wordt geïdentificeerd als een lokale depressie. Ten opzichte van de omgeving ligt deze zone gemiddeld iets lager en komt dus in aanmerking om het water hier tijdelijk te bufferen of vertraagd af te voeren. Terreinsonderzoek moet uitwijzen of dit inderdaad mogelijk is.



Figuur 21: Identificatie van potentiële zones voor infiltratie/buffering via watersysteemkaart (mesoschaal).

#### Identificatie van natte zones op een landbouwperceel

De kaartlaag “microdepressies” duidt lagere gelegen zones aan op korte afstand. Op onderstaande figuur, Figuur 22, kan men duidelijk de aanwezige grachten (blauw kleur) herkennen. Binnen de landbouwpercelen kan men duidelijk lager gelegen zones herkennen. Deze zones kunnen in samenwerking met het gemeentebestuur uitgebouwd worden tot buffer- of infiltratiepoelen door de aanleg van kleinschalige gemeentelijke erosiebestrijdingselementen ivm het erosiebesluit. De erosiecoördinator kan het gemeentebestuur bij de indiening van een gemeentelijk subsidiedossier kleinschalige erosiebestrijdingswerken bijstaan. Concrete afspraken betreffende de locaties voor het realiseren van maatregelen moeten in samenspraak met de betrokken uitgewerkt worden. Om praktische redenen naar bewerkbaarheid van het perceel is het interessanter om zones in de hoek of langs de randen van een perceel te gebruiken. Landbouwers kunnen beroep doen op steun voor vrijwillige niet productieve investeringen (<https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/vlif-steun/niet-productieve-investeringssteun>).





*Figuur 22: Identificatie van potentiële zones voor infiltratie/buffering via watersysteemkaart (microschaal).*

Deze locaties worden verder getoetst aan de kaart met de RWA-assen, de landsgebruikskaart, erosiegevoeligheidskaart, digitaal hoogtemodel en de infiltratiegevoeligheidskaart. Concrete voorstellen worden uitgewerkt in de fiches van de deelgebieden prioriteit 1.

#### **4.1.2 Opmaak RWA-structuurplan**

Op basis van een analyse van het grondgebied wordt in dit hemelwaterplan een overzichtsplan voorgesteld dat op hoofdlijnen aangeeft waar hemelwater geïnfiltreerd of gebufferd kan worden, waar hemelwater geloosd kan worden in oppervlaktewater, welke zones kunnen afvoeren naar deze infiltratie-/buffervoorzieningen en lozingspunten en welk tracé de RWA-hoofdassen kunnen volgen. Dit omvat nog geen dimensionering van deze voorzieningen. Dit RWA-structuurplan wordt opgemaakt voor de afgebakende logische hydraulische deelzones (zie verder). De hydraulische deelzones worden dan ondergebracht in verschillende categorieën, naargelang er op dit moment al RWA-infrastructuur aan- of afwezig is. Voorts krijgt elk van deze deelzones een prioriteit toegewezen.

Op basis van geïdentificeerde voorkeurslocaties voor infiltratie/buffering, voorziet het RWA-structuurplan mogelijkheden voor collectieve infiltratie/ buffering. Er dient daarbij steeds de voorkeur gegeven te worden aan het water lokaal op te houden en maximaal in te zetten op bronmaatregelen. Daarom zijn een aantal typemaatregelen uitgewerkt.

Aanvullend op de primaire maatregelen om water lokaal vast te houden en te infiltreren, is het noodzakelijk om waterafvoer te voorzien om waterveiligheid te garanderen. De voorgestelde RWA-assen zijn ingetekend op basis van het DTM, de afwateringsrichting van het bestaande rioolmodel en de locaties van de aanwezige grachten en waterlopen. Er is steeds getracht de meest logische afwatering voor RWA voor te stellen. Hierbij worden de bestaande knelpunten in de mate van het mogelijke ontzien. Dit zijn voorgestelde assen, indien nodig kan hiervan afgeweken worden.

Na uitvoering van voorgaande fases zouden alle gemeentelijke regenwaterleidingen via een gescheiden systeem aangesloten moeten zijn op een afwaartse waterloop, waterpartij of bovengemeentelijke RWA-collector. Een overzichtplan wordt toegevoegd in bijlage C.

Aan de hand van de afwateringsvisie voor het RWA-stelsel zijn de grachten en waterlopen die hierin een belangrijke rol spelen aangeduid.

#### 4.1.3 Algemene maatregelen rond droogte

Door klimaatsverandering is de verwachting dat langdurige droogteperiodes in de toekomst vaker zullen voorkomen. Het is belangrijk dat bij projecten rond waterbeheer niet enkel rekening gehouden wordt met wateroverlast, maar ook met droogte. Een aantal maatregelen zoals infiltratievoorzieningen kunnen zowel rond droogte als wateroverlast resulteren in een positief effect. Niet limitatief kunnen volgende maatregelen gedefinieerd worden rond droogte en aanplantingen:

- Een algemene maatregel in gebieden met droogterisico is de keuze voor infiltratievoorzieningen boven waterafvoer (maatregelen fiches 3.1, 3.2 en 3.3 in Bijlage A).
- In het kader van de toenemende risico's op waterschaarste in Vlaanderen is het belangrijk om zuinig om te gaan met water. Gemeentes kunnen hierbij een voorbeeldfunctie opnemen. Het uitvoeren van een gemeentelijke waterscan kan helpen om besparingsmogelijkheden te identificeren. Hierbij kan bijvoorbeeld verwezen worden naar het initiatief van Vlakwa (Vlaams Kennis Centrum Water) die gemeentes hierbij kan begeleiden .
- Bij nieuwbouwprojecten en renovaties kan naast de verplichting om een waterbuffer te voorzien conform de stedenbouwkundige verordening bijkomend door de gemeente opgelegd worden dat meerdere verbruikspunten aangesloten worden op het hemelwatersysteem.
- Bij grote bouwprjecten kan het bemalingswater ingezet worden voor de land- en tuinbouw.
- Er zijn veel teelten aanwezig die een vruchtbare bodem met een goed vochthoudend vermogen vereisen (zie riviercontract). Er kan nagegaan worden of er nood is aan de aanleg van private of openbare watervoorzieningen om de waterbeschikbaarheid te verhogen tijdens droge periodes (zie ook actie 9 uit riviercontract). De website [www.waterradar.be](http://www.waterradar.be) kan de gemeente helpen naar het zoeken van synergiën tussen wateraanbod en watervraag.
- Lokale droogteproblemen kunnen veroorzaakt worden door tijdelijke of permanente bemalingen. Bij nieuwe projecten wordt aanbevolen om binnen de bouwvergunning voorwaarden rond bemaling op te nemen en te handhaven<sup>6</sup>.
- Water vasthouden opwaarts ifv verhoging grondwatertafel en op peil houden bodemvocht:
  - Beperken waterafvoer door drainage door peilgestuurde drainage,
  - Op peil houden van grachten en sloten door plaatsen van stuwijtjes in grachten,
  - Voorzien van infiltratiepoelen beneden de percelen.  
Hierbij wordt opgemerkt dat peilgestuurde drainage minder geschikt is op sterk hellende percelen.
- Landbouwers met interesse in waterbesparende maatregelen kunnen financieel gestimuleerd worden door bijvoorbeeld een gemeentelijk subsidiereglement of cofinanciering van bepaalde projecten.

#### 4.1.4 Erosiebestrijding

De gemeente Horebeke werkt samen met de provincie rond erosiebestrijding en knelpunten die rechtstreeks gelinkt zijn aan erosie in landelijk gebied. Deze worden in het basishemelwaterplan niet verder behandeld. In een erosieplan focussen de maatregelen zich op het vermijden dat vruchtbare landbouwgrond samen met het hemelwater wegspoelt naar lagergelegen gebieden. Mogelijke erosiebestrijdingsmaatregelen zijn ondermeer gericht op het vermijden van de afstroming van grond door het aanbrengen van groenbedekking tussen twee teelten of aangepaste bodembewerkingstechnieken zoals niet-kerende bodembewerking. Het verhogen van het organische stof gehalte in de bodem (o.a. via carbonfarming) dragen bij tot een betere bodemstructuur en waterhuishouding. Ook het behoud van de natuurlijke vegetatie is een belangrijk aandachtspunt. Deze brongerichte maatregelen zijn van groot en toenemend belang in het kader van de klimaatsverandering. Andere maatregelen zoals het voorzien van extra grachten en buffers om de afvoer van water te beperken maken ook deel uit van het hemelwaterplan.

<sup>6</sup> <https://www.vmm.be/water/heffingen/richtlijnen-bemalingen-ter-bescherming-van-het-milieu>

## 4.2 Maatregelen in het kader van hemelwater

### 4.2.1 Algemene maatregelen te overwegen in alle deelgebieden

Er zijn fiches uitgewerkt met typemaatregelen die kunnen worden toegepast bij regenwaterbeheer. De fiches zijn opgesteld in overeenstemming met de ladder van Lansink en focussen op bronmaatregelen. De fiches zijn weergegeven in **bijlage A**. Maatregelen die lokale afstroming verminderen, hebben een duidelijke voorkeur op het voorzien van grote bufferbekkens of overstromingsgebieden stroomafwaarts. In de bebouwde omgeving is **ontharding** een belangrijke bronmaatregel. Daarnaast kan het water lokaal vastgehouden worden door het voorzien van **groendaken**, de plaatsing van buffers voor **hergebruik** en lokale **wadi's of infiltratievelden**. Voor landelijk gebied zijn bronmaatregelen sterk gerelateerd aan **erosiebestrijdingsmaatregelen** zoals het verbeteren van de bodemtextuur, aangepaste landbewerkingstechnieken, erosiepoelen,... Grasstroken en erosiewallen hebben minder effect op het afstromingsvolume van water, maar kunnen door het tegenhouden van slib en het vermijden van modderstromen een positieve bijdrage leveren rond waterbeheer en onderhoud.

Bronmaatregelen op privéterrein kunnen via gemeentelijk beleid gestimuleerd worden door bijvoorbeeld subsidies of opgelegd worden bij nieuwe ontwikkelingen door verordeningen. Voor het plaatsen van stuwen in open grachten kan verwezen worden naar de steun voor niet-productieve investeringen waarop landbouwers (op vrijwillige basis) beroep kunnen doen: <https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/vlifsteun/niet-productieve-investeringssteun>. Hierbij komen ook een aantal zaken rond erosie en water aan bod. Een gemeente kan deze steun niet aanvragen, maar zou bv wel haar landbouwers die hierin interesse hebben, kunnen begeleiden en administratief ondersteunen bij de aanvraag.



**Ladder van Lansink**

**Afstroom vermijden**

**Mogelijke bronmaatregelen**

- *Beperken en/of verwijderen van verharding waar gebruik dit toelaat*
- Zachte of harde halfverharding
- Waterdoorlatende Asfalt
- Straattegels met een verbrede voeg/drainageopening of poreuze tegels
- Herinrichting van de straat met deelontharding
- *Onverharde oppervlakken: teelttechnische maatregelen, houthakseldammen, kleine landschapselementen, ...*

**(Her)gebruik regenwater**

- Regenwaterput met infiltratie overloop
- Afkoppelen dakgoot
- Watervasthoudende plantenbakken

**Voorbeelden**



**Bovengrondse infiltratie**

- *Oppervlakkige infiltratie door ondiepe bergingsvolumes*
- *Buffergracht / Wadi*
- *Infiltratiestroken*



**Bufferen en vertraagd afvoeren**

- *Buffervijver of bufferbekken*
- *Buffergracht / Wadi*
- *Dubbele functie van de ruimte*
- *Groendak*
- *Infiltratiefietspad*
- *Bufferen in straatprofiel*
- *Buffering in de rioolbuizen*





Eén van de typemaatregelen is het gebruik van lijnvormige open grachten langsheen de weginfrastructuur als infiltratiegracht of buffergracht. In de gemeente Horebeke is er voldoende open ruimte om grachten aan te leggen. Het is echter een sterk hellend terrein, met weinig infiltratiegevoelige bodem. Op sommige plaatsen kan infiltratie en/of buffering worden voorzien door het plaatsen van tussenschotten in grachten. Het is binnen de gemeente belangrijk dat hiermee algemeen rekening wordt gehouden bij de opmaak van een nieuw ontwerp, zoals de heraanleg van straten. Daarnaast is het belangrijk dat grachten regelmatig onderhouden worden om de hydraulische werking te garanderen.

Grachten die bij voorkeur onderhouden worden door de gemeente omdat die van algemeen belang zijn om de (hemel)waterafvoer te garanderen, kunnen aangeduid worden als 'publieke gracht'. Door deze aanduiding (zoals voorzien in de wet op de onbevaarbare waterlopen) kunnen erfdienstbaarheden zoals toegankelijkheid en onderhoudszone langs de gracht worden vastgelegd. Door deze aanduiding (zoals voorzien in de wet op de onbevaarbare waterlopen) kunnen in overleg met de aangelanden erfdienstbaarheden zoals toegankelijkheid en onderhoudszone langs de gracht worden vastgelegd. Er wordt op gewezen dat de MINARAAD recent een advies heeft uitgebracht betreffende bufferstroken langs de waterloop ([bufferstroken-bij-waterlopen-open-adviesvraag](#)).

Uittreksel uit wet op onbevaarbare waterlopen<sup>7</sup> :

**Artikel 23ter.** (29/06/2019- ...)

§ 2. De gemeente, polder of watering kan ten behoeve van het beheer van de publieke grachten een erfdienstbaarheid opleggen met betrekking tot het recht van doorgang dat kan worden voorzien voor personeelsleden van het bestuur en de aangestelden met het nodige materieel die met de uitvoering van werken zijn belast en de deponie van ruimingproducten en maaisel uit de gracht. Er kan maximum een erfdienstbaarheidszone van vijf meter landinwaarts van de rand van de gracht bepaald worden. Andere erfdienstbaarheden of gebruiksbepalingen kunnen niet opgelegd worden. Deze erfdienstbaarheden kunnen niet gezien worden als gebruiksbepalingen die aanleiding kunnen geven tot financiële compensatie vanwege de overheid

#### 4.2.2 Samenvatting maatregelen voor deelgebieden prioriteit 1

Voor de gebieden met prioriteit 1 (gebieden met gekende knelpunten of gebieden met gemengde stelsels waar infiltratie moeilijk is) werd per deelgebied een projectfiche opgesteld met bijkomende informatie en voorstel voor oplossing van het knelpunt. In deze fiches is per deelgebied de afwateringsvisie in detail besproken, zijn specifiek voor het deelgebied geschikte locaties voorgesteld voor infiltratie/buffering en is er nagegaan hoe bestaande knelpunten in het gebied kunnen aangepakt worden. Voor infiltratie en buffering worden verschillende mogelijkheden weergegeven en is nog geen definitieve keuze vastgelegd. Deze fiches zijn weergegeven in bijlage D. In de fiches worden afbeeldingen gebruikt afkomstig van Google Streetview om mogelijke locaties van infiltratie/buffering aan te duiden. Het is mogelijk dat de situatie in werkelijkheid niet meer overeenstemt met de afbeeldingen.

Voor de mogelijke locaties voor infiltratie en buffering dient opgemerkt te worden dat enkele bufferzones in overstromingsgebied zijn gesitueerd (zie ook pluviële overstromingskaarten) en er dus rekening mee moet gehouden worden dat het aanleggen van een buffer op deze locaties mogelijk minder effect zal hebben dan verwacht. Er staat immers al van nature water op deze locaties, dus de netto winst aan buffervolume is kleiner dan hetgeen geschat wordt op basis van de terreinhoogtes.

### 4.3 Samenvatting basishemelwater op kaart

Het finale basishemelwaterplan (**Bijlage D**) bevat volgende elementen:

- Netwerk van waterlopen.
- Hoofdassen regenwaterafvoer (RWA-riolen, grachten, ...)
- Voorstel locaties infiltratie/buffervoorzieningen in prioriteitsgebieden 1 en 2.
- Afstromingsgebieden regenwater per infiltratie/buffervoorziening of per lozingspunt in waterloop.

<sup>7</sup> <https://codex.vlaanderen.be/Portals/Codex/documenten/1008791.html>

Dit betreft louter een voorstel en is vooral gebaseerd op de beschikbare ruimte. Detailonderzoek of deze maatregelen kunnen toegepast worden is steeds noodzakelijk. Het basishemelwaterplan vormt in eerste instantie een initiële visie over hoe de buffering en infiltratie en verdere afvoer van regenwater (RWA) binnen het grondgebied van de betrokken gemeente georganiseerd kan worden. In een latere fase kan dit basishemelwaterplan aangewend worden voor de opmaak van een detailhemelwaterplan, waarbij de RWA-hoofdstructuur (infiltratie- en buffervoorzieningen, RWA-hoofdassen) van bepaalde zones hydraulisch gemodelleerd wordt.

## 5. VERVOLGACTIES

In samenspraak met de gemeente Horebeke werden volgende acties opgenomen. Verder concretisering van maatregelen zal steeds gebeuren in nauw overleg met de verschillende betrokkenen.

Actielijst Horebeke	
nr	Beschrijving actiepunt
1	Opvolgen van de afspraken die door verschillende actoren gemaakt zijn in het kader van het riviercontract
2	Gemeentelijke richtlijnen uitvaardigen om bij bouwontwikkelingen maximaal in te zetten op waterneutrale ontwikkeling (sterke beperking afvoer hemelwater naar oppervlaktewater) (aansluitend bij riviercontract)
3	Opmaken van een pro-actief onderhoudsplan voor de grachten en evaluatie van wetgeving publieke grachten (aansluitend bij acties riviercontract)
4	sensibiliseren omtrent onderhoud van de verschillende waterlopen op het grondgebied (actie 1 in riviercontract) en de regelgeving voor de aangelanden om dit beheer door de waterloopbeheerders mogelijk te maken (actie 5 in riviercontract)
5	Informeren en sensibilisering van burgers over correct aanbieden van water (RWA, DWA)
6	Stimuleren van hemelwateropvang, -hergebruik en- infiltratie op eigen terrein bij particulieren
7	Handhavingsbeleid "Hemelwateropvang en -hergebruik" opstellen
8	Opvolging van de verharding en ontharding in de gemeente
9	Voor woningen die regelmatig getroffen worden door wateroverlast, bewoners stimuleren om individuele beschermingsmaatregelen voor de woning te voorzien (zie ook riviercontract)
10	Onderzoek naar alternatieve waterbronnen om waterbeschikbaarheid tijdens droogteperiodes te verhogen
11	Opvolging van de implementatie van het erosiebestrijdingsplan
12	Stimuleren en ondersteunen van landbouwers door groepsaankoop van plantmateriaal te faciliteren voor aanleg van kleine landschapelementen zoals houtkanten parallel met de hoogtelijnen.
13	Communiceren naar de bevolking, en specifiek de landbouwgemeenschap, over georganiseerde vormingen en opleiding rond erosiebestrijding.
14	Ondersteuning landbouwergemeenschap bij bodempaspoort (momenteel nog in ontwikkeling).
15	Stimuleren en ondersteunen van landbouwers door subsidies te voorzien voor bodemanalyses (bepaling van onder meer organisch stofgehalte, ..).
16	Stimuleren van erosiebestrijdingsmaatregelen op landbouwpercelen waarbij extra aandacht besteed moet worden aan bufferende maatregelen (infiltratiepoelen, infiltratiegrachten, groenbedekkers,..)
17	Opstellen actieplan om in hellende gebieden bestaande infiltratie en/of buffergrachten maximaal te voorzien van schotten om infiltratie en vertraagde afvoer te bevorderen met aandacht voor langdurig onderhoud en stabiliteit.
18	Opvolgen van nieuwe richtlijnen rond het opmaken van hemelwater- en droogteplan om in toekomst het huidige hemelwaterplan af te stemmen op nieuwe richtlijnen

---

## 6. BIJLAGE A : FICHES TYPEMAATREGELN

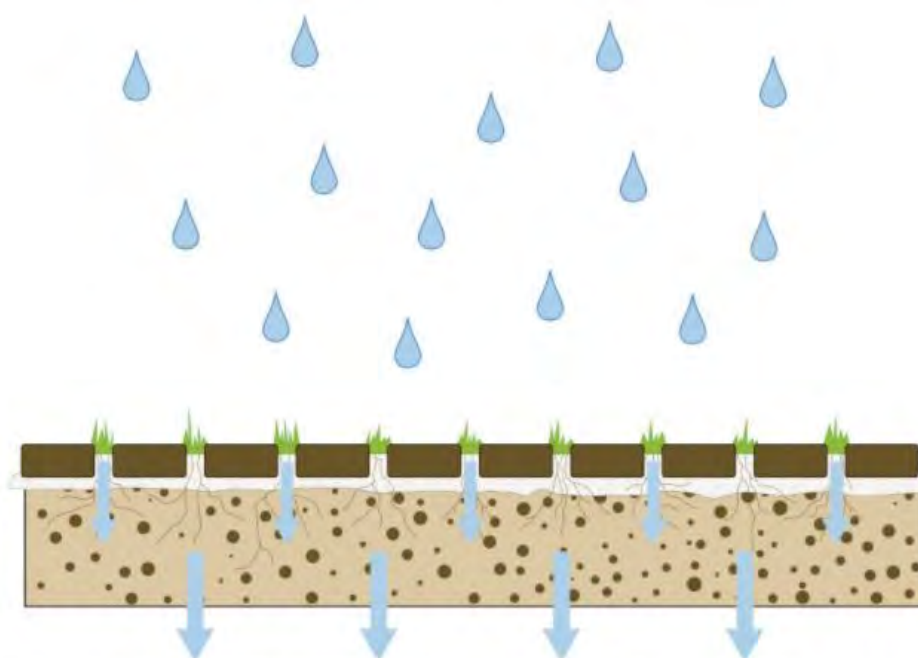
---

1. Fiche typemaatregel 1.1 ontharden
2. Fiche typemaatregel 2.1 bronmaatregelen privé
3. Fiche typemaatregel 2.2 Bescherming woningen tegen overstrooming
4. Fiche typemaatregel 3.1 open grachten
5. Fiche typemaatregel 3.2 infiltratiestroken
6. Fiche typemaatregel 3.3 geïntegreerd fietspad
7. Fiche typemaatregel 3.4 buffering in straatprofiel
8. Fiche typemaatregel 4.1 oppervlakkige infiltratie in parkzones
9. Fiche typemaatregel 4.2 waterpleinen
10. Fiche typemaatregel 4.3 afwaartsbekken
11. Fiche typemaatregel 4.4 bescherming planten tegen droogterisico
12. Fiche typemaatregel 5 erosie bestrijden (uit Erosie in Vlaanderen, Vlaamse Overheid 2015)

## Fiche hemelwaterbeheer 1.1 – Ontharden

### Beschrijving

Om de afvoer van hemelwater te vermijden kan men de aanwezigheid van verharding zoveel mogelijk beperken. Bestaande verharding kan men verwijderen of vervangen door waterdoorlatende verharding, bij nieuwe realisaties kan men in het ontwerp maximaal gebruik maken van waterdoorlatende materialen waar het gebruik dit toelaat.



Section scheme © atelier GROENBLAUW, Marlies van der Linden (based on: Geiger et al, 2009)

### Aandachtspunten

- Gebruik van waterdoorlatende materialen heeft enkel zin indien de ondergrond voldoende infiltratie toelaat; anders zal het regenwater nog steeds afstromen van deze oppervlakken. Hierbij is de infiltratiecapaciteit van de ondergrond een bepalende factor.
- Bij waterdoorlatende verharding kan vervuiling rechtstreeks in de ondergrond dringen. Deze maatregel dient dus vermeden te worden wanneer er een risico bestaat op lekken van olie (bv. intensief gebruikt parkeerterrein) of gevaarlijke stoffen (opslagzones).
- Wanneer de waterdoorlatende verharding gebaseerd is op smalle voegen of poriën in het materiaal bestaat het risico dat deze na verloop van tijd dichtslibben. De infiltrerende werking kan (deels) hersteld worden door de voegen terug open te maken.
- Waterdoorlatende verharding moet vlak aangelegd worden om oppervlakkige afstroming te vermijden.
- Conform de bepalingen in Standaardbestek 250 moet een waterdoorlatende fundering aangelegd worden.
- Het is aangewezen om een opstaande rand te voorzien rond de verharding. Op deze wijze wordt verdere afstroming beperkt en krijgt het water meer tijd om te infiltreren.



## Typevoorbeelden

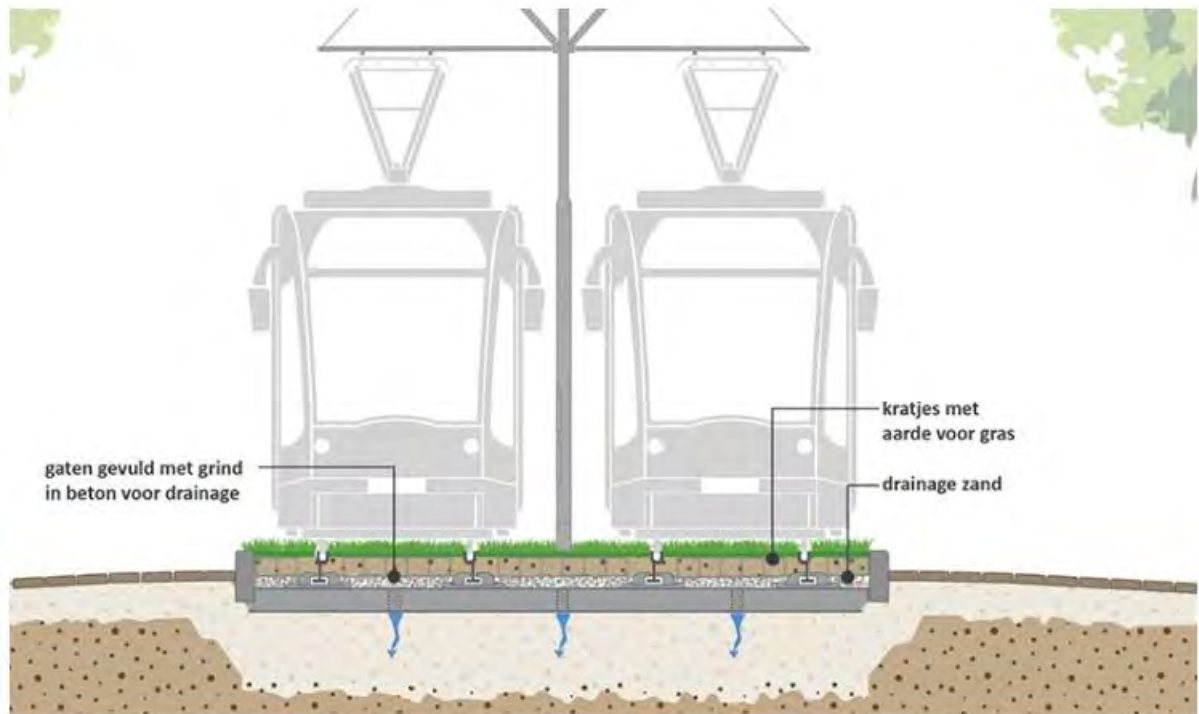
Grasbetontegels: Bettonen tegels met gaten in met een opening van minimaal 25%.



Grasbetontegels – © Ebema



Groene Trambanen: De trambedding bestaat uit gras, hierdoor kan water makkelijk in de bodem infiltreren.



Schematische doorsnede groen tussen tramrails. ©Atelier GROENBLAUW

Zachte of harde halfverharding: deze types van verharding zijn goed bruikbaar voor trage wegen, bospaden, een kerkhof, etc.



Ontharden van paden op kerkhof (bron : [www.greenroad.be](http://www.greenroad.be))



Waterdoorlatende Asfalt: dit is een vrij recent product, kan in het bijzonder gebruikt worden op parkingterreinen, etc. In het kader van klimaatadaptatie en het vermijden van hitte-eilanden biedt dit materiaal minder voordelen.

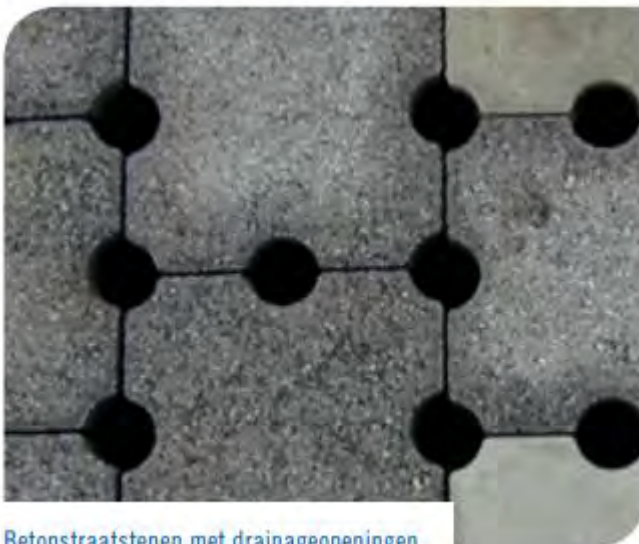


Straattegels met een verbrede voeg/drainageopening: dit principe is gelijkaardig aan grasbetontegels, met als verschil dat er geen gras in de voegen/holtes wordt gezaaid.

Voorbeeld van betonstraattegels met een verbrede voeg en met infiltratieopeningen. - Stradus



Betonstraatstenen met verbrede voegen



Betonstraatstenen met drainageopeningen



Poreuze straattegel: Dit zijn tegels die uit een sterk poreus materiaal bestaan, hierdoor kan een deel van het regenwater infiltreren.



Voorbeeld van een poreuze betonstraattegel – Stradus

Herinrichting van de straat met deelontharding: hierbij wordt het totale verharde oppervlak naar beneden gehaald, door groenzones en perkjes in te richten in straten.



*Herinrichting straat Cardiff (bron Greener Grangtown Werddach:)*

## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

<https://www.stradus.be/pdf/documentatie/febestral-waterdoorlatende-betonstraatstenen-nl.pdf>

<https://www.wienerberger.be/Kleiklinkers/collecties/passaqua.html>

## Fiche hemelwaterbeheer 2.1 – Maatregelen om afstroming te verminderen van en rond gebouwen

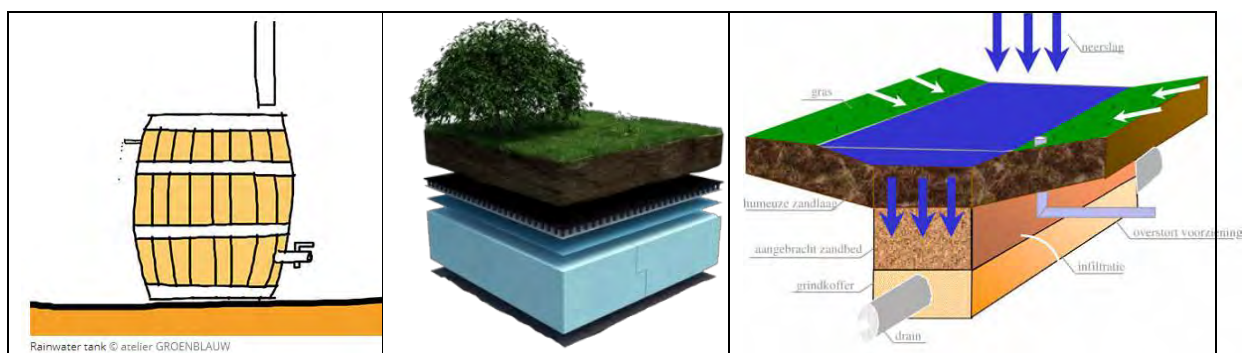
### Beschrijving

Duurzaam hemelwaterbeheer begint op het privaat domein. Door het regenwater maximaal vast te houden aan de bron wordt voorkomen dat dit afgevoerd moet worden via openbare afwateringsinfrastructuur en wordt een negatieve impact (overstromingen, verdunning afvalwater, veelvuldige werking overstorten, ...) op het afwaartse watersysteem maximaal vermeden.

Op privaat domein dient men maximaal de zogenaamde Ladder van Lansink te volgen, met in afnemende volgorde van voorkeur:

- Nuttig hergebruik van hemelwater
- Ter plaatse vasthouden door middel van infiltratievoorzieningen of groendaken
- Bufferen en vertraagd afvoeren

Hierbij dient men minimaal te voldoen aan de lokaal geldende stedenbouwkundige verordeningen hemelwater en beleidskaders van de betrokken waterloopbeheerders.



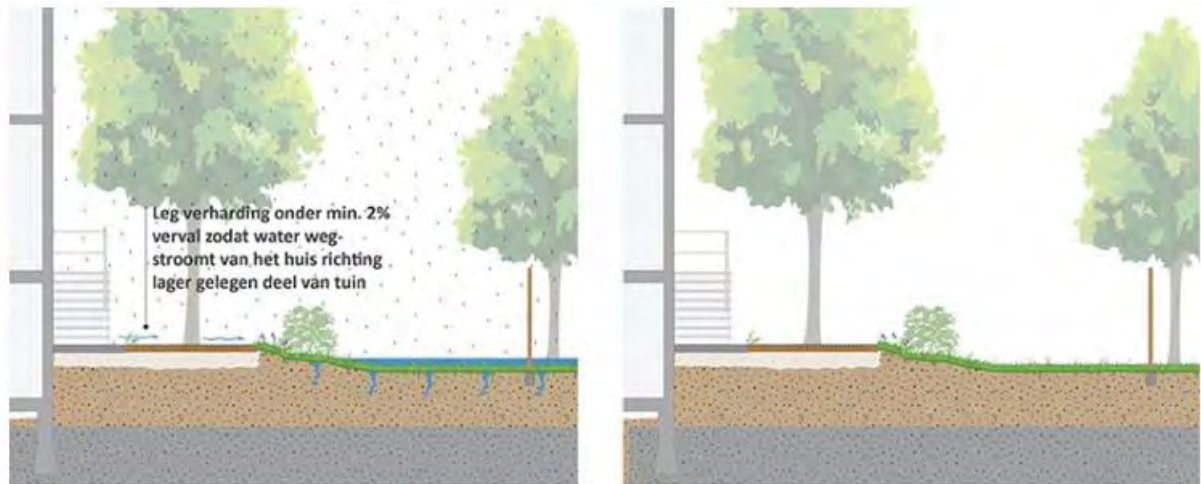
### Aandachtspunten

- Naast de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater kunnen strengere lokale verordeningen (bv. provinciaal of gemeentelijk) van toepassing zijn.
- Bij de afvoer van hemelwater naar een openbare riolering kan de rioolbeheerder bijkomende voorwaarden opleggen.
- Bij de afvoer van hemelwater naar een officiële waterloop kan de waterloopbeheerder bijkomende voorwaarden opleggen.
- Er moet minstens één effectieve watergebruiker aangesloten worden op een buffertank voor hergebruik. Bij geen of laag verbruik zal het waterniveau altijd hoog zijn waardoor de buffertank zijn bufferende werking verliest.
- De mogelijkheid tot infiltratie wordt sterk bepaald door de infiltratiecapaciteit van de ondergrond, de diepte van de grondwatertafel en de beschikbare ruimte

### Typevoorbeelden

Regenwaterput (met infiltratie overloop)  
Afkoppelen dakgoot

Reliëf in de tuin (wadi): door een deel van de tuin lager te leggen, kan dit tijdens hevige neerslagbuien dienstdoen als extra buffervolume voor regenwater. Dit bevordert ook de hoeveelheid water die in de grond kan infiltreren.



Schematische doorsnede van reliëf in de tuin. ©Atelier GROENBLAUW

Watervasthoudende plantenbakken: het regenwater van de straat of de dakgoot stroomt af in deze plantenbakken. Onderaan is er een vertraagde afvoer voor water voorzien. Doordat het water eerst door aarde naar beneden stroomt is het reeds deels gezuiverd voordat het naar de riolering afvloeit.



Schematische doorsneden van watervasthoudende plantenbakken. ©Atelier GROENBLAUW



Ontharden oprit/terras: door zoveel mogelijk oppervlakken te ontharden kan de infiltratie van regenwater maximaal bevorderd worden.



Geveltuinen en groen gevels: Deze brengen extra groen in de stad. Ze verminderen de verharde oppervlakte en zorgen ook voor een aangener klimaat tijdens warme periodes.







Groene afscheidingen: In plaats van een afscheiding in beton/hout/metaal te plaatsen, kan men ook opteren voor hagen of andere vormen van beplanting.



©Merlijn Michon

Groendaken: Men moet steeds kiezen voor groendaken die geen extra bewatering nodig hebben in droge periodes. Dit type dak houdt regenwater vast, hierdoor wordt het regenwater afvoernetwerk niet overbelast tijdens piekmomenten.



Groendak



Regenwaterinfiltratiemodules: deze modules laten infiltratie toe, dit leidt tot een in filtrerend oppervlak dat toch stevig is.



Combinatie hemelwaterput (onderste deel) en infiltratievoorziening (bovenste deel)

## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

<https://www.nbd-online.nl/product/190129-aco-rainbloxx-voor-infiltratie-van-regenwater>

## Fiche hemelwaterbeheer 2.2 – Individuele bescherming van woningen tegen overstromingen

### Beschrijving problematiek

Een aantal woningen worden frequent getroffen door wateroverlast. Maatregelen in de omgeving zijn niet altijd voldoende effectief om de kans op wateroverlast voldoende te verminderen. Vaak gaat het om woningen langs waterlopen. Ook huizen in straten waar de riolering het hemelwater niet kan slikken of huizen die afwaarts van een hellend perceel liggen waarlangs hemelwater versneld naar beneden stroomt. Hier kunnen individuele beschermingsmaatregelen aan de woning genomen worden, dit om wateroverlast binnen in de woning te voorkomen.

### Aandachtspunten

Het wordt aangeraden om bouwen in overstromingsgevoelige gebieden maximaal te beperken. Bij nieuwe ontwikkelingen in watergevoelige zones moet er strikt op toe gekeken worden dat er voldoende maatregelen genomen worden ter bescherming van het nieuwbouwproject zelf en dat het risico voor wateroverlast bij naburige percelen niet verhoogd wordt.

### Maatregelen

Het is belangrijk om de instroom van water in de woning te vermijden. Op basis van kennis rond de verwachte omvang en waterhoogtes op het terrein (bijvoorbeeld via de website <https://klimaat.vmm.be/nl/web/guest/klimaatverandering-in-detail>) en een inspectie van de woning kan woning specifiek adviezen gegeven worden door gespecialiseerde bureaus.

Typische maatregelen zijn die bij veel woningen toepasbaar zijn :

1. Voorzien van schotten in deur- en vensteropeningen en het afdichten van (ventilatie)openingen





2. Installatie van terugslagklep op riolering  
Indien het lokale rioleringsstelsel onder druk kan komen te staan bij extreme regenval is het belangrijk om een terugslagklep te voorzien op de rioolaansluiting. Een terugslagklep voorkomt dat afval/regenwater vanuit het openbare domein terugstroomt naar de woning.



Andere maatregelen zoals het beschermen van ondergrondse kelders/garages en het waterdicht maken van gevels zijn ingrijpendere maatregelen waarvoor steeds gespecialiseerd advies ingewonnen moet worden.

Nieuwbouwprojecten moeten maximaal rekening houden met de waterproblematiek tijdens de ontwerpfase. Maatregelen tijdens de ontwerpfase zijn enerzijds gericht op het vermijden van een (bijkomend) wateroverlast voor de omgeving en anderzijds op het vermijden van schade aan de woning zelf bij wateroverlast. Nuttige maatregelen zijn: de verharding tot het minimum beperken, het vloerpeil van de woning op een veilig niveau plaatsen, een overstroombare kruipkelder voorzien, een terugslagklep op de waterafvoer, bouwen op kolommen, etc

## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

<https://www.vmm.be/water/overstromingen/hoe-je-woning-beschermen>

[CIW brochure "overstromingsveilig bouwen en wonen"](#)

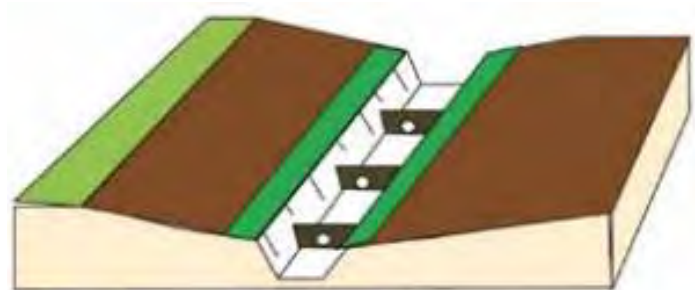
## Fiche hemelwaterbeheer 3.1 – Open grachten

### Beschrijving

Regenwater kan afgevoerd worden naar lijnvormige opengrachten langsheen de weginfrastructuur. Afhankelijk van de infiltratiecapaciteit van de ondergrond kunnen deze grachten ingericht worden als infiltratiegracht of als buffergracht met vertraagde lediging. In hellende gebieden kan de buffering in deze grachten geoptimaliseerd worden door het gebruik van tussenschotten. De maximale afvoer van het grachtenstelsel kan geregeld worden via bijvoorbeeld knijpopeningen. Deze maatregel kan zowel in open landelijke gebieden als in bebouwde omgeving toegepast worden.



Infiltratiegracht – © Vlario



Buffergracht – © LNE



### Aandachtspunten

- Gebruik van een infiltratiegracht heeft enkel zin indien de ondergrond voldoende infiltratie toelaat; anders zal het regenwater nog steeds afstromen. Hierbij is de infiltratiecapaciteit van de ondergrond een bepalende factor.
- Wanneer de gracht ingericht wordt als buffer met vertraagde lediging dient dit te gebeuren met behulp van een debietbeperkende constructie (met een maximaal debiet afhankelijk van de aangesloten verharding). Bij kleine oppervlaktes aangesloten verharding bestaat hierbij het risico dat de doorvoeropening zo klein is dat deze gemakkelijk kan verstopten. In dat geval kan men er eventueel voor opteren de vertraagde lediging te realiseren door het plaatsen van breuksteen of een ander materiaal waardoor het water langzaam kan wegsijpelen.

- Bij het ontwerp van een gracht, beïnvloedt de materiaalkeuze en het gekozen profiel in belangrijke mate de natuurvriendelijkheid. In de mate van het mogelijke wordt een optimaal waterbuffering/infiltratie/afvoer gecombineerd met andere doelstellingen in samenspraak met de betrokken actoren en aangelanden.
- Grachten moeten steeds goed onderhouden worden, om maximaal effectief te kunnen zijn. De afwatering van de percelen mag niet in gedrang komen.

Landbouwers kunnen eventueel gebruik maken van investeringssteun voor het aanleggen van grachten en het plaatsen van schotten in grachten (<https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/vlif-steun/niet-productieve-investeringssteun>)

## Typevoorbeelden



Infiltratiegracht – © VVSG

Infiltratiegracht: dit zijn grachten zonder verstevigingen aan de zijwanden of bodem, hierdoor kan regenwater makkelijk in de grond infiltreren.



Buffergracht – © ANB



Buffergracht – © LNE

Buffergracht: bij deze grachten worden er tussenschotten geplaatst. Hierdoor stroomt het water niet snel af en wordt de infiltratie van regenwater maximaal bevorderd

## Bronnen

<https://www.milieuinfo.be/dms/d/d/workspace/SpacesStore/7a2ba3cc-ac00-420c-9b2a-e1eea8560606/8buffergrachten.pdf>

<https://infiltratiewaaijer.waterbewustbouwen.be/infiltratiesysteem/6>

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>



## Fiche hemelwaterbeheer 3.2 – Oppervlakkige infiltratiestroken

### Beschrijving

Wanneer er naast de weginfrastructuur voldoende ruimte is, kan men het afstromend regenwater van de wegenis oppervlakkig laten afstromen naar de naastgelegen groenzones en het hier laten infiltreren in ondiepe infiltratiestroken.



Section scheme © atelier GROENBLAUW, Marlies van der Linden

### Aandachtspunten

- Gebruik van ondiepe infiltratiestroken heeft enkel zin indien de ondergrond voldoende infiltratie toelaat; anders zal het regenwater nog steeds afstromen. Hierbij is de infiltratiecapaciteit van de ondergrond een bepalende factor.
- Omwille van de verkeersveiligheid dient men in bepaalde gevallen een afwerking van de weg of parkeerzone te voorzien met verhoogde boordstenen. In dat geval kunnen dwarse afvoergoten die deze boordstenen doorsnijden een oplossing bieden (zie eerste figuur bij de typevoorbeelden).
- Dergelijke infiltratiestroken kunnen in groenstroken of in bermnen geïntegreerd worden. Ze hebben een groene uitstraling, maar vragen wel extra ruimte.

## Typevoorbeelden



Hamburg © Gemeente Hamburg



Kronsberg, Hannover, Germany © Atelier Dreiseitl





Williamstown, Victoria Australia



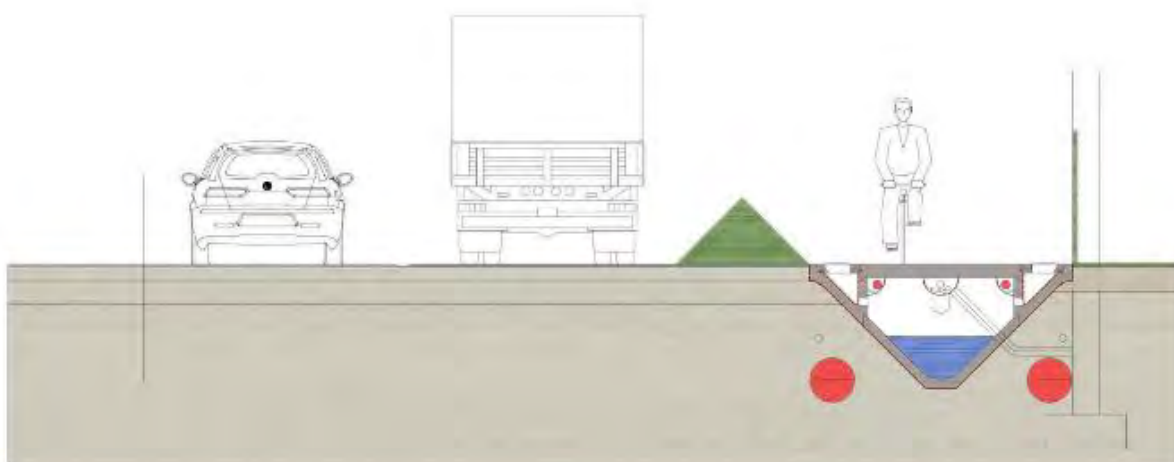




## Fiche hemelwaterbeheer 3.3 – Geïntegreerde infiltratiegracht - Fietspad

### Beschrijving

Door plaatsgebrek is er vaak geen ruimte om zowel een (infiltratie)gracht als een (vrijliggend) fietspad aan te leggen in bepaalde straten, waardoor vaak gekozen wordt om het water af te voeren via ondergrondse rioolbuizen. Men kan echter het fietspad ook combineren met een onderliggende gracht. Deze kan dan ingericht worden als buffergracht met vertraagde lediging (door het beperken van de doorvoer tussen compartimenten) of als infiltratiegracht (door toepassing van waterdoorlatende beton).

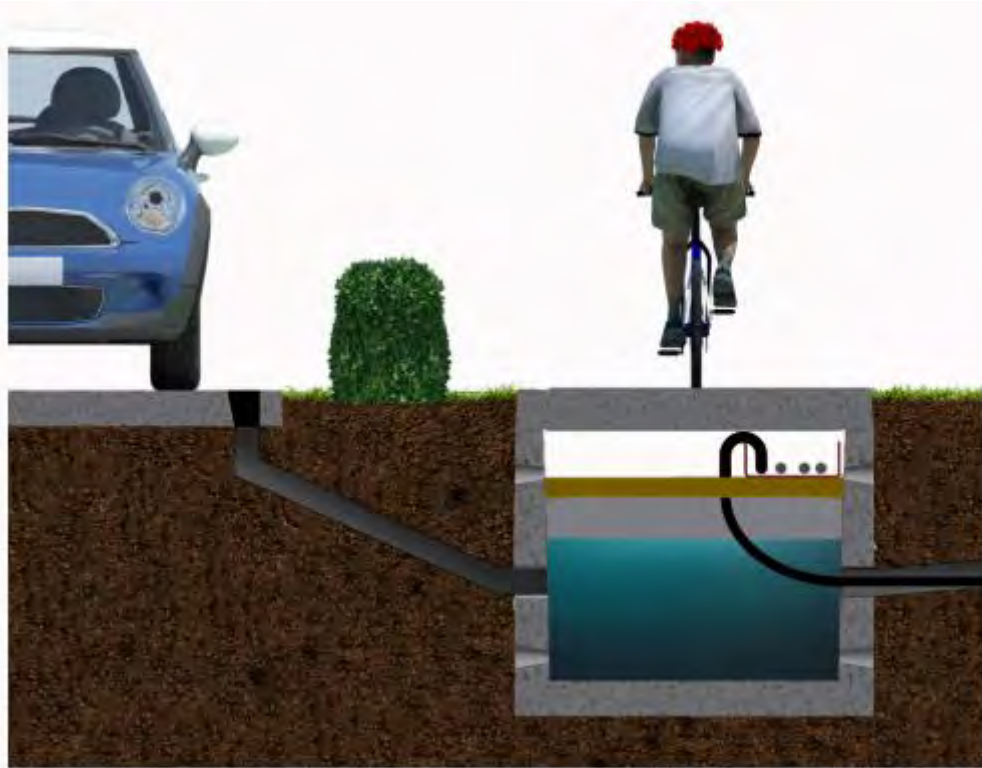


VelH2O concept – © Luc Maes

### Aandachtspunten

- Inrichting als infiltratiegracht heeft enkel zin indien de ondergrond voldoende infiltratie toelaat; anders zal het regenwater nog steeds afstromen. Hierbij is de infiltratiecapaciteit van de ondergrond een bepalende factor.
- Dit concept laat eveneens toe het fietspad en (infiltratie) gracht te combineren met andere nutsleidingen (gas, telecom,...) die vlot toegankelijk blijven

## Typevoorbeelden



Velonet– © Luc Maes



Velonet– © Luc Maes

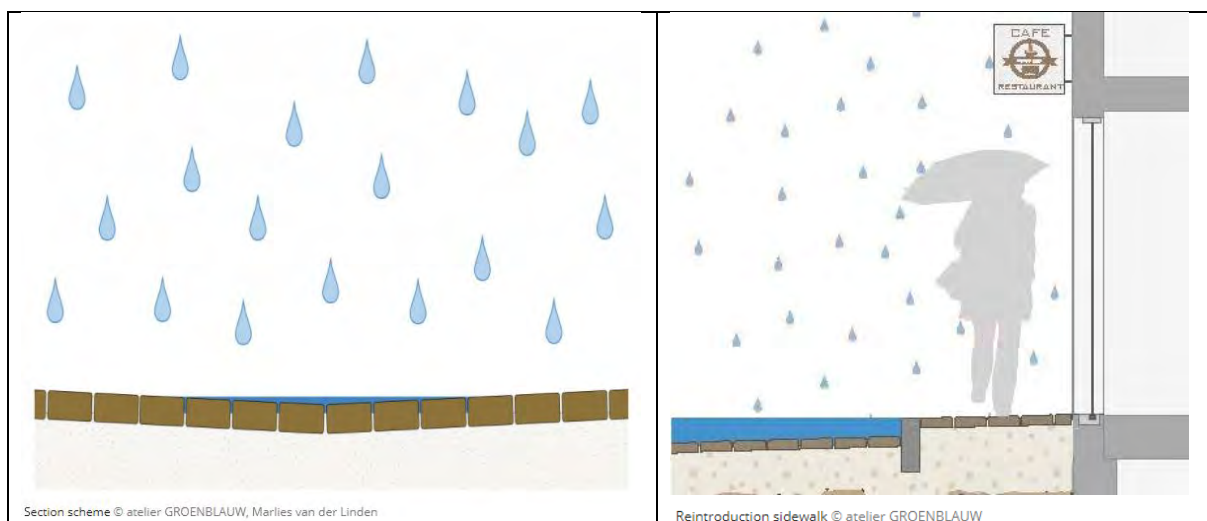
## Bronnen

<http://www.velonet.eu/>

## Fiche hemelwaterbeheer 3.4 – Buffering in straatprofiel

### Beschrijving

Door een aangepast ontwerp van het straatprofiel kan men ervoor zorgen dat bij extreme neerslag het water tijdelijk in het straatprofiel geborgen wordt. Hierbij dient men verhoogde trottoirs te gebruiken die garanderen dat de trottoirs begaanbaar blijven en de achtergelegen huizen gespaard blijven van wateroverlast.



### Aandachtspunten

- Deze maatregel dient met grote voorzichtigheid toegepast te worden. Zo moet het ontwerp ervoor zorgen dat geen risico op wateroverlast gecreëerd wordt ter hoogte van woningen of andere gevoelige infrastructuur (ook niet door terugslag via ondergrondse aansluitingen)
- Bij het ontwerp moet men ervoor zorgen dat de waterdiepte in deze buffers beperkt blijft om schade aan bv. geparkeerde wagens te vermijden.
- Bij de aanleg van verhoogde trottoirs dient men in het ontwerp rekening te houden met de toegankelijkheid voor rolstoelgebruikers.
- Hoewel weggebruikers in veel gevallen ook tijdens regenval gebruik kunnen maken van deze wegen, kan dit wel leiden tot overlast door opspattend water. Daarom is deze oplossing niet in alle situaties toepasbaar.
- Bij hellende wegen kunnen dwarsdrempels voorzien worden om afstroming naar de laagstgelegen zone te beperken.



## Typevoorbeelden

Geleiding van regenwater over de weg: dit is een goede oplossing in smalle straten.



Verhoogde boord aan het trottoir: dit laat toe de straat tijdelijk te gebruiken als buffervolume, terwijl de huizen en voetgangers hier geen last van hebben.





Holle weg: door de weg naar 1 punt te laten toelopen, wordt een extra buffervolume gecreëerd dat kan ingezet worden bij hevige neerslag.



*De parkeerplaatsen en de weg vormen samen een hol profiel op de waterbergende Burmanstraat. ©Merlijn Michon*

Gebruik van drempels om het water te sturen: hierdoor wordt vermeden dat water naar plaatsen kan stromen waar het niet gewenst is.



*Schematische doorsnede van een strategisch geplaatste verkeersdrempel. ©Atelier GROENBLAUW*

Bedekte goot (goot afgedekt met een raster in wandel/fietsstraten): Doordat deze goten open zijn, kunnen ze een groter volume aan water aan. Dit type riolering is enkel bruikbaar langs fietspaden en wandelstraten.



*Bedekte goot Weesperzijde. ©Merijn Michon*

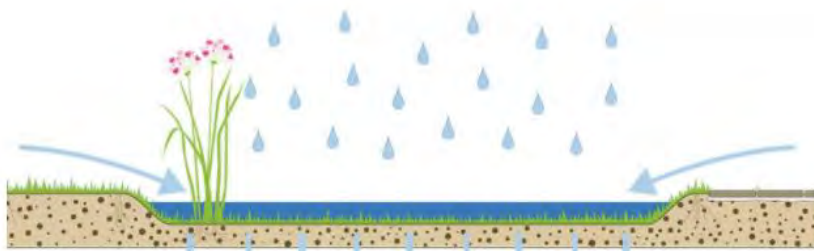
## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

## Fiche hemelwaterbeheer 4.1 – Oppervlakkige infiltratie in parkzones

### Beschrijving

Door parkzones en groenzones te profileren kan men ondiepe bergingsvolumes creëren die bij neerslag water tijdelijk kunnen bergen. Na de regenbui kunnen deze weer droog lopen door ofwel infiltratie, ofwel een vertraagde lediging.



Section scheme © atelier GROENBLAUW, Marlies van der Linden (based on: Geiger et al, 2009)



Temporary rainwater buffers © atelier GROENBLAUW

### Aandachtspunten

- Bij een hoge grondwaterstand zal een dergelijke bergingszone zich deels vullen met grondwater. Enkel het volume boven het grondwaterpeil mag in rekening gebracht worden als nuttige berging.
- Omwille van de veiligheid (bv. voor spelende kinderen) is het aangewezen de maximale diepte in deze waterpartijen te beperken. Als richtwaarde kan een maximale diepte van 30 cm aangehouden worden. Om deze reden dienen de bermen ook uitgevoerd te worden met een flauwe helling.
- De voorziening wordt bij voorkeur zo ontworpen dat ze in droge toestand niet te veel voor intensieve activiteiten gebruikt wordt, aangezien dan de bodem zo te veel aangestampt wordt, wat de infiltratiecapaciteit vermindert.
- Bij slecht infiltrerende bodems, moet er rekening gehouden worden dat het water gedurende enige tijd in de buffervoorziening zal blijven staan.



## Typevoorbeelden



Bioswale in the municipality Renkum, The Netherlands © Eugène Heeremans









## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

## Fiche hemelwaterbeheer 4.2 – Waterplein

### Beschrijving

Afstromend regenwater kan mits een aangepaste inrichting ook tijdelijk in de stedelijke omgeving vastgehouden worden. Zo kunnen bepaalde delen van de openbare ruimte bv. dienstdoen als bufferbekken dat bij neerslag het water tijdelijk stockeert en na de bui vertraagd loost. Vaak gaat het om bijkomende berging, bovenop een ondergronds bufferbekken, dat pas bij zeer extreme neerslag en dus ook slechts eerder uitzonderlijk zal vullen. Dit kan gaan over vrij grote toepassingen (bv. een verlaagd deel van een stedelijk plein, verlaagd basketbalterrein,...), maar ook om beperkte ingrepen (bv. stedelijke waterpartij met variabel waterpeil).



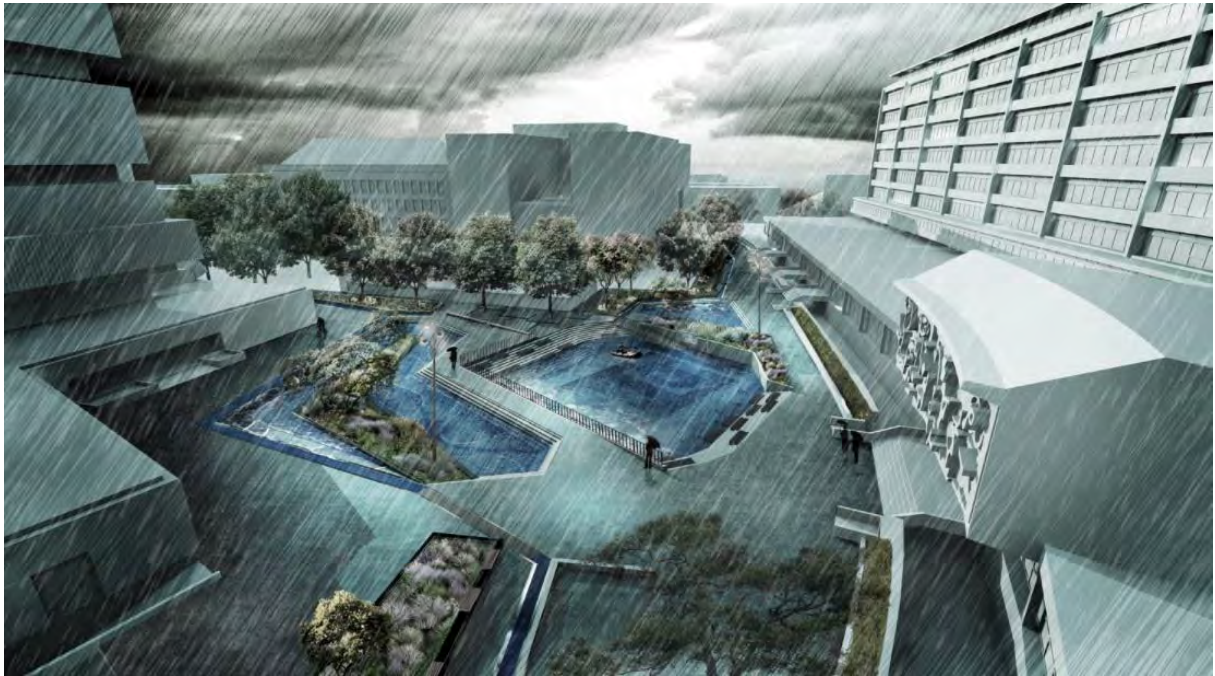
Water square © atelier GROENBLAUW

### Aandachtspunten

- Dergelijke toepassingen geven de mogelijkheid tot multifunctioneel ruimtegebruik en zijn dus vooral interessant wanneer er weinig ruimte beschikbaar is.
- Voorzieningen die water tijdelijk vasthouden in het stedelijk beeld dienen zo ontworpen te worden dat ze aantrekkelijk blijven bij zowel lage als hoge waterpeilen. Dit kan bv. door een getrappt profiel toe te passen.
- Na een regenbui vullen zich eerst de laagste gedeelten van het waterplein en daar blijft het water ook het langst staan. De gedeelten die onder water komen te staan moeten gemakkelijk schoon te maken zijn.
- Onderhoud en beheer zijn belangrijk omdat het water bovengronds en dus ongezuiverd op het plein komt. Dit betekent dat vervuilingen zoals modder, straatvuil, bladeren en takken na het wegpompen van het water op het plein achterblijven. Deze verontreinigingen dienen direct na het droogvallen van het plein verwijderd te worden om ervoor te zorgen dat het plein weer aantrekkelijk en bruikbaar is.
- De stedelijke grondwaterstand is in veel situaties een belangrijk aandachtspunt. De in het algemeen grote bufferhoogte in combinatie met de lage ligging ten opzichte van het maaiveld betekent meestal dat het diepste punt van het plein onder de grondwaterstand komt te liggen. Om te voorkomen dat in deze situatie het plein volloopt met grondwater zal de buffervoorziening van het plein waterdicht uitgevoerd moeten worden.
- De constructie dient niet alleen berekend te worden op de belasting bij volledige vulling maar ook op het opdrijven van de constructie. Dit kan tot aanmerkelijke kostenverhogingen leiden.



## Typevoorbeelden



Bentheplein Rotterdam







Potzdamer Platz © Atelier Dreiseitl

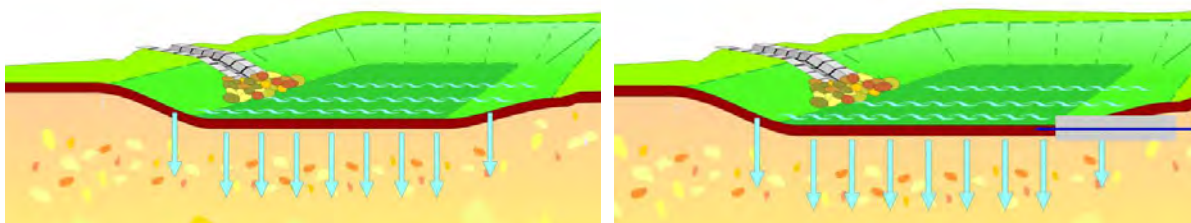
## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

## Fiche hemelwaterbeheer 4.3 – Afwaarts bekken

### Beschrijving

Afstromend regenwater kan voor lozing in de waterloop geborgen worden in een afwaarts bekken. Dit kan uitgevoerd worden als infiltratiebekken, waarbij al het regenwater via de bodem en wanden infiltreert in de ondergrond, of als bufferbekken waarbij het water vertraagd afgevoerd wordt naar de waterloop. Dit kunnen zowel bovengrondse als ondergrondse bekkens zijn.



### Aandachtspunten

- Bij de keuze voor infiltratie of buffering met vertraagde lediging en de dimensionering van het bekken dient men rekening te houden met de richtlijnen van de waterloopbeheerder van de afwaartse waterloop.
- Inrichting van het bekken als infiltratiebekken heeft enkel zin indien de ondergrond voldoende infiltratie toelaat; anders zal het regenwater nog steeds afstromen. Hierbij is de infiltratiecapaciteit van de ondergrond en de grondwaterstand een bepalende factor.
- Wanneer het bekken ingericht wordt als buffer met vertraagde lediging dient dit te gebeuren met behulp van een debietbeperkende constructie (met een maximaal debiet afhankelijk van de aangesloten verharding). Bij kleine oppervlaktes aangesloten verharding bestaat hierbij het risico dat de doorvoeropening zo klein is dat deze gemakkelijk kan verstopen. In dat geval kan men er eventueel voor opteren de vertraagde lediging te realiseren door het plaatsen van wervelventiel, breuksteen of een ander materiaal waardoor het water langzaam kan wegsijpelen.
- Goed onderhoud is steeds cruciaal, zowel bij een bovengronds als ondergronds bekken. Dit om de infiltratie te maximaliseren.

## Typevoorbeelden

Buffervoorziening aan het oppervlak: dit kan ingericht worden als een plas of meer.





Ondergrondse buffervoorziening: dit kan bijvoorbeeld aangelegd worden op der parking of dergelijke.



Aanleg van ondergrondse buffervoorziening – Waterblock BV

## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

<https://www.waterblock.nl/>

## Fiche hemelwaterbeheer 4.4 – Bescherming planten tegen droogtestress

### Beschrijving problematiek

Wegens verandering in het klimaat, zijn er in de zomer steeds vaker lang periodes van droogte. Dit leidt tot extreem dalen van het grondwater een sterke uitdroging van de bodem. Bomen in stedelijke omgeving zijn omwille van de hoge verhardingsgraad en de verstoorde wortelzone vaak extra kwetsbaar voor droogte. Het betreft hier voornamelijk planten met een oppervlakkig wortelgestel zoals beuken, varens, berken, sparren, etc. Om dit zoveel mogelijk tegen te gaan kunnen er meerdere maatregelen genomen worden.

### Aandachtspunten

- Indien een grote hoeveelheid water afwatert naar de bomen en/of planten moeten deze planten kunnen gedijen in natte omstandigheden.
- Door het veranderende klimaat zijn bepaalde plantensoorten die momenteel inheems zijn niet aangepast aan het verwachte toekomstige klimaat. Er moet steeds nagegaan worden of het zinvol is om bepaalde planten of boomsoorten aan te planten. Keuze voor soorten die beter aangepast zijn aan een droger klimaat hebben de voorkeur.

### Typevoorbeelden

Bij de aanplanting van nieuwe bomen kunnen infiltratiekratten rond de bomen aangelegd worden waarbij het overtollig water kan overstorten in een infiltratiegebied nabij. Deze kratten kunnen de bomen dan van water voorzien tijdens een droge periode.



CREDITS: AQUAFIN



Voor bomen en planten die aan een plein gelegen zijn, het plein ontharden zodat meer water in de bodem kan dringen.



De bomen iets lager leggen dan de verharde oppervlakken zodat het water hiernaartoe kan stromen (een beplante wadi creëren). Het is wel belangrijk dat dit boom en/of plantensoorten betreft die goed gedijen bij tijdelijke hoge waterstanden.





Een bodembedekking aanbrengen zoals schors, pellets, plantjes, etc. Deze verminderen de verdamping van vocht uit de bodem.



In de nabijheid van bestaande bomen is het niet mogelijk om ondergrondse buffer/infiltratievoorzieningen te plaatsen. Het risico op schade aan het wortelstelsel is te groot. Bij bestaande bomen moet er maximaal ingezet worden op ontharding van de omgeving. Eventueel kan een specifiek plan voorbereid worden om in droge periodes kwetsbare groenvoorzieningen te irrigeren.



Gedeeltelijke ontharding van bestaande terreinen (perforatie)

## Bronnen

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>

<https://www.greenmax.eu/nl/urbantreesystems/>

## Fiche hemelwaterbeheer 5 – Erosie bestrijden

De Vlaamse Overheid heeft een publicatie opgemaakt rond Erosie in Vlaanderen. Deze is vrij beschikbaar op [Erosie in Vlaanderen | Vlaanderen.be](https://www.vlaanderen.be/erosie). In deze fiche worden de voorgestelde erosiebestrijdingsmaatregelen van deze publicatie overgenomen. Voor meer informatie over erosie wordt verwezen naar de publicatie en het erosiebestrijdingsplan.

Erosiebestrijdingswerken zijn ingrepen in het landschap om afstromend water en sediment te geleiden, op te vangen en vertraagd af te voeren. Om water- en modderoverlast brongericht aan te pakken, worden de maatregelen zo hoog mogelijk in het stroomgebied aangelegd. Sommige maatregelen grijpen ook in op het bodemerosieproces zelf door het vertragen van afstromend water en het bevorderen van infiltratie.



*GG = grasgang, T = talud, TB = beboste talud, EP = erosiepoel, OW = overstroombare weide, G = gracht, GT = gracht met talud, GB = buffergracht.*

**Grasbufferstroken en grasgangen** breken de kracht van het afstromende water en vangen een deel van het meegevoerde sediment op. Zo vermindert de kans op bodemerosie op stroomafwaarts gelegen akkers, worden wegen en bebouwing beschermd tegen modderoverlast en worden piekafvoeren naar de waterloop afgetopt. Tegelijk wordt de bodem op de plaats van de grasbufferstrook of grasgang beschermd tegen erosie. Grasbufferstroken worden aangelegd dwars of schuin op de richting van het afstromende water. Grasgangen worden aangelegd in de richting van het afstromende water, meestal in een 'droge vallei', waar het water zich van nature concentreert en de kans op ravijnerosie het grootst is. Hoe breed een grasbufferstrook of grasgang moet zijn, hangt af van de verwachte hoeveelheid water en sediment uit het stroomopwaarts gelegen afstromingsgebied. De grasbufferstrook en grasgang worden het best licht geprofileerd. Zo wordt het water beter afgeremd of geleid. Men moet er steeds over waken dat het afstromende water wel degelijk in de grasbufferstrook of grasgang terechtkomt. Daarom moet de vorming van een ploegboom naast de grasbufferstrook of grasgang worden vermeden. Als er toch een ploegvoor aanwezig is, moet ze weggewerkt worden. Zoniet wordt het afstromende water naast de strook geleid in plaats van erdoorheen, en kan de ploegvoor verder uitschuren tot een diepe 'nevengul'.



**Hagen, heggen, houtkanten en taluds** zijn zeer nuttig in de strijd tegen bodemerrosie. Ze remmen het afstromende water af en houden sediment tegen. De efficiëntie van hagen, heggen en houtkanten hangt af van de dichtheid van de begroeiing, vooral net boven de grond. Zij breken de hellingslengte. De aanwezigheid van een talud in het landschap zorgt er ook voor dat de hellingsgraad van het perceel afneemt. De beworteling van de houtige planten en de aanvoer van organisch materiaal zorgen voor een betere bodemstructuur en bijgevolg voor een betere infiltratie, minder oppervlakkige afstroming en een grotere weerstand tegen de uitschurende kracht van het afstromende water. De kans op bodemerrosie vermindert ter hoogte van en stroomafwaarts van het kleine landschapselement. Het afstromende water bereikt de waterloop later en meer gespreid in de tijd, m.a.w. de piekafvoer naar de waterloop wordt afgetopt waardoor ook de kans op wateroverlast kleiner wordt.

Afstromend water en sediment kunnen tijdelijk opgevangen worden achter **dammen** uit plantaardige materialen of achter aarden dammen. Doordat het sedimentrijke water tot stilstand komt, kan het sediment bezinken. Vervolgens wordt het overtollige water vertraagd afgevoerd. Door de tijdelijke buffering vermindert de kans op bodemerrosie stroomafwaarts van de dam, worden wegen en bebouwing beschermd tegen water- en modderoverlast en wordt het afvoer-debiet naar grachten en waterlopen beperkt. Dammen uit plantaardige materialen, zoals wilgentenen, strobalen, hakselhout of kokosbalen, zijn enkel geschikt voor afstromingsgebiedjes kleiner dan 5 ha. Dit type dam wordt vaak geplaatst in grasgangen om het afstromende water bijkomend af te remmen. Het voordeel van dit type dam is dat de breedte beperkt is, zodat de dam weinig ruimte inneemt.



Andere voordelen zijn de lage kostprijs en de relatief eenvoudige plaatsing. Omwille van de beperkte stevigheid wordt best geen uitgegraven zone of erosiepoel aangelegd stroomopwaarts van de dam. Een minpunt van dammen uit plantaardige materialen is de vergankelijkheid. Kokosdammen gaan 5 tot 8 jaar mee, wilgentenendammen slechts 3 jaar. Houthakseldammen moeten om de 2 à 3 jaar bijgevoerd worden.

Plantaardige dammen vragen daarom heel wat opvolging en onderhoud. Zeker ook omdat onderspoelingen van of openingen in de dammen die niet snel gedicht worden, kunnen zorgen voor belangrijke lekstromen. Dergelijke lekken kunnen de effectiviteit van de dammen fors verminderen en kunnen zelfs eerder gesedimenteerde bodemdeeltjes opnieuw laten eroderen. Aarden dammen worden meestal aangelegd om water en sediment te bufferen (bufferende dammen), maar kunnen ook aangelegd worden om afstromend water en sediment te geleiden naar een lagere gelegen buffering (geleidende dammen).

Aarden dammen kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd, al dan niet met gebruik van schanskorven als versteviging.

Stroomopwaarts van de dam bevindt zich een bufferzone (**niet uitgegraven**) of **erosiepoel** (uitgegraven) om het water en sediment tijdelijk op te vangen en het sediment te laten bezinken. Een aarden dam moet steeds voorzien zijn van een knijp voor de afvoer van het gebufferde water, een (verstevigde) overloopzone en eventueel een uitloop-constructie. De afmetingen van aarden dammen zijn afhankelijk van de benodigde opvangcapaciteit, de lokale topografie, de beschikbare oppervlakte en de landschappelijke inpasbaarheid. Aarden dammen hebben een veel langere levensduur dan dammen uit plantaardige materialen. Buiten maaien, vergen de dammen weinig onderhoud. Uiteraard is enige controle nodig: de knijp kan verstopten, de dam kan beschadigd raken door het in werking treden van de overloop, maar ook door oneigenlijk gebruik als crosscircuit voor motorcrossers en quads en als tracé voor terreinwagens. Verder moet het sediment dat wordt opgevangen in de bufferzone of erosiepoel verwijderd worden, om bij een volgende bui weer voldoende water te kunnen opvangen.

Voor erosiebestrijding geldt: hoe hoger in het afstromingsgebied de dammen worden aangelegd, hoe dichter bij de bron het sediment wordt tegengehouden, dus hoe effectiever de maatregel zal zijn. Dammen worden aangelegd op plaatsen in het landschap waar afstromend water zich concentreert, bijvoorbeeld in een droge vallei. Men kan een dam aanleggen op de perceel rand of in het perceel, bij voorkeur in combinatie met een grasgang, grasbufferstrook of graszone.

**Bufferbekkens** zijn uitgegraven opvangsystemen voor water en sediment. Ook hier blijft het sediment achter en wordt het water geleidelijk via een knijpopening afgevoerd. Een bufferbekken is, in tegenstelling tot een erosiepoel, langs elke zijde uitgegraven tot onder het niveau van het maaiveld. Een bufferbekken is ook voorzien van een versterkte overloopzone en een uitloopconstructie. Het water dat door de knijpopening stroomt, wordt rechtstreeks of via een buis naar een lagergelegen gracht of waterloop geleid. Bij buffergrachten ligt de nadruk op vertraagde waterafvoer. Water en sediment worden zoveel mogelijk achter stuwconstructies tegengehouden, zodat het sediment de kans krijgt om te bezinken. De stuwconstructies bestaan uit stortsteen of puinbrokken, schanskorven of damplanken, en zijn voorzien van een overloop en een knijpconstructie. Eens het water het peil van de stuwconstructie bereikt heeft, loopt het over naar het volgende compartiment. Via de knijpopeningen in de stuwconstructies zijn de compartimenten met elkaar verbonden en kan de buffergracht na elke regenbui langzaam leeglopen.



Bufferbekkens en buffergrachten zijn symptoomgerichte maatregelen, gericht op het voorkomen van water- en modderoverlast ter hoogte van bebouwing en infrastructuur. Zij worden het best als aanvulling op meer brongerichte, stroomopwaarts gelegen erosiebestrijdingsmaatregelen aangelegd. Buffergrachten zijn ook relatief duur in aanleg en onderhoud. Regelmatig ruimen is nodig om een goede werking te garanderen. Daarom worden ze slechts als laatste optie aanbevolen.



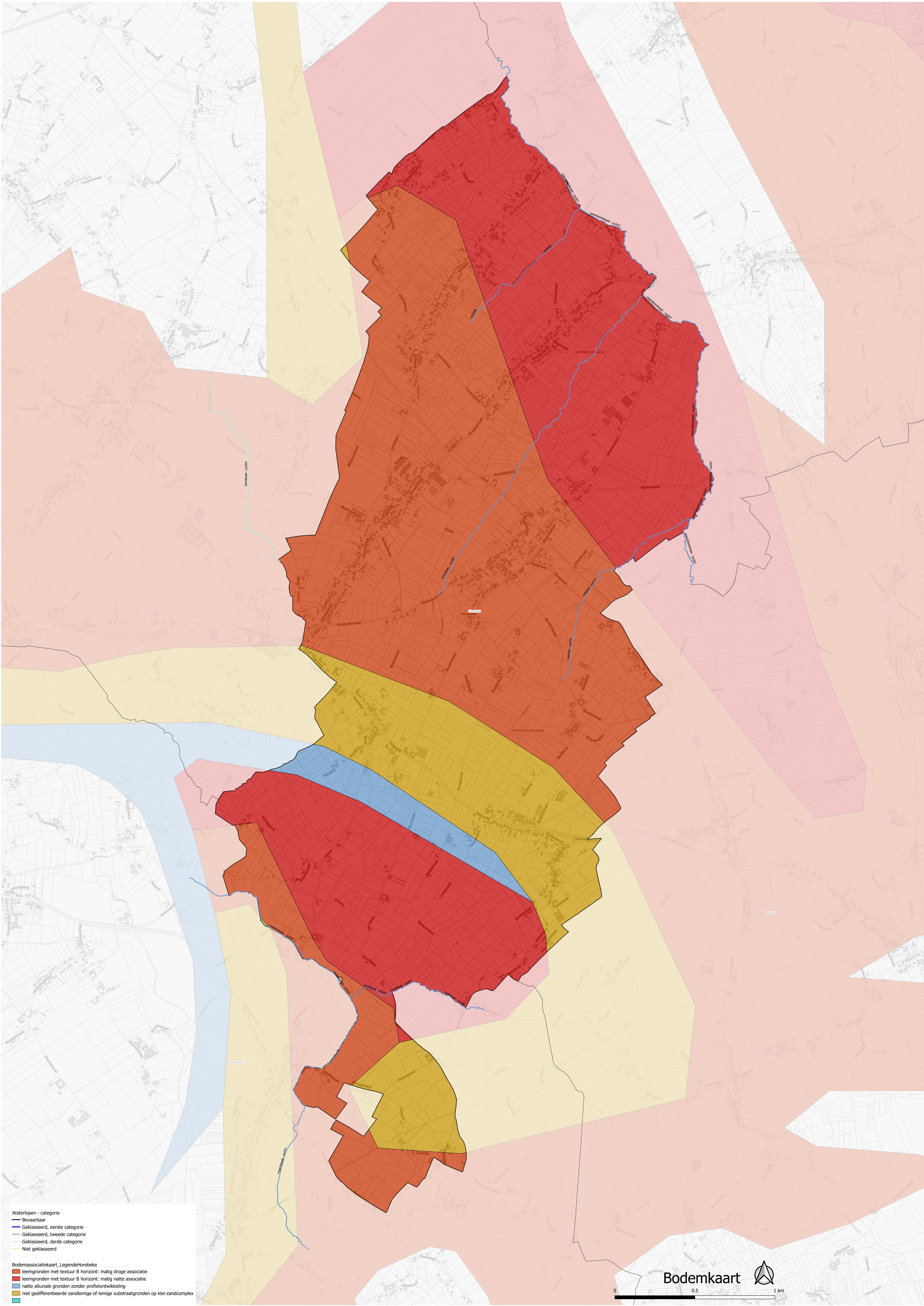
---

## 7. BIJLAGE B : KAARTMATERIAAL

---

1. Bodemkaart
2. Overzichtskaart waterlopen
3. Infiltratiegevoeligheidskaart
4. Hoogtekaart
5. Potentiele erosiekaart
6. Overstromingsgevoelige gebieden (watertoetskaart 2017)
7. Overstromingsgevoelige gebieden (pluviale overstromingen)
8. Watersysteemkaart
9. Overzichtskaart Riolering
10. Overzicht groene clusters, RUP's en geplande rioleringswerken
11. Verhardingskaart
12. Overzicht gekende knelpunten
13. Overzicht deelgebieden en prioritering





Waterlopen - categorie

- Bevaarbaar
- Geklasseerd, eerste categorie
- Geklasseerd, tweede categorie
- Geklasseerd, derde categorie
- Niet geklasseerd

Bodemassociatiekaart\_Legendeflorebeke

- leemgronden met textuur B horizont: matig droge associatie
- leemgronden met textuur B horizont: matig natte associatie
- natte alluviale gronden zonder profielontwikkeling
- niet gedifferentieerde zandlemige of lemige substraatgronden op klei-zandcomplex



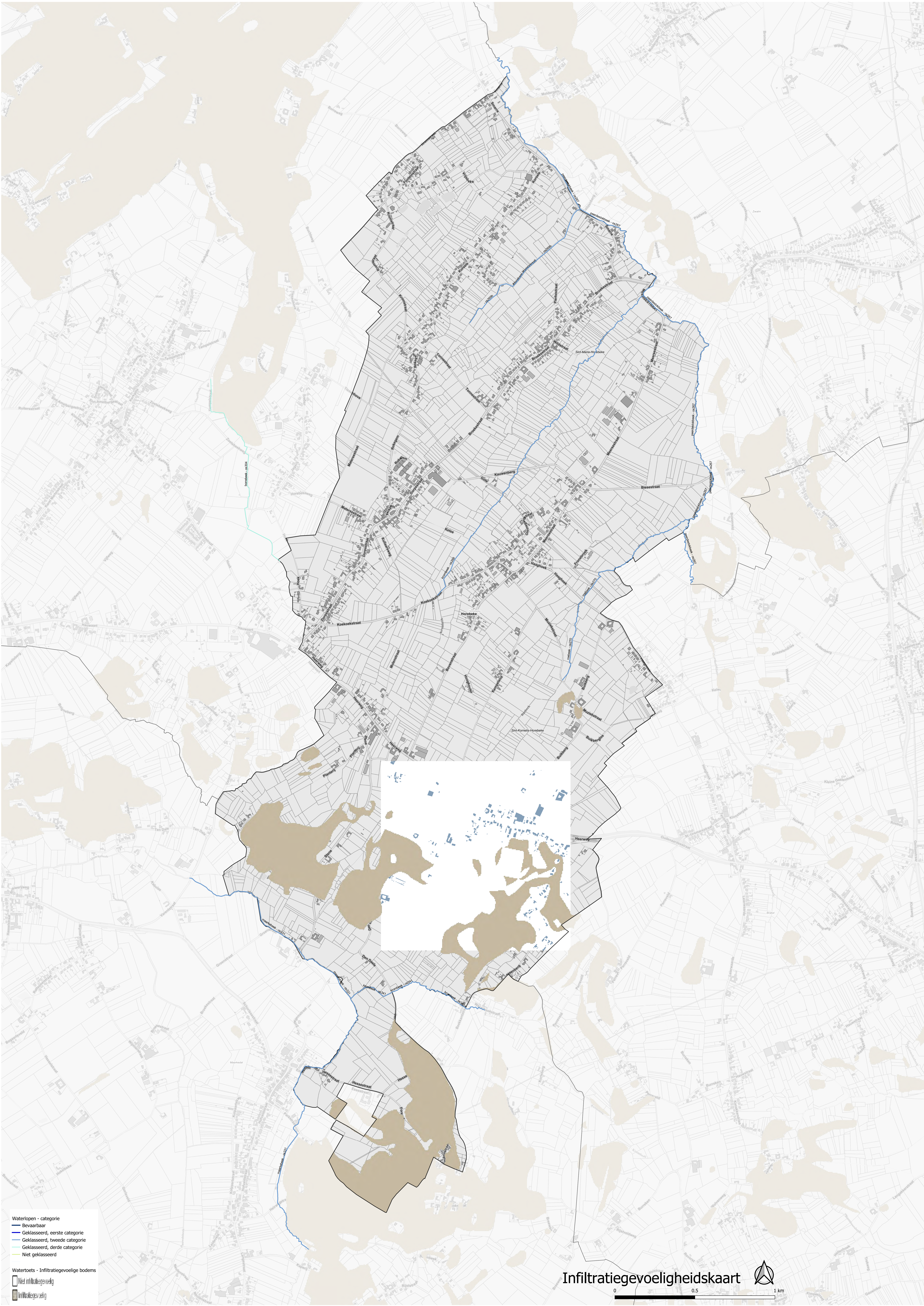


- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
- Geklasseerd, eerste categorie
- Geklasseerd, tweede categorie
- Geklasseerd, derde categorie
- Niet geklasseerd
- Deelbekken

Overzichtskaart Waterlopen

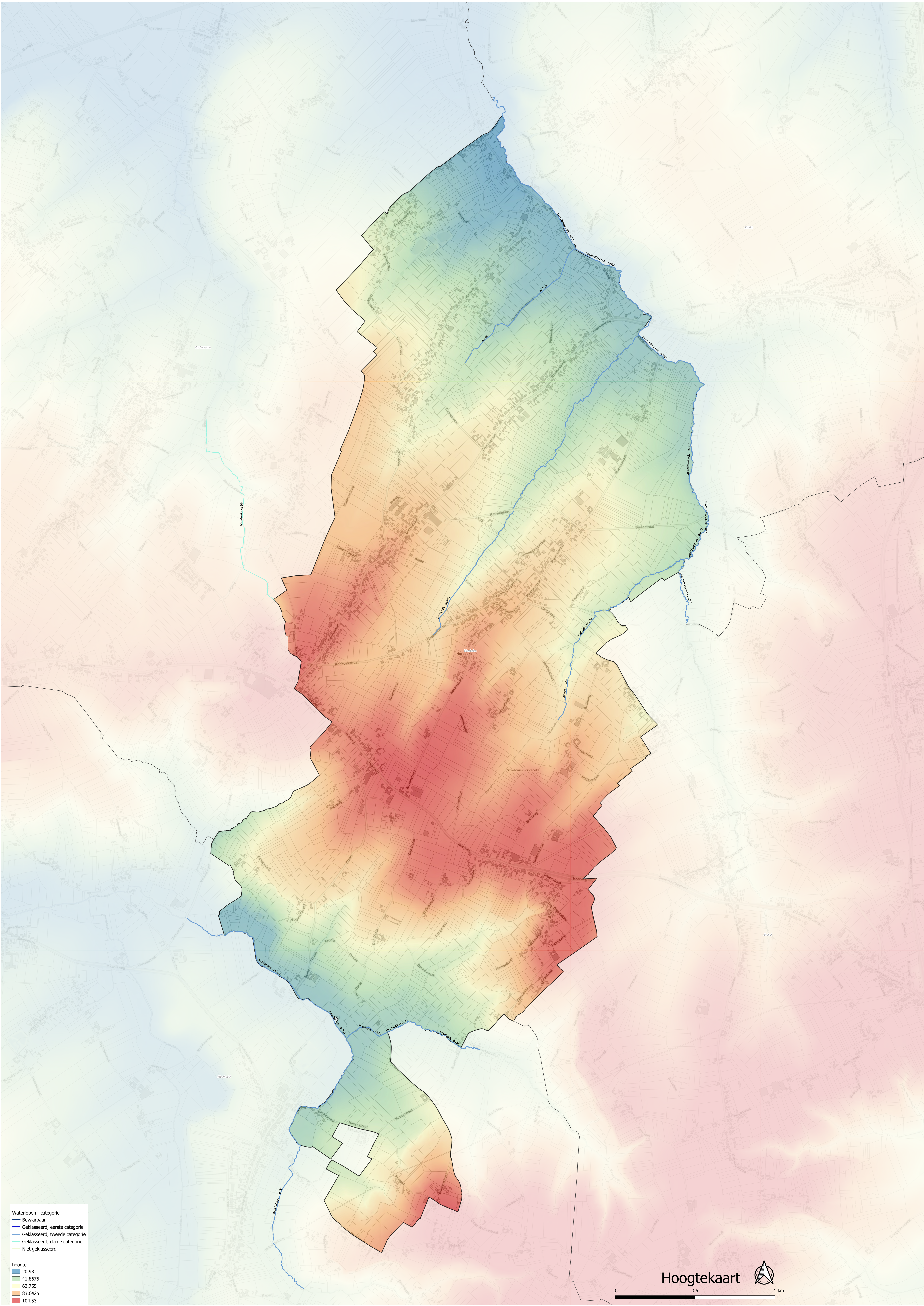






- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- Watersoort - Infiltratiegevoelige bodems
- Niet infiltratiegevoelig
  - Infiltratiegevoelig





**Waterlopen - categorie**

- Bevaarbaar
- Geklasseerd, eerste categorie
- Geklasseerd, tweede categorie
- Geklasseerd, derde categorie
- Niet geklasseerd

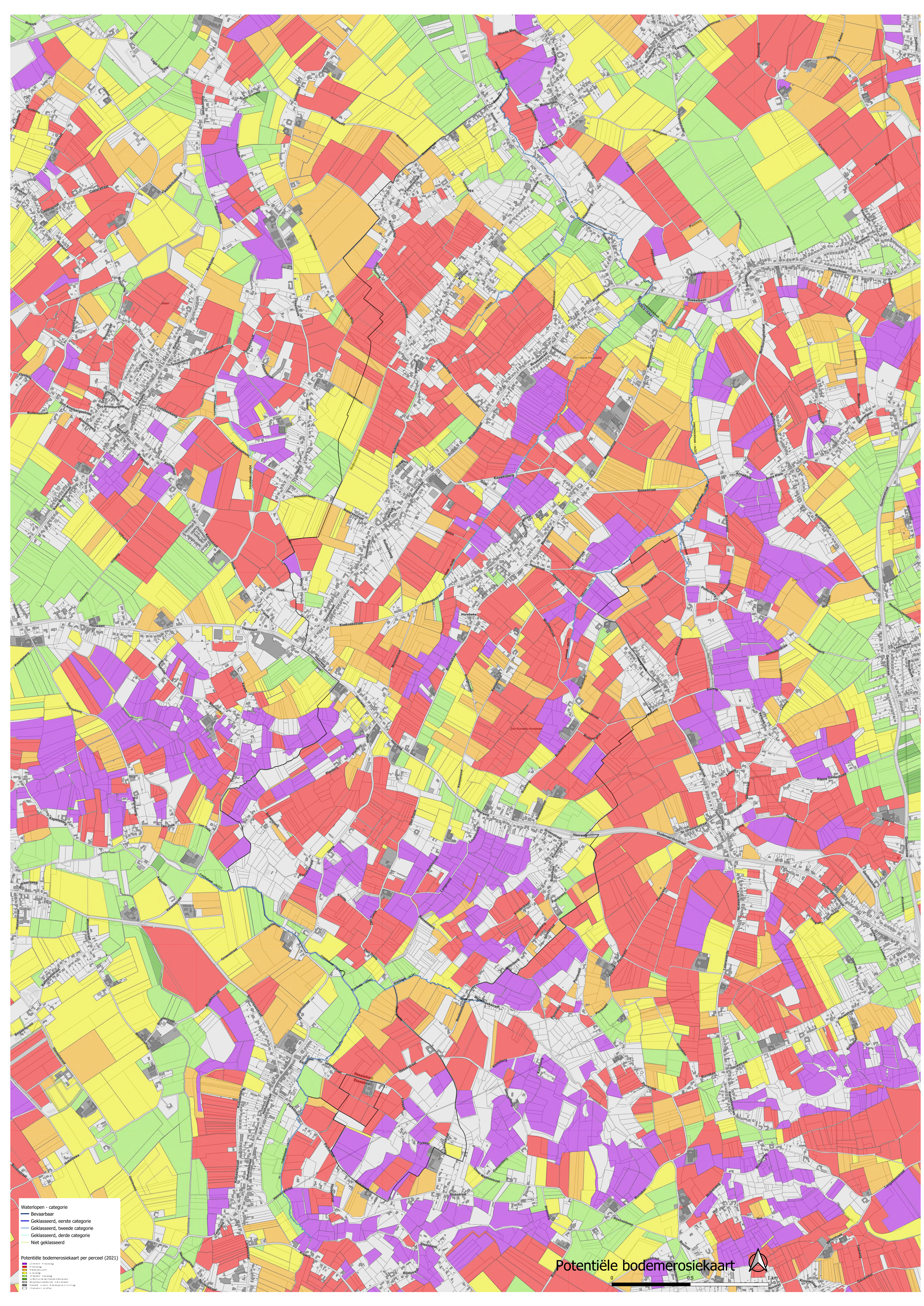
**hoogte**

- 20.98
- 41.8675
- 62.755
- 83.6425
- 104.53

0 0.5 1 km

Hoogtekaart 





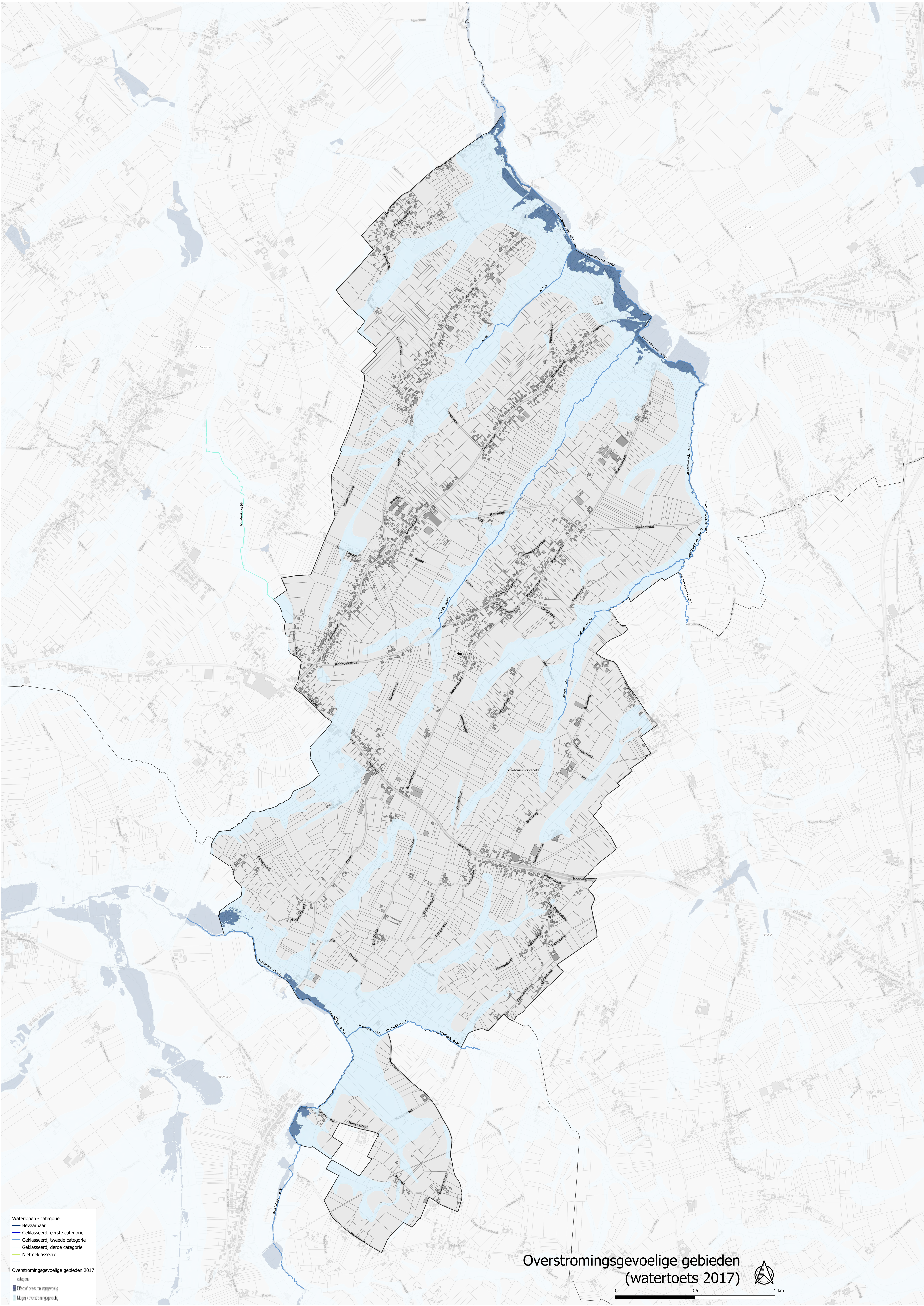
**Waterlopen - categorie**

- Bevaarbaar
- Geklasseerd, eerste categorie
- Geklasseerd, tweede categorie
- Geklasseerd, derde categorie
- Niet geklasseerd

**Potentiële bodemerosiekaart per perceel (2021)**

- > 10%
- 5 - 10%
- 2 - 5%
- 1 - 2%
- 0 - 1%
- Niet geklasseerd



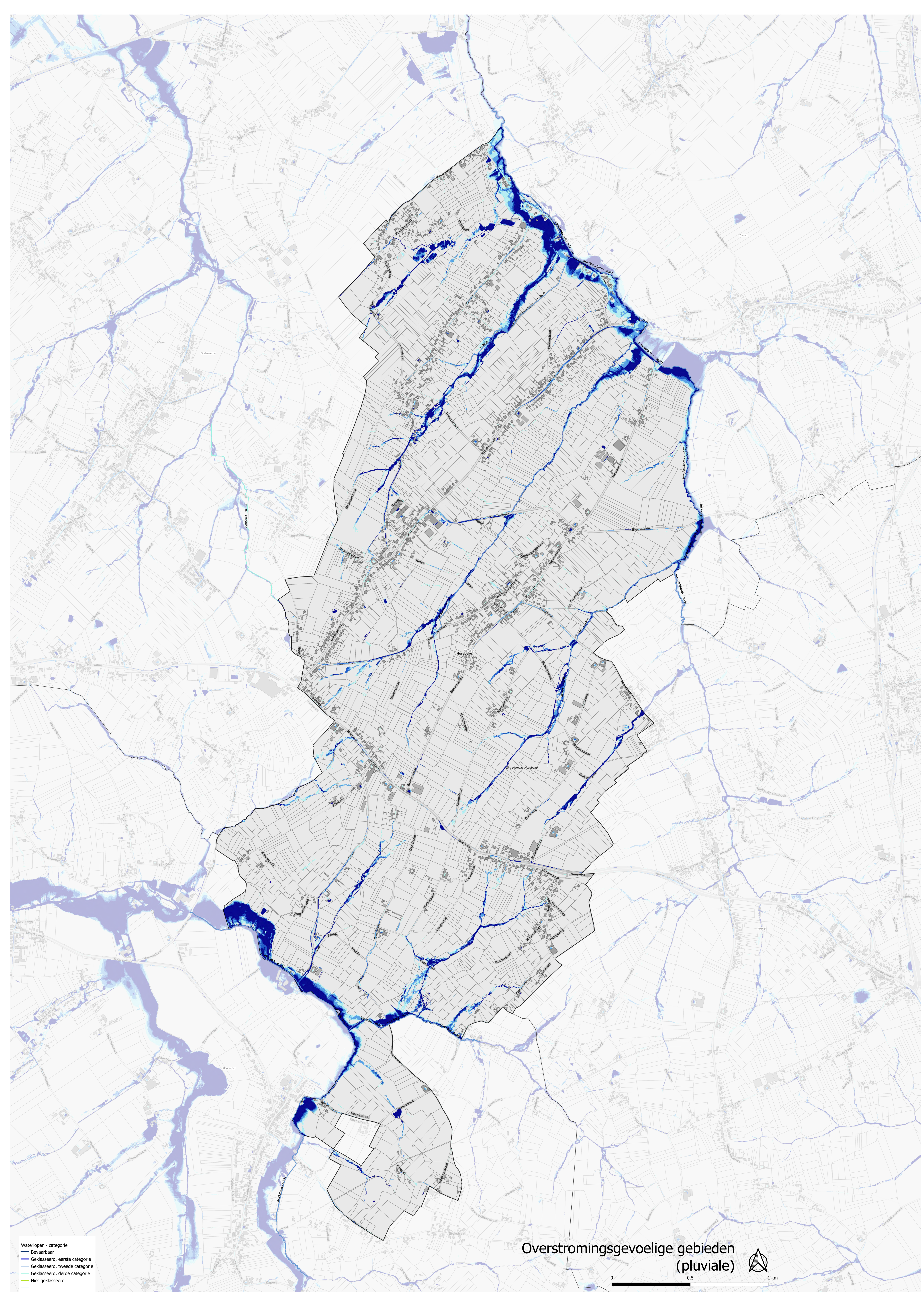


- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- Overstromingsgevoelige gebieden 2017
- Erfelijk overstromingsgevoelig
  - Mogelijk overstromingsgevoelig

### Overstromingsgevoelige gebieden (watertoets 2017)







- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd

Overstromingsgevoelige gebieden  
(pluviale)

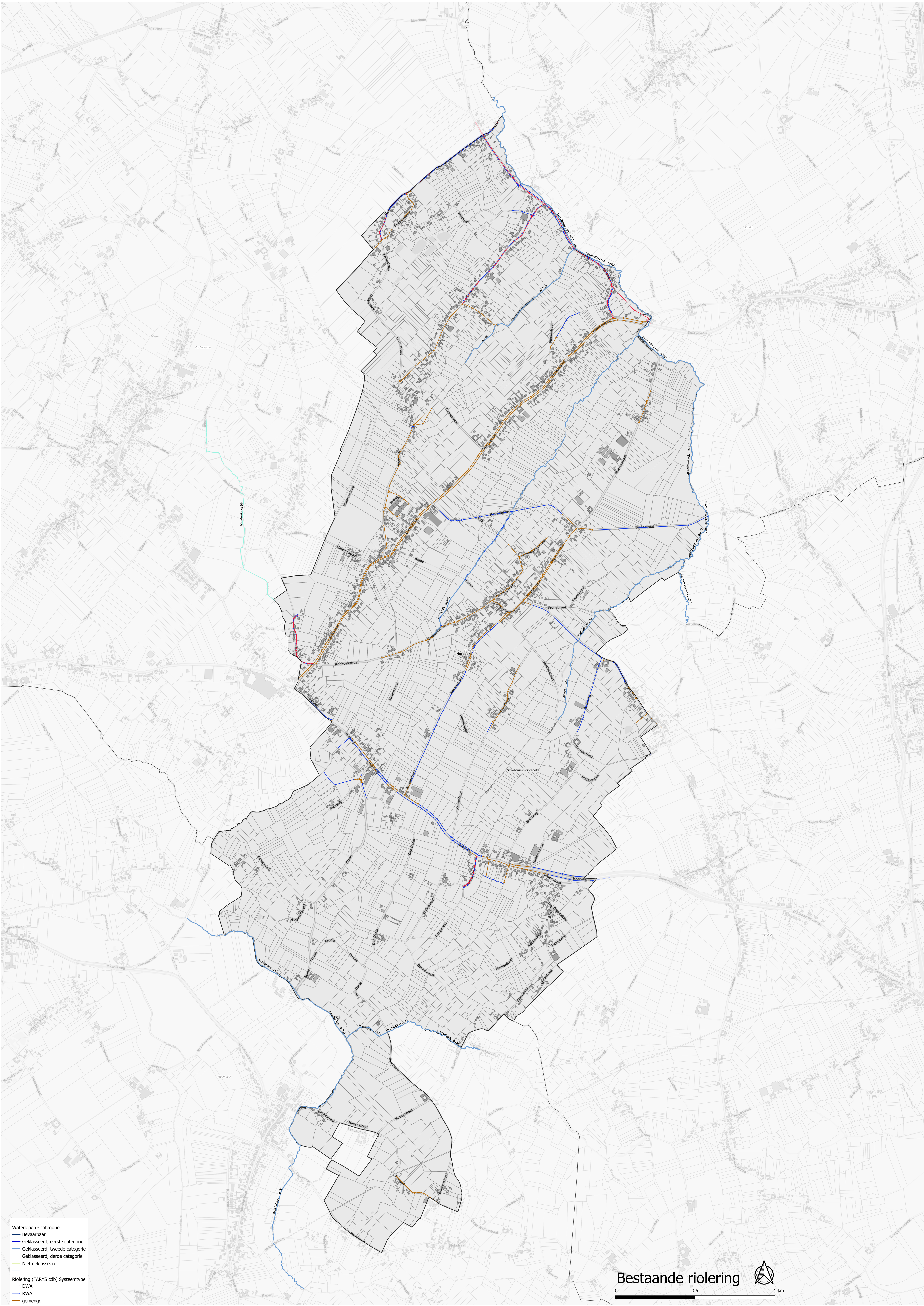






- Waterlopen - categorie
  - Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- Gemeentegrenzen
- Watersysteemkaarten
  - tijdelijk nat gebied
  - potentiële gracht
  - permanent nat kwelgebied
  - gebied geschikt voor infiltratie





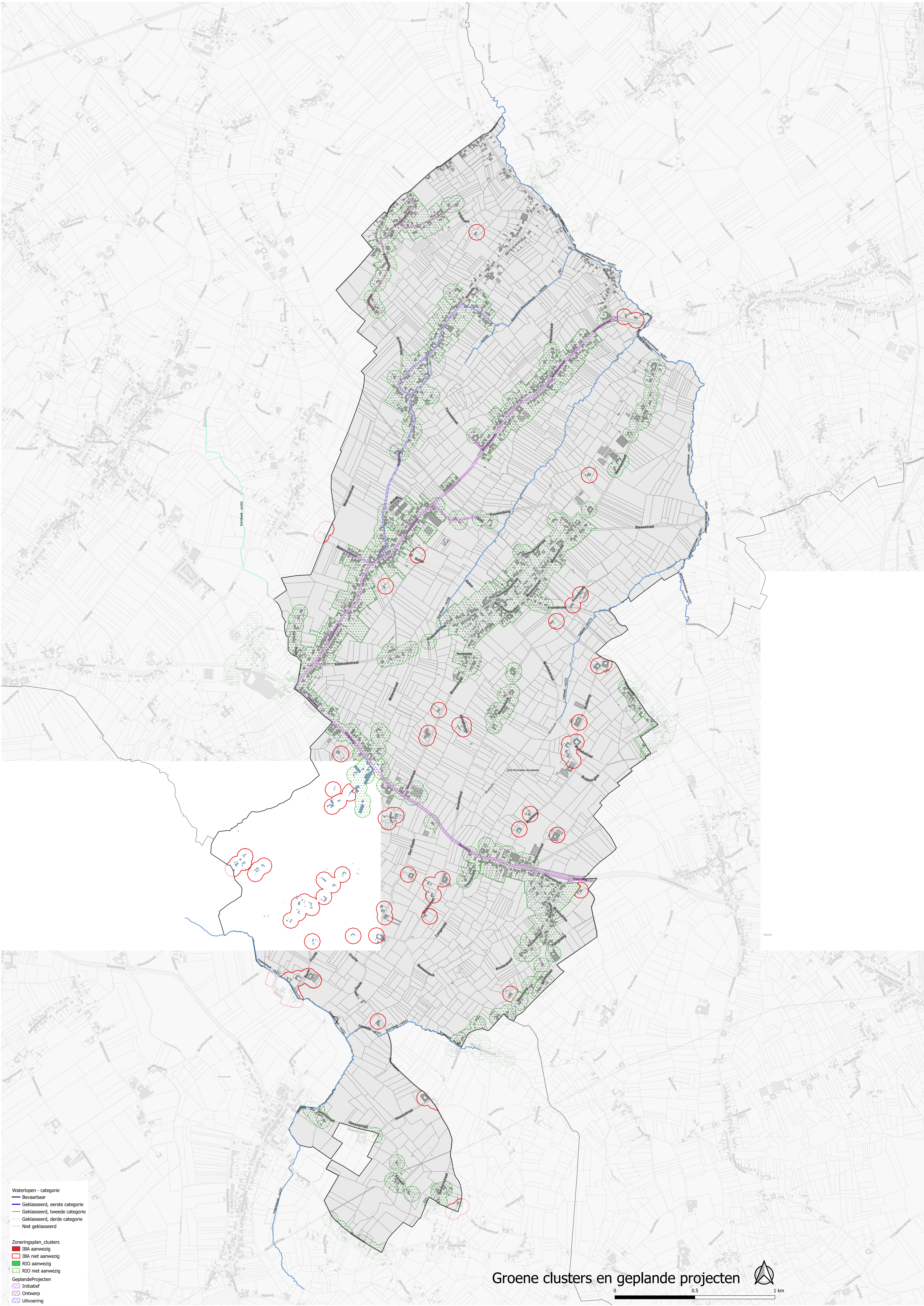
- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- Riolering (FARYS cdb) Systeemtype
- DWA
  - RWA
  - gemengd

Bestaande riolering



0 0.5 1 km





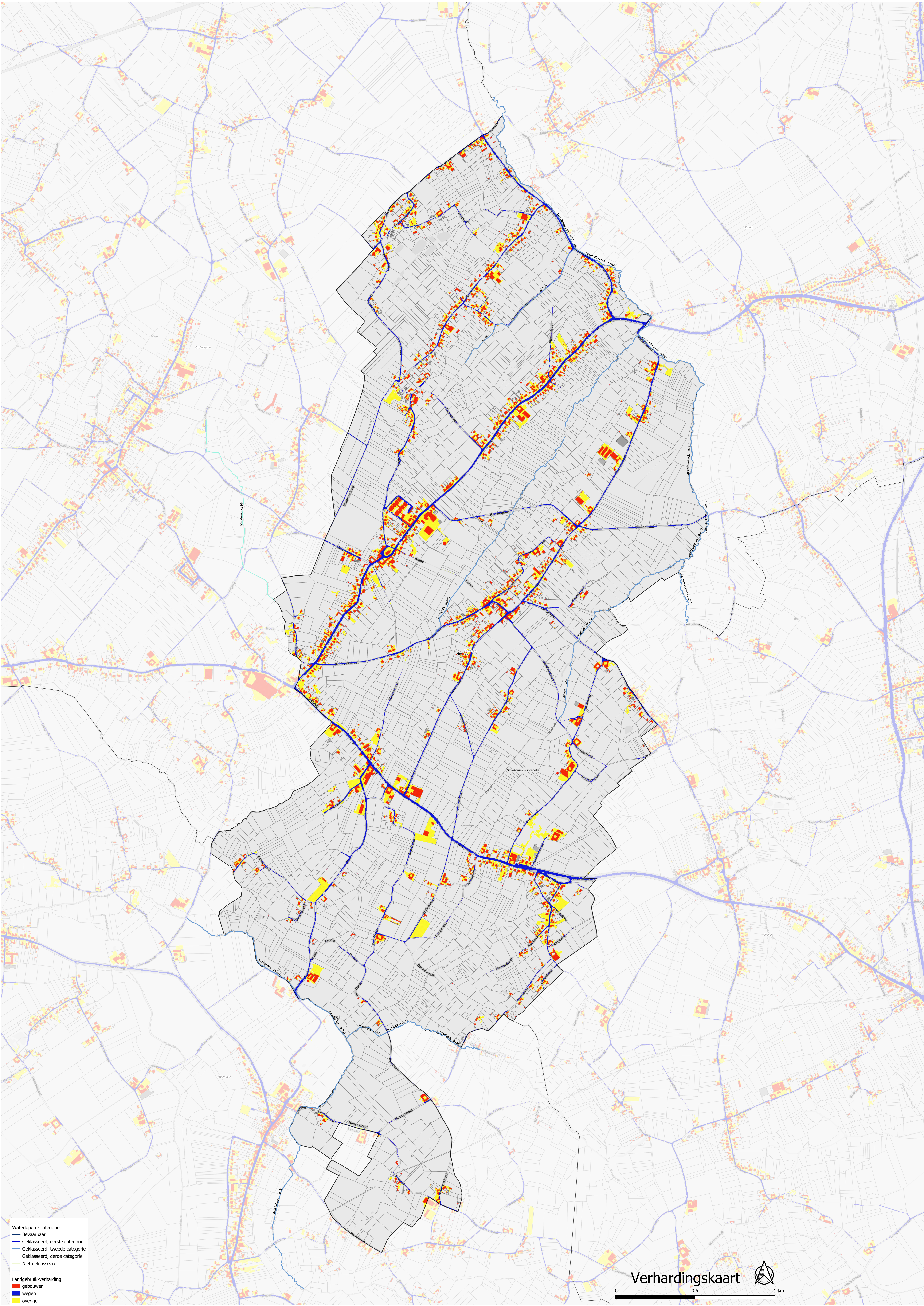
- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
- Geklasseerd, eerste categorie
- Geklasseerd, tweede categorie
- Geklasseerd, derde categorie
- Niet geklasseerd
- Zoneringsplan\_clusters
- IBA aanwezig
- IBA niet aanwezig
- RIO aanwezig
- RIO niet aanwezig
- GeplandeProjecten
- Initiatief
- Ontwerp
- Uitvoering

Groene clusters en geplande projecten



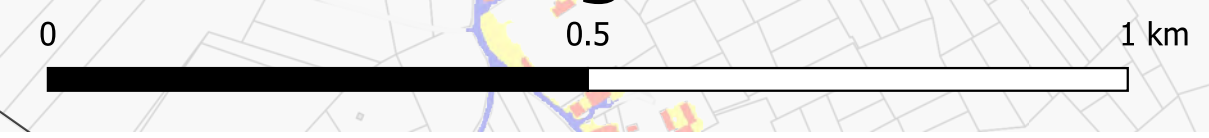
0 0.5 1 km



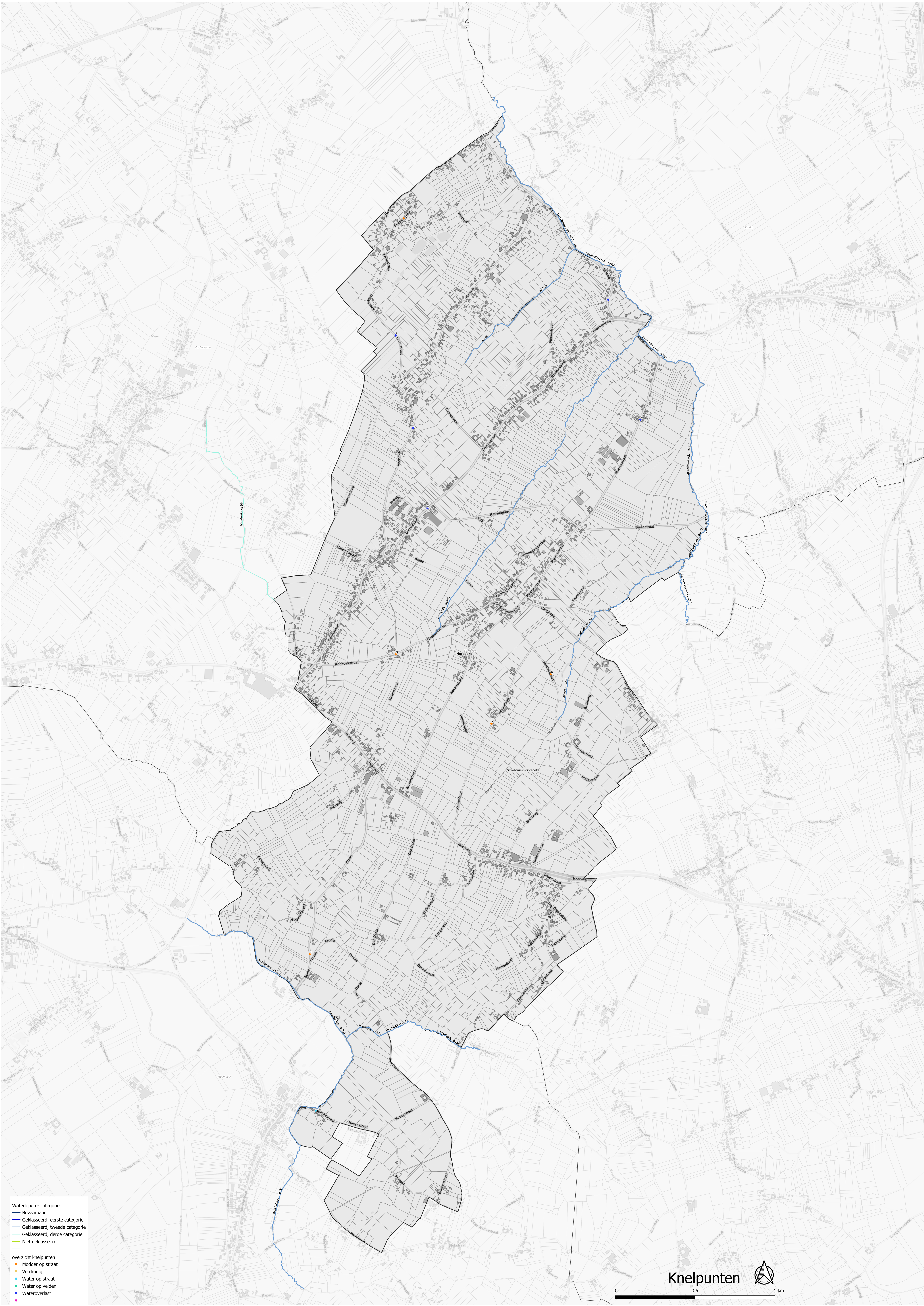


- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- Landgebruik-verharding
- gebouwen
  - wegen
  - overige

Verhardingskaart

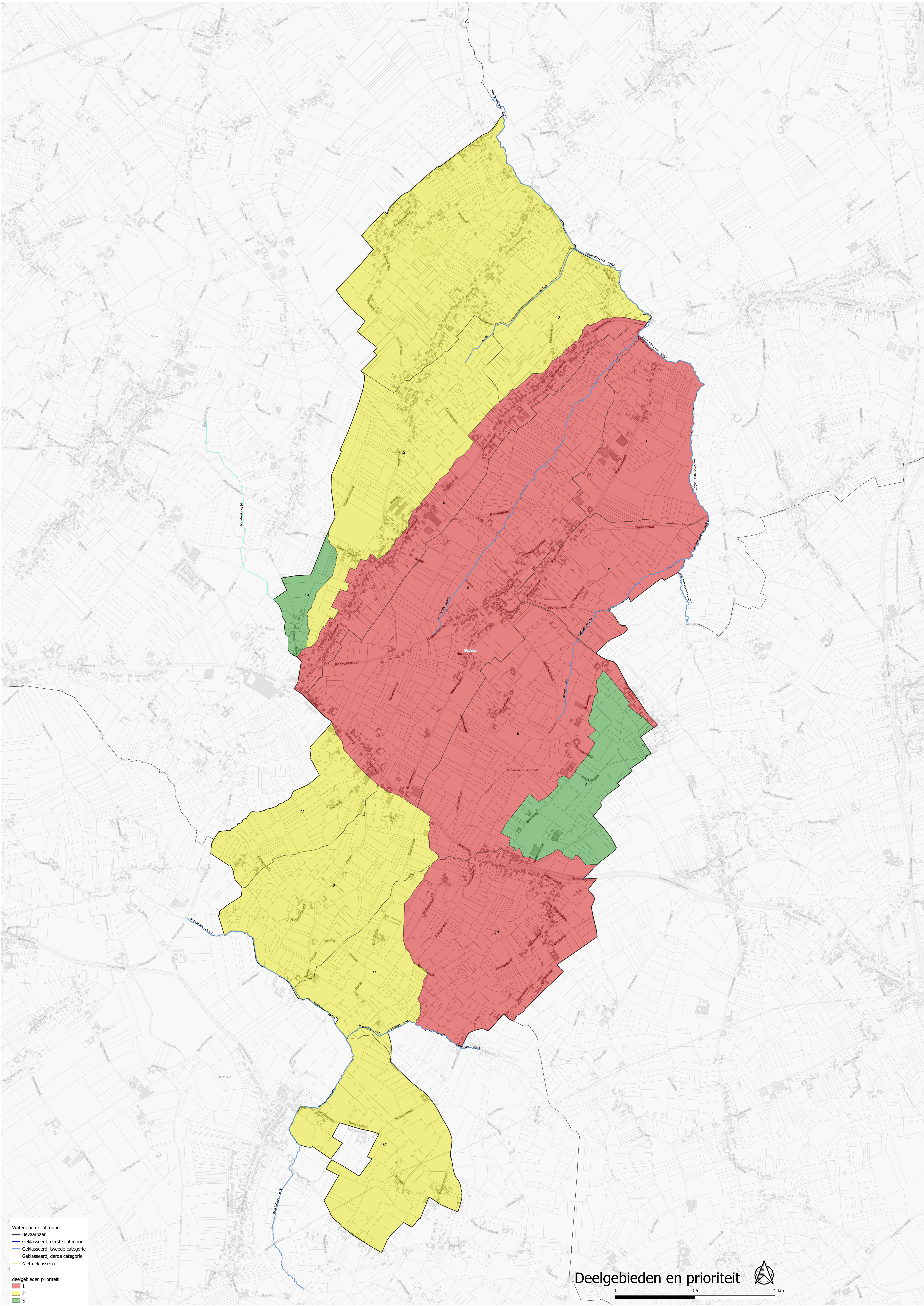






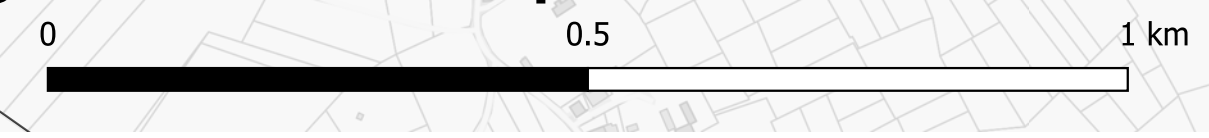
- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- overzicht knelpunten
- Modder op straat
  - Verdrogig
  - Water op straat
  - Water op velden
  - Wateroverlast





- Waterlopen - categorie
- Bevaarbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- deelgebieden prioriteit
- 1
  - 2
  - 3

Deelgebieden en prioriteit






---

## **8. BIJLAGE C : FICHES DEELGEBIEDEN**

---



<b>Hemelwaterplan</b>	<b>Horebeke</b>	
<b>Fiche:</b>	Deelgebied 4	
<b>Locatie:</b>	Broekestraat, Dorpsstraat en Kerkplein	
<b>Type:</b>	IV - afwatering resterende gebieden zonder bestaande/geplande RWA-infrastructuur	

### Beschrijving Deelgebied

#### Bestaande RWA

In de bestaande toestand van dit deelgebied wordt het merendeel van het hemelwater dat op verharde oppervlakte terecht komt, afgevoerd met het gemengde stelsel naar het noorden van het gebied, richting de Peerdestokbeek (waterloop 2<sup>de</sup> categorie).

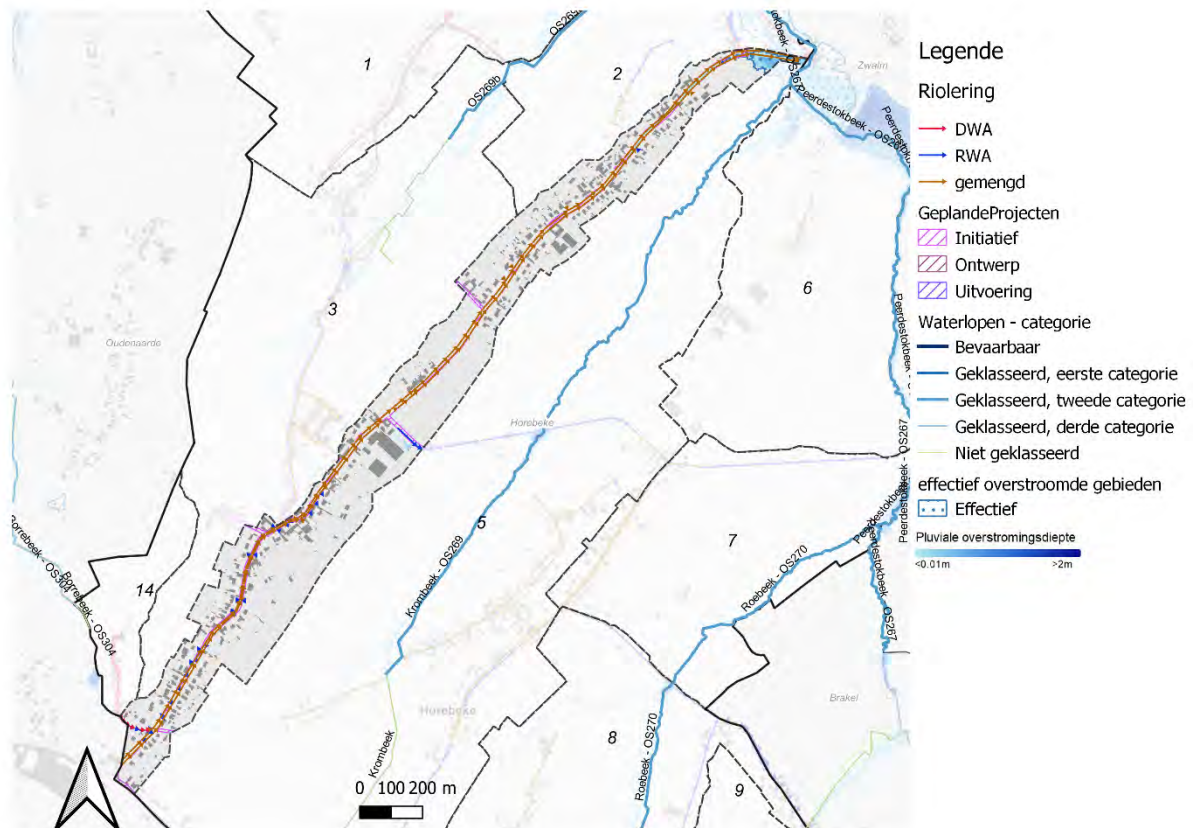
Er is een gemengd rioleringsstelsel onder de Broekestraat, Dorpsstraat en het Kerkplein, dat afwatert naar het noorden richting het pompstation ter hoogte kruising van de Broekestraat met Rijkekleie en Meersestraat dat aansluit op afvalwaterleiding van Aquafin in Smarre. Er is aan het pompstation een overstort naar de Peerdestokbeek.

De zijstraat Smarre, ten westen van de kruising van de Broekestraat met de Peerdestokbeek bevindt zich in deelgebied 2. Smarre heeft een gescheiden rioleringsstelsel en watert af naar het noorden, niet naar de Broekestraat.

De zijstraat Kauwenberg heeft een RWA afvoer naar het oosten, richting de Krombeek en watert dus niet af naar de Dorpsstraat/Broekestraat en behoort daarom niet tot voorliggend deelgebied, maar wel tot deelgebied 5.

De zijstraat Hoek ten zuiden en stroomopwaarts van het gemengde stelsel in de Dorpsstraat heeft een gescheiden stelsel waarvan het meest zuidelijke segment afwatert op de Dorpsstraat.





### Knelpunten

Bij hevige neerslag kan het gemengde rioleringsstelsel in de Dorpsstraat en Broekestraat het hemelwater niet afvoeren. Het water in de riolering stuwt de riooldeksels op en zo komt er water op straat dat afstroomt naar het noorden. Het betreft hier knelpunt 2 in het rapport.

Vanaf de kruising met Smarre bevindt de Broekestraat zich in het overstromingsgebied van de Peerdestokbeek (2<sup>de</sup> categorie). De Broekestraat gaat na de kruising met de Peerdestokbeek over naar de Boekelbaan te Zwalm. Stroomopwaarts van deze kruising mondt de Krombeek uit in de Peerdestokbeek. Een GOG stroomopwaarts van deze monding op het grondgebied van Zwalm vangt piekdebieten op en vermindert overstromingen afwaarts (knelpunt 1).

Horebeke is gekenmerkt door zijn uitgesproken topografie. In dit deelgebied is maar liefst een hoogteverschil van 70m hoogte: het hoogste punt aan Hauwaart ligt op ongeveer 100m TAW, de monding aan de Peerdestokbeek op 30m TAW.

### Lopende ontwerpen

De studie voor de aanleg van een gescheiden stelsel is toegewezen aan de studiebureaus De Mey en Goegebeur en is gestart in februari 2021. Het betreft het ontwerp van een gescheiden rioleringsstelsel en wegeniswerken van de N8 tussen de N46 (kilometerpunt 55.5; exclusief kruispunt met N46) alsook de herinrichting van de N454, oftewel de Dorpsstraat, Broekestraat en zijstraten, tussen de gemeentegrens Horebeke/Zwalm (

De herinrichting heeft betrekking op:

- ✓ heraanleg van de rijweg met verkeersveilige en conforme fietspaden op de N8 en N454 en eventuele aanleg voetpaden; en



- ✓ riolering: aanleg gescheiden rioleringsstelsel langs het tracé en de hydraulische voorontwerp en ontwerp studies van verschillende aanpalende rioleringsclusters.

De opdrachtgever is AWV, de partners zijn de gemeente Horebeke, Farys en Aquafin. De uitvoering van dit project is voorzien op een termijn van 5 jaar.

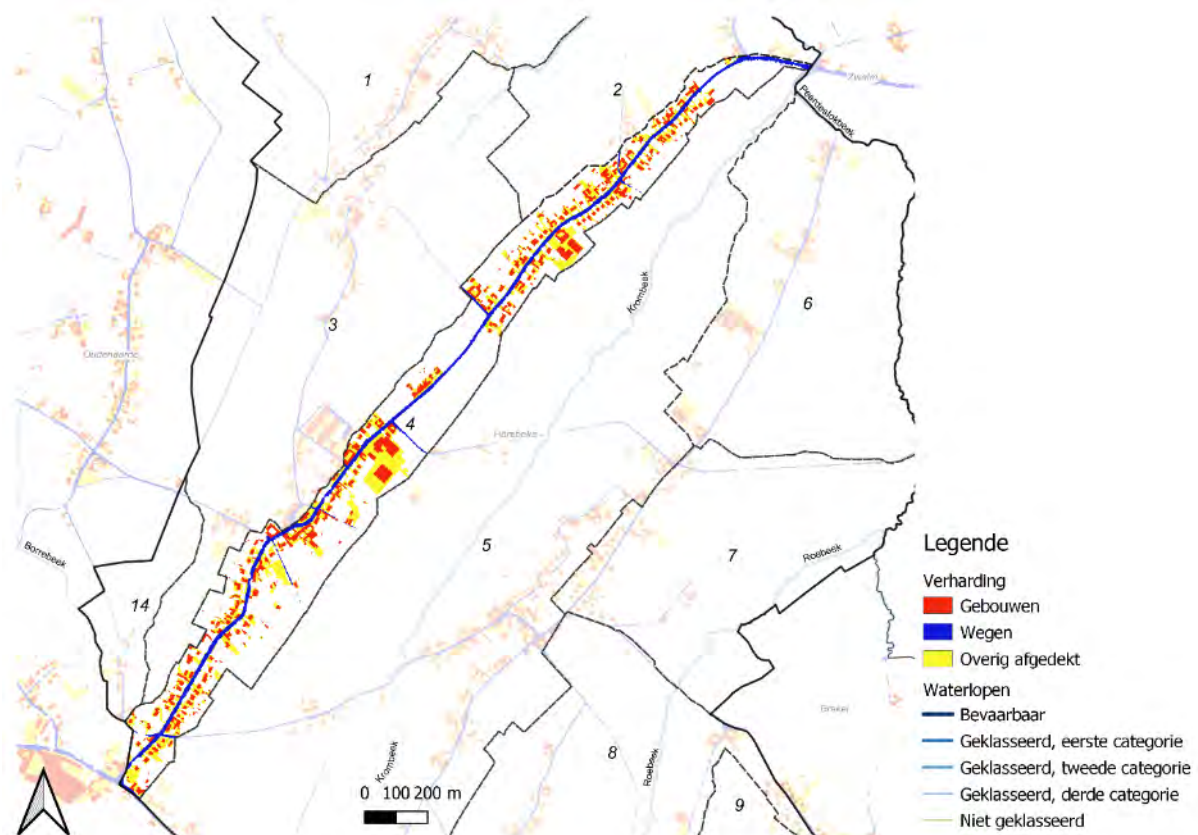
in het kader van het traject 'naar een riviercontract voor het stroomgebied van de Zwalmbeek', is deze uitbreiding onderzocht. In het riviercontract is een uitbreiding van dit GOG opgenomen in actie 14:

### Verharding

Hieronder wordt een kaart weergegeven met de aanwezige verharding in deze deelzone, gebaseerd op het GRB en de landgebruiksaanpak. 10,3% van dit gebied bestaat uit gebouwen, 7,3% bestaat uit wegen en 14,2% uit andere types verharding. De totale verharding bedraagt 31,8%. De bebouwing bestaat vooral uit lintbebouwing met vrijstaande woningen met tuin.

Totale oppervlakte deelgebied (ha)	Oppervlakte wegen (ha)	Oppervlakte gebouwen (ha)	Oppervlakte overige verharding (ha)
57,43	4,17	5,93	8,13

Dit deelgebied heeft een hoge graad van verharding. Er zijn in het deelgebied visueel 3 grote verharde oppervlaktes te onderscheiden: ter hoogte van het Kerkplein, een perceel ter hoogte van Dorpstraat 3 en Broekestraat 30.





## **Uitwerking Hemelwatervisie**

### **Aandachtspunten bij nieuwe ontwerpen**

Algemeen dient bij nieuwe ontwerpen steeds gekeken te worden om maximaal bijkomende verharding te vermijden of waar mogelijk zelfs te ontharden. Meer informatie hierover is te vinden in fiche 1.1 uit Bijlage A van het basishemelwaterplan.

Bij nieuwe ontwerpen is het belangrijk om veel aandacht te besteden aan de bronmaatregelen. Hierbij dient het principe van de ladder van Lansink zoveel mogelijk gevolgd te worden die bestaat uit maximaal ontharden, hergebruik, infiltratie, buffering met vertraagde lozing, en als laatste optie afvoeren. Voor privaat domein is meer informatie over typemaatregelen te vinden in fiches 2.1 en 2.2 uit bijlage A van het basishemelwaterplan.

Ook op het openbaar domein dienen bronmaatregelen te worden voorzien, volgens het principe van de ladder van Lansink: ontharden, oppervlakkige infiltratie, ondergrondse infiltratie en buffering met overlopen/doorvoer naar waterpartijen of collectoren.

In de fiches 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 en 4.3 (bijlage A van het basishemelwaterplan) zijn voorbeelden van mogelijke bronmaatregelen op openbaar domein opgenomen, waarbij de fiches 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 voorbeelden van lineaire maatregelen zijn en fiches 4.1, 4.2 en 4.3 voorbeelden van lokale maatregelen.

### **Infiltratie – buffering**

#### Waterlopen:

- In het noorden van het deelgebied stroomt de Peerdestokbeek van oost naar west, een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de Provincie Oost-Vlaanderen.
- Ten oosten van het deelgebied stroomt de Krombeek (OS269), een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de provincie Oost-Vlaanderen. Deze beek mondt uit in de Peerdestokbeek.
- Ten westen van het deelgebied stroomt een waterloop langs de Abraham Hansstraat (OS269b) een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de provincie Oost-Vlaanderen. Deze beek mondt uit in de Peerdestokbeek.

#### Infiltratie- en buffervoorwaarden<sup>1</sup> :

*Zie provinciaal beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen:*

Dit deelgebied is gekarakteriseerd door leemgronden of klasse 7 (volgens beleidskader provincie Oost-Vlaanderen). Hier is infiltratie slechts zeer beperkt mogelijk en dit wordt door de kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Watertoets) bevestigd. Ook het heuvelachtige karakter van de streek bemoeilijkt infiltratie.

---

<sup>1</sup> [Watertoets \(oost-vlaanderen.be\)](http://Watertoets.oost-vlaanderen.be)



Klasse	Typering van het projectgebied			Verharde oppervlakken (ha)	Dimensioneringsvoorwaarden		
	Infiltratiecapaciteit (l/y bodemtype <sup>(1)</sup> )	Grondwater (2)	Overstromingsgevoeligheid		Infiltratieopp (m <sup>3</sup> /ha verharding)	Buffervolume (m <sup>3</sup> /ha verharding)	Bijkomende voorwaarden
1	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	250	-
2	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	330	-
3	≥ 20 mm/u – zand en lemig zand	>30 cm onder maaiveld	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	400	-
4	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	350	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
5	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	430	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
6	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	250	Maximaal lozingsdebiet 20l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
7	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	330	Maximaal lozingsdebiet 10l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 330 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
8	< 8 mm/u – leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG		Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	400	Maximaal lozingsdebiet 5l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 400 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is

Daarom wordt in het provinciaal beleidskader voorgesteld om bij de (her)aanleg van grote verharde oppervlaktes (>1000m<sup>2</sup>) eerder het hemelwater op te vangen in een buffer- dan in een infiltratievoorziening waarbij via een gecontroleerde leegloop een vertraagde afvoer gerealiseerd wordt van maximaal 10 l/s/ha.

#### Voorstel infiltratie – buffering

*Hier worden de belangrijkste mogelijkheden opgelijst voor dit deelgebied, met betrekking tot ontharding/infiltratie/buffering. Er kunnen steeds meer maatregelen genomen worden. Voorbeelden van alle mogelijke maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het basishemelwaterplan.*

*Het is steeds van belang om ook in te zetten op het opvangen van regenwater door particulieren voor hergebruik en lokale infiltratie in tuinen. Alsook het verplichten van (grotere) infiltratie- of buffervolumes en groendaken bij nieuwbouw (Bijlage A – fiche 2.1).*

*Horebeke is sterk erosiegevoelig en daarom is het bestrijden van afvoer van water van onverharde oppervlakte en erosie ook prioritair, complementair aan deze hemelwatervisie. Voorbeelden voor concrete maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het hemelwaterplan en wordt er verwezen naar het erosiebestrijdingsplan.*

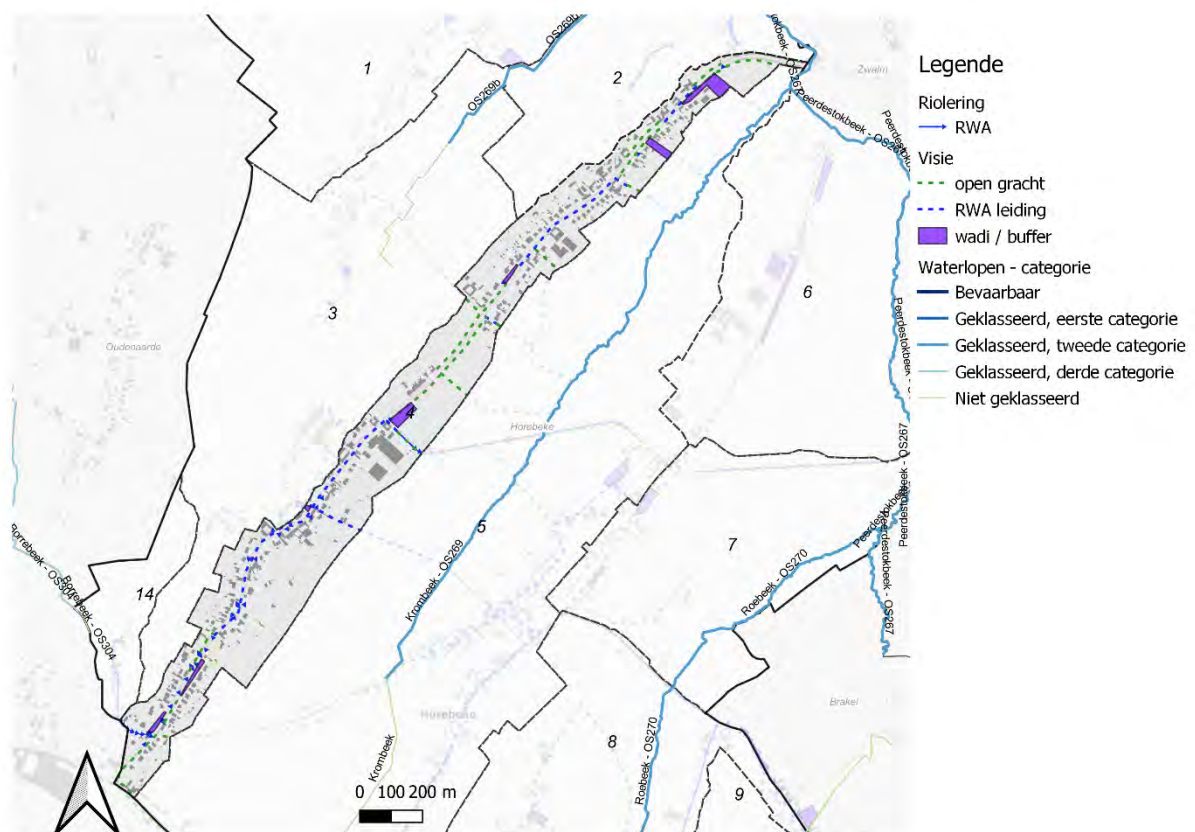
Aan de N454 varieert de ligging van de huizen en is er niet overal plaats voor grachten tussen de rijbaan en de gebouwen voor de opvang van hemelwater. Er wordt daarom aangeraden om de bewoners zoveel mogelijk aan te sporen het regenwater op hun eigen terrein te houden en te hergebruiken/infiltreren. De meeste wooneenheden beschikken over een tuin rond of achter de woning waar infiltratie mogelijk is. Groendaken kunnen ook bijdragen tot een lokale vermindering van de afstroming van regenwater, maar het potentieel is beperkt daar de meeste woningen een hellende dakconstructie hebben.



Waar mogelijk wordt aangeraden om open grachten te leggen die het afstromende regenwater opvangen, laten infiltreren en vertraagd afvoeren, eventueel met tussenschotten of knijpconstructies aan opritten.

Bij de herinrichting van de weg, zou men het fietspad iets verhoogd kunnen aanleggen op een open gracht, eventueel met een groene strook tussen de rijbaan en het fietspad. Daarbij kunnen drempels of roosters in het wegdek het afstromende water op de weg afleiden naar de grachten of kan voor een bolle weg gekozen worden. Als oppervlakkige infiltratie moeilijk kan gerealiseerd worden, kan er geopteerd worden om ondergrondse infiltratie te voorzien of eventueel buffering in de leidingen. Afvoer moet steeds gezien worden als de laatste mogelijkheid en draagt niet de algemene voorkeur uit.

Hemelwater van de Dorpstraat wordt idealiter afgevoerd richting de (bovenloop van de) waterloop OS269b van de Abraham Hansstraat (naar het westen), omdat die stroomafwaarts van de monding in de Peerdestokbeek waar wateroverlast kan optreden, terecht komt. Gezien het hellende en lange tracé kan het traject ingedeeld worden in verschillende segmenten. Als deze afstroming naar het westen niet mogelijk is, kan afvoer naar de Krombeek (naar het oosten) ook een optie zijn.

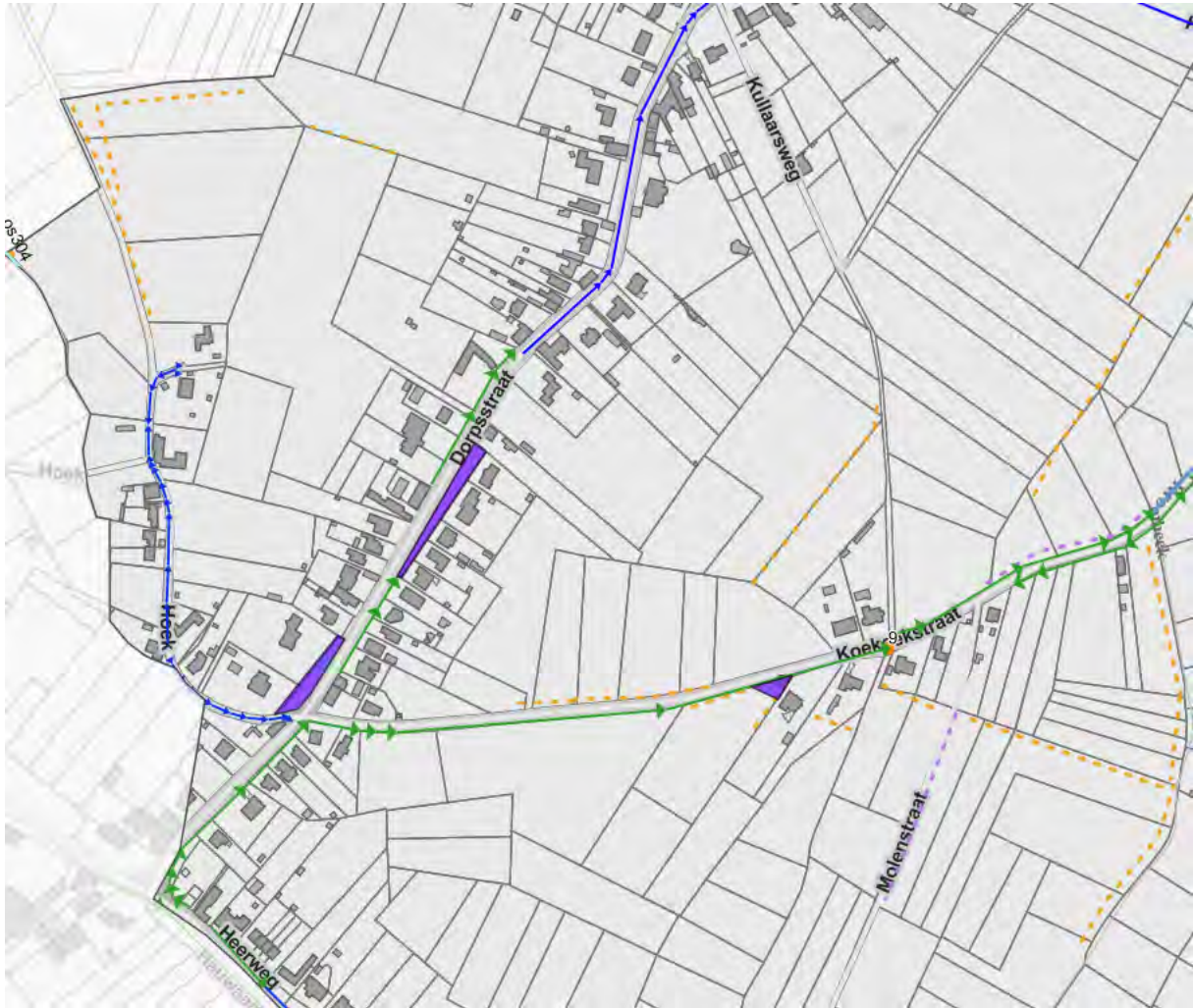


In wat volgt worden meer gedetailleerde voorstellen geformuleerd voor de segmenten geordend van zuid naar noord.



Kruising N454 Dorpstraat – Hauwaart en Hoek en Koekoekstraat

Vanaf de Hauwaart gaat de Dorpstraat naar beneden tot ter hoogte van de kruising met Hoek, om daarna opnieuw te stijgen tot ter hoogte van huisnummers 88 en 89.



Aan de oostelijke zijde van dit segment zou mogelijks (kleine) ruimte zijn voor een open gracht/infiltratiefietspad. Met kolken aan de westelijke zijde die afvoeren naar het oosten, of een hellend wegdek zou zo het hemelwater naar deze gracht kunnen geleid worden.





De Koekoekstraat kent een open landschap en heeft op de meeste trajecten al buffer- en infiltratiegrachten, waar mogelijk kunnen bijkomende grachten voorzien worden, eventueel met knijpconstructies of schotten om het water zoveel op te houden. De Koekoekstraat watert af naar het naastliggend deelgebied 5 (zie fiche deelgebied 5).

Het hemelwater van een deel van de Hoek stroomt via een bestaande RWA-leiding naar de Dorpstraat. Er is hier dus een kom waar het water van 3 kanten toestroomt. Net ten noorden van de kruising met Hoek ligt een klein perceel ten westen van de Dorpstraat. Dit zou mits een herprofilering en inrichting een optie kunnen zijn om het hemelwater tijdelijk te bufferen alvorens het gravitair de Koekoekstraat instroomt.





Ter hoogte van huisnummers 75 tot 83 is er in principe plaats voor eventueel een lokaal verbrede gracht of wadi om water te bufferen, maar deze percelen zijn momenteel wel ingericht als voortuinen (rechterzijde onderstaande foto).



Dorpstraat huisnummer 88 tot aan Kauwenberg





Dorpstraat water af naar noorden en stroomt door het centrum van Horebeke waar weinig plaats is voor de aanleg van een open gracht of zelfs een infiltratiefietspad. Hier wordt een RWA-leiding voorgesteld om hemelwater op te vangen en af te voeren. Hemelwater afvoeren naar de zijstraten is in dit segment geen optie omdat de Matersestraat al te kampen heeft met wateroverlast, en de Kullaarsweg laat geen gravitaire afstroming toe.



Kerkplein is momenteel sterk verhard, mogelijks kan bij de nieuwe inrichting gewerkt worden met “verblauwing en vergroening”: groene lager gelegen zones aanleggen zoals bijvoorbeeld dieper gelegen plantbakken, ontharden van parkeerplaatsen en deze ook dieper leggen, diep gelegen plantsoenen met bomen. Sinds 1999 is het Gemeentehuis en Vrederegerecht van Sint-Maria-Horebeke erkend als beschermd monument, hier dient men rekening mee te houden bij de herinrichting van het plein.





Afvoer van het hemelwater naar Rokegem om naar de bovenloop van de OS269b te stromen is niet wenselijk door de huidige en toekomstige beperkte afvoercapaciteit van Rokegem. Dit segment ligt in deelgebied 3 en momenteel is een project in uitvoering dat ook een wadi of buffer aan de Abraham Hansstraat voorziet, maar de capaciteit hiervan zou niet uitgebreid kunnen worden om het hemelwater van dit deelgebied bijkomend op te vangen.



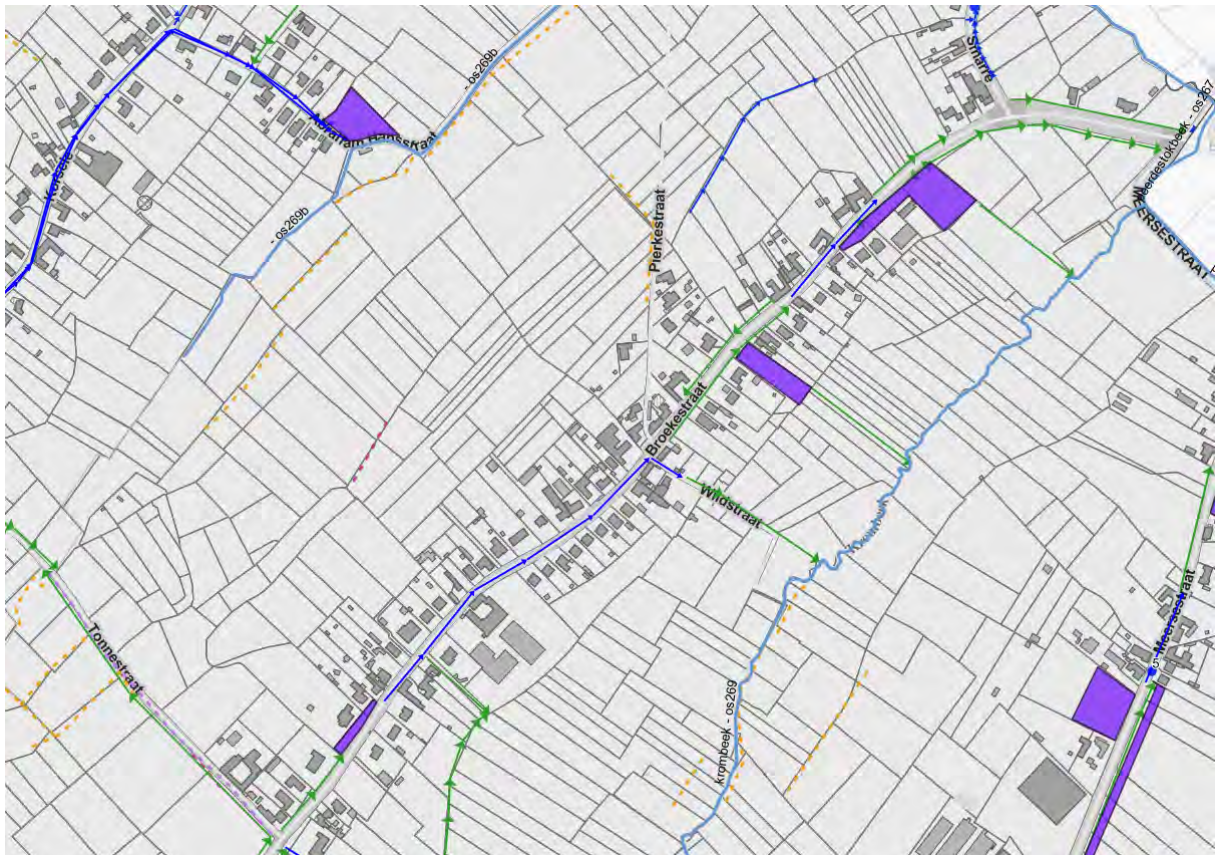
Er wordt aangeraden om de bewoners zoveel mogelijk aan te sporen het regenwater op hun eigen terrein te houden en te hergebruiken en/of te laten infiltreren. Groendaken kunnen ook bijdragen tot lokale vermindering van de afstroming van regenwater, maar het potentieel is hiervan beperkt in deze zone daar de meeste woningen een hellende dakconstructie hebben. Het resterende hemelwater zal via een RWA-leiding afgevoerd worden.





Aan de kruising met de Kauwenberg, kan het hemelwater afstromen naar Krombeek, hier zou een wadi of buffer nuttig kunnen zijn om hemelwater afkomstig van centrum van Horebeke tijdelijk op te vangen bij hevige neerslag. Ter hoogte van Kauwenberg is er open ruimte waar open grachten met stuwjes aan beide zijden mogelijk zijn. Gezien het sterk hellend karakter van Kauwenberg, is het beter een wadi of buffer dicht bij de Dorpstraat te voorzien in plaats van meer stroomafwaarts in de vallei van de Krombeek.

Broekestraat van Kauwenberg tot aan Smarre en Peerdestokbeek





Vanaf de Kauwenberg naar het noorden ligt de Broekestraat waar er segmenten zijn waar de huizen meer achterin staan en er meer ruimte is voor grachten en eventueel wadi's. In de huidige toestand zijn er nergens grachten voorzien. Waar mogelijk wordt voorgesteld om grachten te voorzien die kunnen aansluiten op de bestaande waterlopen, bijvoorbeeld ter hoogte van de Tonnestraat en er recht tegenover. Een open gracht in de Tonnestraat wordt ook voorgesteld als oplossingsscenario voor erosieknelpunten (bron Geopunt).

Langsheen dit segment liggen kleinere percelen naast de Broekstraat die als wadi of buffer zouden kunnen dienen, al dan niet in combinatie met een groter bufferbekken op ongebouwde percelen. Op een aantal percelen zal afgraving noodzakelijk zijn om hemelwater gravitair op te vangen.

Onderstaande foto toont de zone voor de percelen 31 en 33 van de Broekestraat die mogelijks kan ingericht worden als wadi.



Onderstaande foto toont de zone van perceel 52 dat momenteel braakliggend is dat mogelijks kan ingericht worden als wadi of tijdelijke buffer met een vertraagde afvoer richting de Krombeek in het Oosten.






Onderstaande zone toont het weiland ten westen van het beboste perceel (naast perceel 72) dat mogelijk gedeeltelijk kan ingericht worden als verbrede gracht of wadi om het afstromende hemelwater tijdelijk te bufferen en vertraagd af te voeren naar de Krombeek in het oosten.



Het meest noordelijk gelegen traject gaat naar het pompstation. In deze zone is voldoende open ruimte, maar dit gebied ligt in natuurlijk overstromingsgebied. De bergingscapaciteit van het natuurlijk overstromingsgebied dient steeds gevrijwaard. Ook kunnen gebieden waar van nature al sporadisch water geborgen worden niet ingezet worden als zones om bronmaatregelen te voorzien van opwaarts aangesloten verharding, gezien daardoor geen extra ruimte voor water zou gecreëerd worden.

Ook kan de toestroom aan water uit de Peerdestokbeek afgetopt worden als het GOG in de gemeente Zwalm zou groter worden gemaakt waardoor wateroverlast ter hoogte van Smarre zou kunnen afnemen. In het kader van het traject 'naar een riviercontract voor het stroomgebied van de Zwalmbeek', is deze uitbreiding onderzocht. In het riviercontract is een uitbreiding van dit GOG opgenomen in actie 14.



<b>Hemelwaterplan</b>	<b>Horebeke</b>	
<b>Fiche:</b>	Deelgebied 5	
<b>Locatie:</b>	Sint Cornelis Horebeke	
<b>Type:</b>	IV - afwatering resterende gebieden zonder bestaande/geplande RWA-infrastructuur	

### Beschrijving Deelgebied

#### Bestaande RWA

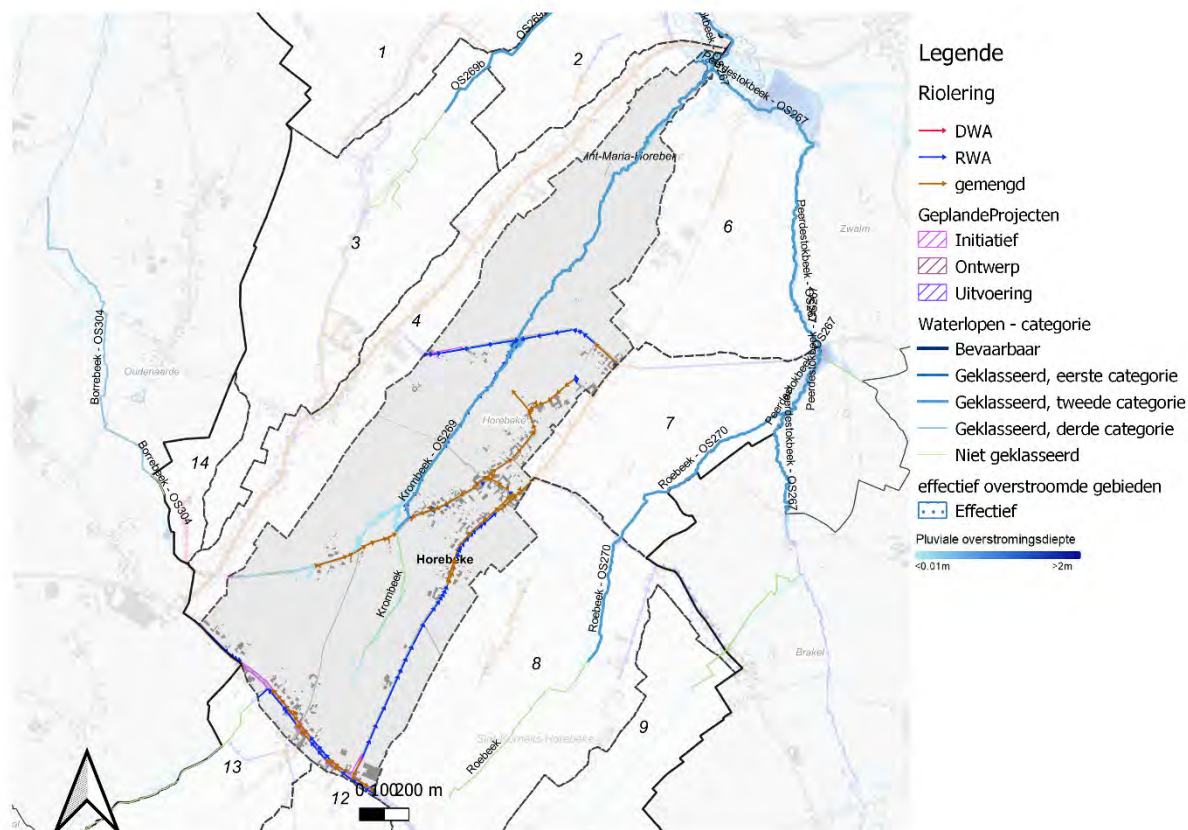
In de bestaande toestand van dit deelgebied wordt het merendeel van het hemelwater dat op verharde oppervlakte terecht komt, afgevoerd met grachten of met het gemengde rioleringsstelsel naar het noorden van het gebied, richting de Peerdestokbeek.

In het deelgebied zijn veel open grachten aanwezig, al dan niet stroomop- of afwaarts aangesloten op het gemengd rioleringsstelsel.

Het gemengd rioleringsstelsel bevindt zich ter hoogte van de bebouwde delen van de Koekoekstraat, Ommegangstraat, Sint-Kornelisplein, Bovenstraat, Haaghoek, Meersestraat, Kempenland, Biezenstraat, Kauwenberg en de Heerweg.

Het deelgebied 5 ontvangt ook het hemelwater van het deelgebied 4, het oostelijke deel van de Dorpstraat en de Broekestraat.





### Knelpunten

Ter hoogte van de monding van de Krombeek in de Peerdestokbeek is er wateroverlast bij hevige neerslag. Een GOG stroomopwaarts van deze monding op het grondgebied van Zwalm vangt al een deel van de piekdebieten op en vermindert overstromingen afwaarts (in het rapport gaat dit om knelpunt 1).

Horebeke is gekenmerkt door zijn uitgesproken topografie. In dit deelgebied is maar liefst een hoogteverschil van 70m hoogte: het hoogste punt aan de Heerweg ligt op ongeveer 100m TAW, de monding aan de Peerdestokbeek op 30m TAW.

Door de sterke hellingen en open karakter van Horebeke, komt er veel erosie voor. Het afstromende hemelwater van de akkers sleurt het sediment mee. In de Koekoekstraat is modder op straat gemeld als knelpunt (knelpunt 9 in het rapport).

### Lopende ontwerpen

De studie voor de aanleg van een gescheiden stelsel is toegewezen aan de studiebureaus De Mey en Goegebeur en is gestart in februari 2021. Het betreft het ontwerp van een gescheiden rioleringsstelsel en wegeniswerken van de N8 tussen de N46.

De herinrichting heeft betrekking op:

- ✓ heraanleg van de rijweg met verkeersveilige en conforme fietspaden op de N8 en N454 en eventuele aanleg voetpaden; en
- ✓ riolering: aanleg gescheiden rioleringsstelsel langs het tracé en de hydraulische voorontwerp en ontwerp studies van verschillende aanspalende rioleringsclusters.



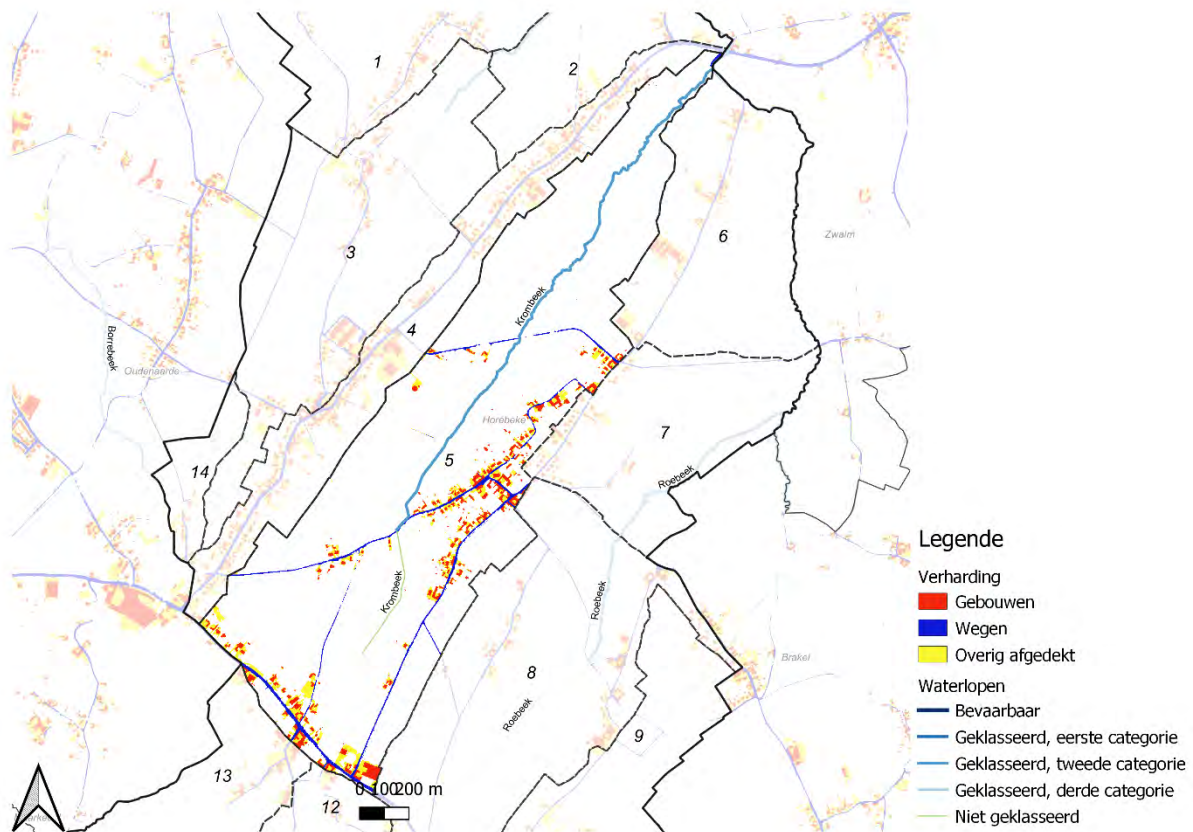
De opdrachtgever is AWV, de partners zijn de gemeente Horebeke, Farys en Aquafin. De uitvoering van dit project is voorzien op een termijn van 5 jaar.

### Verharding

Hieronder wordt een kaart weergegeven met de aanwezige verharding in deze deelzone, gebaseerd op het GRB en de landgebruikskaart. 3,0% van dit gebied bestaat uit gebouwen, 2,6% bestaat uit wegen en 3,6% uit andere types verharding. De totale verharding bedraagt 9,2%. De bebouwing bestaat vooral uit lintbebouwing met vrijstaande woningen met tuin.

Totale oppervlakte deelgebied (ha)	Oppervlakte wegen (ha)	Oppervlakte gebouwen (ha)	Oppervlakte overige verharding (ha)
160,76	4,18	4,89	5,74

Dit deelgebied kent een hogere graad van verharding ten opzichte van de gemiddelde verharding in de gemeente Horebeke (8,4%). In het deelgebied liggen de verharde kernen aan de Heerweg en aan het centrum Sint Cornelis.



### Uitwerking Hemelwatervisie Aandachtspunten bij nieuwe ontwerpen

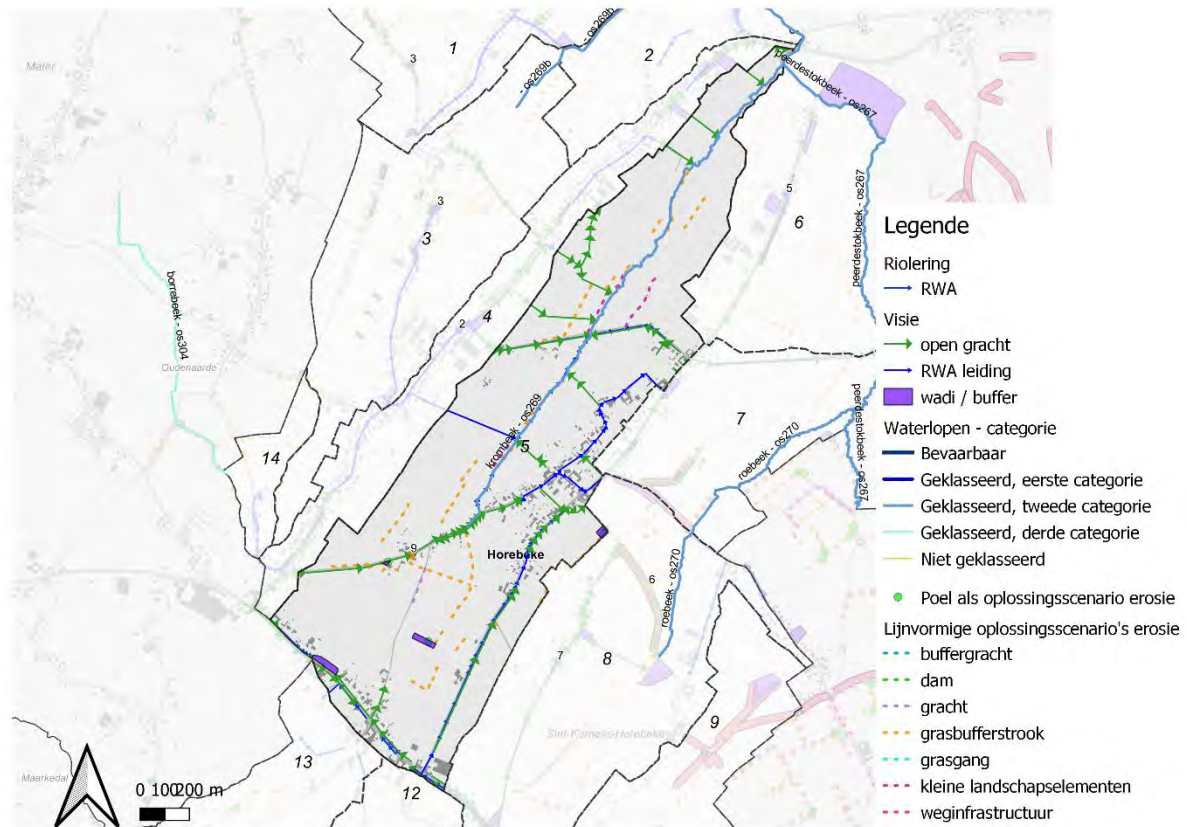
Bij nieuwe ontwerpen is het belangrijk om veel aandacht te besteden aan bronmaatregelen. Hierbij dient het principe van de Ladder van Lansink zoveel mogelijk gevolgd te worden, die bestaat uit maximaal ontharden, hergebruik, infiltratie, buffering met vertraagde lozing, en als laatste optie afvoeren.



In eerste instantie dient er bij nieuwe ontwerpen steeds gestreefd te worden om maximaal bijkomende verharding te vermijden of waar mogelijk zelfs te ontharden. Meer informatie hierover is te vinden in fiche 1.1 uit Bijlage A van het basishemelwaterplan. Verder worden mogelijke type bronmaatregelen op privaat domein voorgesteld in fiches 2.1 en 2.2 uit bijlage A van het basishemelwaterplan.

Ook op het openbaar domein dienen bronmaatregelen te worden voorzien, volgens het principe van de ladder van Lansink: ontharden, oppervlakkige infiltratie, ondergrondse infiltratie en buffering met overlopen/doorvoer naar waterpartijen of collectoren.

In de fiches 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 en 4.3 (bijlage A van het basishemelwaterplan) zijn voorbeelden van mogelijke bronmaatregelen op openbaar domein opgenomen, waarbij de fiches 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 voorbeelden van lineaire maatregelen zijn en fiches 4.1, 4.2 en 4.3 voorbeelden van lokale maatregelen.



Concrete mogelijkheden worden verder in deze fiche voorgesteld.

Verder kan ook voor onverharde oppervlakte, die een groot aandeel heeft in de gemeente Horebeke, maatregelen genomen worden die het afstromende hemelwater vasthouden. Deze maatregelen zullen bijdragen aan de reductie van de (benedenstroomse) wateroverlast en (bovenstroomse) verdroging.

## Infiltratie – buffering

### Waterlopen:

- In het noorden van het deelgebied stroomt de Peerdestokbeek van oost naar west, een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de Provincie Oost-Vlaanderen.



- In het westen van het deelgebied stroomt de Krombeek (OS269), een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de provincie Oost-Vlaanderen. Deze beek mondt uit in de Peerdestokbeek.
- Ten oosten van het deelgebied stroomt de Roebeek (OS270), een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de provincie Oost-Vlaanderen. Deze beek stroomt door deelgebied 7 en in deelgebied 8 mondt ze uit in de Peerdestokbeek.

### Infiltratie- en buffervoorwaarden<sup>1</sup> :

Zie provinciaal beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen:

Dit deelgebied is gekarakteriseerd door leemgronden of klasse 7 (beleidskader provincie Oost-Vlaanderen). Hier is infiltratie slechts zeer beperkt mogelijk en dit wordt door de kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Watertoets) bevestigd. Ook het heuvelachtige karakter van de streek bemoeilijkt infiltratie.

Klasse	Typing van het projectgebied			Verharde oppervlakken (ha)	Dimensioneringsvoorwaarden		
	Infiltratiecapaciteit (l) bodemtype (°)	Grondwater (°)	Overstromingsgevoeligheid		Infiltratieopp (m³/ha verharding)	Buffervolume (m³/ha verharding)	Bijkomende voorwaarden
1	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	250	-
2	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	330	-
3	≥ 20 mm/u – zand en lemig zand	>30 cm onder maaiveld	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	400	-
4	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	350	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
5	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	430	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
6	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is	
				Tussen 0,5 en 1	-	250	Maximaal lozingsdebiet 20l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
7	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is	
				Tussen 0,5 en 1	-	330	Maximaal lozingsdebiet 10l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 330 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
8	< 5 mm/u – leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is	
				Tussen 0,5 en 1	-	400	Maximaal lozingsdebiet 5l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 400 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is

In functie van de beperking van wateroverlast, wordt in het provinciaal beleidskader voorgesteld om bij de (her)aanleg van grote verharde oppervlaktes (>1000m<sup>2</sup>) eerder het hemelwater op te vangen in een buffer- dan in een infiltratievoorziening waarbij via een gecontroleerde leegloop een vertraagde afvoer gerealiseerd wordt van maximaal 10 l/s per ha.

### Voorstel infiltratie – buffering

Hier worden de belangrijkste mogelijkheden opgelijst voor dit deelgebied, met betrekking tot ontharding/infiltratie/buffering. Er kunnen steeds meer maatregelen genomen worden. Voorbeelden van alle mogelijke maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het basishemelwaterplan.

<sup>1</sup> [Watertoets \(oost-vlaanderen.be\)](http://Watertoets.oost-vlaanderen.be)



*Het is steeds van belang om ook in te zetten op het opvangen van regenwater door particulieren voor hergebruik en lokale infiltratie in tuinen. Alsook het verplichten van (grotere) infiltratie- of buffervolumes en groendaken bij nieuwbouw (Bijlage A – fiche 2.1).*

*Horebeke is sterk erosiegevoelig en daarom is het bestrijden van afvoer van water van onverharde oppervlakte en erosie ook prioritair, complementair aan deze hemelwatervisie. Voorbeelden voor concrete maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A – fiche 5 van het hemelwaterplan en wordt er verwezen naar het erosiebestrijdingsplan.*

Aan de Heerweg varieert de ligging van de huizen en is er niet overal plaats voor open grachten tussen de rijbaan en de gebouwen voor de opvang van hemelwater. Er wordt daarom aangeraden om de bewoners zoveel mogelijk aan te sporen het regenwater op hun eigen terrein te houden en te hergebruiken/infiltreren. De meeste wooneenheden beschikken over een tuin rond of achter de woning waar buffering en infiltratie mogelijk zijn. Groendaken kunnen ook bijdragen tot een lokale vermindering van de afstroming van regenwater, maar het potentieel is beperkt daar de meeste woningen een hellende dakconstructie hebben.

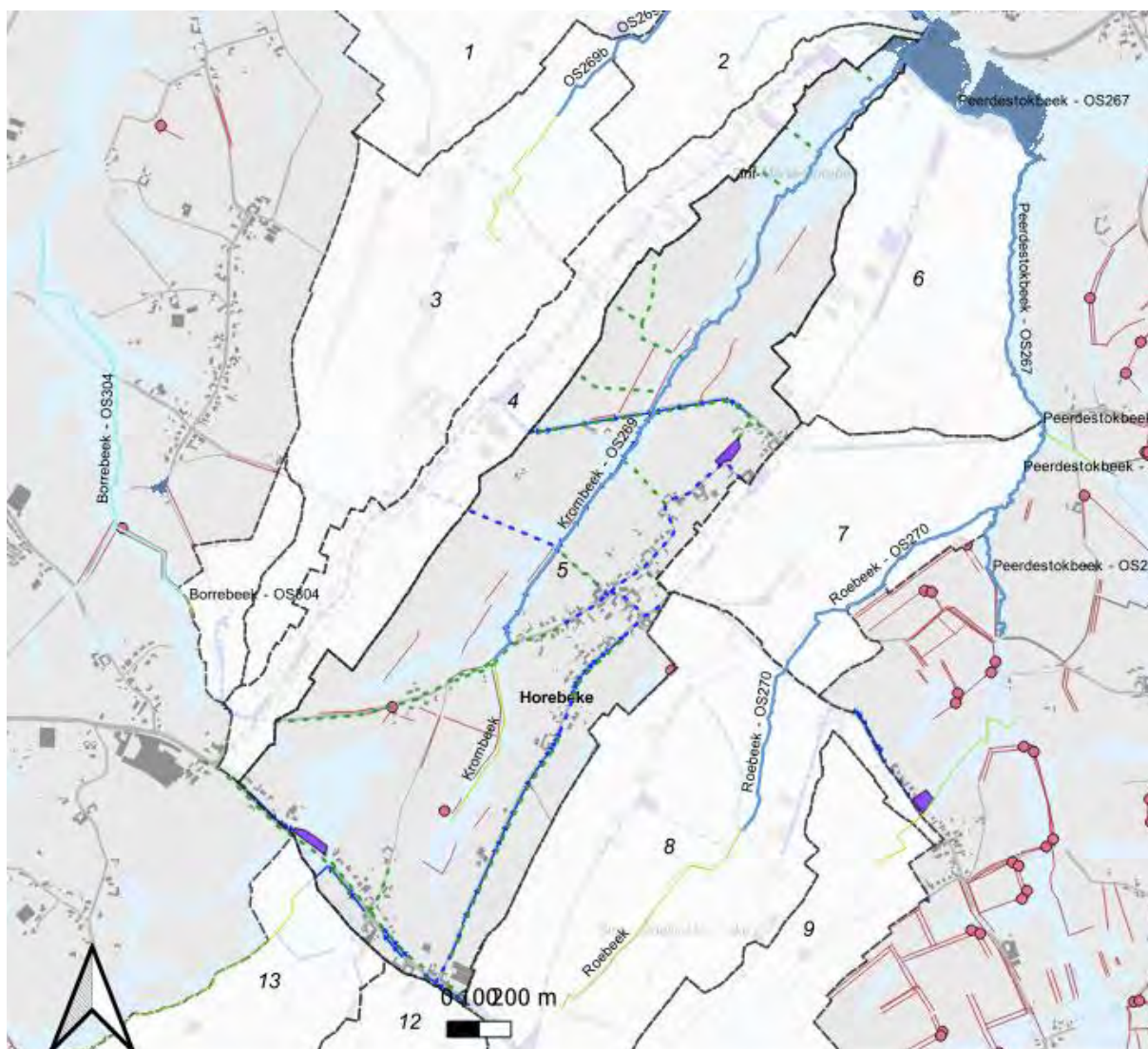
Waar mogelijk wordt aangeraden om **open grachten** te leggen die het afstromende regenwater opvangen, laten infiltreren en vertraagd afvoeren. Op hellende terreinen moet een infiltratiegracht gecompartmenteerd worden met schotten/stuwtjes om de bufferende werking te optimaliseren. Deze grachten zullen in dit hellende gebied ook afstromend sediment kunnen opvangen zodat modder op straat vermeden wordt.

Bij de herinrichting van de weg, zou men een infiltratiefietspad kunnen aanleggen. Ook kunnen drempels of roosters in het wegdek het afstromende water afleiden naar grachten of de berm. In plaats van roosters kan voor een bolle weg gekozen worden. Als oppervlakkige infiltratie alsnog moeilijk kan gerealiseerd worden, kan er geopteerd worden om ondergrondse infiltratie te voorzien of eventueel buffering met vertraagde afvoer in de leidingen. Afvoer moet steeds gezien worden als de laatste mogelijkheid en draagt niet de algemene voorkeur uit.

Hemelwater van dit deelgebied wordt idealiter vertraagd afgevoerd richting het oosten, naar de Roebeek (deelgebied 8). Dit laat toe de het afgevoerde volume te bufferen in het GOG op de Peerdestokbeek. Als deze afstroming naar het oosten niet mogelijk is, kan afvoer naar de Krombeek, ten westen, ook een optie zijn.

Langsheen bepaalde segmenten van de Krombeek worden ook grasbufferstroken voorzien in het oplossingsscenario voor erosieknelpunten, alsook erosiepoelen, onder meer aan de Koekoekstraat (Geopunt).



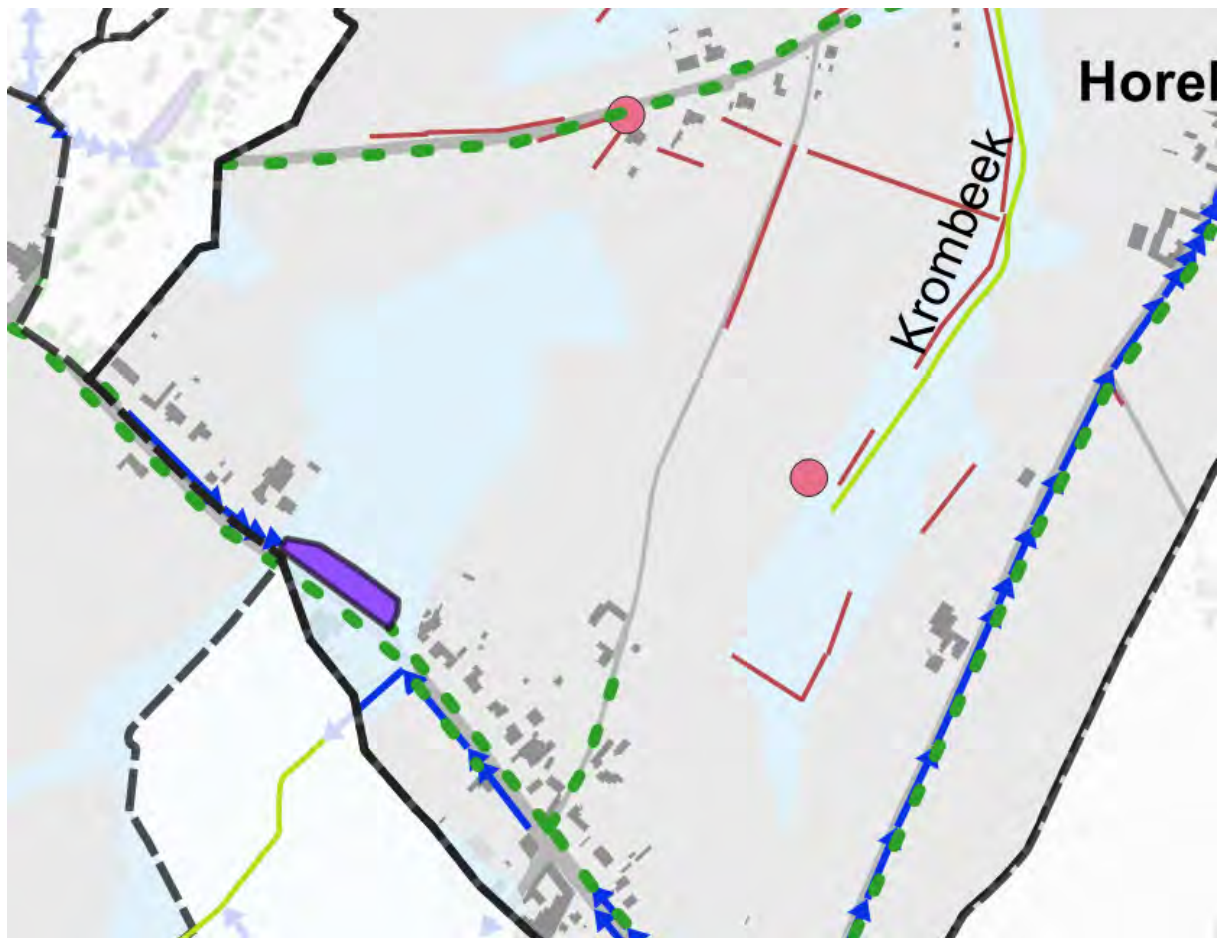


In wat volgt worden meer gedetailleerde voorstellen geformuleerd, de segmenten zijn geordend van zuid naar noord.

### *Heerweg*

Bij de herinrichting van de Heerweg worden zo veel mogelijk open grachten voorgesteld. Op onderstaande locatie zou een wadi, buffer of een lokale verbreding van een gracht kunnen aangelegd worden, waarop de overige open grachten kunnen afwateren. Een oppervlakkig afwatering of gracht naar het noorden kan voorzien worden die afwatert naar de bovenloop van de Krombeek.







## Koekoekstraat



Het netwerk van bestaande open grachten langsheen de Koekoekstraat kan verder uitgebreid worden. Deze maatregel is naast het bufferen van hemelwater ook effectief om modder op straat tegen te gaan (cfr oplossingsscenario voor erosieknelpunten, bron Geopunt). In het gemeentelijke erosiebestrijdingsplan wordt telkens naast een open gracht ook een grasbufferstrook voorzien.

Er wordt ook een erosiepoel voorzien die ook in het hemelwaterplan wordt opgenomen. Het betreft een puntige hoek van een landbouwperceel.







Ook in de zones met meer bebouwing is het mogelijk om het hemelwater te laten aflopen naar de aanwezige grachten.





### Centrum van Sint Kornelis

In de meer bebouwde zone zijn er delen met aan beide zijden een verharde parkeerstrook. Bij heraanleg kunnen zones met parkeervakken met infiltrerende bestrating afgewisseld worden met verlaagde groenzones om waterinfiltratie te bevorderen en verharding -waar mogelijk- te verminderen.



Ter hoogte van het centrum van Sint Cornelis Horebeke zullen RWA leidingen het overtollige hemelwater dienen af te voeren. Er wordt aangeraden om de bewoners zoveel mogelijk aan te sporen het regenwater op hun eigen terrein te houden en te hergebruiken/infiltreren. De meeste wooneenheden beschikken over een tuin rond of achter de woning waar infiltratie mogelijk zijn.



Groendaken kunnen ook bijdragen tot een lokale vermindering van de afstroming van regenwater, maar het potentieel is beperkt daar de meeste woningen een hellende dakconstructie hebben.

Vanuit dit centrum worden er volgende mogelijke afvoerrichtingen voor het hemelwater voorgesteld:

- Via Haaghoek naar de Roebeek (op de grens tussen deelgebied 7 en 8)
- Via een doorsteek van de Ommegangstraat naar de Krombeek, in de Ommegangstraat zou een gemengde leiding aanwezig zijn
- Via Muziekstraat



Om het knelpunt van wateroverlast ter hoogte van de monding van de Krombeek in de Peerdestokbeek aan te pakken zou een wadi ter hoogte van de Krombeek zelf kunnen voorzien worden, maar dan in het opwaartse deel van de waterloop en dus opwaarts van het huidige overstromingsgebied. Het gebied is gevoelig aan grondverschuivingen. De open grachten worden dus best voorzien van schotten om de watersnelheid te vertragen.

De Meersestraat wordt in detail besproken in de fiches van deelgebied 6 en 7.

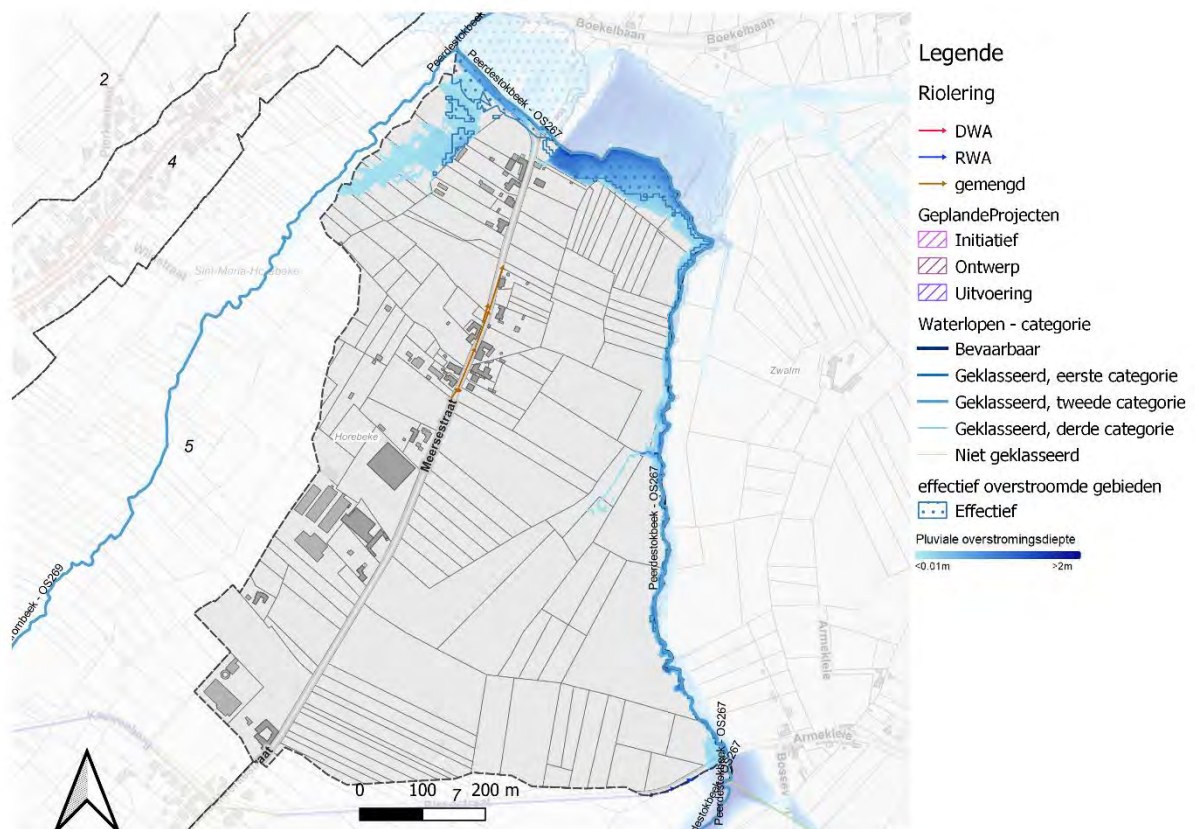


<b>Hemelwaterplan</b>	<b>Horebeke</b>	
<b>Fiche:</b>	Deelgebied 6	
<b>Locatie:</b>	Meersestraat	
<b>Type:</b>	IV	

## Beschrijving Deelgebied

### Bestaande RWA

Enkel een klein segment van de Meersestraat heeft een gemengd rioleringsstelsel. Dit loost in het oppervlaktewaterstelsel en watert af naar het noorden, richting de Peerdestokbeek.



### Knelpunten

Het meest noordelijke deel ligt in het effectieve overstromingsgebied van de Peerdestokbeek. De 3 meest noordelijk gelegen woningen in dit deelgebieden kennen wateroverlast.



Horebeke is gekenmerkt door zijn uitgesproken topografie. In dit deelgebied is maar liefst een hoogteverschil van 40m hoogte: het hoogste punt ter hoogte van het kruispunt Biezestraat en Meersestraat ligt op 70m, de Peerdestokbeek in het noorden ligt op 32m TAW.

#### Lopende ontwerpen

In dit deelgebied zijn geen studies in uitvoering. Noordelijk ligt het bestaande bufferbekken opwaarts op de Peerdestokbeek. In het kader van het riviercontract wordt onderzocht of een uitbreiding realiseerbaar is.

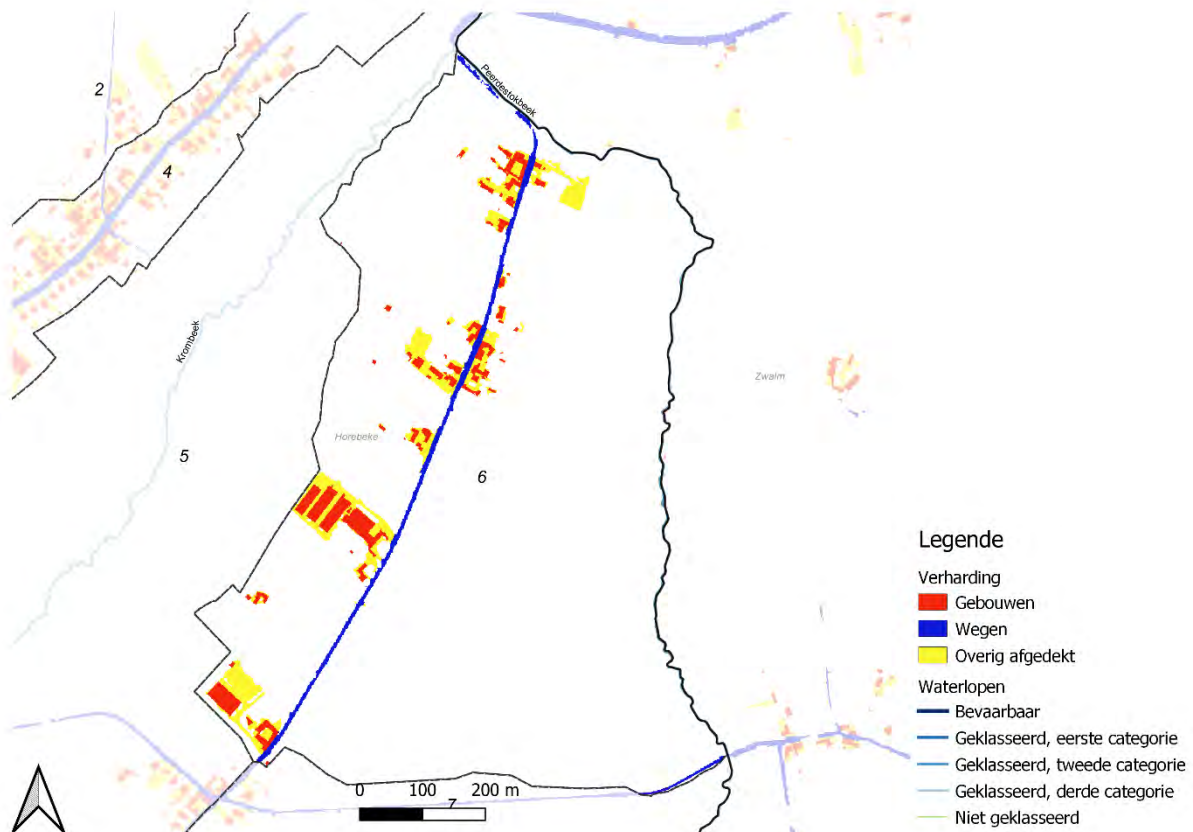
#### **Verharding**

Hieronder wordt een kaart weergegeven met de aanwezige verharding in deze deelzone, gebaseerd op het GRB en de landgebruikskaart. Slechts 2,1 % van dit gebied bestaat uit gebouwen, 1,4 % bestaat uit wegen en 3,1 % uit andere types verharding. De totale verharding bedraagt 6,6 %.

<b>Totale oppervlakte deelgebied (ha)</b>	<b>Oppervlakte wegen (ha)</b>	<b>Oppervlakte gebouwen (ha)</b>	<b>Oppervlakte overige verharding (ha)</b>
63,45	0,91	1,36	1,98

Dit deelgebied heeft een lage graad van verharding voor de gemeente Horebeke. Er zijn in het deelgebied visueel een aantal grote verharde oppervlaktes te onderscheiden. Het gaat telkens om landbouwbedrijven. In de verharding "andere types" worden in de figuur 2 akkerzones ingekleurd als verharding, dit is een fout in de automatische beeldverwerking bij opmaak van deze kaarten. Omgekeerd zijn een aantal stallen nog niet ingekleurd als verharde oppervlakte ter hoogte van huisnummers 18 en 16, deze gebouwen zijn recent gebouwd.





## **Uitwerking Hemelwatervisie**

### **Aandachtspunten bij nieuwe ontwerpen**

Algemeen dient bij nieuwe ontwerpen steeds gekeken te worden om maximaal bijkomende verharding te vermijden of waar mogelijk zelfs te ontharden. Meer informatie hierover is te vinden in fiche 1.1 uit Bijlage A van het basishemelwaterplan.

Bij nieuwe ontwerpen is het belangrijk om veel aandacht te besteden aan de bronmaatregelen. Hierbij dient het principe van de ladder van Lansink zoveel mogelijk gevolgd te worden die bestaat uit maximaal ontharden, hergebruik, infiltratie, buffering met vertraagde lozing, en als laatste optie afvoeren. Voor privaat domein is meer informatie over typemaatregelen te vinden in fiches 2.1 en 2.2 uit bijlage A van het basishemelwaterplan.

Ook op het openbaar domein dienen bronmaatregelen te worden voorzien, volgens het principe van de ladder van Lansink: ontharden, oppervlakkige infiltratie, ondergrondse infiltratie en buffering met overlopen/doorvoer naar waterpartijen of collectoren.

In de fiches 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 en 4.3 (bijlage A van het basishemelwaterplan) zijn voorbeelden van mogelijke bronmaatregelen op openbaar domein opgenomen, waarbij de fiches 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 voorbeelden van lineaire maatregelen zijn en fiches 4.1, 4.2 en 4.3 voorbeelden van lokale maatregelen.

### **Infiltratie – buffering**

#### Waterlopen:

- In het noorden en het oosten van het deelgebied stroomt de Peerdestokbeek, een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de Provincie Oost-Vlaanderen.



- In het westen van het deelgebied stroomt de Krombeek (OS269), een 2<sup>e</sup> categorie waterloop, beheerd door de provincie Oost-Vlaanderen. Deze beek mondt uit in de Peerdestokbeek.

### Infiltratie- en buffervoorwaarden<sup>1</sup> :

Zie provinciaal beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen:

Dit deelgebied is gekarakteriseerd door leemgronden of klasse 7 (volgens beleidskader provincie Oost-Vlaanderen). Hier is infiltratie slechts zeer beperkt mogelijk en dit wordt door de kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Watertoets) bevestigd. Ook het heuvelachtige karakter van de streek bemoeilijkt infiltratie.

Klasse	Typering van het projectgebied			Verharde oppervlakken (ha)	Dimensioneringsvoorwaarden		
	Infiltratiecapaciteit (l/y bodemtype (1))	Grondwater (2)	Overstromingsgevoeligheid		Infiltratieopp (m <sup>3</sup> /ha verharding)	Buffervolume (m <sup>3</sup> /ha verharding)	Bijkomende voorwaarden
1	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	250	-
2	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	330	-
3	≥ 20 mm/u – zand en lemig zand	>30 cm onder maaiveld	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	400	-
4	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	350	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
5	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	430	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
6	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	250	Maximaal lozingsdebiet 20l/ha s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
7	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	330	Maximaal lozingsdebiet 10l/ha s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 330 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
8	< 8 mm/u – leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG		Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	400	Maximaal lozingsdebiet 5l/ha s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 400 m <sup>3</sup> /ha buffer met vertraagde afvoer is

Daarom wordt in het provinciaal beleidskader voorgesteld om bij de (her)aanleg van grote verharde oppervlaktes (>1000m<sup>2</sup>) eerder het hemelwater op te vangen in een buffer- dan in een infiltratievoorziening waarbij via een gecontroleerde leegloop een vertraagde afvoer gerealiseerd wordt van maximaal 10 l/s/ha.

### Voorstel infiltratie – buffering

Hier worden de belangrijkste mogelijkheden opgelijst voor dit deelgebied, met betrekking tot ontharding/infiltratie/buffering. Er kunnen steeds meer maatregelen genomen worden. Voorbeelden van alle mogelijke maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het basishemelwaterplan.

Het is steeds van belang om ook in te zetten op het opvangen van regenwater door particulieren voor hergebruik en lokale infiltratie in tuinen. Alsook het verplichten van (grotere) infiltratie- of buffervolumes en groendaken bij nieuwbouw (Bijlage A – fiche 2.1).

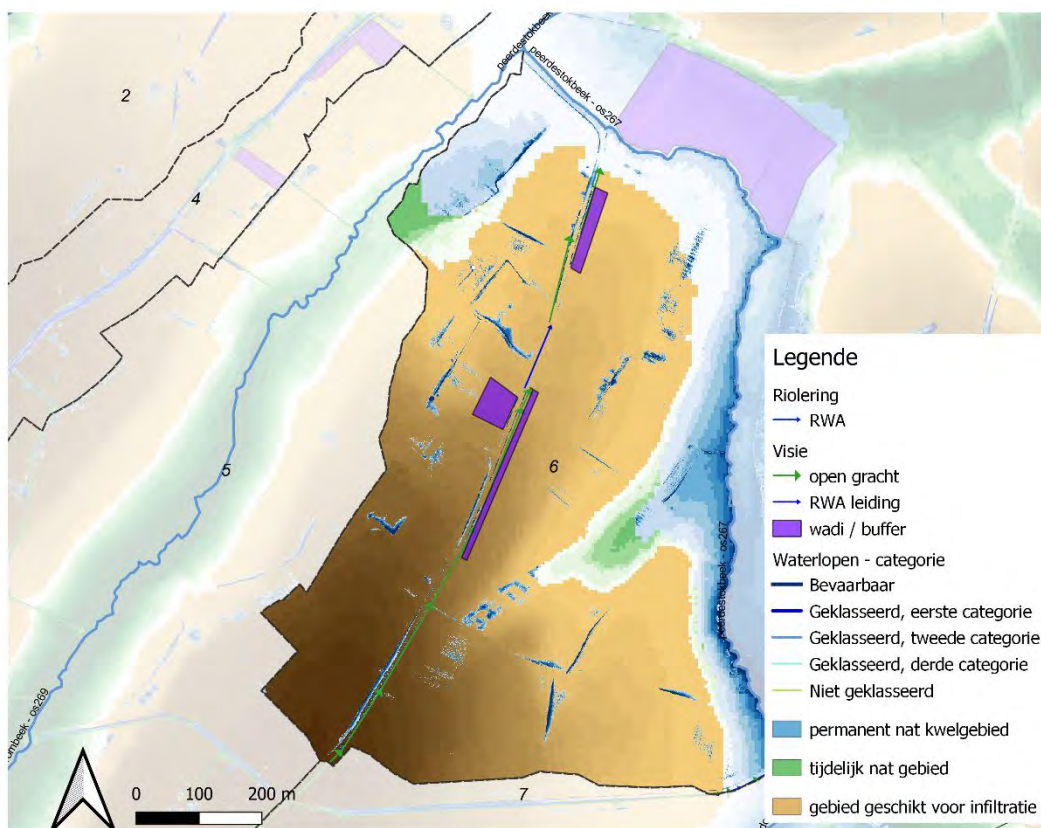
<sup>1</sup> [Watertoets \(oost-vlaanderen.be\)](http://Watertoets(oost-vlaanderen.be))



*Horebeke is sterk erosiegevoelig en daarom is het bestrijden van afvoer van water van onverharde oppervlakte en erosie ook prioritair, complementair aan deze hemelwatervisie. Voorbeelden voor concrete maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A-fiche 5 van het hemelwaterplan en wordt er verwezen naar het erosiebestrijdingsplan.*

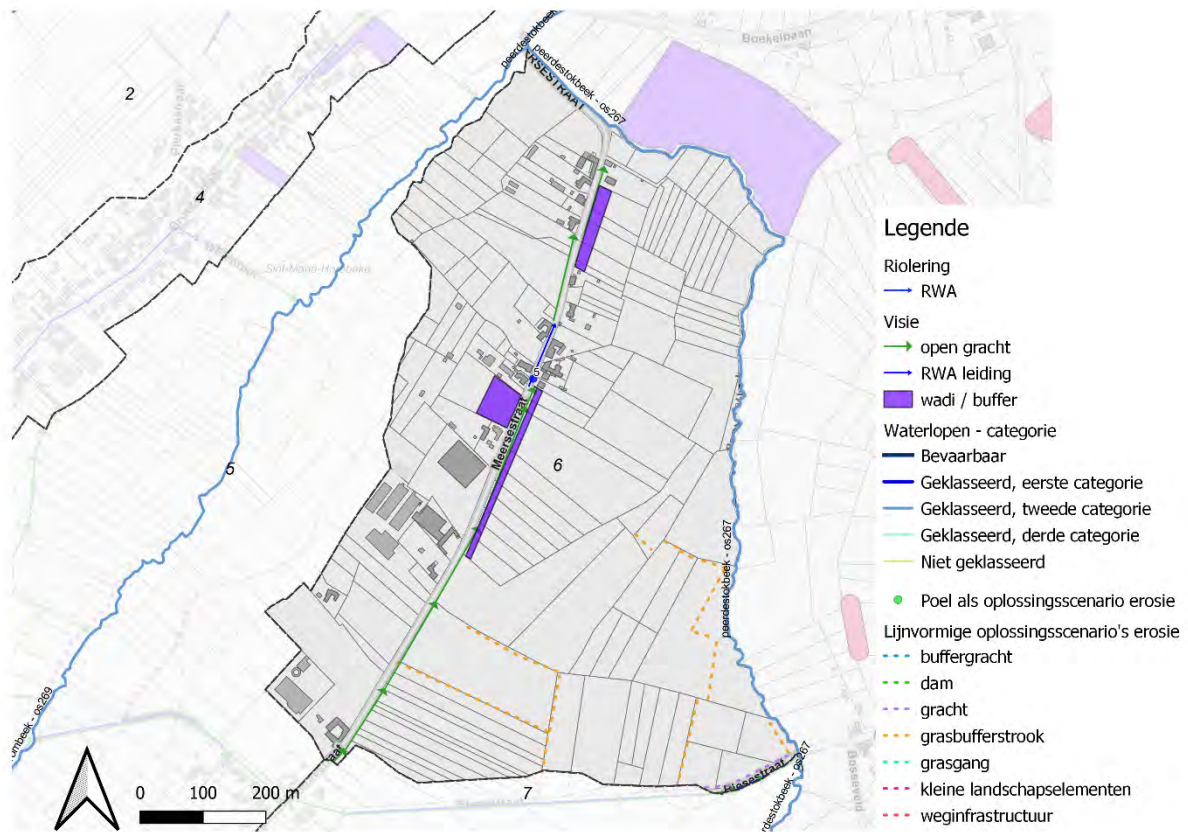
Aan de Meersestraat liggen een aantal huizen dichtbij de straat waar een open gracht moeilijk te realiseren is, een RWA-leiding kan hier een oplossing zijn die stroomafwaarts aansluit op de grachten. Een alternatief is het toepassen van een infiltratierool. In de overige segmenten van de Meersestraat is er ruimte voor een open gracht voor de opvang, infiltratie en vertraagde afvoer van hemelwater. De open grachten dienen gecompartmenteerd te worden om de afstromingsnelheid van het water zo veel mogelijk te verminderen, dit in combinatie met het verbreden van de bestaande grachten kan het bufferend vermogen verhogen. In de meer stroomopwaartse deelgebieden dient het water zo veel mogelijk naar het oosten en het westen afgeleid te worden ipv naar de Meersestraat.

De open grachten en buffers worden zo veel mogelijk voorzien op lokaal lagergelegen zones zoals aangeduid op de watersysteemkaart en waar mogelijk op publieke terreinen.



Op basis van de watersysteemkaart en de topografische kaart worden volgende mogelijke locaties voorgesteld als bufferzones.





De eerste zone ligt ter hoogte van Meersestraat 14; aan beide zijden van de Meersestraat zou een buffer of wadi kunnen aangelegd worden met een uitstroom naar de Peerdestokbeek in het oosten of de Krombeek in het westen.



Meer stroomafwaarts naar het noorden ligt een ruim perceel dat ook zou ingericht kunnen worden als buffer of wadi.





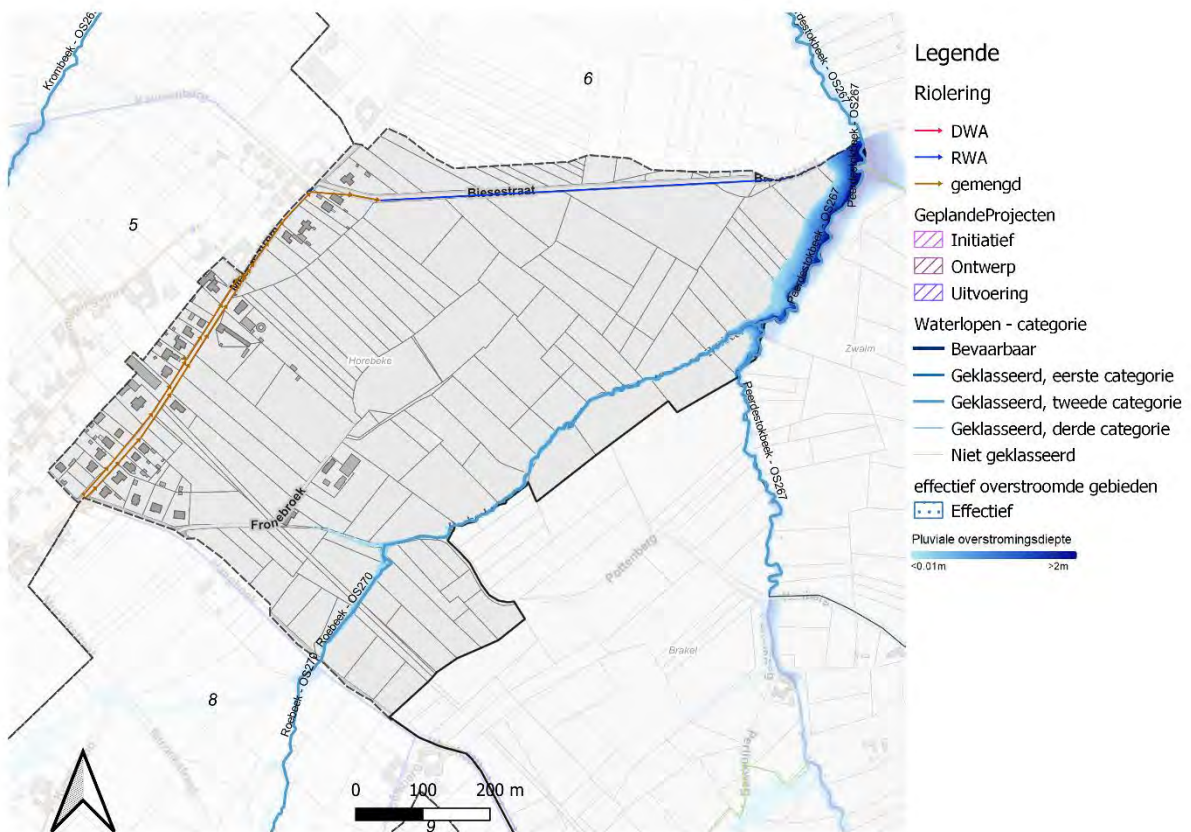


<b>Hemelwaterplan</b>	<b>Horebeke</b>	
<b>Fiche:</b>	Deelgebied 7	
<b>Locatie:</b>	Roebeek – Peerdestokbeek	
<b>Type:</b>	IV	

## Beschrijving Deelgebied

### Bestaande RWA

De Meersestraat tussen de Haaghoek en de Biesestraat heeft een gemengd rioleringsstelsel. Dit gemengd stelsel loost vervolgens in een open gracht langs de Kauwenberg en de Biesestraat. De gracht aan de Kauwenberg mondt uit in de Krombeek, de gracht aan de Biesestraat in de Roebeek.







Aan de Haaghoek ligt geen hemelwateropvang, op korte segmenten is wel een open gracht voorzien.



### Knelpunten

In dit deelgebied zijn geen expliciete knelpunten vermeld, maar dit gebied watert af naar de Roebeek die in dit deelgebied uitmondt in de Peerdestokbeek. Meer stroomafwaarts veroorzaakt de Peerdestokbeek wateroverlast.

Horebeke is gekenmerkt door zijn uitgesproken topografie. In dit deelgebied is maar liefst een hoogteverschil van 45m hoogte: het hoogste punt aan het kruispunt Meersestraat en Haaghoek ligt op ongeveer 83m TAW, De Peerdestokbeek ligt op 38m TAW.



### Lopende ontwerpen

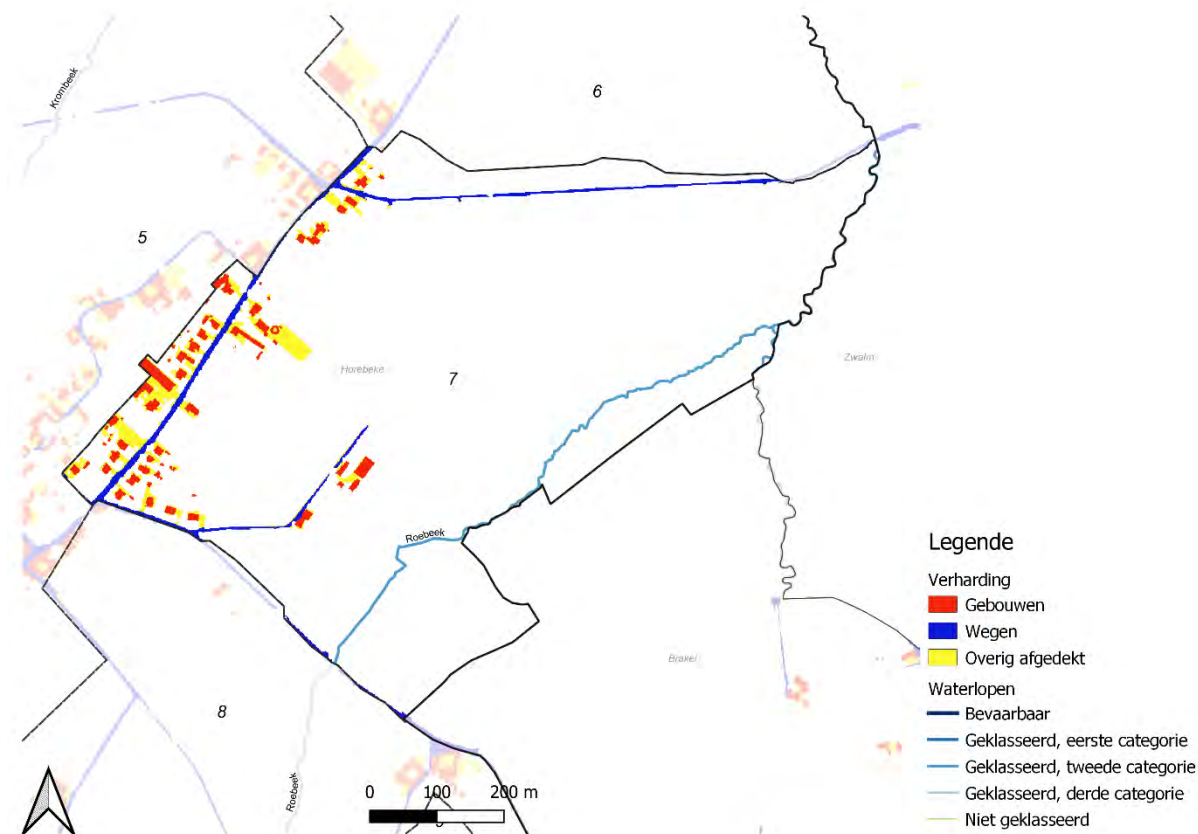
In het kader van het riviercontract worden geschikte erosie maatregelen gezocht en geïmplementeerd. Op pagina 41 van het riviercontract staat een figuur met potentiële maatregelen die ook deels in dit deelgebied zouden uitgevoerd worden.

### Verharding

Hieronder wordt een kaart weergegeven met de aanwezige verharding in deze deelzone, gebaseerd op het GRB en de landgebruikskaart. Slechts 1,7 % van dit gebied bestaat uit gebouwen, 1,9 % bestaat uit wegen en 2,2 % uit andere types verharding. De totale verharding bedraagt 5,8 %.

Totale oppervlakte deelgebied (ha)	Oppervlakte wegen (ha)	Oppervlakte gebouwen (ha)	Oppervlakte overige verharding (ha)
52,13	0,96	0,89	1,15

Dit deelgebied heeft een lage graad van verharding in de gemeente Horebeke. Er zijn in het deelgebied visueel een aantal grote verharde oppervlaktes te onderscheiden. Het gaat telkens om landbouwbedrijven. In de verharding "andere types" worden soms akkerzones ingekleurd als verharding, dit is een fout in de automatische beeldverwerking bij opmaak van deze kaarten.



### Uitwerking Hemelwatervisie

#### Aandachtspunten bij nieuwe ontwerpen

Algemeen dient bij nieuwe ontwerpen steeds gekeken te worden om maximaal bijkomende verharding te vermijden of waar mogelijk zelfs te ontharden. Meer informatie hierover is te vinden in fiche 1.1 uit Bijlage A van het basishemelwaterplan.



Bij nieuwe ontwerpen is het belangrijk om veel aandacht te besteden aan de bronmaatregelen. Hierbij dient het principe van de ladder van Lansink zoveel mogelijk gevolgd te worden die bestaat uit maximaal ontharden, hergebruik, infiltratie, buffering met vertraagde lozing, en als laatste optie afvoeren. Voor privaat domein is meer informatie over typemaatregelen te vinden in fiches 2.1 en 2.2 uit bijlage A van het basishemelwaterplan.

Ook op het openbaar domein dienen bronmaatregelen te worden voorzien, volgens het principe van de ladder van Lansink: ontharden, oppervlakkige infiltratie, ondergrondse infiltratie en buffering met overlopen/doorvoer naar waterpartijen of collectoren.

In de fiches 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 en 4.3 (bijlage A van het basishemelwaterplan) zijn voorbeelden van mogelijke bronmaatregelen op openbaar domein opgenomen, waarbij de fiches 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 voorbeelden van lineaire maatregelen zijn en fiches 4.1, 4.2 en 4.3 voorbeelden van lokale maatregelen.

## Infiltratie – buffering

### Waterlopen:

In het oosten van het deelgebied stroomt de Roebeek, een 2e categorie waterloop met nummer OS270, beheerd door de Provincie Oost-Vlaanderen. De Roebeek mondt uit in de Peerdestokbeek die op de grens ligt met de gemeente Brakel en Zwalm.

### Infiltratie- en buffervoorwaarden<sup>1</sup>:

Zie provinciaal beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen:

Dit deelgebied is gekarakteriseerd door leemgronden of klasse 7 (volgens beleidskader provincie Oost-Vlaanderen). Hier is infiltratie slechts zeer beperkt mogelijk en dit wordt door de kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Watertoets) bevestigd. Ook het heuvelachtige karakter van de streek bemoeilijkt infiltratie.

Klasse	Typering van het projectgebied			Verharde oppervlakken (ha)	Dimensioneringsvoorwaarden		
	Infiltratiecapaciteit (l/y bodemtype (2))	Grondwater (3)	Overstromingsgevoeligheid		Infiltratieopp (m³/ha verharding)	Buffervolume (m³/ha verharding)	Bijkomende voorwaarden
1	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	250	-
2	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	330	-
3	≥ 20 mm/u – zand en lemig zand	>30 cm onder maaiveld	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	400	-
4	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	350	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
5	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	430	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
6	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	250	Maximaal lozingsdebiet 20l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
7	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	330	Maximaal lozingsdebiet 10l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 330 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
8	< 8 mm/u – leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG		Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	400	Maximaal lozingsdebiet 5l/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 400 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is

<sup>1</sup> [Watertoets \(oost-vlaanderen.be\)](http://Watertoets(oost-vlaanderen.be))



Daarom wordt in het provinciaal beleidskader voorgesteld om bij de (her)aanleg van grote verharde oppervlaktes (>1000m<sup>2</sup>) eerder het hemelwater op te vangen in een buffer- dan in een infiltratievoorziening waarbij via een gecontroleerde leegloop een vertraagde afvoer gerealiseerd wordt van maximaal 10 l/s/ha.

#### Voorstel infiltratie – buffering

*Hier worden de belangrijkste mogelijkheden opgelijst voor dit deelgebied, met betrekking tot ontharding/infiltratie/buffering. Er kunnen steeds meer maatregelen genomen worden. Voorbeelden van alle mogelijke maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het basishemelwaterplan.*

*Het is steeds van belang om ook in te zetten op het opvangen van regenwater door particulieren voor hergebruik en lokale infiltratie in tuinen. Alsook het verplichten van (grotere) infiltratie- of buffervolumes en groendaken bij nieuwbouw (Bijlage A – fiche 2.1).*

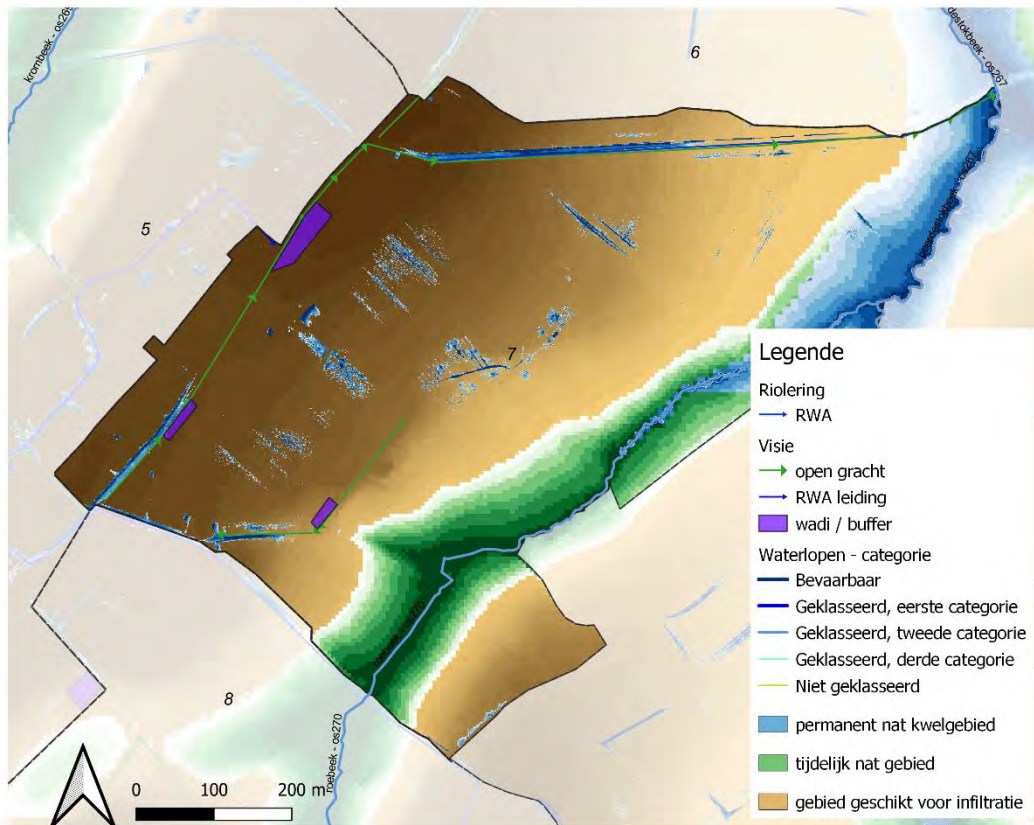
*Horebeke is sterk erosiegevoelig en daarom is het bestrijden van afvoer van water van onverharde oppervlakte en erosie ook prioritair, complementair aan deze hemelwatervisie. Voorbeelden voor concrete maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A -fiche 5 van het hemelwaterplan en wordt er verwezen naar het erosiebestrijdingsplan.*

Aan de Meersestraat liggen een aantal huizen dicht bij de straat en andere meer achterin. Er is niet overal evenveel plaats voor een open gracht tussen de rijbaan en de gebouwen voor de opvang van hemelwater. Waar mogelijk wordt aangeraden om open grachten te leggen die het regenwater opvangen, laten infiltreren en vertraagd afvoeren, (infiltrerende) RWA-leidingen kunnen de grachtsegmenten verbinden. Het is wel belangrijk dat zo weinig mogelijk water afstroomt naar de Meersestraat in deelgebied 6 om wateroverlast meer stroomafwaarts te vermijden.

Aan de Biezestraat en Haaghoek is een deel van het afgevoerde water afkomstig van akkers en velden. Versnelde afstroming van water kan ook hier vermeden worden door het voorzien van buffergrachten. Grachten aan de Biezestraat worden ook voorzien in het oplossingsscenario voor erosieknelpunten (Geopunt) en maatregelen worden best uitgewerkt in samenspraak met de erosiedeskundige.

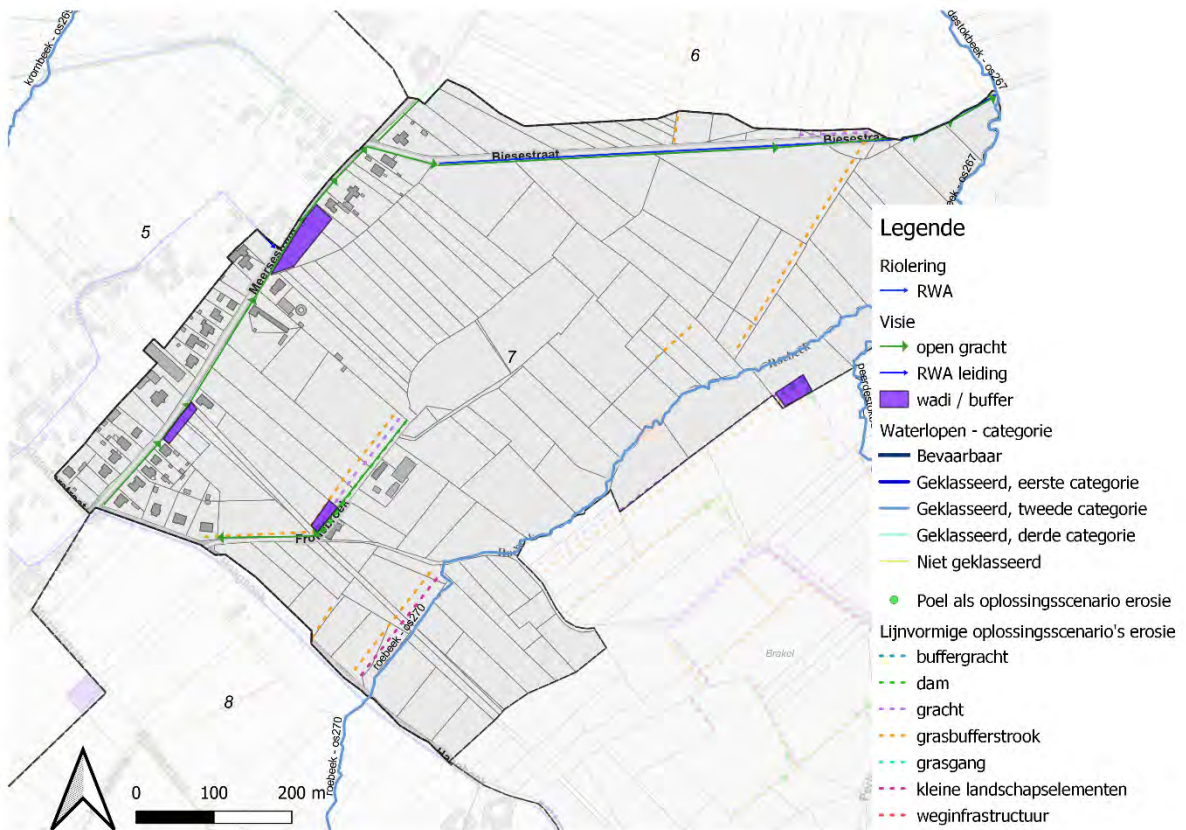
De open grachten en buffers worden zo veel mogelijk voorzien op lokaal lageregelegen zones zoals aangeduid op de watersysteemkaart en waar mogelijk op publieke terreinen.





Op basis van de watersysteemkaart en de topografische kaart worden volgende mogelijke locaties voorgesteld als bufferzones.





De eerste zone ligt in de Meersstraat ter hoogte van de huisnummers 29 en 25.






De andere voorgestelde bufferlocatie ligt aan een lagergelegen weiland recht tegenover de kruising met de Ommegangstraat.



Aan de woning in Fronebroek (geen foto beschikbaar via google Street view) is een knelpunt van wateroverlast. Individuele beschermingsmaatregelen kunnen hier een oplossing bieden samen met de aanleg van een open gracht zoals voorzien in het oplossingsscenario voor erosieknelpunten: een gracht met grasbufferstroken en dammen.



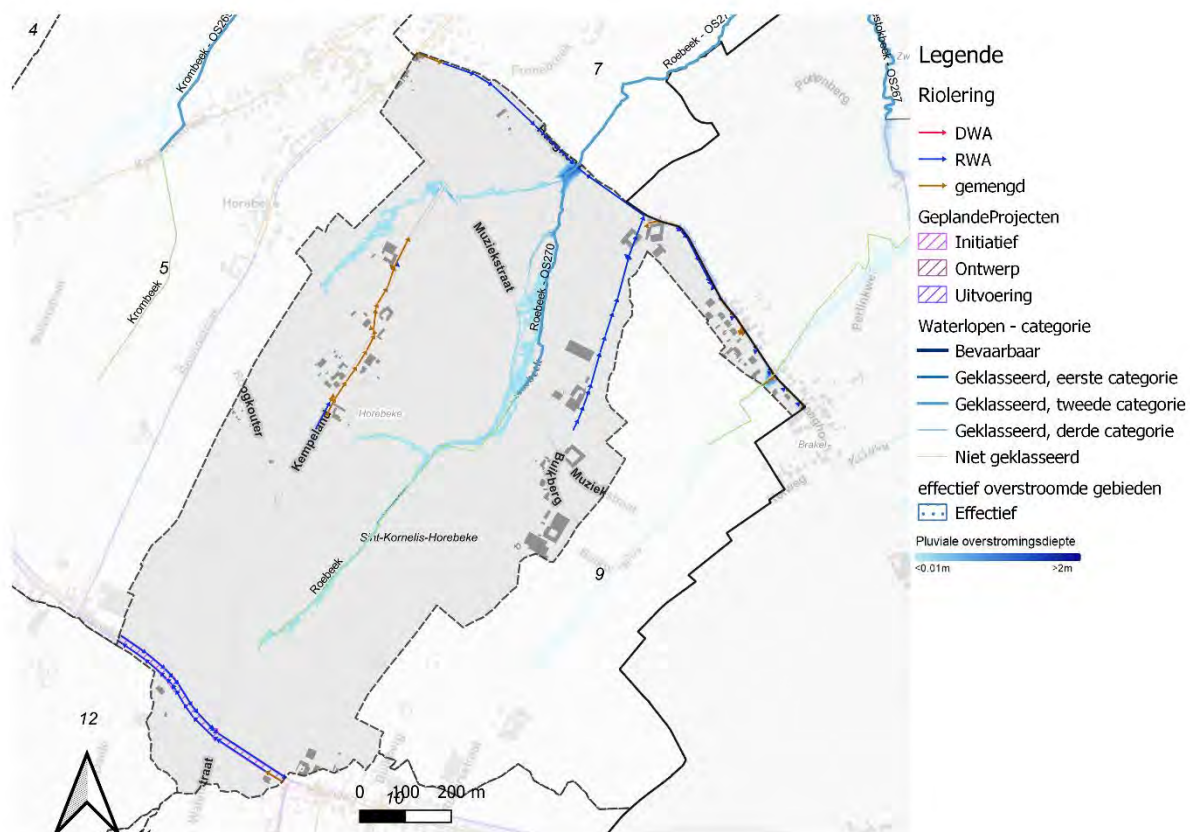
<b>Hemelwaterplan</b>	<b>Horebeke</b>	
<b>Fiche:</b>	Deelgebied 8	
<b>Locatie:</b>		
<b>Type:</b>	IV- afwatering resterende gebieden zonder bestaande/geplande RWA-infrastructuur	

### Beschrijving Deelgebied

#### Bestaande RWA

De Heerweg in het zuiden van deelgebied 8 heeft een RWA stelsel met open grachten ten noorden en ten zuiden van de baan. In Kempeland heeft een deel van de bebouwing een gemengd rioleringsstelsel. Ter hoogte van Buikberg en Haaghoek is ook een RWA stelsel aanwezig dat afwatert naar de Roebeek. Ter hoogte van de Haaghoek ligt er een gemengd rioleringsstelsel dat afwatert naar de Peerdestokbeek in het Oosten.





### Knelpunten

In dit deelgebied zijn 2 knelpunten aanwezig van modder op straat. Het gaat om knelpunt 7 in Kempenland en knelpunt 6 in de Muziekstraat. Dit gebied watert af naar de Roebeek die meer stroomafwaarts uitmondt in de Peerdestokbeek, waar wateroverlast optreedt.

Horebeke is gekenmerkt door zijn uitgesproken topografie. In dit deelgebied is maar liefst een hoogteverschil van 45m hoogte: het hoogste punt aan de Heerweg ligt op ongeveer 100m TAW, waar de Roebeek de Haaghoek kruist ligt op 55m TAW.

### Lopende ontwerpen

De studie voor de aanleg van een gescheiden stelsel is toegewezen aan de studiebureaus De Mey en Goegebeur en is gestart in februari 2021. Het betreft het ontwerp van een gescheiden rioleringsstelsel en wegeniswerken van de N8 tussen de N46 (kilometerpunt 55.5; exclusief kruispunt met N46) alsook de herinrichting van de N454, oftewel de Dorpsstraat, Broekestraat en zijstraten, tussen de gemeentegrens Horebeke/Zwalm (kilometerpunt 14.6) en kilometerpunt 11.

De herinrichting heeft betrekking op:

- ✓ heraanleg van de rijweg met verkeersveilige en conforme fietspaden op de N8 en N454 en eventuele aanleg voetpaden; en
- ✓ riolering: aanleg gescheiden rioleringsstelsel langs het tracé en de hydraulische voorontwerp en ontwerp studies van verschillende aanpalende rioleringsclusters.



De opdrachtgever is AWV, de partners zijn de gemeente Horebeke, Farys en Aquafin. De uitvoering van dit project is voorzien op een termijn van 5 jaar.

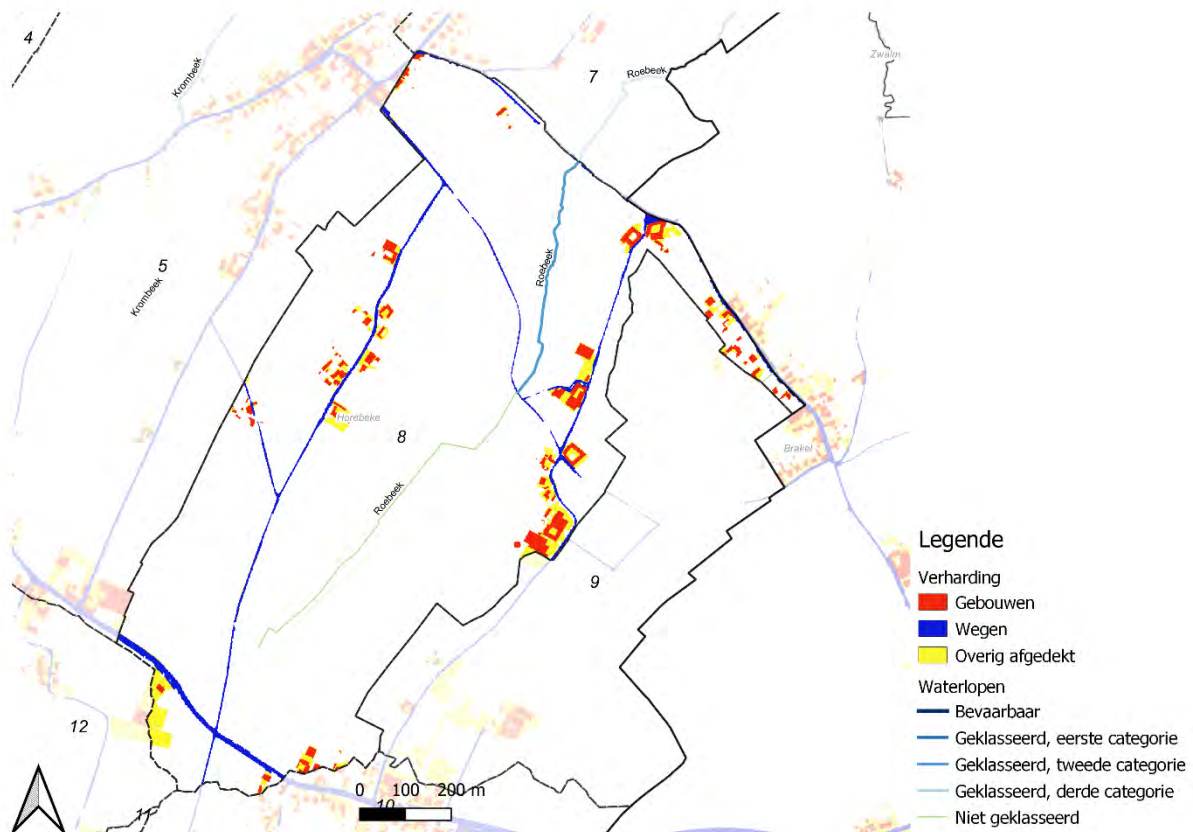
In het kader van het riviercontract worden geschikte erosie maatregelen gezocht en geïmplementeerd. Op pagina 41 van het riviercontract staat een figuur met potentiële maatregelen die ook deels in dit deelgebied zouden uitgevoerd worden.

### Verharding

Hieronder wordt een kaart weergegeven met de aanwezige verharding in deze deelzone, gebaseerd op het GRB en de landgebruikskaart. Slechts 1,6 % van dit gebied bestaat uit gebouwen, 2,0 % bestaat uit wegen en 1,8 % uit andere types verharding. De totale verharding bedraagt 5,4 %.

Totale oppervlakte deelgebied (ha)	Oppervlakte wegen (ha)	Oppervlakte gebouwen (ha)	Oppervlakte overige verharding (ha)
128,63	2,52	1,99	2,36

Dit deelgebied heeft een lage graad van verharding in de gemeente Horebeke. Er zijn in het deelgebied visueel een aantal grote verharde oppervlaktes te onderscheiden. Het gaat telkens om landbouwbedrijven. In de verharding "andere types" worden soms akkerzones ingekleurd als verharding, dit is een fout in de automatische beeldverwerking bij opmaak van deze kaarten.



### Uitwerking Hemelwatervisie

#### Aandachtspunten bij nieuwe ontwerpen

Bij nieuwe ontwerpen is het belangrijk om veel aandacht te besteden aan bronmaatregelen. Hierbij dient het principe van de Ladder van Lansink zoveel mogelijk gevolgd te worden, die bestaat uit



maximaal ontharden, hergebruik, infiltratie, buffering met vertraagde lozing, en als laatste optie afvoeren.

In eerste instantie dient er bij nieuwe ontwerpen steeds gestreefd te worden om maximaal bijkomende verharding te vermijden of waar mogelijk zelfs te ontharden. Meer informatie hierover is te vinden in fiche 1.1 uit Bijlage A van het basishemelwaterplan. Verder worden mogelijke type bronmaatregelen op privaat domein voorgesteld in fiches 2.1 en 2.2 uit bijlage A van het basishemelwaterplan.

Ook op het openbaar domein dienen bronmaatregelen te worden voorzien, volgens het principe van de ladder van Lansink: ontharden, oppervlakkige infiltratie, ondergrondse infiltratie en buffering met overlopen/doorvoer naar waterpartijen of collectoren.

In de fiches 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 en 4.3 (bijlage A van het basishemelwaterplan) zijn voorbeelden van mogelijke bronmaatregelen op openbaar domein opgenomen, waarbij de fiches 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 voorbeelden van lineaire maatregelen zijn en fiches 4.1, 4.2 en 4.3 voorbeelden van lokale maatregelen.

Concrete mogelijkheden worden verder in deze fiche voorgesteld.

Verder kan ook voor onverharde oppervlakte, die een groot aandeel heeft in de gemeente Horebeke, maatregelen genomen worden die het afstromende hemelwater vasthouden. Deze maatregelen zullen bijdragen aan de reductie van de (benedenstroomse) wateroverlast en (bovenstroomse) verdroging.

## **Infiltratie – buffering**

### Waterlopen:

In het oosten van het deelgebied stroomt de Roebeek, een 2e categorie waterloop met nummer OS270, beheerd door de Provincie Oost-Vlaanderen. De Roebeek mondt uit in de Peerdestokbeek die op de grens ligt met de gemeente Zwalm en Brakel.

### Infiltratie- en buffervoorwaarden<sup>1</sup> :

Zie provinciaal beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen:

Dit deelgebied is gekarakteriseerd door leemgronden of klasse 7. Hier is infiltratie slechts zeer beperkt mogelijk en dit wordt door de kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Watertoets) bevestigd. Ook het heuvelachtige karakter van de streek bemoeilijkt infiltratie.

---

<sup>1</sup> [Watertoets \(oost-vlaanderen.be\)](http://Watertoets.oost-vlaanderen.be)



Klasse	Typering van het projectgebied			Verharde oppervlakken (ha)			
	Infiltratiecapaciteit (l/y bodemtype (2))	Grondwater (3)	Overstromingsgevoeligheid	Infiltratie-opp (m³/ha verharding)	Buffervolume (m³/ha verharding)	Bijkomende voorwaarden	
1	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	250	-
2	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	330	-
3	≥ 20 mm/u – zand en lemig zand	>30 cm onder maaiveld	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	400	-
4	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	350	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
5	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	430	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
6	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	250	Maximaal lozingsdebiet 20l/ha s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
7	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	330	Maximaal lozingsdebiet 10l/ha s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 330 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
8	< 8 mm/u – leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG		Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	400	Maximaal lozingsdebiet 5l/ha s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 400 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is

Daarom wordt in het provinciaal beleidskader voorgesteld om bij de (her)aanleg van grote verharde oppervlaktes (>1000m<sup>2</sup>) eerder het hemelwater op te vangen in een buffer- dan in een infiltratievoorziening waarbij via een gecontroleerde leegloop een vertraagde afvoer gerealiseerd wordt van maximaal 10 l/s/ha.

#### Voorstel infiltratie – buffering

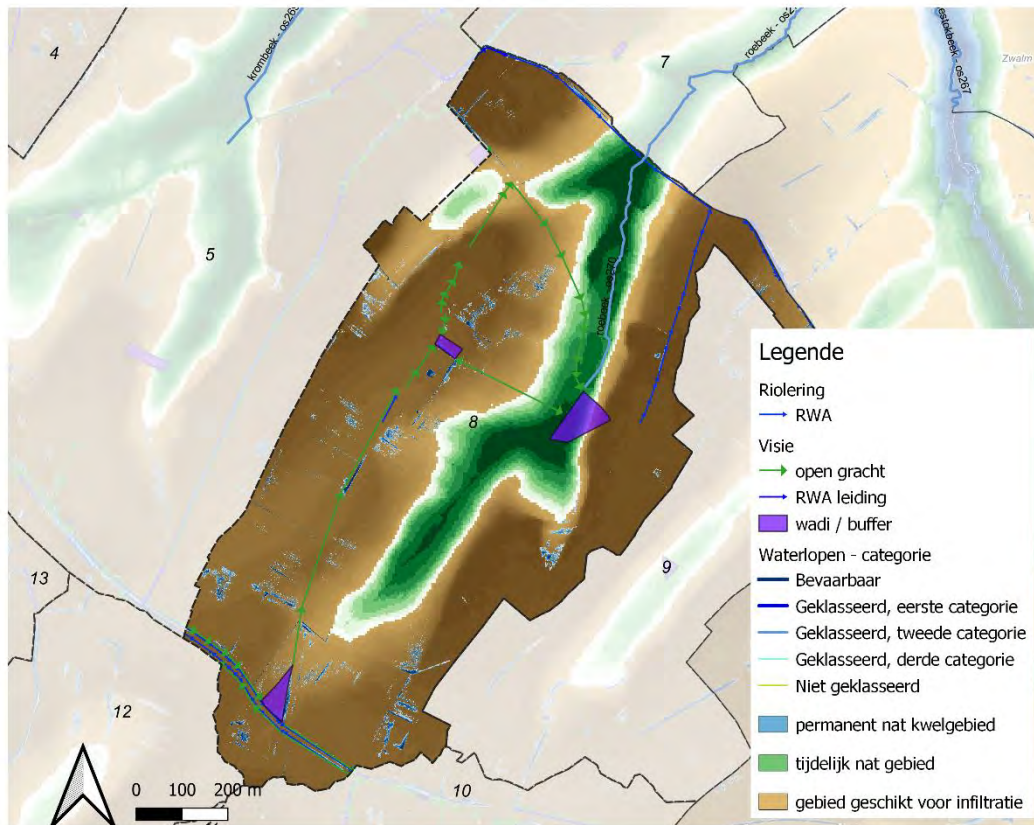
Hier worden de belangrijkste mogelijkheden opgelijst voor dit deelgebied, met betrekking tot ontharding/infiltratie/buffering. Er kunnen steeds meer maatregelen genomen worden. Voorbeelden van alle mogelijke maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het basishemelwaterplan.

Het is steeds van belang om ook in te zetten op het opvangen van regenwater door particulieren voor hergebruik en lokale infiltratie in tuinen. Alsook het verplichten van (grotere) infiltratie- of buffervolumes en groendaken bij nieuwbouw (Bijlage A – fiche 2.1).

Horebeke is sterk erosiegevoelig en daarom is het bestrijden van afvoer van water van onverharde oppervlakte en erosie ook prioritair, complementair aan deze hemelwatervisie. Voorbeelden voor concrete maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A -fiche 5 van het hemelwaterplan en wordt er verwezen naar het erosiebestrijdingsplan.

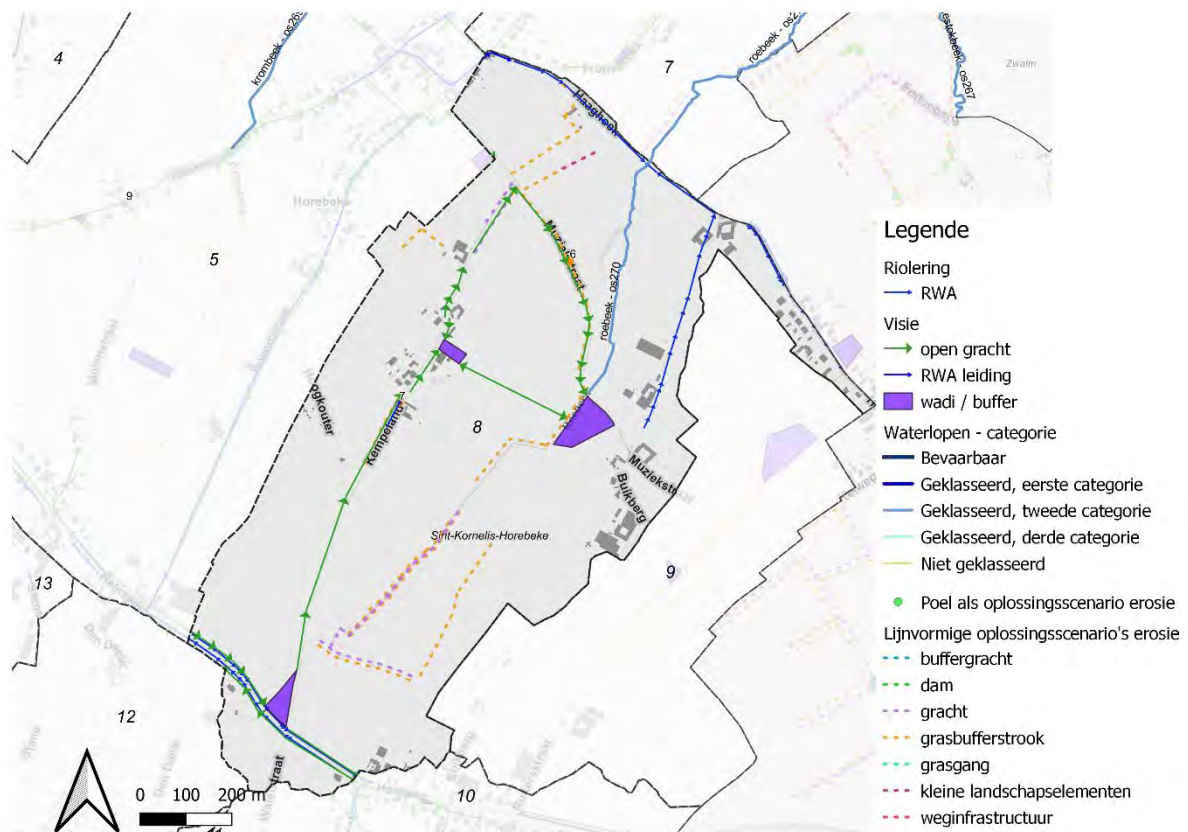
Dit deelgebied kent al een redelijk uitgebreid RWA stelsel. Dit kan verder versterkt worden door de aanleg van een aantal bijkomende open grachten en wadi's of buffers. Deze worden zo veel mogelijk voorzien op lokaal lageregelegen zones zoals aangeduid op de watersysteemkaart en waar mogelijk op publieke terreinen.





Op basis van de watersysteemkaart en de topografische kaart worden volgende mogelijke locaties voorgesteld.



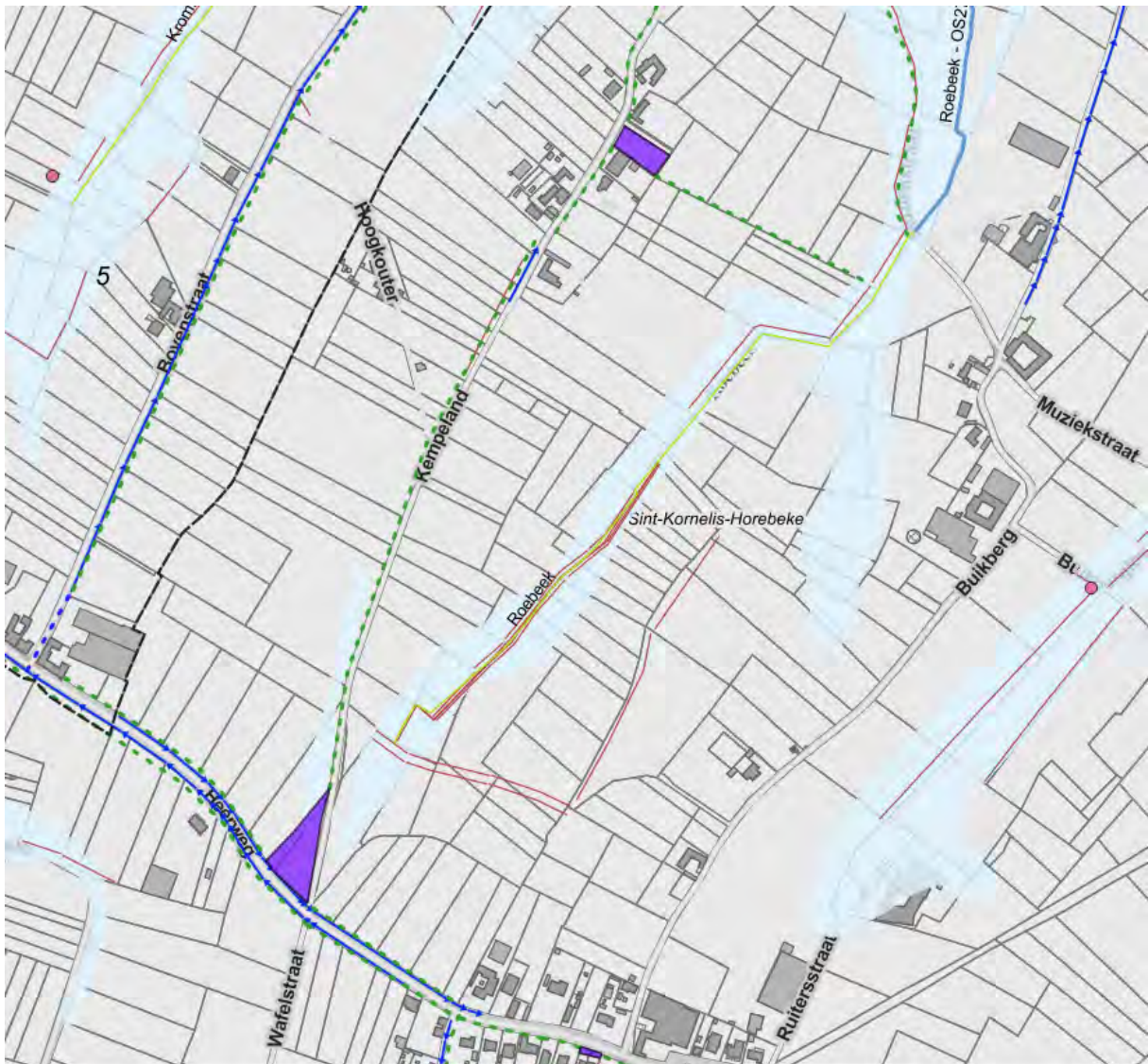


De maatregelen die hier voorgesteld worden zijn ook afgestemd met het erosiebestrijdingsplan en de erosie coördinator.

Aan de Heerweg (N8) ter hoogte van de kruising met Kempeland zou een wadi of buffer voorzien kunnen worden waar de RWA leidingen langsheen de Heerweg op afwateren. De afwatering kan aansluiten op een open gracht langsheen Kempeland richting noorden.

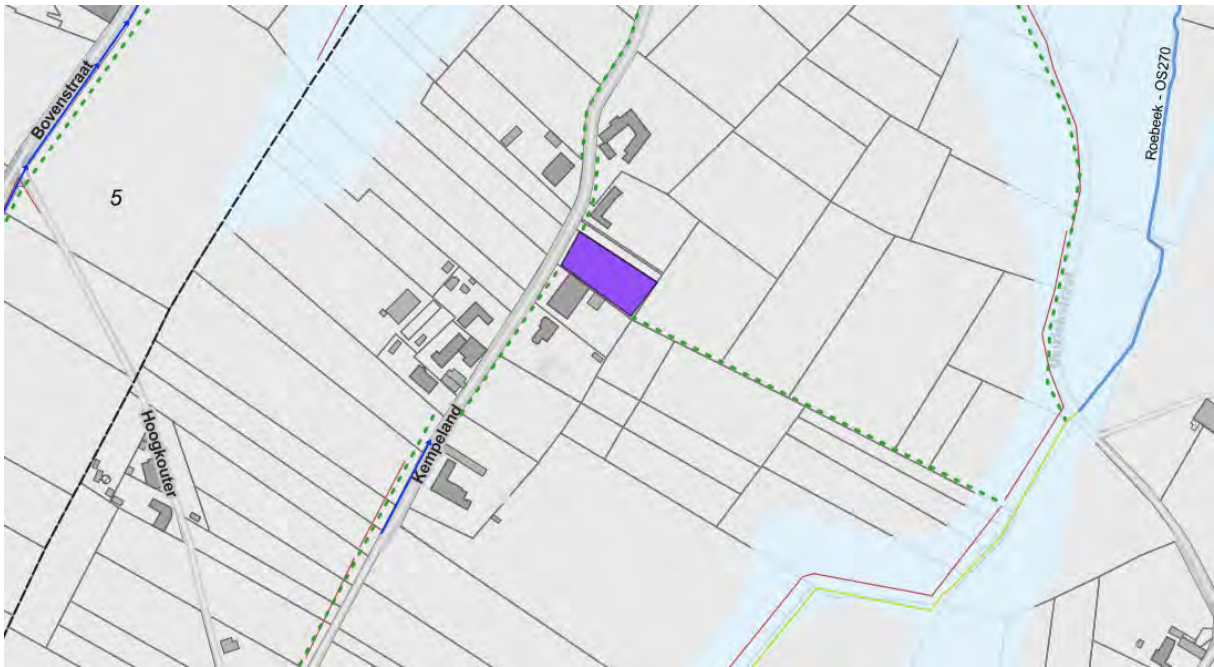






In Kempenland zijn er segmenten waar de bebouwing geen open gracht toelaat tussen de rijweg en de bebouwing. Tussen perceel 3a en 3 is een open perceel op een lager gelegen deel aanwezig waar hemelwater kan opgevangen worden in een wadi en naar het oosten kan afgevoerd worden naar de Roebek (naar het oosten).





Tegenover huisnummer 14 en 16 van Haaghoek is er een kom met aan de noordelijke zijde een weiland dat grenst aan een bovenloop van de Peerdestokbeek. Dit zou een ideale locatie zijn om het hemelwater op te vangen, te laten infiltreren en vertraagd af te voeren. Deze locatie ligt in de gemeente Brakel. Verdere bespreking met Brakel is aangewezen om deze optie verder te evalueren.





De open grachten ter hoogte van de Haaghoek zullen ook het afstromend sediment opvangen. Dit is ook als maatregel zo voorzien als oplossingscenario voor erosieknelpunt op Geopunt. Andere erosiebestrijdingsmaatregelen situeren zich aan de oevers van de waterloop en in de vallei van de waterloop parallel aan de hoogtelijnen. Erosiebestrijdingsmaatregelen worden meestal gecombineerd



met grasbufferstroken. Ook de open gracht aan de Muziekstraat zal het knelpunt van modder op straat kunnen milderen.





<b>Hemelwaterplan</b>	<b>Horebeke</b>	
<b>Fiche:</b>	Deelgebied 10	
<b>Locatie:</b>	Sint Cornelis Horebeke	
<b>Type:</b>	IV	

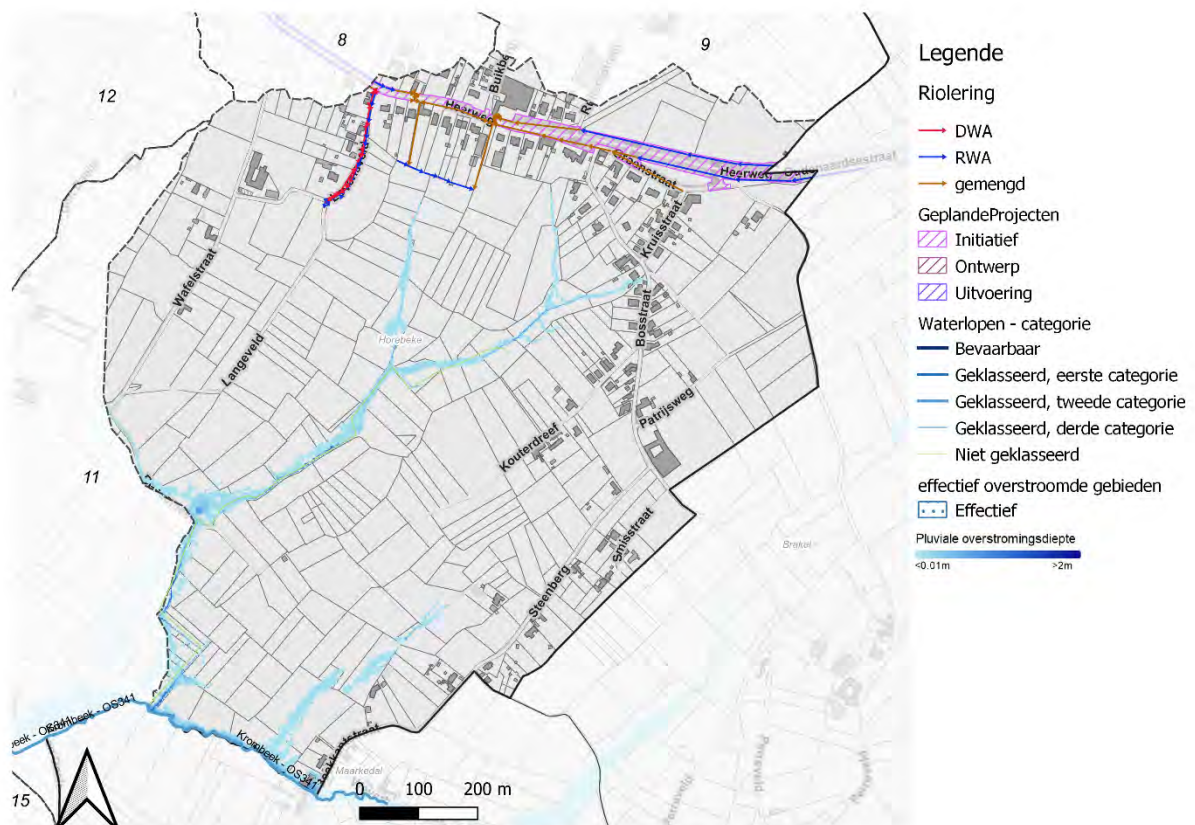
### Beschrijving Deelgebied

#### Bestaande RWA

Langs de N8 zijn open grachten die het hemelwater afvoeren, in het meer bebouwde gebied sluiten deze aan op een gemengd stelsel. Dit gemengd stelsel watert af op een open gracht ten zuiden van de Heerweg achter de bewoning met huisnummers 24 tot 32.

Het meest noordelijke deel van de zijstraat van de N8 Lovensveld heeft een gescheiden rioleringsstelsel en watert af naar het zuiden. Het afvalwater wordt teruggepompt naar de Heerweg, het hemelwater stroomt verder langs Langeveld.

Het merendeel van het gebied heeft geen RWA infrastructuur, maar de kleinere wegen liggen vaak iets lager en fungeren hier als afvoerkanalen. Het afstromende hemelwater kan meestal in de onverharde bermen stromen.





### Knelpunten

In dit deelgebied zijn geen expliciete knelpunten vermeld, maar in het zuiden wordt het begrensd door de Krombeek, en de straten Den Dale, Beekkantstraat en Weverbeekstraat zijn aangeduid op de kaart van de pluviale overstromingen, wat betekent dat ze een risico kennen van wateroverlast bij intense neerslag.

Horebeke is gekenmerkt door zijn uitgesproken topografie. In dit deelgebied is maar liefst een hoogteverschil van 60m hoogte: het hoogste punt aan de Heerweg ligt op ongeveer 100m TAW, de Krombeek in het zuiden ligt op 40m TAW.

### Lopende ontwerpen

De studie voor de aanleg van een gescheiden stelsel is toegewezen aan de studiebureaus De Mey en Goegebeur en is gestart in februari 2021. Het betreft het ontwerp van een gescheiden rioleringsstelsel en wegeniswerken van de N8 tussen de N46 (kilometerpunt 55.5; exclusief kruispunt met N46) alsook de herinrichting van de N454, oftewel de Dorpsstraat, Broekestraat en zijstraten, tussen de gemeentegrens Horebeke/Zwalm (kilometerpunt 14.6) en kilometerpunt 11.

De herinrichting heeft betrekking op:

- ✓ heraanleg van de rijweg met verkeersveilige en conforme fietspaden op de N8 en N454 en eventuele aanleg voetpaden; en
- ✓ riolering: aanleg gescheiden rioleringsstelsel langs het tracé en de hydraulische voorontwerp en ontwerp studies van verschillende aanpalende rioleringsclusters.

De opdrachtgever is AWV, de partners zijn de gemeente Horebeke, Farys en Aquafin. De uitvoering van dit project is voorzien op een termijn van 5 jaar.

Eind 2021 zal de gemeente starten met de studie voor de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel in de Bosstraat en de Kruisstraat.

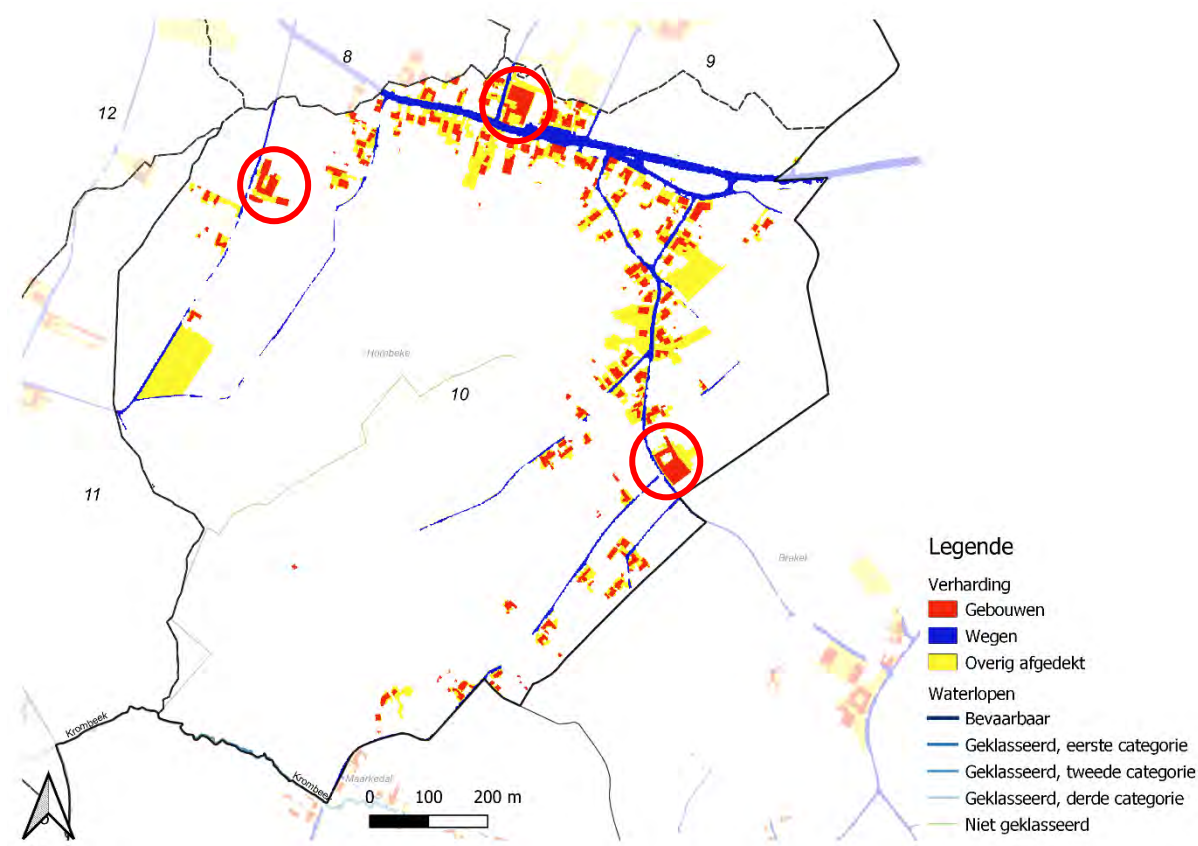
### **Verharding**

Hieronder wordt een kaart weergegeven met de aanwezige verharding in deze deelzone, gebaseerd op het GRB en de landgebruikskaart. Slechts 2,6 % van dit gebied bestaat uit gebouwen, 2,6 % bestaat uit wegen en 4,8 % uit andere types verharding. De totale verharding bedraagt 10 %. De bebouwing bestaat vooral uit lintbebouwing met vrijstaande woningen met tuin.

<b>Totale oppervlakte deelgebied (ha)</b>	<b>Oppervlakte wegen (ha)</b>	<b>Oppervlakte gebouwen (ha)</b>	<b>Oppervlakte overige verharding (ha)</b>
104,80	2,70	2,76	5,03

Dit deelgebied heeft een lage graad van verharding in de gemeente Horebeke. Er zijn in het deelgebied visueel 3 grote verharde oppervlaktes te onderscheiden: ter hoogte van Buikberg en Ruitersstraat, aan de hoek van de Bostraat met Patrijsweg en ter hoogte van de Wafelstraat. Het gaat telkens om landbouwbedrijven en stallen. In de verharding “andere types” worden in de figuur 2 akkerzones ingekleurd als verharding, dit is een fout in de automatische beeldverwerking bij opmaak van deze kaarten.





## Uitwerking Hemelwatervisie

### Aandachtspunten bij nieuwe ontwerpen

Algemeen dient bij nieuwe ontwerpen steeds gekeken te worden om maximaal bijkomende verharding te vermijden of waar mogelijk zelfs te ontharden. Meer informatie hierover is te vinden in fiche 1.1 uit Bijlage A van het basishemelwaterplan.

Bij nieuwe ontwerpen is het belangrijk om veel aandacht te besteden aan de bronmaatregelen. Hierbij dient het principe van de ladder van Lansink zoveel mogelijk gevolgd te worden die bestaat uit maximaal ontharden, hergebruik, infiltratie, buffering met vertraagde lozing, en als laatste optie afvoeren. Voor privaat domein is meer informatie over typemaatregelen te vinden in fiches 2.1 en 2.2 uit bijlage A van het basishemelwaterplan.

Ook op het openbaar domein dienen bronmaatregelen te worden voorzien, volgens het principe van de ladder van Lansink: ontharden, oppervlakkige infiltratie, ondergrondse infiltratie en buffering met overlopen/doorvoer naar waterpartijen of collectoren.

In de fiches 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 en 4.3 (bijlage A van het basishemelwaterplan) zijn voorbeelden van mogelijke bronmaatregelen op openbaar domein opgenomen, waarbij de fiches 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 voorbeelden van lineaire maatregelen zijn en fiches 4.1, 4.2 en 4.3 voorbeelden van lokale maatregelen.

### Infiltratie – buffering

#### Waterlopen:

In het zuiden van het deelgebied stroomt de Krombeek van oost naar west, een 2e categorie waterloop met nummer OS341, beheerd door de Provincie Oost-Vlaanderen. De Krombeek mondt in Maarkedal uit in de Maarkebeek.



### Infiltratie- en buffervoorwaarden<sup>1</sup> :

Zie provinciaal beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen:

Dit deelgebied is gekarakteriseerd door leemgronden in de periferie van het deelgebied (klasse 7). Dit zijn dus eerder slecht doorlatende bodems. In het centrum van het deelgebied treft men eerder zandlemige gronden aan die matige infiltratie toelaten (klasse 5). Dit wordt door de kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Watertoets) bevestigd. Ook het heuvelachtige karakter van de streek bemoeilijkt infiltratie.

Klasse	Typering van het projectgebied			Dimensieeringsvoorwaarden			
	Infiltratiecapaciteit (l/u) bodemtype (2)	Grondwater (3)	Overstromingsgevoeligheid	Verharde oppervlakken (ha)	Infiltratie-opp (m³/ha verharding)	Buffervolume (m³/ha verharding)	Bijkomende voorwaarden
1	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	250	-
2	≥ 20 mm/u – zand (Z) en lemig zand (S) of antropogeen in niet-NOG	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	330	-
3	≥ 20 mm/u – zand en lemig zand	> 30 cm onder maaiveld	Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	400	-
4	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	350	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
5	≥ 8 mm/u – licht zandleem (P) en zandleem (L)	≥ 30 cm onder maaiveld	Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 1	400	430	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 100 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
6	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Weinig overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	250	Maximaal lozingsdebiet 20/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
7	< 8 mm/u of leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG of antropogeen omgeven door leembodems		Overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	330	Maximaal lozingsdebiet 10/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 330 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
8	< 8 mm/u – leem (A), klei (E) en zware klei (U) of grondwater < 30 cm onder maaiveld of antropogeen gelegen in NOG		Zeer overstromingsgevoelig	Tussen 0,1 en 0,5	-	250	Knijpleiding Ø 110 mm op zo'n hoogte dat er 250 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is
				Tussen 0,5 en 1	-	400	Maximaal lozingsdebiet 5/ha.s met aangepaste knijpleiding op zo'n hoogte dat er 400 m³/ha buffer met vertraagde afvoer is

### Voorstel infiltratie – buffering

Hier worden de belangrijkste mogelijkheden opgelijst voor dit deelgebied, met betrekking tot ontharding/infiltratie/buffering. Er kunnen steeds meer maatregelen genomen worden. Voorbeelden van alle mogelijke maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het basishemelwaterplan.

Het is steeds van belang om ook in te zetten op het opvangen van regenwater door particulieren voor hergebruik en lokale infiltratie in tuinen. Alsook het verplichten van (grotere) infiltratie- of buffervolumes en groendaken bij nieuwbouw (Bijlage A – fiche 2.1).

Horebeke is sterk erosiegevoelig en daarom zijn het bestrijden van afvoer van water van onverharde oppervlakte en erosie ook prioriteiten, complementair aan deze hemelwatervisie. Voorbeelden voor concrete maatregelen zijn terug te vinden in Bijlage A van het hemelwaterplan en wordt er verwezen naar het erosiebestrijdingsplan.

Aan de N8 of de Heerweg varieert de ligging van de huizen en is er niet overal plaats voor grachten tussen de rijbaan en de gebouwen voor de opvang van hemelwater. Waar mogelijk wordt aangeraden

<sup>1</sup> [Watertoets \(oost-vlaanderen.be\)](http://Watertoets(oost-vlaanderen.be))

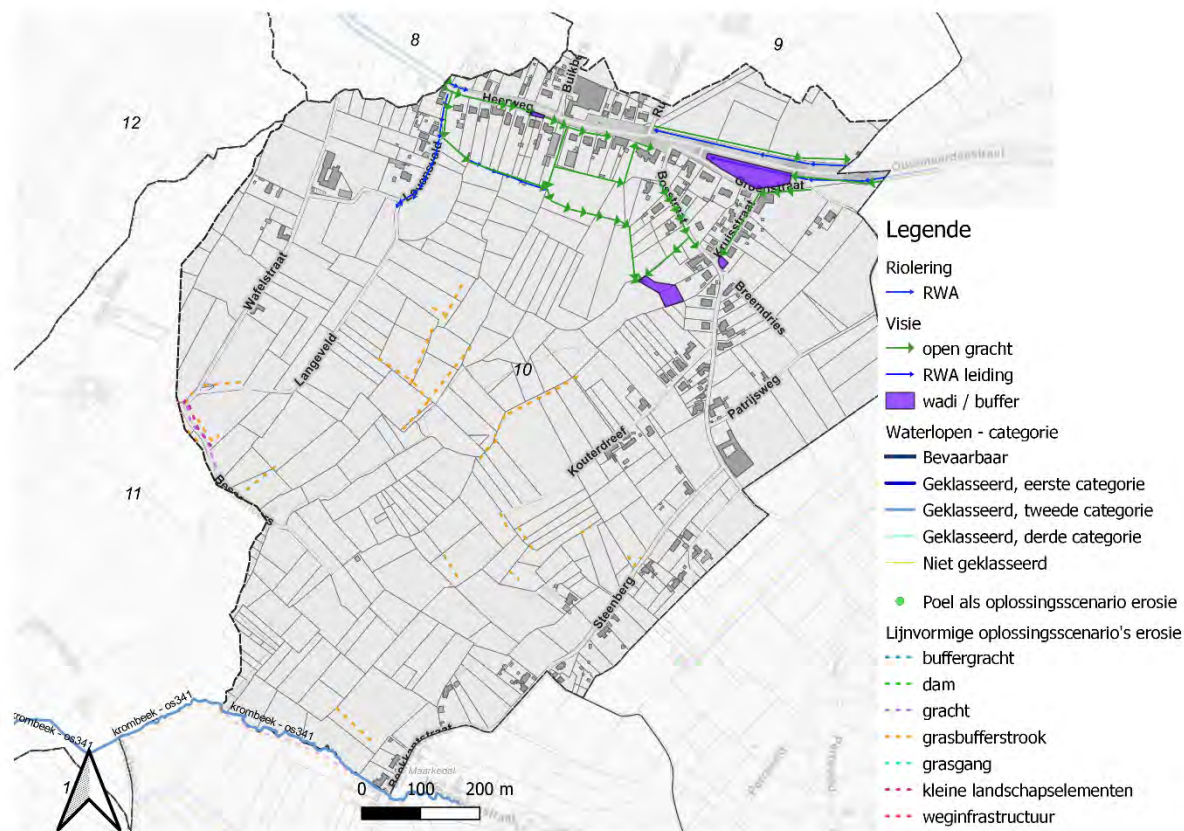


om open grachten te leggen die het afstromende regenwater opvangen, laten infiltreren en vertraagd afvoeren.

Bij de herinrichting van de weg, zou men het fietspad iets verhoogd kunnen aanleggen op een open gracht, eventueel met een groene strook tussen de rijbaan en het fietspad. Als oppervlakkige infiltratie moeilijk kan gerealiseerd worden, kan er geopteerd worden om ondergrondse infiltratie te voorzien of eventueel buffering in de leidingen. Afvoer moet steeds gezien worden als de laatste mogelijkheid en draagt niet de algemene voorkeur uit.

Een deel van het afgevoerde water is vermoedelijk afkomstig van akkers en velden. Versnelde afstroming van water moet ook hier vermeden worden door het voorzien van buffergrachten en infiltratiezones. Dit kan best uitgewerkt worden in samenspraak met de erosiedeskundige.

De open grachten en wadi's of buffers worden zo veel mogelijk voorzien op lokaal lageregelegen zones zoals aangeduid op de watersysteemkaart en waar mogelijk op publieke terreinen.



In wat volgt worden meer gedetailleerde voorstellen geformuleerd.

### Herinrichting N8 van west naar oost

In het westelijk deel van de N8 in dit deelgebied liggen al open grachten langs de heerweg. De bufferende werking van de gracht kan verhoogd worden door het voorzien van schotten of knijpconstructies. Een klein perceel aan huisnummer 30 zou als verbrede gracht of wadi kunnen aangelegd worden.





In het centrale deel van de Heerweg in deze zone is er een sterke afwisseling tussen open gebied met ruimte voor grachten en meer ingesloten delen van de Heerweg waar weinig ruimte is voor open gracht, eventueel wel mogelijk in combinatie met een infiltratiefietspad. Als er slechts ruimte is voor infiltratie aan één zijde, kan gekozen worden om ofwel het wegdek hellend aan te leggen, of kolken aan één zijde te voorzien die onder het wegdek afwateren naar de andere zijde.



Aan de kruising met Buikberg zou het hemelwater kunnen afgevoerd worden naar het zuiden richting Krombeek tussen de huisnummers 32 en 36. Hier stroomt momenteel ook het gemengd stelsel. Een andere doorsteek is mogelijk tussen huisnummers 42 en 46.

De steile hellingen achter de huizen aan de zuidelijke kant van de N8 laten weinig ruimte voor grote buffers. Aanleg van een open gracht parallel met de hoogtelijnen kan de afvoer van hemelwater bergen en vertragen. Op de hellingen tussen Langeveld en Kouterdreef voorziet het oplossingsscenario voor erosieknelpunten verscheidene grasstroken parallel met de hoogtelijnen (bron Geopunt).

Het plantsoen aan de Groenstraat zal ingericht worden als wadi of buffer. Het betreft de groene strook rechts op onderstaand figuur.

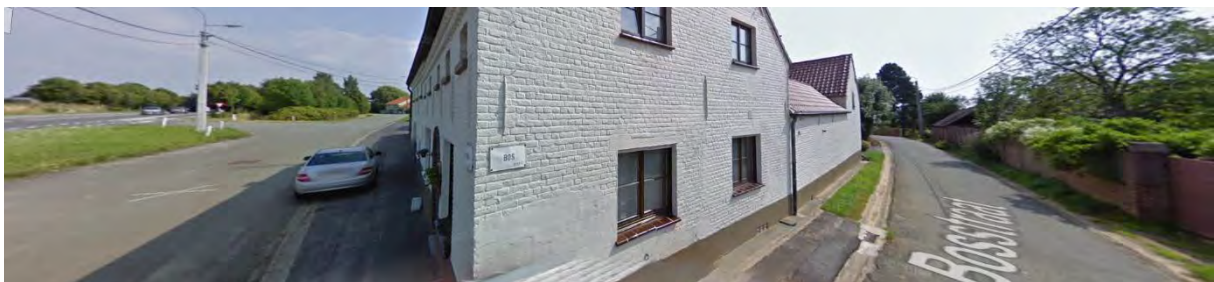




Deze zone is gekenmerkt door een meer open gebied hier kan ingezet worden op open grachten.

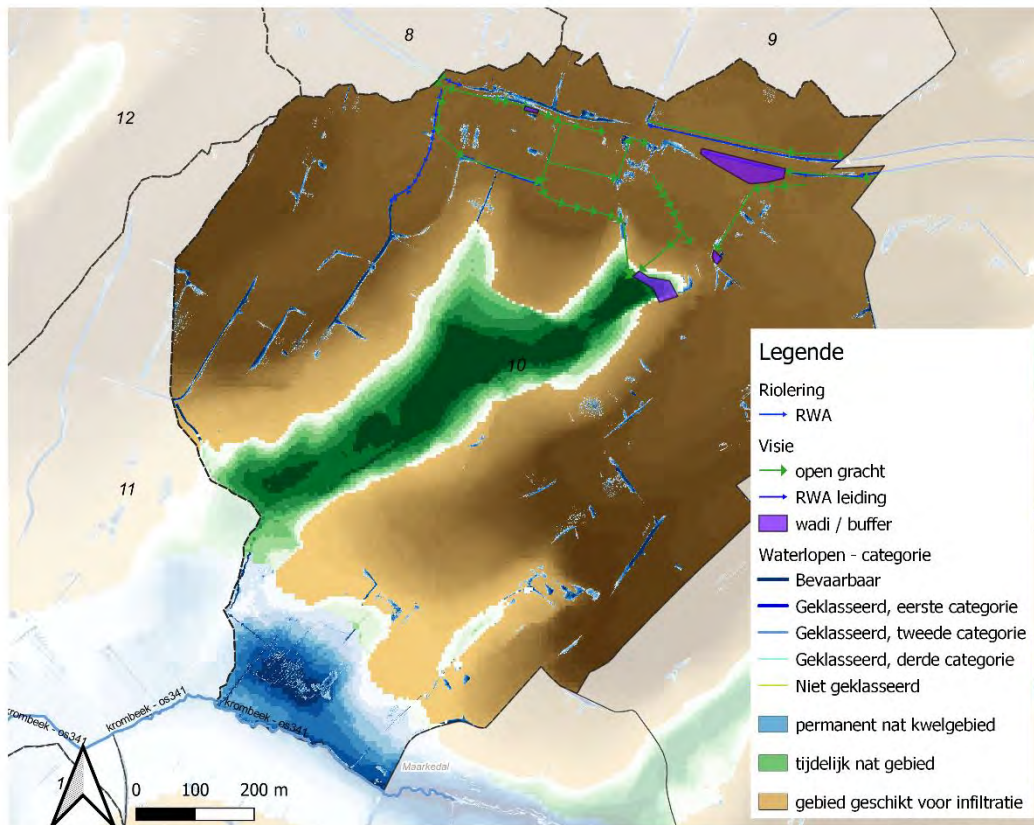
### Bosstraat en Steenberg

In de Bosstraat zijn er kolken aanwezig om het hemelwater af te voeren. Het wegdek ligt hellend zodat het water naar de bermen kan om daar te infiltreren. In het gebied liggen de wegen ingesneden. Om afvoer via de weg op meer hellende gebieden te verminderen, kan het verlagen van de berm al dan niet in combinatie met een verhoging van het wegdek, een oplossing bieden.



De overige wegen hebben een heel sterk landelijk en open karakter waar het hemelwater in vlakker gebied van op de weg naar de berm stroomt om daar te infiltreren.





De watersysteemkaart bevestigt dat in meer hellend gebied het hemelwater momenteel via de weg afstroomt. Het verlagen van de berm, aanleg van wadi's of lokale buffers in bestaande depressie of de aanleg van buffergrachtjes die lager liggen dan het wegdek, kunnen mogelijke opties zijn om waterafvoer via de weg te verminderen en dus te vertragen.

Op basis van de watersysteemkaart en de topografische kaart is een mogelijke locatie afgebakend achter de Bosstraat om de afstroom van hemelwater van de Heerweg te bufferen, verder onderzoek naar de haalbaarheid is nodig.

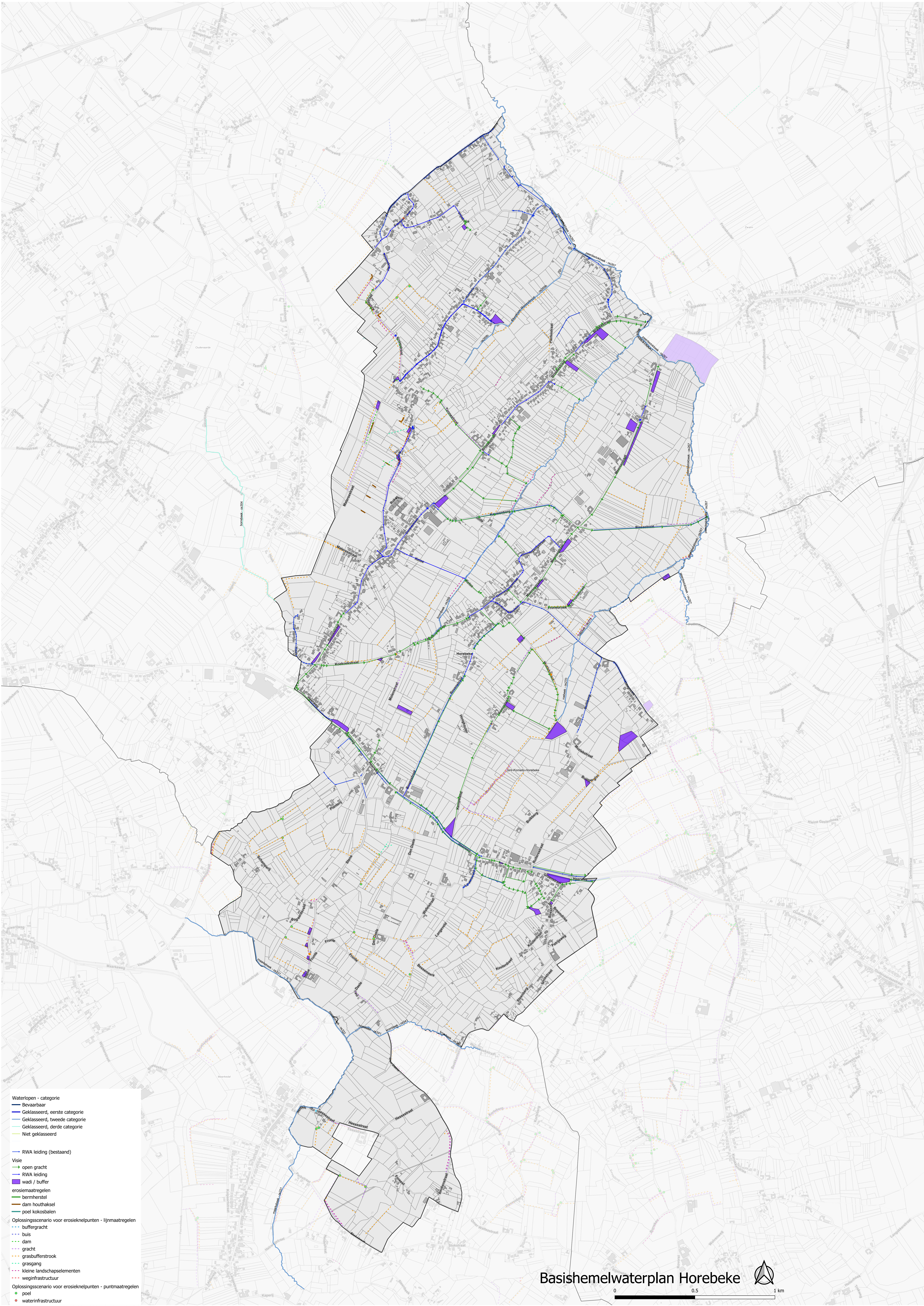


---

## 9. BIJLAGE D : BASISHEMELWATERPLAN

---





- Waterlopen - categorie
  - Bevatbaar
  - Geklasseerd, eerste categorie
  - Geklasseerd, tweede categorie
  - Geklasseerd, derde categorie
  - Niet geklasseerd
- RWA leiding (bestaand)
  - open gracht
  - RWA leiding
  - wadi / buffer
- Visie
  - bermherstel
  - dam houzhaksel
  - poel kokosbalen
- Oplossingsscenario voor erosieknelpunten - lijnmaatregelen
  - buffergracht
  - buis
  - dam
  - gracht
  - grasbufferstrook
  - grasgang
  - kleine landschapselementen
  - weginfrastructuur
- Oplossingsscenario voor erosieknelpunten - puntmaatregelen
  - poel
  - waterinfrastructuur

Basishemelwaterplan Horebeke



0 0.5 1 km