



Hemelwater- en droogteplan

HAMME

Opdracht:

Hemelwater- en droogteplan Hamme

Opdrachtgever:

Lokaal bestuur Hamme

Betrokken departementen lokaal bestuur Hamme:

Departement Omgeving en ondernemen

Departement Publieke ruimte



Opdrachthouder:

Aquafin

Penvoerder

Aquafin NV

Kontichsesteenweg 54, 2630 Aartselaar

Tel.: 03 / 450 45 11

www.aquafin.be

Contactpersonen:

Yves Lenaerts, studieverantwoordelijke

Liselot Tack, gebiedsingenieur

Datum rapport: 14/09/2023

Deze opdracht is gerealiseerd in overleg en in samenwerking met:

Lokaal bestuur Hamme, De Vlaamse Waterweg, VMM, Natuurpunt Waasland kern Hamme, Polder Schelde Durme Oost, Provincie Oost-Vlaanderen, AWV, Aquafin NV.

©Aquafin



LEESWIJZER

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

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

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

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

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

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

Hoofdstuk 6. Bronnen

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

INHOUD

1. INLEIDING	7
2. OMGEVINGSANALYSE	9
2.1. DE GEMEENTE HAMME EN HAAR DEELGEMEENTEN.....	9
2.2. RELIËF.....	13
2.3. BODEM	14
2.3.1. Bodemtypes.....	15
2.4. WATER.....	17
2.4.1. Stelsel van waterlopen	17
2.4.2. Grondwater	22
2.4.3. Rioleringsstelsel.....	27
2.5. RUIMTEGEBRUIK	35
2.5.1. Bebouwd gebied	35
2.5.2. Langetermijnvisie	36
2.5.3. Natuur-, Park- en Bosgebieden	39
2.5.4. Landbouw & Industrie	41
2.6. KLIMATOLOGISCHE VASTSTELLINGEN	42
2.6.1. Temperatuur en neerslag	42
2.6.2. Wateroverlast.....	42
2.6.3. Droogte.....	45
3. ALGEMENE PRINCIPES.....	48
3.1. CODE VAN GOEDE PRAKTIJK.....	48
3.1.1. Scheiden van riolering	48
3.1.2. Bufferen en infiltreren	49
3.2. LADDER VAN LANSINK EN BRONMAATREGELEN	52
3.2.1. Afstroom vermijden	52
3.2.2. (Her)gebruik hemelwater	53
3.2.3. Infiltratie.....	54
3.2.4. Bufferen en vertraagd afvoeren	56
3.2.5. Lozen	57
3.3. DRIE AFVOERREGIMES IN FUNCTIE VAN DUURZAAM EN VEILIG STEDELIJK WATERBEHEER	
57	

3.3.1.	Frequente neerslagafvoer	58
3.3.2.	Norm neerslagafvoer	58
3.3.3.	Extreme neerslagafvoer.....	59
3.4.	DROOGTE EN HITTE	60
3.4.1.	Droogte.....	60
3.4.2.	Hitte.....	63
4.	VISIE.....	64
4.1.	ALGEMENE VISIE	64
4.1.1.	Knelpunten/Algemene problematiek	68
4.1.2.	Infiltratiepotentieelkaart.....	72
4.1.3.	Watersysteemkaarten.....	74
4.2.	STRAATTYPEPROFIELEN.....	77
4.2.1.	Algemene maatregelen.....	77
4.2.2.	Infiltratiestraat.....	78
4.2.3.	Retentiestraat	80
4.2.4.	Watervoerende straat	82
4.2.5.	Plan.....	84
4.3.	VISIE PER DEELZONE	85
4.3.1.	Hamme centrum.....	88
4.3.2.	Kastel.....	99
4.3.3.	Moerzeke	104
4.3.4.	Industriezone Zwaarveld	114
4.3.5.	Zogge	119
4.3.6.	Sint-Anna.....	123
4.3.7.	buitengebied Centrum en noordwesten	124
4.3.8.	Buitengebied zuidoosten	131
5.	ACTIEPLAN	134
5.1.	ACTIES GERICHT OP PROJECTEN	134
5.1.1.	lijst met prioritaire acties.....	134
6.	BRONNENLIJST	135
7.	BIJLAGES	136
7.1.	JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT	136
7.2.	AFKORTINGEN EN WOORDENLIJST	136
7.3.	UITGEBREIDE ACTIELIJST	136
7.4.	GEWESTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING	136

1. INLEIDING

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

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

Dit hemelwater- en droogteplan is opgesteld **op maat van de gemeente Hamme**. Er werd rekening gehouden met de lokale omstandigheden, de aanwezige knelpunten, uitdagingen, opportuniteiten en noden.

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

Doelstellingen van een hemelwater- en droogteplan



© Aquafin

SLIM INVESTEREN

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



© Aquafin

WATEROVERLAST TEGENGAAN

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



© Aquafin

DROOGTE BEPERKEN

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



© Aquafin

WATERKWALITEIT VERHOGEN

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

KLIMAATADAPTATIE



© Aquafin

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

2. OMGEVINGSANALYSE

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

2.1. DE GEMEENTE HAMME EN HAAR DEELGEMEENTEN

De gemeente Hamme is gelegen in de Provincie Oost-Vlaanderen. Buurgemeenten zijn Bornem, Buggenhout, Dendermonde, Puurs-Sint-Amands, Temse, Waasmunster en Zele. Een groot deel van de gemeentegrens wordt gevormd door de Schelde en de Durme. Dit maakt van Hamme een waterrijke gemeente. Dit zou de oorsprong van de naam van de gemeente kunnen verklaren: in de etymologie verklaart men 'ham' als 'aangeslibd land'.

De oudste sporen van bewoning dateren reeds van de pre-Romeinse tijd. Dit blijkt uit vondsten die werden gedaan. In de 7^e eeuw ontstond de gemeente als een Frankische nederzetting.

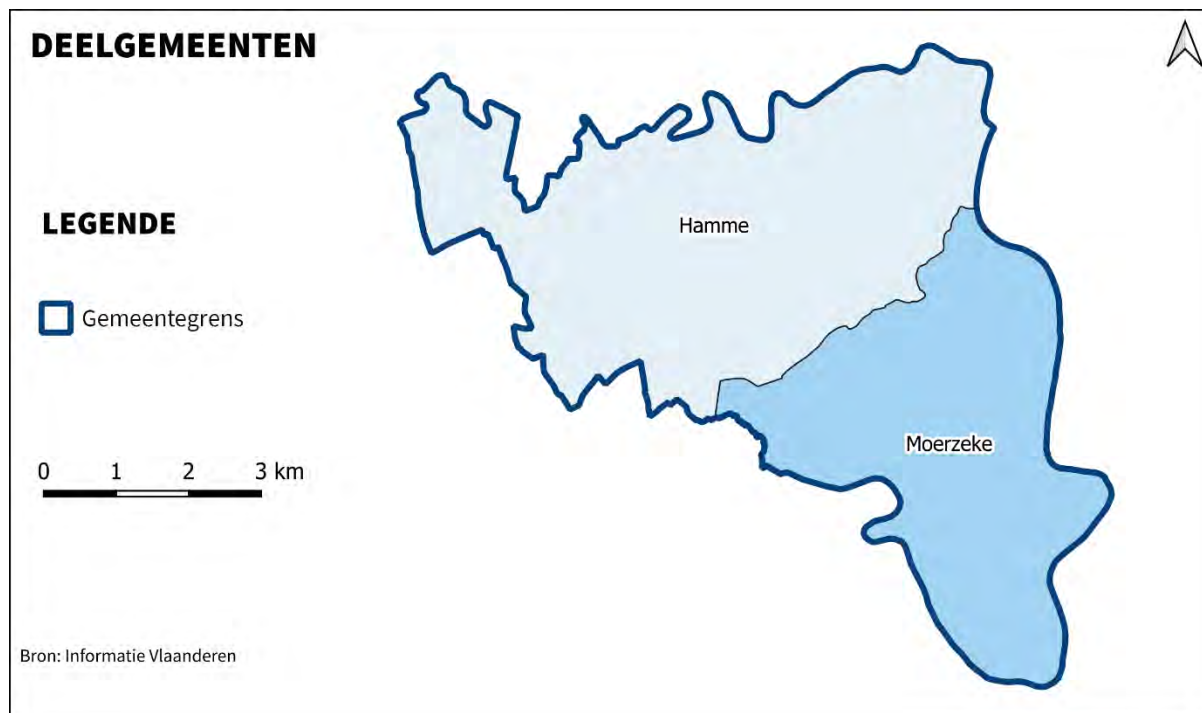
De gemeente telt ongeveer 25.000 inwoners. Het bevolkingsaantal was vrij stabiel tot 2001 om sinds dan met ongeveer 10% te groeien. De bevolkingsdichtheid van de gemeente bedraagt 617 inwoners per km², op een totale oppervlakte van 40,55 km².

Op het grondgebied bevinden zich een aantal Sigmaprojecten (Wal-Zwijn en Durmevallei), enkele Grote Eenheden Natuur (GEN) langsheen Schelde en Durme en enkele Vlaamse Natuurreservaten.

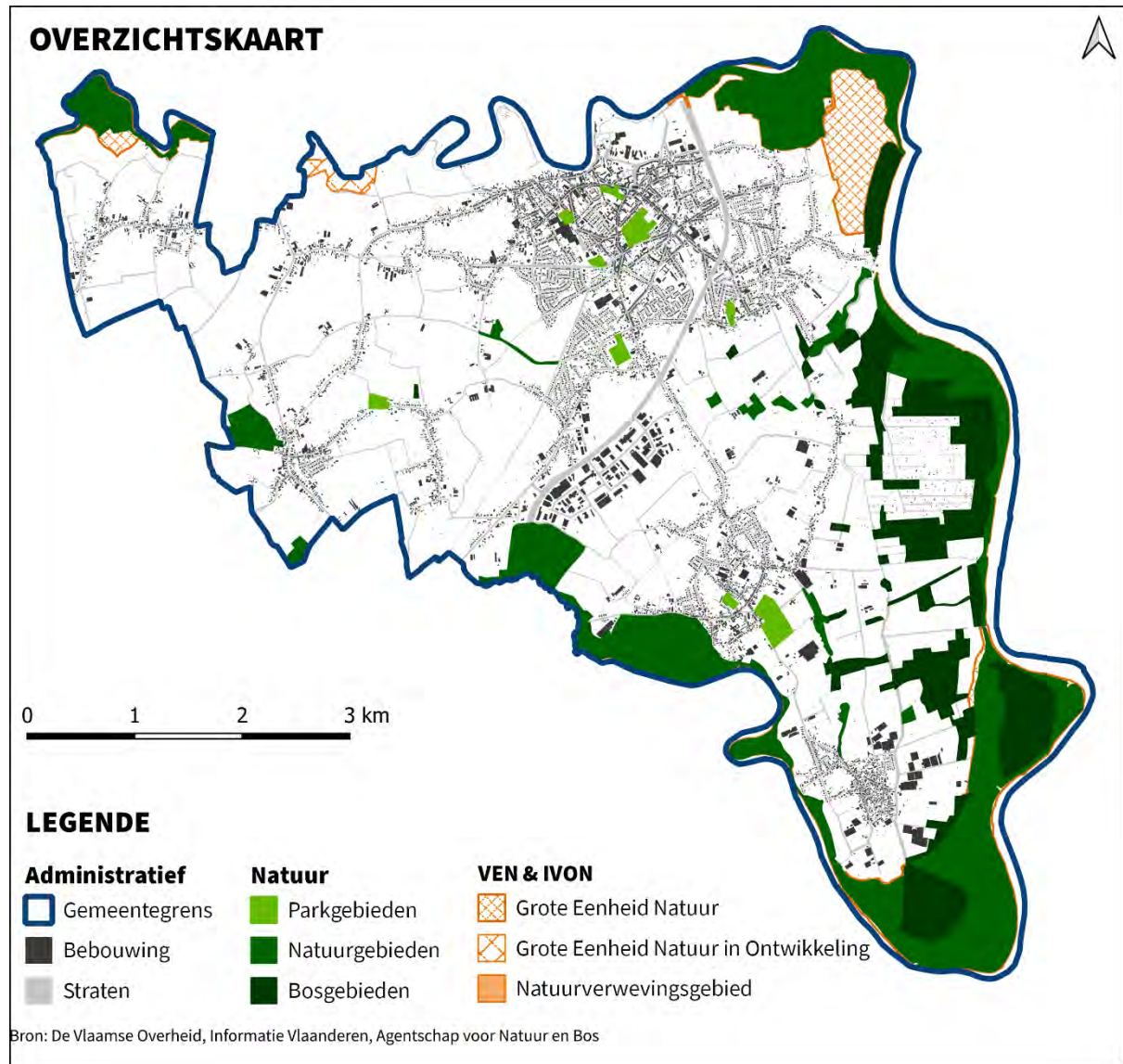
Voor de Schelde en haar bijrivieren wordt in 2023 een kandidatuur ingediend om erkend te worden als Nationaal Park Scheldevallei. Hiermee wil men de aandacht vestigen op deze uitzonderlijke blauw-groene structuur die nog aanwezig is in het verstedelijkte Vlaanderen. Deze riviervalleien zijn structuurbepalend voor het buitengebied en zeer belangrijk voor de identiteit van de streek. Het gebied heeft daardoor een hoge ecologische potentie.

Kaart 1, Kaart 2 en Kaart 3 tonen een algemeen overzicht van de huidige staat van de gemeente en haar deelgemeenten. Ter vergelijking wordt ook de Ferrariskaart van Hamme weergegeven.

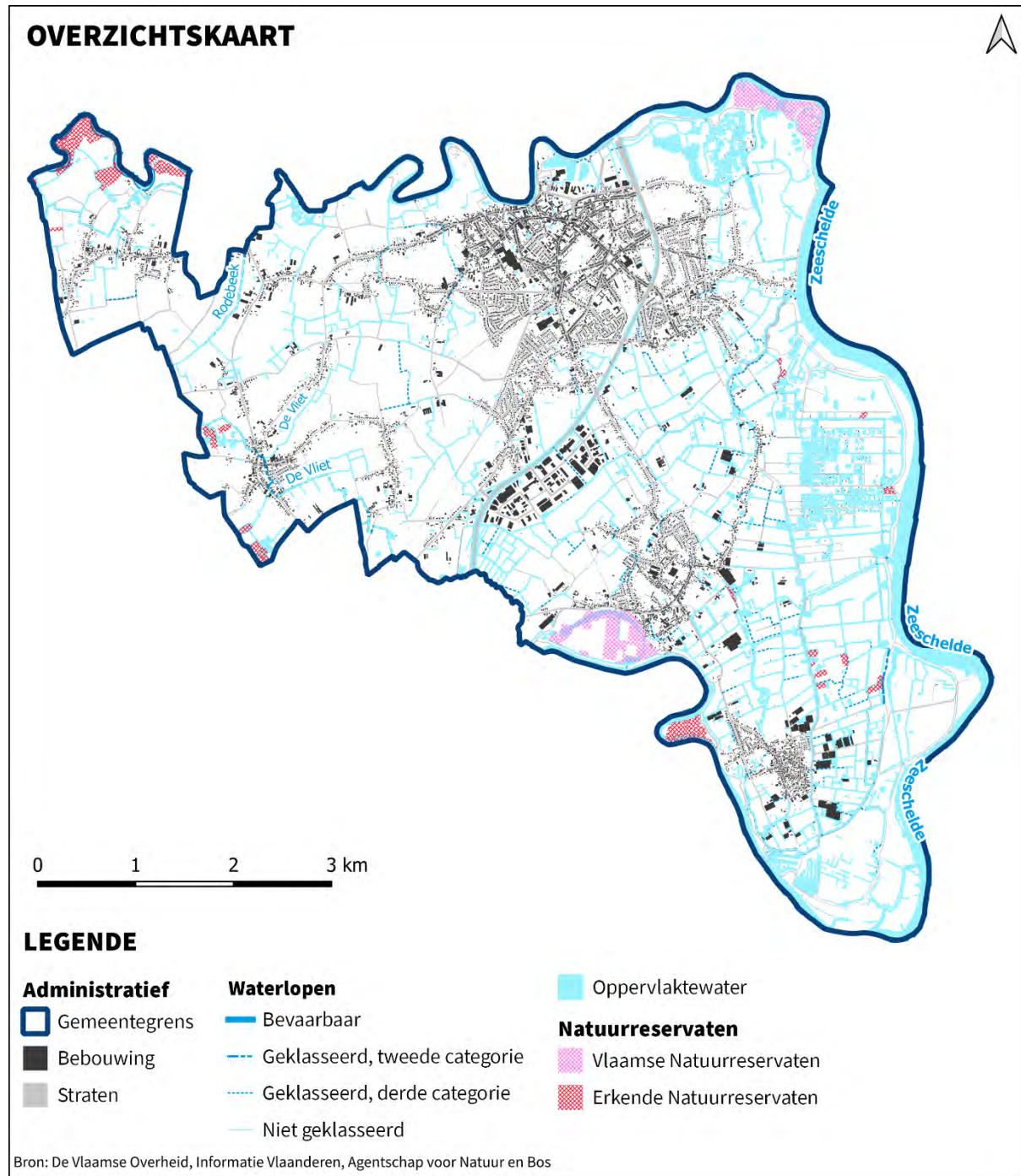
De rest van dit hoofdstuk bespreekt de verschillende eigenschappen van het grondgebied die van belang zijn voor het hemelwater- en droogteplan.



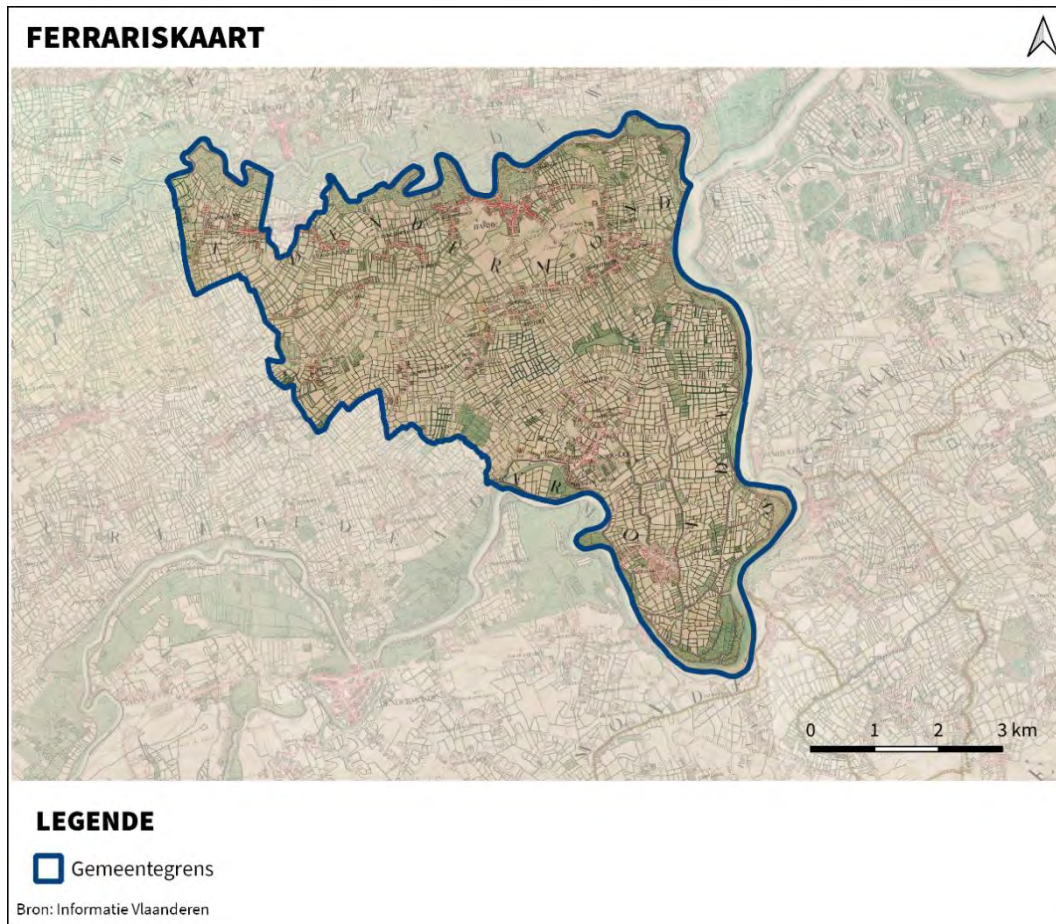
Kaart 1 Deelgemeenten Hamme



Kaart 2 Overzichtskaart groenzones en VEN & IVON



Kaart 3 Overzichtskaart natuureservaten

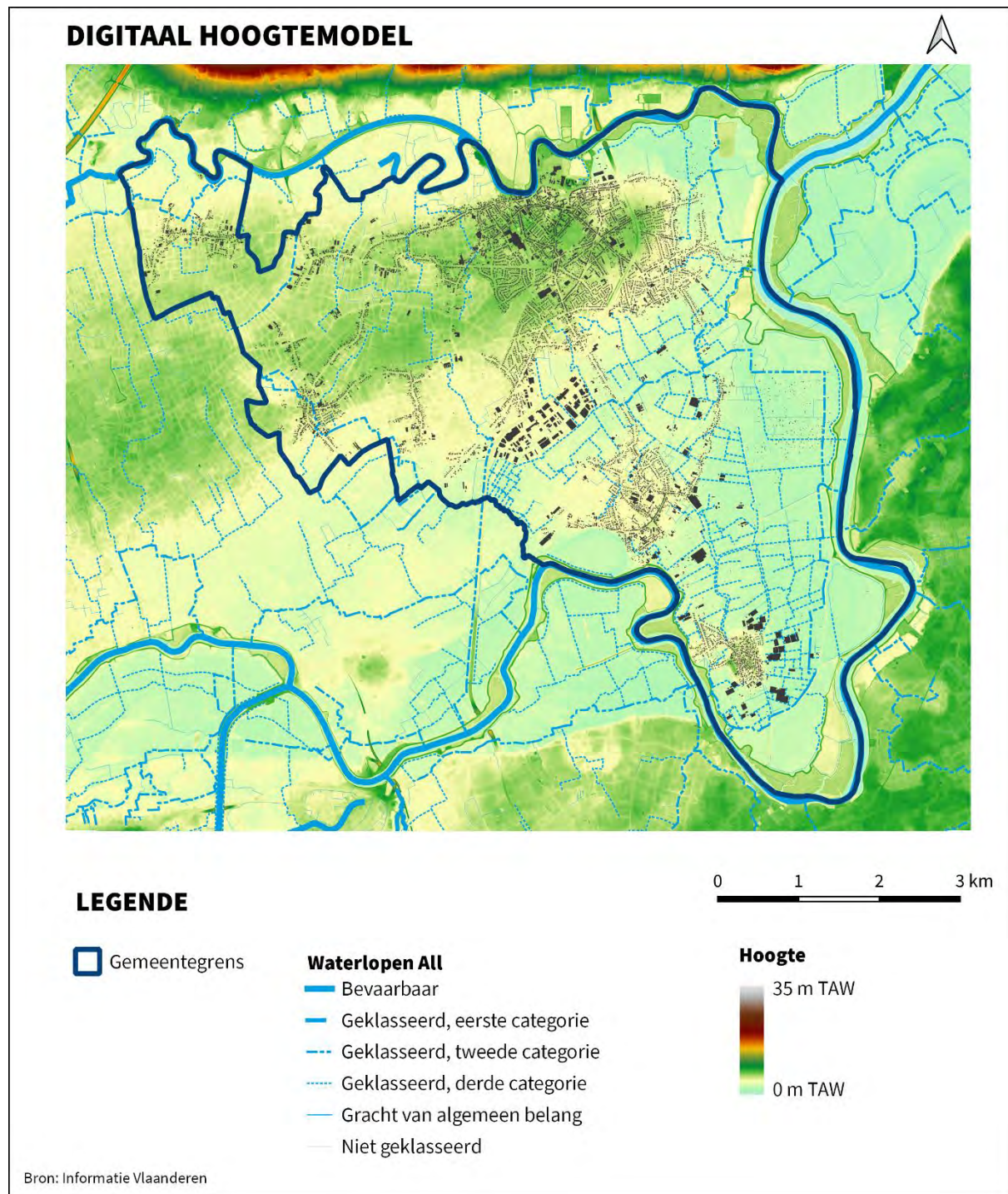


Kaart 4 Ferrariskaart

2.2. RELIËF

Kaart 5 toont hoe het reliëf verloopt in de gemeente Hamme. Hamme is een nagenoeg vlakke gemeente met een hoogste punt van ongeveer 6m boven zeeniveau. Op dat hoogste punt bevindt zich de dorpskern van Hamme.

Algemeen zien we dat alle woonkernen op een lichte verhoging in het landschap gelegen zijn. Bij het stichten van een woonkern in het verleden bood dit meer veiligheid tegen het water van de nabije rivieren.



Kaart 5 Reliëfkaart Hamme

2.3. BODEM

Afhankelijk van de bodemeigenschappen, zal er meer of minder hemelwater infiltreren of afstromen. Om later de infiltratiecapaciteit gedetailleerd te bepalen, is het belangrijk om de aanwezige bodemtypes te kennen. Deze worden hieronder beschreven. We houden hierbij

rekening met mogelijke risico's van erosie, vooral van toepassing in hellende gebieden. Het potentiële risico wordt hieronder verder besproken.

2.3.1. BODEMTYPES

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

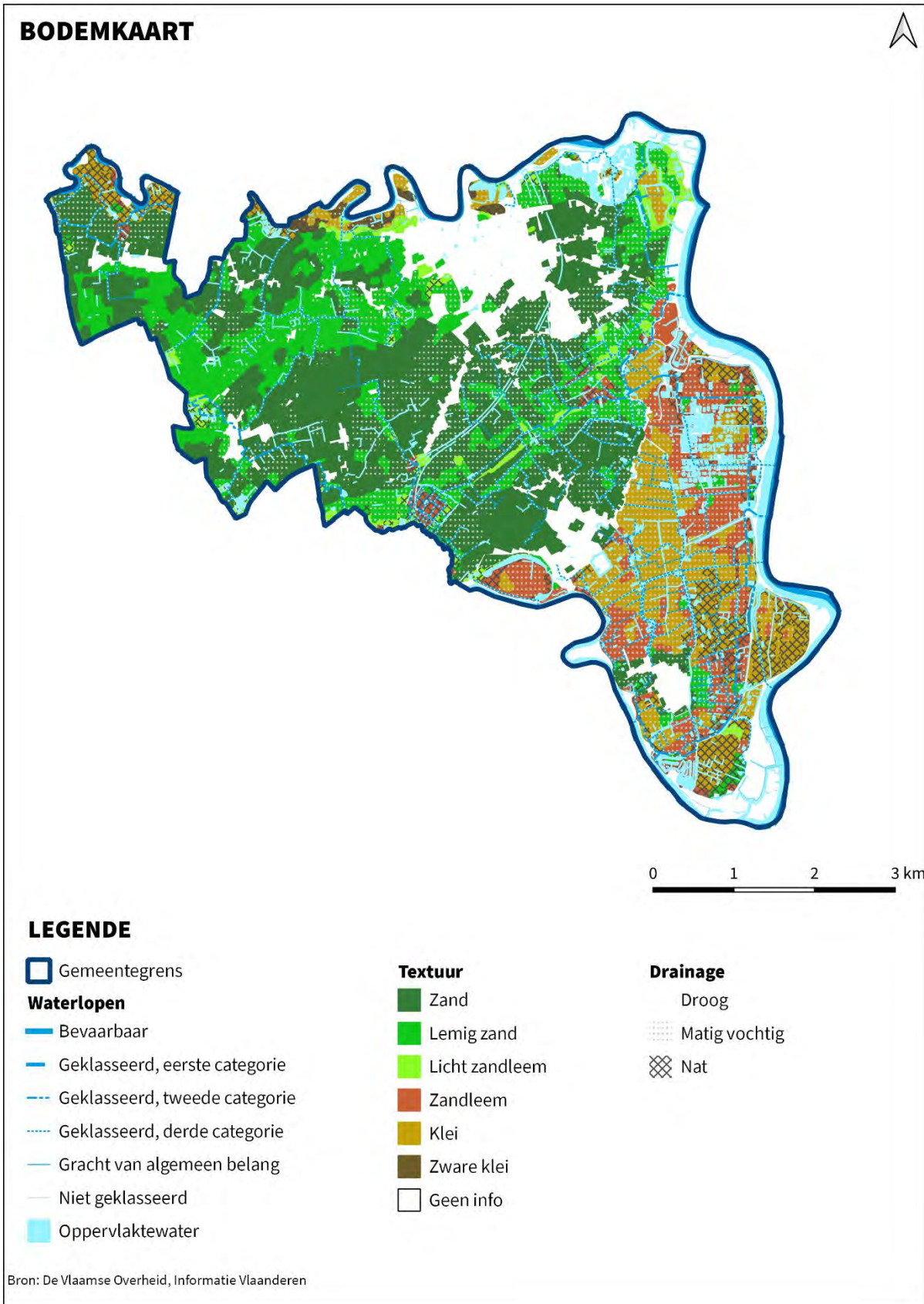
De bodemtextuur en -drainage, die in Hamme voorkomt, is gevisualiseerd op Kaart 6. De drainageklasse geeft aan wat de vochttoestand van de bodem is, en varieert van 'droog' tot 'nat'.

De hoger gelegen gedeelten van de gemeente Hamme hebben een zandige tot lemige zandbodem. Dit zijn de drogere zones van de streek, logisch dat de bewoning in Hamme en Moerzeke zich vooral hier concentreert. Deze bodem is goed tot matig infiltreerbaar.

In de zone waar de Durme nog sterk meandert en langsheen de Schelde zien we meer kleigronden en zandleem. In deze zones vinden we ook de meest natte gebieden van de gemeente terug. Deze bodems lenen zich slecht tot infiltratie. Midden in deze zwaardere gronden ligt het gehucht Kastel, een typisch voorbeeld van een 'donk', een zandige verhoging in een alluviale vlakte.

Algemeen kan voor het grootste deel van de gemeente gesteld worden dat er voldoende potentiële ruimte is voor infiltratie en buffering.

De zones aangeduid in het wit zijn de zogenaamde antropogene gronden, waarvan geen info over het bodemtype beschikbaar is. Antropogene invloeden zijn vooral vast te stellen in kernen van bewoning en langsheen Schelde en Durme (dijken en Sigma gebieden).



Kaart 6 Bodem en drainage

2.4. WATER

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

2.4.1. STELSEL VAN WATERLOPEN

De gemeente Hamme valt quasi geheel binnen het Beneden-Scheldebekken, slechts enkele percelen vallen in het Scheldeland deelbekken. Hamme valt onder twee polders: voor het grootste gedeelte maakt het grondgebied deel uit van de Polder Schelde Durme Oost, een klein deel in het noordwesten is deel van de Polder tussen Schelde en Durme.

Doordat Hamme voor het grootste deel omgeven is door twee rivieren, is het grondgebied dooraderd met waterlopen en grachten. Een aantal kenden een natuurlijk ontstaan, maar een aanzienlijk deel werd door de mens aangelegd om het gebied te ontwateren om bv beschikbaar te maken voor landbouw. Dijken langsheen Schelde en Durme zorgen tot op vandaag voor meer veiligheid bij hoge waterstanden.

Sigmawerken

Intussen werd ingezien dat steeds hogere dijken bouwen geen oplossing op lange termijn kan zijn. Na de desastreuze overstromingen in 1976 lanceerde de Vlaamse Overheid daarom het Sigmaplan. In dit plan krijgt water terug meer de ruimte (door bv gecontroleerde overstromingsgebieden in te richten) en wordt tegelijk de riviernatuur in ere hersteld.

In Hamme zijn er reeds verschillende Sigmaprojecten langsheen Schelde en Durme gerealiseerd of in realisatie (zie Kaart 7).

Wal-Zwijn

Het Sigmaproject Wal-Zwijn beslaat een oppervlakte van meer dan 200 hectare en heeft tot doel de omgeving te beschermen tegen overstromingen en riviernatuur meer ruimte te geven en te herstellen.

Het project bestaat uit 4 deelprojecten, namelijk Groot Schoor, Grote Wal, Kleine Wal en Zwijn. Grote Wal, Kleine Wal en Zwijn vormen samen een groot gecontroleerd overstromingsgebied dat enkele keren per jaar bij stormtij het overtollige Scheldewater kan opvangen. Het Groot Schoor, ongeveer 30 hectare groot, werd intussen ontpolderd. Dit wil zeggen dat de getijden hier weer zoals vanouds hun invloed kunnen hebben in het gebied. Twee keer per dag zal dit gebied weer onder water lopen. Hier beoogt men vooral het herstel van verloren gegane riviernatuur en ziet men nu al bijzonder fauna en flora terugkeren zoals purperreiger, steltkluut en zwarte ooievaar..

De werken voor aanleg startten in 2016. Er wordt verwacht de werken te kunnen voltooien in 2023.

Lippenbroek

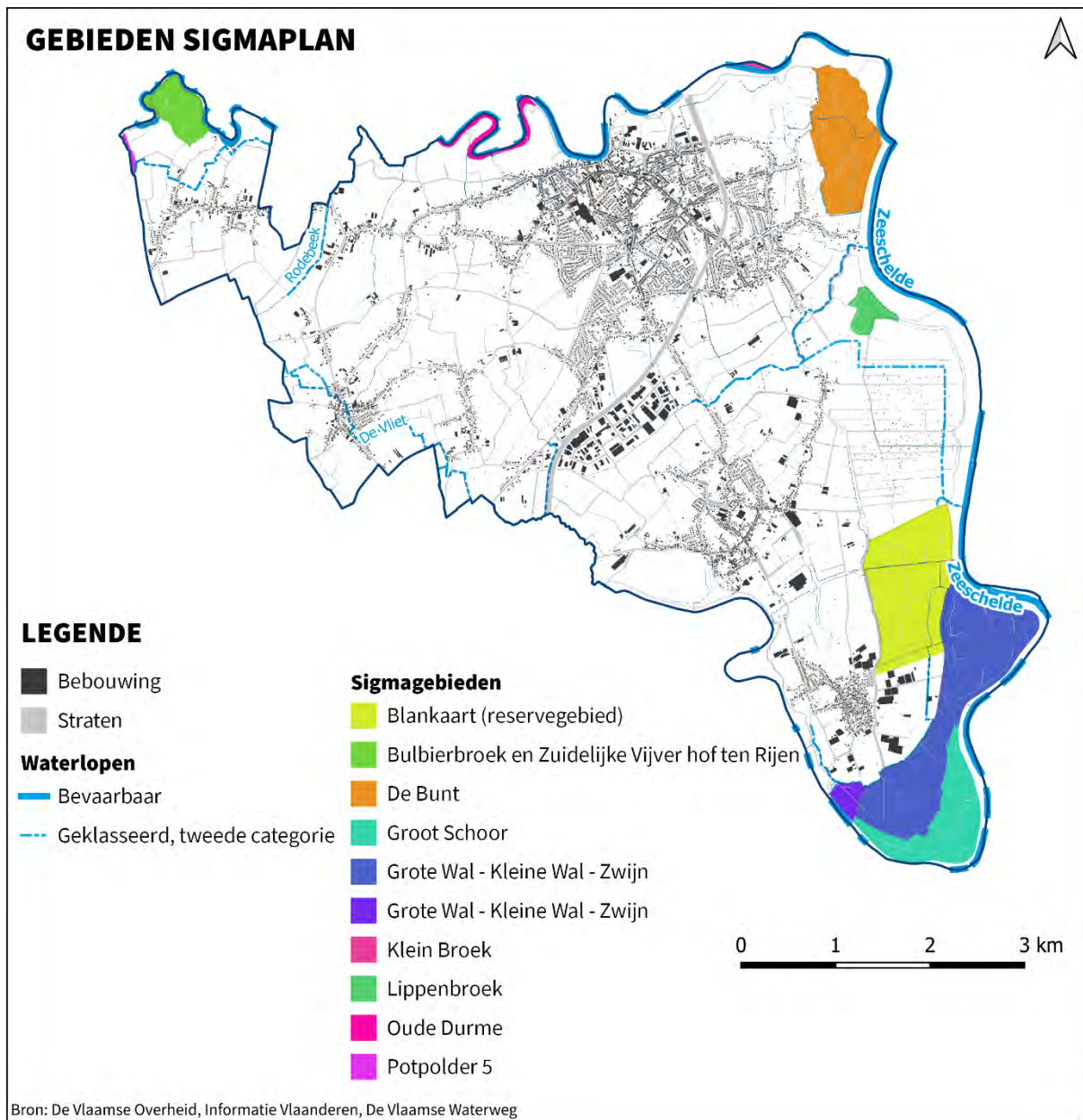
Het Lippenbroek is een veel kleiner gebied, ongeveer 10 hectare groot. Het werd aangelegd als een testgebied voor het Sigmaplans om onderzoek te doen naar het effect van getijdenwerking op een overstromingsgebied. Sinds de aanleg heeft de natuur zich hier op verbluffende wijze weten te herstellen.

De Bunt

De Bunt is een 84,5 hectare groot gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij. Het is gelegen nabij de samenvloeiing van Schelde en Durme. Ook hier wordt ingezet op creatie van extra getijdennatuur.

Bulbierbroek

Het Bulbierbroek heeft een oppervlakte van 19 hectare en wordt in samenwerking met de landbouwers omgevormd tot een 'wetland'. De uitheemse populieren werden gekapt en met succes omgevormd tot een soortenrijk grasland. In dit gebied tref je een open meersenlandschap aan met riet, moerasvegetatie en bosgordels.

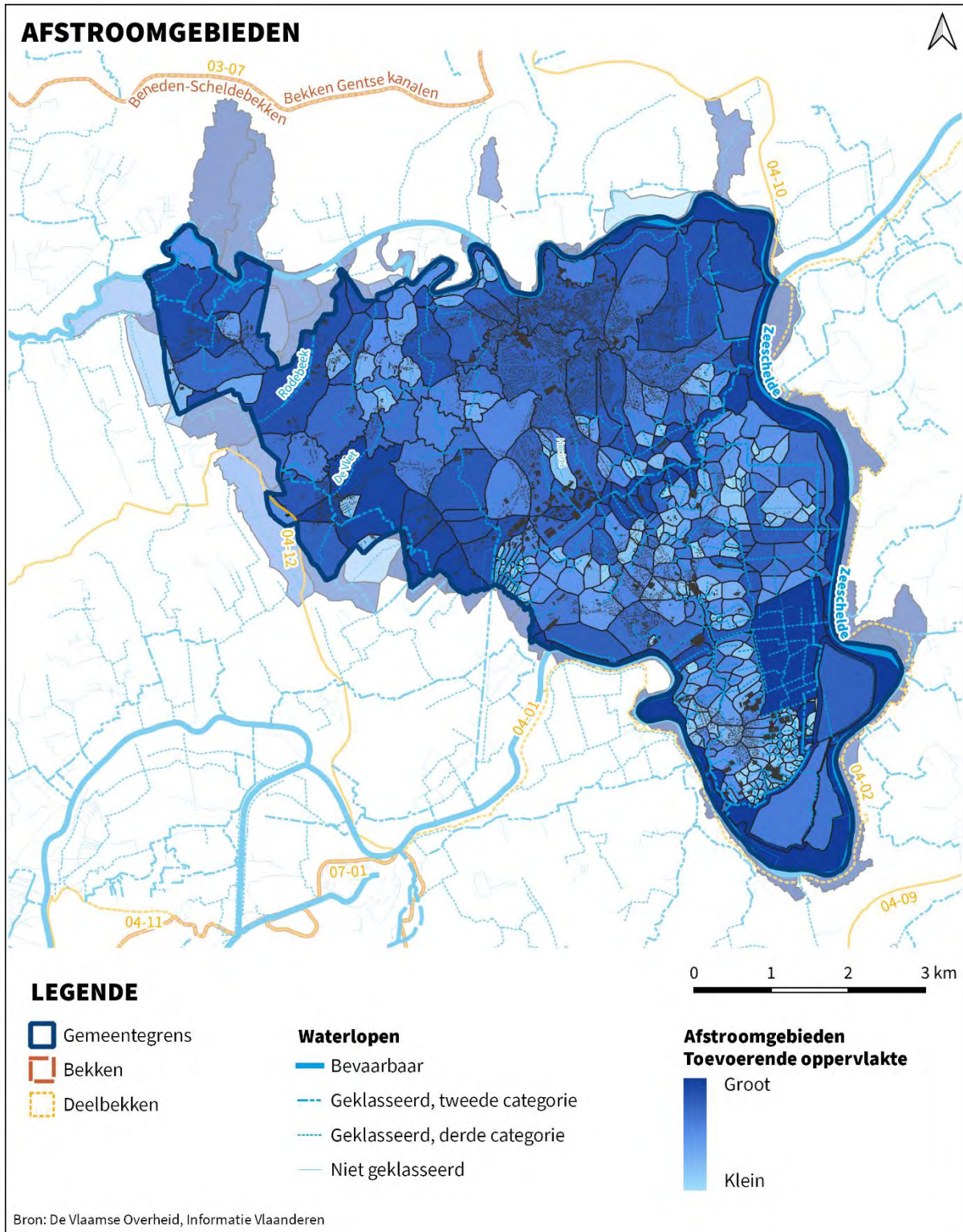


Kaart 7 Gebieden Sigmoplan

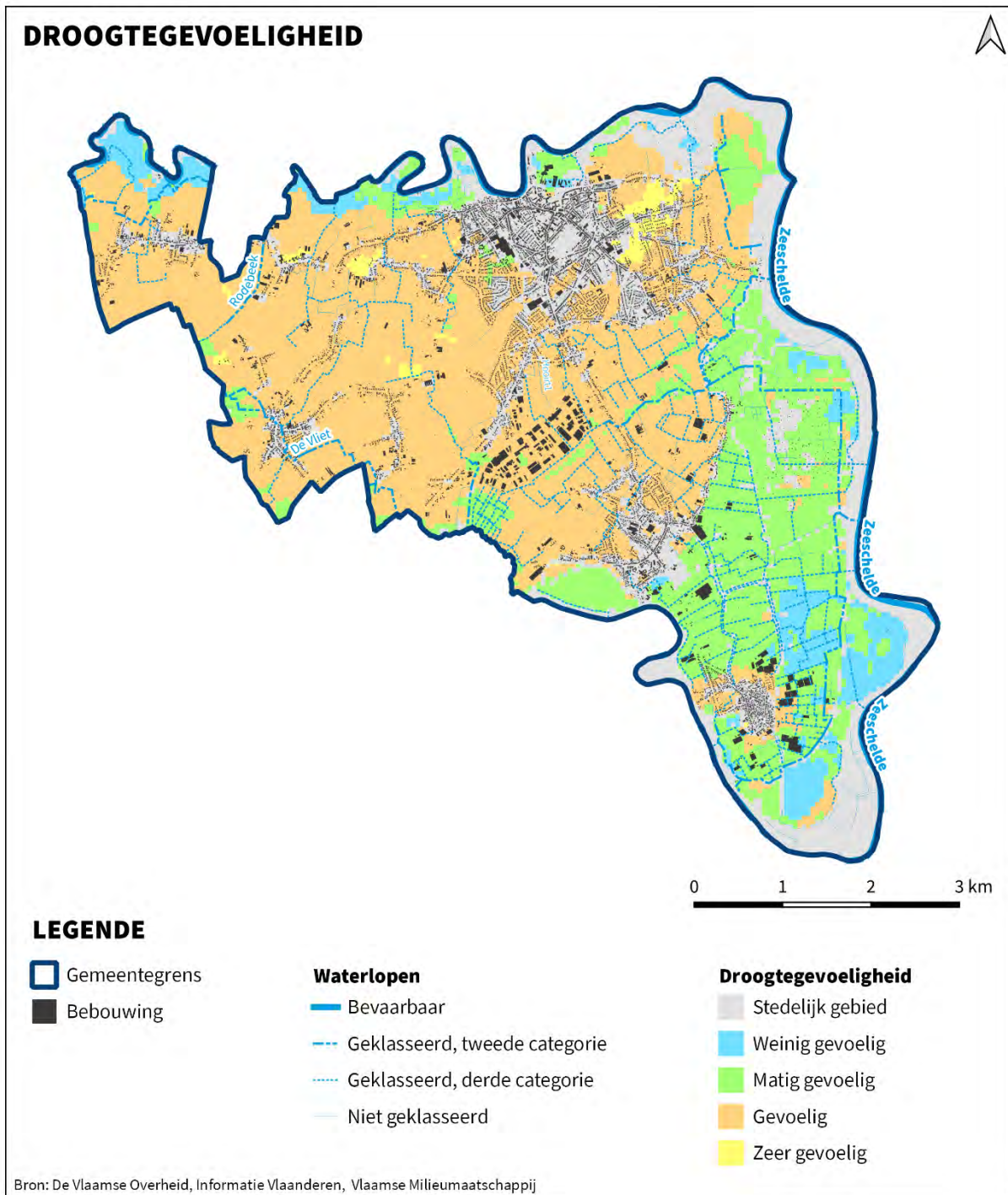
Waterlopenstelsel

Elke waterloop heeft een eigen afstroomgebied voor oppervlakkig afstromend hemelwater. (zie Kaart 8). Het afstroomgebied geeft een indicatie van de grootte van de bijhorende waterloop. De afstroomgebieden worden automatisch gegenereerd op basis van het reliëf.

Naast enkele (iets) grotere waterlopen zoals bv de Rode Beek, de Vliet en Polderbeek, vinden we vooral in het oostelijke deel van de gemeente een dooradering van kleine loopjes, beekjes,...die leiden tot een veelheid aan erg kleine afstroomgebiedjes. In Hamme is dit een erg complex gegeven, daarom zal verder in de visie een andere systematiek van opdeling in hanteerbare deelgebieden worden toegepast.



Kaart 8 Afstroomgebieden

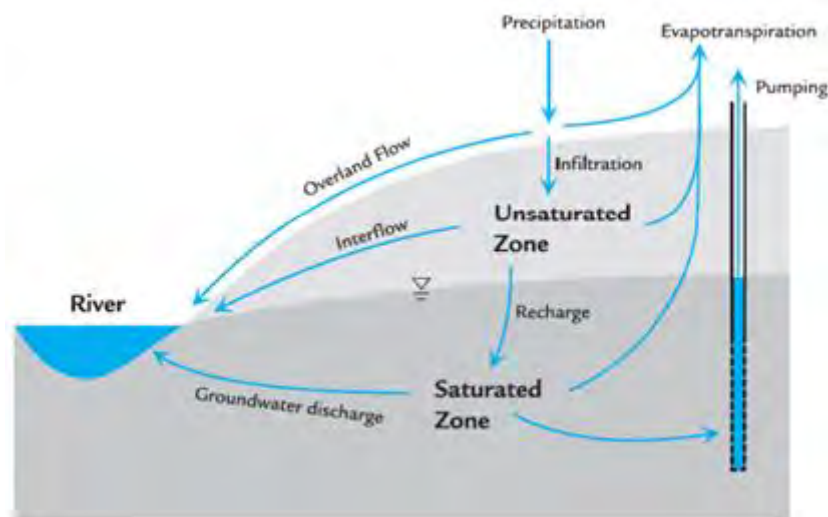


Kaart 9 Droogtegevoeligheid

Deze kaart werd opgemaakt door de VMM en baseert zich op bodemdata. Die data bevatten onder andere gegevens over bodemtextuur en drainage. De link met de bodemkaart wordt duidelijk weergegeven in de gebieden langs de waterlopen, die op de bodemkaart (zie Kaart 6) een natte drainageklasse hebben, en daardoor weinig gevoelig voor droogte zijn. Gebieden met een droge drainageklasse zijn sneller gevoelig voor droogte.

2.4.2. GRONDWATER

Grondwater is het water dat de ruimtes opvult tussen de bodempartikels onder het aardoppervlak. Het wordt gevoed door water dat insijpelt en zo de verzadigde zone bereikt, terwijl er aan onttrokken wordt door drainage, voeding van de waterlopen en grondwaterwinning (zie Figuur 1).



Figuur 1. Fluxen grondwater.

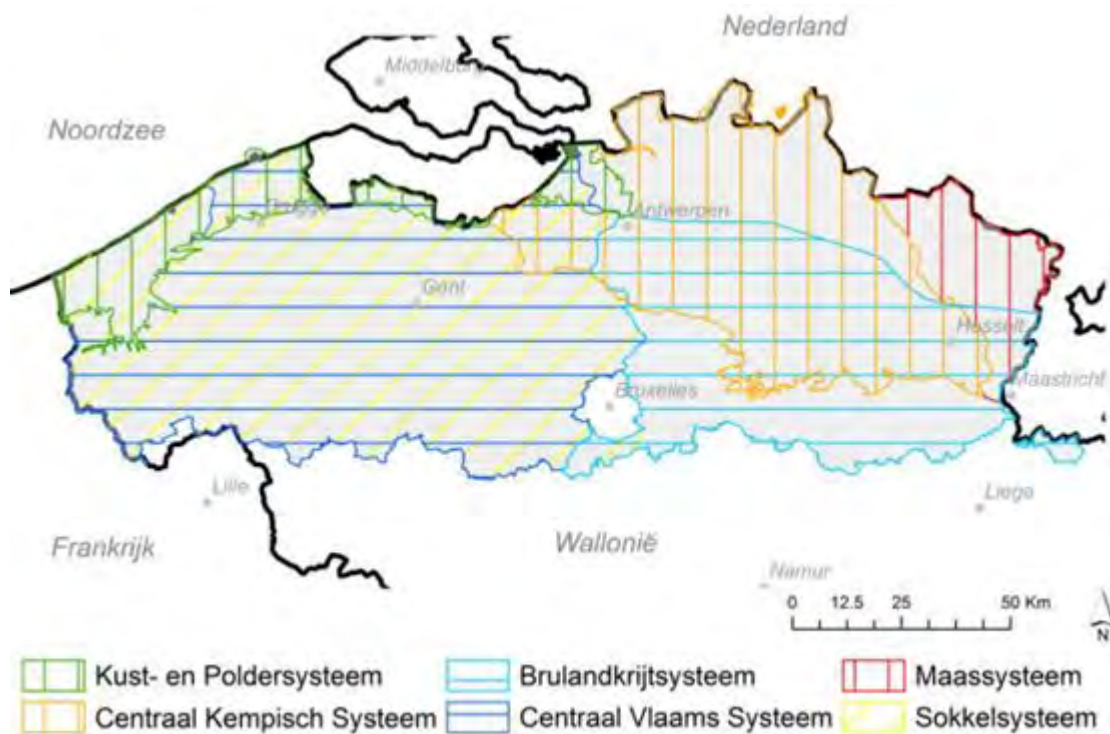
We verbruiken in Vlaanderen zo'n 296 miljoen m³ grondwater per jaar (2018, bron: VMM), waarvan:

- 164 miljoen m³ voor drinkwater (55%)
- 132 miljoen m³ voor landbouw, industrie, handel, recreatie: grondwater (45%)

De voeding van het grondwater gebeurt door infiltratie, welke op zijn beurt bepaald wordt door de hydraulische conductiviteit (= K in m/s), een ondergrond specifieke grootte, ook wel doorlatendheidscoëfficiënt genoemd.

In Vlaanderen zijn er zes grote grondwatersystemen (Figuur 2) elk met hun eigen kenmerken en begrensd door duidelijke barrières:

- Het Kust- en Poldersysteem
- Het Centraal Kempisch Plateau
- Het Brulandkrijtsysteem,
- Het Centraal Vlaams Systeem
- Het Maassysteem
- Het Sokkelsysteem



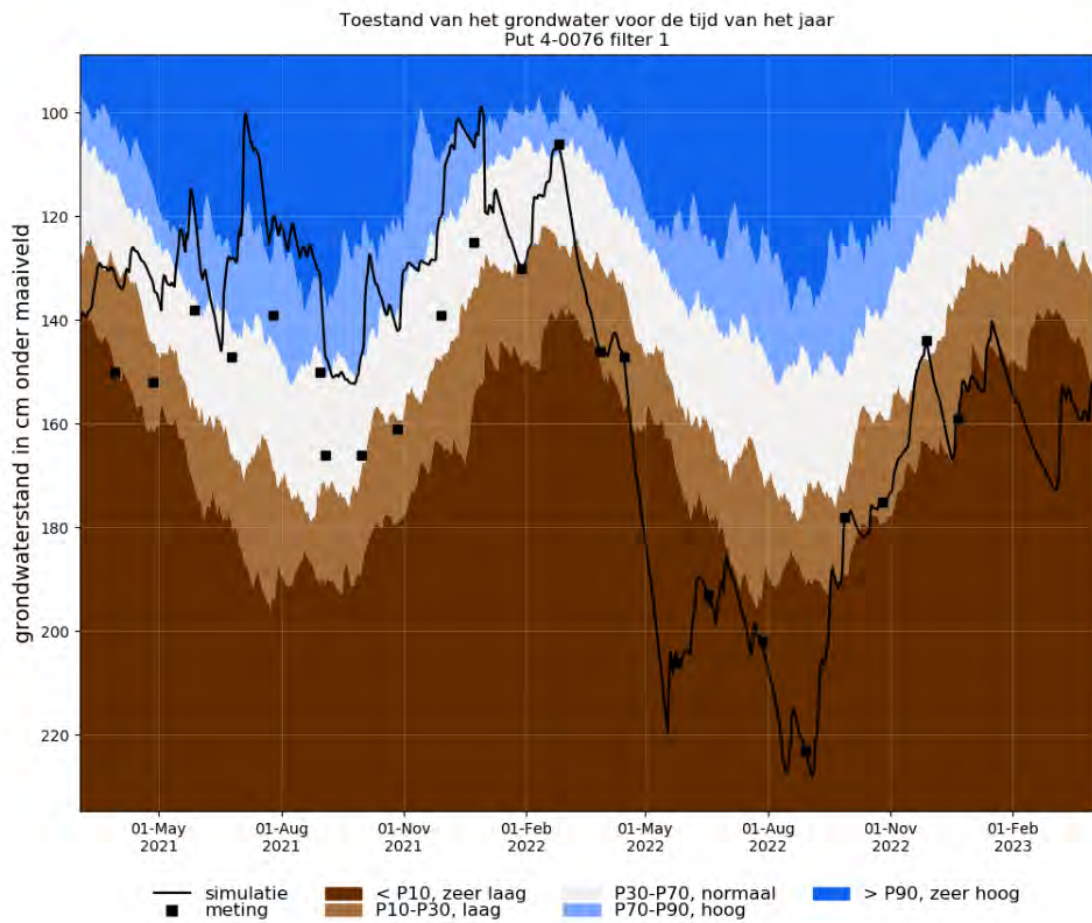
Figuur 2. Grondwatersystemen in Vlaanderen.

De gemeente Hamme bevindt zich in het Centraal Vlaams systeem, en op grotere diepte vinden we het Sokkelsysteem terug.

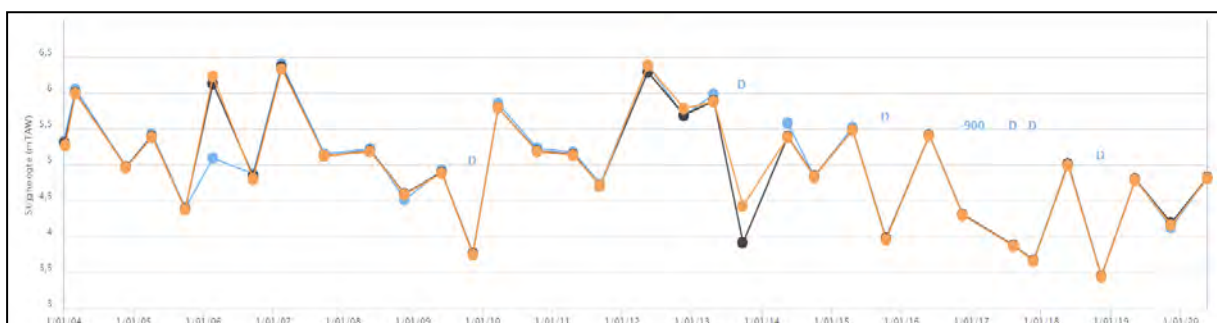
2.4.2.1. GRONDWATERSTANDEN

In Hamme wordt op een enkele locaties de grondwaterstand bemeaten (deze locaties kunnen worden teruggevonden op de website van Databank Ondergrond Vlaanderen (www.dov.vlaanderen.be). Op alle meetpunten is een dalende trend van de grondwatertafel waar te nemen in de periode 2004 – 2020. Meetgegevens van 2021 (wat een vrij nat jaar was) zijn nog niet beschikbaar.

Op dezelfde website kan de grondwaterstandsindicator worden geraadpleegd. De grondwaterstandsindicator is gebaseerd op maandelijkse peilmetingen in het primair meetnet. De freatische grondwaterstand schommelt tijdens het jaar: hoog op het einde van de winter en laag op het einde van de zomer. Met de grondwaterstandsindicator kijken we naar de toestand van het grondwater t.o.v. alle peilen gedurende het jaar (absolute vergelijking) en de toestand voor de tijd van het jaar (relatieve vergelijking). In Hamme ligt dit meetpunt in het gebied tussen Hamveer en Roodkruisstraat. Bij de raadpleging van de indicator einde april 2023 was deze gestegen tov de vorige meting maar was het peil nog steeds zeer laag.

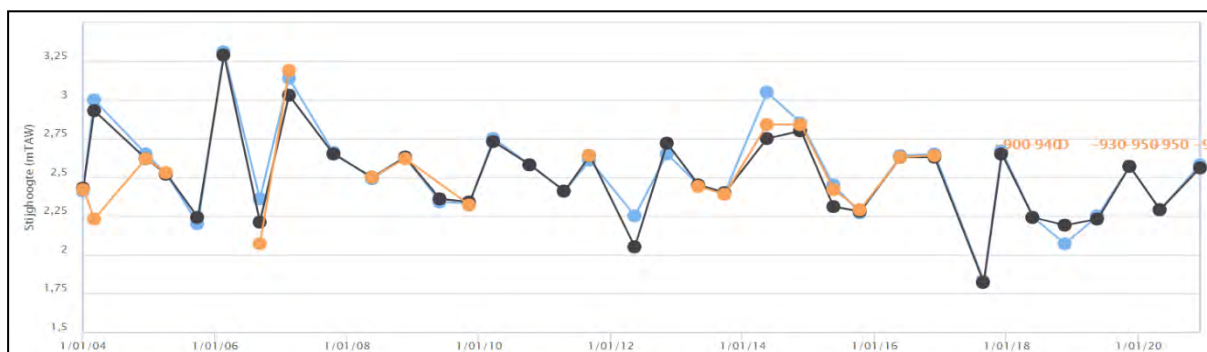


Hieronder worden de resultaten van twee grondwatermeetpunten in Hamme weergegeven. Het gaat hier telkens over ondiepe grondwaterlagen. Op beide grafieken is te zien dat de grondwaterstand op de lange termijn een stabiel tot licht dalende trend vertoont. Het grillige karakter van de grafiek kan worden verklaard doordat de grondwaterlagen op geringe diepte seizoensafhankelijk zijn. (bron: DOV Vlaanderen)



Grafiek 1 Lippeveld

- Filter 1 diepte 2,5 m (blauw)
- Filter 2 diepte 7,5 m (zwart)
- Filter 3 diepte 11,5 m (oranje)



Grafiek 2 Boonstraat

- Filter 1 diepte 2,5 m (blauw)
- Filter 2 diepte 4,5 m (zwart)
- Filter 3 diepte 8 m (oranje)

Tabel 1 geeft een indicatieve waarde voor de gemiddelde hoge en lage grondwaterstand van elk bodemtype dat in Hamme aanwezig is (zie 2.3.1) Deze treden seizoenaal op, respectievelijk in de winter en de zomer, en geven een aanduiding of infiltratie mogelijk is: hoe lager de grondwaterstand, hoe meer er kan geïnfiltrerd worden.

DRAINAGEKLASSE	ZWARE TEXTUREN (ZANDLEEM, LEEM, KLEI EN ZWARE KLEI)		LICHTRE TEXTUREN (LEMIG ZAND EN ZAND)	
	GHG (cm)	GLG (cm)	GHG (cm)	GLG (cm)
Droog	>80	>125	60-120	>125
Matig vochtig	50-80	>125	40-90	>125
Nat	0-50	0-80	0-40	0-100

Tabel 1: Indicatieve waarde voor gemiddelde hoge en lage grondwaterstand (GHG en GLG) per textuur- en drainageklasse, uitgedrukt in cm onder het maaiveld, in de gemeente Hamme. Bron: Code van goede praktijk ontwerp rioleringsystemen.

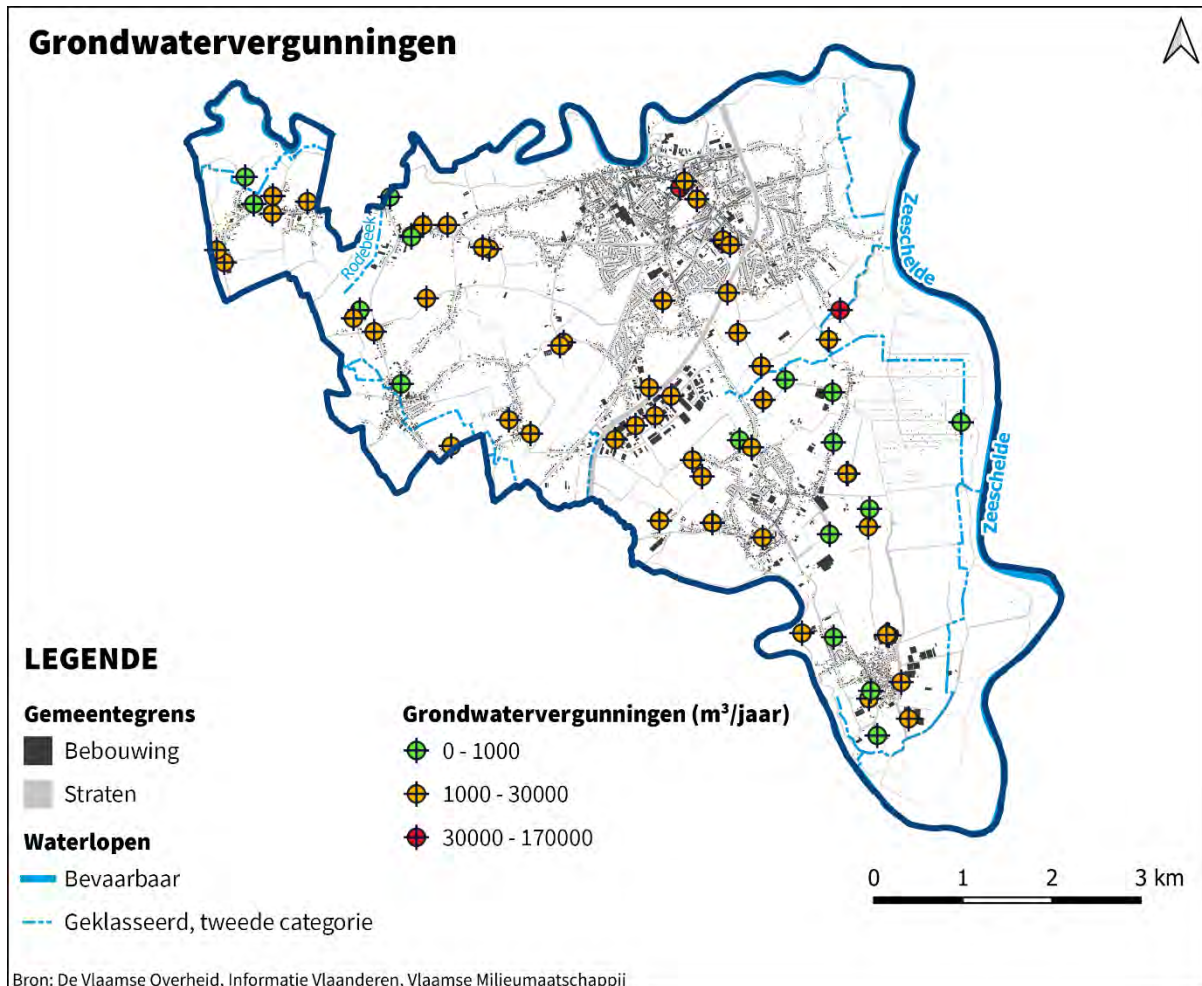
2.4.2.2. GRONDWATERWINNINGEN EN BEMALINGEN

Zowel private als professionele grondwaterwinningen kunnen zorgen voor een verlaging van het grondwaterpeil, waardoor de bovenliggende bodem sneller uitdroogt. Op het grondgebied van de Hamme zijn er een aantal vergunde winningen van grondwater (DOV, 2023). Naast de gekende winningen zijn er vermoedelijk nog veel niet gekende winningen (bron: Milieuraapport Vlaanderen).

Tegelijkertijd kunnen tijdelijke bemalingen voor technische werkzaamheden, lokaal voor bijkomende droogte zorgen. Bij een bemaling dient het grondwater tot een bepaalde diepte onttrokken te worden, zodat er een invloedstraal ontstaat waarin er een verlaging van het grondwater optreedt. Het opgepompte water dient volgens de Ladder van Lansink (zie 3.2) aangewend te worden (zie Figuur 6).



Figuur 3. Stappenplan VMM voor omgaan met bemalingswater.



Kaart 10 Grondwatervergunningen

2.4.2.3. REGELGEVING

Voor de opmaak van een hemelwater- en droogteplan dient ook rekening te worden gehouden met de juridische en beleidsmatige context op watervlak. Een overzicht van de relevante informatie werd gebundeld in Bijlage 7.1. In dit overzicht komen de volgende items aan bod:

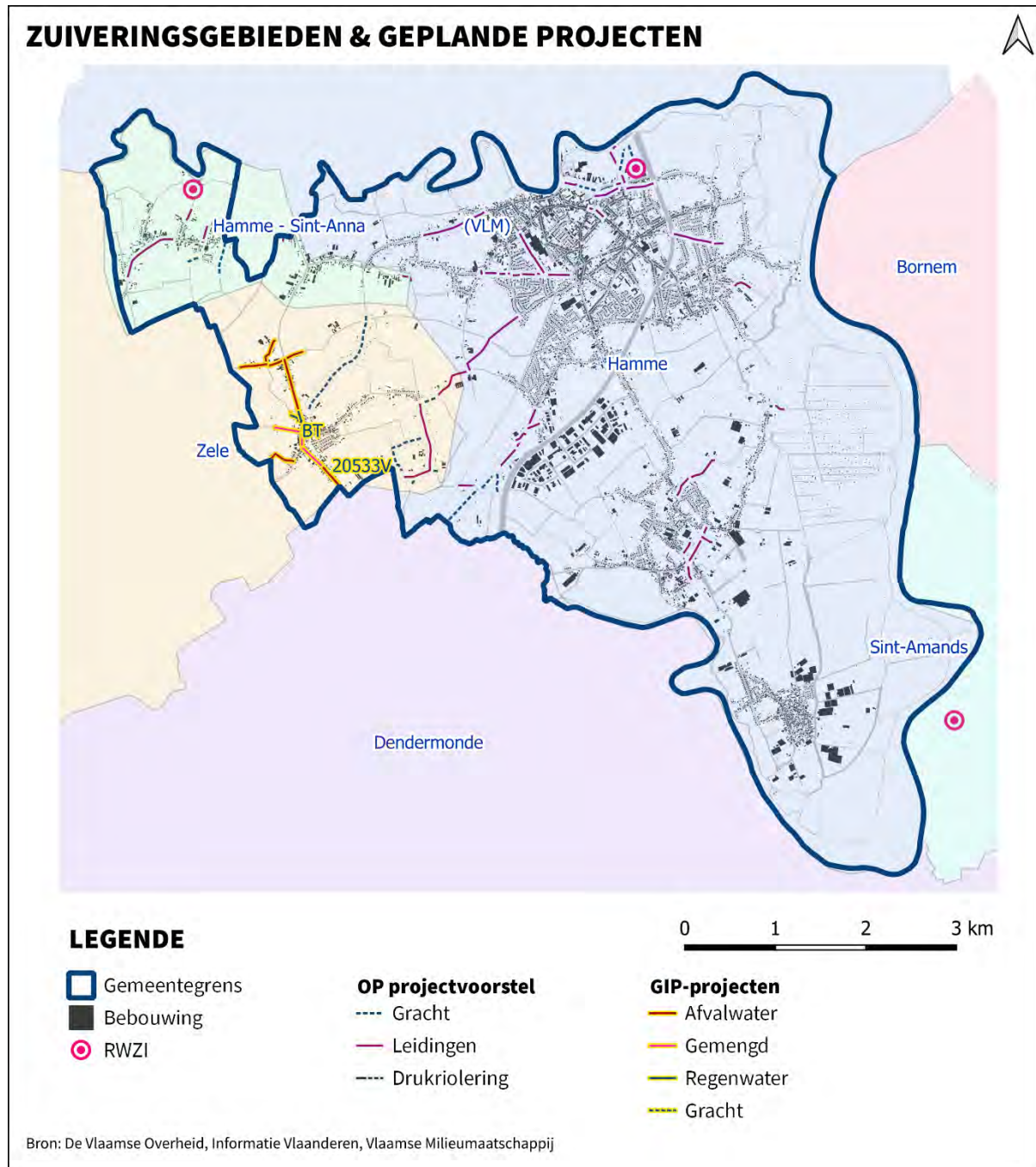
- Beleidsplannen
- Wetgeving
- Beleidsinstrumenten
- Beleidsdocumenten

2.4.3. RIOLERINGSSTELSEL

Het afvalwater wordt verzameld en getransporteerd in het rioleringsstelsel en gezuiverd in een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Het gebied waarvan het rioolwater behandeld wordt in een RWZI, is het zuiveringsgebied van die RWZI. De grenzen van deze zuiveringsgebieden komen niet altijd overeen met de gemeentegrenzen

Hamme ligt quasi volledig binnen zuiveringsgebied Hamme. Enkel Zogge sluit (binnenkort) aan naar RWZI Zele en Sint-Anna heeft voorlopig nog zijn eigen rietveld maar sluit op termijn ook aan naar Hamme. Ook Waasmunster, Tielrode en Elversele sturen hun afvalwater naar RWZI Hamme.

De riolerings- en zuiveringsgraad (toestand januari 2022) in Hamme zijn 90,93% en 87,91%, wat hoger is dan het Vlaams gemiddelde van respectievelijk 88,33 % en 86,04 %. De toekomstige riolerings- en zuiveringsgraad zal naar 98,66% en 98,61% evolueren, wat boven het Vlaamse gemiddelde van 97,82 % en 97,29 % ligt.



Kaart 11 Zuiveringsgebieden en geplande projecten

Centrum Hamme

De RWZI van Hamme ligt langs de N41 net ten noorden van de Biezestraat. Centrum Hamme sluit hier gravitair op aan en verder komt er ook afvalwater toe van een pompstation vanuit de Biezestraat en een pompstation van de overkant van de Durme (voor het afvalwater van Waasmunster, Elversele en Tielrode). De zuiveringsinstallatie van Hamme wordt uitgebreid

zodat deze meer afvalwater kan verwerken (meer peciseren: wanneer, volume,...?). Nu werkt de overstort zeer dikwijls en met grote volumes. Deze overstort sluit aan op een RWA-pompstation dat rechtstreeks naar de Durme pompt maar op zijn beurt ook kan overstorten naar een waterloop die naar Den Bunt afwatert (onder N41 door). Ondanks deze overstortmogelijkheid is er weerkerende overlast thv het laagste punt van de Biezestraat. De uitbreiding van de RWZI zal reeds zorgen voor minder overstortwater dat naar de Durme loopt.

De meeste straten zijn nog gemengd aangesloten op de riolering (vuil water samen met regenwater) maar er is ook een aaneengesloten RWA-netwerk dat via de leiding onder de Tasibelsite aansluit naar pompstation Enegaert of ook vanaf de Loystraat naar waterloop OS036 thv de Broekstraat

Recent is het centrum van Hamme vernieuwd, rond het Marktplein en de Jagersstraat waarbij een gescheiden riolering aangelegd is. Gemeente Hamme plant hier nog een bijkomende RWA-streng aan te sluiten vanuit de Plezantstraat wat ook opportuniteiten geeft voor afkoppeling van de Nieuwstraat en de Peperstraat.

Afwaarts sluit dit stelsel nog aan op de gemengde leiding in de Rijbekestraat. Aquafin startte recent een project op om een RWA-as te voorzien doorheen Rijbekestraat, Mandemakersstraat en Drapstraat naar de achterzijde van de RWZI. Gemeente Hamme maakt van de gelegenheid gebruik om een overstort te voorzien in de Biezestraat en riolering in de verschillende straten. Zo zal de Drapstraat berioleerd worden en kunnen ook de assistentiewoningen aan Hamveer aansluiten op de riolering. Dit project tracht de weerkerende overlast op het kruispunt Biezestraat – Drapstraat te verminderen.

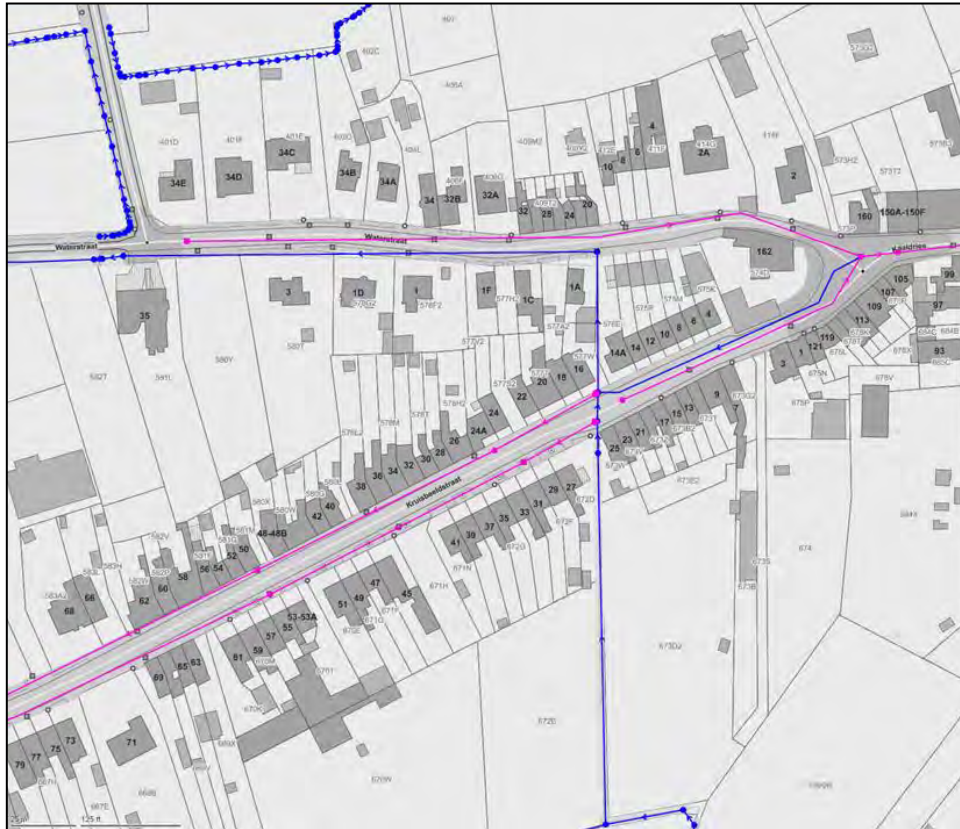
De Tasibelsite is nu quasi volledig verhard maar zal vervangen worden door een sociale verkaveling die inzet op waterduurzaamheid door beperkte verharding, herbruik, groendaken infiltrerende verharding, ...

Hamme plant ook de heraanleg van de Strijderslaan. Deze brede straat vormt een mooie opportuniteit naar ontharding en infiltratie van hemelwater. Studiebureau Sweco maakte reeds een wegenisontwerp dat hiermee rekening houdt.

De regenwaterpompen van pompstation Enegaert werken enkel bij hoogtij in de Durme, bij laagtij is er een gravitaire uitstroom. De nodige werken worden voorzien om deze pompen te vernieuwen. Er is beslist de capaciteit te behouden hoewel de oorspronkelijke hydronautstudie een verdubbeling van het debiet voorzag. De huidige inzichten naar infiltratie en buffering van hemelwater nopen tot een andere omgang met het hemelwater. Binnen het hemelwaterplan zal duidelijk worden welke mogelijkheden er zijn om het aanvoerend water zo traag mogelijk toe te voeren. Indien nodig kan een uitweg gezocht naar waterloop Enegaert.

De grachten tussen Evangeliestraat en Waterstraat zijn vermaasd met de riolering in de Kruisbeeldstraat wat enerzijds zorgt voor verdunning in de riolering en anderzijds voor

vervuiling van de waterloop. Een lokale vernieuwing van de riolering tussen Kruisbeeldstraat 25 en het kruispunt met de Waterstraat (en drie overstorten) kan dit knelpunt oplossen, samen met een bezoek van de afkoppelingsdeskundige aan de oneven woningen in de Waterstraat om deze op de noordelijke riolering aan te sluiten.



Figuur 4 Situatie Evangeliestraat

De grachtaansluiting aan Evangeliestraat 90 wordt verder geëvalueerd binnen hydronaut 98HAM08 (opgestart juli 2022). Deze inlaat zomaar afsluiten geeft immers risico op wateroverlast.

Naast Evangeliestraat 133 is ook een gracht aangesloten op de riolering. Een afkoppeling lijkt hier niet zeer moeilijk gezien de gracht al een RWA-verbinding heeft thv huisnummer 141.

ANB wil de Oude Durme graag zo proper mogelijk houden of krijgen en plant de Kleine Broekbeek en de waterloop van de Waterstraat af te leiden naar waterloop Enegaert. Als we het hydraulisch bekijken kan dat op zich technisch maar vergt het een drastische herprofilering van waterloop Enegaert en de tussenliggende grachten. De winst richting Oude Durme lijkt ook beperkt door terugstroming bij hoogtij in de Durme.

De gemeente heeft samen met de Vlaamse Waterweg plannen om het Kaaiplein te vernieuwen wat eveneens zorgt voor ontharding en – door aanpassing van de dijk – meer connectie geeft met de Durme.

Ook een toekomstige heraanleg van de Meulenbroekstraat biedt opportuniteiten naar ontharding en vergroening.

Kastel / Moerzeke / Hamme zuid-oost

Kastel, Moerzeke en de zone ten zuiden van de Hospitaalstraat sluiten via collectoren parallel aan de Schelde aan naar pompstation Kasteellaan, pompstation Wielstraat en uiteindelijk pompstation Biezestraat dat ook het oostelijk deel van Hamme doorpompt naar de RWZI.

Deze zone is al goed berioleerd, er zijn nog groene clusters rondom de Dendermondse Steenweg en Theet die aangepakt worden bij de heraanleg van de N470.

Er is een project opgestart voor de aansluiting van de Hebbestraat, Denstraat en Molenstraat voor de aanleg van gescheiden riolering.

Een aandachtspunt in Moerzeke zijn de rioleringsdoorsteken doorheen private percelen bvb in de Killestraat en Roggemanstraat. Op termijn moet hier een alternatief voor gevonden worden.

In Kastel is een cluster woningen in de Baasrodeveerstraat 88-96 die hun private aansluiting moeten realiseren maar waar weinig rond beweegt.

Het lokaal bestuur krijgt regelmatig klachten dat het water in waterloop OS036 een zwarte kleur heeft. Dit knelpunt is verder onderzocht maar er zijn geen permanente lozingen gevonden. Het water ziet er van bovenuit zwart uit maar is eigenlijk helder, het is vooral de slibbodem die donker gekleurd is. Op de waterloop sluiten drie overstorten aan, in de Loystraat, thv de N41 en in de Broekstraat. Volgens het model werken deze niet bovenmatig veel. Vermoedelijk is de oorzaak het overstortwater dat afwaarts in de stilstaande gracht terecht komt en tijd heeft om te bezinken. Mogelijk kan een rietbegroeiing hier een eerste zuiverende werking geven, dit dient besproken met de waterloopbeheerder (polder Schelde Durme Oost)

Sint-Anna

Sint-Anna beschikt over een eigen rietveld aan de Moortelstraat. De slibbuffer is hier sterk gevuld. Na heraanleg van de N446 plant Aquafin de heraanleg van de Sint-Annastraat en aansluiting via Ardoystraat en Moerheide naar pompstation Vuurkruisenlaan. Gemeente Hamme maakt van de gelegenheid gebruik om de zijstraten van de Sint-Annastraat ook aan te

sluiten en gemeente Waasmunster voorziet een onthardingsproject in Rodendries, zeker het pleintje rondom de kapel (zie HWDP Waasmunster).

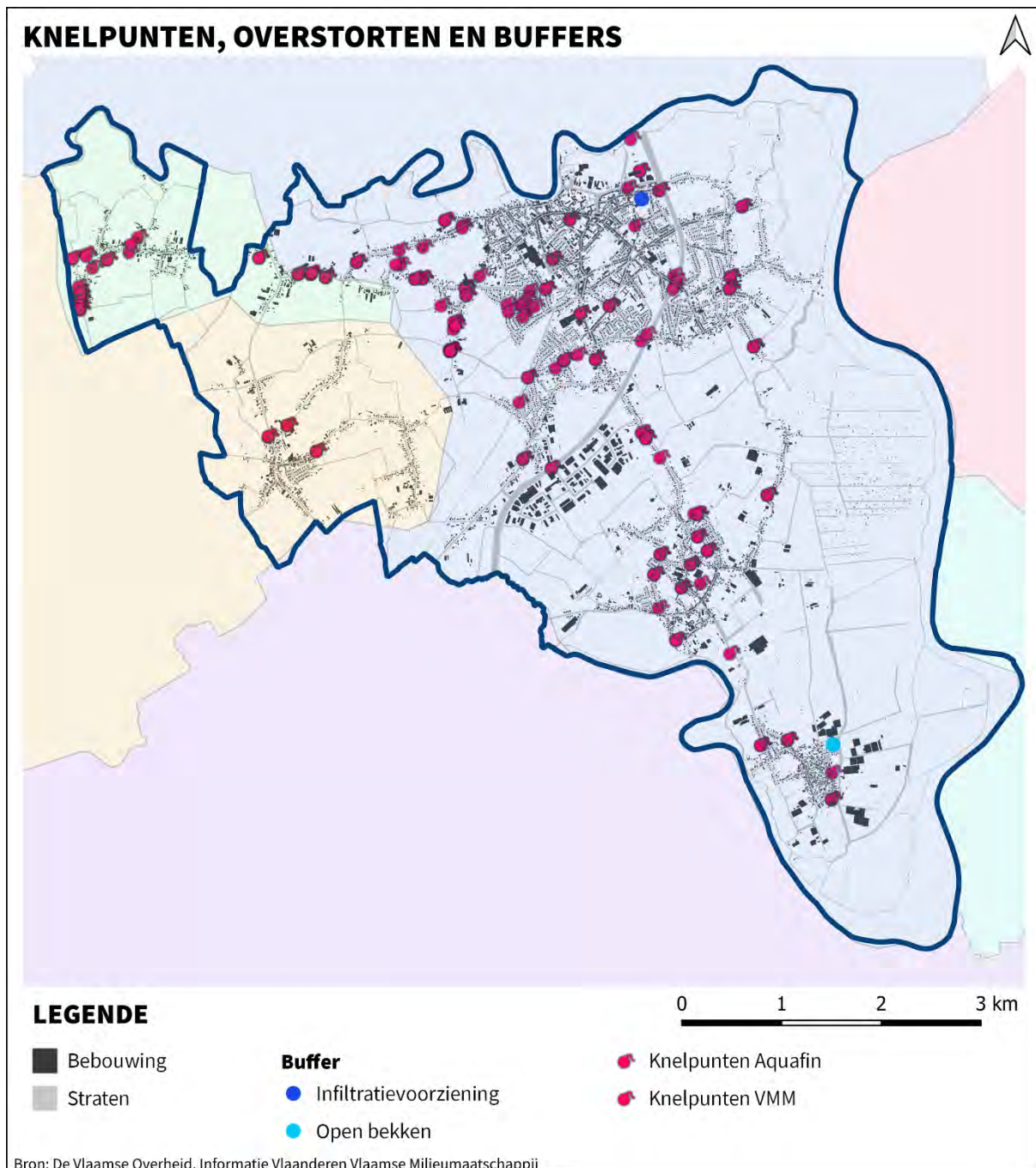
Momenteel is dit pompstation nog zwaar belast door de Kleine Broekbeek die aansluit op de riolering van Moerheide. De polder en gemeente Hamme hebben een concreet project om de waterloop af te koppelen waardoor het pompdebiet van PS Vuurkruisenlaan beperkt kan worden.

Dit ontlast ook de riolering van de Evangeliestraat en de Strijderslaan.

Zogge

Zogge sluit met de werken aan de N446 (in uitvoering in zomer '22) aan naar een nieuw pompstation in de Bookmolenstraat dat het afvalwater doorpompt naar Zele. Een groot deel van Zogge wordt op die manier berioleerd en de Vliet ontlast. De gemeente doet ook het nodige om de wijk Neerlandt aan te sluiten naar de nieuwe riolering, deze wijk bleek nog lokaal te lozen in de Vliet thv Neerlandt 40.

De groene clusters van Ekelbeke en van Lippeveld en Meerstraat blijven dan nog over om toekomstig te berioleeren. In Lippeveld is een overnamepunt aanwezig, de infrastructuur afwaarts het overnamepunt kan door Aquafin aangelegd en gefinancierd worden wanneer de gemeente de Meerstraat en Weverstraat aanpakt.



Kaart 12 Knelpunten, overstorten en buffers

Voorbeelden van knelpunten kunnen bv overstorten zijn. Deze kunnen bij het onder druk komen van de riolering door bv regenval het aanwezige rioolwater lozen in een gracht. In Hamme zijn er ook knelpunten bekend waar de baangracht afloopt in de straatriolering. Dit zorgt voor verdunning van het rioolwater waardoor het moeilijker kan worden gezuiverd. Bovendien verhoogt dit ernstig het toekomstige debiet in de waterzuiveringsinstallatie. (zie ook Grafiek 3

Overstorten

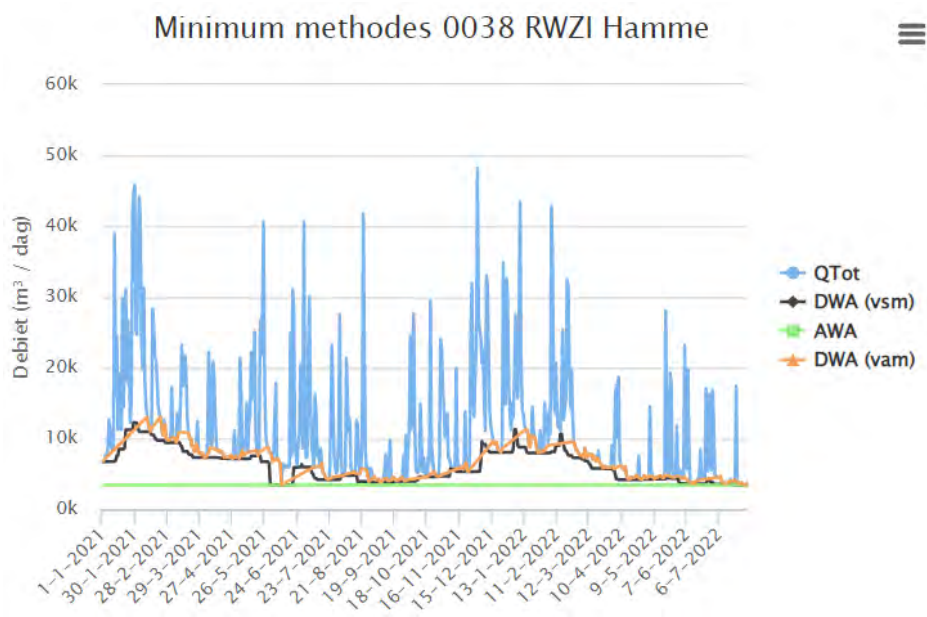
De overstort aan de RWZI is met voorsprong het meest werkende overstort in zuiveringsgebied Hamme. De overige werkende overstorten bij f7 zijn: ('f7' is een bui die statistisch gezien 7 maal per jaar voorkomt)

- Kastel, overstort Ganzenberg
- Moerzeke: overstort Neerstraat en overstort Bootdijkstraat
- Hamme: overstort Strijderslaan en overstort Kaaldries

Deze storten telkens relatief beperkt over in het model, 300 tot 500 m³. (= het berekende volume verdund vervuild water dat vanuit de riolering in de gracht stroomt)

Verdunning

Hieronder zien we de 'fleatrap-resultaten' voor RWZI Hamme. De groene lijn is het verwachte debiet obv de aangesloten vuilvracht, de zwarte en oranje lijn de toekomstige droogweerdebietsen. De blauwe lijnen zijn de totale debieten (dus ook bij regenweer). Deze installatie krijgt vooral in de winter verdunning binnen.



Grafiek 3 Fleatrap RWZI Hamme

Er werd een herstelprogramma opgemaakt voor Hamme omdat de RWZI te veel verdund water binnen krijgt. Een analyse wees uit dat er nog enkele inlaten zijn die afgekoppeld moeten worden (zoals Kleine Broekbeek of de inlaten aan Kruisbeeldstraat / Evangeliestraat) maar dat de verdunning vooral grondwatergedreven is en dus zijn oorzaak vindt in insijpelend grondwater langs lekke voegen of kapotte huisaansluitingen.

2.5. RUIMTEGEBRUIK

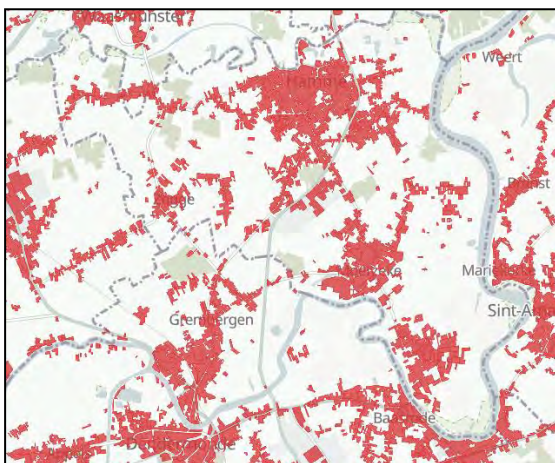
In dit hoofdstuk ligt de focus op ruimtegebruik. Eerst wordt op het bebouwd gebied ingegaan, daarna op de natuurgebieden en ten slotte op industrie en landbouw.

2.5.1. BEBOUWD GEBIED

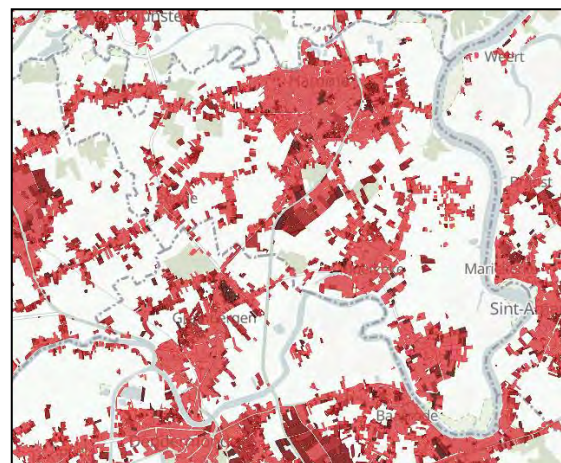
2.5.1.1. RUIMTEBESLAG

In een studie van De Standaard, VITO en het Departement Omgeving wordt de evolutie van bijkomende bebouwing van 1975 tot 2015 in kaart gebracht. De berekening is hierbij gebaseerd op satellietbeelden.

Hamme verstedelijkte de afgelopen decennia en nieuwe woonontwikkelingen gingen ten koste van open ruimte. Het totale ruimtebeslag in Hamme is ongeveer 38%, wat betekent dat 62% van het grondgebied open ruimte is. Van die 38% ruimtebeslag, is ongeveer 15% verhard. In vergelijkbare gemeenten bedraagt het ruimtebeslag 51%. Jaarlijks verdwijnen in Hamme 7 voetbalvelden aan open ruimte, en dit al 10 jaar lang. Op Vlaams niveau verdwijnt er jaarlijks in elke gemeente 6 a 7 hectare aan open ruimte. In Hamme is dit vergelijkbaar met gelijkaardige gemeenten. Elk jaar worden gemiddeld 85 bouwvergunningen (meer dan in andere gemeenten) afgeleverd, waarvan 77% is bedoeld voor nieuwe eengezinswoningen.



Kaart 13 bebouwing in 1975



Kaart 14 Bebouwing in 2014

2.5.1.2. GEMEENTELIJK RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN

Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan (GRS) Hamme is een beleidsplan waarin de gemeente Hamme aangeeft in welke richting men de ruimtelijke ontwikkeling van de gemeente wil zien evolueren. Het GRS Hamme werd in 1996 opgemaakt en op 23 juni 2004 door de Gemeenteraad definitief vastgesteld en op 16 december 2004 door de Bestendige Deputatie van de Provincie Oost-Vlaanderen goedgekeurd.

De herziening van het GRS Hamme werd opgestart in oktober 2011 en op 17 juni 2015 door de Gemeenteraad definitief vastgesteld en op 22 oktober 2015 door de Bestendige Deputatie van de Provincie Oost-Vlaanderen goedgekeurd. De aanleiding voor een herziening van het Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Hamme is tweërlei:

- enerzijds zijn in de periode volgend op de goedkeuring van het structuurplan een aantal planningsprocessen lopende en afgerond die een directe weerslag hebben op het grondgebied Hamme;
- anderzijds zijn er een aantal ontwikkelingen binnen de bestaande context, waardoor de uitgangspunten waarop de visie uit het GRS Hamme is gebaseerd, hier en daar gewijzigd.

2.5.2. LANGETERMIJNVISIE

2.5.2.1 HET GEMEENTELIJK RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN (GRS)

Het Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Hamme wil een visie brengen van hoe de ruimte in de gemeente naar de toekomst toe kan evolueren. Daarbij wordt uitgegaan van vier aspecten die de ruimtelijke structuur bepalen:

- bebouwing
- bedrijvigheid
- lijninfrastructuur
- openruimtebeleid (landbouw, natuur en recreatie)

Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan in drie delen

- **informatief gedeelte:** Onderzoekt het ruimtegebruik voor o.m. wonen, werken, landbouw en natuur, toerisme, en recreatie. Daarbij wordt ingegaan op knelpunten en mogelijkheden, eventuele behoeften voor de toekomst, evoluties of uitdagingen.
- **richtinggevend gedeelte:** Omvat de krijtlijnen voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling, gebaseerd op inzichten uit het informatief gedeelte.

- **bindend gedeelte:** Hierin staan acties en maatregelen die op het terrein kunnen gerealiseerd worden.

Op het grondgebied van de gemeente Hamme zijn nog twee ruimtelijke structuurplannen van toepassing:

- Het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan van Oost-Vlaanderen
- Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, opgemaakt door het Vlaams Gewest
- Onderzoek 'Maak ruimte voor Oost-Vlaanderen', een nieuw ruimtelijk structuurplan (in opmaak)

2.5.2.2 RUP'S EN BPA'S

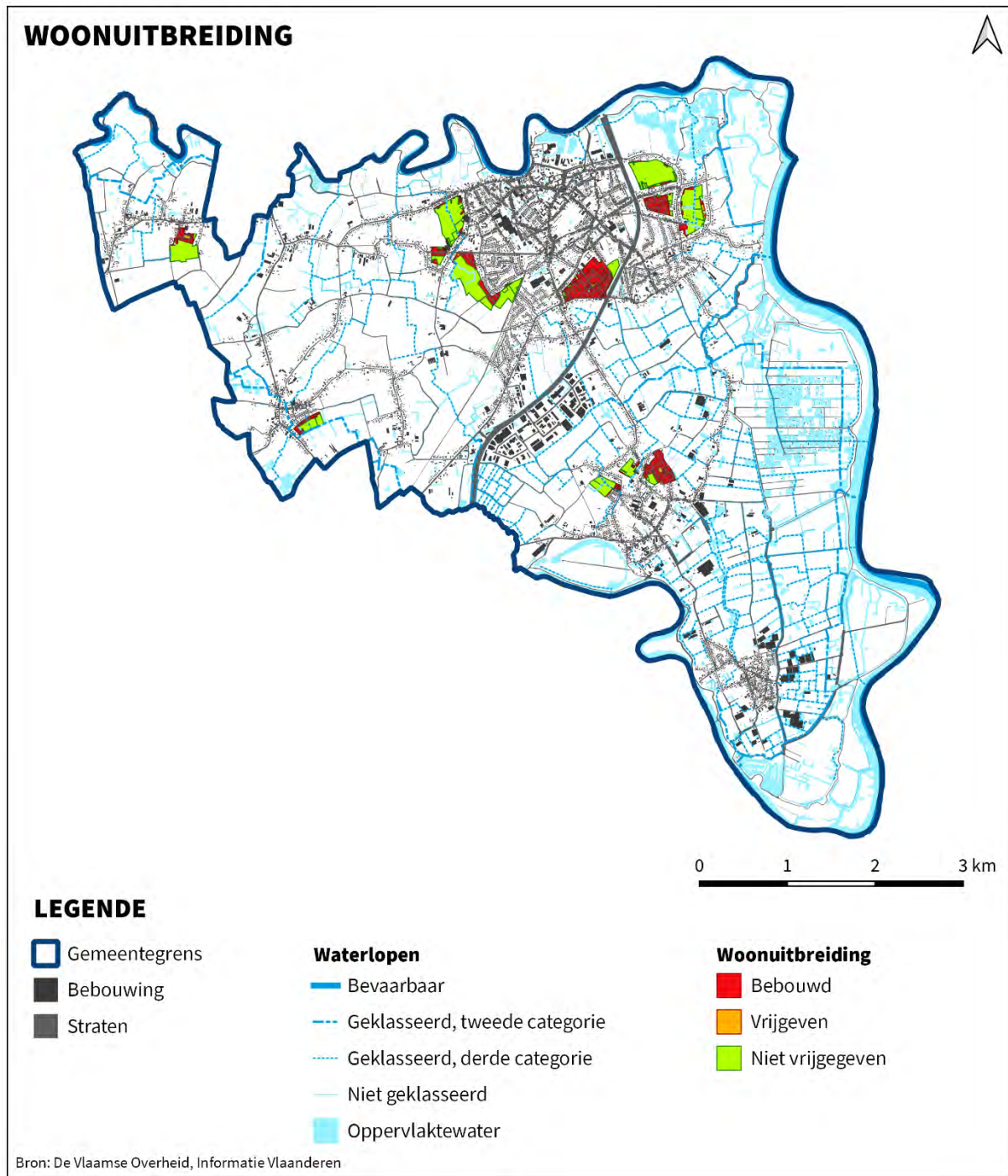
Een ruimtelijk uitvoeringsplan of RUP bepaalt de bodembestemming van een gebied. Dit kan opgesteld zijn op gewestelijk (GRUP), provinciaal (PRUP) of gemeentelijk (RUP) niveau. Een bijzonder plan van aanleg (BPA) omvat de stedenbouwkundige plannen die de bestemming en inrichting van een bepaald gebied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

Via onderstaande link kan je de RUP's/BPA's en verordeningen die van toepassing zijn op de gemeente Hamme terugvinden:

[DSI - Plannen en Verordeningen \(vlaanderen.be\)](https://www.vlaanderen.be/DSI-Plannen-en-Verordeningen)

2.5.2.3 WOONUITBREIDINGSGEBIEDEN

Woonuitbreidingsgebieden zijn reservezones om aan zeer specifieke woonnoden tegemoet te komen of om bijkomende woningen te realiseren als het reeds bestemde woongebied ontoereikend blijkt. Maatschappelijke evoluties voorspellen dat de meeste woongebieden in voldoende woningen zullen kunnen voorzien.



Kaart 15 Woonuitbreidingsgebieden in Hamme

De Atlas van de woonuitbreidingsgebieden geeft voor alle woonuitbreidingsgebieden in Vlaanderen aan of ze vanuit juridisch of planologisch oogpunt kunnen ontwikkeld worden voor woningbouw, rekening houdend met het Vlaamse beleid rond ruimtelijke ordening. De Atlas houdt rekening met de opties van de op dat moment gekende plannen (zoals APA, BPA, RUP, GRS, ...) , maar vervangt deze plannen niet. De Atlas is slechts een momentopname, die regelmatig moet bijgewerkt worden om zijn actualiteitswaarde te behouden. De aanduiding in de Atlas houdt slechts een voorwaardelijke beleidsmatige vrijgave van de gronden in.

Binnen de gemeente Hamme zijn nog een aantal percelen die als woonuitbreiding aangeduid zijn. Deze zijn gevisualiseerd op Kaart 15. Heel wat plaatsen zijn reeds bebouwd, deze komen overeen met de rood gekleurde percelen. Voor de gronden in oranje zones is beslist dat deze in de toekomst ontwikkeld mogen worden. De gronden in groen zijn niet vrijgegeven, deze zijn niet te ontwikkelen.

2.5.2.4 WAASLAND KLIMAATLAND

Om klimaatverandering tegen te gaan lanceerde Europa het vrijwillige Europees Burgemeestersconvenant. 10 Wase gemeenten waaronder Hamme hebben samen met Interwaas en de Provincie Oost-Vlaanderen hun engagement vernieuwd en aangescherpt. Dit resulteert in het regionaal klimaatplan met een actieplan om tegen 2030 minimum 40% minder CO₂ uit te stoten én de regio Waasland aan te passen aan de gevolgen van klimaatverandering zoals hitte, droogte, overstroming, verzilting

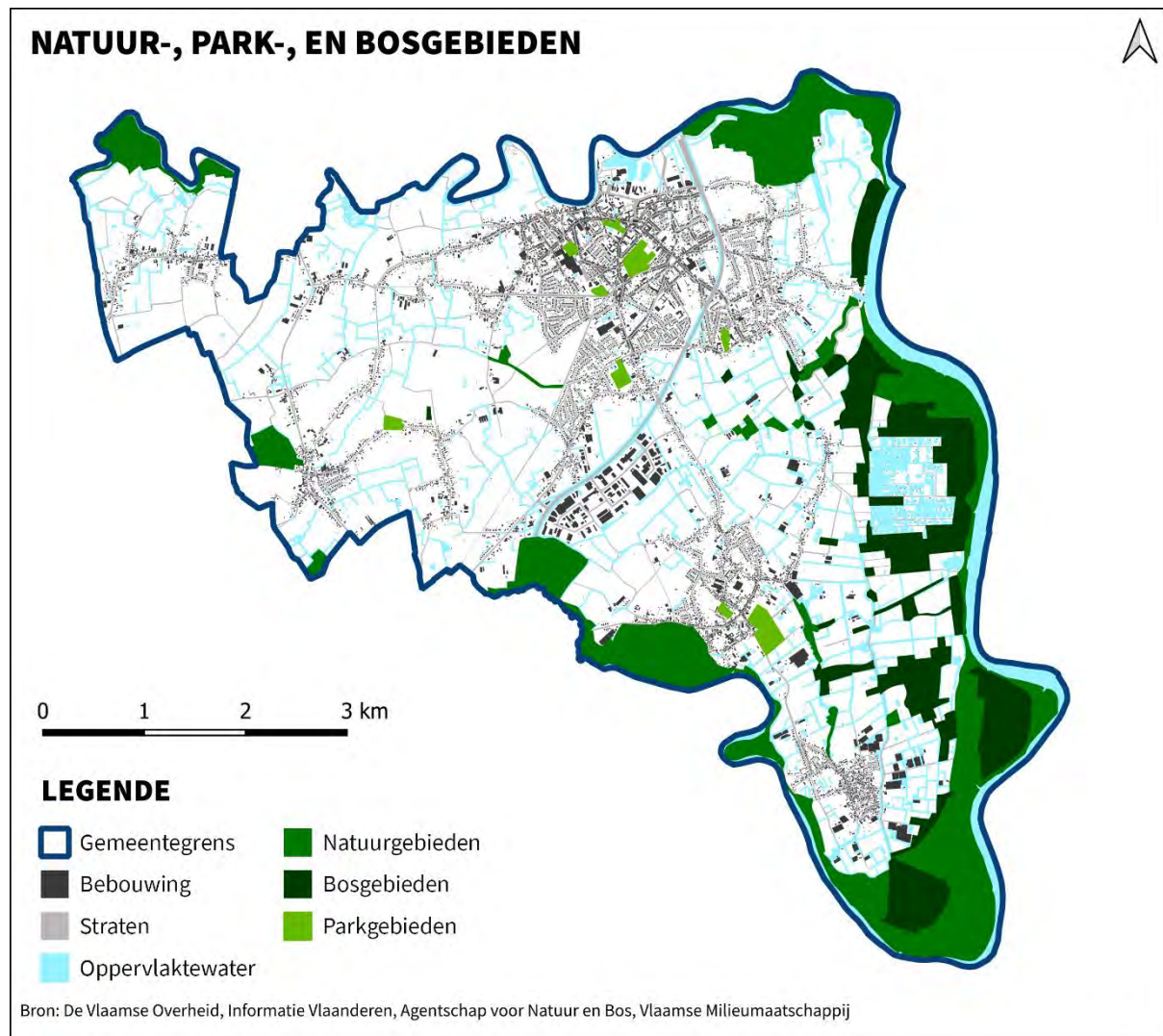
Belangrijk hierbij is dat de regio een gezamenlijke doelstelling heeft bepaald. Men bouwt aan een systeemverandering/transitie richting een leefbare en aangename regio met als doelstelling klimaatneutraliteit.

Het plan werd opgedeeld in 2 grote delen nl. een luik adaptatie en een luik mitigatie. Het luik adaptatie focust op acties om de negatieve effecten ten gevolge van klimaatverandering te verzachten. Door problemen als hitte, droogte, verzilting, overstroming... aan te pakken, wil men het Waasland klimaatbestendig maken.

Het luik mitigatie focust op acties waarmee men de oorzaken van de klimaatverandering aanpakken. Deze zijn gericht op het verminderen van de CO₂-uitstoot afkomstig van het energieverbruik in de regio. Aansluitend streeft men in de regio naar 100% hernieuwbare energie die zoveel mogelijk lokaal wordt opgewekt.

2.5.3. NATUUR-, PARK- EN BOSGEBIEDEN

De natuurgebieden gelegen langsheen Schelde en Durme maken deel uit van het grote Natura 2000 gebied 'Zeeschelde'. Het gebied is belangrijk voor soorten die leven in estuaria en grote riviervalleien. Een robuuste rivier met voldoende ruimte voor verschillende leefgebieden is essentieel voor typische estuariene soorten zoals fint, rivierprik, gewone zeehond en kluut. Typische soorten van grote riviervalleien waaronder bever, meervleermuis, roerdomp, purperreiger, kwak en kwartelkoning horen thuis in gevarieerde wetlands met grootschalige moerassen, vochtige tot natte graslanden, en broekbossen.



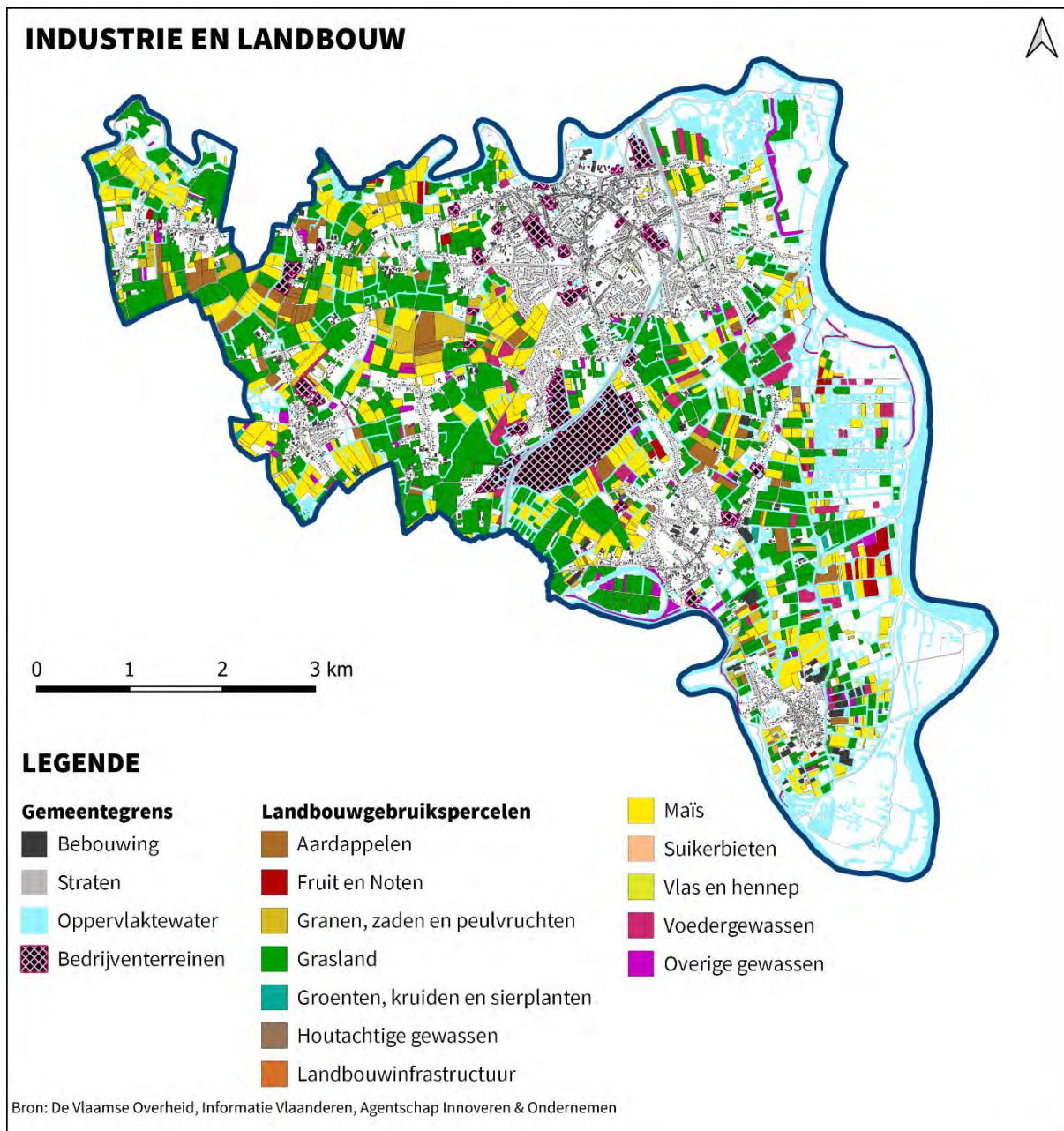
Kaart 16 Natuur in Hamme

Meer informatie mbt VEN (zie Kaart 2): Het VEN (Vlaams Ecologisch Netwerk) vormt met zijn grote aaneengesloten gebieden de ruggengraat van de natuurlijke structuur in Vlaanderen. Het is het geheel van de mooiste groene plekjes in Vlaanderen waar de natuur extra beschermd wordt en gebruikers en eigenaars bijkomende middelen en mogelijkheden krijgen om mee te bouwen aan een natuur- en mensvriendelijke omgeving. Op die manier wil het VEN de belangrijke natuurkernen veilig stellen in de toekomst. Het VEN bestaat uit Grote Eenheden Natuur (GEN) en Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling (GENO). (Agentschap Natuur en Bos, 2023)

Meer informatie mbt SBZ: Natura2000 is een Europees netwerk van beschermde natuur. Het beschermt waardevolle natuur van Europees belang. Die natuur levert voordelen op voor de mens, zoals zuiver water, frisse lucht, een buffer tegen klimaatverandering en ruimte voor recreatie, sport en ontspanning. Ook in Vlaanderen zijn Natura2000-gebieden afgebakend. We noemen die de speciale beschermingszones (SBZ). (Natura2000, 2023)

Meer informatie mbt natuurgebieden: [Waar wil je gaan wandelen? | Natuurpunt](#) en [Ontdek onze natuurgebieden | Agentschap voor Natuur en Bos](#)

2.5.4. LANDBOUW & INDUSTRIE



Kaart 17 Industrie en landbouw

2.6. KLIMATOLOGISCHE VASTSTELLINGEN

In dit hoofdstuk wordt de huidige problematiek van wateroverlast en droogte besproken. Eerst wordt het effect van de klimaatverandering op neerslag, temperatuur en hitte bekeken, wat impact heeft op de huidige waterproblematiek.

2.6.1. TEMPERATUUR EN NEERSLAG

Het effect van het veranderende klimaat op neerslag, temperatuur en hitte beschouwen we hier in detail. De observaties zijn gebaseerd op het klimaatportaal van de VMM, dat de regionale verschillen voor Vlaanderen toont. (VMM, 2023)

De totale, jaarlijkse hoeveelheid **neerslag** in 2018 bedroeg in Hamme 784 mm. We verwachten dat dit zal stijgen naar ongeveer 886 mm in 2050. In 2100 zal dit zelfs stijgen naar 990 mm. In de zomer valt er in Hamme nu ongeveer 193 mm, wat tegen 2050 dreigt te dalen naar 155 mm en in 2100 naar 118 mm. De winterneerslag zal dan weer stijgen van ongeveer 212 mm naar 274 mm in 2100. Naast een stijgend neerslagvolume wordt er ook voorspeld dat het neerslagpatroon zal veranderen. Vooral in de winter zal de neerslag over langdurige perioden vallen, terwijl in de zomer verwacht wordt dat de hoeveelheid neerslag in kortere en veel intensere buien zal vallen.

De gemiddelde **temperatuur** doorheen het jaar zal stijgen van 10,2°C in 2018 naar 13,5°C tegen 2050. De zomertemperatuur is nu 17,1°C, maar zou in 2050 stijgen naar 21,5°C en in 2100 naar 25,2°C. In de winter evolueren we van 3,4°C naar 8,7°C in 2100. Dit zijn erg grote verschillen, die **hittestress** kunnen veroorzaken in de zomer.

Hittestress komt vaker voor in stedelijke gebieden dan in landelijke gebieden. In dichtbebouwde gebieden met veel verharde oppervlakte wordt warmte opgeslagen, waardoor de nachten minder afkoelen. Dit verschil kan oplopen tot 4 à 7 °C en is afhankelijk van de grootte van de stad. Natuurlijk kunnen we weinig veranderen aan de hoeveelheid neerslag die valt, noch aan de temperatuur (behalve maatregelen nemen tegen klimaatverandering). Maar water en groen zijn wel goede wapens in de strijd tegen hittestress. Het uitbouwen van groene en blauwe zones helpt om de omgeving af te koelen tijdens warme dagen. Niet onbelangrijk met het oog op de klimaatvoorspellingen. Vandaag wordt het aantal hittegolfdagen in 2050 gemodelleerd op 19, of 51 in 2100. In het huidige klimaat komen er gemiddeld 4 hittegolfdagen in Hamme voor.

2.6.2. WATEROVERLAST

De jongste jaren merkten we reeds een veranderd neerslagpatroon, dat zich in de toekomst zal doorzetten, cfr. klimaatvoorspellingen. In de winter zien we langere nattere periodes en tijdens de zomer korte, maar intensere buien. Beide neerslagtypes kunnen wateroverlast veroorzaken.

Wateroverlast in de winter is meestal het gevolg van een gebrek aan bergings- en afvoercapaciteit op de waterlopen. De waterstand in beken en rivieren is in de winter hoger doordat het over langere periodes regent dan in de zomer en omwille van hogere grondwaterstanden. De hoge waterstand kan de werking van overstorten verhinderen, waardoor de druk in het rioolstelsel toeneemt. Een bui die niet eens hevig is, kan zo in de winter toch wateroverlast op straat veroorzaken.

Bij een fel zomers onweer vult het gemengde rioolstelsel zich razendsnel terwijl de capaciteit ervan niet berekend is op de toegenomen buienintensiteit door de klimaatverandering (zie 3.3). In het verleden werd de capaciteit van het rioolstelsel namelijk berekend op basis van historische neerslaggegevens, en niet op basis van het door klimaatmodellen voorspelde neerslagpatroon.

Daarom is het belangrijk om plaatsen met gekende wateroverlast en toekomstige potentiële wateroverlast in kaart te brengen. We bekijken hier zowel de pluviale als de fluviale overstromingskansen.

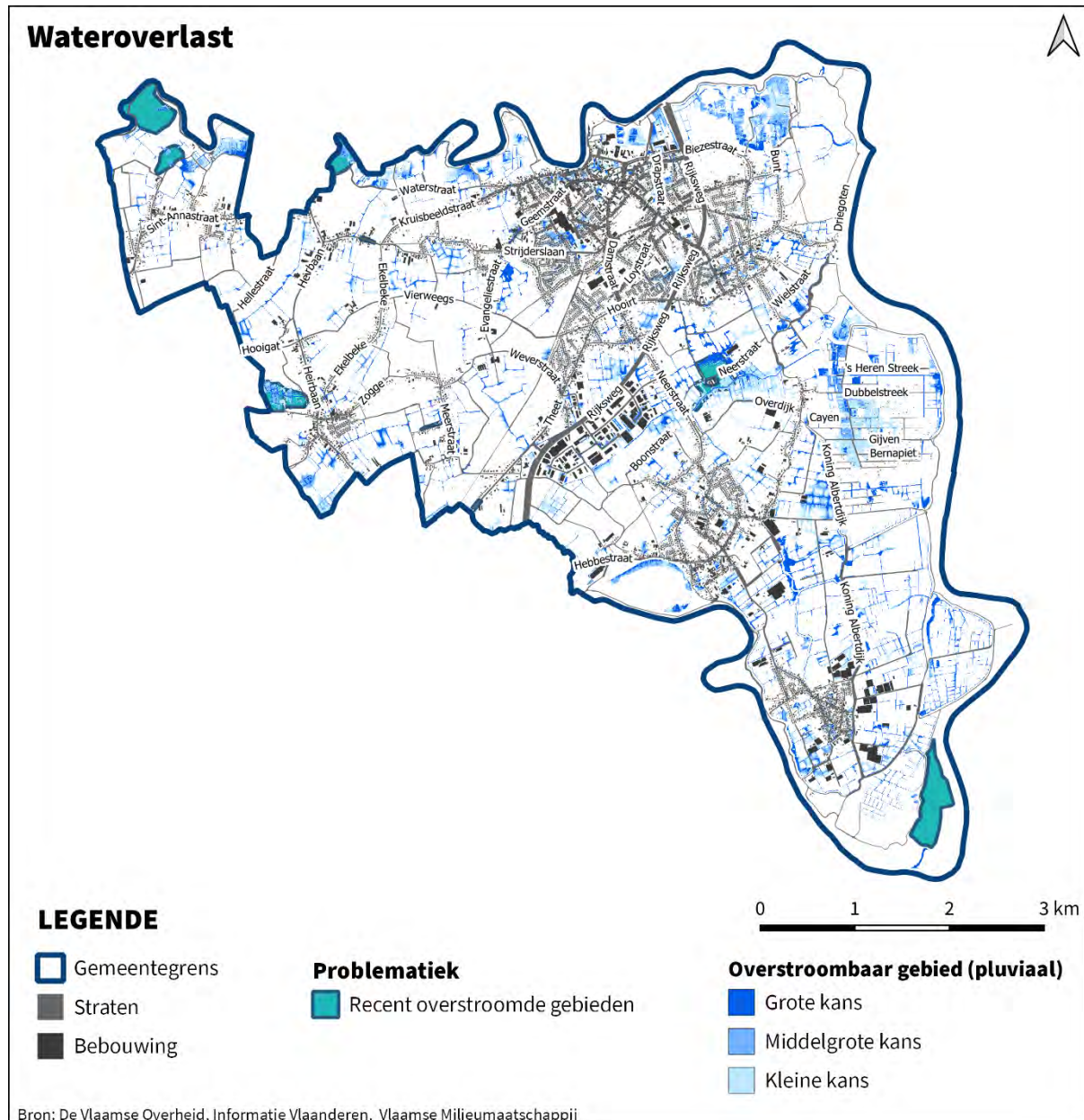
Pluviaal overstromingsrisico:

Op Kaart 18 wordt de gekende en de voorspelde wateroverlast weergegeven. De gekende wateroverlast is gebaseerd op de recent overstroomde gebieden (gerapporteerd tussen 1988 – 2016). Voor de gemodelleerde wateroverlast kijken we naar de overstroombare gebieden in het klimaatscenario voor 2050.

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

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

De overstromingscontouren zijn voornamelijk nuttig om bij nieuwe bebouwing of infrastructuur, of de heraanleg ervan, de risico's duidelijk te maken.



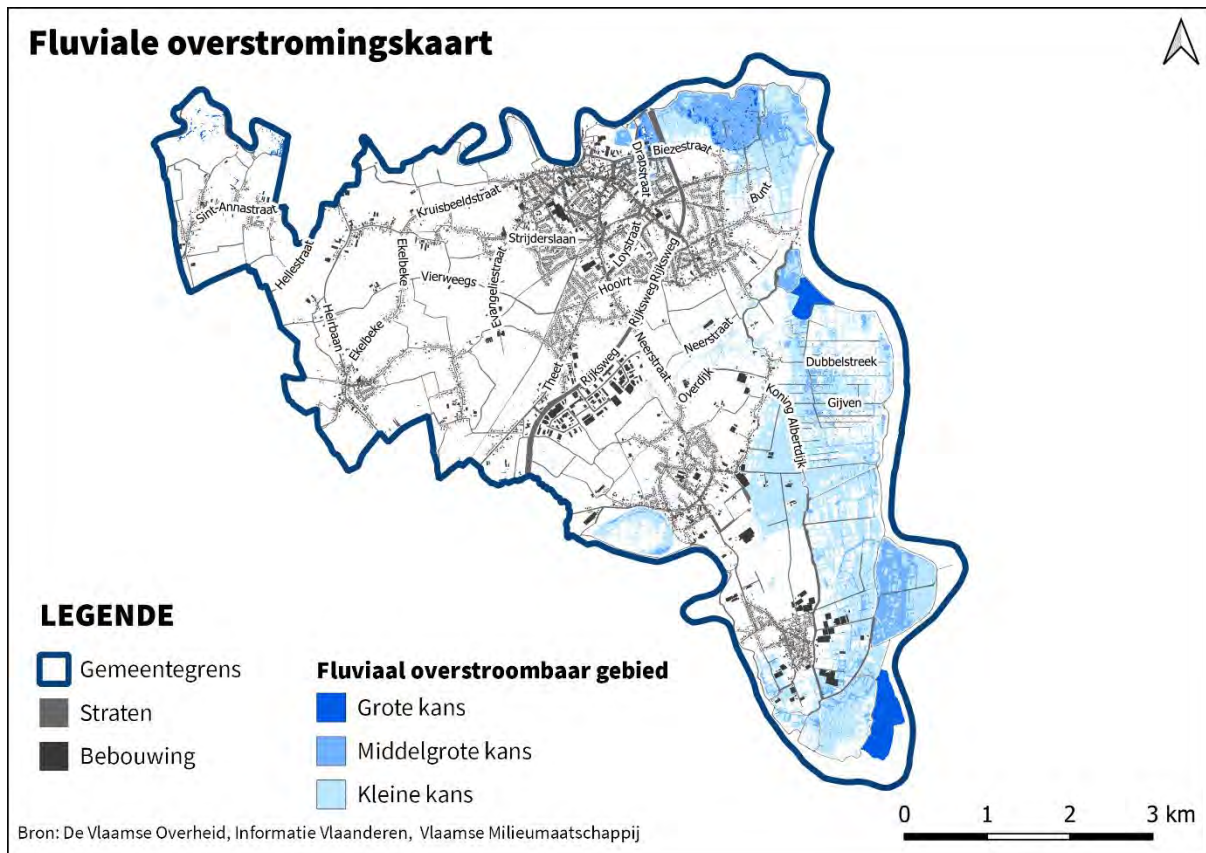
Kaart 18 Pluviale wateroverlast in Hamme

Fluviaal overstromingsrisico:

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

- **Grote kans:** Deze overstromingscontour is gebaseerd op een composietbui T10.
- **Middelgrote kans:** Deze overstromingscontour is gebaseerd op een composietbui T100.

- **Kleine kans:** Deze overstromingscontour is gebaseerd op een composietbui T1000.
- Op Kaart 19 worden de contouren van het fluviaal overstroombaar gebied weergegeven.



Kaart 19 Fluviaal overstromingsrisico

2.6.3. DROOGTE

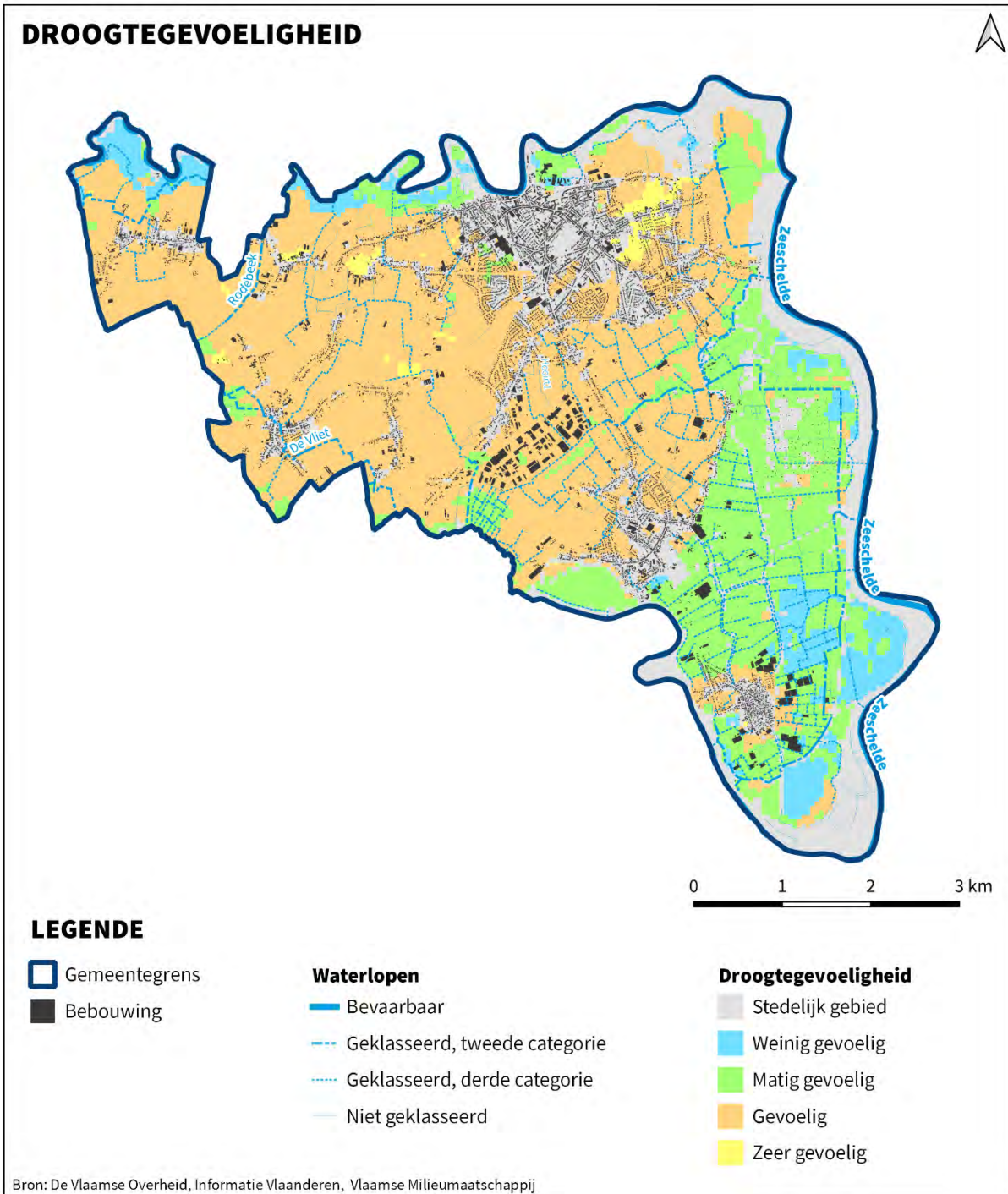
Een stijgend neerslagvolume zorgt niet voor minder droogte. Door de voorspelde hogere temperaturen en meer hittegolven, stijgt het risico op droogte. Dit hebben we in de droge zomers in de periode 2017-2020 gemerkt.

In Hamme zien we vooral een verhoogde droogtegevoeligheid in noorden/westen van de gemeente. In dit gebied vinden we veel landbouw terug.

Agrarische droogte treedt op bij te lage bodemvochtgehalten. In het huidige klimaat daalt het bodemvochtgehalte in Vlaanderen gemiddeld maar een 6-tal dagen onder de drempel waarbij gewassen en vegetatie beginnende droogtestress ondervinden, wat kan leiden tot verminderde groei en een lagere gewasopbrengst. Dit gemiddelde verbergt een grote spreiding tussen landelijke streken met leem- en kleibodems en valleigebieden enerzijds, waar gewassen en vegetatie nu nauwelijks droogtestress ondervinden in een gemiddelde zomer, en sterk

verstedelijkte zones, zandbodems en heuvelruggen anderzijds, waar het aantal agrarische droogtedagen sterk boven dat gemiddelde uit komt.

Wijzigende neerslagpatronen hebben een directe invloed op het vochtgehalte in de bovenste bodemlaag. Onder invloed van klimaatverandering kan het aantal agrarische droogtedagen sterk oplopen tot gemiddeld 10 in 2050 (of bijna factor 2) en zelfs 20 in 2100 (bijna factor 4). De situatie die we nu enkel in de steden en op droge zandbodems zien, kan zich dan doorheen het gros van Vlaanderen voordoen. (VMM, 2023)



Kaart 20 Droogtegevoeligheid bodem

3. ALGEMENE PRINCIPES

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

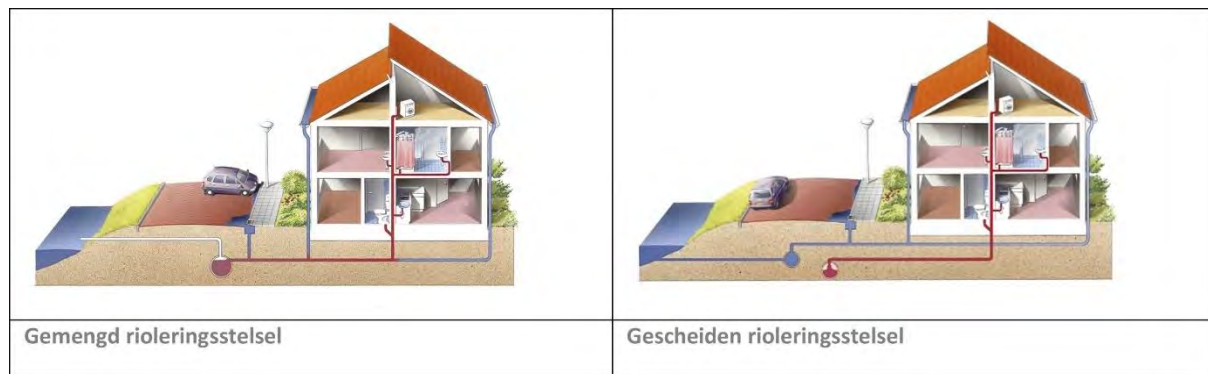
3.1. CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

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

3.1.1. SCHEIDEN VAN RIOLERING

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

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



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

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

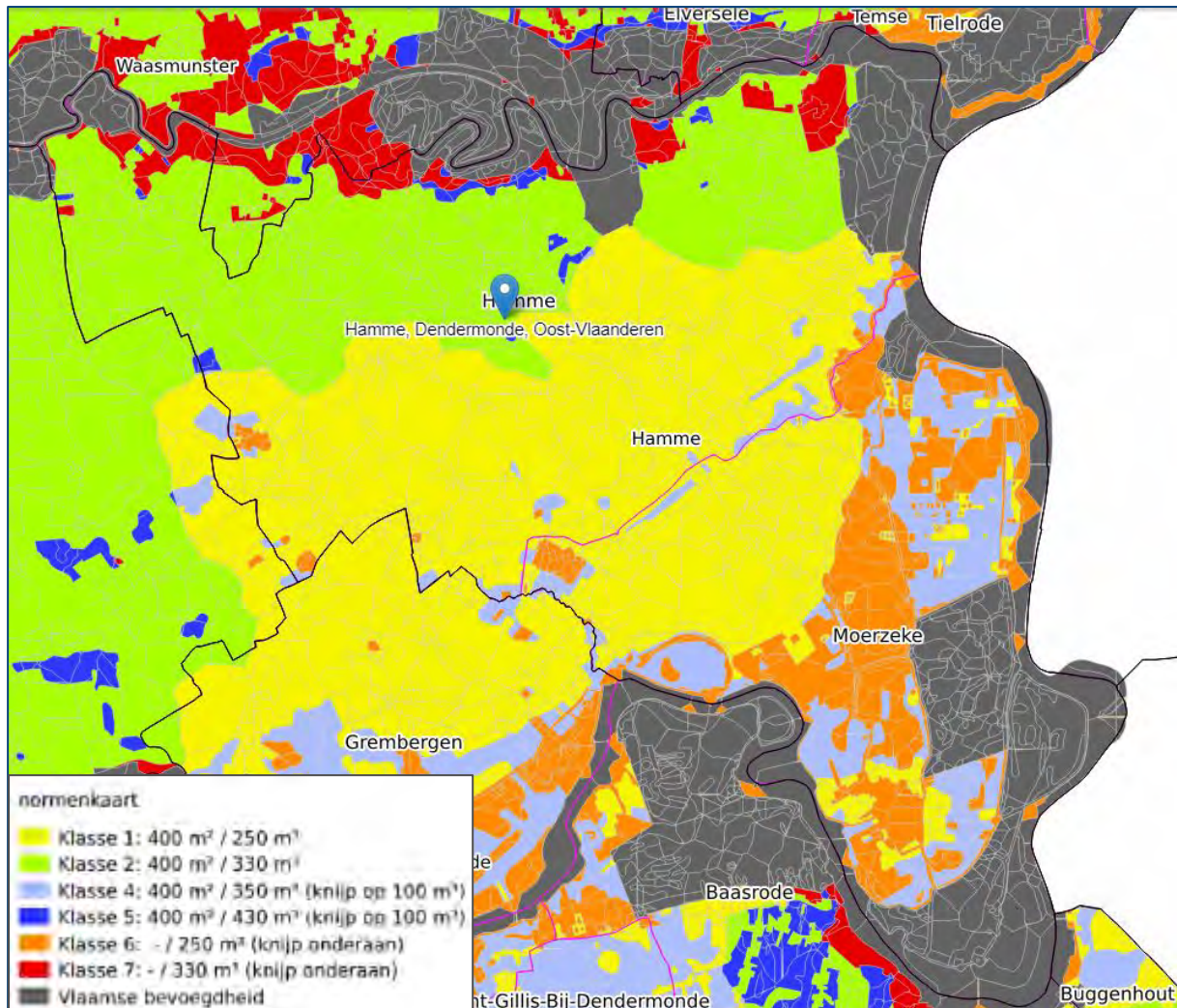
De grootte van de riolering die aangelegd wordt, bepaalt de snelheid waarmee het water kan worden afgevoerd en dus de kans op wateroverlast. Volgens de huidige ontwerprichtlijnen wordt een rioleringsstelsel **gedimensioneerd** voor een composietbui T20. Dat betekent dat alle buien kleiner dan een T20-bui zonder problemen moeten afgevoerd worden. Bij buien groter dan een T20 kan de afvoercapaciteit van de riolering overschreden worden met wateroverlast als gevolg.

3.1.2. BUFFEREN EN INFILTREREN

In een gescheiden stelsel voor afvalwater en hemelwater wordt het regenwater dus afgevoerd naar de **waterloop**. In de natuurlijke situatie zou dit water oppervlakkig hierheen stromen en door natuurlijke meandering en begroeiing vertraagd worden. Wanneer het regenwater wordt afgevoerd via een buis, verdwijnt die vertraging.

Om wateroverlast vanuit waterlopen te vermijden, worden **lozingsnormen** (dmv verschillende 'Klassen') opgelegd door de waterloopbeheerders. Meestal is dit een maximaal debiet van 20 l/s per aangesloten hectare verharding. Bij waterlopen die overstromingsgevoelig zijn, kan dit opgetrokken worden naar 10 l/s/ha of nog strenger. In Hamme zijn deze normen sterk afhankelijk van de locatie (zie Kaart 21) Om dit debiet niet te overschrijden, moet het hemelwater gebufferd en/of geïnfiltrerd worden. De nodige buffering voor 20 l/s/ha is 250 m³ per hectare verharding. Voor 10 l/s/ha is dit 330 m³/ha. Dit volume wordt minstens voor een deel in de afvoeras (rioleringsbuis) gerealiseerd. Indien die te klein is, wordt op één of meerdere locaties

extra buffering voorzien in de vorm van een boven- of ondergronds bekken. De voorkeur gaat hier steeds uit naar een bovengronds bekken.



Kaart 21 Provinciale normenkaart Hamme (Geoloket Dienst Waterbeleid - Provincie Oost-Vlaanderen)

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

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

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



Foto 1 Bovengronds bufferbekken

Daarbovenop is in de code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen (opgesteld door de CIW) ook een **infiltratienorm** opgelegd om de verdroging af te remmen. Hierbij moet per 100 m² aangesloten verharde oppervlakte een infiltratieoppervlakte van 4 m² voorzien worden.

Het meest interessant zijn oplossingen die vlakbij de bron worden gerealiseerd en die vermijden dat hemelwater moet getransporteerd worden of die het hemelwater al ter plaatse afremmen tot het toelaatbare debiet. Dit noemen we **bronmaatregelen**. Het gaat om ontharden, lokaal hergebruik, infiltratie en/of buffering. Doordat bronmaatregelen het hemelwater ter plaatse houden, kunnen ze kosten afwaarts voorkomen en zijn ze zeer belangrijk bij extreme neerslaghoeveelheden. In zulke omstandigheden zouden de transportsystemen sowieso overbelast worden. Bronmaatregelen gaan ook droogte tegen doordat ze het water (langer) vasthouden op het grondgebied. In volgende paragrafen worden de mogelijkheden voor het nemen van bronmaatregelen besproken.

3.2. LADDER VAN LANSINK EN BRONMAATREGELEN

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

- AFSTROOM VERMIJDEN
- (HER)GEBRUIK REGEN- EN GEZUIVERD AFVALWATER
- INFILTRATIE (MAXIMAAL BOVENGRONDS)
- BUFFEREN (MAXIMAAL BOVENGRONDS) EN VERTRAAGD AFVOEREN
- LOZEN OP GRACHT, ALS LAATSTE INSTANTIE OP RWA-RIOLERING
- LOZEN OP GEMENGDE RIOLERING



Figuur 6. Ladder van Lansink.

3.2.1. AFSTROOM VERMIJDEN

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

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

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



3.2.2. (HER)GEBRUIK HEMELWATER

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



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

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

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

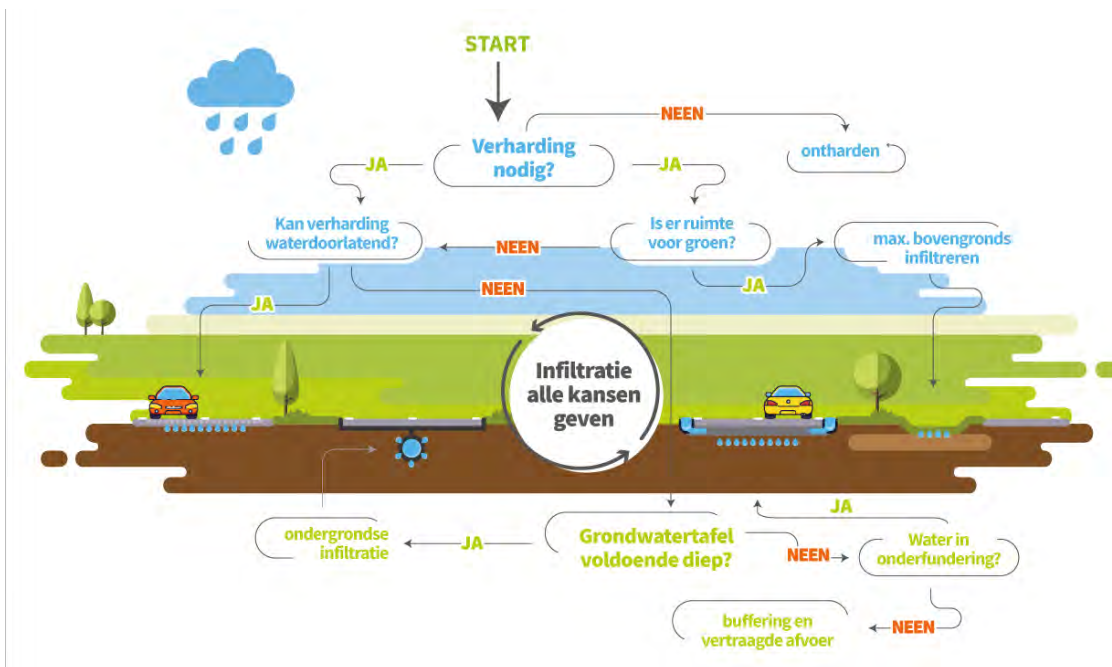
3.2.3. INFILTRATIE

Infiltratie is het proces waarbij water in de bodem dringt. Via infiltratie kunnen – op jaarbasis en bij minder intense buien – **belangrijke volumes hemelwater uit het riolerings- en waterlopenstelsel gehouden worden**, waardoor deze minder zwaar belast worden. Eenvoudige ingrepen zoals de aanleg van infiltratiebermen, infiltratiegrachten en wadi's hebben met een beperkte investeringskost een groot effect op de afstroom van hemelwater afwaarts. Bovendien zal infiltratie het **grondwaterpeil aanvullen**, wat een gebied meer weerbaar maakt tegen droogte. Infiltratie is dus een elementaire schakel binnen een duurzaam waterbeheer.



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

Wanneer niet duidelijk is of er geïnfiltreerd kan worden, kan onderstaand **stappenplan** als handleiding dienen om infiltratie alle kansen te geven (Figuur 7 en [website Aquafin](#)):



Figuur 7. Stappenplan infiltratie © Aquafin.

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

- In drinkwaterwingebieden en de beschermingszones type I en II (nvt in Hamme)

- Als het afstromend hemelwater van de verharde oppervlakte sterk vervuild is en er geen voorzuivering mogelijk is.
- Als er overstortwater op de infiltratievoorziening aansluit.

3.2.4. BUFFEREN EN VERTRAAGD AFVOEREN

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

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

In zones waar **infiltratie niet mogelijk of beperkt is** (omwille van de ondergrond of omwille van sterke verstedelijking waardoor geen mogelijkheid is om infiltratievoorzieningen aan te leggen) zal eveneens moeten ingezet worden op buffering met vertraagde afvoer om de impact op het afwaartse stelsel te beperken.

Hierbij kunnen verschillende types van buffering gebouwd worden: bovengronds, ondergronds en via de wegeis. De voorkeur wordt gegeven aan **bovengrondse buffersystemen** omwille van inspectiemogelijkheden en kosten in aanleg en onderhoud. Bovengrondse buffersystemen kunnen een multifunctioneel gebruik hebben waarbij andere functies gecombineerd worden naast de waterfunctie zoals verlaagde zones in speelterrein of gecombineerd met een hergebruikfunctie.

De waterlopenbeheerder legt vaak **buffer- en lozingseisen** op voordat er wordt aangesloten op de waterloop. Meer informatie leest u onder 3.1.2.



3.2.5. LOZEN

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

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

Riolering wordt ontworpen op een wettelijk vastgelegde extreme situatie (zie 3.1). In Vlaanderen is dat momenteel de **composietbui (T20)**. In 2012 werd deze ontwerprichtlijn in de CvGP aangepast van T5 naar T20 gezien het veranderende neerslagpatroon. RWA-infrastructuur in nieuwe projecten wordt de laatste jaren al wel groter gedimensioneerd, maar kan onmogelijk elke extreme bui opvangen. Op een duurzame manier met hemelwater omgaan, betekent ook op elk moment kijken wat er met hemelwater moet gebeuren. Daarom zullen we in het HWDP altijd drie situaties bekijken: **frequente neerslagafvoer, norm neerslagafvoer en extreme neerslagafvoer**.

3.3.1. FREQUENTE NEERSLAGAFVOER

Dit is de meest voorkomende situatie, waarbij **lichte tot matig hoge neerslag** valt. 80 à 90% van het jaarlijks neerslagvolume valt tijdens dit soort buien. Deze situatie veroorzaakt geen wateroverlast voor de klassieke riolering, maar er kan wel overstortwerking optreden bij grotere buien. Het is echter net in deze situatie dat de grondwatertafels eenvoudig aangevuld kunnen worden, en zo ook de voeding van bronnen en beken veilig gesteld kan worden. Bij een frequente neerslagafvoer moet de aandacht dan ook verschuiven van het afvoeren van hemelwater naar het infiltreren ervan. Een doordachte plaatsing van straatkolken en inrichting van de wegenis zal het hemelwater naar nabijgelegen lager gelegen zones begeleiden om te infiltreren (Figuur 8). We streven ernaar om 90% van een bui met een terugkeerperiode van een half jaar (halfjaarlijkse bui) te laten infiltreren.

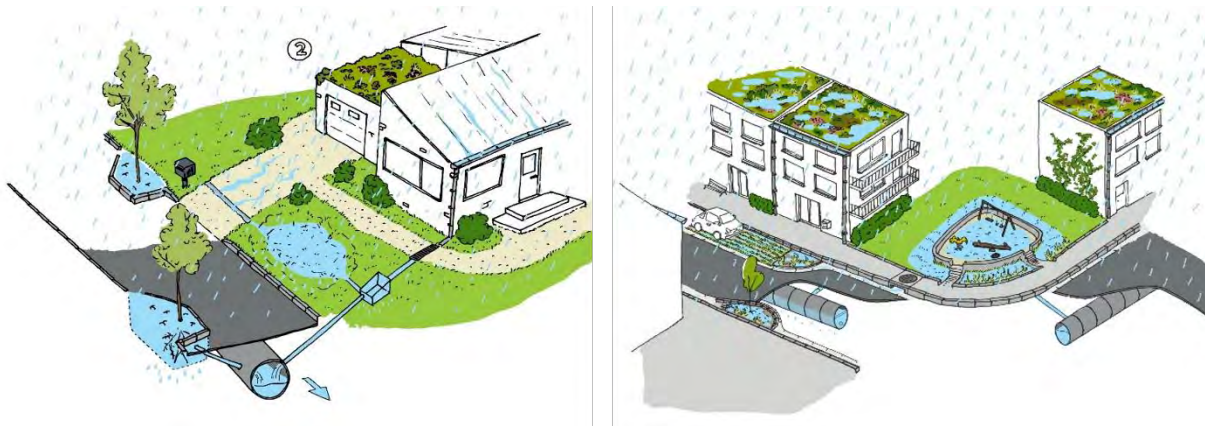


Figuur 8. Opvang en infiltratie van hemelwater bij frequente neerslagafvoer © Aquafin.

3.3.2. NORM NEERSLAGAFVOER

Op deze situatie wordt het afvoersysteem ontworpen om te opereren **zonder wateroverlast** (zie Figuur 9). Klassiek wordt de wettelijke norm, de composietbui T20, gebruikt voor de dimensionering van de riolering. In deze situatie moet de infrastructuur in staat zijn om het hemelwater op te vangen en vertraagd af te voeren naar de waterlopen, zonder wateroverlast.

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



Figuur 9. Opvang en vertraagd afvoeren van hemelwater bij een norm neerslagafvoer © Aquafin.

3.3.3. EXTREME NEERSLAGAFVOER

Bij extreme neerslagafvoer gaat het om **neerslag die de norm overschrijdt**. We weten met andere woorden dat de voorziene infrastructuur niet volstaat. De voorziene buffervolumes zullen in dit geval onvoldoende zijn om het water te bergen. Het teveel aan hemelwater zal via het (straat)oppervlak afstromen. Het wegenisontwerp dient zo aangepast te worden richting waterrobuuste straten die verlaagd zijn, met verhoogde borduurstenen en een doordachte plaatsing van straatkolken (zie Figuur 10). In deze situatie ligt de focus dan ook op het voorkomen en **minimaliseren van gevolgschade** of het eventueel prioriteren ervan. Zo lijkt het bijvoorbeeld logisch dat een park overstroomt voordat de bibliotheek overstroomt.



Figuur 10. Extreme neerslagafvoer: gecontroleerd overstromen © Aquafin.

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

3.4. DROOGTE EN HITTE

Zowel droogte als hitte vormen een steeds groter probleem. Daarom is het aangewezen om als gemeente even stil te staan bij de **oorzaken** en **gevolgen** van droogte- en hittestress, zodat hier in de toekomst meer rekening mee gehouden kan worden bij het ontwerp van de openbare en private ruimte. Water kan hier een belangrijke rol bij spelen.

3.4.1. DROOGTE

Van de totale gemiddelde jaarlijkse neerslaghoeveelheid van 800 mm/j in Vlaanderen draagt er gemiddeld slechts 30% bij aan de grondwatervoeding (infiltratie). Zo'n 63% van het hemelwater verdampt (evapotranspiratie) en 7% stroomt via oppervlakkige afvoer af naar waterlopen en riolering. Dit is water dat niet kan bijdragen aan grondwatervoeding.

Van de gemiddelde hoeveelheid grondwatervoeding in Vlaanderen van 220 mm/j wordt er tussen 50 en 70% afgevoerd naar waterlopen. Daarnaast verdwijnt er tussen 10 en 30% door drainage, o.a. via grachten op landbouwgronden, kleinere beekjes en rioleringen. Het aandeel grondwater dat via vergunde grondwaterwinningen wordt onttrokken bedraagt ongeveer 10%, iets meer dan de helft hiervan wordt gebruikt voor drinkwaterproductie. Er zijn geen cijfers gekend van de niet-vergunde grondwaterwinningen (Bron: Marijke Huysman, Inleiding tot hydrogeologie en grondwaterstroming, VUB en KU Leuven).

Volgens klimaatscenario's zal de grondwatervoeding in de toekomst dalen, en dus de droogtegevoeligheid van bodems, waterlopen, landbouwgewassen en ecotopen doen stijgen. Om de grondwatervoeding substantieel te laten stijgen met zicht op de toenemende klimaatverandering, heeft een **verhoogde infiltratie** (grondwatervoeding) een veel groter effect dan een reductie van grondwaterwinningen ¹. Het volledig stopzetten van de grondwaterwinningen om minder kwetsbaar te zijn voor droogte is niet haalbaar gezien het grote aandeel van grondwaterwinningen dat bedoeld is voor drinkwaterproductie (zie 2.4.2). De grondwatervoeding kan o.a. vergroot worden door:

- Verhogen van effectieve infiltratie door geen bijkomende verharding aan te leggen, te ontharden (inclusief waterdoorlatende verharding), infiltratievoorzieningen aan te leggen, decompactie van landbouwbodems, ...
- Verminderen van afstromend hemelwater door te vergroenen en water lokaal te bufferen, hemelwater afkoppelen van riolering, ...

¹ Een recente studie van de VUB heeft aangetoond dat meer infiltratie het grondwaterpeil sterker doet stijgen dan minder grondwateronttrekking (55 cm stijging t.o.v. 5 cm stijging in grondwaterpeil).

- Verminderen van drainage door aangepaste landbouwpraktijken, opwaarderen van wetlands, ...
- Andere manieren van waterverbruik toepassen door circulair waterverbruik, gebruik van laagwaardig water voor laagwaardige toepassingen, ...
- Andere manieren van bemalingen door bemalingsperiode in tijd te minderen, retourbemaling, permanente bemalingen herbekijken, ... Zie hieronder paragraaf 3.4.1.1.

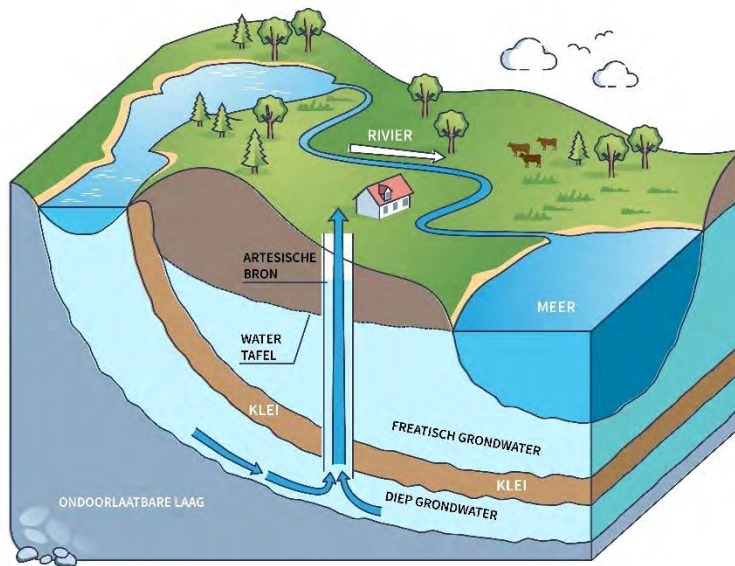
Voor het aanvullen van de grondwatertafel kijken we in het HWDP o.a. naar onthardings- en infiltratiekansen (zie 4.3 Visie per deelzone). Voor elk deelgebied doen we voorstellen hoe infiltratie er in het openbaar domein kan verwerkt worden.

3.4.1.1. GRONDWATERWINNINGEN EN BEMALINGEN

Grondwaterwinningen

Het is belangrijk om een onderscheid te maken tussen ondiep en diep grondwater. **Ondiep of freatisch grondwater** is afkomstig uit de 'freatische' waterlagen. Dit zijn grondwaterlagen die ondiep gelegen zijn en gevoed worden door insijpelend hemelwater. Ze bevinden zich boven een ondoorlatende laag/kleilaag. De freatische grondwaterstand schommelt gedurende het jaar: hoog in de winter en laag in de zomer. In bepaalde grondwaterlichamen zijn er locaties met erg lage grondwaterstanden of dalende trends. Dit is onder meer te wijten aan het lokale overmatig gebruik van grondwater uit deze lagen of aan het feit dat bepaalde lagen erg gevoelig zijn voor perioden met weinig neerslag. Naast het verder beperken van onnodige winningen is het daarom ook van belang om voldoende in te zetten op ontharding en infiltratie maximaal de kans te geven.

Diep grondwater is water dat zich in 'de gespannen grondlagen' bevindt, vaak op grote diepte en onder een ondoorlatende laag (bv. een kleilaag). Doordat er vaak meer water uit deze lagen onttrokken wordt dan er aangevuld wordt, daalt het diepe grondwaterpeil stelselmatig en stelt men een wijziging vast van de kwaliteit van dit water. De bovenliggende kleilagen beperken immers een voldoende toevoer van infiltrerend water naar de diepere lagen. Daarom dient er te worden gestreefd naar een beperkt oppompen van grondwater uit de diepe grondwaterlagen.



Figuur 11. Schematische voorstelling van grondwaterlagen.

Grondwater wordt hoofdzakelijk **gebruikt als drinkwater, voor industrieel gebruik en in de landbouw** (drinkwater voor vee, beregening van gewassen, ...). Zowel private als professionele grondwaterwinningen hebben een effect op de grondwaterstand. Een overmatige onttrekking van grondwater kan immers zorgen voor een verlaging van het grondwaterpeil waardoor de bovenliggende bodem sneller uitdroogt. Kaart 10 geeft een overzicht van de grondwaterwinningen en tijdelijke bemalingen in de gemeente Hamme (DOV, 2023). De grootte van de impact van een grondwaterwinning is afhankelijk van het type winning, de diepte en de bodemsamenstelling. In Vlaanderen zijn er daarnaast ook nog heel wat illegale grondwaterwinningen. Het gaat dan om niet aangegeven putten of vergunde putten waar meer water uit wordt opgepompt dan is toegestaan. Strengere controles en een strikter handhavingsbeleid zullen in de toekomst zeker nodig zijn.

Bemalingen

De doelstelling van een bemaling (of ook vaak 'bronbemaling' genoemd) is een **verlaging van het grondwaterpeil**. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen "tijdelijke" en "permanente" bemalingen.

Bij een **tijdelijke bemaling** wordt het grondwaterpeil gedurende een bepaalde periode verlaagd om bouwwerken of grondwerken te kunnen uitvoeren (aanleg van kelders, ondergrondse parkeergarages, rioleringswerken, ...). Eenmaal de nodige werken zijn uitgevoerd, wordt deze bemaling terug stopgezet.

Bij een **permanente bemaling** is het noodzakelijk dat het grondwaterpeil continu lager wordt gehouden, meestal om reden van stabiliteit van een constructie. Dit type bemaling wordt soms

voorzien aan tunnels, ondergrondse garages of in mijnverzakingsgebieden. De langdurige verlaging van het grondwater was vaak onderdeel van de uitvoeringswijze van deze ondergrondse constructies. Wanneer deze permanente bemalingen aangesloten zijn op de gemengde riolering, zorgen ze voor een continue verdunning van het afvalwater dat naar de waterzuiveringsinstallatie wordt gevoerd. Deze bemalingen zouden minstens aangesloten moeten worden op een RWA-leiding, zodat dit water naar oppervlaktewater kan worden afgevoerd.

De **grondwatertafel** varieert tussen zomer en winter. In de zomer staat het grondwaterpeil vaak tot meer dan een meter lager dan in de winter. Dit betekent dat in de zomer minder water opgepompt moet worden om bepaalde werken mogelijk te maken. Er gaat in de zomermaanden dan ook minder water 'verloren'.

3.4.2. HITTE

Stedelijke of dichtbebouwde gebieden zijn warmer dan het omliggende rurale gebied. Dit fenomeen wordt het 'urban heat island' (UHI) genoemd. Zonnestraling wordt door de ondergrond voor een deel geabsorbeerd, wat zorgt voor de opwarming ervan. Het overige deel wordt gereflecteerd. Daarnaast speelt verdamping van water een grote rol, omdat het zorgt voor extra afkoeling van de ondergrond. In (voor)stedelijk gebied is de ondergrond slechts beperkt reflecterend en zijn water en planten minder abundant, waardoor de ondergrond en de lucht hier sneller opwarmen dan in de omliggende rurale gebieden.

Met deze **hogere gevoelstemperatuur** gaan verschillende problemen en ongemakken gepaard. De gevoelstemperatuur wordt bepaald door de stralingswarmte en de luchttemperatuur. Beide componenten worden hieronder afzonderlijk besproken, samen met de factoren waardoor ze beïnvloed worden.

De **stralingswarmte** afkomstig van de gebouwen en de ondergrond is evenredig met de temperatuur ervan. Aan de stralingswarmte van de zon kan men ontsnappen door schaduw op te zoeken. Bomenrijke locaties kunnen zo zorgen voor koelteplekken.

De **lucht** wordt enerzijds **opgewarmd** door de straling van de zon zelf, maar ook door de uitwisseling van warmte met de ondergrond en de gebouwen. Dit laatste is sterker in stedelijk gebied, waardoor het urban heat island tot stand komt. Twee van de factoren die beïnvloed kunnen worden ter reductie van de temperatuur zijn het weerkaatsingsvermogen (albedo) van het oppervlak en de verdamping van water.

Een deel van de straling afkomstig van de zon wordt gereflecteerd, en draagt dus niet bij tot de opwarming van het stedelijk oppervlak. De hoeveelheid reflectie die plaatsvindt, wordt bepaald door het **weerkaatsingsvermogen (albedo)** van het materiaal. Zo is de albedo van een wit oppervlak hoger dan die van een zwart oppervlak.

4. VISIE

4.1. ALGEMENE VISIE

De gemeente Hamme is een laaggelegen gemeente die voor het grootste deel omzoomd wordt door water. Zoals dat wel meer gebeurde in het verleden werden de woonkernen op de zandige verhogingen (zogenaamde 'donken') in het landschap gestart, dit bood alvast enige zekerheid tegen overstromingen. Langsheen Schelde en Durme zijn er vele waterrijke gebieden (waaronder de Sigmagebieden) die biologisch doorgaans als zeer waardevol worden gecatalogeerd.

Op het vlak van bodem en infiltratiecapaciteit binnen het grondgebied van Hamme zijn twee typerende zones terug te vinden:

ZONE 1 – DE WOONKERNEN

Doorgaans zijn deze iets hoger gelegen dan het omliggende landschap (6 a 7m boven zeeniveau). De bodem is er zandig tot zandlemig. Deze bodems zijn zeer interessant om regenwater te laten infiltreren en is dus het afkoppelen van de woningen en ter plaatse infiltreren iets waar zeker kan op ingezet worden. Binnen de zandige woonkernen zullen we in dit hemelwater- en droogteplan op zoek gaan naar overbodige verharding om meer ruimte voor infiltratie te creëren.

ZONE 2 - HET BUITENGEBIED

Dit gebied beslaat het grootste oppervlak van de gemeente, meestal lager gelegen (ruwweg tussen 2 m en 4 m hoogte boven zeeniveau gelegen). We vinden hier bolle akkers terug en er is dikwijls dooradering met kleine grachtjes. In dit gebied vinden we de landbouwbedrijven terug die 40 % van het grondgebied van de gemeente innemen. In het buitengebied onderscheiden we opnieuw twee sterk van elkaar verschillende bodems, de overgang van de ene bodem naar de andere is vrij abrupt:

In het zuidoosten is de bodem eerder samengesteld uit **matig vochtige tot natte klei en zandleem**. De bodem leent zich minder tot infiltreren, maar is wel goed om water te bufferen en vertraagd af te voeren.

Het centrum en westen van het grondgebied van de gemeente (de grens met de vorige zone wordt grotendeels gevormd door de Hebbestraat – Bootdijkstraat – Driegoten) wijzigt de bodemsamenstelling naar **zandig en lichte zandleem**. De infiltratiecapaciteit

varieert van matig tot zeer goed, de ondergrond is er droog tot matig vochtig. Het landbouwgebruik is overwegend grasland en mais. In dit gebied kan worden ingezet op infiltratie en buffering.

In het buitengebied zoeken we locaties waar we overtollig water uit de bebouwde zones kunnen opvangen, bufferen, infiltreren (waar mogelijk) en indien nodig vertraagd afvoeren.

Momenteel kent de gemeente Hamme geen noemenswaardige problemen op het vlak van wateroverlast of droogte. Het regulerende effect van de aangrenzende rivieren op het grondwaterniveau en de werking van de Polders speelt hier zeker een rol in. Ook de aangelegde Sigmagebieden die voor extra oppervlakte biologisch waardevolle natte natuur zorgen beïnvloeden de grondwatertafel in gunstige zin. Bovendien is er ook een goede polderwerking die actief de waterpeilen opvolgt en buffering nastreeft in de vele waterlopen. Het hemelwater- en droogteplan zal zich daarom vooral richten op te verwachten extremer wordende neerslag (we gebruiken hiervoor o.a. de 'pluviale overstromingskaart T100' die het effect weergeeft van een bui die statistisch gezien éénmaal per 100 jaar voorkomt) en hoe ervoor te zorgen dat bij dergelijke events geen wateroverlast ontstaat met schadelijke gevolgen.

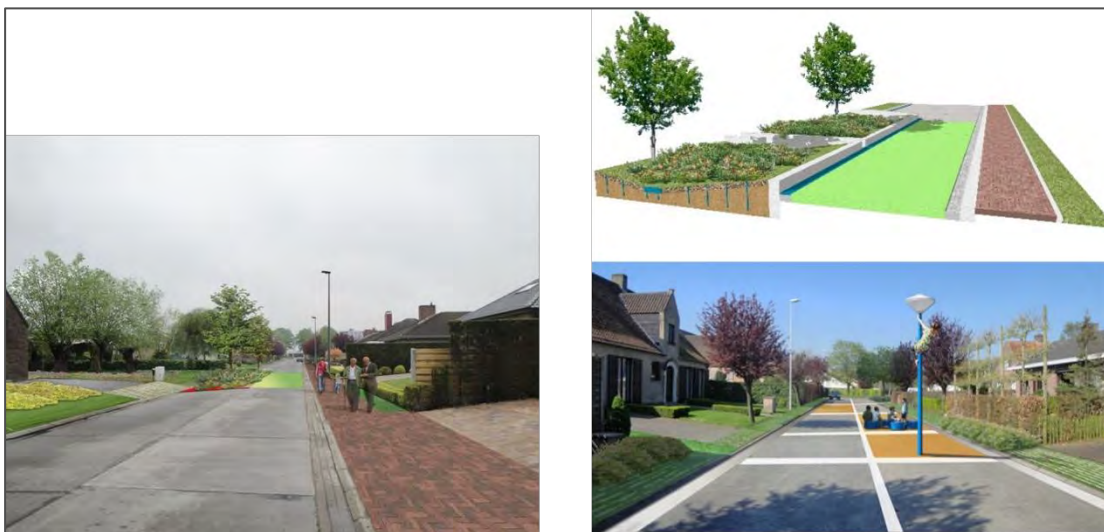
Maximaal **afkoppelen van het regenwater** van straten en woningen ligt aan de basis van deze denkoefening. Hierdoor kunnen knelpunten zoals overstorten worden opgelost. Bij wateroverlast wordt op die manier vermeden dat vuil water (DWA) kan afstromen naar waterlopen en kunnen we de waterkwaliteit verbeteren.

Door de keuze om de woongebieden telkens als een apart deelgebied te gaan bestempelen is het onmogelijk om binnen dezelfde zone aan de infiltratie en buffereisen te kunnen voldoen. Door het strikt afbakenen van de dorpscentra bekomen we daar een erg hoge verhardingsgraad. Voldoende ruimte voor water binnen die zone vinden is daardoor niet mogelijk maar we gaan binnen die bebouwde kernen op zoek naar kansen. Wat niet kan gerealiseerd worden binnen de bebouwde zone kan dan verder in het uitgebreide grachtenstelsel van het buitengebied worden opgevangen. In het buitengebied plaatste de Polder Schelde Durme Oost al diverse stuwen om meer water te kunnen vasthouden in de grachten.

In de woonkernen gaan we dus op zoek naar plaatsen waar er kan worden onthard, gebufferd en geïnfiltreerd. Zo vinden we in de gemeente Hamme in elke deelgemeente straten terug die, in bv oudere verkavelingen, overgedimensioneerd werden aangelegd. De Vlaslaan in Hamme of de Hulstwijk in Moerzeke zijn hiervan goede voorbeelden met 8m breedte tussen de rooilijnen. We vinden er tweemaal een voetpad terug van 1,5m breed en een rijweg van 5m breed. Het openbaar domein is over de volledige breedte verhard. Voor straten binnen een woonwijk strookt dit niet meer met de huidige zienswijze. Dergelijke brede straten

nodigen uit tot hoge snelheid en kunnen aanleiding geven tot onnodige passage (sluipverkeer) in de straat. Bij de opmaak van een mobiliteitsplan kan voor dit type van straten overwogen worden om te werken met verkeersslussen met enkele richting. Ook in andere straten waar er enkel een woonfunctie is (en bv geen doorgaand verkeer noodzakelijk is) kan eenzelfde redenering worden gevolgd.

Zonder te moeten overgaan tot een volledige heraanleg van de rijweg kan in dergelijke straten tot een halve breedte van de rijweg worden uitbroken en ingericht worden als verdiept plantvak (toegangen tot de percelen kunnen in waterdoorlatende verharding worden heraangelegd). Deze plantvakken kunnen dienst doen als buffer- en infiltratiezones waar het water van het openbaar domein naar kan afvloeien. Eventueel kan dit afwisselend rechts en links van de straat wordt uitgevoerd en werkt deze oplossing snelheidsremmend. Indien het invoeren van enkele richting niet mogelijk is kunnen er nog steeds infiltratievakken worden aangelegd op zodanige manier geplaatst dat verkeer nog kan kruisen (bv in doodlopende straten die twee richting moeten blijven). De straten die nu een stenen vlakke zijn kunnen op die manier worden gebroken. Bovendien zijn deze straten momenteel hitte-eilanden, met deze ingrepen zal ook dit nadelige effect van deze overbodige verharding worden verminderd.



Figuur 12: Sfeerbeelden uit het participatietraject in de wijk Kroonhove in Oostkamp. De vorm van de betonplaten werd gebruikt als structurerend element voor de nieuwe "plaatinvullingen". Bouwheer: Gemeente Oostkamp - Studiebureau NERO architectuur en stedenbouw en landschapsarchitect Denis Dujardin.

In de wijk Kroonhove in Oostkamp werd op die manier gewerkt: de betonnen rijbanen bleven bewaard maar worden gereduceerd door hier en daar een betonplaat te vervangen door een speelruimte/zitruimte of blauwgroene ruimte, zoals getoond in Figuur 12. Parallel werden in

straten met lage verkeersbelasting de voetpaden weggehaald. Zo wordt met een relatief lichte inspanning een groot verschil gerealiseerd op het vlak van water en groen.

Bijkomend voordeel van deze oplossing is dat deze gefaseerd kan worden uitgewerkt. Bij heraanleg van een straat kan dit ineens voor de hele straat worden voorzien. In plaats van enkele vakken te ontharden kan dan bij opmaak van het wegenisontwerp overwogen worden om enkel nog twee rijlopers te verharderen van bv elk 1m breed, het zogenaamde 'karrespoor'. Maar ook als niet kan overgegaan worden tot een volledige heraanleg kan heel lokaal en met een beperkt budget een stukje worden uitgevoerd.

De straten waarvoor dergelijke oplossing mogelijk is zullen op het overzichtskaartje per deelzone worden aangeduid met een lichtblauwe lijn (zie overzichtskaartjes van de deelzones). Telkens zal ook een theoretische benadering van potentieel te ontharden oppervlakte en te realiseren buffervolume worden weergegeven indien deze straten onthard worden. De bewoners kunnen ook gevraagd worden mee zorg te willen dragen voor hun buurt en het onderhoud voor een deel mee op te nemen. Zo kan bv een jaarlijkse **onderhoudsdag** worden georganiseerd waarbij de inwoners van de buurt worden uitgenodigd om samen het groen van de straat een onderhoudsbeurt te geven, bloembollen te planten, zwerfvuil op te ruimen,...

Daar waar er een cluster van dergelijke straten voorkomt, werden deze gegroepeerd tot een '**Blauwgroene buurt**'. Op de kaartjes werden deze aangeduid met een groene arcering. Met uitzondering van Sint-Anna zijn er in elke kern dergelijke buurten terug te vinden. Hier kunnen op niveau van de buurt maatregelen genomen worden op het vlak van waterhuishouding, ontharding en vergroening. De gemeente kan een draaiboek opstellen waarmee ze buurt per buurt aanspreekt en in samenwerking met de bewoners het openbaar domein aanpakt en de burgers ondersteunt in het toepassen van maatregelen op hun private terrein. Dit proces op een participatieve manier aanpakken maakt dat de aanpassingen beter begrepen en meer gedragen worden.

Omdat er in een dorpscentrum doorgaans weinig beschikbare ruimte is kijken we voor buffering, infiltratie en hergebruik ook naar het privaat domein. Lang niet elke woning in een dorpscentrum kan optimaal worden afgekoppeld, daarom moeten ook private eigenaars van woningen gestimuleerd worden om zelf infiltratievoorzieningen te installeren in de (voor)tuin of op het dak (groendaken). Dit kan bv door regenwatertonnen te plaatsen, infiltratievoorzieningen, of bv een groendak te voorzien. Een groendak vertraagt de afvoer van water op piekmomenten en vermindert ook de afvoer door evapotranspiratie. Bovendien werkt het verkoelend voor de woning zelf en de omgeving.

Maar ook hergebruik van regenwater kan op jaarbasis heel wat water uit de riolering houden. Grote dakoppervlakten werden nagekeken en waar er potentieel is voor hergebruik met een paars cirkeltje met recyclagesymbooltje aangeduid. Het gaat hier veelal om scholen, maar ook sportgebouwen, openbare gebouwen, bedrijventerreinen.

Scholen hebben meestal voldoende ruimte om regenwaterputten te plaatsen (bv speelplaats). Zij hebben de grootste watervraag (toiletbezoeken) tijdens de schoolperiodes. Een deel van de drogere periode (juli en augustus) hebben zij geen nood aan regenwater. Een investering die zichzelf snel zal terugverdienen! Voor gebouwen van sportclubs, een binnenspeeltuin in Hamme, een cultuurcentrum, ...geldt natuurlijk hetzelfde.

Bijkomend kan de gemeente **geveltuintjes** (of tegeltuintjes) stimuleren daar waar het openbaar domein dit toelaat. Deze hebben het voordeel dat ze zorgen voor een aangename straatbeeld, wat zeker in straten met veel verharding een grote bijdrage kan leveren aan de leefbaarheid van de straat. Een belangrijk voordeel is dat gevelbeplanting weinig plaats inneemt en toch veel vierkante meters verticaal groen oplevert. Groengevels kunnen eenvoudig gerealiseerd worden door enkele klinkers van een voetpad op te breken en de juiste planten te kiezen om een gevel aan te kleden. Hierbij moet rekening worden gehouden met de plaats, de oriëntatie t.o.v. de zon en de beoogde toepassing. Het is best op voorhand de gevel te controleren en eventuele schade te herstellen. In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht komen indringende wortels enkel voor bij gevels die al ondichte voegen of scheuren vertonen. Handige tips bij de keuze van de juiste vegetatie zijn te vinden op de site van Blauwgroen Vlaanderen ([Maak een geveltuintje | Blauw Groen Vlaanderen](#)). Een mogelijke maatregel ter stimulatie van gevelgroen kan zijn dat bij de heraanleg van straten zonder voortuinen automatisch geveltuinen of straattuinen worden voorzien, tenzij men zich uitschrijft.

Ook daar creëren we een kleine bijkomende ontharding en infiltratiekansen. Het water dat van de gevel stroomt (en eventueel een deel van het voetpad) kan er in de grond dringen. De beplanting die er in kan worden aangeplant (bv wingerd, klimop, ...) dragen bij aan het breken van het hitte effect van de verharding in een dorpscentrum en dragen bij aan de biodiversiteit. Zo is de klimopplant een echte vlinder- en vogelmagneet: vroeg in het jaar draagt hij al bessen waar vele vogels gek op zijn. In de herfst als er nog weinig bloemen te vinden zijn, is zijn nectar een belangrijke voedselbron voor vele insecten zoals vlinders. Bovendien beschermt hij je muur tegen felle zon, zorgt 's winters voor een extra isolerende luchtlag en houdt natte muren droog met zijn dichte bladerdek. Daarnaast filtert hij ook schadelijke stoffen uit de lucht. Deze maatregel kadert ook binnen het Lokaal Energie- en Klimaatpact (LEKP) 2.0 waarin de Vlaamse Overheid stelt dat er tegen 2030 een halve meter extra haag of geveltuinbeplanting per Vlaming moet worden voorzien.

4.1.1. KNELPUNTEN/ALGEMENE PROBLEMATIEK

4.1.1.1. VERHARDING VAN VOORTUINEN

Zoals overal in Vlaanderen verharderen ook veel mensen in Hamme hun voortuin als extra parking of om het onderhoud ervan beperkt te houden. Het verzegelen van de ondergrond brengt twee

grote problemen met zich mee. Enerzijds verhindert het dat (een deel van) het water ter plaatse infiltreert, wat in de natuurlijke situatie wel gebeurt. In plaats daarvan wordt het water afgevoerd naar de gracht of riolering, wat dan weer een probleem oplevert aangezien de hoeveelheid regenwater in de riolering op die manier toeneemt. Daarnaast zorgt het ook voor een versterkt hitte-eilandeffect en voor minder biodiversiteit.

De aanleg van verharding in een tuin is vaak vergunningsplichtig. Hierop zijn twee uitzonderingen: (1) er mag een pad van 1,5 m naar de voordeur worden voorzien, en (2) de oprit naar de garage mag verhard worden, met een maximale breedte van 3 m. Dit geldt zowel voor gewone verharding, als voor waterdoorlatende verharding. In de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening wordt in Artikel 4.2.1, waarin de vergunningsplichtige handelingen worden vermeld, immers geen opdeling gemaakt tussen beide. In enkele steden en gemeenten is het verplicht dat nieuwe verharding (of vervanging van oude verharding) steeds waterdoorlatend is.

Om mensen aan te zetten hun voortuinen te vergroenen zijn er volgens ons drie verschillende werkwijzen, die het beste naast elkaar kunnen worden gebruikt: inspireren en informeren, ondersteunen en handhaven. Elk van deze wordt hieronder besproken. Sinds de start van 2021 is er in Lokeren een nieuw subsidiedossier in het kader van 'Groen in de stad', dat al een sterke aanzet geeft hiertoe. Onderstaande acties vormen hier een aanvulling op.

Inspireren en informeren

Veel bewoners willen graag hun steentje bijdragen, maar hebben te weinig kennis van de materie, of weten niet dat er heel mooie manieren zijn om water te integreren in de tuin. Om hen te inspireren is er de website www.blauwgroenvlaanderen.be. Hierop worden verschillende acties voorgesteld die men kan treffen in de eigen tuin. Ook wordt het effect op het voorkomen van wateroverlast, het hergebruik van water, het beperken van verdroging, het beperken van hitte en het versterken van biodiversiteit, besproken. Per maatregel wordt informatie over de uitvoering meegegeven.

We stellen voor om via de gemeentelijke website te verwijzen naar Blauwgroen Vlaanderen. Op die manier wordt alvast veel informatie gebundeld voor mensen die hiernaar op zoek zijn.

Ondersteunen

Ondersteunen kan op verschillende manieren. Het meest voor de hand liggend is een financiële ondersteuning. Daarnaast zijn er ook andere vormen van ondersteuning mogelijk die beperkt zijn in de tijd. Zo kan de gemeente bijvoorbeeld een week lang aanbieden om voor een bepaalde straat het puin afkomstig van het opbreken van verharding zelf af te voeren. Door een kortlopend project zoals dit (of bv 'Tegelwippen') in de kijker te zetten, wordt deze problematiek ook onder de aandacht gebracht, en stappen misschien meer mensen mee in het verhaal. Daarnaast is het afvoeren van puin ook een grote kost voor bewoners, dus is er ook een financiële tegemoetkoming. Andere mogelijkheden zijn groepsaankopen voor, bijvoorbeeld,

regenwatertonnen, of het voorzien van beplanting van ontharde stukjes tuin. Al deze projecten kunnen aangekondigd worden op een specifieke plaats op de website van de gemeente.

Handhaven

Verharding in de voortuin is heel vaak vergunningsplichtig, tenzij het is aangelegd als een pad naar de voordeur of de garage. Heel vaak zien we echter dat deze wordt aangelegd zonder geldige vergunning. Het is belangrijk om mensen aan te zetten om het juiste te doen door ze te inspireren, informeren en te ondersteunen, maar dit volstaat niet. Er moeten ook gevolgen zijn voor het niet naleven van de wetgeving. Daarom is het ook erg belangrijk in te zetten op handhaving. Dit is het sluitstuk van een goede waterhuishouding op privaat terrein. Verschillende steden en gemeenten vallen hiervoor terug op een (intergemeentelijke) handhavingsambtenaar.

Conclusie

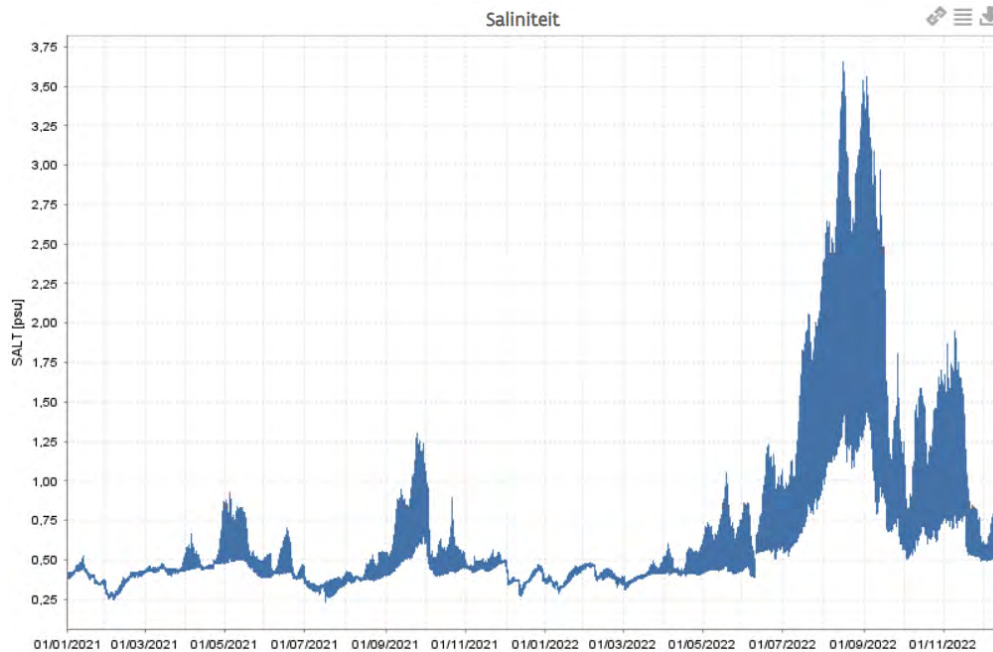
Wat kan de gemeente concreet ondernemen tegen de oprukkende verharding van voortuinen?

- Enkel vergunningen toekennen als de verharding waterdoorlatend is. Dit kan middels de opmaak van een stedenbouwkundige verordening.
- Maak op de website van de gemeente een pagina rond klimaatadaptatie met een verwijzing naar de website van blauwgroen Vlaanderen, of naar een andere inspiratiebron.
- Een periode aankondigen waarin bewoners de verharding in hun voortuin kunnen opbreken, en de gemeente het puin ervan afvoert. Best kan dit telkens voor een paar straten of een wijk afzonderlijk gebeuren.
- Een groepsaankoop van planten organiseren, die mensen kunnen planten in hun vrijgemaakte voortuin.
- Het samenwerken met de handhavingscel van DDS – streekregisseurs die nagaat of er altijd aan de vergunningsplicht is voldaan.

4.1.1.2. VERZILTING

Een belangrijke reden waarom in Hamme moet worden ingezet op infiltratie is het gevaar op verzilting van de bodem en het grondwater. Door de steeds langer wordende periodes van warmte en de ermee gepaard gaande droogte voert de Schelde in de zomer steeds minder water af dat afstroomt vanuit haar zijrivieren. Door de lage waterstand van de Schelde in deze periodes kan bij vloed het zeewater steeds verder het binnenland binnendringen. Aangezien er een wisselwerking bestaat tussen het grondwater en de rivieren die Hamme omringen, ontstaat hier een reëel risico op verzilting.

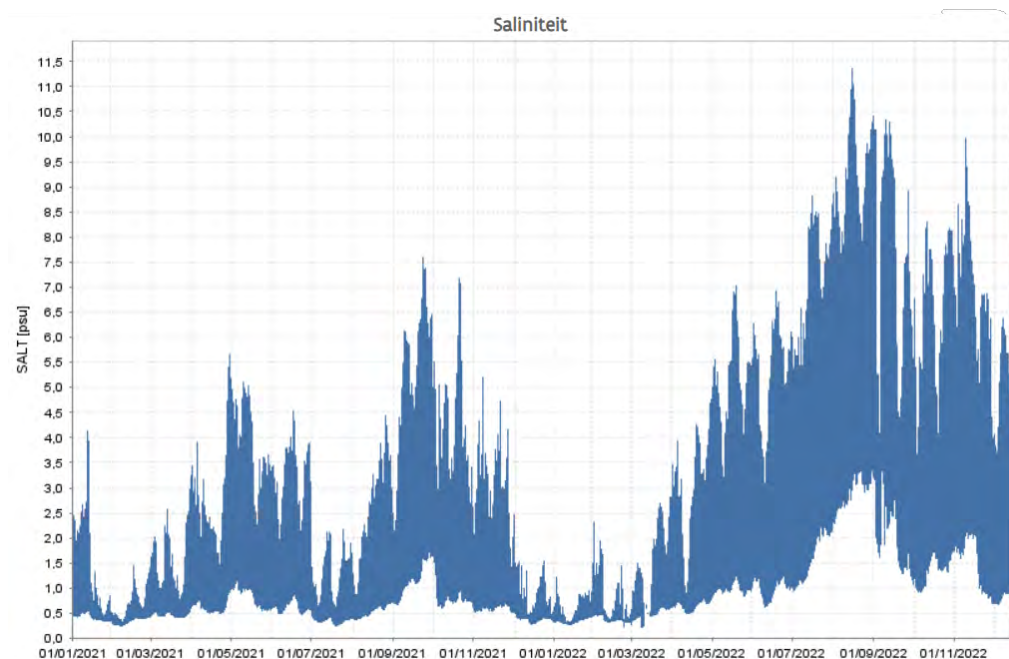
Dit probleem stelt zich vandaag nog niet, maar het is niet ondenkbeeldig dat dit zich in de toekomst wel zal stellen. Op onderstaande Grafiek 4 (bron: www.waterinfo.be) is duidelijk het effect te zien van een natte zomer versus een droge zomer:



Grafiek 4 verzilting meetpunt Weert

Bij een normale afstroom van water in de Schelde zien we dat het zoutgehalte van het water zich binnen de range van 0,25 en 1,25 psu (practical salinity unit) bevindt (ter vergelijking: zoet water heeft een psu < 1, zeewater heeft een psu van meer dan 30). In de droge zomer van 2022 stellen we een sterke verhoging vast van het zoutgehalte met pieken tot 3,5 psu.

Als we naar het beeld kijken van het meetpunt Kruibeke zien we deze trend nog sterker:



Grafiek 5 Verzilting meetpunt Kruibeke

In Kruibeke werden tijdens de voorbije zomer pieken tot 11 psu gemeten. Bij deze waarden spreekt men van 'brak' water.

Hoe langer deze perioden van droogte aanhouden, hoe meer kans het zoute water krijgt dieper het land in te dringen. Tijdens deze droge periodes komt ook de grondwatertafel onder druk doordat er geen aanvoer is door regenval, en er wordt opgepompt. Op die manier krijgt het water van de Schelde bij vloed de kans in het grondwater binnen te dringen.

De gemeente Hamme waakt hier over door op een aantal plaatsen de verzilting te bemeten. Deze metingen bevestigen deze evolutie. Zij stelden in de voorbije droge zomer ook in de waterlopen langs dewelke ze ook water in het gebied vanuit de Schelde inlaten een verhoogde geleidbaarheid vast, wat wijst op verzilting.

Dit is een bijkomende belangrijke reden waarom we het beschikbare regenwater maximaal ter plaatse moeten proberen te houden door het te bufferen en te infiltreren.

4.1.2. INFILTRATIEPOTENTIEELKAART

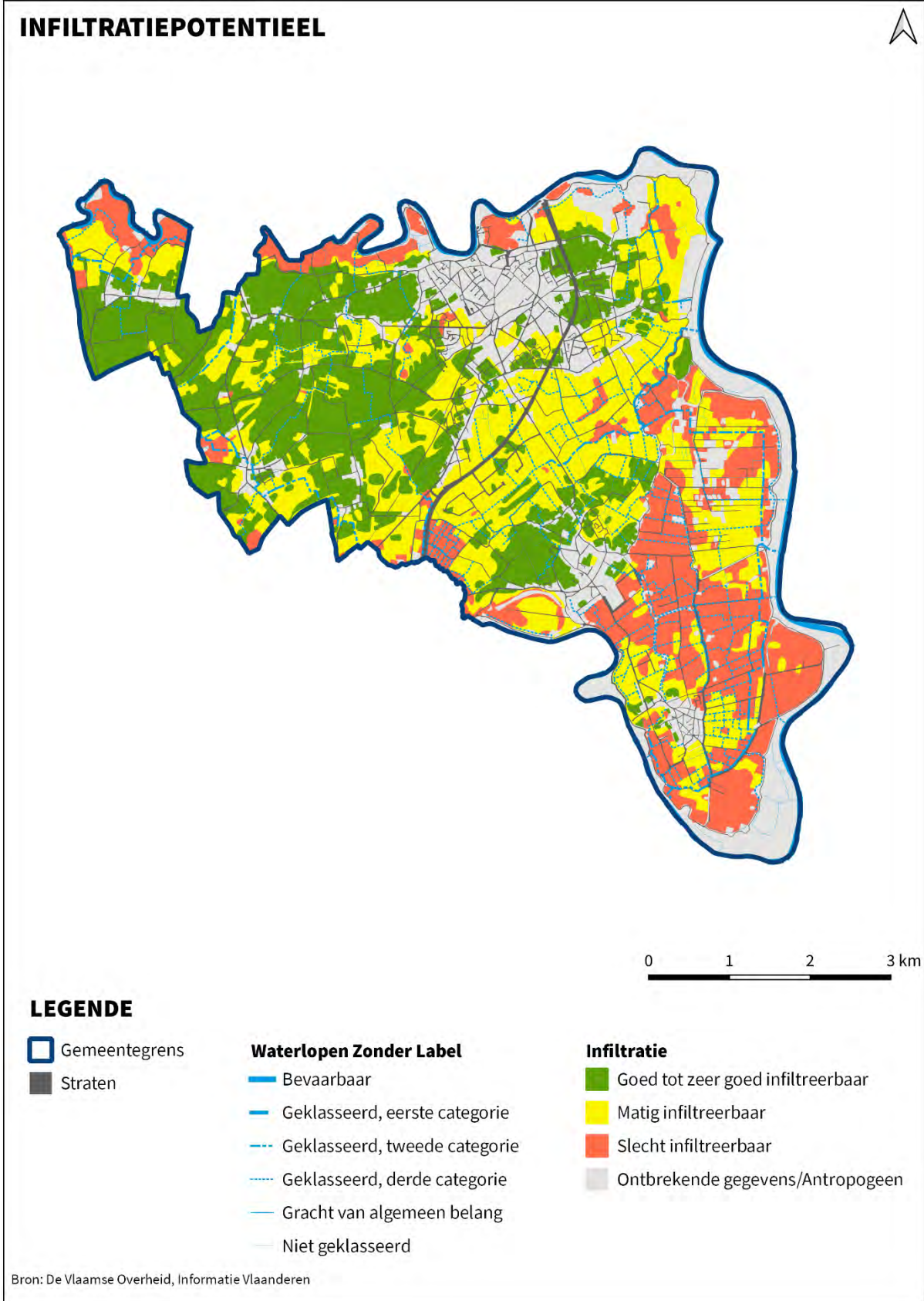
Zoals aangegeven in de principes volgens de Ladder van Lansink (zie 3.2) is **infiltratie van hemelwater**, na het vermijden van afstroom van (on)verharde oppervlakten, strategisch het belangrijkste in het (hemel-)waterbeheer. Het doel is om het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te laten insijpelen in de bodem volgens de principes gesteld in paragraaf Infiltratie3.2.3..

Niet elke bodem is echter zomaar geschikt om veel hemelwater te laten infiltreren. De geschiktheid van de bodem voor infiltratie hangt af van de natuurlijke kenmerken ervan. Het zijn vooral de bodemtextuur, de drainageklasse en eventuele substraten, die hierin bepalend zijn.

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

- Goed infiltreerbaar. Dit zijn voornamelijk droge én lichte bodems (zand en zandleem).
- Matig infiltreerbaar. Hieronder zijn matig vochtige bodems, alsook de leembodems geklasseerd.
- Slecht infiltreerbaar. Onder deze categorie vallen de kleibodems en de natte bodems (met een hoge grondwatertafel).
- Ontbrekende gegevens/antropogeen

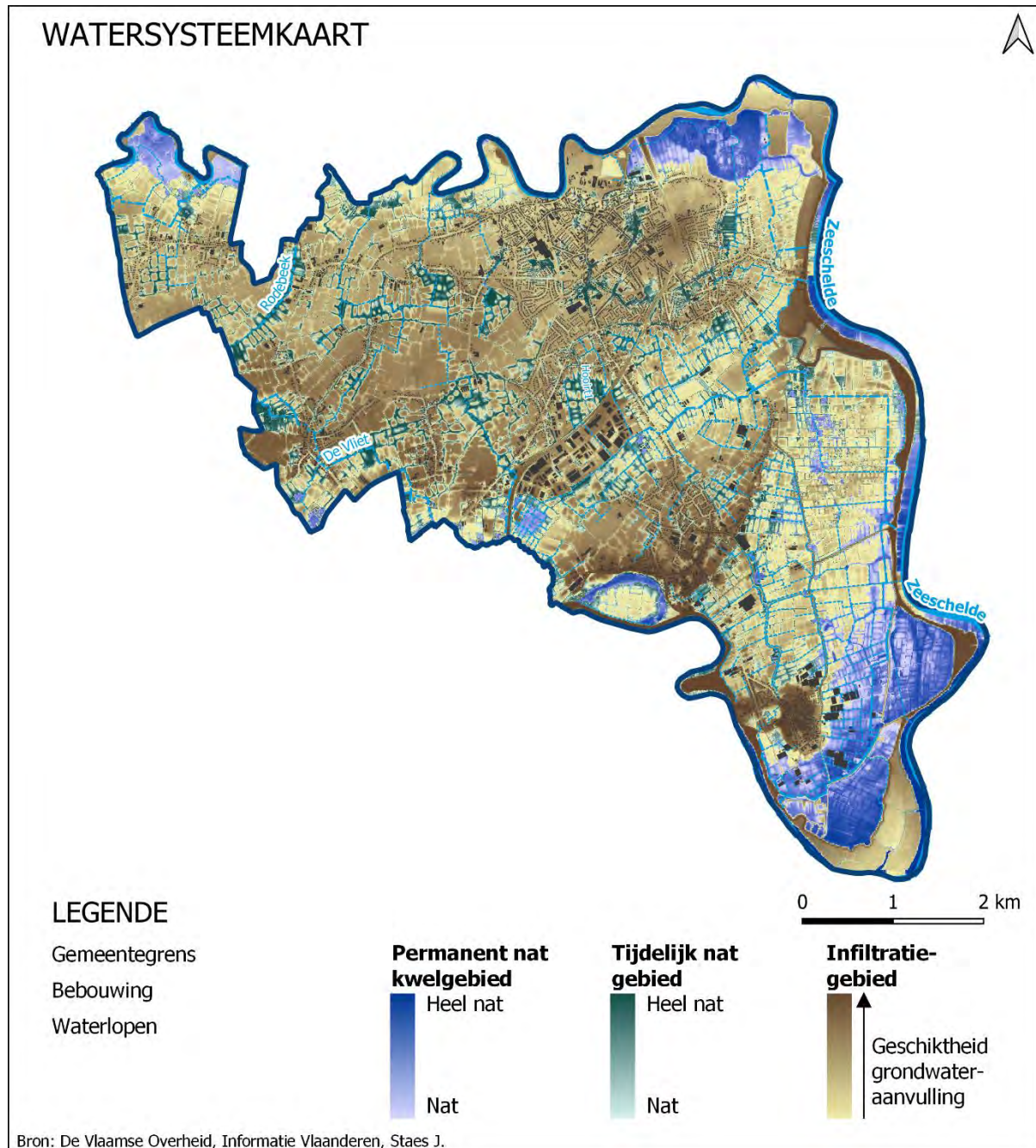
Het infiltratiepotentieel op basis van de bodemeigenschappen voor de gemeente Hamme wordt weergegeven in Kaart 22.



Kaart 22 Infiltratiepotentieel




4.1.3. WATERSYSTEEMKAARTEN

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



Kaart 23 Watersysteemkaart voor gemeente Hamme. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen 3 types gebieden: (blauw) permanent natte kwelgebieden, (groen) tijdelijk natte gebieden en (bruin) infiltratiegebieden – permanent droge gebieden.

Op basis van de resulterende kaart (Kaart 23) kan een inschatting worden gemaakt van de te nemen maatregelen, voornamelijk met betrekking tot infiltratie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen **drie typegebieden**:

-  Gebieden voor infiltratie
-  Gebieden voor retentie en vertraagde infiltratie
-  Permanent natte gebieden.

Infiltratiegebieden

Dit zijn de hoger gelegen, **permanent droge bodems**, met een diepe grondwaterstand. Deze infiltratiegebieden worden aangeduid in het bruin waarbij geldt: hoe hoger de relatieve waarde (0-100), hoe geschikter voor grondwateraanvulling. De zones met relatieve waarden > 50 zijn doorgaans geschikt voor het aanvullen van de strategische grondwaterreserves. Het water dat in deze zones wordt geïnfiltreerd blijft ruime tijd aanwezig in het grondwatersysteem. Water dat wordt geïnfiltreerd in zones met lagere waarden heeft een kortere verblijftijd maar kan alsnog belangrijk zijn voor het overbruggen van extreem natte en droge periodes.

Verhardingen in deze zones dient men absoluut te beperken en worden best voorzien van infiltratievoorzieningen.

Tijdelijk natte gebieden

Deze zones vormen natuurlijke depressies in het landschap op kleinere schaal en zijn doorgaans zones waar water zich verzamelt. Veel van deze zones werden in de loop van de geschiedenis echter voorzien van drainerende grachtennetwerken waardoor ze rechtstreeks werden verbonden met nabije waterlopen. Hierdoor verloren ze een groot deel van hun waterbufferend vermogen en krijgt het water niet de tijd te infiltreren.

Op de watersysteemkaart worden deze bovenstroomse kwelzones in het groen aangeduid waarbij de hoge waarden overeen komen met de laagste/natste locaties. Het gaat om landschapsdepressies met potentie voor uitgestelde infiltratie waar een beperking van het drainerende effect van grachten best wordt overwogen. Een actief peilbeheer kan hiertoe bijdragen.

Deze zones worden idealiter gevrijwaard van bebouwing en gebruikt om afstromingswater te verzamelen en vast te houden. Deze gebieden hebben de potentie in zich om hun rol als natuurlijk waterreservoir terug te vervullen

Permanent natte (kwel) gebieden

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

4.2. STRAATTYPERPROFIELEN

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

- Infiltratiestraat
- Retentiestraat
- Watervoerende straat

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

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

4.2.1. ALGEMENE MAATREGELLEN

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

- Versmallen rijweg
- Boomvakken aan elkaar sluiten tot één groot groen boomvak, dat enkel onderbroken wordt ter hoogte van opritten
- Verkeerselementen zoals verkeersremmers onverhard aanleggen
- Afstemmen parkeeraanbod op vraag en overbodige parkeerplaatsen ontharden
- Waar verharding noodzakelijk is, maar de belasting beperkt, kan gewerkt worden met halfverharding. Enkele mogelijke locaties voor halfverharding zijn:
 - Parkeerplaatsen
 - Voetpaden
 - Rijweg (bv. in geval van een woonerf)



Figuur 13: Vlnr: (1) versmald voet-fietspad met uitwijkmogelijkheid over waterdoorlatende verharding (Overijse - © Aquafin); (2) tuinstraat met zowel rijweg als parkeervakken aangelegd in halfverharding (Aziëlaan, Wilrijk).

4.2.2. INFILTRATIESTRAAT

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

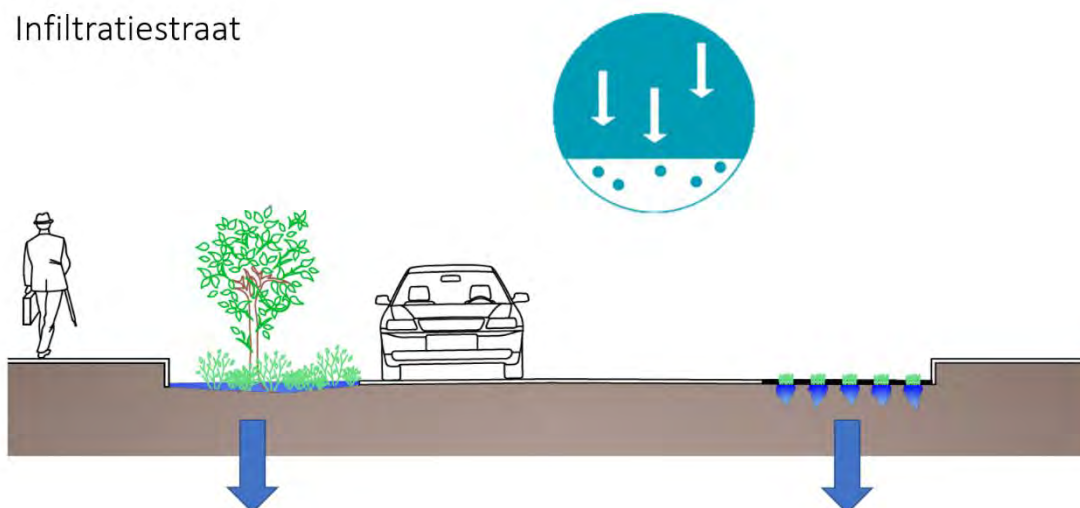
Kenmerken

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

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

Figuur 14 toont de mogelijke manieren waarop een infiltratiestraat haar functie kan vervullen.

Infiltratiestraat



Figuur 14. Schematische voorstelling van een infiltratiestraat

MOGELIJKE MAATREGELEN

In dit type straten zal een groot deel van het hemelwater kunnen infiltreren in de grond en de focus ligt hier dus op **infiltratie van water**. Enkele mogelijke maatregelen waar in dit type straat kan op worden ingezet om infiltratie te bevorderen, en die in Hoofdstuk 5

Actieplan verder worden uitgewerkt, zijn:

- Bovengrondse infiltratievoorzieningen
 - Groene infiltratieberm
 - Infiltratiekom/wadi
- Infiltrerend inrichten:
 - Verkeerselementen
 - Plantvakken (i.e. bioswale)

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



Figuur 15. Vlnr: (1) ontharding met boven- en ondergrondse infiltratie in centrum Antwerpen (© Aquafin); (2) Infiltrerende plantvakken in Aziëlaan (tuinstraat Wilrijk).

4.2.3. RETENTIESTRAAT

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

Kenmerken

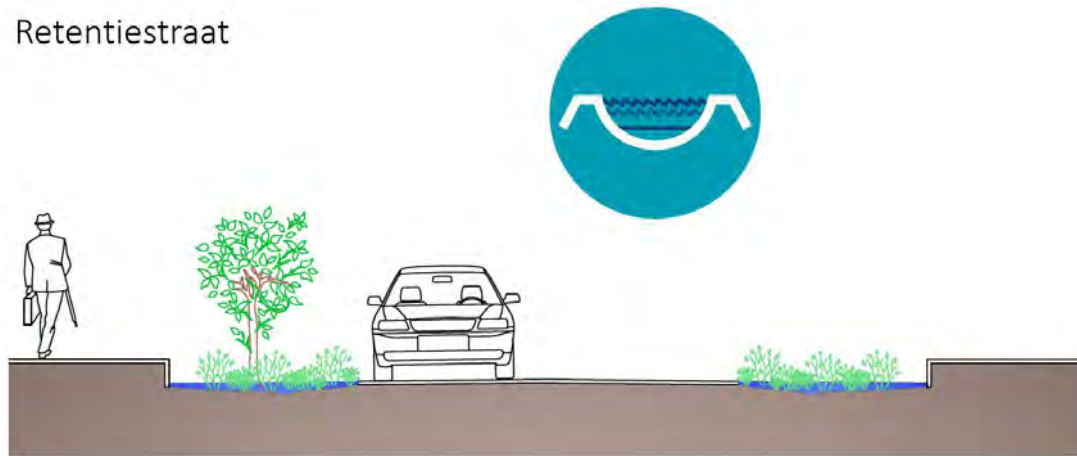
- Tijdens de zomer zal het hemelwater wel grotendeels kunnen infiltreren. In winter- of natte omstandigheden zal slechts een (kleiner) deel van het hemelwater infiltreren

- Vaak intermediaire straten tussen de 'bovenstroomse straten' en de (benedenstroomse) watervoerende straten.

➔ Hemelwater kan **deels geïnfiltreerd** worden.

Figuur 16 toont de mogelijke manieren waarop een retentiestraat haar functie kan vervullen.

Retentiestraat



Figuur 16. Schematische voorstelling van een retentiestraat

MOGELIJKE MAATREGELEN

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

Actieplan verder worden uitgewerkt, zijn:

- Aanleg (infiltrerende) buffervoorzieningen
 - De vrije ruimte in deze straten kan bufferend worden ingericht. We denken hierbij bv. aan verdiept aangelegde groenzones waarin het water kan afstromen
 - Buffergrachten
 - Verbinding met een bufferbekken of buffervoorzieningen buiten het weglichaam, indien in de straat zelf onvoldoende plaats kan worden gevonden voor de aanleg buffervoorzieningen
 - Poreuze buizen, ook infiltratieleidingen genoemd
- Vertragingsmaatregelen (bv. prairietuin)

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



Figuur 17. Vlnr: (1) Infiltratiekom langs de straat (© Kruisem); (2) Bufferend plantvak (Aziëlaan Wilrijk, tuinstraat).

4.2.4. WATERVOERENDE STRAAT

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

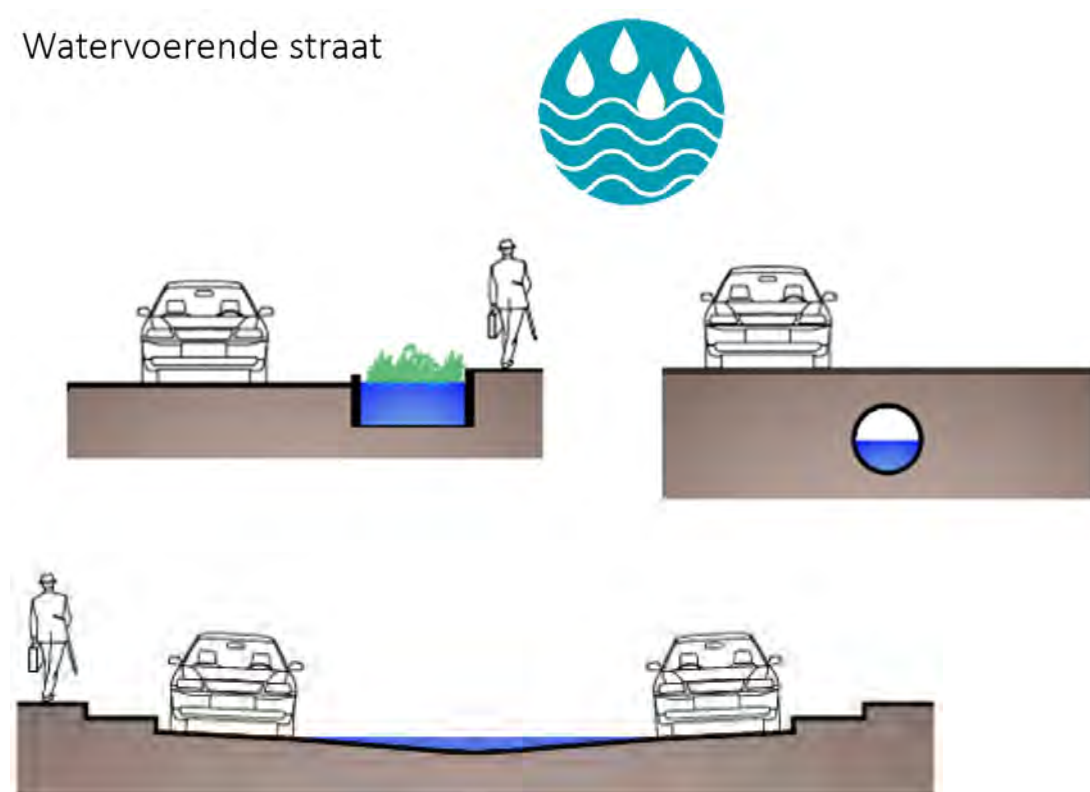
Kenmerken

- Het is een straat die parallel loopt aan de natuurlijke afstroomlijnen

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

Wanneer een waterloop (ongeveer) parallel loopt aan een potentiële watervoerende straat zal de waterloop de watervoerende functie overnemen, zoals het geval met de Donkstraat die parallel loopt met de OS542. In dat geval zal de straat geen watervoerende straat, maar wel een infiltratie- of retentiestraat zijn.

Figuur 18 toont de mogelijke manieren waarop een watervoerende straat haar functie kan vervullen.



Figuur 18. Schematische voorstelling van een watervoerende straat

Mogelijke maatregelen

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

- Voorzien afvoerweg voor water in geval van hevige regenval
 - Bovengronds in de vorm van een gracht of door de straat aan te leggen in de vorm van een U.
 - Ondergronds als RWA-leiding

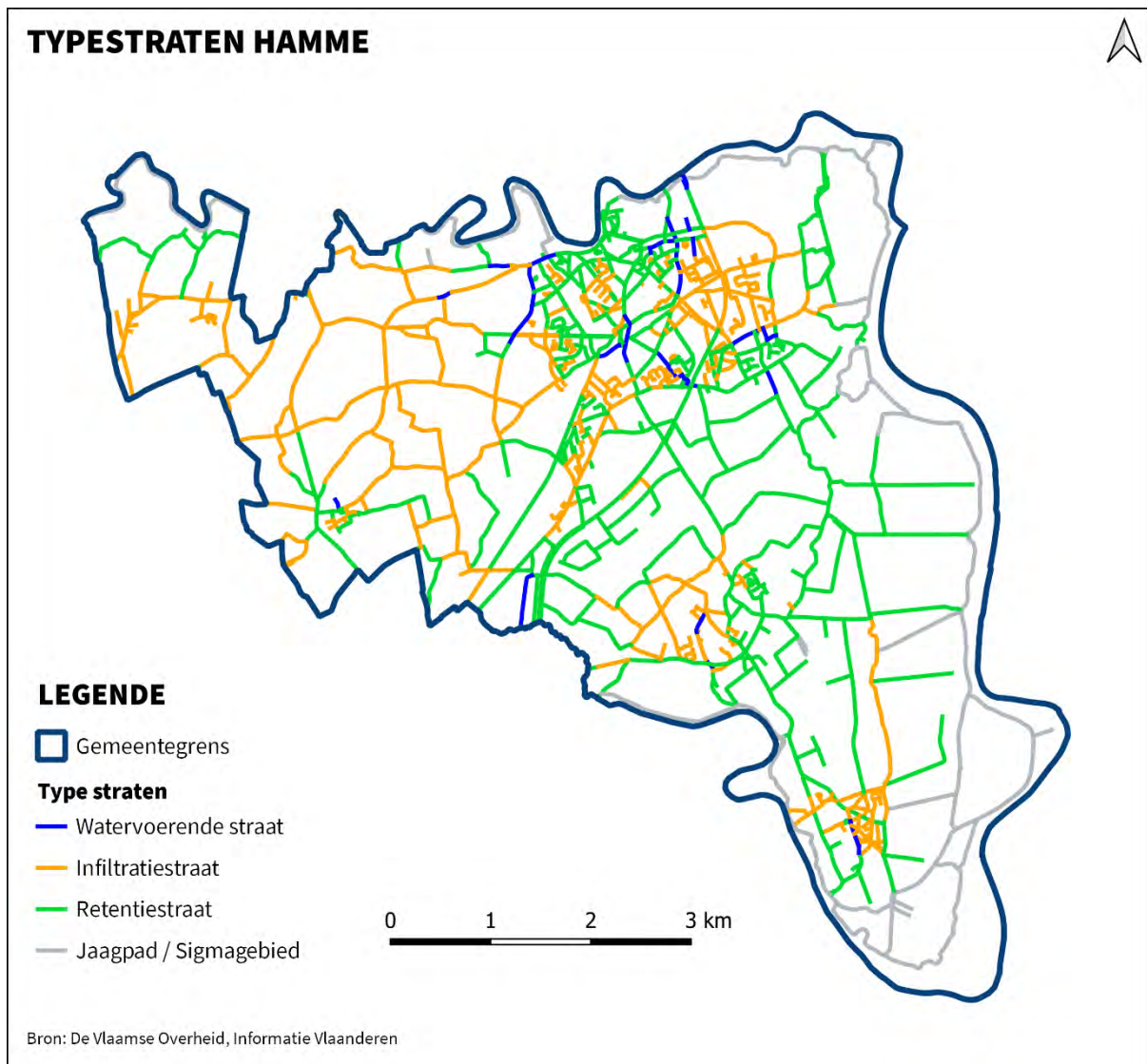
- Veiligheidsmaatregelen
 - Voorkomen dat water bij hevige regenval tot aan de huizen komt bv. door het verlagen van het straatniveau
 - Beschermen huizen tegen wateroverlast door lokale beschermingsmaatregelen zoals een schot voor de deur.



Figuur 19. Vlnr en vbno: (1) doorvoer waterloop in groenberm straat (© svrdesign.com); (2) verhoogde borduren van voetpaden in Parijs (© Aquafin) en (3) gracht met bufferschotten (© Kruisem).

4.2.5. PLAN

Er is een plan opgemaakt waarbij de straten zijn ingedeeld volgens de types zoals hierboven beschreven. Het overzicht van deze indeling in typestraten is te zien op Kaart 24.



Kaart 24 Overzicht typestraten

4.3. VISIE PER DEELZONE

De gemeente Hamme werd opgesplitst in deelzones, gebaseerd op de bebouwde zones en de verschillen in de bodem. Kaart 25 is het resultaat hiervan. Hieronder zal elke deelzone apart worden besproken en de mogelijke afvoerwegen van hemelwater worden besproken. Er wordt hierbij steeds vertrokken vanuit de Ladder van Lansink (3.2).

We onderscheiden volgende deelgebieden:

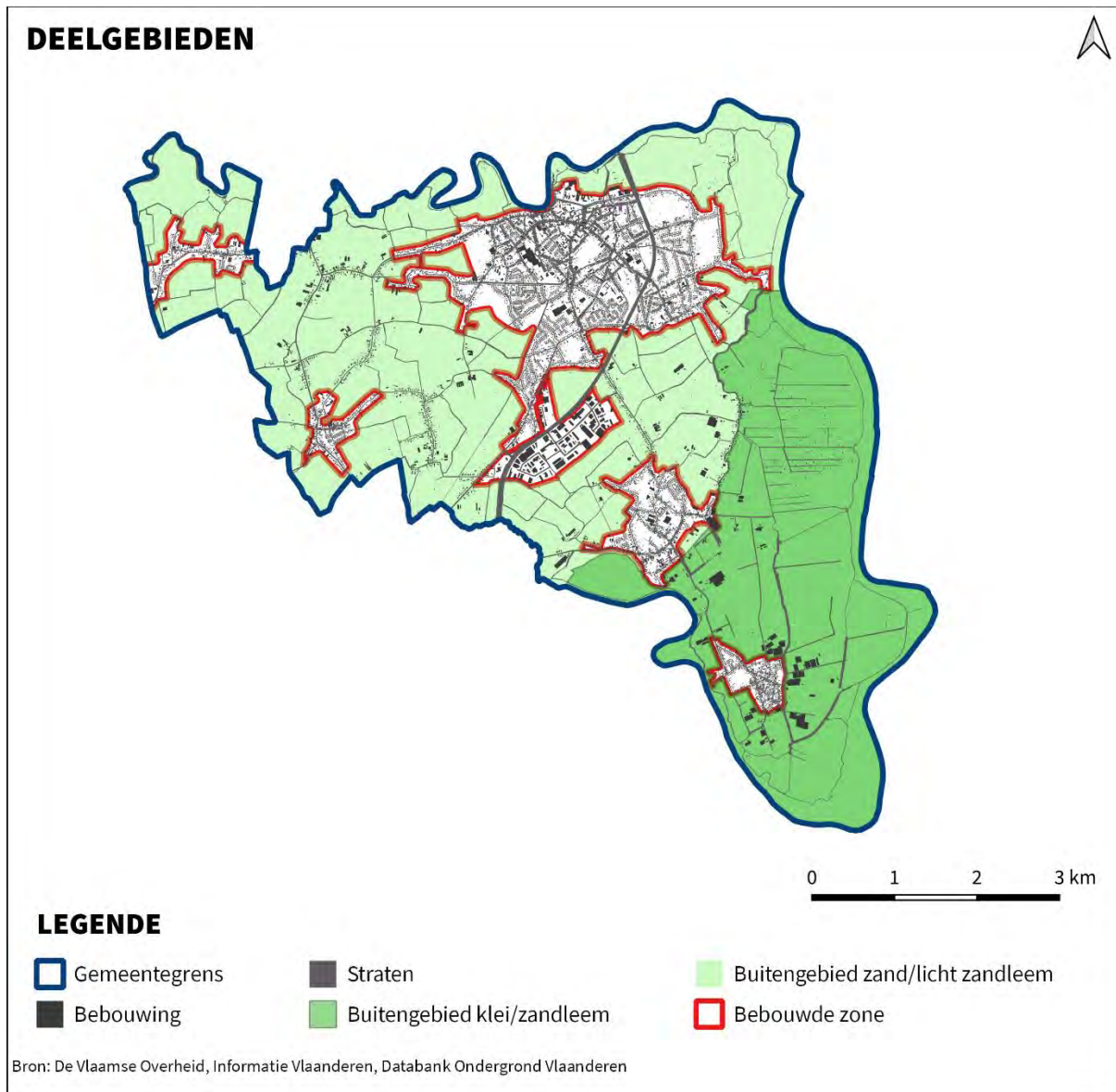
Bebouwde zones

Hamme
Kastel
Moerzeke

Zogge
Sint-Anna
Industriezone Zwaarveld

Buitengebieden

Zuidoost, klei/zandleem
Noordwest, zand/licht zandleem



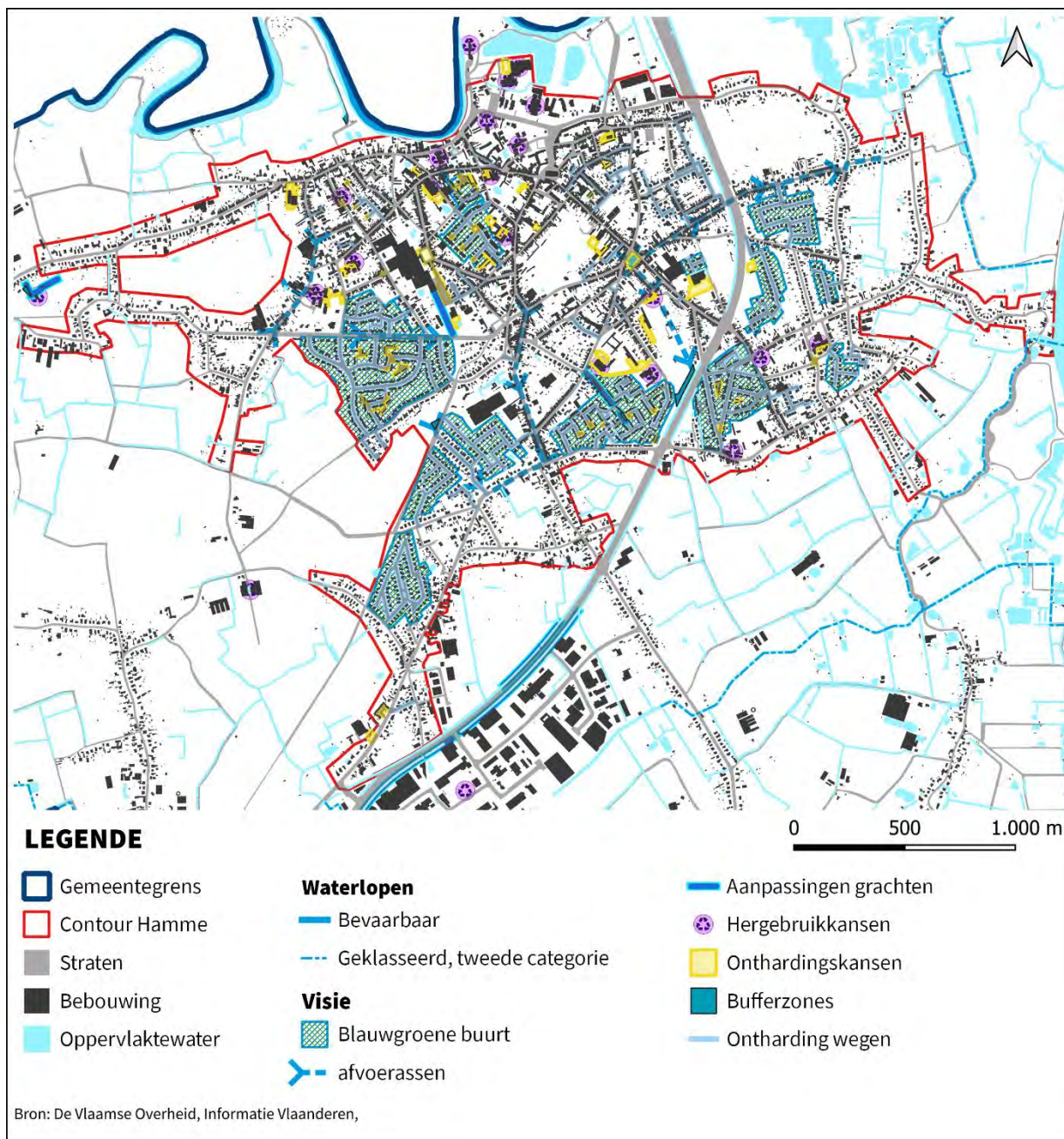
Kaart 25 Overzicht deelgebieden Hamme

Daarnaast wordt voor elke deelzone apart een kansenkaart opgemaakt met (indien van toepassing) daarop:

- Hergebruikkansen
- Bufferkansen
- RWA afvoerassen
- Onthardingskansen
- Aanpassingen grachten
- Blauwgroene buurten

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

4.3.1. HAMME CENTRUM



Kaart 26 Deelgebied Hamme centrum

Opp. zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieoppervlakte.	Buffervolume
575,8 ha	218,42 ha	38%	8,74 ha	54.605 m ³

De bebouwde zone van de centrumgemeente Hamme bevat voor het grootste gedeelte woningen. Ten zuiden van de dorpskern ligt een industriezone die verder in dit plan afzonderlijk als deelgebied zal worden behandeld.

Het openbaar domein van centrum Hamme is sterk verhard. Er werd in het verleden weinig ruimte voor water voorzien omdat daar wellicht ook geen noodzaak toe was. Het regenwater van alle verharde oppervlakten vond zijn weg via het gemengde rioleringsstelsel. Dit lijkt een goede oplossing te zijn omdat er nergens wateroverlast ontstaat, maar het zorgt op andere locaties voor diverse overstorten in waterlopen die deze dan ook sterk vervuilen.

Toch moeten we hier water maximaal **infiltreren**, zodat de afvoer ervan beperkt kan worden.

Om de werking van overstorten te minimaliseren (of zelfs te kunnen opheffen) moeten we het volume regenwater in de riolering zo veel mogelijk beperken. Dit kan bereikt worden door bij nieuwe ontwerpen het water zo veel mogelijk ter plaatste te houden en te infiltreren via bv waterdoorlatende verharding, infiltratiekolken, bioswales, groenperken, geveltuintjes,... én door maximaal straat en- dakoppervlakten af te koppelen.

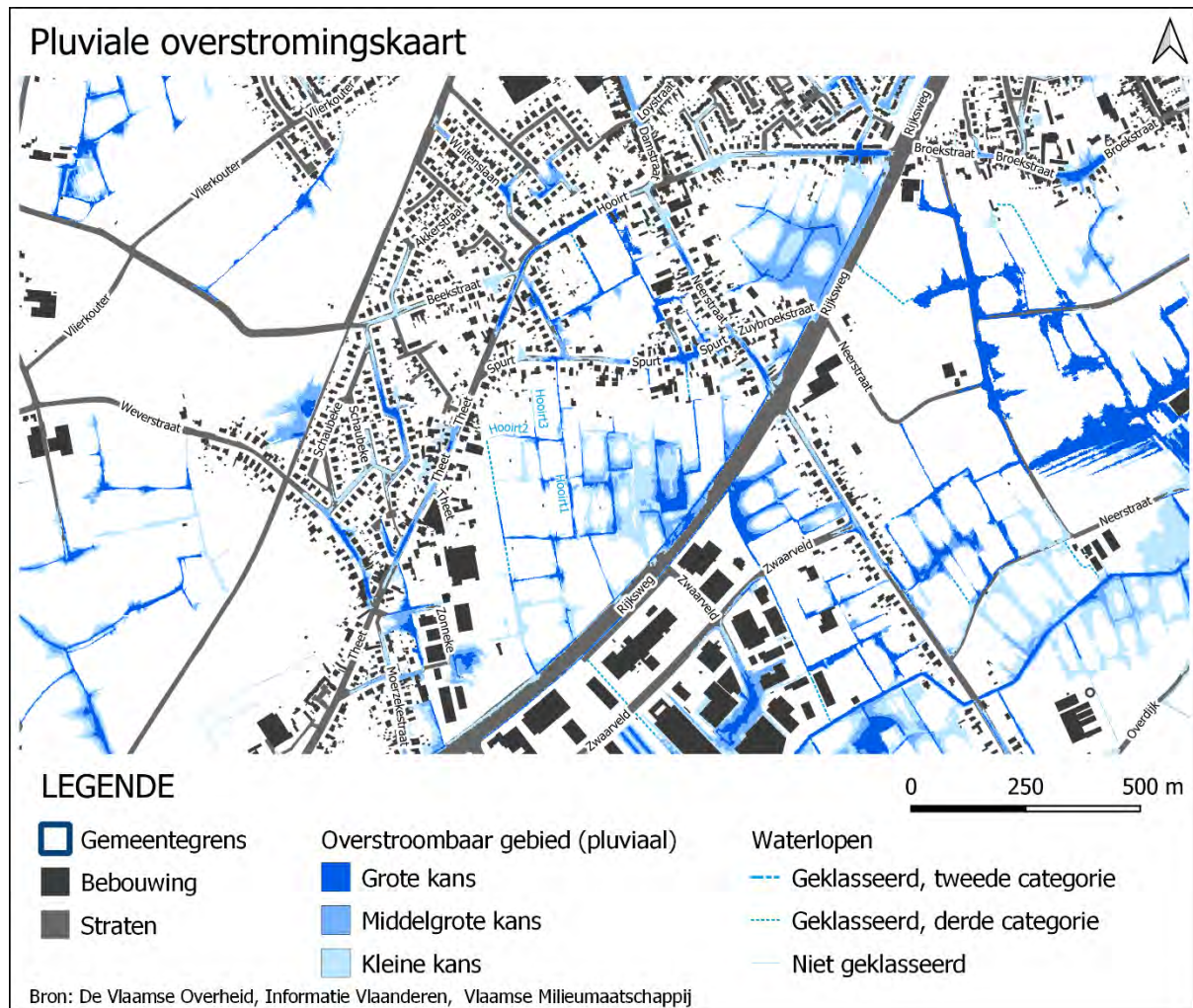
In verschillende verkavelingen vinden we doodlopende straten terug. Soms eindigen deze uiteindelijk met een verbreding, de zogenaamde 'pijpenkop'. Deze pijpenkoppen krijgen erg weinig verkeer te verwerken en komen daarom in aanmerking voor ontharding en eventueel zelfs beplanting. Dikwijls hebben zij soms ook een zone met aaneengesloten garageboxen met grote verharde oppervlakten die in vergelijking met wegenis weinig worden belast. Ook deze kunnen worden vervangen door een waterdoorlatende verharding, zoals bv betongrassdallen. Deze eenvoudige ingreep kan ervoor zorgen dat een normale regenbui volledig kan worden geïnfiltreerd zonder afstroming naar de riolering. Een kleine inspanning met een belangrijk verschil.

In het centrum vinden we vele straten terug die binnen een verkaveling gelegen zijn en die enkel voor plaatselijk verkeer van nut zijn. Het principe van aanpak van deze overgedimensioneerde straten werd reeds in de algemene visie besproken. De straten waarvoor dergelijke oplossing mogelijk is werden op het bovenstaande overzichtskaartje in lichtblauwe kleur aangeduid.

De totale lengte van al deze in blauw ingekleurde straten komt voor het centrum van Hamme uit op 17,9 km. Al deze straten hebben momenteel een wegbreedte van minimaal 4m (de meeste hebben een breedte van +/- 6m). Een comfortabel breed rijvak, waar bv een lijnbus, landbouwvoertuig, verhuiswagen,... moeten kunnen rijden, heeft een breedte van 3m (met eventueel verbreding in scherpere bochten). Bij dubbelrichting fietsverkeer kan tegelijk ook best de snelheid worden verlaagd naar 30km/u, of de wegbreedte iets ruimer worden genomen. Voorzichtig geschat kan gemiddeld daarom 2m van deze wegen worden onthard.

Toegepast op de totale lengte kan hiermee een totale bijkomende infiltratieoppervlakte op het openbare domein worden gecreëerd van **35,7 hectare**. Indien deze groenvakken 20 cm verdiept worden aangelegd zodat ze bij een regenbui ook water kunnen bufferen, ontstaat op die manier een bijkomend buffervolume van **7.149 m³**.

In het zuiden van dit deelgebied, in relatie met het aansluitende deelgebied van de industriezone, zien we op het digitale hoogtemodel dat de N41 als een soort van dijk de natuurlijke afstroom van het oppervlaktewater verhindert. Als we in dit gebied ook de simulatie van een bui T100 bekijken komt dit nog duidelijker naar voor. Zo komen een heel aantal weilanden/akkers tussen N41, Spurt en Theet onder water te staan. Ook straten als Spurt, Hooirt, St. Renildestraat en Neerstraat krijgen het water niet verwerkt en komen onder water te staan. Op verschillende plaatsen krijgen woningen met **wateroverlast** te kampen.



Kaart 27 Uittreksel pluviale overstromingskaart rondom N41

Om deze overlast te beperken werd gezocht naar bijkomende buffermogelijkheid. Van nature loopt het water af naar het zuiden, richting N41. In deze zone, tussen de twee inbuizingen die onder de N41 en industriezone Zwaarveld, loopt momenteel een gracht (Foto 2 & Foto 3).



Foto 2 zicht noordelijke richting



Foto 3 zicht zuidelijke richting

Deze kan worden omgevormd tot een **brede buffer en infiltratiegracht** door aan de zijde van Hamme deze verder uit te graven en een traag oplopende oever te creëren. De afstand tussen de twee inbuizingen bedraagt 385 m. Stel dat we deze zone met een gemiddelde diepte van 1 m aanleggen over een breedte van 10 m, kan een bijkomend volume van 3.850 m³ regenwater worden gebufferd. We leggen deze zone niet té diep aan om drainering van de grondwatertafel te voorkomen. Om ervoor te zorgen dat het water eerst in deze buffer loopt en enkel nadat de buffer

is volgelopen zijn weg vervolgt via de bestaande loop, werken we met drempels met verschillende hoogte. (drempel naar instroom van de buffer ligt dan iets lager dan drempel naar vervolg waterloop). Het water in de buffer kan infiltreren, gezien de bodem tussen zeer goed en matig infiltrerbaar gecategoriseerd werd (zie Kaart 22 Infiltratiepotentieelkaart).

De zacht oplopende oever zorgt voor de creatie van extra natuurwaarde, bv voor amfibieën. Bovendien kan ook hier een plaats worden voorzien waar de brandweer water kan ophalen. Dit is een wens van de brandweer zodat zij kunnen besparen op waterkosten. (Zij kunnen ook op eigen terrein een regenwaterbuffer plaatsen waarin ze het water van hun daken en eventueel ook parking opvangen om te hergebruiken als bluswater)

Ook een andere belangrijke bronmaatregel kan het risico op overlast in deze zone bijkomend sterk beperken: het vermijden van de afstroom van de particuliere percelen. Door middel van sensibilisering en eventueel subsidie kunnen de bewoners in de afstroomzone (tem Jules Vincartpark en Ronkaardhof) gestimuleerd worden maximaal te ontharden, af te koppelen en een regenwaterput met hergebruik en een infiltratievoorziening te plaatsen. Op die manier kunnen we sterk de afstroom verminderen richting de N41.

In een toekomstscenario waarbij de woningen optimaal zijn afgekoppeld, is het voor het centrum van Hamme noodzakelijk **bijkomende RWA afvoerrassen** te definiëren. De afstroom zoals die nu in elkaar zit, nl hoofdzakelijk in noordelijke richting, veroorzaakt overlast. Hieronder worden enkele denkplaatjes voorgesteld om een opdeling van het RWA naar andere afstroomrichtingen te realiseren.

4.3.1.1. TWEEBRUGGENPLEIN

Het Tweebruggenplein ligt vrij hoog tov de omgeving (+/- 6 m TAW). Vandaag is het plein helemaal verhard en gebruikt als parking, marktplein en kaatsplein. Het plein bevindt zich ongeveer op de scheiding tussen het regenwater dat van nature naar het noorden afstroomt en water dat naar het zuiden afstroomt. Aangezien hierboven de problematiek ten zuiden van het plein al werd besproken in o.a. Hooirt en Spurt door de verhoogd aangelegde N41, en we een knelpunt van wateroverlast kennen in de Biezestraat (noorden), kan het zinvol zijn om deze locatie meer in detail te bekijken en te vermijden dat het in de eerder genoemde richtingen afstroomt.



Kaart 28 Uittreksel pluviale overstromingskaart ten noorden van Tweebruggenplein

In een zone rondom het plein kan het regenwater na afkoppeling naar het plein worden geleid. Het plein kan worden onderzocht op infiltratiecapaciteit die wellicht, gezien de hogere ligging,

goed zal zijn. Bij een heraanleg kan op het plein een bovengrondse buffervoorziening voorzien worden zoals bv een bioswale.



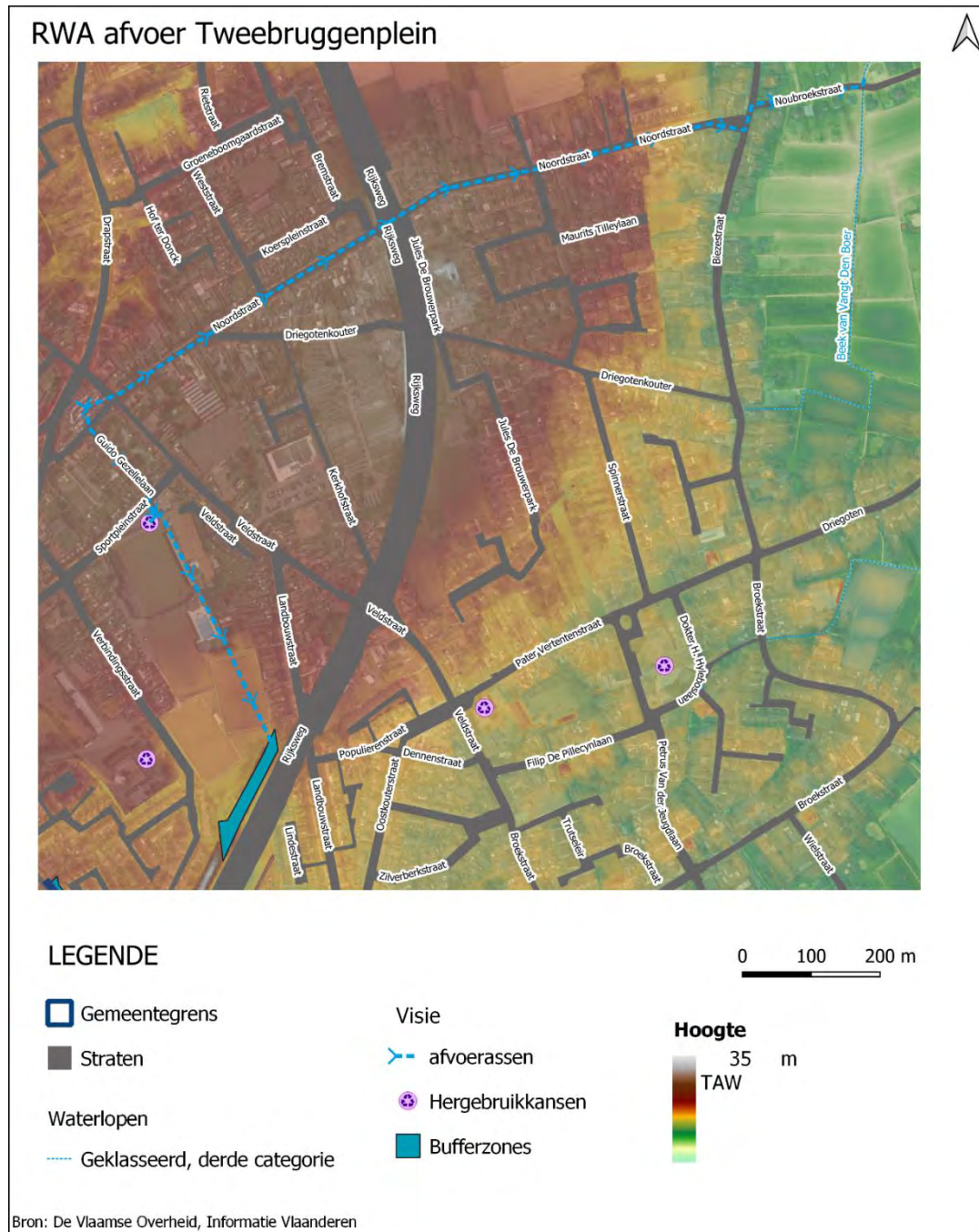
Foto 4 Bioswale

Hierdoor brengen we water en groen op het plein wat het hitte eilandeffect van het plein zal tegengaan. De buffervoorziening zal onvoldoende volume hebben om in natte periodes, of na een zwaar neerslagevent, al het water op te vangen en te infiltreren. Een overloop van deze buffer moet dus worden voorzien. We zien hier verschillende mogelijkheden:

1. Net ten zuiden liggen de **sportvelden** van Hamme. Traditioneel vragen zij in droge periodes veel water om voetbalpleinen te besproeien, hetwelke ze nu bekomen door grondwater op te pompen. Na de aanleg van een buffervoorziening kan een overloop van het Tweebruggenplein deze buffer mee voeden. Bij droogte kan eerst deze buffer worden aangesproken. Indien deze buffer vol is kan deze verder lopen richting N41. De gemeente heeft hier nog open ruimte ter beschikking waar een open buffervoorziening kan worden aangelegd.
2. Een andere mogelijke piste om het water via een andere weg dan de Drapstraat te laten afstromen is via de **Noordstraat**. Een nieuwe doorsteek onder de N41 richting de langsracht aan de andere zijde van de N41 voert het water verder af richting de **Noubroekstraat** en zo naar de beek van Vangt Den Boer. Bij de aanleg moet worden bekeken of de langsrachten van de N41 als tussenliggende buffervoorziening voor de RWA afvoer leiding kunnen worden gebruikt.
3. Er kan een **ondergronds buffervolume** worden gecreëerd worden onder het plein. Gesloten constructies zijn geen ideale oplossing, maar gezien de hoge ligging met veel

woningen eromheen én de vraag naar wateropslag voor de brandweer, is deze optie te overwegen. Op dergelijke constructie kan het kaatsveld behouden blijven en eromheen kan groen met infiltratievoorzieningen aangelegd worden.

Deze pistes zijn een langetermijnvisie en botsten op een aantal praktische problemen. Maar het lost een belangrijk deel van de problemen van de overstortwerking aan de RWZI mee op, vermindert de wateroverlast op het kruispunt Biezestraat, en kan een deel van de oplossing zijn om de verdroging van de voetbalvelden tegengaan.



Kaart 29 Hoogtekaart omgeving Tweebruggenplein

4.3.1.2. DAMSTRAAT – WUITENSLAAN

De aanleg van twee afvoerassen in bovengenoemde straten kan opnieuw een belangrijk deel van het regenwater van het centrum afleiden naar een geklasseerde waterloop en zo vertraagd laten afstromen. De leiding in de Damstraat kan vanaf de Hospitaalstraat vertrekken. Deze in de Wuitenslaan vanaf een buffer langs de Jef De Boecklaan. Zij kunnen het water verzamelen dat na toepassing van de diverse bronmaatregelen op de private percelen en openbaar domein en samenkomen in Hooirt aan waterloop van derde categorie OS034bis. De RWA leiding in de Wuitenslaan kan bovendien als een infiltratieleiding worden aangelegd.



Figuur 20 RWA afvoer Wuitenslaan en Damstraat

4.3.1.3. EVANGELIESTRAAT

Een derde as die kan worden gedefinieerd bevindt zich in de Evangeliestraat en is momenteel al bestaande onder de vorm van een ingebuisde waterloop, nl. O1009bis. De afvoeras kan vanaf de Korte Geemstraat worden gerealiseerd en stroomt zo ook af naar de waterloop tussen huisnummer 88 en 90. De Evangeliestraat werd ook als watervoerende straat gekwalificeerd. De afstroomlijnen en de watersysteemkaart tonen aan dat de Evangeliestraat vroeger wellicht een waterloop was.



Kaart 30 Afstroomlijn valt samen met de Evangeliestraat

Gezien de grote verharde oppervlakten zal de diameter van de bestaande inbuizing mogelijks moeten worden herbekeken. De bovenbouw kan worden voorzien op oppervlakkige afstroom richting de waterloop. Verderop, vooraleer de waterloop de bebouwing van de Kruisbeeldstraat bereikt, kan worden nagegaan of één of meerdere schotten in de open waterloop voor extra buffering kan zorgen in de tussenliggende weilanden. Deze zone met weilanden is goed infiltrerbaar en volgens de watersysteemkaart permanent droog. Verderop is er een vermazing

met de riolering van de Kruisbeeldstraat en Waterstraat. Ook dit knelpunt dient te worden opgelost om het verzamelde regenwater zuiver te kunnen afvoeren.



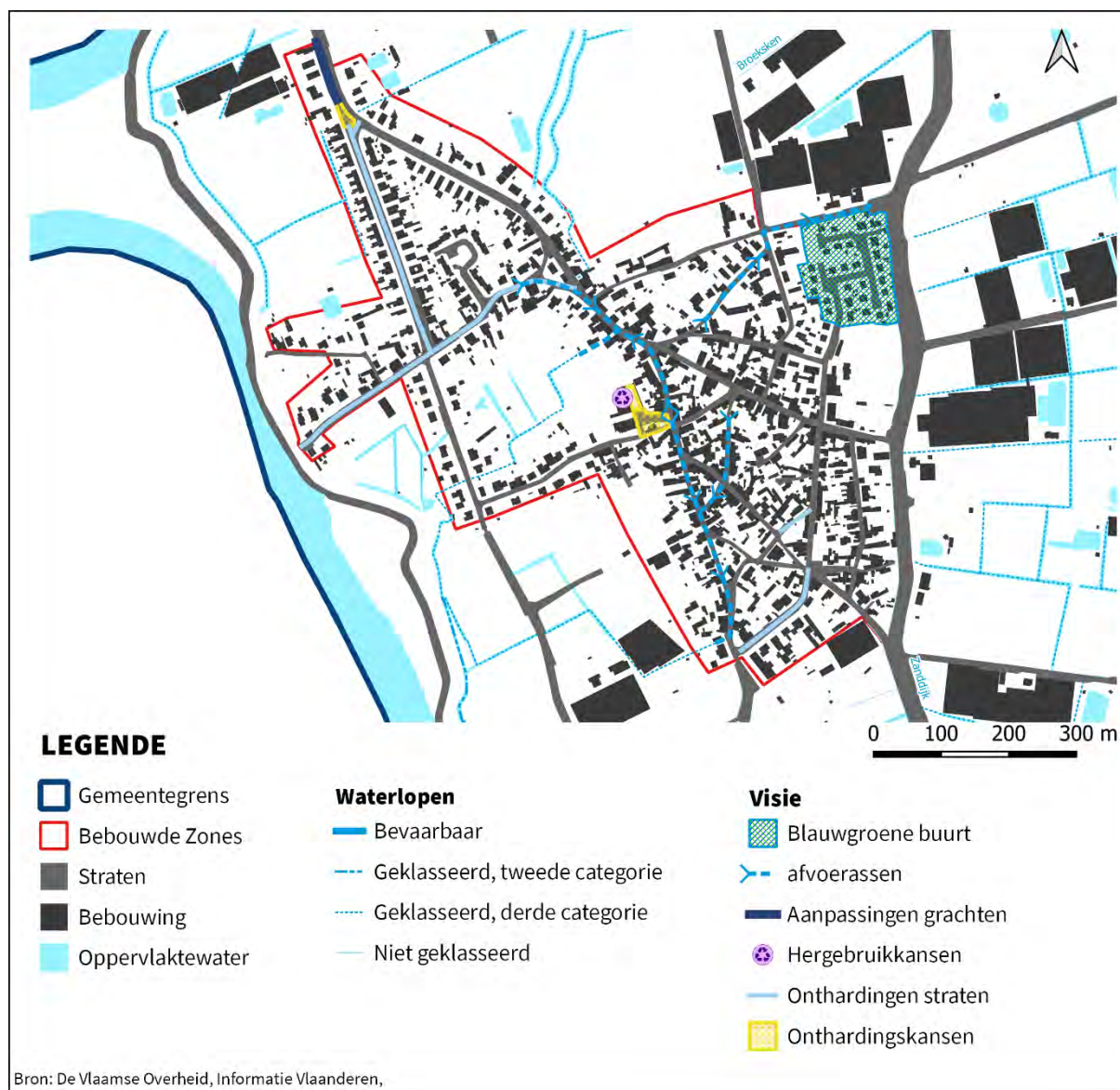
Figuur 21 RWA Afvoer Evangeliestraat

Momenteel is de waterloop tussen huisnr. 88 en 90 niet bereikbaar. Hiervoor zal een overeenkomst met de eigenaar noodzakelijk zijn.

4.3.1.4. WATERLOOP TASIBEL – PS ENEGAERT

De waterloop onder de Tasibelsite fungeert als regenwater-as richting pompstation Enegaert. Bij vernieuwing van de pompen is gekozen om het huidige debiet te behouden en het hemelwater volgens de visie in dit hemelwaterplan zo veel mogelijk op alternatieve wijze te behandelen. Bij heraanleg van de Strijderslaan wordt hier reeds op ingezet: de wegenis wordt volledig geïnfiltreerd in de wadi's en zijstroken en een deel van de waterloop wordt terug open gelegd.

4.3.2. KASTEL



Kaart 31 Deelgebied Kasteel

Opp. zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieopp.	Buffervolume met knijp
47,4 ha	18,0 ha	38%	nvt	4.509 m ³

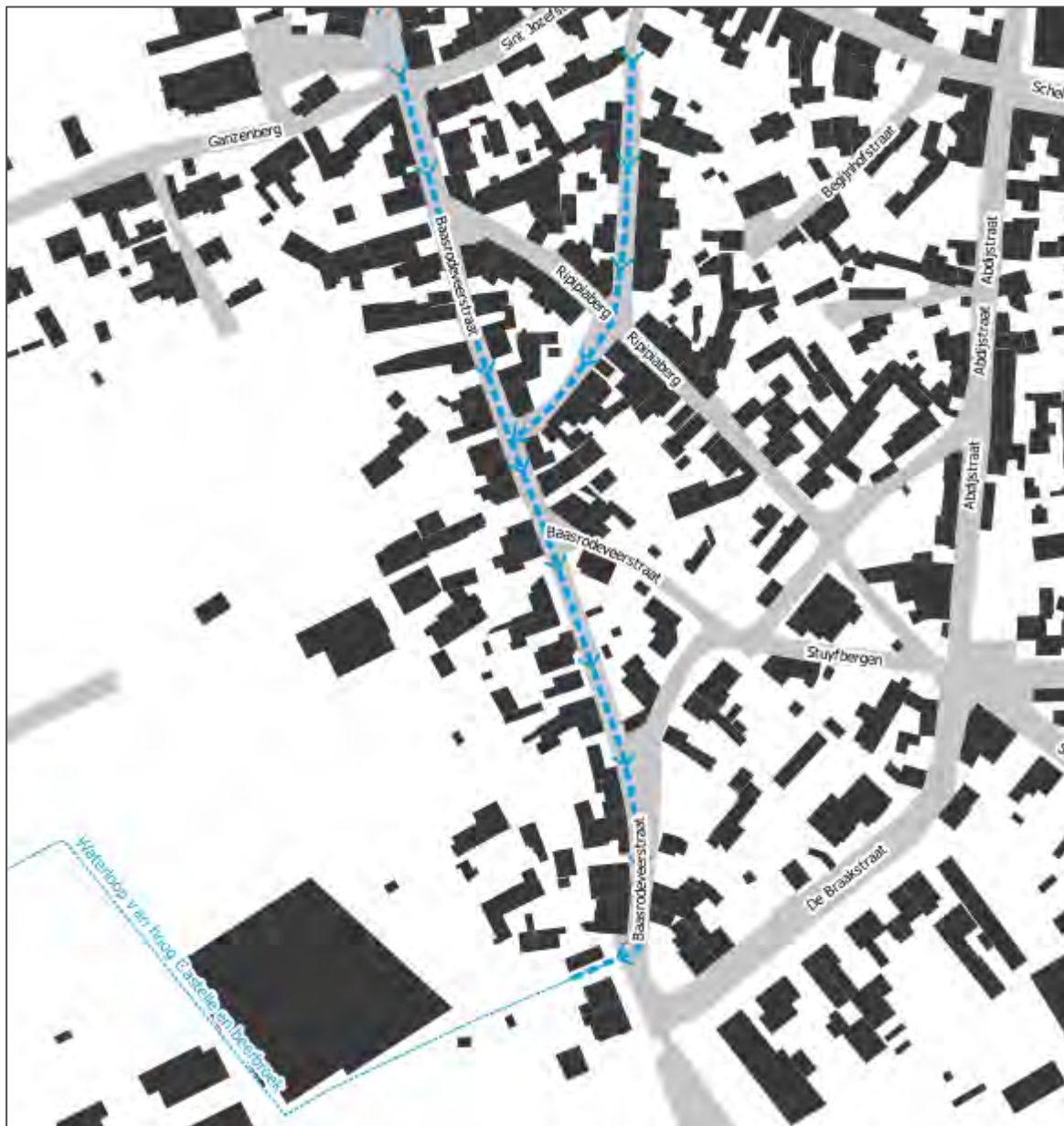
Binnen deze bebouwde zone is geen gescheiden riolering aanwezig (met uitzondering van 'Abtsbroeksken'), in het centrum is er hoofdzakelijk gesloten bebouwing. De smalle straten bieden weinig mogelijkheden tot ontharding. Wel is er de mogelijkheid om groenvakken in de straat te creëren die het water van de straat kunnen opvangen en infiltreren. Dit maakt ook het afkoppelen van de voorste dakhelften mogelijk. Veel woningen hebben een oprit en/of garage en daardoor is er ruimte om hier en daar een dieper gelegen groenvak aan te brengen.

In de zone voor de kerk van Kastel, vanaf de kerkdeur naar de hoek Baasrodeveerstraat en Sint-Jozefstraat, helt het terrein ongeveer 2 m af. Bij zware regenval kan er wateroverlast ontstaan op het kruispunt door het afstromende water komende van de kerk. Dit water loopt verder af naar de Baasrodeveerstraat waar het de woningen kan bedreigen. Dit komt ook tot uiting op de pluviale overstromingskaart T100.

De twee oude woningen op het pleintje voor de kerk zijn momenteel in eigendom van de gemeente. Met de afbraak ervan kan de gehele zone worden heringericht en de verharding sterk worden teruggedrongen. Er kan dan een grotere groenzone worden voorzien waar met het reliëf wordt gespeeld waardoor bij (zeer) zware regenval de groenzone kan dienst doen als buffervoorziening met infiltratie.

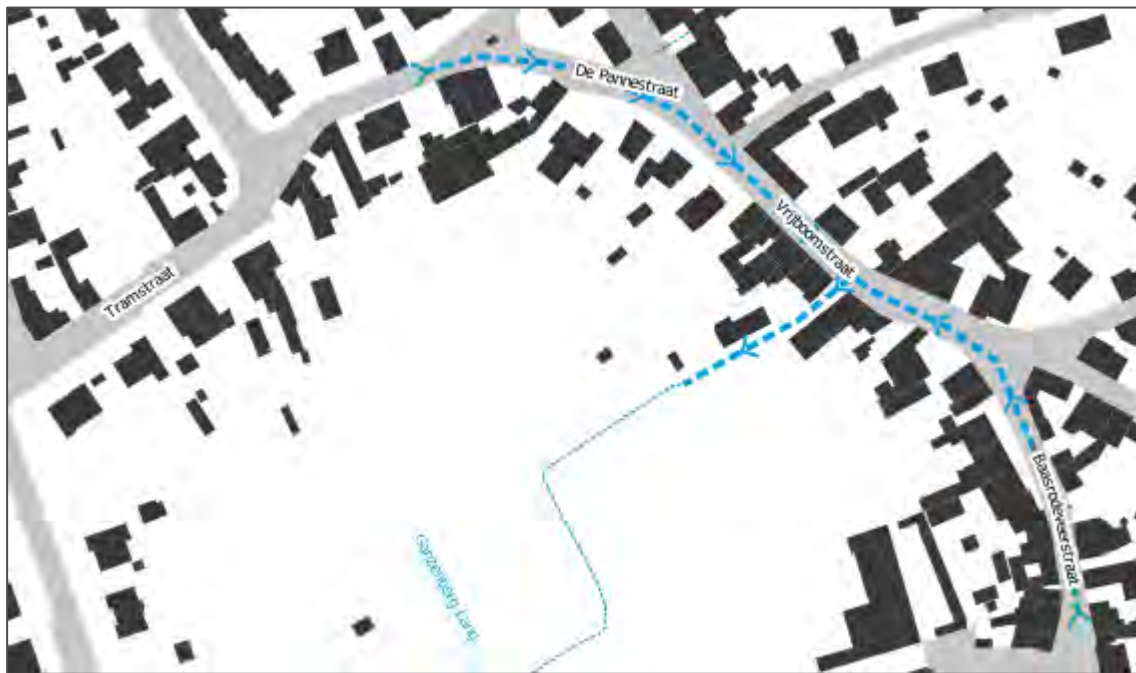
Kastel ligt op een zandige verhoging omgeven door het lagergelegen poldergebied. Het niveauverschil bedraagt 2 à 3 m. Tussen de Ripipiaberg en Baasrodeveerstraat bevindt zich een depressie die op de pluviale overstromingskaart T100 een probleem kan vormen. De natuurlijke afstroomlijn die naar het zuiden loopt werd hier door de bebouwing onderbroken.

Een oplossing hiervoor kan zijn om de natuurlijke afstroomlijn (die voor een deel de wegenis volgt) te proberen reconstrueren (zie Figuur 22). Dit kan gebeuren door de wegenis licht verdiept aan te leggen waardoor het water in uitzonderlijke gevallen zijn oude weg terug kan volgen. Dit kan via Stuyfbergen en zo verder langs de Baasrodeveerstraat. De Baasrodeveerstraat werd daarom ingedeeld als watervoerende straat op de kaart van de typestraten. Er zit momenteel over de afstand van 125m al een licht verval op van 50 cm. Om bij extreme buien ervoor te zorgen dat het water geen woningen treft, kan bij heraanleg gekozen worden voor een centrale weggoot waarbij de wegenis in een V- vorm wordt aangelegd. Deze kan het water geleiden tot buiten de dijk en afstromen in de waterloop OS523 in het buitengebied. De voorste dakhelften bij gesloten bebouwing kunnen op deze manier eenvoudig worden afgekoppeld door deze via de straat te laten aflopen.



Figuur 22 RWA afvoeras Baasrodeveerstraat

Ten noorden van de Ganzenberg kan gebruik gemaakt worden van de geklasseerde waterloop OS526. Deze start nabij de woning Vrijboomstraat 14 en loopt via het zuiden rond Kastel om zo richting het Grootbroek te stromen. Via een systeem van stuwen kan dit water opgehouden worden in dit gebied en voorkomen worden dat dit afstroomt naar de Schelde. Momenteel laat de Polder Schelde Durme Oost via deze waterloop ook scheldewater instromen bij droogte (via de Beerbroecksluis), maar met de gekende risico's op het binnentrekken van verzilt water is het beter hier maximaal proberen gebruik te maken van regenwater.



Figuur 23 RWA afvoeras Vrijboomstraat

De overstromingskaart geeft ook potentieel wateroverlast aan in de **Aubroekstraat** en Tuinbouwlaan. Vermoedelijk wordt dit veroorzaakt door het inbuizen van de baangracht waardoor het water op de straat blijft staan. Een ingebuisde gracht heeft een veel beperktere capaciteit en kan enkel afvoer bieden zonder infiltratie. Evenwel bestaat tussen de nog aanwezige baangracht en de Tuinbouwlaan de mogelijkheid deze **weer te openen**. Over een afstand van 115 m ligt een erg brede verharde strook openbaar domein (4 tot 4,5 m breed) dewelke op een andere manier kan worden ingericht.



Foto 5 Voetpad Aubroeckstraat

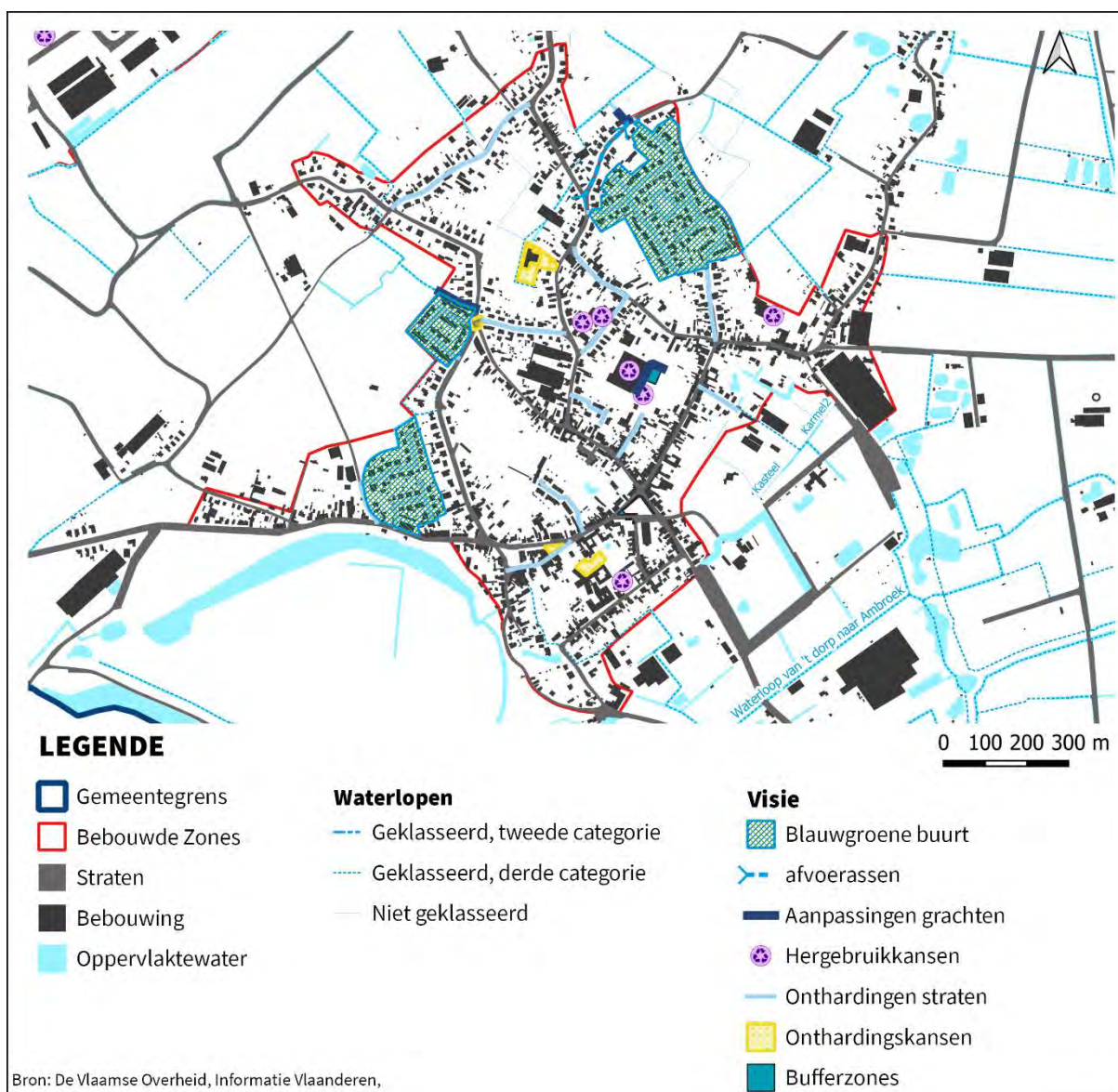
Een verharde of gestabiliseerde grasstrook van 1,5 m voor voetgangers (met daaronder nutsleidingen) volstaat waardoor er +/- 3 m rest voor de aanleg van een open gracht met schotten voor vertraagde afvoer. Deze zone is gecatalogeerd als 'matig infiltreerbaar', waardoor het ophouden van water resulteert in extra infiltratie. Slechts een viertal opritten dwarsen de zone wat maakt dat nog over ongeveer 100m de gracht kan worden hersteld. Langsheen het traject kunnen de woningen en verhardingen worden afgekoppeld alsook de verharding van het kruispunt met de Tuinbouwlaan kan hiernaar afvloeien.

In Kastel vinden we net als elders overgedimensioneerde wegen terug. De totale lengte hiervan bedraagt 1.080 m, wat overeenstemt met een potentieel infiltratieoppervlak van 2.160 m². Bij een verdiepte aanleg kan hier een bijkomende buffer worden voorzien van 432 m³.

In de omliggende polder zijn enkele mogelijkheden tot het voorzien van extra buffermogelijkheid. De gemeente Hamme bezit langsheen de **Gaendijk** twee percelen die een vijver bevatten. Door een depressie in het landschap, deels opgesloten door de dijk die er een stuk rondloopt, wordt water daar opgehouden. Een natuurlijke afstroomlijn komende vanaf Aubroeckstraat 1 loopt hier langsheen de Gaendijk naartoe. Bij toekomstige afkoppelingen van woningen kan het een goed idee zijn het water langsheen de dijk naar deze depressie te laten vloeien. Dit kan gerealiseerd worden door de polder, of de gemeente zou de twee beboste percelen kunnen verwerven van de Polder Schelde Durme Oost om hier een ruime bufferzone en natte

natuur te creëren met een totale oppervlakte van 9.900 m². Door middel van een schot in de gracht kan de afstroom van water uit de buffer in noordelijke richting enkel toegelaten worden bij extreme neerslag. Vóór realisatie hiervan moet nagegaan worden wat het potentieel van de ingreep bedraagt door voorafgaandelijk peilmetingen uit te voeren. Indien een hoge grondwaterstand het bufferpotentieel te sterk zou beperken kan deze ingreep zinloos blijken.

4.3.3. MOERZEKE



Kaart 32 Deelgebied Moerzeke

Opp. Zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieopp.	Buffervolume
110,8 ha	39,1 ha	35%	1,56 ha	9.766 m ³

Verschillende afstroomlijnen vinden hun oorsprong in het centrum van Moerzeke. Dit is een logisch gevolg van het feit dat het centrum van Moerzeke op een hoogte ligt (vb. Dorp op 5,30 m, Kasteellaan 3,09m). In de straten die weglopen van het Dorp zien we dat de meeste gebouwen op een lichte verhoging werden gebouwd. Zo stellen we bv een hoogteverschil vast van 1,5m tussen de voorkant en de achterkant van de percelen gelegen in de Burgemeester Lemmensstraat.

Vanuit de adviesraden kwam een **melding van wateroverlast** op het Koningsplein. Dit plein ligt op een hoogte van 3,70m.

Op de overstromingskaart valt bovendien ook op dat verder stroomafwaarts op de afstroomlijnen problemen kunnen ontstaan. Daarom is het van belang het water zoveel mogelijk ter plaatse te houden en te infiltreren. Op de bodemkaart is het centrum van Moerzeke als antropogeen ingekleurd, maar gezien de omliggende hogere gebieden allen als 'goed tot zeer goed infiltrerbaar' zijn gecatalogeerd, kunnen we ervan uitgaan dat dit ook het geval is in het centrum. Uitsluitel hierover is noodzakelijk en kan bekomen worden door enkele infiltratieproeven te doen op locaties waar op infiltratie kan worden ingezet.

Gezien de voorgaande vaststellingen is het dus zinvol om in het centrum van Moerzeke op zoek te gaan naar mogelijkheden tot ontharding en infiltratie, binnen de context van het beschermd dorpsgezicht.

In huidige aanleg zijn de groenvakken allen verhoogd of met een opstaande boordsteen eromheen aangelegd. Er kan worden bekeken om deze situatie om te draaien en de **plantvakken licht verdiept** aan te leggen, en eventueel de omliggende verharding aan te passen zodat deze hiernaar afwatert. De boordsteen ter opsluiting van de kassei kan dan op gelijke hoogte worden geplaatst als de laatste rij kassei. De groenvakken kunnen meer aan elkaar worden aangesloten (ipv de kleine eilandjes nu aan het plein aan het oude gemeentehuis) zodat afstroom naar omliggende wegenis niet langer mogelijk is. Deze kleine en eenvoudige ingrepen kunnen meteen een groot verschil betekenen.



Foto 6 Opstaande boordstenen



Foto 7 kleine plantvakken aaneensluiten (bron: Google Maps)

Een knelpunt op de overstromingskaart is de **afstroom van de Donkstraat en Hulstwijk richting de Priester Poppestraat**. Dit wordt mede veroorzaakt door de inbuizing met diameter 700 van de geklasseerde waterloop OS542 tussen de percelen. Het verwijderen van deze inbuizing en aanleggen van een open gracht kan de afvoercapaciteit sterk verbeteren. Bovendien kan oppervlakkig afstroom naar de gracht bij extreme events hierdoor mogelijk worden gemaakt.

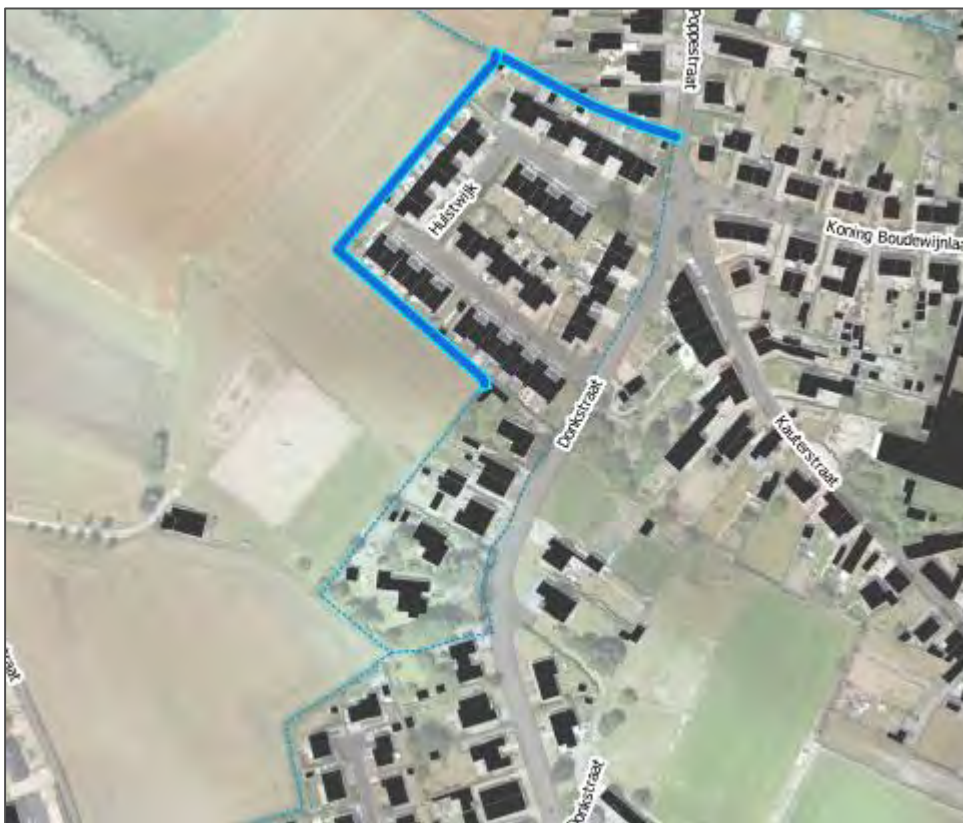


Kaart 33 Uittreksel pluviale overstromingskaart

Het openmaken van de gracht kan best ook worden gecombineerd met afkoppelings- en onthardingsactie in de Hulstwijk. Deze wijk heeft een erg hoog percentage verharding (een aantal percelen zijn 100% verhard). Deze dragen sterk bij tot de problematiek in de Donkstraat. Het openbaar domein binnen deze wijk kan naar het voorstel voor het centrum worden aangelegd: groenvakken licht verdiept aanleggen en het openbaar domein hier naar laten

afstromen. Daarenboven kan ook hier het openbaar domein sterk worden onthard. Gezien de sterk infiltrerende bodem kan hier veel water worden opgevangen en geïnfiltreerd.

Een alternatief hiervoor is de aanleg van een nieuwe gracht rondom de Hulstwijk. Na de rioleringswerken in de Hebbestraat kan de waterloop OS542 als afvoeras worden gebruikt en i.p.v. doorheen de lange inbuizing te moeten onder de Donkstraat kan deze open rondom de Hulstwijk. Deze waterloop kan middels schotten gecompartmenteerd worden om water te bufferen. Ongeveer de helft van de woningen van de Hulstwijk kan met zijn RWA overloop op deze gracht aansluiten.



Figuur 24 Voorstellen grachten Hulstwijk

Een tweede knelpunt dat opvalt op de overstromingskaart bevindt zich in de [Sint-Martensommegangstraat](#).



Kaart 34 Uittreksel pluviale overstromingskaart

De natuurlijke afstroom van het water komende van het centrum werd hier onderbroken door de bebouwing en dient zo zijn weg verder te zoeken langs de straat. Hier zal bij zware neerslag het water op de straat komen te staan. Deze straat helt zeer licht af richting het noorden, met in de overstromingszone een laagste punt tgv huisnummer 45 waar een klein zijwegje (trage weg 't Stapken) van 3m breed terug verbinding maakt met de oorspronkelijke natuurlijke afstroomlijn. Bij een heraanleg zou er moeten rekening gehouden worden met deze afstroomrichting en deze afstroming op het terrein te sturen in deze richting. Op deze manier kunnen de huizen in de straat gevrijwaard blijven en zorgen we ervoor dat het overtollige water kan afstromen naar de door de gemeente aangelegde bufferzone.



Kaart 35 Voorstel afstroomrichting richting bufferzone

Een andere maatregel die wateroverlast in het centrum kan beperken kan aangelegd worden op het **speelplein van Moerzeke**, eigendom van de gemeente Hamme. Het speelplein ligt momenteel licht verlaagd tov de omliggende percelen (gemiddeld 50 cm lager). Bij extreme neerslag zou dit terrein het water kunnen opvangen van de omliggende percelen en zo de omliggende bebouwing vrijwaren. Een natuurlijke afstroomlijn vertrekt vanaf dit perceel in de richting van de Geeststraat maar door bebouwing werd deze in het verleden onderbroken. Het perceel kan in de toekomst in deze optiek verder worden beheerd: als een licht verdiepte bufferzone voor de omgeving.



Foto 8 Speel terrein Moerzeke

De aanwezige gracht kan worden verbreed en verdiept in een eerste stap en kan ingericht worden als een buffer- en infiltratiegracht.



Foto 9 Huidige overgroeide gracht kan tot buffer worden omgevormd

De verbreding kan aan de zijde van het jeugdterrein aangelegd worden met een zachte helling. Naar gelang de noodzakelijkheid in de toekomst kan dit terrein nog verder worden aangesproken als buffer door het niveau ervan plaatselijk verder te verlagen. Een oppervlakte van 1.000 m² kan geleidelijk worden verlaagd naar bv een niveau -50 cm waardoor er een extra buffervolume ontstaat van 500 m³. Momenteel loopt een overloop richting de Vredestraat waar gescheiden riolering ligt. Deze overloop loopt over een privaat perceel. De gemeente zou dit best verwerven.

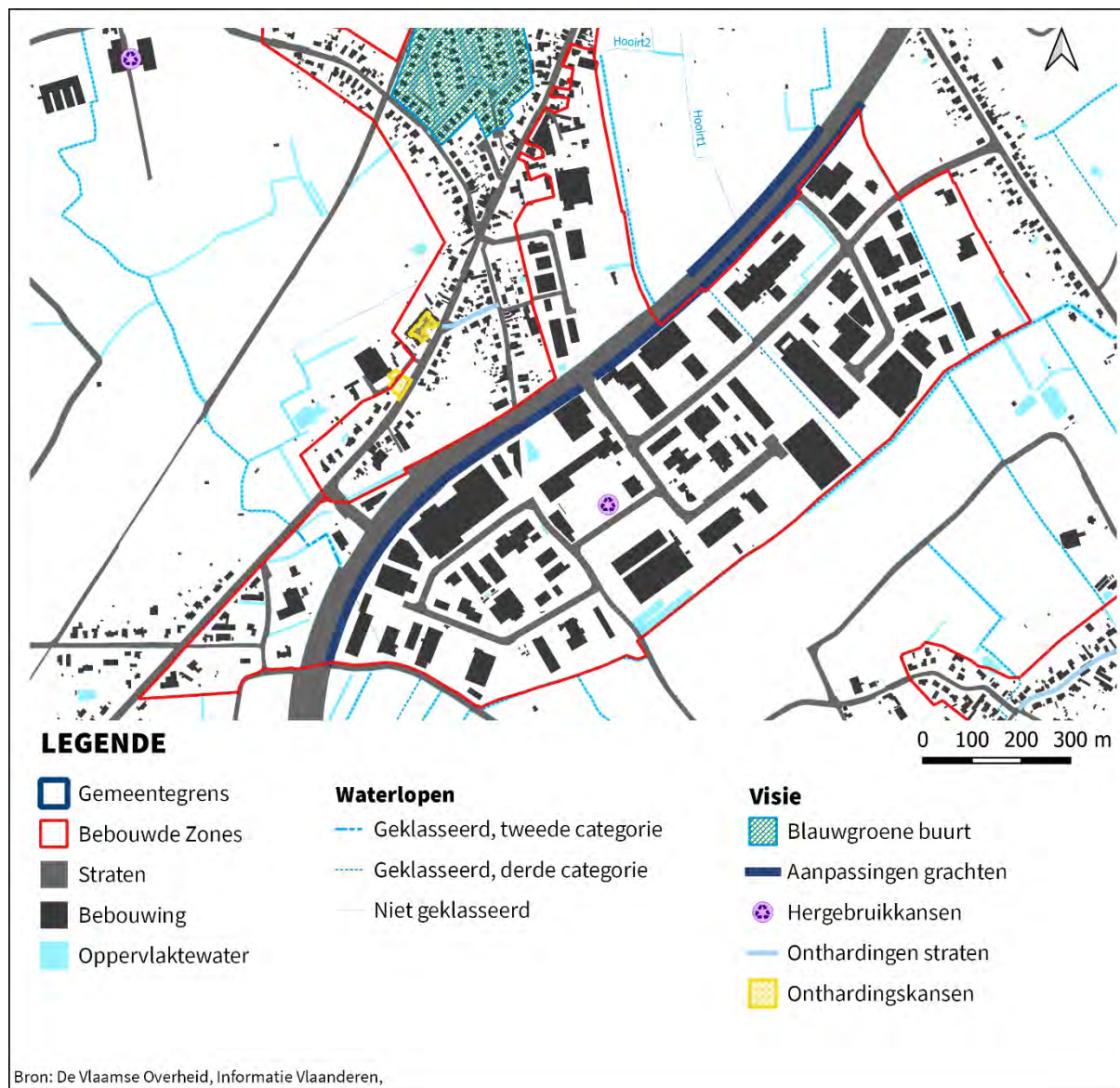


Foto 10 Voorbeelden van 'water' speelterreinen

Belangrijk hierin is wel dat het afvalwater van de woningen van de Groenstraat aangesloten wordt op de riolering van de Sint-Martensommegangstraat. Nu loopt dit via de eerder genoemde inbuizing op private grond naar de Vredestraat.

Ook in Moerzeke vinden we dezelfde kansen terug als in het centrum van Hamme om te ontharden. Te brede straten voor de functie die ze moeten vervullen kunnen ook hier worden aangepakt en worden omgevormd tot straten met buffer- en infiltratiezones. De totale lengte van de straten die hiervoor in aanmerking komen bedraagt 4 km. Hier is een totaal potentieel van 8.022 m² om te worden onthard en kan een extra buffervolume van 1.604 m³ worden gecreëerd. De potentiële wateroverlast bij T100 in enkele straten in het centrum van Moerzeke (zoals bv Bloemenstraat) kan hiermee worden opgevangen.

4.3.4. INDUSTRIEZONE ZWAARVELD



Kaart 36 Deelgebied industrie Zwaarveld

Opp. zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieopp.	Buffervolume
90,9 ha	60,62 ha	67%	2,42 ha	15.156 m ³

(Voor de industriezone werd de oppervlakte en verharde oppervlakte verminderd met de oppervlakte rijksweg (55.678 m²) die er doorheen loopt.)

Gelegen langsheen de N41 die gemiddeld ongeveer een meter hoger werd aangelegd dan het oorspronkelijke maaiveld. Deze ophoging gebeurde wellicht bij de aanleg van het industrieterrein en bij de uitbreiding ervan. Verder weg van de Rijksweg daalt het niveau van het maaiveld in de industriezone met een halve meter, maar blijft een hoogteverschil van 0,5 tot

1 m behouden met de achterliggende weilanden. Op die manier vormt de industriezone (en de N41) een soort van dam tegen de natuurlijke afstroom van het water. Om hieraan te verhelpen werden twee inbuizingen gerealiseerd om terug een verbinding te maken naar het verderop lager gelegen gebied.

Maar deze inbuizingen blijken zoals eerder vernoemd in het deelgebied van Hamme centrum bij een bui T100 onvoldoende capaciteit te hebben. Naast de eerder voorgestelde oplossing langsheen de N41 (verbreding van de aanwezige gracht), is het **openmaken van de inbuizingen** een mogelijkheid. Maar dit is verre van eenvoudig door oa de diepte van de inbuizing en de situatie op het maaiveld.

Bovendien moet er dan ook over worden gewaakt dat er geen groter debiet versneld wordt afgevoerd dan nu het geval is door de aanwezige sectie van de inbuizing. Dit zou voor de zuidelijke rand van het deelgebied Hamme centrum positief zijn, maar het gebied achter het Zwaarveld (tot en met oa de Priester Poppestraat) zal hierdoor extra belast worden met wateroverlast tot gevolg. Door het plaatsen van schotten kan dit worden vermeden en kan hier een belangrijke extra buffer worden gecreëerd. Daarnaast zijn er nog andere voordelen verbonden aan het openmaken van dergelijke inbuizingen: makkelijker inspecteerbaar, eenvoudiger te onderhouden en er ontstaan mogelijkheden tot hergebruik bv voor de brandweer bij calamiteiten in de industriezone.

Voor het industrieterrein is evenwel een andere belangrijke mogelijkheid om **extra buffering, hergebruik en infiltratie** te voorzien. Langsheen de N41, aan de zijde van het industrieterrein, ligt momenteel een baangracht die instaat voor de waterafvoer van de N41.



Foto 11 Langsgracht N41

Deze loopt thv de Veldstraat over in de riolering. Dit staat gekend als een knelpunt van verdunning op het gemeentelijke rioleringsstelsel. (langsheen de N41 zijn er nog 3 gelijkaardige knelpunten bekend).



Figuur 25 Langsgracht N41

De zone waarin deze langsgracht ligt, kan op watergebied nuttiger worden gebruikt: de totale lengte langsheen de bedrijvzone bedraagt 1.524 m. Deze gracht kan worden **gecompartimenteerd dmv schotten** om zo het water maximaal ter plaatse te houden, te infiltreren en de afvoer naar het rioleringsstelsel tot een minimum te beperken. De overloop naar de riolering kan nog extra worden beperkt door een schot te plaatsen net voor de instroom. (op langer termijn dient de overloop van de langsgrachten te worden aangesloten op de nieuwe gedefinieerde afvoeras vanaf Tweebruggenplein richting waterloop O1002, zie deelgebied Hamme Centrum)

Het niveau van de schotten dient rekening te houden met twee voorwaarden: het waterpeil in de gracht kan niet hoger komen dan de fundering van de N41 zodanig dat deze niet in het water kan komen te liggen en tegelijk mag de waterstand in de gracht ook nooit hoger zijn dan de aangrenzende wegenis in de industriezone. De industrie percelen langsheen deze gracht kunnen hun RWA afvoer (ongeveer 60.000 m² dakoppervlakte) hierop aansluiten. Ook nabij gelegen straatkolken kunnen op deze gracht worden aangesloten.

In dit voorstel wordt de functie van de huidige gracht sterk uitgebreid: van een eenvoudige afvoer van water van de N41, gebruikt de gemeente deze om potentiële wateroverlast te vermijden, doet deze dienst als **RWA buffer voor de naastgelegen bedrijven** en zo ontstaan er mogelijkheden voor hergebruik (oa brandweer) en zet de gemeente in op infiltratie. Het is dan ook logisch dat het beheer van de gracht (bv het periodiek maaien en ruimen) een taak voor de gemeente Hamme wordt. Dit werd reeds doorgesproken met het AWV maar voor de concrete uitwerking hiervan dient met het AWV een concrete overeenkomst te worden afgesloten.

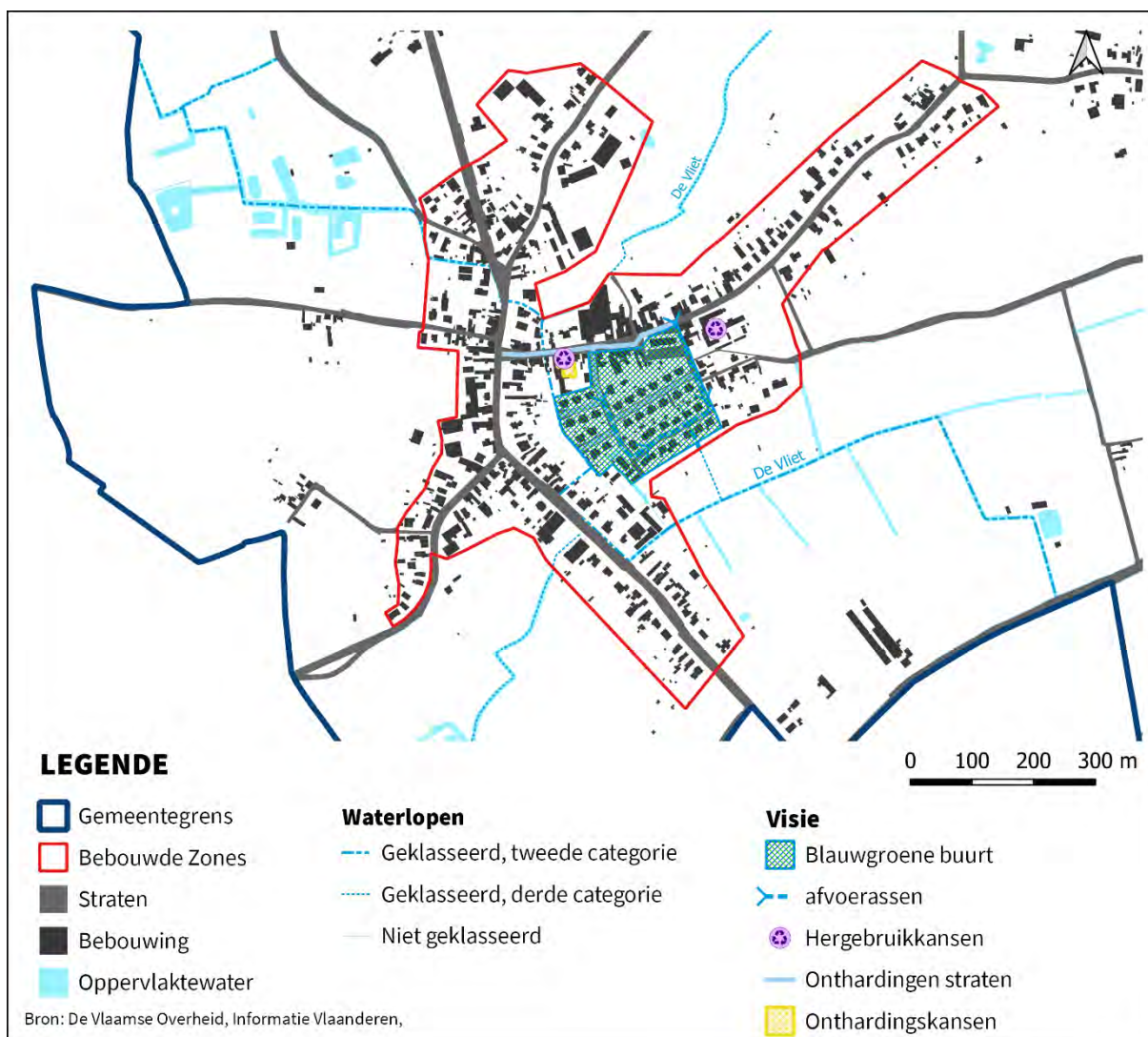
Binnen de industriezone rest nog weinig ruimte. De vele logistieke bedrijven vereisen ruime parkeer- en manoeuvreerruimte. Zonder twijfel kan het hergebruik van regenwater hier verder worden geoptimaliseerd. De grote verharde oppervlakten bieden bij quasi elke bedrijf de mogelijkheid om buffer en infiltratie infrastructuur eronder te voorzien.

Een eenvoudige ingreep op het openbaar domein om de afvoer van regenwater te beperken en infiltratie te bevorderen is het **omvormen van de grasstroken langsheen de weg tot wadi's**. De groene strook kan een deel worden uitgegraven zodat een lichte verdieping ontstaat. Op het diepste punt van de straatgoot kan de borduur worden onderbroken zodat het water van de straat de kans krijgt in te stromen. De huidige kolk in de straatgoot kan verplaatst worden en als noodoverloop gebruikt worden in de wadi.



Figuur 26 Fortbaan Mortsel

4.3.5. ZOGGE



Kaart 37 Deelgebied Hamme-Zogge

Opp. zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieopp.	Buffervolume
41,5 ha	14,4 ha	35%	0,58 ha	3.614 m ³

Op de pluviale overstromingskaart (scenario 2050) is er een ernstig risico op wateroverlast in het centrum van Hamme Zogge. Zowel in de Zoggestraat als in de wijk Neerlandt komt het water op de straat te staan. Enkele gebouwen worden hierdoor bedreigd.



Kaart 38 Uittreksel pluviale overstromingskaart Zogge

Dit water is afkomstig van de omgeving **Ekelbeke** en **De Vliet**. De Vliet vloeit naar het centrum van Hamme waar de waterloop tussen de percelen ingesloten is geraakt. Vanaf de straat Zogge verdwijnt de loop in een buis en zal pas 450m verder weer het daglicht zien. Net voor de inbuizing komt nog een andere ingebuisde waterloop toe met een diameter van 1000 mm. Alle zijn redenen waarom de afloop wordt 'afgekneld' en bij zware regenval een potentieel risico inhoudt voor een aantal woningen in Ekelbeke en nabij de start van de inbuizing in het centrum.

Bij de heraanleg van de N446 werd de problematiek van de ingebuisde Vliet aangepakt. De vernauwing van de buizen werd weggenomen en zou hierdoor in het centrum van Zogge geen probleem meer mogen geven. Ook de plaatsing van een nieuwe stuw tussen Ekelbeke 207 en 245 op de Vliet zal de piektoevoer van water beperken in het centrum van Zogge. Hierdoor optimaliseren we het bestaande systeem van grachten door de buffercapaciteit ten volle proberen te benutten.

Een extra optimalisatie ivv watertoevoer in De Vliet is het **aanpassen van de stuw** thv de Moeren. Dit natte natuurgebied ontwaterd via de waterloop OS061 bis, die zich op een bepaald punt splitst. Op de ene arm staat een stuw die het water ophoudt. Maar de andere arm kan zonder onderbreking van een stuw ongehinderd afstromen. Beter zou zijn de armen van de waterlopen voor de stuw weer te laten samenkomen ipv erna. Dit kan worden gerealiseerd door de arm zonder stuw aan te passen zodat deze samenvloeit voor de bestaande stuw, of door de bestaande

stuw een twintigtal meter stroomafwaarts te verplaatsen. (verder te bespreken met VZW Durme en ANB)

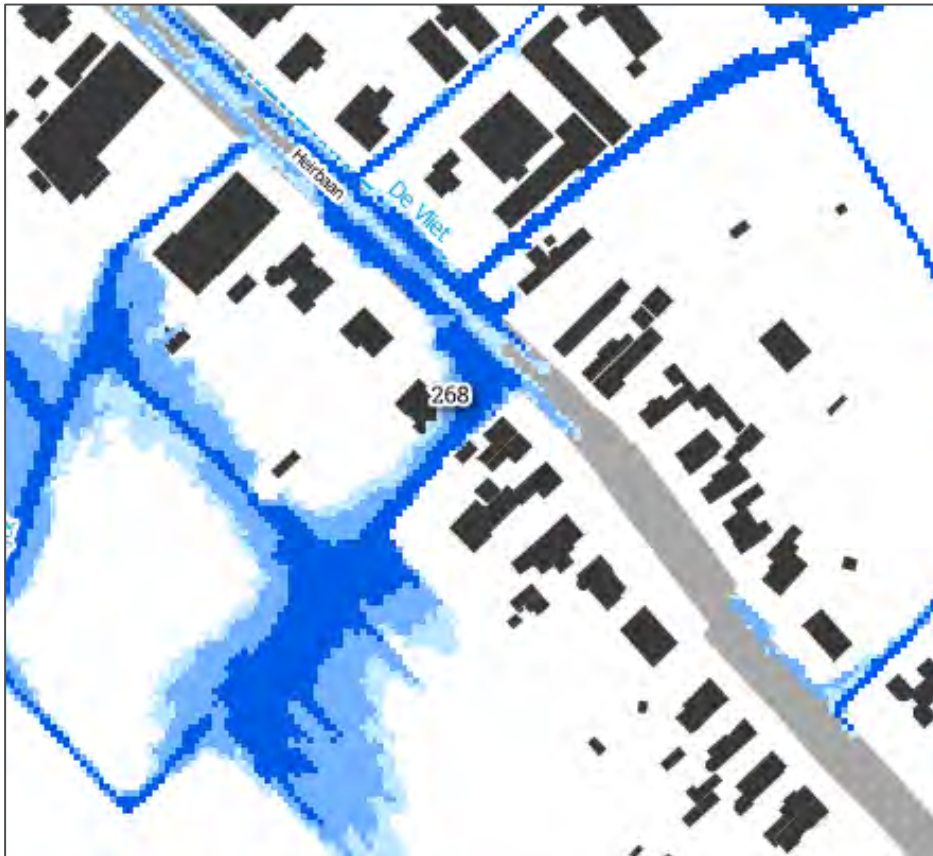


Foto 12 Situatie stuw De Moeren

Op een aantal plaatsen in de straat Ekelbeke stellen we op private percelen alsook op de openbare strook langsheen de straat **erg veel verharde oppervlakte** vast (privaat en openbaar). Deze dragen sterk bij tot versnelde afstroom. Het terug openmaken van de baangracht en plaatsen van schotten om water te bufferen en vertraagd naar de Vliet te laten stromen is een deel van de oplossing.

Ook is er een gekend knelpunt thv nr 245 waar de gracht in de riolering loopt. Dmv een schot kan deze instroom worden beperkt in afwachting van aanleg van een volwaardige riolering in Ekelbeke.

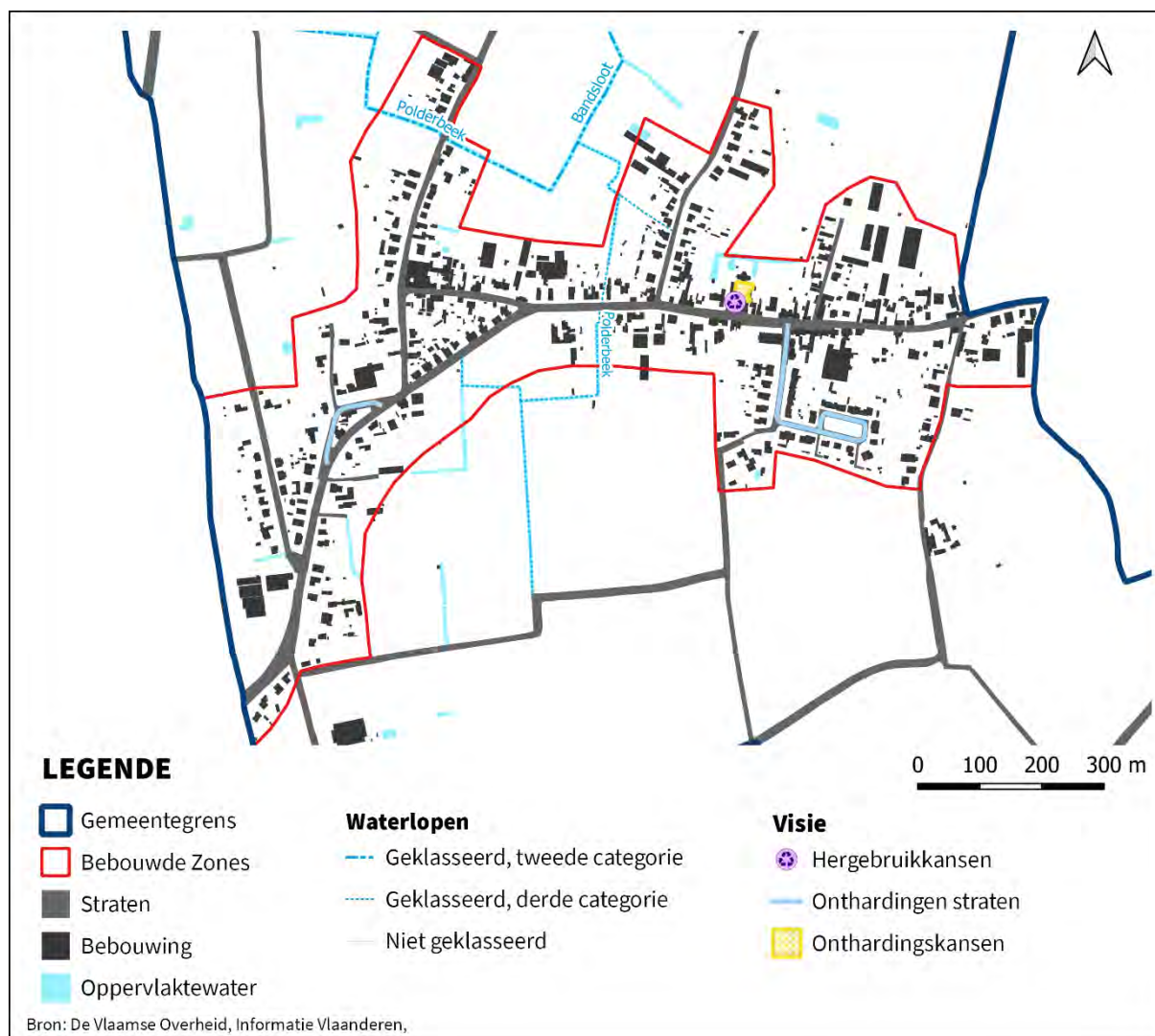
De **Waterloop van de Gaendijck** kent een gelijkaardig probleem. De natuurlijke samenvloeiing met de Vliet werd ingebuisd. Bij zware regenval is de inbuizing van De Vliet quasi helemaal gevuld en is het moeilijk voor de toekomstige waterloop om water af te zetten. Hierdoor wordt het water opgestuwd en kan stroomopwaarts wateroverlast ontstaan. Volgens het model wordt bij een T100 bui hierdoor één woning getroffen, namelijk Heirbaan 268.



Kaart 39 Situatie Heirbaan 268

Eenzelfde maatregel als hierboven beschreven kan een oplossing bieden, nl. het optimaliseren van het bestaande grachtenstelsel en het opnieuw voorzien van verdwenen kavelgrachten om zo maximale buffer te realiseren. In het net uitgevoerde rioleringsproject werden er reeds maatregelen getroffen om deze situatie te verbeteren.

4.3.6. SINT-ANNA



Kaart 40 Deelgebied Sint-Anna

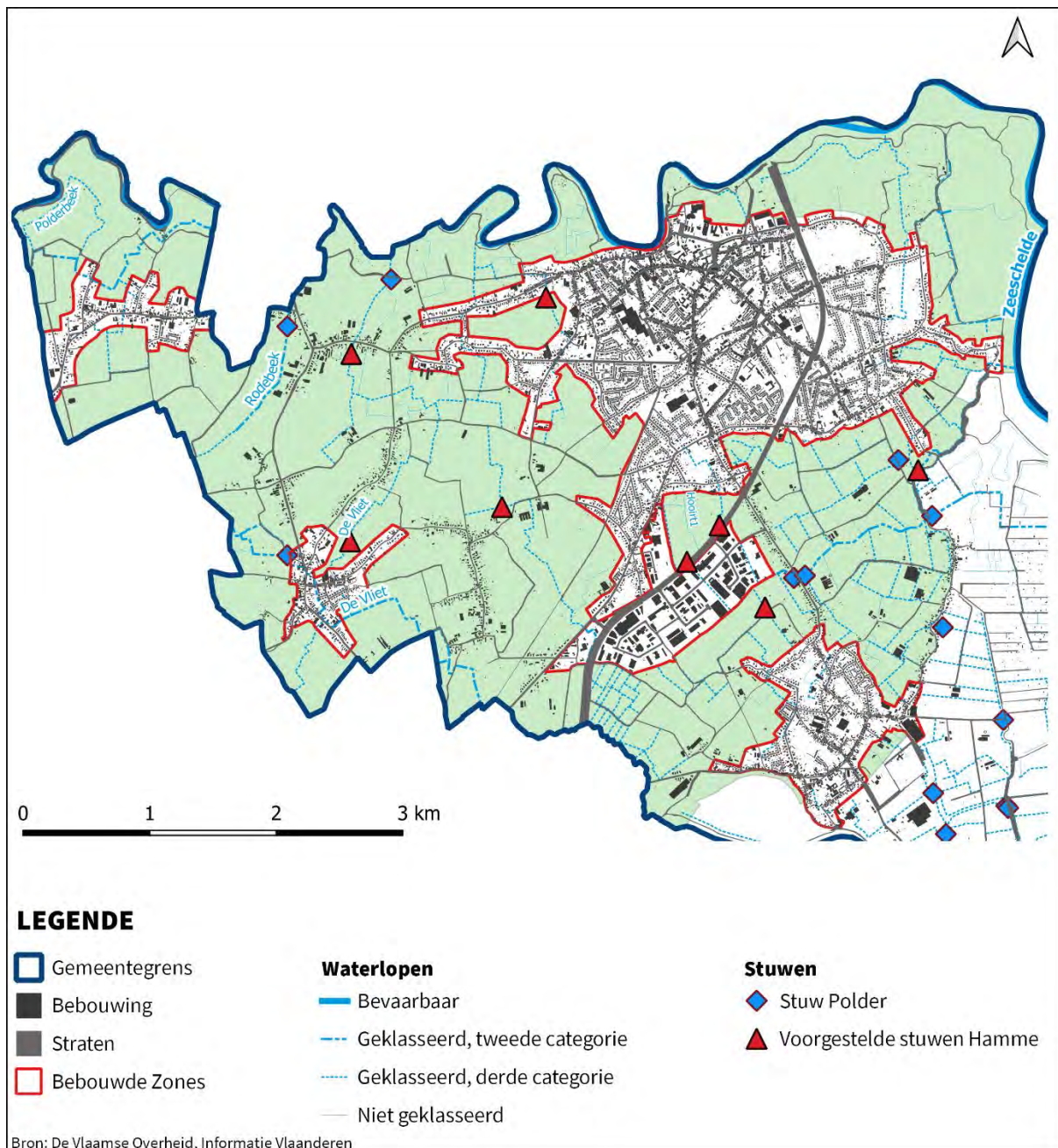
Opp. zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieopp.	Buffervolume
54,3 ha	14,4 ha	27%	0,58 ha	4.752 m ³

In **Sint-Anna** stellen zich naar wateroverlast geen problemen. Wel dwarst de Polderbeek de straat, de enige afstroming van het zuiden naar het noorden in dit gebied om zo het water af te zetten in de Durme. Het kan in dit gebied zinvol zijn om ook hier de grachten en waterloop te voorzien van schotten. Ten zuiden van de Sint-Annastraat zijn de landbouwgebieden eerder droog en goed infiltrerbaar. Het aanwezige water ter plaatse houden kan in periodes van droogte enkel maar voordelen opleveren naar zowel de gewassen als de grondwatertafel.

In het gebied Sint-Anna kennen we momenteel een heel aantal knelpunten van **verdunning** op de riolering. Grachten werden ingebuisd, woningen sloten hier hun vuil water op aan. Met het

rioleringsproject dat in de steigers staat (20532B: Aansluiting Sint-Anna fase 1, deel buiten gewestweg) zullen veel van deze knelpunten worden opgelost en kunnen deze grachten opnieuw hun oorspronkelijke functie vervullen. Waar mogelijk worden deze terug opengemaakt en worden ze maximaal ingericht voor buffering en vertraagde afvoer van het hemelwater.

4.3.7. BUITENGEBIED CENTRUM EN NOORDWESTEN



Kaart 41 Deelgebied centrum en noordwesten

Opp. zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieopp.	Buffervolume
1.921 ha	133,2 ha	7%	5,33 ha	33.296 m ³

Dit deel van het buitengebied wordt gekenmerkt door een **zandige tot zandlemige bodem**. Deze bodem heeft een goede doorlaatbaarheid en is daarom eerder droog (met op enkele plaatsen matig vochtig in licht lager gelegen zones nabij waterlopen of afstroomlijnen). Dit gebied wordt voornamelijk gebruikt voor akkerbouw en veeteelt. De beschikbare oppervlakte wordt in hoofdzaak gebruikt als weiland en maisakker.

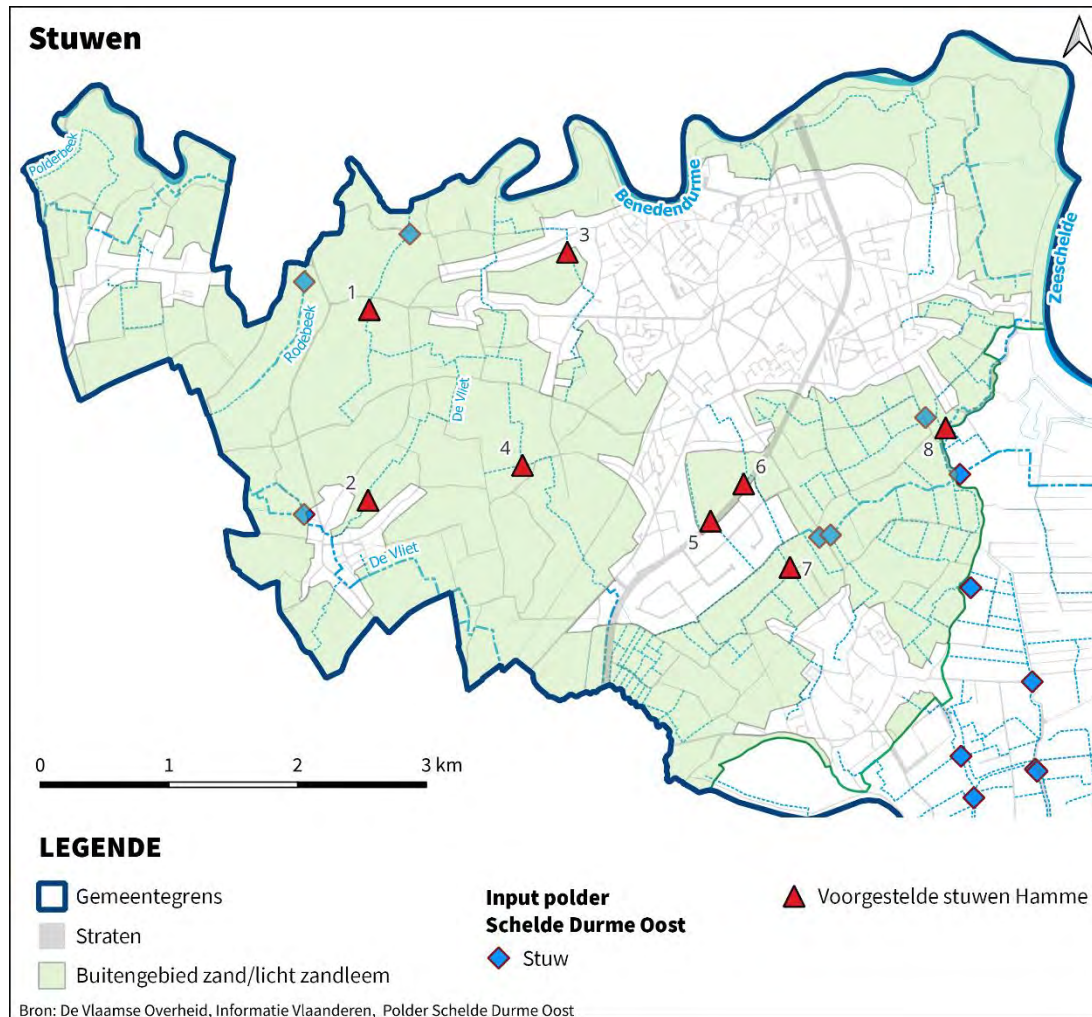
Gezien de bodemgesteldheid stellen zich hier geen problemen naar wateroverlast. De goede doorlatendheid van de bodem vangt zelfs een bui van categorie T100 probleemloos op. Bovendien zorgt de fijnmazige dooradering van het gebied met waterlopen voor een grote buffering en indien noodzakelijk ontwatering.

Deze dooradering kan evenwel ook nadelig werken. In perioden van voldoende water voert het grachtenstelsel water af dat beter ter plaatse zou gehouden worden en kan infiltreren. Als het water wordt afgevoerd in nattere periodes kan dit in tijden van droogte voor versnelde uitdroging van de bodem zorgen. Er moet daarom worden overwogen een aantal grachten te voorzien van een (regelbare) stuw waardoor zij het water tot op een bepaald niveau ophouden ipv af te voeren. Op die manier wordt de grondwatertafel verhoogd en zullen in lange droge perioden de gewassen minder hinder ondervinden.

De Polder Schelde Durme Oost werkt hier momenteel al aan, en plaatste reeds enkele stuwen in het gebied. Maar ook hogerop in het stelsel, op het niveau van de kavelgrachten, kan dit systeem worden toegepast

De stuwen kunnen op niveau van de geklasseerde waterlopen worden voorzien en beheerd door de Polder. Deze kunnen, als dit nodig zou blijken, 's winters worden verlaagd om zo de oevers droger te maken voor beheers- en onderhoudswerkzaamheden.

Op een aantal locaties binnen dit deelgebied kunnen **bijkomende stuwen** worden overwogen op de geklasseerde waterlopen.



Kaart 42 Stuwen in het buitengebied

Op **waterloop OS542 nabij de Boonstraat (7)**, Moerzeke: een afstroomgebied van 77 hectare komt langs hier afgevoerd. De zone dichtst gelegen bij de stuw werd gecatalogeerd als tijdelijk nat gebied. In een natte (winter) periode kan dit de akkers gelegen tussen de industriezone van Hamme en de Priester Edward Poppestraat tijdelijk erg nat maken. De aanvoer van water richting de stuw hogerop beperken door ook daar in de kavelgrachten met kleine stuwen of knippen te werken kan dit effect verminderen. Verderop binnen dit afstroomgebied, richting centrum Moerzeke, zijn de percelen als permanent droog gecatalogeerd, maar deze zijn ook hoger gelegen. Daarom is het zinvol om ook hogerop gelegen op de waterloop OS542 te bekijken of het gabarriet van de gracht maximaal kan gebruikt worden als buffervolume. Het infiltratiepotentieel is in die zone groter en het ontlast het lager gelegen, tijdelijk natte, gebied.

Het plaatsen van een stuw op deze locatie is een goed idee omdat op overstromingskaarten te zien is dat langsheen de waterloop behoorlijk wat wateroverlast kan optreden op aangrenzende percelen. De stuw kan hier zorgen voor een gelijkmatigere verdeling van het water in het gebied.

Bootdijkstraat locatie 8: deze stuw zorgt enkel voor het vertraagd afvoeren van het water dat afstroomt uit de landelijke zone. We vertragen de afstroom naar de Schelde. Deze stuw staat verder stroomafwaarts van de hierboven besproken stuw en zorgt dus enkel voor een vertraging van de afvoer en optimalisatie van de benutting van het buffervolume in de aanwezige grachten dat vandaag niet wordt gebruikt.

Op **O1011 tussen Vossenstraat en Ardoystraat (1):** een achterliggend afstroomgebied van 55 ha komt hier samen. Langsheen de toekomstige waterlopen is dit een tijdelijk natte zone, de akkers worden volgens de watersysteemkaart gecatalogeerd als permanent droog. Door het water op te stuwen is hier potentie tot infiltratie.

Op **de Vliet**, waterloop OS061 (2): door de inbuizingen van de Vliet in de bebouwde zone van Hamme-Zogge ontstaat op de overstromingskaarten wateroverlast. Door een stuw te plaatsen op de aangeduide locatie wordt de toevoer beperkt naar het dorpscentrum waardoor er minder overlast zal optreden. Anderzijds leent het stroomop gelegen gebied zich er goed tot infiltratie. Door de stuw kunnen we de potentiële buffer in deze grachten aanspreken en op die manier in het permanent droge gebied extra water de kans geven te infiltreren.

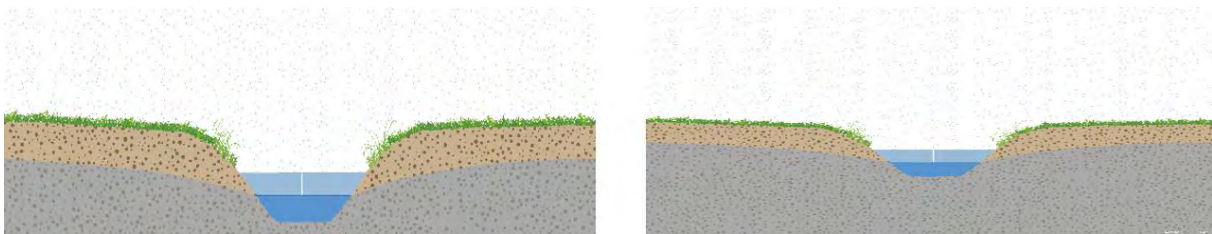
In het noordwesten van dit deelgebied, rondom het gehucht Sint-Anna, worden geen specifieke stuwen voorgesteld. De bebouwde zone ligt in goed infiltreerbaar gebied, daarbinnen moet maximaal worden ingezet op bronmaatregelen. Hoe verder we naar het noorden gaan, hoe slechter de infiltreerbaarheid wordt. De weilanden tussen Sint-Anna en de Durme zijn in hoofdzaak matig tot slecht infiltreerbaar. Het plaatsen van diverse kleine stuwen op kavelgrachten en waterlopen is hier de beste optie om het water vertraagd te laten afstromen en toch nog een deel te laten infiltreren.

De stuwen kunnen ook op perceelsniveau worden voorzien door de eigenaar(s) van de kavelgracht. Hierdoor beogen we het omgekeerde van wat de klassieke kavelgracht steeds deed: ipv het grondwaterpeil continu te verlagen en het water af te voeren zal de gracht nu dienst doen als een waterbuffer die in periodes van droogte het water terug aan de akkers kan afgeven ipv dat het afstroomt. Door kleine eenvoudige stuwen in kavelgrachten te plaatsen kan het grondwaterpeil op de akkers dus worden gestuurd: 's zomers wanneer de gewassen groeien mag het peil hoger staan dan wanneer er moet gezaaid, geplant, geoogst moet worden en de machines op het veld moeten. De aangelanden kunnen dit zelf sturen. Tegelijk creëren deze kleine stuwen een extra buffering en infiltratiekans. Zo kan optimaal gebruik gemaakt worden van het buffervolume dat al deze kleine kavelgrachtjes samen kunnen vertegenwoordigen. Deze kavelgrachten kunnen beheerd worden door de landbouwer.



Figuur 27 Voorbeeld van een stuw (bron: Boerenatuur Vlaanderen)

Een andere mogelijkheid is het zogenaamde **'verontdiepen'** van grachten (we denken hierbij vooral aan kavelgrachten). Grachten zijn vaak overgedimensioneerd: ze zijn te diep en te smal aangelegd waardoor het water in natte periodes te snel afgevoerd wordt. Een buffer voor drogere periodes is dan niet mogelijk. Een mogelijke oplossing in de strijd tegen verdroging is de verontdieping van grachten en sloten, en als het kan, de verbreding. Zo blijft de capaciteit even groot of zelfs groter, maar werken ze minder drainerend op het omliggende landschap. Het grondwaterpeil blijft hoger en het landschap is beter bestand tegen droogte.



Figuur 28 Grondwaterpeil bij diepe en ondiepe gracht (© Aquafin)

Kleinschalige infiltratie-infrastructuur in het landschap

Swales

Een swale is een soort van greppel of geul die je graaft. Hierbij zorg je ervoor dat de onderkant van deze geul waterpas is. Dat betekent dat het water niet naar de ene of andere kant wegstroomt (volgt de hoogtelijn), maar in de swale blijft staan en langzaam in de grond kan inzakken.

Over het algemeen worden swales dan ook aangebracht op terreinen die een zekere hellingshoek hebben. Waarbij het vallende regenwater door de zwaartekracht naar een lager gelegen deel stroomt. Via swales kun je deze stroom van regenwater “de heuvel af” onderbreken door het water als het ware “te vangen” om het langzaam in de aarde te laten zakken. Hiermee breng je het gehalte aan water in de aarde omhoog en ontstaat er een vruchtbare voedingsbodem voor bomen, struiken en andere gewassen die zich onder de swale bevinden.



Figuur 29 Voorbeeld swale in landschap (Bron: Water-Land-Schap)

Kleine landschapselementen (KLE)

Houtkanten, hagen, poelen, hoogstammige fruitbomen, bomenrijen, sloten, ... zijn allemaal voorbeelden van kleine landschapselementen die erg nuttig zijn in de strijd tegen oppervlakkige afstroom van hemelwater. Ter hoogte van de KLE en stroomafwaarts ervan vermindert de kans op afstroom aanzienlijk en krijgt het regenwater de tijd om te infiltreren. Het afstromende water bereikt de waterloop later en wordt meer verspreid over een tijdsperiode, waardoor de piekafvoer naar de waterloop wordt afgetopt en de kans op wateroverlast daalt. Bijkomend voordeel van deze elementen is dat ze waardevol zijn voor de biodiversiteit: roofvogels gebruiken een alleenstaande hoge boom als uitkijkpost, vogels vinden een schuilplaats in een heg, amfibieën

planten zich voort in een poel. Zo vormen KLE's een verscheidenheid aan habitats en groeiplaatsen en bevorderen zo het ecologisch evenwicht.



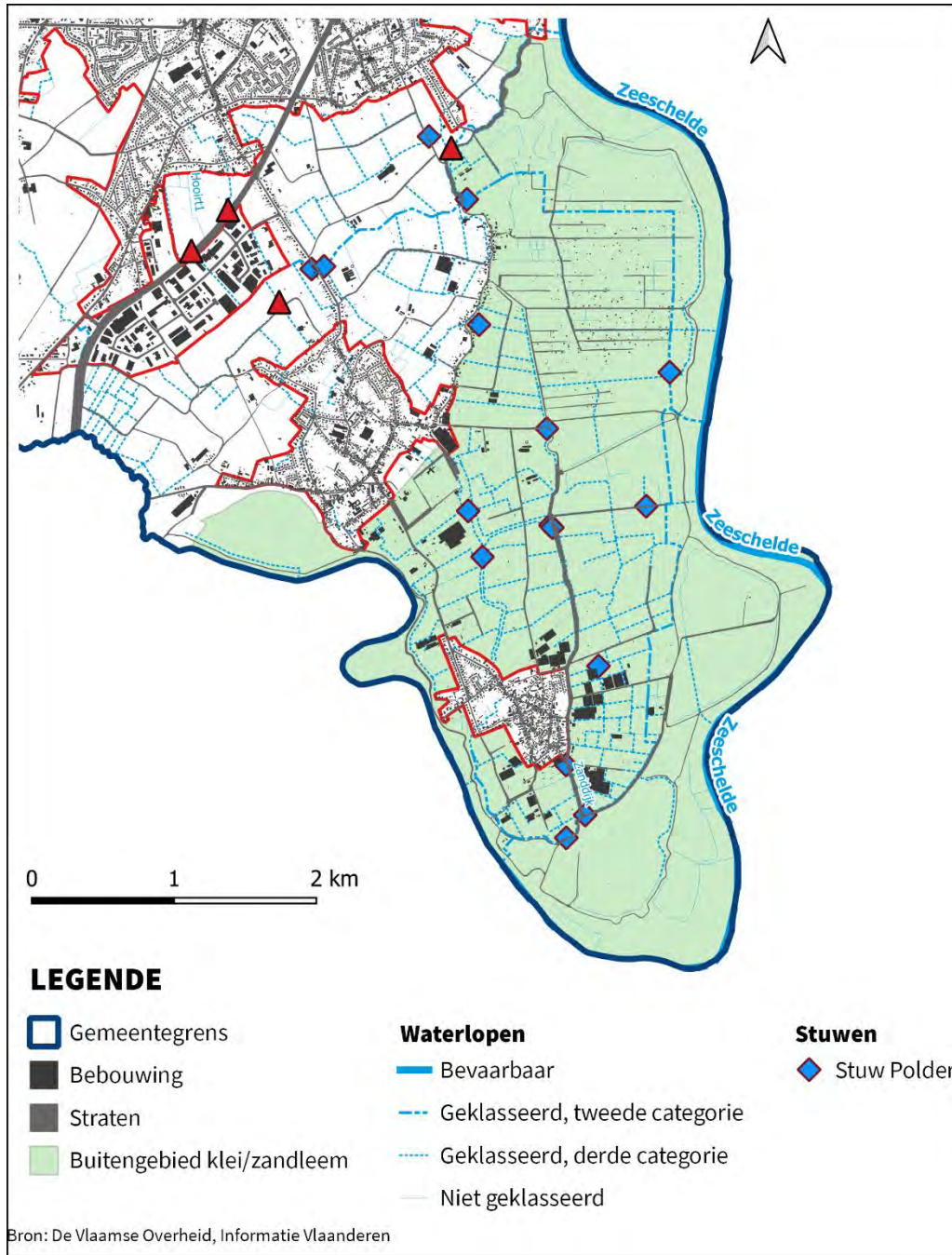
Figuur 30 Kleine landschapselementen (bron: www.regionalelandschappen.be)

Het lokaal bestuur krijgt ook melding van **water op straat** thv Lippeveld 25. Een lokale oplossing kan hier bestaan door de vroegere afstroom langs het perceel in zuidelijke richting in ere te herstellen. Op lange termijn is een volwaardige heraanleg van Lippeveld aan de orde met aansluiting van het afvalwater en aandacht voor het terug openen van de baangrachten.

Een aandachtspunt binnen dit deelgebied is ook het **SWA-pompstation in RWZI Hamme**. Dit verpompt overstortwater en effluent naar de Durme. Bij grote belasting werkt een overloop die het water afleidt naar Den Bunt. Als centrum Hamme steeds meer voorzien wordt van gescheiden riolering, zal ook de regenwateroverloop van infiltratie- en buffersystemen aansluiten richting Biezestraat.

In dit kader lijkt het interessant om het water zo veel mogelijk op de waterloop aan te sluiten en het SWA-pompstation zo weinig mogelijk aan te spreken. Zo blijft het water in droge perioden beschikbaar om het grondwater aan te vullen en wordt het niet weggepompt richting Durme. Om te vermijden dat in de toekomst al het verzamelde regenwater blijft afstromen richting RWZI, kan worden ingezet op de realisatie van de afvoerassen die in het deelgebied Hamme werden gedefinieerd.

4.3.8. BUITENGEBIED ZUIDOOSTEN



Figuur 31 Deelgebied zuidoost

Opp. zone	Opp. Verharding	%	Infiltratieopp.	Buffervolume met knijp onder
1.209,7 ha	87,1 ha	7%	3,5 ha	21.786 m ³

Een heel stuk kleiner dan het andere deelgebied maar met eenzelfde lage verhardingsgraad. Deze verharding komt voor een belangrijk deel van een aantal glasteeltbedrijven nabij Kastel. Deze bedrijven bufferen over het algemeen zelf het regenwater dat ze ontvangen op de serres om te gebruiken bij de teelt van de gewassen.

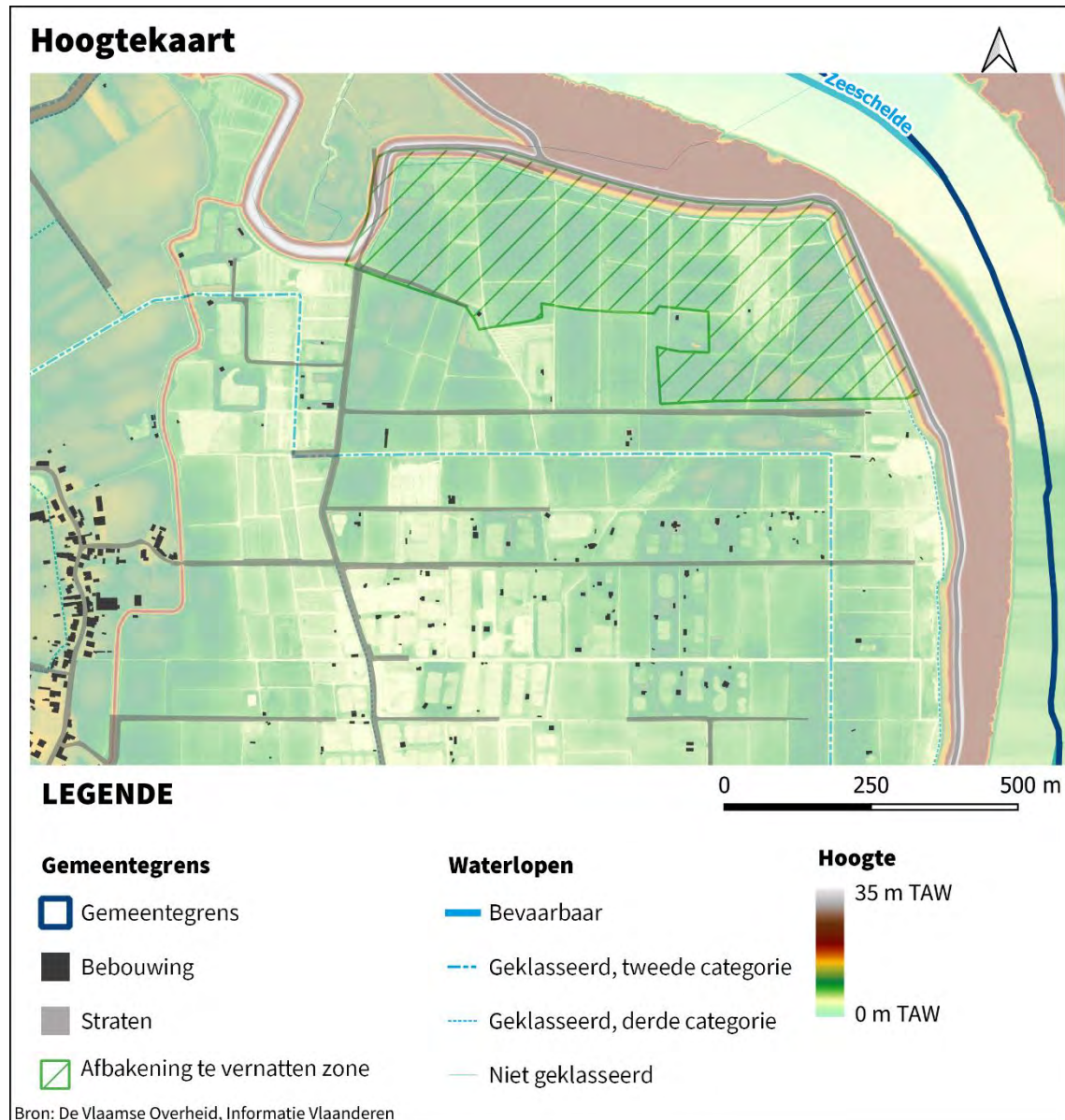
Belangrijke delen van deze zone zijn tijdelijk tot permanent nat volgens de watersysteemkaart. Quasi het gehele gebied is slecht infiltrerbaar. Door de lage ligging, voor een groot gedeelte omsloten door de Schelde kent dit gebied steeds een hoge grondwaterstand. Door het plaatsen van stuwen kan hier nog beperkt worden ingezet op het creëren van extra buffercapaciteit in het bestaande grachtenstelsel. Extra infiltratie in de bodem realiseren is quasi onmogelijk door de meer kleiige bodemsamenstelling en reeds natte bodem.

In deze zone moet wel over worden gewaakt dat de afstroom van water naar de Schelde niet te vlot kan gebeuren. De in vorige paragraaf voorgestelde stuwtdjes op kavelgrachten kunnen hiertoe bijdrage. Zonder deze vertraagde afvoer na te streven zou het grachtenstelsel eerder drainerend werken en het omgekeerde bereiken van wat we met dit plan willen nastreven.

De polder actief in dit gebied is actief bezig met het beheer van het waterpeil. Een heel aantal stuwen werd de voorbije jaren geplaatst. Hierdoor kan het waterpeil op het niveau van de laagste oever worden gehouden. Enkel in de natte periode in de winter verlaagt men het niveau met +/- 0,5 m om zo onderhoudswerken te kunnen uitvoeren. Dit systeem van tijdelijk ontwateren kan nog verder verfijnd worden (tot op niveau van de kavelgrachten) om zo te vermijden dat er te veel water moet wegstromen.

4.3.8.1. VERNATTING 'AKKERSHOOFD'

Op de stakeholdervergadering werd vanuit Natuurpunt de vraag gesteld of het mogelijk zou zijn om extra toevoer van water richting het noorden van het visiegebied Scheldevallei (door Natuurpunt 'Akkershoofd' genoemd) mogelijk te maken. Op Kaart 43 wordt de hoogtesituatie in detail weergegeven. Hierop is te zien dat het natuurgebied ten noorden en oosten ingesloten ligt tussen dijken. Ten westen van het natuurgebied stellen we vast dat het maaiveld gemiddeld een meter lager ligt. We zien ook dat de waterloop OS034b een soort van 'omweg' maakt rondom het natuurgebied en de laagste zone volgt. Water van buiten het gebied laten toestromen is bijgevolg niet mogelijk zonder gebruik te maken van pompen. Het verdiepen van grachten om zo afstroom naar het natuurgebied mogelijk te maken heeft geen zin omwille van de hoge grondwaterstand. Om het natuurgebied maximaal vochtig te houden kan daarom best ingezet worden op het vermijden van afstroom van het regenwater dat er valt. In elke afwaterende gracht kan een schot worden geplaatst om dit doel na te streven.



Kaart 43 Vernatting natuurgebied

5. ACTIEPLAN

In deel 4.1 werd een algemene visie voor de gemeente Hamme opgesteld, die per deelzone verder werd uitgewerkt. In deel 4.2 Straattypeprofielen werden de straten in de gemeente Hamme opgedeeld in drie straattypeprofielen, met daaraan gekoppeld mogelijke maatregelen die in dit type straat kunnen getroffen worden. Meer informatie over hoe deze en andere maatregelen tegen wateroverlast en droogte concreet kunnen worden toegepast wordt hieronder verder uitgewerkt. In het laatste deel van dit hoofdstuk worden projecten vanuit de visie beschreven, die de gemeente Hamme in de volgende jaren kan uitvoeren.

5.1. ACTIES GERICHT OP PROJECTEN

Hieronder volgt een selectie van acties uit de volledige lijst die in bijlage aan dit Hemelwater- en droogteplan werd toegevoegd. De hierna opgesomde acties werden in samenspraak met de gemeente Hamme als prioritair aangeduid.

5.1.1. LIJST MET PRIORITAIRE ACTIES

Uit de bijgevoegde lijst met voorgestelde acties werden in samenspraak met de gemeente een aantal prioritair aan te pakken acties geselecteerd.

DEELZONE	ACTIE
Hamme	Ontharding en versmalling van de Strijderslaan. Deze erg brede straat zorgt voor veel parasitair water in een zone waar mogelijkheden tot buffering en infiltratie zijn.
Hamme	Bij heraanleg project riolering Markt-Peperstraat wordt de optie straattuin en/of geveltuinen opgenomen.
Sint-Anna	Binnen het kader van het in opmaak zijnde rioleringsproject worden de knelpunten van verdunning (instroom van grachten in de riolering) opgelost. Baangrachten worden ingericht als buffergrachten.
Moerzeke	Dorp: aanpassen plantvakken zodat deze water van de verharde oppervlakken kunnen opvangen en infiltreren.
Zwaarveld	Plaatsen van schotten zodat de langsgracht van de N41 wordt omgevormd tot buffer en infiltratiegracht (na opmaak overeenkomst over beheer gracht met AWV) en de afstroom naar de riolering verminderd.
Zogge	Aanpassen afstroom waterloop of stuw thv De Moeren op OS061 bis zodat armen van de waterloop achter de bestaande stuw komen te liggen (zie pagina 119 en volgende)

Tabel 2 Lijst van prioritaire acties

6. BRONNENLIJST

- Blauwgroen Vlaanderen. [Blauw Groen Vlaanderen](#)
- De Standaard. *Betonwoede: hoe snel werd uw gemeente volgebouwd? (2019)*
<https://www.standaard.be/betonwoede/kaart/>
- DOV Vlaanderen portaal. *Verkenner*. [Verkenner \(vlaanderen.be\)](#)
- Departement Omgeving (Vlaanderen). *Digitale stedenbouwkundige informatie (DSI)*. [DSI - Ficheoverzicht \(vlaanderen.be\)](#)
- Inleiding tot hydrogeologie en grondwaterstroming, Marijke Huysman (VUB en KU Leuven)
- Geopunt. *Geopunt-kaart: GRB*. [Kaart | Geopunt Vlaanderen](#)
- Klimaatportaal Vlaanderen (VMM). *Kaarten en cijfers*. [Kaarten en cijfers – Klimaatportaal \(vmm.be\)](#)
- Statistiek Vlaanderen. *Verharding in 2015*. [Verharding - Statistiek Vlaanderen](#)
- Universiteit Antwerpen, Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer (ECOBÉ), Staes & Meire, 2020: *Watersysteemkaarten*.
- Agentschap Natuur en Bos. *Dienstensite Natuur & Bos*. Opbouw, Doel en Situering
- Databank Publieke Ruimte. <https://databank.publiekeruimte.info/>
- Natura 2000-gebieden. <https://natura2000.vlaanderen.be/natura-2000-gebieden>
- Provincie Oost-Vlaanderen. *Geoloket dienst Waterbeleid - Provincie Oost-Vlaanderen*.
<https://qgiscloud.com/POVGis/Waterlopen/?l=Oost-Vlaanderen>

7. BIJLAGES

De volgende bijlages worden in aparte bestanden met de gemeente Hamme gedeeld.

7.1. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT

7.2. AFKORTINGEN EN WOORDENLIJST

7.3. UITGEBREIDE ACTIELIJST

7.4. GEWESTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING
