



Hemelwater- en droogteplan Brakel

november 2023



Versie	Datum	Opmerking
1	30/06/2023	Initiële nota (draft versie) doorgestuurd naar gemeente, Farys en overige partners

Disclaimer

Opus25 en degenen die aan dit rapport hebben meegewerkt, hebben de hierin opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld op basis van de best beschikbare informatie. Desondanks kunnen er zich onjuistheden in dit rapport bevinden. Opus25 sluit, mede ten behoeve van hen die aan dit rapport hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die kan voortvloeien uit het gebruik van deze gegevens. Onderstaande methodiek is het resultaat van eerdere ervaringen die Opus25 heeft opgebouwd in verschillende projecten voor verscheidene klanten. Deze methodiek eigen aan Opus25 dient dan ook als vertrouwelijk beschouwd te worden, kan niet door anderen geclaimd worden en mag niet verder verspreid zonder expliciete toestemming van Opus25.

Inhoud

Inhoud	3
0. Niet-technische samenvatting.....	8
1. Inleiding	12
1.1. Waarom een hemelwater- en droogteplan?.....	12
1.2. Proces	13
1.2.1. Stakeholdersbepaling	13
1.2.2. Algemeen procesverloop.....	14
1.2.3. Goedkeuringsprocedure.....	16
1.2.4. Opvolging en actualisatie	16
2. Ambities.....	17
2.1. Ontharden	18
2.2. (Effect van) bijkomende verharding beperken.....	18
2.3. Natte natuur creëren.....	18
2.4. Bemalingen beperken	19
2.5. Drinkwaterverbruik beperken	19
2.6. Waterrobuuste landbouw	19
2.7. Infiltratie- en buffer(zones) inrichten.....	19
2.8. Overstromingszones vrijwaren en infrastructuur beschermen tegen wateroverlast (waar nodig) 20	
2.9. Samenwerken.....	20
3. Omgevingsanalyse.....	21
3.1. Huidige toestand	21
3.1.1. Situering.....	21
3.1.2. Reliëf en bodem	21
3.1.3. Waterlopen.....	21
3.1.4. Waterinfrastructuur	21
3.1.5. Rioleringstoestand.....	22
3.1.6. Typegebieden	22
3.1.7. Hydrologische deelzones.....	25
3.1.8. Verhardingsanalyse	27
3.2. Uitdagingen vandaag en morgen	30
3.2.1. Water- en modderoverlast, verdunning- en lozingsknelpunten	30
3.2.1. Droogteknelpunten	31
3.2.2. Klimaatverandering	32

3.3.	Kansen	34
3.3.1.	Koppelkansen met erosieproblematiek	34
3.3.1.	Koppelkansen met bosuitbreiding	34
3.3.2.	Rioleringsprojecten en sensibilisering privaat domein	35
4.	Juridische en beleidsmatige context	36
5.	Visie	37
5.1.	Algemene uitgangspunten	37
5.1.1.	Waterladder in functie van hemelwaterbeheer verhardingen	37
5.1.2.	Duurzaam watergebruik/trias aquatica	38
5.1.3.	Meerlaagse waterveiligheid	39
5.2.	Wateropgave	40
5.3.	Gebiedsdekkende visie	41
5.4.	Visie detailzones	47
5.4.1.	Visie detailzone 'Terkleppe beek'	48
5.4.2.	Visie detailzone 'Molenbeek/Zwalmbeek'	65
5.5.	Conclusie wateropgave detailgebieden	87
5.6.	Visie in andere deelzones	88
5.6.1.	Deelzone 188 (Zwalmbeek/Verrebeek)	88
5.6.2.	Deelzone 186 (Zwalmbeek/Dorenbeek)	92
5.6.3.	Deelzone 185 (Zwalmbeek/Boembeek)	95
5.6.4.	Deelzones 184 en 1149 (Peerdienstokbeek en Krombeek)	98
5.6.1.	Deelzone 224 (Molenbeek/Remistebeek)	103
5.6.2.	Deelzone 1173 (Molenbeek)	106
6.	Actieplan	107
7.	Catalogus met maatregelenpakket per typegebied	115
8.	Bijlage 1: Omgevingsanalyse	116
8.1.	Situering gemeente Brakel	116
8.2.	Reliëf	117
8.3.	Bodemkenmerken	120
8.3.1.	Bodemkaart	120
8.3.2.	Droogtegevoeligheid bodem	121
8.3.3.	Erosiegevoeligheid	122
8.3.4.	Verharding	124
8.4.	Landgebruik	125
8.4.1.	Landgebruikskarta	125

8.4.2.	Natuurlandschappelijke structuren.....	127
8.5.	Oppervlaktewaterstelsel	131
8.5.1.	Waterlopen en stroomgebieden	131
8.5.2.	Grachten.....	132
8.5.3.	Overstromingskaarten, signaalgebieden en afgebakende oeverzones	134
8.6.	Grondwater	137
8.6.1.	Freatische grondwaterstand	137
8.6.1.	Grondverschuivingen	138
8.6.2.	Waterwingebieden.....	139
8.6.3.	Vergunningen grondwaterwinningen	139
8.7.	Bestaande en geplande waterinfrastructuur	142
8.7.1.	Bestaande toestand.....	142
8.7.2.	Geplande toestand	144
8.7.3.	Studies en modellen m.b.t. de waterinfrastructuur.....	149
8.8.	Droogte.....	150
9.	Bijlage 2: Potentieelkaarten	153
9.1.	Circulair watergebruik en alternatieve waterbronnen	153
9.1.1.	Bedrijven met wateraanbod.....	153
9.1.2.	Grote verharde oppervlakken	153
9.2.	Infiltratiegevoeligheid	154
9.3.	Watersysteemkaart	155
9.4.	Onthardingskansen	159
10.	Bijlage 3: Kaartmateriaal	161
10.1.	Kaart bestaande toestand	161
10.2.	Visiekaart.....	162
11.	Bijlage 4: Juridische en beleidsmatige context.....	163
11.1.	Vlaams niveau.....	163
11.2.	Beleidsplannen	163
11.2.1.	Waterbeleidsnota 2020-2025.....	163
11.2.2.	Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021	163
11.2.3.	Ruimtelijk Structuurplan en Beleidsplan Ruimte Vlaanderen	166
11.2.4.	Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030 en Vlaamse Klimaatstrategie 2050	169
11.3.	Wetgeving.....	170
11.3.1.	Wet op de onbevaarbare waterlopen.....	170
11.3.2.	VLAREM II	172

11.4.	Beleidsinstrumenten	173
11.4.1.	Blue Deal.....	173
11.4.2.	Lokaal Energie- en Klimaatpact	174
11.4.3.	Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen (CVGP) en ‘Leidraad bronmaatregelen’	175
11.4.4.	Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater (GSV)	176
11.4.5.	Watertoets	178
11.4.6.	Signaalgebieden – Watergevoelig openruimtegebied	178
11.5.	Provinciaal niveau.....	178
11.5.1.	Normenkader provincie Oost-Vlaanderen	178
12.	Bijlage 5: Verslagen van overleggen en participatiemomenten	181
12.1.	Eerste kerngroepvergadering.....	181
12.1.1.	Waarom een hemelwater- en droogteplan – Algemene principes – Proces	182
12.1.2.	Inventarisatie.....	182
12.1.3.	Visievormingsvergadering	185
12.1.4.	Doelstellingen en ambitieniveau	187
12.1.5.	Stakeholders	188
12.1.6.	Planning en afspraken	188
12.2.	Visievormingsvergadering – detailgebied 1	189
12.2.1.	Inleiding	190
12.2.2.	Methodiek, inventarisatie en gebiedsanalyse.....	191
12.2.3.	Visievorming detailgebied	192
12.2.4.	Planning en afspraken	205
12.3.	Visievormingsvergadering – detailgebied 2	205
12.3.1.	Knelpunten en gebiedsinventarisatie.....	206
12.3.2.	Visievorming	208
12.3.3.	Planning en afspraken	214
12.4.	Tussentijdse kerngroepvergadering	214
12.4.1.	Samenvatting detailzones	216
12.4.2.	Gebiedsdekkende visie	219
12.4.3.	Conclusies.....	220
12.4.4.	Planning en afspraken	220
12.5.	Visievormingsvergadering – gebiedsdekkend	220
12.5.1.	Samenvatting detailzones	222
12.5.2.	Gebiedsdekkende visie	225

12.5.3.	Conclusies.....	226
12.5.4.	Planning en afspraken	226
12.6.	Synthesevergadering.....	227
12.6.1.	Opbouw rapport.....	228
12.6.2.	Visie en actielijst.....	228
12.7.	Actorenlijst	231
13.	Bijlage 6: Introductie Flood4Cast® MASTER PLANNER	233
14.	Bibliografie.....	235

0. Niet-technische samenvatting

Het hemelwater- en droogteplan (HWDP) van Brakel biedt een kapstok aan om de gemeente waterrobuuster te maken, en dus het risico op wateroverlast en droogte te verminderen. Het plan omvat een **integrale, gedragen en gebiedsdekkende visie** en komt tot stand via een **participatief proces**. In dit participatief proces werden de verschillende instanties, die betrokken bij zijn bij het watersysteem van Brakel (zie actorenlijst §12.7), bevroegd.

Het HWDP werd opgemaakt volgens de blauwdruk van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW) en bestaat uit **de volgende delen**:

- Hoofdstuk 1** **Inleiding**:
Wat is een HWDP, **waarom** is dit zo belangrijk en welk **(participatief) traject** wordt gevolgd om het plan op te stellen (Figuur 4)?
- Hoofdstuk 2** **Ambities**: Met dit HWDP streeft de gemeente naar drie ambities (: (1) **sponswerking** van de bodems **herstellen en verhogen**, (2) **duurzaam watergebruik**, (3) **waterrobuuste omgeving** creëren. Deze ambities worden ingevuld via verschillende thema's (ontharding, inrichting van infiltratie- en bufferzones, ...). Daarnaast kan de gemeente bijkomende ambities hebben.
- Hoofdstuk 3** **Omgevingsanalyse**: Dit hoofdstuk beschrijft de **fysische kenmerken** van de gemeente, die **invloed** hebben op **wateroverlast en droogte**: analyse van het reliëf en de bodems, de aanwezige waterlopen, verhardingen, rioleringsstoestand en waterinfrastructuur. Op basis van de omgevingsanalyse worden de grootste **gemeentelijke uitdagingen en kansen** duidelijk en in detail besproken.

Een uitgebreidere omgevingsanalyse is te vinden in Bijlage 1 (hoofdstuk 8).
- Hoofdstuk 4** **Juridische en beleidsmatige context**: Wat is het **wettelijk kader** waaraan het HWDP dient te voldoen? Een gedetailleerde beschrijving is beschikbaar in Bijlage 4 (hoofdstuk 11).
- Hoofdstuk 5** **Visie**: **Waar en hoe** kan men **hemelwater** zoveel mogelijk **ter plaatse houden**, hergebruiken, infiltreren bufferen en indien noodzakelijk vertraagd afvoeren? Er wordt een **gebiedsdekkende visie** opgemaakt en voor **twee hydrologische deelzones** wordt een **gedetailleerde visie** uitgewerkt. Via visiekaarten (§5.4.1.7 en §5.4.2.7) worden specifieke locaties voor potentiële maatregelen en de maatregelen zelf gevisualiseerd.
- Hoofdstuk 6** **Actieplan**: Welke **concrete acties** zijn noodzakelijk om tot uitvoering op terrein te komen en wat is hun **prioriteit**?
- Hoofdstuk 7** **Maatregelencatalogus**: Welke **potentiële maatregelen** zijn er per typegebied?
- Hoofdstuk 8-14** **Bijlages**: Deze aanvullende hoofdstukken bevatten **gedetailleerde info** m.b.t. de omgevingsanalyse en de juridische context, de potentieelkaarten en ander

aanvullend kaartmateriaal, de verslagen van de overlegmomenten, technische uitleg en de bibliografie.

De gemeente Brakel wordt gekenmerkt door **3 valleigebieden** waarrond belangrijke natuurreservaten gelegen zijn. Opwaarts bevinden zich voornamelijk sterk hellende landelijke buitengebieden. Het grootste deel van de gemeente wordt doorkruist door de **Zwalmbeek** die door de verstedelijkte kern stroomt.

De **uitdagingen** voor Brakel situeren zich o.a. in de steile afstromende akkers met een **hoge gevoeligheid voor erosie en grondverschuivingen**, de **beperkte** bestaande **infiltratie/buffercapaciteit** voor het vasthouden van hemelwater en de **bestaande lozingen van vuilvracht op de waterlopen**. De **bestaande knelpunten** in de gemeente zijn voornamelijk te wijten aan fluviale wateroverlast (wateroverlast vanuit de waterlopen). Bij hevige regenbuien stroomt het hemelwater van de sterk hellende buitengebieden versneld af naar de waterlopen die het piekdebiet niet kunnen verwerken. Zo treedt de Terkleppe beek bijvoorbeeld bij hevige regenval uit haar oevers waardoor de omliggende woningen overlast ondervinden.

Daarnaast drogen tijdens aanhoudende **droogteperiodes** bepaalde **bronnen in de natuurgebieden** op (bv. in het Brakelbos). Verder lijdt in het algemeen ook de **landbouwsector** onder langdurige droogte omwille van **kleinere waterreserves** met risico op lagere opbrengsten, verlies van gewassen en economische schade als gevolg. De **klimaatverandering** zal o.a. resulteren in een toename piekneerslag en een toename in langdurige droogte. Er wordt verwacht dat de klimaatverandering **de problematiek zal versterken en zelfs nieuwe knelpunten kan introduceren**.

De **kansen** voor Brakel hebben o.a. betrekking tot het **aanwezige grachtenstelsel** en **zoekzones voor bosuitbreiding** dat **gecombineerd** kan worden met **ruimte voor water**. **Potentieelkaarten** helpen bij het onderzoeken van deze kansen en het identificeren van **geschikte locaties voor het nemen van bronmaatregelen**. Zo kan de watersysteemkaart (Figuur 100) inzicht geven over potentiële locaties voor infiltratie en aanvulling van de grondwatertafel. Op de hoog gelegen plateau's in Everbeek, opwaarts van de Terkleppe beek, kan bijvoorbeeld het omvormen van bestaande grachten naar infiltratie- en buffergrachten zorgen voor het vasthouden van hemelwater waardoor afstroom beperkt wordt en hemelwater de tijd krijgt om te infiltreren.

Bij de **uitwerking van de visie** rond een duurzaam hemelwater- en droogtebeheer werd de **ladder van Lansink** gehanteerd. Daarbij is het de bedoeling dat de principes die bovenaan staan de voorkeur krijgen op principes lager in de ladder: de afstroming van hemelwater dient in de eerste plaats zoveel mogelijk vermeden te worden; vervolgens kan er gekeken worden naar het ter plaatse houden en hergebruiken van hemelwater; indien dit niet kan, moet infiltratie ervoor zorgen dat het grondwater zoveel mogelijk aangevuld kan worden; pas in een laatste stap kan buffering en het vertraagd afvoeren van hemelwater toegepast worden.

Bijkomend **houdt de visie rekening met de drie ambities**: (1) sponswerking van het landschap herstellen en verhogen, (2) duurzaam watergebruik, en (3) het creëren van een waterrobuuste omgeving. Deze ambities worden ingevuld door het nemen van bronmaatregelen. Om inzicht te krijgen in de mogelijke maatregelen per typegebied, is er een **maatregelencatalogus** beschikbaar. Gemeente Brakel streeft om bovenstaande ambities te realiseren door onder meer infiltratie- en buffergrachten in te richten in landelijk buitengebied, het hemelwater van de lintbebouwing waar mogelijk maximaal lokaal te houden, natuurgebieden uit te breiden waarbij steeds gekeken wordt naar ruimte voor water (vb. uitbreiding bestaande poelen), ...

Om een inschatting te maken van hoeveel ruimte voor water er voorzien dient te worden, wordt de **wateropgave per typegebied** berekend (volgens de methodiek beschreven in de blauwdruk, zie §5.2). In Brakel is de wateropgave voor het onverhard landelijk buitengebied het grootst, gevolgd door de wateropgave van lintbebouwing. Daarnaast toont deze wateropgave ook het belang van het stimuleren van bronmaatregelen op privaat domein.

De visie is **gebiedsdekkend** opgemaakt voor heel het grondgebied van Brakel. Voor twee specifieke hydrologische deelzones, de **deelzones** rond de **Molenbeek** (OS289)/**Zwalmbeek** (OS266) en de **Terkleppe beek** (O5197, officiële naam is eveneens Molenbeek) is een gedetailleerde visie uitgewerkt. De detailzone rond de Terkleppe beek omvat voornamelijk landelijk buitengebied, lintbebouwing en natuur- en groenzones. De detailzone rond de Molenbeek/Zwalmbeek heeft gelijkaardige typegebieden en karakteristieken, maar omvat afwaarts ook een verstedelijkte kern.

Voor de geïnventariseerde knelpunten in deze detailzones worden concrete oplossingen uitgewerkt in het plan en deze werden afgetoetst op het terrein. Bovendien wordt gezocht naar opportune locaties om bronmaatregelen te nemen in de gehele detailgebieden. Zo wenst de gemeente Brakel in het detailgebied Terkleppe beek een overstromingsgebied in te richten aan de waterloop t.h.v. Spinele en/of Terkleppe om de overstromingsrisico's in het valleigebied te beperken. Voorwaardelijk aan deze inrichting dienen opwaartse erosiemaatregelen genomen te worden en dient de overige vuilvracht van de waterlopen afgekoppeld te worden.

In de detailzone rond de Molenbeek/Zwalmbeek wilt de gemeente, desondanks de algemene lage publieke verharding, de verharde zijweg t.h.v. Leinstraat 16-30 ontharden en inzetten als ruimte voor water (Figuur 1). Het infiltratie- en buffervolume van de **visiemaatregelen** van de detailzone worden begroot en **vergeleken met de wateropgave**. De voorgestelde bronmaatregelen vullen slechts een klein deel van de wateropgave in (9% en 31% van de totale wateropgave voor respectievelijk detailzone Terkleppe beek en detailzone Molenbeek/Zwalmbeek). Echter er moet opgemerkt worden dat bepaalde bestaande maatregelen (vb. bestaande poelen of private hemelwaterputten) niet in rekening worden gebracht bij de invulling van de wateropgave omwille van ontbrekende informatie.

Daarnaast wordt de impact van de geselecteerde maatregelen op de wateroverlast gesimuleerd met de Flood4Cast Masterplanner. Voor beide detailzones wordt er nog steeds wateroverlast rondom de waterlopen gesimuleerd, maar wordt wel een afname van de overstromingsdiepte vastgesteld. De geselecteerde bronmaatregelen zorgen bijgevolg niet voor een volledige oplossing voor de bestaande knelpunten van wateroverlast. Er zijn dus nog opportuniteiten om ruimte voor water te voorzien en gemeente Brakel nog meer water- en droogterobuust te maken. De principes zoals beschreven in deze visie, de potentieelkaarten en de maatregelencoatalogus kunnen de gemeente helpen bij het uitwerken van bijkomende bronmaatregelen.



Figuur 1: Toekomstvisie rond de Leinstraat 16-30.

1. Inleiding

1.1. Waarom een hemelwater- en droogteplan?

Het hemelwater- en droogteplan (HWDP) moet een kapstok bieden om de gemeente meer waterrobuust te maken waarbij gestreefd wordt om het risico op wateroverlast en droogte te verminderen.

In het verleden ging er soms te weinig aandacht naar een integrale watervisie en werden maar al te vaak grote verhardingen aangelegd, percelen gedraineerd, grachten en waterlopen rechtgetrokken en was het waterbeheer te veel gericht op versnelde waterafvoer waardoor soms elders wateroverlastknelpunten veroorzaakt werden of verdroging in de hand gewerkt werd.

De gemeente Brakel wordt op het heden getroffen door de schadelijke gevolgen van zowel wateroverlast als droogte (Figuur 2). Door de **klimaatverandering** worden deze problematieken daarenboven nog urgenter. We worden geconfronteerd met een gewijzigd neerslagpatroon met meer regen in de winter en minder neerslag in de zomer. Bovendien zal ook de intensiteit van de buien toenemen waardoor buien met korte en intense neerslag zullen afgewisseld worden door langere, drogere periodes.

Fiks onweer zet verschillende straten in Brakel blank

ZEGELSEMMECHELREKE Het fikse onweer dat donderdagmiddag over de regio is getrokken, heeft op verschillende plaatsen straten onder water gezet.



Storm zorgt voor schade en wateroverlast



De beek langs de Eversveldstraat kon het water niet tijdig slikken. — © edp

BRAKEL De korte maar hevige storm op zondagmiddag zorgde vooral voor wateroverlast, takken op de rijweg en afgewaaid dakpannen.



Landbouwers kunnen droogteschade laten bepalen door schattingscommissie

BRAKEL Naar aanleiding van de droogte van de afgelopen weken heeft het gemeentebestuur van Brakel beslist de gemeentelijke schattingscommissie samen te roepen. Die kan landbouwers helpen bij de vaststelling van schade als gevolg van de droogte.

Figuur 2: Nieuws over wateroverlast en droogte in de gemeente Brakel (bron: HLN, Nieuwsblad).

Om hiermee om te gaan is het belangrijk om **water ter plaatse te houden en dus meer ruimte te geven** aan water en door infiltratie ook het grondwater aan te vullen.

“Via de opmaak van een HWDP wordt er vorm gegeven aan een **integrale, gedragen en gebiedsdekkende visie op het hele watersysteem** in de gemeente. Enkel door het watersysteem in zijn totaliteit te bekijken (grondwater, oppervlaktewater en hemelwater) en dit met alle betrokken partners, zal immers op een doordachte manier wateroverlast en waterschaarste kunnen worden aangepakt. Hierbij moet men een gebiedsdekkende visie nastreven: niet enkel het openbaar domein en de bebouwde omgeving wordt bekeken, maar ook het privaat domein en de waterhuishouding in functie van andere domeinen zoals landbouw, natuur, recreatie, bedrijvigheid, mobiliteit, ... kennen hierin een plek. De vertaling van de visie in maatregelen op het terrein zal leiden tot het finale en belangrijkste doel: **het uitbouwen van een watersysteem dat weerbaar is tegen de gevolgen van klimaatverandering en zo bijdraagt aan een klimaatrobuuste omgeving.**” (VLARIO, 2022)

Via de opmaak van een HWDP wordt een integrale visie uitgewerkt over waar en hoe men het hemelwater in een gebied zoveel mogelijk ter plaatse kan houden, hergebruiken, infiltreren, bufferen en pas als laatste stap vertraagd afvoeren. In samenwerking met verschillende betrokken partijen werd in de schoot van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW) een blauwdruk opgesteld waarin de wijze van opmaken van een HWDP wordt beschreven¹.

Aangezien een HWDP een leidraad wil zijn voor de verdere uitbouw van de hemelwaterinfrastructuur moet het plan ook voldoende robuust zijn. Een **periodieke herziening** van het plan in functie van een gewijzigd klimaat, wijzigend waterverbruik en variabele doelstellingen zal dan ook nodig zijn.

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

1.2. Proces

1.2.1. Stakeholdersbepaling

Aangezien hemelwater een belangrijke rol speelt binnen verschillende sectoren en (beleids-)domeinen van de maatschappij zijn er **veel en diverse belanghebbende actoren** waarmee rekening dient te worden gehouden. Door de verschillende actoren te betrekken bij de opmaak van het HWDP kan de verankering en het draagvlak van het HWDP worden versterkt.

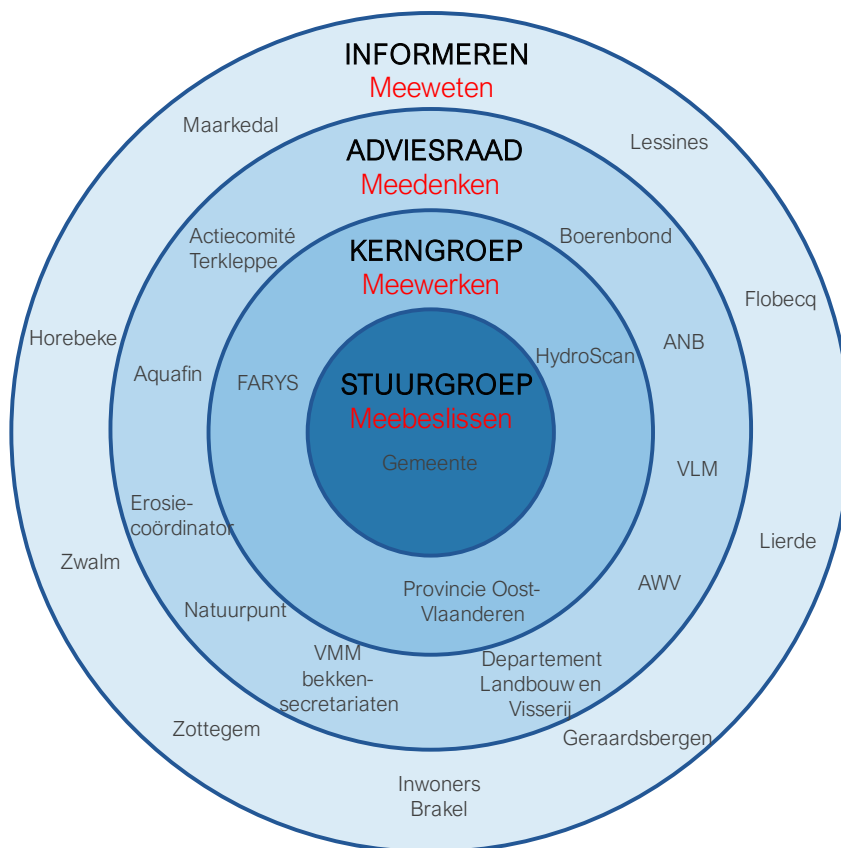
Met behulp van een **actorenmatrix** worden de actoren ingedeeld in **verschillende participatieschillen**, afhankelijk van hun betrokkenheid in de opmaak van het HWDP (Figuur 3):

- **Stuurgroep ('meebeslissen')**: is de trekker van het HWDP en neemt finaal de politieke besluitvorming.
- **Kerngroep ('meewerken')**: beslist mee wat er in het HWDP komt, wat de visie wordt en wie hiervoor geraadpleegd wordt.

¹[blauwdruk hwdp \(integraalwaterbeleid.be\)](https://www.integraalwaterbeleid.be) (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)

- **Adviesraad ('meedenken')**: werkt actief mee aan de visie van het HWDP. Deze groep vertegenwoordigt de verschillende sectoren en domeinen die betrokken zijn bij hemelwaterbeheer binnen de gemeente (waterloopbeheerders, natuur, landbouw, milieu, ...).
- **Informereren ('meeweten')**: zoals bepaald in de blauwdruk dienen de burgers van de gemeente minstens geïnformeerd te worden over de opmaak en het resultaat van het HWDP, maar ook andere partijen kunnen opgenomen worden in deze groep.

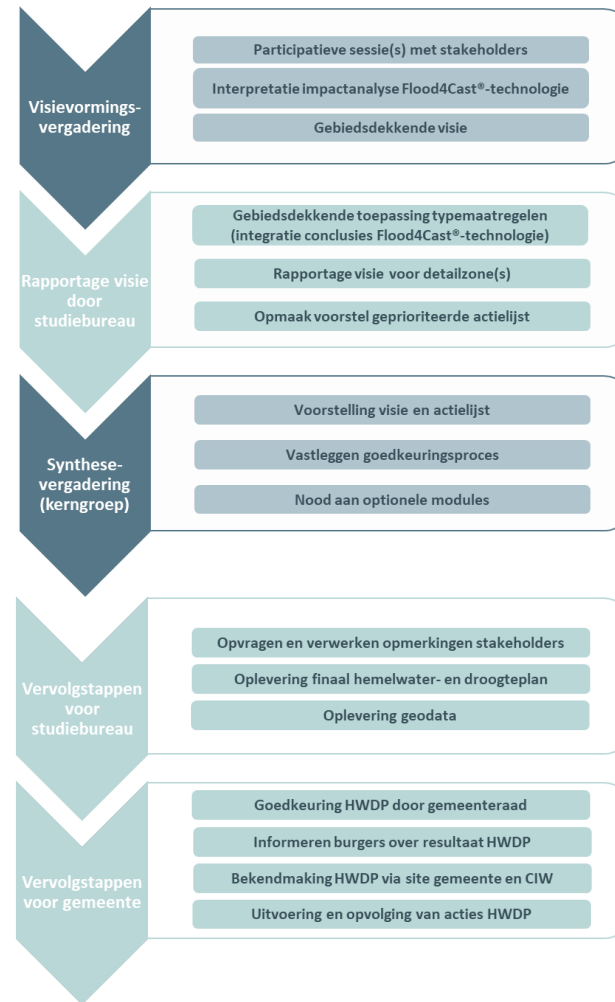
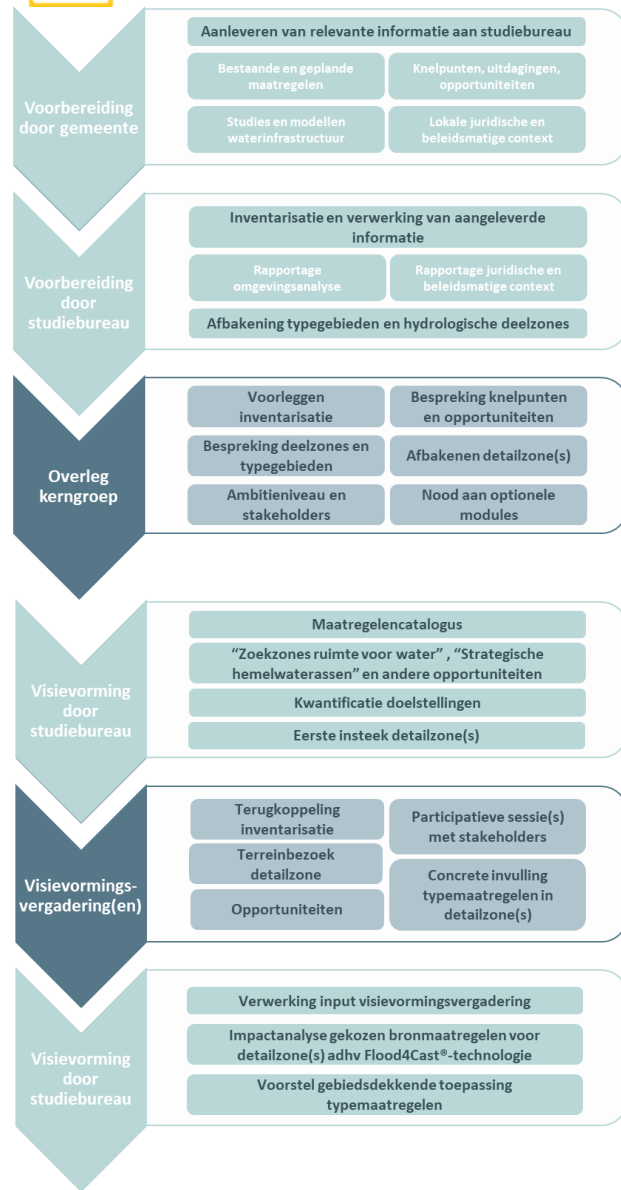
De lijst van de betrokken actoren tijdens het hemelwater- en droogteplan van Brakel wordt weergegeven in §12.7.



Figuur 3: Stakeholders betrokken bij de opmaak van het HWDP Brakel, onderverdeeld naargelang hun betrokkenheid.

1.2.2. Algemeen procesverloop

In Figuur 4 wordt het procesverloop geschetst van hoe het HWDP tot stand is gekomen. Deze bestaat uit **minstens vier overlegmomenten** (zie de donkere pijlen in Figuur 4).



Figuur 4: Het procesverloop van een basismodule voor de opmaak van een HWDP door de dienstverlener HydroScan/Opus25.

1.2.3. Goedkeuringsprocedure

De blauwdruk stelt dat het HWDP dient **goedgekeurd te worden door de gemeenteraad**. Op deze manier kan dit plan een insteek geven bij het vaststellen van ruimtelijke beleidsplannen, het groenplan, het erosiebestrijdingsplan, het klimaatadaptatieplan, gemeentelijke verordeningen, het verlenen van omgevingsvergunningen, eigen en andere publieke en private ontwikkelingen... (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)

Er wordt gestreefd naar een goedkeuring door andere partners. Zo kan ook voor de andere overheden dit plan een insteek geven bij hun planvorming, adviezen en beslissingen over omgevingsvergunningen, eigen ontwikkelingen en beoordeling van ontwikkelingen door derden, ...

1.2.4. Opvolging en actualisatie

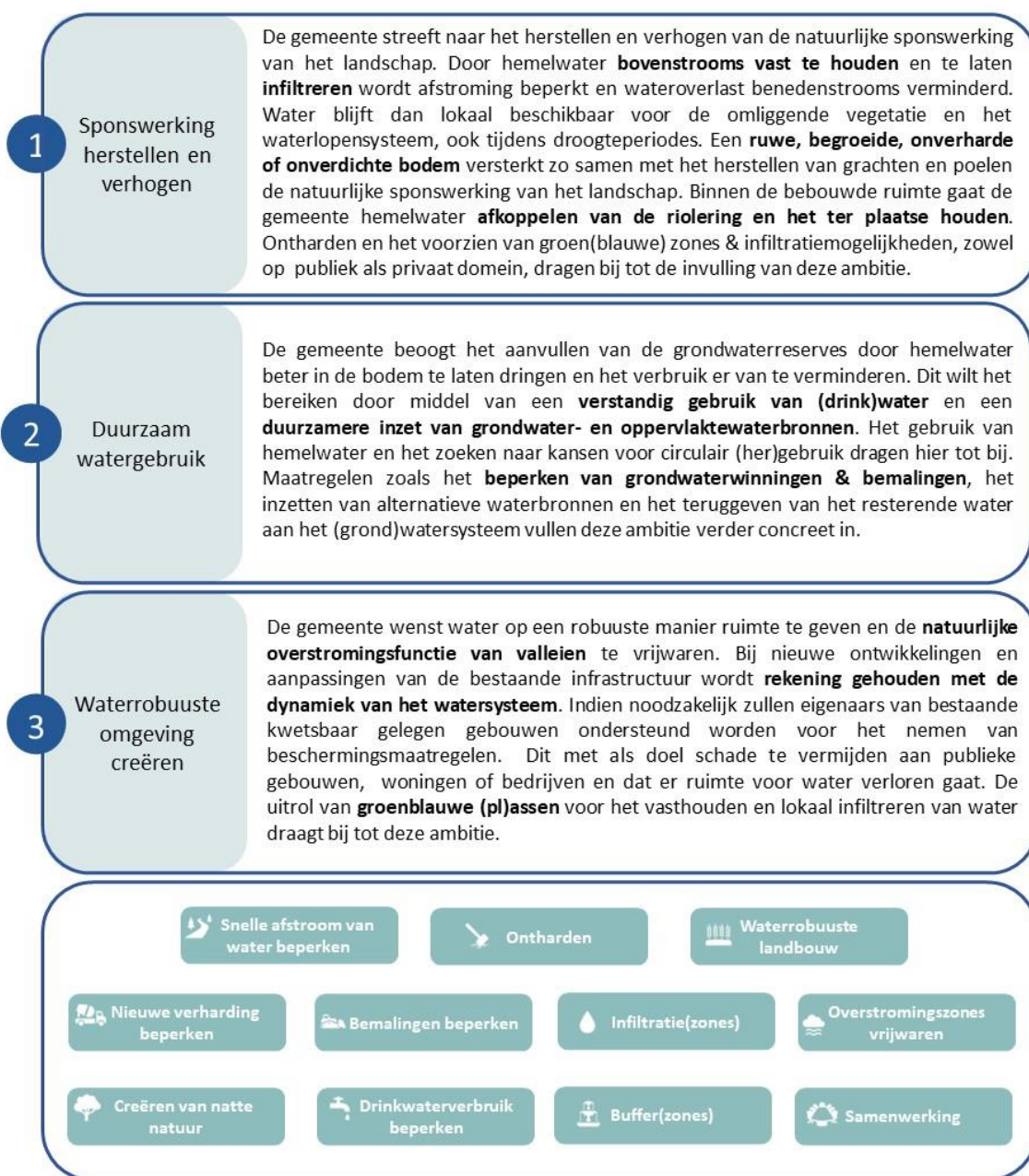
Het HWDP is een evolutief document. Het watersysteem en ruimtelijke invulling van het grondgebied van de gemeente verandert continu. Het HWDP zal dus herzien moeten worden. Volgens de bepalingen van de blauwdruk hemelwater- en droogteplannen, dient het goedgekeurd HWDP **minstens om de 6 jaar geactualiseerd** te worden zodat het plan is afgestemd op nieuwe en bijkomende ruimtelijke en watergerelateerde informatie.

Een vroegere actualisatie kan door verschillende zaken getriggerd worden: nieuwe maatregelen die niet kunnen gekaderd worden binnen het huidig plan, nieuwe wetgeving, andere doelstellingen die vooropgesteld worden, voortschrijdende inzichten, ...

2. Ambities

De gemeente Brakel heeft in 2017 het Burgemeestersconvenant ondertekend waarbij de gemeente zich engageert om zich in te zetten voor Duurzame Energie en Klimaat en hierrond concrete acties op te zetten. Verder werd er in 2018 het klimaatplan van Brakel goedgekeurd. Hierin staan concrete acties om de gemeente klimaatgezonder te maken. Betreffende het thema wateroverlast en -schaarste bouwt het HWDP verder aan het concretiseren van maatregelen en acties.

Daarbij aansluitend formuleren we in dit hemelwater- en droogteplan **drie ambities** rond hemelwaterbeheer (Figuur 5). Deze kunnen worden bereikt aan de hand van verschillende thema's die hieronder verder worden toegelicht.



Figuur 5: Ambities bij de opmaak en uitvoering van het HWDP.



2.1. Ontharden

De gemeente Brakel heeft een relatief lage verhardingsgraad (10%) in vergelijking met het Vlaams gemiddelde (16%). Het grootste aandeel van de verharding is echter geconcentreerd rond het overstromingsgevoelig valleigebied van de Zwalmbeek.

Ontharding zorgt voor het verminderen van afstroom van verharde oppervlaktes en is een belangrijke stap om de **sponswerking** van de gemeente te **herstellen** en te **verhogen**. Binnen het lokaal Energie- en klimaatpact (LEKP) is er de ambitie om tegen 2030 **1 m² per inwoner** te ontharden.

De gemeente zal bij elke herinrichting op **openbaar domein** **opportunities aangrijpen om te ontharden**. Bij elke herinrichting wordt er gekeken om de niet noodzakelijke verharding te vervangen door (verlaagde) groenzones waar hemelwater opgevangen kan worden en in de grond infiltreren. Enkele voorbeelden van onthardingsopportunities:

- Het versmallen van de wegbreedte bijv. door het supprimeren van één van de twee voetpaden in rustige woonwijken of éénrichtingsstraten en het aanleggen van verlaagde infiltratie grasstroken.
- Noodzakelijke parkeerstroken of parkings aanleggen in waterdoorlatende materialen. Grotere parkings kunnen ruimte bieden voor kleinere groenzones of wadi's.
- Verharding van ronde punten of pleinen gedeeltelijk vervangen door verlaagde groenzones of wadi's.

Daarnaast zal de gemeente ook **privaat domein stimuleren om actief te ontharden**. De gemeente gaat dit realiseren door het organiseren van of deelnemen aan wedstrijden en sensibiliseringscampagnes (inschrijving voor [Vlaams kampioenschap tegelwippen](#) en [1000 geveltuinen](#) reeds gebeurd).



2.2. (Effect van) bijkomende verharding beperken

De gemeente Brakel kent de voorbije decennia een continue bevolkingsgroei met bijkomende ontwikkelingen en bebouwing tot gevolg. De bouw van nieuwe woningen en uitbreiding van infrastructuur blijft mogelijk maar mag niet leiden tot een achteruitgang in de klimaatambities.

Voor elke ontwikkeling zal gekeken worden om enkel noodzakelijke verharding aan te leggen en waar mogelijk zal de verharding in waterdoorlatende materialen aangelegd worden. Elk project moet ook minimaal voldoen aan de principes van de ladder van Lansink (Figuur 15) en de geldende infiltratie- en buffernormen. Het water ter plaatse houden door **hergebruik en infiltratie is het basisconcept voor elke ontwikkeling**.



2.3. Natte natuur creëren

Natte natuur, zoals riviervalleien, vochtige graslanden, veen- en moerasgebieden, houden water langer vast en zorgen voor de aanvulling van het grondwater door infiltratie. De laatste decennia verdween een groot deel van de bestaande natte natuur in Vlaanderen.

Als antwoord op de water- en droogteproblematiek wil de gemeente Brakel daarom **bijkomende natte natuur creëren**. De gemeente zal hierbij ook een goede waterkwaliteit in de natuur- en groenzones nastreven.



2.4. Bemalingen beperken

Tijdens bouwwerken is bemaling van grondwater in sommige gevallen noodzakelijk. In het verleden ging heel veel bemalingswater verloren en daalde de grondwatertafel in een ruime omgeving rond het bouwterrein dikwijls significant.

Om grondwaterverlies door bemaling te vermijden, gaat de gemeente, conform de geldende regelgeving rond bemalingen, bij dergelijke bouwprojecten met bemaling een bemalingsstudie opleggen waarbij **deze zowel in omvang (diepte) en duur maximaal beperkt** wordt. Ook tijdens de bouwfase gaat de gemeente voorzien in voldoende opvolging om de impact van de bemaling te beperken.



2.5. Drinkwaterverbruik beperken

De beschikbaarheid van drinkwater kan in Vlaanderen niet langer als een evidentie beschouwd worden. De drinkwatervoorziening wordt op grotere regionale schaal georganiseerd en de gemeente heeft geen rechtstreekse bevoegdheid bij drinkwaterwinning en -verdeling. Toch kan en wil de **gemeente een rol opnemen in het verminderen van het waterverbruik**.

O.a. wil de gemeente het drinkwaterverbruik door voor gemeentelijke gebouwen waterscans te stimuleren en op privaat domein het hergebruik van hemelwater en de uitwisseling van grijswater tussen industrie en landbouw te stimuleren..



2.6. Waterrobuuste landbouw

Landbouw is een belangrijke economische sector in Brakel. De sector staat niet enkel voor de belangrijke uitdaging om de **landbouw klimaatbestendig** te maken, maar kan door het nemen van maatregelen in landbouwgebieden ook bijdragen tot een vermindering van de droogte en wateroverlastrisico's in de gemeente. Niet alleen benedenstrooms heeft dit positieve effecten, maar ook in de bovenstroomse (landbouw)gebieden zal op die manier water langer beschikbaar zijn in de bodem waardoor het risico op agrarische droogte ook beperkt wordt.

Brakel wordt gekenmerkt door relatief grote hoogteverschillen binnen de gemeente. Deze hoogteverschillen vergroten het potentieel voor **erosieve processen** en sedimenttransport stroomafwaarts, die modderoverlast kunnen veroorzaken. In het verleden werden reeds enkele maatregelen genomen tegen deze erosieoverlast. Desondanks worden er op het grondgebied nog verschillende erosieknelpunten vastgesteld. De gemeente streeft ernaar om voor de prioritaire knelpunten de lopende of geplande projecten uit te voeren zodat er **geen directe modderstromen meer** worden vastgesteld in de gemeente.

Naast het vermijden van modderstromen dient er op de landbouwpercelen ook ingezet te worden op het **vasthouden en infiltreren van hemelwater**. Op die manier wordt de grondwatertafel aangevuld en zal er langer (bodem)water ter beschikking blijven voor de gewassen in periodes van droogte..



2.7. Infiltratie- en buffer(zones) inrichten

De uitbouw van infiltratie- en buffervoorzieningen is nodig om de sponswerking van de bodem te verhogen, de freatische grondwatertafel aan te vullen en de piekafvoer van hemelwater te beperken.

Infiltratie- en buffervoorzieningen dienen zowel in het verharde als onverharde gebied, op publiek en privaat domein voorzien te worden. Op openbaar domein zal de gemeente deze inspanning realiseren

door het uitvoeren van voorbeeldprojecten. Op privaat domein zal de gemeente hieromtrent een faciliterende en stimulerende rol opnemen.



2.8. Overstromingszones vrijwaren en infrastructuur beschermen tegen wateroverlast (waar nodig)

Woningen en infrastructuur worden beschermd tegen wateroverlast door het inrichten van een waterrobuuste en het opvangen van piekbuien. Hiervoor dient er voldoende ruimte voor water voorzien te worden.

De gemeente gaat dit in eerste instantie proberen realiseren door het uitvoeren van opwaartse bronmaatregelen en het inrichten van overstromingsbekkens naast de waterlopen. Indien bronmaatregelen onvoldoende blijken kan er ingezet worden op individuele beschermingsmaatregelen. Tegen 2030 streeft de gemeente om afdoende maatregelen te voorzien zodat **geen woningen direct getroffen worden door wateroverlast**. De pluviale overstromingskaart T100 voor het toekomstige klimaat kan gebruikt worden om na te gaan welke woningen direct getroffen worden door wateroverlast.



2.9. Samenwerken

Niet alle mogelijk maatregelen en acties vallen onder gemeentelijke bevoegdheden. **De aanpak van de klimaatrisico's overstijgt het lokale niveau** en vergt de inbreng van vele actoren. Enkel door samenwerking tussen alle actoren en met respect voor alle belangen kan een effectief gedragen beleid gevoerd worden.

Om te kunnen evolueren naar een veerkrachtig watersysteem is een nauwe samenwerking tussen de gemeente Brakel en andere partners noodzakelijk zoals bijv. de landbouwsector of de buurgemeenten. Dit vooropgestelde doel is namelijk niet haalbaar zonder een **sector-overschrijdende samenwerking** en de inzet van alle partners.

Aan de hand van bovenstaande thema's zal gemeente Brakel streven om de **berekende wateropgave** (zie §5.2) voor haar grondgebied **zo goed mogelijk in te vullen**. Ten einde een correcte inschatting te maken van het aandeel van de wateropgave dat reeds is ingevuld met de bestaande maatregelen, dienen de infiltratie/buffervolumes van de bestaande poelen, hemelwaterputten, ... geïnventariseerd te worden. Het resterend aandeel van de wateropgave zal de gemeente trachten in te vullen aan de hand van de principes beschreven in de visie (hoofdstuk 5), de potentieelkaarten (Bijlage 2, hoofdstuk 9) en de maatregelencatalogus (hoofdstuk 7).

3. Omgevingsanalyse

Hieronder volgt een korte beschrijving van enkele omgevingsfactoren, die zowel zorgen voor specifieke uitdagingen als kansen voor het watersysteem van de gemeente Brakel. Een gedetailleerde beschrijving en kaartmateriaal is toegevoegd in bijlage (Bijlage 1, hoofdstuk 8).

3.1. Huidige toestand

3.1.1. Situering

De gemeente Brakel ligt in de **provincie Oost-Vlaanderen** en bestaat uit de **zeven deelgemeentes** Elst, Everbeek, Michelbeke, Nederbrakel, Opbrakel, Zegelsem, Parike. De buurgemeenten van Brakel zijn Vloesberg, Lessen, Maarkedal, Horebeke, Zwalm, Zottegem, Lierde en Geraardsbergen (Figuur 67).

Hydrologisch draagt het volledige grondgebied van de gemeente bij tot het **Denderbekken** en het **Boven-Scheldebekken** (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2022).

3.1.2. Reliëf en bodem

De **hoogteverschillen binnen de gemeente Brakel zijn groot** (Figuur 68).

De gemeente wordt voornamelijk gekenmerkt door **leembodems** en op bepaalde locaties zandleembodems (Figuur 71). Omwille van de steile hellingen is de gemeente in het algemeen erosiegevoelig. Een groot deel van de onverharde percelen worden dan ook aangeduid als **hoge tot zeer hoge potentiële bodemerosie** (Figuur 73). Daarnaast zijn de grondwaterstanden in de valleigebieden relatief hoog (Figuur 84 en Figuur 85), waardoor bepaalde gebieden binnen de gemeente ook **gevoelig zijn voor grondverschuivingen** (Figuur 86).

3.1.3. Waterlopen

Het grondgebied van Brakel wordt grofweg ingedeeld in twee deelbekkens, nl. het **deelbekken van Zwalm** in het noorden en het **deelbekken Gaverse Meersen** in het zuiden van de gemeente. In het uiterst westen van de gemeente behoort een kleine oppervlakte tot het deelbekken Scheldeheuvels.

In het deelbekken van Zwalm is de **Zwalmbeek** (OS266, 2^{de} categorie), die onder het beheer van de provincie Oost-Vlaanderen valt, de grootste waterloop. Deze ontspringt net over de grens in het zuidwesten (buurgemeente Vloesberg) en stroomt noordoostwaarts doorheen gemeente Brakel, waar deze gevoed wordt door verschillende andere waterlopen. De Zwalmbeek zal uiteindelijk uitmonden in de Bovenschelde (BV50, bevaarbaar) te Oudenaarde.

De Gaverse Meersen omvat **drie grote waterlopen met de naam Molenbeek** (OS5160, OS5197 en OS5195, Figuur 80). De waterlopen ontstaan voornamelijk in Brakel (een deel ontspringt in buurgemeente Vloesberg) en vloeien af naar het westen. De drie waterlopen zullen uiteindelijk uitmonden in de Dender (BV18, bevaarbaar) op het grondgebied van Geraardsbergen. De Molenbeek die als 2^{de} categorie werd geklasseerd (OS5195) valt onder het beheer van de provincie Oost-Vlaanderen. De overige, 3^{de} categorie, waterlopen vallen onder het beheer van de gemeente Brakel.

Hiernaast omvat gemeente Brakel nog een **hele hoop kleinere waterlopen 3^{de} categorie, die in het beheer zijn van de gemeente zelf**.

3.1.4. Waterinfrastructuur

De grote hoogteverschillen binnen de gemeente en de steile hellingen leiden tot een snelle afstroom van het hemelwater. Deze accumulatie van water in de valleigebieden kan leiden tot overstromingen en wateroverlast. De volgende lijst toont de belangrijkste maatregelen die werden genomen om de

overlast van deze fenomenen te beperken. Een uitgebreide beschrijving van de bestaande toestand van het watersysteem en de ingrepen zijn samengevat in Bijlage 1 (§8.7.1) en worden gesitueerd op de kaart van de **bestaande toestand (Figuur 104)**.

- Om de **afstroom van modder te verminderen** werden verschillende structuren aangebracht:
 - **Plantaardige dammen** (kokos, houthaksel of stro)
 - **Grasbufferstroken**
 - **Erosiepoelen**
- Naast deze uitgevoerde erosiebestrijdingswerken zijn er op het grondgebied van Brakel ook verschillende **beheersovereenkomsten** afgesloten. Ook deze kunnen een mitigerend effect hebben op de afstroming van hemelwater en modder van de landbouwpercelen.
- Om schade te voorkomen bij piekbuien werden verschillende **bufferinfrastructuren** aangebracht **op de waterlopen** van gemeente Brakel:
 - Wachtbekken op de Sassegembeek (os298) – capaciteit 45 000 m³
 - Wachtbekken op de Molenbeek (os289) – capaciteit 60 000 m³
 - Wachtbekken op de Zwalmbeek (os266) – capaciteit 78 000 m³
 - Buffer op de Boembeek (os284, Rekelberg)
 - Buffer op de Verrebeek (os294, Roensveld)
 - Buffer op de waterloop os266ter (Vierschaar)
 - Buffer op de waterloop os266ter (Rondweg)
- Op openbaar domein werd een **ondergronds bufferbekken** onder het **Marktpllein** aangelegd te Nederbrakel met capaciteit 1455 m³.

3.1.5. Rioleringsstoestand

De **riolerings- en zuiveringsgraad** in Brakel wordt respectievelijk beraamd op **63 en 59%**. Dit betekent dat een deel van de riolering nog rechtstreeks aangesloten is op een waterloop. Het streefdoel opgelegd door de Vlaamse overheid is 90%. Voor Brakel verwacht VMM een **toekomstige riolerings- en zuiveringsgraad van 96%** na uitvoering van alle geplande rioleringsprojecten. Een deel van deze projecten zijn reeds in uitvoering of planning en worden beschreven in §8.7.2.2.

Op het grondgebied van Brakel zijn er **drie rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs)** aanwezig, nl. te Brakel (Zwalmbeekweg), Parike en Michelbeke. Ook te Zegelsem wordt er nog een waterzuiveringsinstallatie gepland. Overig delen van Brakel behoren tot de zuiveringsgebieden van Zwalm – Rozebeke en Zwalm – Sint-Denijs-Boekel (in het noorden) en Geraardsbergen (in het zuiden) (Figuur 89).

3.1.6. Ruimtegebruik: Typegebieden

Naast de bodemtextuur en het reliëf bepaalt ook het landgebruik de afstroming van hemelwater dat er op valt. Hemelwater dat op verharde oppervlaktes valt kan niet infiltreren. Dit heeft een verhoogde afstroming tot gevolg. Ernaast zijn verharde oppervlaktes meestal minder ruw dan een natuurlijke bodembedekking, wat leidt tot een versnelde afstroom in vergelijking met oppervlaktes met een zelfde helling die niet verhard zijn. Het land- of ruimtegebruik bepaalt dus mee of en hoe hemelwater vastgehouden of afgevoerd wordt, maar ook welke mogelijkheden er zijn om water meer vast te houden.

3.1.6.1. Methodiek: Indeling in typegebieden

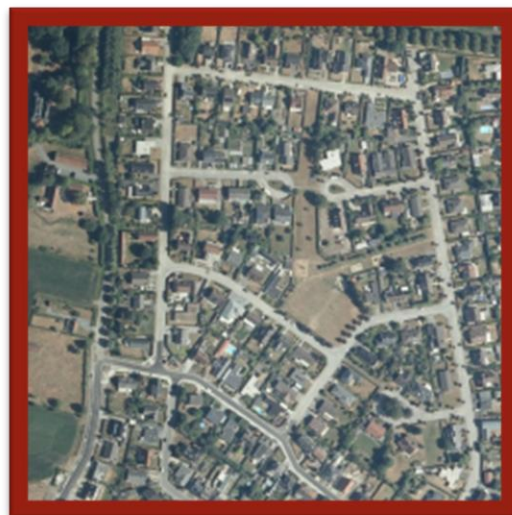
Op basis van gebiedskenmerken (zie hieronder) kunnen 6 types ruimtegebruik onderscheiden worden (Figuur 6) die naar waterhuishouding toe een andere aanpak vragen. Voor elk van deze typegebieden wordt in een maatregelencatalogus in hoofdstuk 7 een overzicht gegeven van mogelijke (bron)maatregelen die in het kader van wateroverlast en droogte die genomen kunnen worden, samen met inspirerende voorbeeldprojecten.

Voor twee geselecteerde detailzones wordt er voor de bijhorende typegebieden een uitgebreide visie uitgewerkt (§5.4.1 en §5.4.2). Voor de andere deelzones wordt de aanpak in hoofdlijnen besproken (§5.6).

Kernen



Wijklinten



Lineaire linten



Industrie en nijverheid



Landelijk buitengebied

Natuur en groen



Figuur 6: Impressie van de verschillende ruimtelijke typegebieden die beschouwd worden in het hemelwater- en droogteplan

De indeling van de **typegebieden** wordt gemaakt door het **samenvoegen van twee elementen**: het gewestplan en het ruimterapport.

1. Het gewestplan van Vlaanderen geeft de bodembestemming weer van alle gronden in Vlaanderen (Vlaamse Overheid, 2020).
2. Naast het gewestplan wordt het ruimterapport 2021 gebruikt om kernen, wijklinten en lintbebouwing te kunnen onderscheiden (omgeving.vlaanderen.be/ruimterapport). Het samenvoegen van het gewestplan en het ruimterapport heeft het ruimtegebruik in de typegebieden als resultaat.

Aanvullend werden twee bijkomende kaarten gebruikt om de **potenties** binnen de typegebieden verder in te schatten:

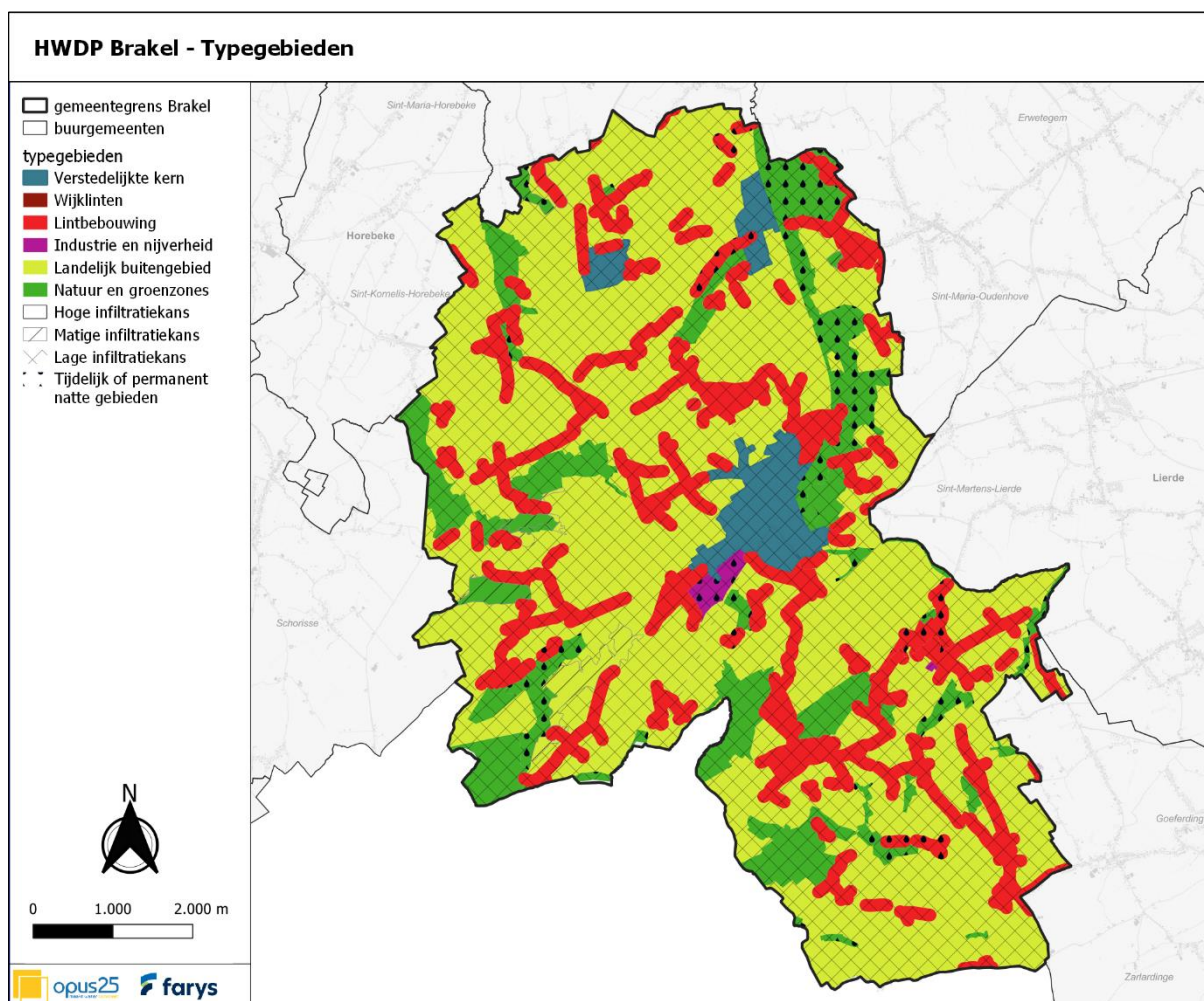
3. De bodemtextuur van de grond (Figuur 71) is een goede indicatie voor de infiltratiecapaciteit van de grond (Vlaamse Overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2017).
4. De watersysteemkaart (Figuur 100) onderscheidt tijdelijk of permanent natte gebieden en gebieden met een lage, matige of hoge infiltratiekans.

3.1.6.2. Analyse typegebieden

Op basis van de hoger beschreven methodologie worden 6 typegebieden onderscheiden, waarvan 5 aanwezig zijn in Brakel (Tabel 1 en Figuur 7). 58 % van het grondgebied wordt geklasseerd als **landelijk buitengebied**. **Natuur- en groenzones** vertegenwoordigen 14% van het grondgebied. De verharde woongebieden, **lintbebouwing** en **verstedelijkte kern**, nemen respectievelijk 23% en 4% van het grondgebied in. De industrie en nijverheid beperkt zich tot ongeveer 1%.

Tabel 1: Oppervlakte en aandeel aan het grondgebied van Brakel per typegebied.

Typegebied	ha	%
Landelijk buitengebied	3302	58
Lintbebouwing	1306	23
Natuur- en groenzones	817	14
Verstedelijkte kern	202	4
Industrie en nijverheid	26	1



Figuur 7: Overzicht van de afgebakende typegebieden in Brakel.

3.1.7. Hydrologische deelzones

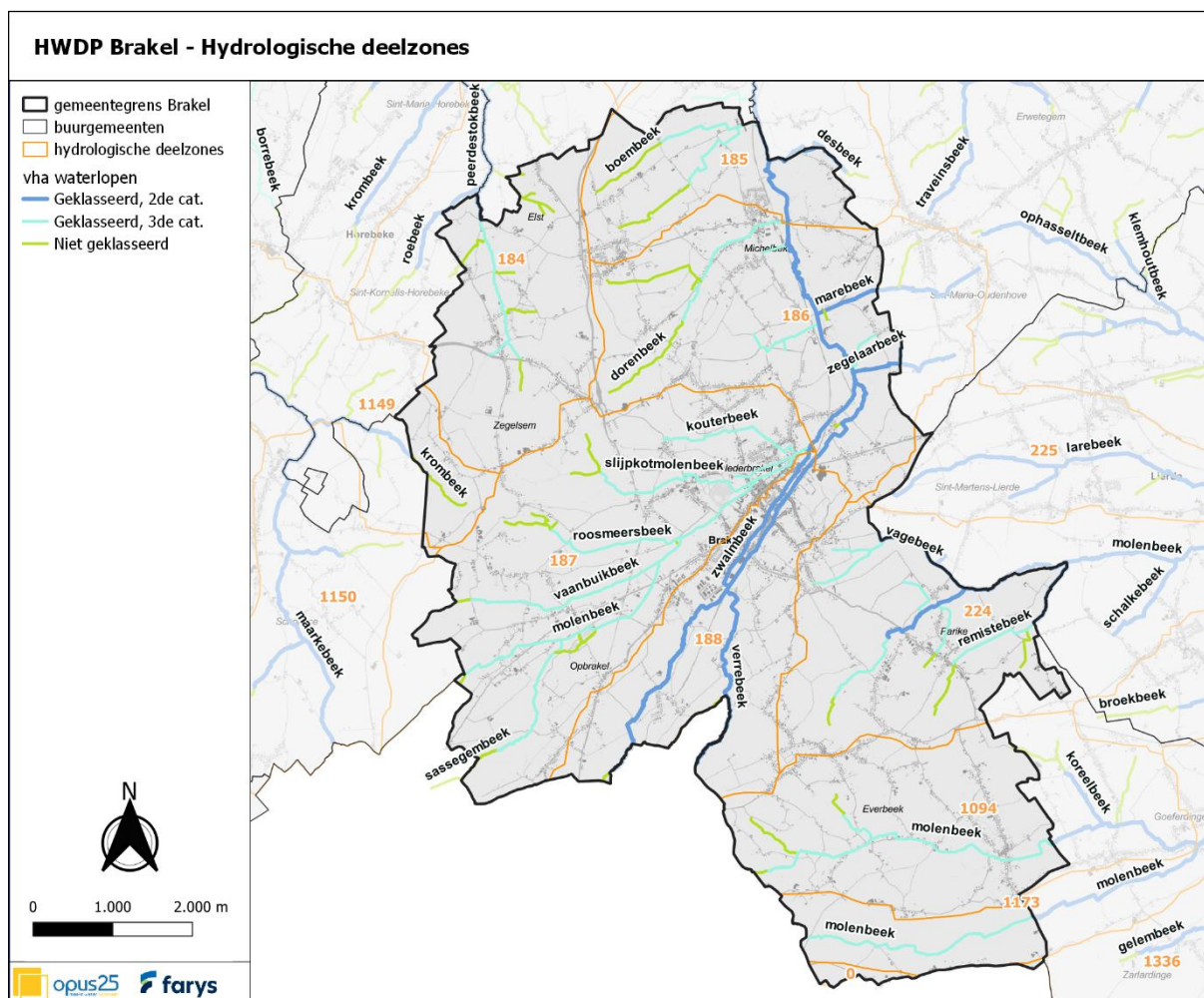
De gemeente Brakel werd, naast de aanduiding van de typegebieden, ingedeeld in **hydrologische deelzones** (Figuur 8). De verdeling van de deelzones is gebaseerd op een **onderverdeling van afstroomgebieden** die afgebakend worden o.b.v. de natuurlijke oppervlakkige afstroming van hemelwater. Dit maakt bijvoorbeeld duidelijk in welke opwaarts gelegen zones er gekeken dient te worden naar bronmaatregelen en/of bijkomende ruimte voor water om een afwaarts gelegen kwetsbare zones te vrijwaren. Voor de naamgeving van deze deelzones werd, op Vlaams niveau, een

uniek nummer toegekend (gebaseerd op het VLAGGproject van HydroScan/Opus25 die werd uitgevoerd voor VMM²).

Het afstroomgebied van de Zwalm wordt verder onderverdeeld in **deelzones 184, 185, 186, 187 en 188**. Hier stroomt de Peerdestokbeek (OS267) naar het noorden toe. Overige waterlopen monden steeds uit in de Zwalmbeek (OS266) en de Verrebeek (OS294). Dit zijn van stroomopwaarts naar -afwaarts, of van west naar oost: de Sassegembeek (OS298), de Molenbeek (OS289), de Vaanbuikbeek (OS293), de Roosmeersbeek (OS292), de Slijpkotmolenbeek (OS291), de Kouterbeek (OS290), de Zegelaarbeek (OS266b), de Marebeek (OS287) en de Dorenbeek (OS286).

Het afstroomgebied van Gaverse Meersen wordt verdeeld in **deelzones 224, 1094 en 1173**. Elk van deze deelzones omvat een Molenbeek (respectievelijk O5160, O5197, O5195). In deelzone 1094 wordt deze Molenbeek ook wel de Terkleppe beek genoemd. In deelzone 224 wordt de Molenbeek (O5160) nog gevoed door de Vagebeek (O5169), de Remistebeek (O5168) en de Peperrendaalbeek (O5160a).

Slechts een kleine oppervlakte van Brakel behoort tot de Scheldeheuveld, met **deelzone 1149**. Hier stroomt de Krombeek (OS341) naar het noordwesten.



Figuur 8: Opdeling van het grondgebied Brakel in hydrologische deelzones.

² [Info-sessie VLAGG-project. Vlaamse Afstromingsgevoelige Gebieden - PDF Gratis download \(docplayer.nl\)](https://www.docplayer.nl/Info-sessie-VLAGG-project-Vlaamse-Afstromingsgevoelige-Gebieden-PDF-Gratis-download)

3.1.8. Verhardingsanalyse

Verharding verhindert dat hemelwater in de bodem dringt en werkt verdroging in de hand. Daarbij leidt verharding ook tot een versnelde afstroom die kan bijdragen aan knelpunten van wateroverlast.

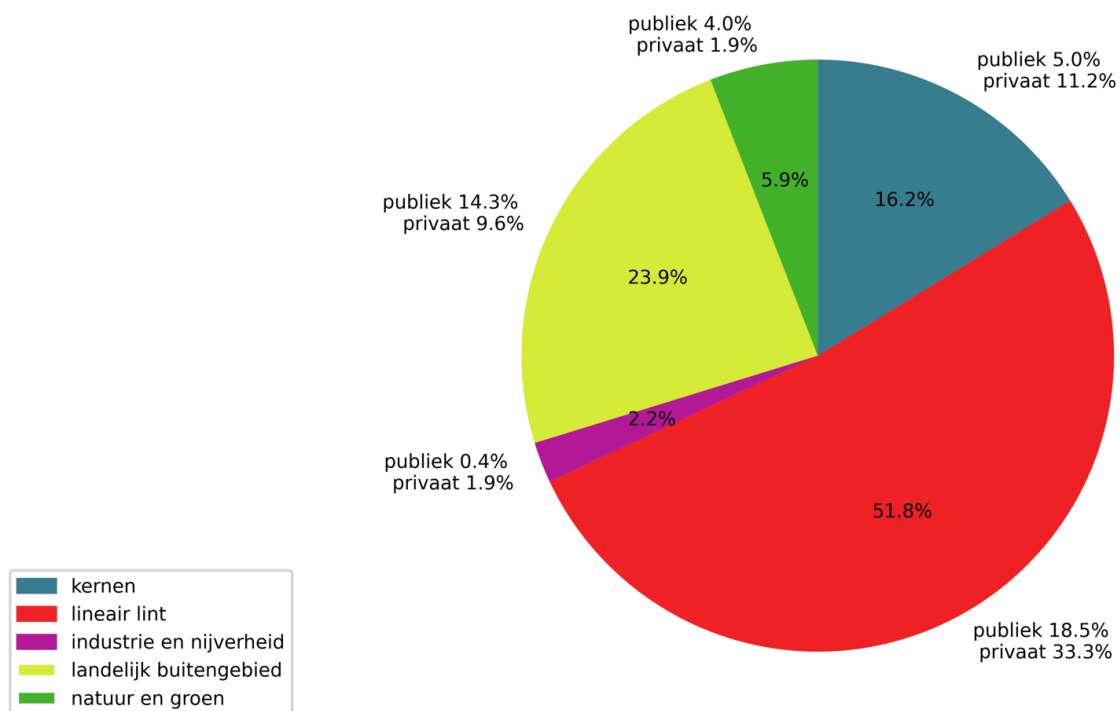
Hoewel de verhardingsgraad in Brakel niet hoog is, wordt toch een verhardingsanalyse gemaakt zodat kan ingeschat worden binnen welke typegebieden en hydrologische deelzones er aandacht moet zijn voor ontharding of het reduceren van de afstroming van verharding.

Op basis van de bodembedekkingskaart (Vlaamse Overheid, 2019) werd de verharding in kaart gebracht en op basis van het grootschalig referentiebestand (GRB) (Vlaamse Overheid, 2022), werd onderscheid gemaakt tussen publieke en private verharding. Tabel 2 en Figuur 9 tonen de resultaten van de verhardingsanalyse in functie van de vijf typegebieden. Op basis van deze cijfers kunnen volgende besluiten genomen worden:

- 10% van het grondgebied, ofwel 562 ha, is verhard.
- De openbare verharding omvat 237 ha. Dit is ongeveer 42% van de totale verharding. De meeste verharding bevindt zich dus op privaat domein (58%).
- 52% van de verharding ligt binnen lintbebouwing (33% voor privaat domein, 19% voor openbaar domein), terwijl lintbebouwing slechts 23% van de totale oppervlakte beslaat van de gemeente. Hiervan
- De verstedelijkte kerngebieden beslaan slechts 4% van het gemeentelijk grondgebied, maar zorgen samen voor 16% van de totale verharding (11% voor privaat domein, 5% voor openbaar domein).
- Industrie en nijverheid is slechts ongeveer 1% van totale oppervlakte van de gemeente, en neemt 2% van de totale verharding in beslag.

Tabel 2: Verhardingsanalyse per typegebied (ha).

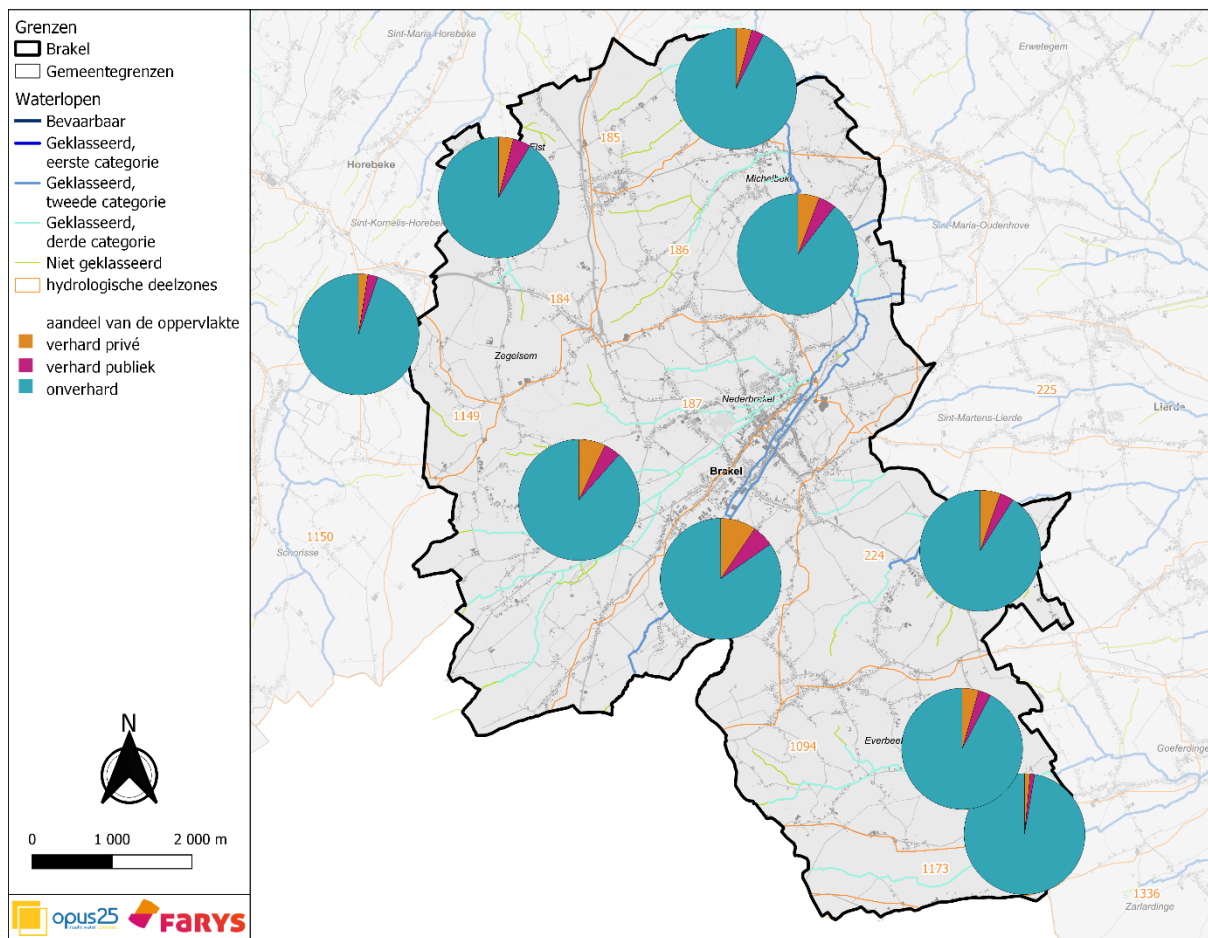
Typegebied	Verhard privé (ha)	Verhard publiek (ha)	Onverhard (ha)	Totaal
landelijk buitengebied	54	80	3168	3302
lineair lint	187	104	1015	1306
natuur- en groen	10	23	784	817
kernen	63	28	111	202
industrie en nijverheid	11	2	13	26
Totaal	325	237	5091	5653



Figuur 9: Verhardingsanalyse: aandeel van de typegebieden in de totale verharding binnen de gemeente Brakel (%).

Figuur 10 *Fout!* Verwijzingsbron niet gevonden.en Tabel 3 geven een analyse van de verharding binnen de deelzones. Op basis van deze cijfers kan besloten worden dat alle hydrologische deelzones in Brakel gekenmerkt zijn door een lage verhardingsgraad (< 14 %). Deze verharding is redelijk gelijkmatig verspreid over de verschillende deelzones.

HWDP Brakel - Verdeling verharding



Figuur 10: Aandeel aan verharde (publiek en privé) en onverharde oppervlakte per hydrologische deelzone.

Tabel 3: Verhardingsanalyse per hydrologische deelzone (de belangrijkste deelzones werden onderlijnd).

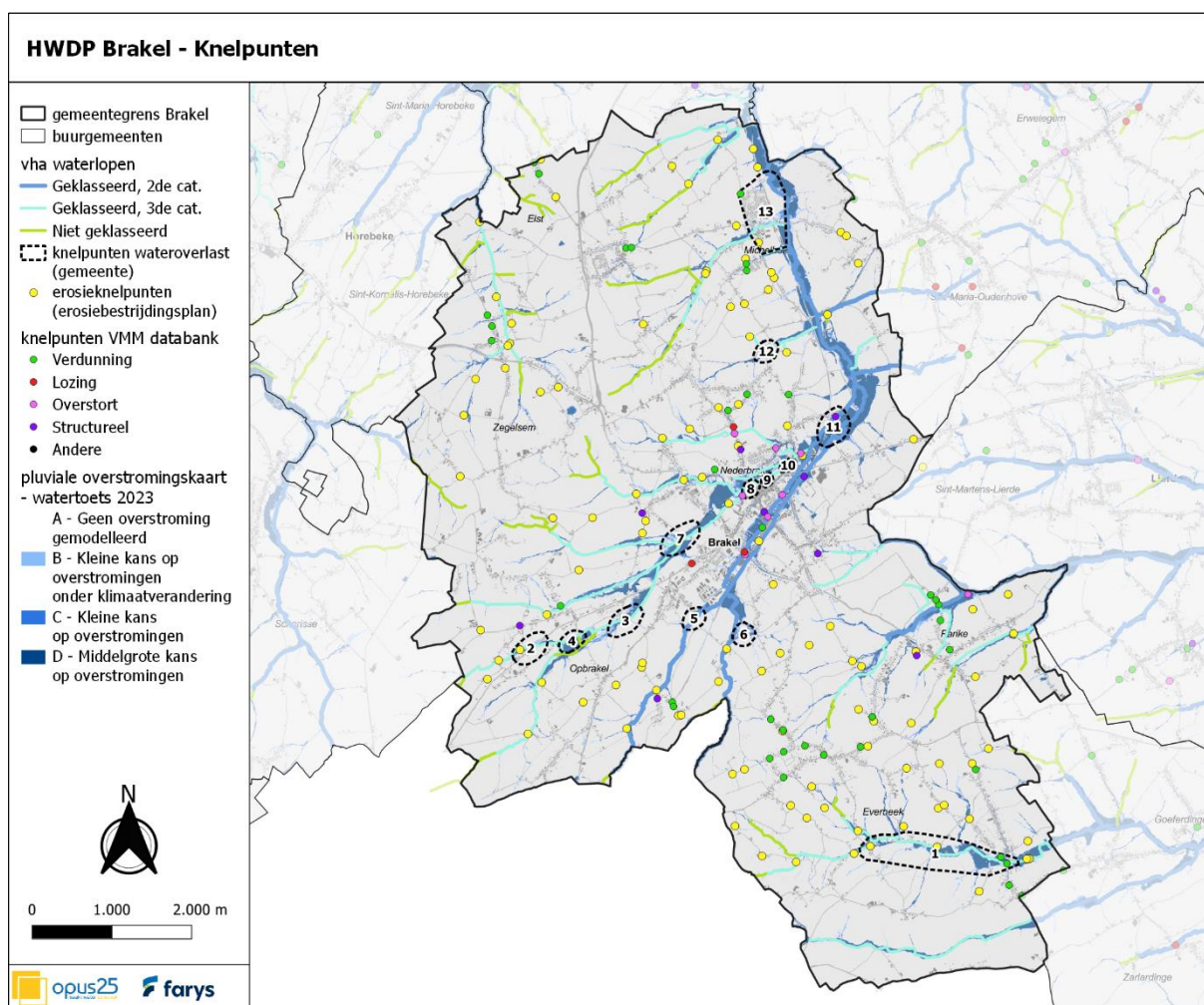
Deelzone	Verhard privé	Verhard publiek	Verhard totaal	Onverhard
<u>184</u>	4.0%	4.7%	8.7%	91.3%
<u>185</u>	4.2%	3.3%	7.5%	92.5%
<u>186</u>	5.8%	4.7%	10.5%	89.5%
<u>187</u>	7.1%	4.4%	11.6%	88.4%
<u>188</u>	9.5%	5.8%	15.3%	84.7%
<u>224</u>	5.4%	3.7%	9.1%	90.9%
225	7.2%	4.8%	12.0%	88.0%
<u>1094</u>	4.4%	3.3%	7.7%	92.3%
<u>1149</u>	2.5%	2.7%	5.2%	94.8%
1150	5.8%	2.1%	7.9%	92.1%
<u>1173</u>	1.5%	1.2%	2.7%	97.3%
1336	5.3%	2.6%	7.9%	92.1%
Totaal	5.7%	4.2%	9.9%	90.1%

3.2. Uitdagingen vandaag en morgen

De gemeente Brakel werkt (o.a. middels dit HWDP) aan de uitbouw van een robuust watersysteem inzake droogte, water- en modderoverlast. Daarbij wil men niet alleen de knelpunten van vandaag aanpakken, maar zich ook te wapenen tegen de gevolgen van de klimaatverandering die deze problematieken nog zullen versterken.

3.2.1. Water- en modderoverlast, verdunning- en lozingsknelpunten

Zoals vermeld in §3.1 kent de gemeente een snelle accumulatie van water en sediment in de valleien als gevolg van steile hellingen op het grondgebied. De pluviale overstromingskaart (Figuur 11) toont dat het water als gevolg van intense neerslag voornamelijk accumuleert in de valleien nabij de waterlopen. De potentiële bodemerosiekaart (Figuur 73) klasseert een groot areaal aan percelen in Brakel als hoog tot zeer hoog erosiegevoelig. Een simulatie van het sedimenttransport (Figuur 74) geeft aan dat de meeste landbouwpercelen een significante hoeveelheid aan sediment verliezen door oppervlakkig transport.



Figuur 11: Knelpunten in Brakel en de pluviale overstromingskaart (watertoets 2023).

In het algemeen treedt er voornamelijk **wateroverlast** op in Brakel rondom de waterlopen die bij hevige regenval de piekdebieten niet kunnen verwerken en uit hun oevers treden. Door het sterk **hellend landschap** gaan de **waterlopen over van hoog naar laag verval** en ontvangen ze **water (en modder)** van de hoger gelegen **onverharde gebieden**. De gemeente Brakel heeft 13 knelpuntgebieden

gedefinieerd (Figuur 11). Hierbij werd wel aangegeven dat knelpunten 7 – 10 opgelost lijken sinds de aanleg van de **gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG)** op de Molenbeek (Figuur 104).

De gemeente geeft aan dat wateroverlast in het algemeen vaak gepaard gaat met modderoverlast. Hieruit volgt dat het **erosietransport** de bodem van het landbouwgebied aantast waardoor er productiviteitsverlies kan optreden op lange termijn (Lal, 1998; Panagos, et al., 2018). In het verleden werden de erosieknelpunten geïnventariseerd bij de opmaak van het erosiebestrijdingsplan van Brakel (dd. 2005). De gemeente geeft echter aan dat door **variërende factoren** (teeltrotaties, weer, ...) de knelpuntlocaties veranderen en het moeilijk is de erosieproblematiek proactief aan te pakken.

Daarnaast werden de knelpunten van de VMM-knelpuntendatabank geraadpleegd (Figuur 11). In Brakel zijn nog heel wat **verdunningsknelpunten** ten gevolge van aansluitingen van grachten of drainages op de riolering. Bijkomend zijn er nog **lozingspunten** waarbij het afvalwater nog aangesloten is op het grachtenstelsel of de waterlopen. Bovendien wordt er in deze databank aangegeven dat bepaalde **overstorten** nog frequent in werking treden.

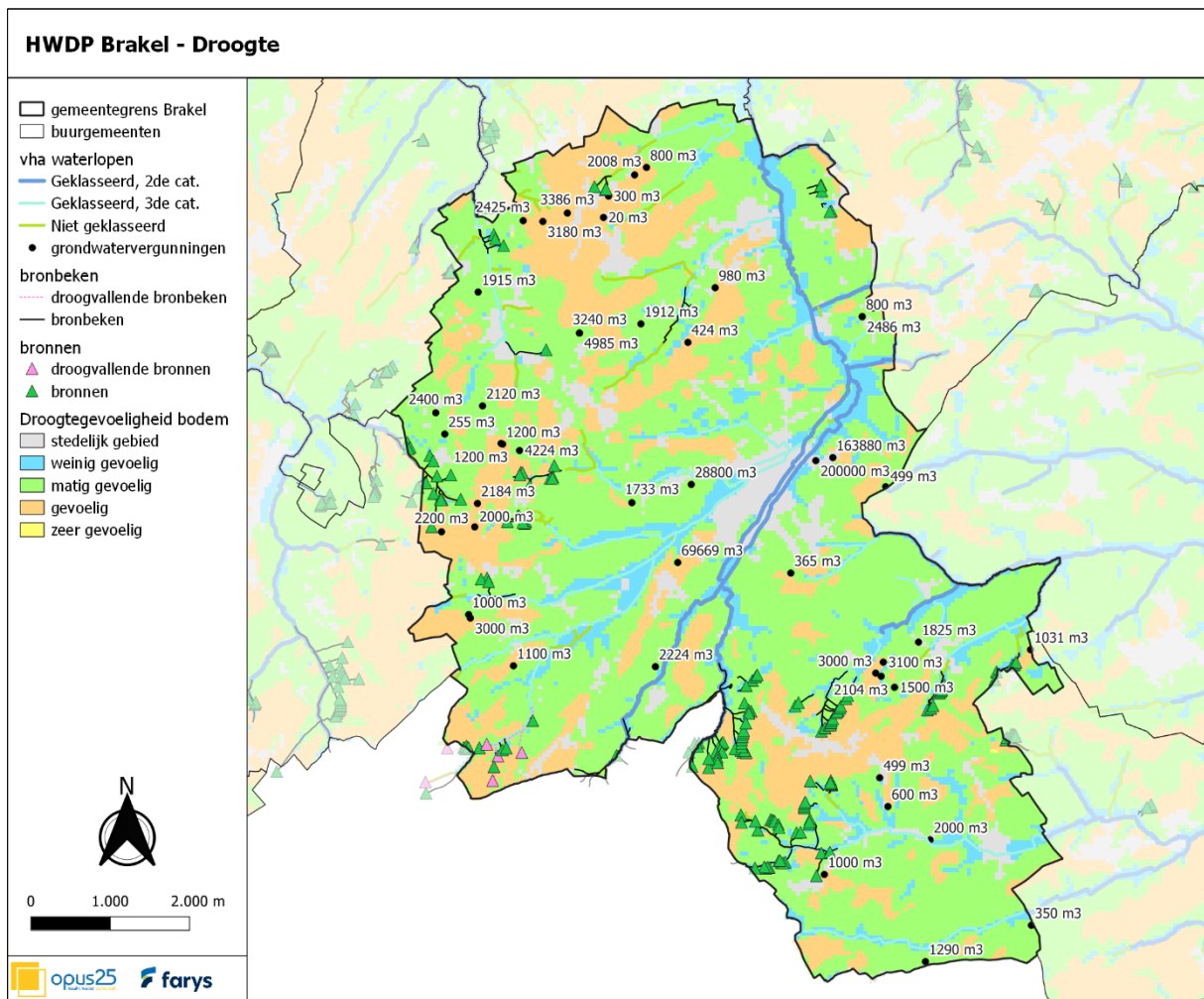
Synergetische oplossingen voor bovenstaande knelpunten (zie verder §3.3) waarbij hemelwater zo lokaal mogelijk wordt vastgehouden zullen ervoor zorgen dat de waterlopen en afwaartse gebieden minder water en modder ontvangen waardoor de schadelijke effecten op woongebieden, infrastructuur en het ecosysteem in Brakel beperkt kunnen worden.

3.2.1. Droogteknelpunten

Een neerslagtekort verhindert de aanvoer van water naar de grondwatertafel en leidt tot een vermindering van het bodemvocht. De impact van droogte wordt door de landbouwsector en ecosystemen voornamelijk ondervonden door de daling van de beschikbaarheid van bodemvocht. De droogtegevoeligheidskaart (Figuur 12) toont dat de **bodems van de hoger gelegen gebieden** van de gemeente Brakel **gevoelig zijn voor droogte**. De bodems van de lager gelegen gebieden worden geklasseerd als matig of weinig droogtegevoelig. De ervaring van de gemeente leert dat er op regelmatige basis een schadeclaim wordt ingediend door de landbouwers als gevolg van droogte. Echter specifieke percelen die frequent overlast ondervinden van droogte kunnen niet aangeduid worden.

Een verminderde toevoer van regenwater naar de grondwatertafel kan ook leiden tot verdroging in waterlopen. Volgens Agentschap Natuur en Bos (ANB) droogden er enkele **bronnen en bronbeken** in het **Brakelbos** tijdens de langdurige droge periode in 2022 op (Figuur 12).

Droogte kan zorgen voor een lagere waterbeschikbaarheid voor de drinkwaterproductie en ander vormen van grondwatergebruik. De druk op het grondwatersysteem wordt mede verhoogd door **grondwateronttrekking voor antropogene doeleinden**. Grondwatervergunningen laten toe dat er jaarlijks 537 213 m³ grondwater mag ontgonnen worden in de gemeente (Figuur 12). 68% van dit vergunde jaardebiet wordt vergund aan TOP Bronnen voor de vervaardiging van dranken.



Figuur 12: Droogtegevoeligheid bodem, droogvallende bronnen en bronbeken, en grondwatervergunningen in Brakel (Vlaamse Milieumaatschappij, Open Data, 2022).

3.2.2. Klimaatverandering

Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) stelt dat het onbetwistbaar is dat de mens de drijvende factor is achter de huidige klimaatverandering (Arias, et al., 2021; Santer, et al., 2018). Onze samenleving kan de impact van klimaatverandering beïnvloeden op twee manieren.

Ten eerste door het beperken van de oorzaken (**klimaatmitigatie**), zoals de uitstoot van broeikasgassen en veranderingen in landgebruik. Ten tweede zal de impact van de klimaatverandering afhangen van ons aanpassingsvermogen (**klimaatadaptatie**) met betrekking tot intense neerslag en lange periodes van droogte.

Meer toelichting hoe de klimaatverandering zich zal manifesteren in de gemeente kan men lezen in het rapport 'klimaatscenario's Brakel', op te vragen via de website provincies.incijfers.be. Ter illustratie worden in de volgende paragrafen enkele projecties en aandachtspunten overgenomen. Deze projecties zijn gebaseerd op een hoog impactscenario dat bij benadering overeenkomt met een mondiale temperatuurstijging van +5.4°C tegen 2100.

3.2.2.1. Neerslag

De klimaatprojecties voor neerslag worden samengevat in Tabel 4. De **cumulatieve winter neerslaghoeveelheden** zullen toenemen van 216.5 mm (huidig klimaat) naar 279.3 mm in 2100. In de **zomer** zullen de **cumulatieve neerslaghoeveelheden** afnemen van 198.9 mm naar 122.6 mm in 2100. De daling in de cumulatieve zomerneerslaghoeveelheden wordt bewerkstelligd door enerzijds een daling van de gemiddelde neerslaghoeveelheden en anderzijds een stijging van het **aantal droge dagen**. Het aantal droge dagen zal toenemen van 172 (huidig klimaat) naar 235 dagen in 2100. Lange periodes van droogte zullen afgewisseld worden door extreme neerslagevents. De intensiteit van die extreme events zal toenemen. Bijvoorbeeld de **intensiteit van een extreme neerslagbui** dat zich gemiddeld om de 20 jaar voordoet zal toenemen van 64 mm (huidig klimaat) naar 108 mm in 2100. Daarnaast zullen het aantal extreme neerslagevents zich frequenter voordoen. Meer specifiek het **aantal dagen met extreme neerslag** zullen toenemen van 4 dagen (huidig klimaat) naar 16 dagen in 2100.

Tabel 4: Klimaatprojecties voor neerslag (Provincies in cijfers, 2022)

	Huidig klimaat	2100
<i>Cumulatieve winter neerslaghoeveelheden (mm)</i>	216.5	279.3
<i>Cumulatieve zomer neerslaghoeveelheden (mm)</i>	198.9	122.6
<i>Jaarlijks aantal droge dagen (dagen)</i>	172	235
<i>Cumulatieve neerslag tijdens een 20-jarige bui (mm)</i>	64	108
<i>Aantal dagen met extreme neerslag (dagen)</i>	4	16

3.2.2.2. Droogte

De projecties voor droogte worden samengevat in Tabel 5. **Hydrologische droogte** is gekarakteriseerd door lage debieten en waterstanden in de waterlopen. Er wordt verwacht dat de hydrologische droogteduur zal stijgen van 18 dagen (huidig klimaat) naar 63 dagen in 2100. Het percentage van bijna droge waterlopen zal toenemen van 11% (huidig klimaat) naar 60.5% in 2100. **Agrarische droogte** is gekarakteriseerd door lage bodemvochtvolumes. Er wordt verwacht dat dat ten gevolge van de klimaatveranderingen de agrarische droogteduur zal toenemen van 5 dagen (huidig klimaat) naar 19 dagen in 2100.

Zowel de hydrologische als de agrarische droogte impacteren de landbouw als ecotopen. Er wordt verwacht dat het percentage **oppervlakte met kwetsbare ecotopen** zal toenemen van 0.6% (huidig klimaat) naar 18.6% in 2100 en het percentage van **landbouwpercelen met significante droogtestress** van 0% (huidig klimaat) naar 14% in 2100.

Tabel 5: Klimaatprojecties voor droogte (Provincies in cijfers, 2022)

	Huidig klimaat	2100
<i>Hydrologische droogteduur (aantal dagen/jaar)</i>	18	63
<i>Percentage bijna droge waterlopen (%)</i>	11	60.5
<i>Agrarische droogteduur (aantal dagen/jaar)</i>	5	19
<i>Percentage van oppervlakte met kwetsbare ecotopen met significante droogtestress (%)</i>	0.6	18.6
<i>Percentage van landbouwpercelen met significante droogtestress (%)</i>	0	14

3.3. Kansen

Op basis van de omgevingsanalyse kunnen voor de gemeente Brakel enkele grote kansen en opportuniteiten geïdentificeerd worden met betrekking tot het klimaatrobuust maken van de gemeente en het nemen van maatregelen tegen wateroverlast, erosie en droogte.

3.3.1. Koppelkansen met erosieproblematiek

De erosieoverlast binnen de gemeente is groot. Knelpunten in verband met water kunnen vaak gelinkt worden aan een erosieproblematiek (zie §3.2.1). Als gevolg van een grote toestroom van sediment van het landbouwgebied richting de waterlopen hebben deze minder bergingscapaciteit. Dit zorgt voor een intensief onderhoud van de grachten.

De hoger gelegen akkers bevinden zich in **permanent droog gebied** (zie bruine gebieden op de **watersysteemkaart**, Figuur 100). Deze gebieden hebben hoog potentieel voor infiltratie en aanvulling van de grondwatertafel. In de microdepressies van het landschap kan getracht worden om **hemelwater vast te houden** via bronmaatregelen. Deze bronmaatregelen kunnen **gecombineerd** worden met **erosiemaatregelen** om zowel afstroom van water als modder richting de afwaartse lager gelegen woongebieden en waterlopen te beperken.

Het gevolg van dergelijke maatregelen is tweevoudig. Ten eerste zal de **concentratietijd beperkt** worden waardoor **piekdebieten afgezwakt** worden. Hierdoor is er elders minder bergingscapaciteit nodig om de waterveiligheid te garanderen in kwetsbare gebieden (Andoh, 2018). De impact van deze maatregel draagt bij tot een **waterrobuuste omgeving**. Ten tweede zal het **sedimenttransport dalen** waardoor er minder sediment accumuleert in de grachten en rivieren. De **nood aan onderhoud van de grachten** zal hierdoor **verminderen**. Verder zal er minder erosie optreden op de akkers waardoor **productieverlies** als gevolg van erosie op lange termijn **beperkt** wordt (Beel, Notebaert, & Govers, 2006).

3.3.1. Koppelkansen met bosuitbreiding

De gemeente Brakel en de betrokken natuurorganisaties (ANB, Natuurpunt) wensen meer bos op het grondgebied. In het verleden werden reeds een aantal projecten rond bosuitbreiding gerealiseerd. In kader van de instandhoudingsdoelstellingen van Europees te beschermen natuurgebieden (Natura 2000) werden er (voorlopige) zoekzones afgebakend. In deze zones is het doel om de Europees te beschermen habitats en soorten te behouden en te verbeteren. Dit kan o.a. gerealiseerd worden door **bosuitbreiding**.

Bosuitbreiding kan enerzijds gecombineerd worden met het **creëren van natte natuur** door inrichting van infiltratie/bufferzones. In de hoger gelegen **permanent droge gebieden** (zie bruine gebieden op de **watersysteemkaart**, Figuur 100) kan hemelwater vastgehouden worden en lokaal infiltreren om de **sponswerking** van de bodems te herstellen en de **grondwatertafel** aan te vullen. In de **tijdelijk of permanent natte gebieden** (zie groene en blauwe gebieden op de watersysteemkaart, Figuur 100) kan hemelwater tijdelijk vastgehouden worden om afstroom te beperken en de afwaartse gebieden te beschermen bij hevige regenval en zo een **waterrobuuste omgeving** te creëren.

Bij het uitbreiden of behouden van bossen of natuurreservaten moet er steeds gestreefd worden naar **kwalitatieve habitats**. Er mag hierbij onder meer geen vervuiling zijn door uitspoeling van landbouwnutriënten of door lozing van afvalwater. Bosuitbreiding kan dus ook een opportuniteit bieden om **erosiemaatregelen** te nemen en de **vuilvracht van de waterlopen af te koppelen**.

3.3.2. Rioleringsprojecten en sensibilisering privaat domein

Binnen de gemeente zijn er **groene clusters** (zie **zoneringsplan**, Figuur 91) waar er in de nabije toekomst nog riolering, die aangesloten is op een zuiveringsinstallatie, moet worden voorzien. De rioleringsprojecten bieden kansen om een hemelwatervisie te ontwikkelen doordat het gebied nog niet gebonden is aan bestaande infrastructuur.

Nieuwe rioleringsprojecten kunnen ook de kans bieden om gelijktijdig de **bevolking te sensibiliseren** om bronmaatregelen te nemen en **hemelwater maximaal op eigen terrein** te houden. De gemeente Brakel telt een aantal verspreide dorpskernen, verbonden door linten in het landschap. **Ruimte** in de kernen is **beperkt**, maar er kunnen wel **kleinere ingrepen** gedaan worden om het hemelwater van de verharde oppervlaktes gedeeltelijk af te koppelen, zoals bijvoorbeeld ontharding via geveltuinen, hemelwaterputten voor hergebruik en groendaken.

De woningen in lintbebouwing worden vaak gekenmerkt door relatief grote percelen met een tuin en/of voortuin. De **ruimte** die hier beschikbaar is biedt kansen voor het aanmoedigen of verplichten van maatregelen op privédomein. Zo is het **gemakkelijker** om bijvoorbeeld het **hemelwater** van de verharding en het dak ook te laten **infiltreren** op eigen terrein via wadi's, infiltratiekommen,

4. Juridische en beleidsmatige context

Een uitgebreide opsomming van alle relevante wetgeving en beleidsinitiatieven wordt weergegeven in Bijlage 4 (hoofdstuk 11). De belangrijkste aspecten voor de gemeente Brakel worden in deze paragraaf samengevat.

- Sinds de recente periodes van wateroverlast (2021) en periodes van droogte en waterschaarste (2018 tot 2020) zijn meer inwoners en instanties zich bewust van de huidige en toekomstige waterrisico's voor Vlaanderen. De **Blue Deal**, gelanceerd in juli 2020 door het Departement Omgeving van de Vlaamse Regering, scheidt een breed kader voor maatregelen waarbij zowel stimulerende als wetgevende initiatieven genomen worden.
- Voor nieuwe ontwikkelingen in overstromingsgevoelig gebied is steeds de uitvoering van een **Watertoets** noodzakelijk waarbij aangetoond wordt dat het project geen negatief effect heeft op de waterhuishouding en dat er geen bijkomende risico's op wateroverlast op het terrein zelf of in de omgeving optreden. Sinds de wateroverlast in 2021 is er een verhoogde aandacht bij vergunningverlenende instanties betreffende de onderbouwing in de Watertoets. Om beroepsprocedures te vermijden is het aangewezen om ook vanuit de gemeente hiervoor extra aandacht te hebben. Sinds januari 2023 geldt de nieuwe watertoets.³
- De **Gewestelijke Stedenbouwkundige verordening Hemelwater** (GSVH, dd. 05/07/2013) beschrijft de maatregelen die genomen moeten worden met betrekking tot hemelwater inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afval- en hemelwater op privaat domein. Voor de provincie Oost-Vlaanderen legt het provinciaal normenkader Oost-Vlaanderen bijkomende maatregelen op rond infiltratie en buffering te ontwerpen. Beide zijn momenteel in herziening in functie van andere voorwaarden inzake waterretentie en rekening houdend met de klimaatverandering. De GSVH werd herzien en de nieuwe verordening zal in het najaar van 2023 van toepassing treden voor privaat domein.⁴
- De **Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen** (CVGP) en 'Leidraad bronmaatregelen' bundelen de voorwaarden en parameters waaraan voldoen moeten worden op openbaar domein.
- Op 26 april 2019 werd het Verzameldecreet Omgeving bekrachtigd waarin enkele wijzigingen werden doorgevoerd op de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen. Onder andere het nieuwe statuut '**publieke grachten**' werd hierin opgenomen.

³ <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/signaalgebieden/omzendbrief-omg-2022-1>

⁴ <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/verordeningen/hemelwater-verordening>

5. Visie

5.1. Algemene uitgangspunten

Om de drie vooropgestelde ambities (sponswerking van het landschap verhogen, duurzaam omgaan met onze waterbronnen en een waterrobuuste omgeving creëren) te bereiken, worden er een drietal basisprincipes gehanteerd, die beschreven staan in de volgende paragrafen (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. t.e.m. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

5.1.1. Waterladder in functie van hemelwaterbeheer verhardingen

Bij de uitwerking van de visie rond een duurzaam hemelwaterbeheer en meer specifiek bij de aanpak van de afwatering van de verharde en onverharde oppervlaktes worden een aantal basisprincipes gehanteerd. Deze principes werden verzameld in de ladder van Lansink (Figuur 13). Daarbij is het de bedoeling dat **de principes die bovenaan staan de voorkeur krijgen op principes lager in de ladder**.

Deze ladder van Lansink stemt overeen met de ambities van de gemeente om de sponswerking van de bodems te herstellen en te verhogen, te streven naar duurzaam watergebruik en een waterrobuuste omgeving te creëren (hoofdstuk 2).



Figuur 13: Ladder van Lansink (*Afstroom vermijden kan door verharding te beperken, drainage te verminderen, ...). (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)

De visie en acties zullen daarbij minimaal aan de **geldende buffer- en infiltratienormen** (gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater (GSVH), code van goede praktijk voor rioleringsystemen (CvGP) voldoen of er wordt voor een onderbouwd alternatief gezorgd.

Aangezien de gemeente Brakel gelegen is in de provincie **Oost-Vlaanderen** dient er te worden voldaan aan de verstrengde buffernormen, die beschreven worden in de indicatieve **normenkaart** zoals opgenomen in het bijhorende provinciale beleidskader voor infiltratie- en buffervoorwaarden (zie §11.5.1 en <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/waterlopen/watertoets.html>).

De normenkaart wordt in principe enkel toegepast voor projecten groter dan 1.000 m². Voor kleinere projecten (kleiner dan 1.000 m²) wordt verwezen naar de GSVH en CvGP en voor grotere projecten (groter dan 10.000 m²) wordt aangewezen om in overleg te gaan met de waterloopbeheerder(s).

5.1.2. Duurzaam watergebruik/trias aquatica

Ondanks de relatief hoge regenval (800 mm/jaar) wordt **Vlaanderen** internationaal beschouwd als een **waterschaarste regio**. Dit is te verklaren door de relatief hoge watervraag omwille van de hoge bevolkingsdichtheid, de industriële en landbouwactiviteiten.

Vlaanderen is in belangrijke mate afhankelijk van hemelwater om aan deze watervraag te voldoen. Oppervlakte- of grondwater kunnen ook gebruikt worden, maar deze zijn op hun beurt afhankelijk van hemelwater voor hun voeding. Om aan de watervraag te voldoen heeft de gemeente als ambitie om in te zetten op **duurzaam watergebruik**. In parallel met de meer gekende trias energetica, geeft de trias aquatica de basisprincipes voor een duurzaam watergebruik die zowel huishoudelijk, industrieel als landbouwkundig toegepast kunnen worden (Figuur 14).



Figuur 14: Principes van duurzaam watergebruik volgens de trias aquatica. (HydroScan, 2022)

- **STAP 1:** het beperken van de watervraag. **Vermijden van lekken en onnodig waterverbruik**, toepassing van waterbesparende technieken en teelten vallen onder deze noemer.
- **STAP 2:** maximaal gebruik maken van **duurzame waterbronnen**. Dit kan regenwater zijn, maar in veel gevallen is het waterverbruik te hoog in verhouding tot de mogelijke hoeveelheid opvang om volledig aan de watervraag te voldoen. Ook de variabele beschikbaarheid van regenwater maakt regenwater voor veel toepassingen minder geschikt. Het **hergebruiken van water** zonder bijkomende behandeling (bijvoorbeeld cascadespoeling) of het hergebruiken van afvalwater **na behandeling** biedt kansen om de watercyclus te verduurzamen en veerkracht op te bouwen tegen watertekorten. Dit kan zowel intern georganiseerd worden (hergebruik van grijswater in appartementsblok of hergebruik van proceswater in industrie), maar ook het **uitwisselen van waterstromen** tussen partijen kan gerealiseerd worden.
- **STAP 3:** wanneer oppervlakte- of grondwater dan toch gebruikt wordt dient dit zo efficiënt mogelijk te gebeuren door een **kosten-efficiënte waterinfrastructuur** te voorzien die de **waterkwaliteit** van deze bronnen ten allen tijden verzekerd. Een voorbeeld hiervan is het hergebruiken of het opnieuw laten infiltreren (na voldoende zuivering) van reststromen.

5.1.3. Meerlaagse waterveiligheid

Verder wordt er voor de uitwerking van maatregelen tegen overstroming gebruik gemaakt van de drie principes van de meerlaagse veiligheid: **preventie, protectie en paraatheid** (3 P's). In Tabel 6 wordt elk principe kort toegelicht. De gemeente heeft als ambitie het inrichten van een waterrobuuste omgeving waarvoor deze principes gehanteerd kunnen worden.

Tabel 6: Overzicht principes van meerlaagse veiligheid.

Meerlaagse veiligheid	Principe	Voorbeelden
Protectie	Maatregelen die beschermen tegen wateroverlast en droogte/waterschaarste	Bronmaatregelen, stuwen, wachtbekkens, pompstations, ...
Preventie	Maatregelen die schade door wateroverlast en droogte beperken/verminderen	Aangepast bouwen in gebieden gevoelig voor overstromingen, individuele beschermingsmaatregelen, alternatieve waterbronnen, droogteresistente gewassen, ...
Paraatheid	Op gepaste manier klaarstaan bij overstromingen en droogte, maatregelen die ervoor zorgen dat er alerter wordt gereageerd	Informereren over risico's en waarschuwen bij overstromingsdreiging

5.1.4. Strategische hemelwaterassen & zoekzones ruimte voor water

Zoals de waterladder aangeeft in §5.1.1 blijft het in heel wat gevallen noodzakelijk om waterafvoer bij extreme piekbuien te voorzien om de waterveiligheid te garanderen, aanvullend op lokale bronmaatregelen om water lokaal vast te houden en te infiltreren. Op basis van een analyse van het grondgebied worden hiervoor per hydrologische deelzone de **strategische hemelwaterassen** aangeduid. De voorgestelde strategische hemelwaterassen zijn ingetekend op basis van het digitaal hoogtemodel (DTM), de afwateringsrichting van het bestaande rioolmodel en de locaties van de aanwezige grachten en waterlopen. Hierbij worden de bestaande wateroverlastknelpunten in de mate van het mogelijke ontzien, bestaande verdunningsknelpunten opgelost en wordt een open tracé dat rechtstreeks aansluit op het bestaande natuurlijke oppervlaktewaterstelsel verkozen.

Indien hieruit blijkt dat specifieke grachten of niet-geklasseerde (delen van) waterlopen een strategische rol te vervullen hebben in het (toekomstig) watersysteem van de gemeente kan er bekeken worden of deze het statuut van "**publieke gracht**" kunnen krijgen. Op deze manier verzekert de gemeente de toegang tot de waterloop voor onderhoudswerken.

Vervolgens worden er langs en opwaarts van deze assen **zoekzones voor ruimte voor water** aangeduid, waar het hemelwater indien mogelijk kan infiltreren en gebufferd kan worden. Daarbij wordt nagedacht of dit kan uitgewerkt worden in groenblauwe infrastructuur en met multifunctioneel karakter. De potentiële locaties zoekzones ruimte voor water werden o.a. op basis van potentieelkaarten zoals de watersysteemkaart (Figuur 100 en Figuur 101) en de infiltratiegevoeligheidskaart (Figuur 99) aangeduid. In de straten waar weinig ruimte is voor collectieve infiltratie zal de gemeente ook via haar beleid zorgen dat het hemelwater op privaat domein maximaal op eigen terrein wordt gehouden. Dit voorstel omvat

nog geen dimensionering van specifieke voorzieningen, maar is richtinggevend en geeft al een eerste inzicht hoe en waar de benodigde ruimte zou kunnen uitgebouwd worden. Een detailstudie is echter steeds nodig om de inplanting en dimensionering exact te bepalen.

5.2. Wateropgave

Het is niet eenvoudig om te bepalen hoeveel ruimte voor water we moeten reserveren om ons te wapenen tegen de wateruitdagingen van de toekomst en dit zowel in verstedelijkt gebied als in buitengebied en zowel op publiek als op privaat domein. Echter bestaan er wel richtcijfers die ons een idee geven van de inspanningen die we overal zouden moeten leveren, vertaald in volumes water die er moeten vastgehouden worden. Dit noemen we in dit hemelwater- en droogteplan ‘de wateropgave’.

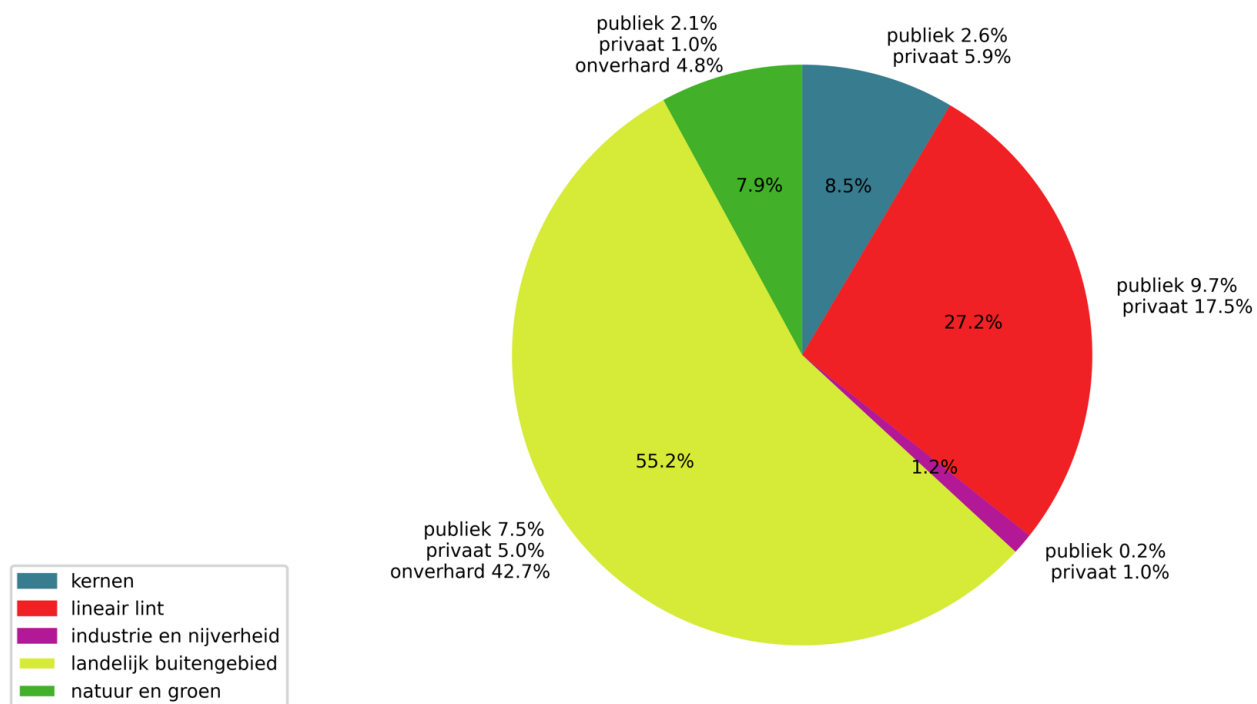
De [blauwdruk](#) voor hemelwater- en droogteplannen van de CIW vereist dergelijke kwantificatie. De wateropgave geeft een **streefcijfer van hoeveel opvangcapaciteit voor het afstromend water er voorzien dient te worden** om het watersysteem robuuster te maken. Er wordt voor alle verharde en onverharde oppervlakken in Brakel een inschatting gemaakt van de wateropgave per typegebied (uitgedrukt in infiltratie/buffervolume) volgens de methodiek beschreven in de blauwdruk (zie onderstaande box). De resultaten van de berekening zijn weergegeven in Figuur 15.

De totale wateropgave voor Brakel bedraagt **353 088 m³**. Brakel bestaat voornamelijk uit landelijk buitengebied, waarvoor de wateropgave ook het grootste is nl. 55% van de totale wateropgave. Hierna vormt lintbebouwing het belangrijkste typegebied waarvoor ongeveer 27% van de totale wateropgave ingevuld dient te worden. De verstedelijkte kern in Brakel neemt maar een beperkte oppervlakte in beslag (3% van de totale oppervlakte, zie §3.1.6.2), maar dient wel 8.5% van de beoogde wateropgave in te vullen omwille van de grote verhardingsgraad. Tot slot vormt natuur- en groen ook een belangrijk typegebied in Brakel (14% van de totale oppervlakte, zie §3.1.6.2) waarvoor 8% van de totale wateropgave ingevuld dient te worden. Figuur 15 toont verder ook aan dat voor de invulling van de wateropgave er maatregelen zowel op publiek als privaat domein genomen zullen moeten worden.

Methodiek ‘wateropgave’

De wateropgave voor de verharde oppervlaktes (verstedelijkte kern, lintbebouwing, woonlinten, industrie) werd berekend a.d.h.v. de norm vastgelegd in de *Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater (GSVH)*. Per hectare verharding moet 330 m³ infiltratievolume voorzien worden (norm van toepassing vanaf oktober 2023).

Voor de onverharde gebieden (landelijke buitengebied, natuur- en groenzones) werd de actuele afstroming vergeleken met de afstroming van een natuurlijke bodembedekking (bos) bij een T20-bui. Op basis van de bijkomende afstroming door verandering in landgebruik (bijv. van bos naar akker) wordt er een inschatting gemaakt van de extra nodige opvangcapaciteit voor water.



Figuur 15: Verdeling van de wateropgave over de ruimtelijke typegebieden. De wateropgave voor onverharde oppervlaktes werd enkel berekend voor landelijk buitengebied en natuur- en groenzones. Er werd geen eigendomsbepaling voor het onverharde gebied afgeleid.

Tabel 7: Verdeling van de wateropgave per typegebied en gebied van herkomst in Brakel.

Typegebied	Wateropgave [m ³]			
	Privaat	Publiek	Onverhard	Totaal
Stedelijke kern	20830.95	9223.50	-	30054.45
Lineaire linten	61638.55	34270.13	-	95908.68
Industrie en nijverheid	3463.39	684.72	-	4148.11
Landelijk buitengebied	17724.30	26479.20	150758.50	194962.00
Natuur- en groenzones	3471.60	7451.40	17092.12	28015.12
Totaal	107128.80	78108.95	167850.60	353088.30

5.3. Gebiedsdekkende visie

Tijdens het visievormingsproces werden er een aantal algemene maatregelen uitgezet om het grondgebied van Brakel robuuster te maken tegen wateroverlast en droogte. Deze algemene maatregelen worden per typegebied in deze sectie beschreven. De locatie specifieke maatregelen per hydrologische deelzone worden voor de detailzones in §5.4 en voor de overige hydrologische deelzones in §5.6 beschreven.

Landelijk buitengebied

Het nemen, stimuleren of faciliteren van bronmaatregelen in landelijk buitengebied kaderen binnen de ambitie van de gemeente om [water robuuste landbouw](#) te creëren (§2.6) en [infiltratie- en bufferzones](#) in te richten (§2.7). Om tot effectieve uitvoering van deze ambities te komen zal [samenwerking](#) met de landbouwsector belangrijk zijn (§2.9).

Afstroom van landbouwpercelen kan beperkt worden door het nemen van teelttechnische maatregelen (bv. groenbemesters, contourbewerking, ...) of structurele maatregelen (bv. infiltratiegrachten, grasbufferstroken, ...). Een overzicht van de mogelijke bronmaatregelen in landelijk buitengebied wordt weergegeven in de maatregelencoatalogus (hoofdstuk 7).

Een maatregel die reeds veel wordt toegepast in Brakel is het gebruik van **groenbemesters**. De gemeente heeft hier ook een subsidiereglement voor uitgewerkt en zal deze maatregel blijven stimuleren.

Daarnaast zal er in landelijk buitengebied ook ingezet worden op **infiltratie- en buffergrachten of erosiepoelen** om afstroom te vermijden en de sponswerking van de bodems te herstellen. Deze typemaatregelen zullen in Brakel steeds **gepaard** moeten gaan **met** het nemen van **erosiemaatregelen** (zoals grasbufferstroken of houthakseldammen) om de infiltrerende/bufferende capaciteit te behouden en vervuiling door landbouwnutriënten te beperken. Bovendien geldt langs elk oppervlaktewaterlichaam een teeltvrije zone van 1 meter waar ook geen bemestingen en grondbewerkingen uitgevoerd mogen worden.⁵

Het nemen van erosiemaatregelen in landelijk buitengebied heeft een hoge prioriteit in Brakel, niet enkel omwille van de erosieproblematiek binnen de gemeente, maar ook omdat deze maatregelen voorwaardelijk zijn aan het nemen van maatregelen in natuur- en groenzones (zie verder). Indien er grenzend aan belangrijke natuurgebieden erosiemaatregelen genomen moeten worden, wenst ANB deze in de taakstelling van de speciale beschermingszones (SBZ) op te nemen. Echter in het verleden bleek de uitvoering van erosiemaatregelen niet evident voor de gemeente Brakel, omdat dit afhankelijk is van de goede wil van de landbouwers. De gemeente wenst bij te dragen aan het faciliteren van de uitrol van erosiemaatregelen en andere bronmaatregelen door in te zetten op het **informer** en **sensibiliseren** van de **landbouwers** via:

- [Infomomenten en de gemeentelijke website](#). Belangrijke onderwerpen hierbij zijn subsidiemogelijkheden voor het nemen van bronmaatregelen in landelijk buitengebied (vb. [VLIF-steun](#)), het geactualiseerd juridisch kader (vb. [gemeenschappelijk landbouwbeleid](#)) en voorbeeldprojecten (vb. [proeftuinen droogte — projecten in landelijk gebied](#)). Boerenbond maakt reeds verschillende nieuwsbrieven op waar thema's water en erosie aan bod komen.
- [Blijvend faciliteren van de handhaving van de afstandsregels rondom waterlopen](#) ([brochure provincie Oost-Vlaanderen](#)) en van de verplichte conditionaliteiten voor percelen met hoge tot zeer hoge potentiële bodemerosie ([conditionaliteit 2023-2027](#)).
- Het opstarten van een [participatietraject met de landbouwers](#) (vb. [stad Mechelen water voor landbouw participatie](#)). Samen met de verschillende betrokken actoren (landbouwers, gemeente, erosiecoördinator, expertisecentra, ...) zou er onderzocht kunnen worden waar infiltratie/buffergrachten ingericht kunnen worden, waar drainages zich bevinden en hoe deze

⁵ [VLM aandachtspunten correct bemesten](#)

geïnfiltreerd/gebufferd kunnen worden, ... In de hieronder beschreven visie voor de detailzones (§5.4) en de overige hydrologische deelzones (§5.6) worden reeds enkele potentiële zones/locaties afgebakend voor het nemen van deze maatregelen.

- Stimuleren van waterscans/wateraudits bij water intensieve landbouwbedrijven ([wateraudit](#)).

De inplanting van eventuele **bufferbekkens** wordt op projectniveau bekeken. Hierbij gaat de voorkeur naar een inrichting op weilandpercelen, niet gelegen in herbevestigd agrarisch gebied en niet aan een huiskavel van landbouwbedrijven. Bovendien is blijvend medegebruik van de landbouwer wenselijk.

Verder is de gemeente Brakel vragende partij om **akkers om te zetten naar weilanden of bossen** met medewerking van landbouwers en natuurorganisaties ten einde water en modder afstroom te beperken. Voor Boerenbond wordt dit prioritair gerealiseerd op de groene zones van het gewestplan (natuur/parkgebieden). In het verleden heeft Brakel reeds veel inspanningen gedaan om gebieden te herbossen in samenwerking met Natuurpunt, ANB of VMM (herbebossing restgronden). In praktijk is dit niet evident en de gemeente Brakel is van mening dat bovenlokale steun hier een facilitator in zou kunnen spelen.

Voor het zoeken naar locaties waar bronmaatregelen het meeste potentieel of nut hebben, kunnen verschillende kaarten geraadpleegd worden waaronder bijvoorbeeld:

- *Watersysteemkaart* (Figuur 100): toont het potentieel voor infiltratie en aanvulling van de grondwatertafel op basis van het hoogtemodel. Infiltrerende maatregelen hebben het meeste potentie in de microdepressies van de hoger gelegen percelen (omwille van langere verblijftijd van het water in de grond).
- *Infiltratiegevoeligheidskaart* (Figuur 99): toont het potentieel voor infiltratie op basis van het bodemtype (zand, klei, leem, ...). Echter desondanks een beperktere infiltratiegevoeligheid, kan langdurige infiltratie toch mogelijk zijn.
- *Sedimenttransport over land* (Figuur 74) en *afstromingskaart* (Figuur 69): sedimenttransport over land toont de afstroom van sediment in ton/jaar. De afstromingskaart toont waar het hemelwater na een regenbui potentieel geconcentreerd naar afstroomt (uitgedrukt in aantal ha afstromend oppervlakte).
- *Grondverschuivingen* (Figuur 86): Omwille van de hogere grondwaterstanden op bepaalde locaties in Brakel zijn sommige gebieden binnen de gemeente ook gevoelig voor grondverschuivingen. Bij het zoeken naar locaties voor infiltrerende/bufferende maatregelen kan deze kaart geraadpleegd worden om te kijken of alternatieve locaties minder gevoelig voor grondverschuivingen zijn of om het risico mee te nemen in ontwerpvoorstellen.
- *Bestaande infrastructuur*: bestaande grachten, poelen, ... Deze kunnen soms makkelijk omgevormd worden (bijvoorbeeld tot infiltratie/buffergrachten) of uitgebreid worden (bijvoorbeeld grotere poelen).
- *Oplossingsscenario's erosie*: verschillende maatregelen en locaties die werden voorgesteld i.k.v. het erosiebestrijdingsplan (dd. 2005). Echter de erosieproblematiek zou ondertussen sterk veranderd zijn, waardoor bepaalde maatregelen en locaties niet meer even nuttig zijn in de huidige situatie. Desondanks kunnen deze oplossingsscenario's soms nog een eerste indicatie geven van potentiële bronmaatregelen en locaties.

Een belangrijke factor voor het bepalen van deze zoekzones is ook de toegankelijkheid van de locatie om onderhoud en beheer te garanderen.

Natuur- en groenzones

De ambitie van de gemeente is om meer **natte natuur** te voorzien (§2.3) en om **overstromingszones te vrijwaren** (§2.8) op het grondgebied van Brakel. Nauw overleg en **samenwerking** met de verschillende natuurorganisaties en waterloopbeheerders zijn belangrijk om deze ambities te vervullen (§2.9).

Ten einde de waterbergende functie van natuurgebieden en groenzones te behouden worden deze best niet opgehoogd, dienen eventuele aanwezige (drainage)grachten gedempt te worden en dient de overstromings- of meandermogelijkheid van de aanwezige waterloop niet te worden gehinderd. Water kan verder vastgehouden worden via verschillende bronmaatregelen (zie maatregelencatalogus hoofdstuk 7). Bebossing, infiltratiepoelen en gecontroleerde overstromingsgebieden zijn hier enkele voorbeelden van.

In de gemeente Brakel zijn een aantal **waardevolle natuurgebieden** aanwezig. Belangrijk bij de inrichting van bronmaatregelen in deze zones zijn de geldende **randvoorwaarden** (zie §8.4.2) voor de aanwezige habitatrichtlijngebieden, VEN-IVON gebieden en Natura 2000 zones. Zo moet er o.a. een goede waterkwaliteit bekomen worden, mag er geen (of mits vergunning beperkte) vegetatiewijziging zijn en dient er rekening gehouden te worden met Europees beschermde vissoorten. Maatregelen dienen dan ook **natuurvriendelijk** ingericht te worden (vb. geen betonnen afvoergoten en geen schotten die vismigratie verhinderen).

Enkele waterlopen in Brakel ontvangen bij hevige regenval water van een groot afstroomgebied komende van de gemeente Brakel zelf, maar ook van de opwaartse buurgemeentes (Maarkedal en Vloesberg). Door het sterk hellend landschap wordt het water versneld afgevoerd richting de afwaartse, kwetsbare woongebieden. Tijdens droge periodes wordt het water ook onvoldoende vastgehouden in de opwaarts steile gebieden. Om versnelde afvoer te beperken en de infiltratie- en buffercapaciteit van de waterlopen en grachten te verhogen kunnen er **natuurvriendelijke bufferende elementen in de opwaartse segmenten van beken en grachten** geplaatst worden. Dit is mogelijk mits aanleg van (gefaseerde) visvriendelijke schotten en dient steeds in nauw overleg met de natuurorganisaties (ANB, Natuurpunt, ...) en waterloopbeheerders verder onderzocht te worden. Afspraken rond onderhoud en beheer dienen gemaakt te worden om de infiltrerende en bufferende capaciteit van deze beken en grachten te garanderen. Verder dient er overleg te komen met buurgemeentes Maarkedal en Vloesberg om na te gaan hoe zij afstroom van hemelwater richting Brakel kunnen beperken.

Daarnaast zijn er in de gemeente reeds een aantal **gecontroleerde overstromingsgebieden (GOGs)** aanwezig om het overstromingsrisico in de valleigebieden te beperken. De gemeente is vragende partij voor de inrichting van nieuwe GOGs of de uitbreiding van bestaande GOGs. Echter deze GOGs zijn verbonden met waterlopen en liggen vaak in belangrijke natuurgebieden. Voor het inrichten van GOGs zal er dus voldaan moeten worden aan de randvoorwaarden voor natuur- en groenzones. Voor de detailzones (§5.4) werden hier enkele voorstellen gedaan tijdens het visievormingsproces.

Zoals reeds hierboven in de visie over het landelijk buitengebied werd vermeld, wenst de gemeente verder in te zetten op herbebossing van akkers of graslanden. Natuurorganisaties zoals ANB en Natuurpunt

wensen in kader van de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000 gebieden eveneens bosuitbreiding te realiseren in de gemeente Brakel. De visie i.k.v. het hemelwater- en droogteplan is om hierbij steeds te kijken naar mogelijkheden voor ruimte voor water door **bosuitbreiding te combineren met inrichting van infiltratie- en bufferpoelen of door het creëren van overstromingsbossen**. Ook voor deze maatregel dienen terug de verschillende randvoorwaarden gerealiseerd te worden waaronder afkoppeling van vuilvracht en het nemen van nodige erosiemaatregelen. Voor de detailzones (§5.4) en de overige hydrologische deelzones (§5.6) werden een aantal potentiële zones/locaties voorgesteld.

Overige zoekzones kunnen afgebakend worden aan de hand van de verschillende kaarten waaronder bijvoorbeeld:

- *Watersysteemkaart* (Figuur 100) en *infiltratiegevoeligheidskaart* (Figuur 99)
- *Habitatrichtlijngebieden, VEN-IVON gebieden, Natura 2000 zones, erkende natuureservaten* (Figuur 78): Dit zijn belangrijke natuurgebieden waarvoor bepaalde randvoorwaarden gelden bij het zoeken naar ruimte voor water.
- *Voorlopige zoekzones instandhoudingsdoelen Natura 2000⁶*: Deze kaart wordt als instrument gebruikt om na te gaan waar bosuitbreiding gewenst is i.k.v. de Natura 2000 doelstellingen.
- *Historisch permanente graslanden of HPG* (Figuur 79) zijn waardevolle graslanden, die beschermd zijn door de natuurwetgeving. Voor deze graslanden gelden er bepaalde restricties i.v.m. het wijzigen van de vegetatie of het reliëf. Bosuitbreiding op verboden te wijzigen HPGs kan mogelijk zijn, mits er een afwijking wordt toegestaan door de verantwoordelijke natuurorganisaties.
- *Huidig landgebruik: akker, grasland, bos, ...* (Figuur 76)
- *Pluviale overstromingskaart* (Figuur 82) en *afstromingskaart* (Figuur 69): Via de pluviale overstromingskaart kan er gekeken worden welke gebieden reeds onder water komen te staan bij hevige regenval.
- *Bestaande poelen, vijvers, bronnen, ...*

Lintbebouwing

De gemeente Brakel heeft de ambitie om meer fietspaden en wegen in te richten tussen en in de lintbebouwing, maar hierbij **het effect van bijkomende verharding te beperken** (§2.2) en het hemelwater maximaal lokaal te houden via **infiltratie- en buffervoorzieningen** (§2.7). Bij de implementatie van bronmaatregelen zijn ook synergiën met de geplande (riolerings-)projecten mogelijk. Een **samenwerking** (§2.9) tussen het lokaal bestuur, Farys (en Aquafin) kan resulteren in gecombineerde projecten waarbij verschillende partijen gezamenlijk knelpunten kunnen aanpakken.

In de lintbebouwing is er vaak voldoende ruimte om het hemelwater op openbaar en privédomein lokaal vast te houden. Op openbaar domein kan dit bijvoorbeeld door verharde wegen af te koppelen naar infiltratiestroken, infiltratie- en bufferbaangrachten, infiltratie- en bufferbekkens, ... Op privaat domein kan dit bijvoorbeeld door ontharding van wegen/voortuinen/opritten, stimuleren van hemelwaterputten voor hergebruik en wadi's. Mogelijke bronmaatregelen voor lintbebouwing worden in de maatregelencatalogus (hoofdstuk 7) beschreven.

⁶ [Voorlopige zoekzones instandhoudingsdoelen natura 2000 versie 2 raadpleegbaar op Geopunt](#)

In het algemeen zal de gemeente bij heraanleg of nieuwe ontwikkelingen van **openbaar domein streven naar minimale, enkel functionele, verharding** en probeert ze waar mogelijk koppelkansen met de bredere omgeving te creëren. Bovendien zal er gestreefd worden om het hemelwater van de **verharde oppervlaktes af te koppelen van de riolering** en lokaal vast te houden door bestaande baangrachten om te vormen naar **infiltratie- en buffergrachten** of door het inrichten van **infiltratiestroken/verlaagde groene bermen** langs de wegen. Indien dit niet mogelijk is omwille van bijvoorbeeld te steile hellingen zal er gekeken worden naar collectieve **infiltratie- en bufferzones**.

Om privaat domein te stimuleren heeft de gemeente reeds een verordening waarbij maximaal 50% van de voortuin verhard mag worden en heeft ze ook premiereregelingen voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen. Wanneer de gemeente locaties op openbaar domein wenst aan te pakken kan ze **privaat domein tegelijkertijd verder stimuleren**. De gemeente doet dit vandaag reeds met haar deelname aan Het Vlaams Kampioenschap Tegelwippen (<https://vk-tegelwippen.be/>) waarbij burgers worden aangezet om hun voortuin/oprit te ontharden. Verder zou de gemeente in het bestaande bouw- en renovatieadvies, naast het energieluik ook een hemelwaterluik kunnen toevoegen, zodat burgers bij het renoveren van hun woning ook gestimuleerd worden om hun hemelwater af te koppelen en op eigen terrein te houden.

Verstedelijkte kern

In de verstedelijkte kern wil de gemeente Brakel voornamelijk om **het effect van bijkomende verharding beperken** (§2.2), **bemalingen en het drinkwaterverbruik beperken** (§2.4 en §2.5), en **infiltratie- en buffervoorzieningen inrichten** (§2.7).

In de gemeente Brakel bevinden de hoofdzakelijke kernen (Nederbrakel, Michelbeke) zich rondom de waterlopen. Hierdoor is het risico op wateroverlast hoger. Bovendien is de verhardingsgraad in de kernen hoger en is er minder ruimte voor water en groen beschikbaar dan in de lintbebouwing waardoor de hitte- en droogtestress hoger is. Om de wateroverlast en droogteproblematiek in de centra te beperken kunnen er zowel op **openbaar** als **privaat domein** verschillende bronmaatregelen genomen worden (zie maatregelencatalogus hoofdstuk 7). Zo kan de gemeente op openbaar domein bijvoorbeeld **gemeentelijke pleinen multifunctioneel inrichten** (vb. speelplein in combinatie met water), **kleine zones omvormen naar verlaagde groenvakken, etc.** Waar er ruimte is worden er **bij voorkeur bovengrondse infiltratievoorzieningen** gerealiseerd bij afkoppeling van de verharde oppervlaktes. Echter omwille van de beperktere ruimte in de verstedelijkte kern zal er soms gekozen moeten worden voor ondergrondse voorzieningen. Op privaat domein kan er gestimuleerd worden om **hemelwaterputten voor hergebruik** te plaatsen, **groendaken** in te richten, etc.

De gemeente Brakel is van mening dat op openbaar domein weinig verharding is (weinig grote parkings, weinig te brede straten, ...) en dat er voornamelijk een oplossing voor de sterk hellende opwaartse gebieden genomen moet worden om de wateroverlastproblematiek op te lossen. De gemeente wenst daarom haar inspanningen niet te focussen op actief ontharden. Wel gaat ze, net zoals voor lintbebouwing, bij elke nieuwe ontwikkeling of herinrichting **streven naar minimale verharding**, het creëren van **(verlaagde) groenzones** waar het hemelwater lokaal vastgehouden kan worden en het creëren van koppelkansen met de bredere omgeving. Verder wenst de gemeente **privaat domein ook blijvend te**

sensibiliseren. Dit doet ze reeds door de actie #1000Geveltuinen en het voorzien van premieregelingen voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen.

In en rondom de verstedelijkte kernen zijn een aantal **goedgekeurde signaalgebieden** aanwezig. Deze nog niet ontwikkelde gebieden hebben een groot waterbergend potentieel, maar een harde ruimtelijke bestemming (bv. wonen, industrie, ...). Hier geldt dan ook een **verscherpte watertoets** of **bouwvrije opgave** (zie meer info §11.4.6 en Figuur 83). Het is opportuun om de signaalgebieden en de woonuitbreidingsgebieden, waar geen ontwikkeling meer komt, **in te zetten voor ruimte voor water**. In de hieronder beschreven visie voor de detailgebieden (§5.4) en overige hydrologische deelzones (§5.6) worden enkele suggesties gedaan. Deze werden echter niet allen besproken tijdens de visievergaderingen en dienen dus verder afgestemd te worden met alle betrokken partners.

Industrie en nijverheid

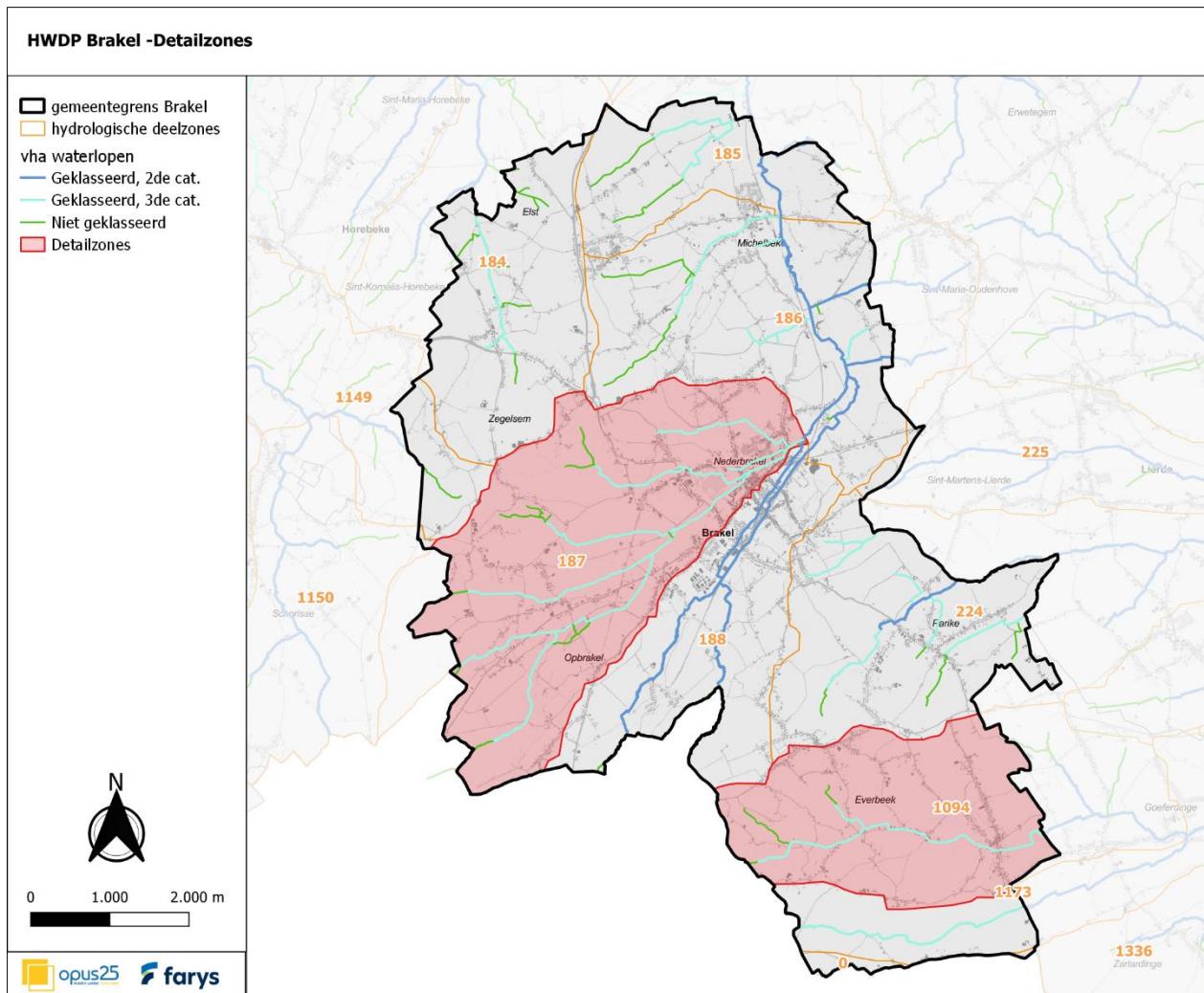
In de industrie en nijverheid zones moet voornamelijk ingezet worden op **ontharden** (§2.1), **het effect van bijkomende verharding te beperken** (§2.2), **het drinkwaterverbruik te beperken** (§2.5), en **infiltratie- en buffervoorzieningen** in te richten (§2.7).

Algemeen kan er gesteld worden dat er geëvalueerd dient te worden of verhardingen in industriesites beperkt kunnen worden, infiltratiegrachten of -bermen kunnen voorzien worden waar hemelwater van wegeis lokaal kan vastgehouden worden, maatregelen op de private percelen kunnen geïmplementeerd worden (bijv. hemelwaterputten, groendaken en infiltratievoorzieningen). De maatregelencatalogus (hoofdstuk 7) weergeeft mogelijke bronmaatregelen voor industrie en nijverheid.

Slechts een kleine oppervlakte van de gemeente Brakel wordt ingenomen door industrie die zich t.h.v. de Industrielaan bevindt en doorkruist wordt door de Zwalmbeek. De zone is gelegen in permanent nat gebied en is nog niet volledig ontwikkeld. Op de pluviale overstromingskaart worden bepaalde zones aangeduid als 'middelgrote kans op overstromingen'. Er dient gestreefd te worden naar het vrijwaren van de overstromingsruimte. Indien er toch ruimte voor water ingenomen wordt, dient dit gecompenseerd te worden. Bij uitbreiding, herbouw of nieuwbouw zullen ook de geldende gewestelijke en provinciale stedenbouwkundige verordeningen voor hemelwater gehandhaafd worden. Indien er werken op **openbaar domein** uitgevoerd worden zal de gemeente Brakel streven naar **minimale verharding en het lokaal vasthouden van hemelwater**. Daarnaast wenst de gemeente Brakel samen met SOLVA, een intercommunale die gemeentes o.a. ook bij hun klimaatbeleid ondersteund, de **industriezones meer te vergroenen** door toevoeging van een **groentoets aan de vergunningsaanvragen**. Het integreren van een verordening voor groendaken of waterdaken aan deze groentoets wordt ook onderzocht.

5.4. Visie detailzones

Van de afgebakende hydrologische deelzones binnen de gemeente, werden er met de kern- en stuurgroep twee deelzones geselecteerd waarvoor er verder in detail een hemelwatervisie werd uitgewerkt met de stakeholders van de adviesraad. Deze visie is gebaseerd op de hierboven vermelde principes. Er werd gekozen voor de **detailzone 1094**, deelzone 'Terkleppe beek' genoemd, en **detailzone 187**, deelzone 'Molenbeek/Zwalmbeek' genoemd (Figuur 16).



Figuur 16: Situering van de detailzone 1094 (Terkleppe beek) en detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).

5.4.1. Visie detailzone 'Terkleppe beek'

5.4.1.1. Waterlopenstelsel/afwateringssituatie

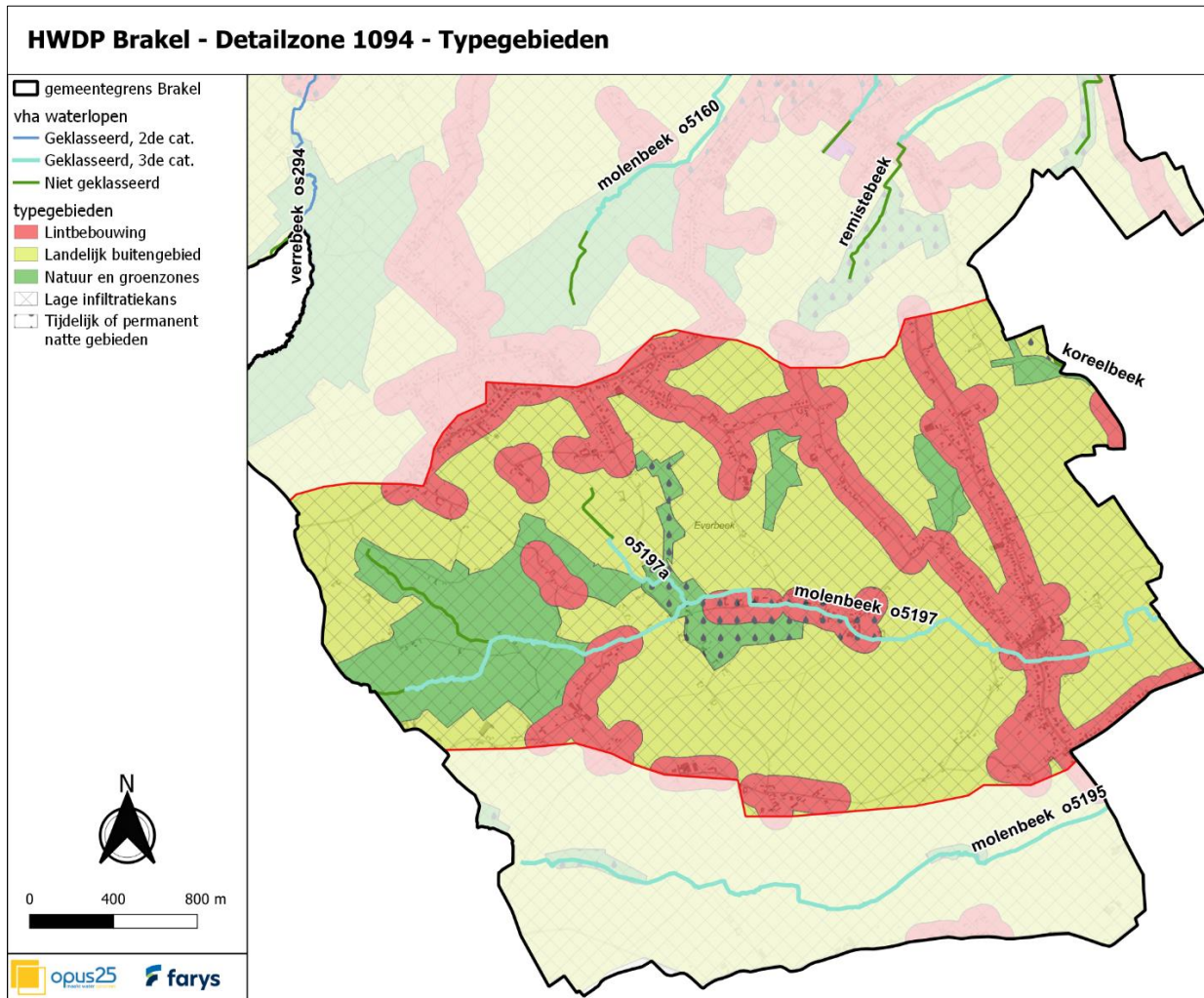
De detailzone 'Terkleppe beek' wordt van west naar oost doorkruist door de **Terkleppe beek** (Molenbeek O5197) die van hoog naar laag verval gaat. Deze waterloop ontspringt in de Waalse buurgemeente Vloesberg (Flobecq) en stroomt via Brakel verder door naar buurgemeente Geraardsbergen. Het gebied wordt gekenmerkt door steile hellingen en een landelijk karakter. Omwille van het groot afstroomgebied dat aansluit op de Terkleppe beek treedt de waterloop regelmatig uit haar oevers en zorgt voor wateroverlast.

In de detailzone sluit de gemengde riolering in het oosten t.h.v. de Klaaie aan op het RWZI van Geraardsbergen. De gemengde riolering in het noorden t.h.v. de Maandagstraat sluit aan op RWZI Parike te Brakel. Echter het zoneringsplan (Figuur 91) toont aan dat er nog veel opportuniteiten zijn om het vuil water van de waterlopen te halen enerzijds door individuele behandeling van afval water (zie rode clusters Figuur 91) en anderzijds door collectieve aansluiting op een zuiveringsstation via een gescheiden stelsel

(zie groene clusters Figuur 91). Bij afkoppeling wordt er aangeraden om het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te houden en slechts daarna verstraagd naar de waterlopen te brengen.

5.4.1.2. Typegebieden

Het detailgebied wordt gekenmerkt door **landelijk buitengebied**, belangrijke **natuurgebieden** rondom de Terkleppe beek (behorend tot de bossen van de Vlaamse Ardennen) en **lintbebouwing** (Tabel 8 en Figuur 17).



Figuur 17: Overzicht van de afgebakende typegebieden in hydrologische deelzone Terkleppe beek.

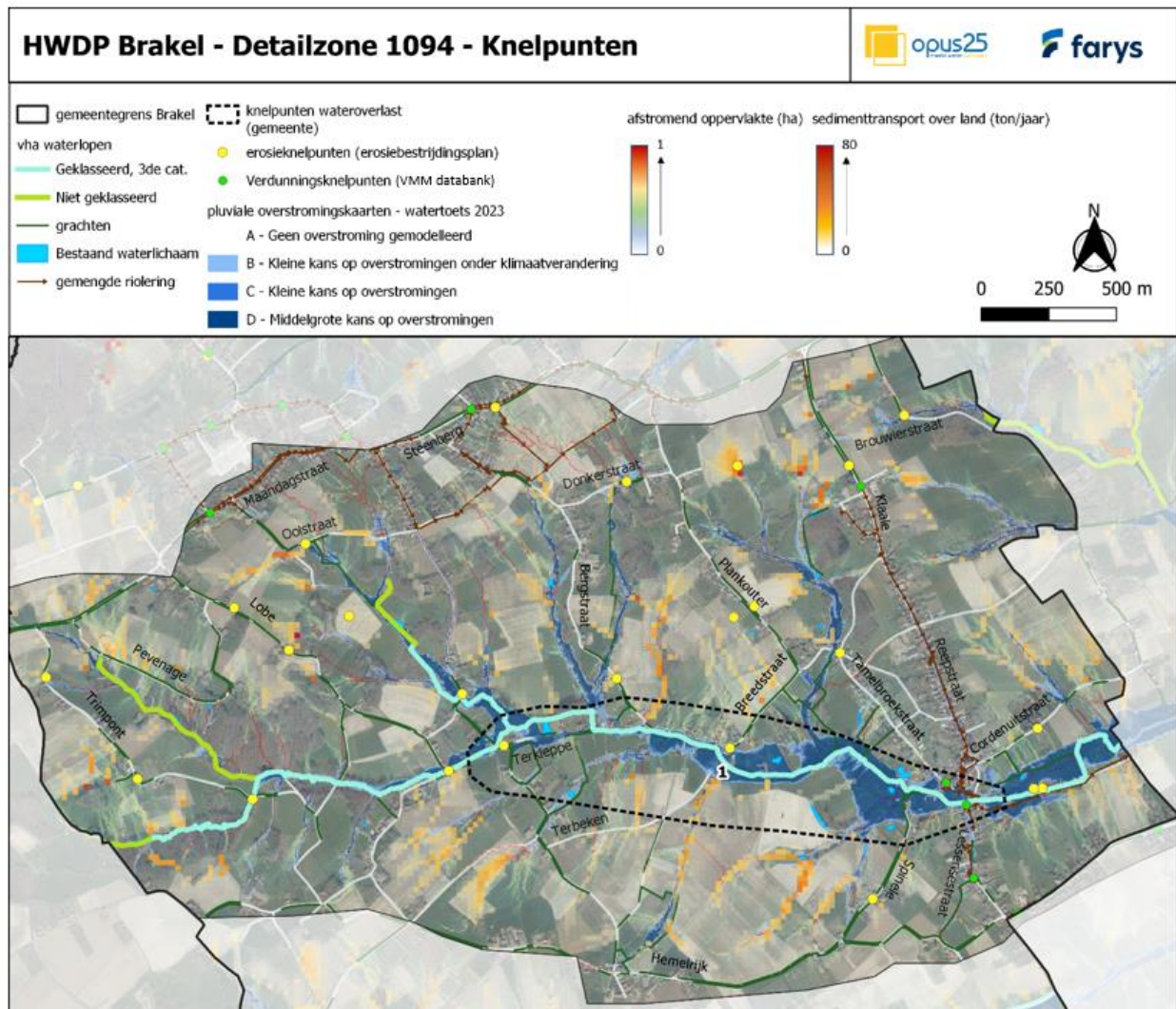
De bodem heeft voornamelijk een **lage infiltratiekans** (Figuur 99). De valleigebieden langs de waterlopen worden beschouwd als tijdelijk of permanent natte gebieden (Figuur 100).

Tabel 8: Onderscheidde typegebieden voor de hydrologische deelzone Terkleppe beek.

Typegebied	ha	%
Landelijk buitengebied	427	59
Lintbebouwing	197	27
Natuur- en groenzones	104	14

5.4.1.3. Knelpunten

In de detailzone werd **1 knelpunt van wateroverlast** aangegeven door de gemeente. Aanvullend werden de knelpunten van de VMM databank en de erosieknelpunten van het erosiebestrijdingsplan geraadpleegd. Alle knelpunten in de detailzone worden hieronder beschreven en weergegeven in Figuur 18.



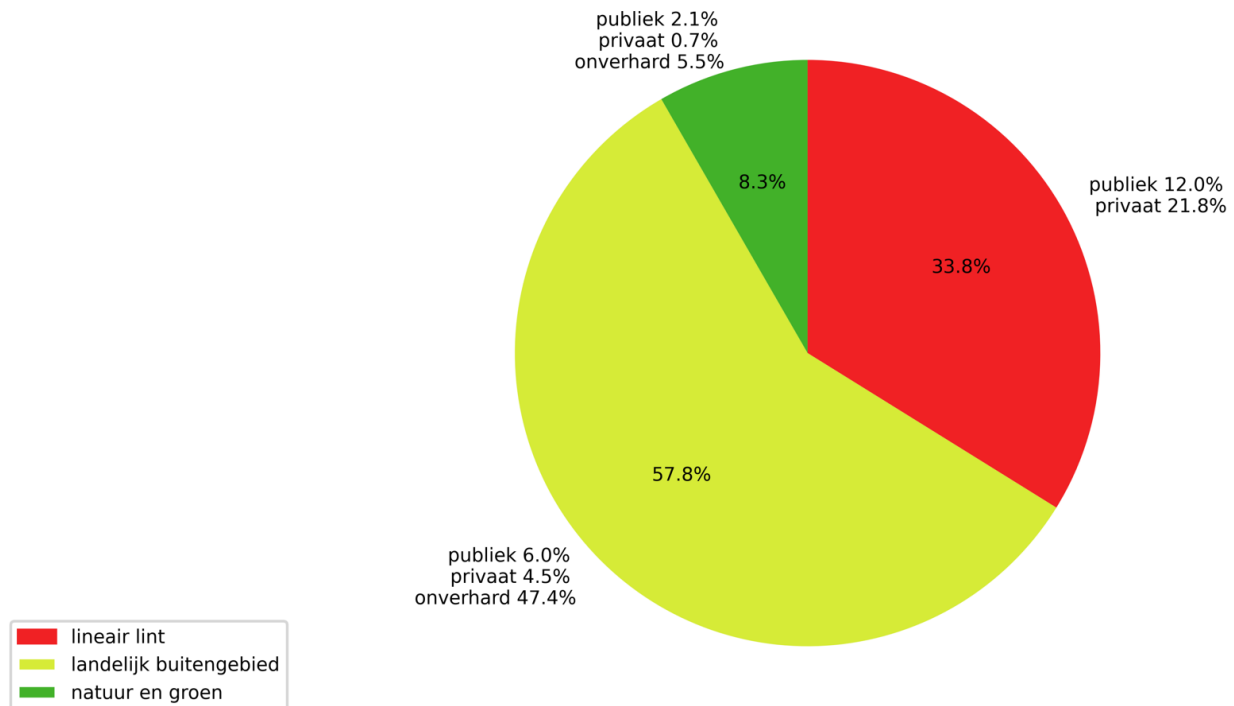
Figuur 18: Situering van de knelpunten in detailgebied Terkleppe beek.

- **Wateroverlast knelpunt:** De Terkleppe beek gaat van hoog naar laag verval en ontvangt voornamelijk veel afstromend water van de omliggende gebieden in Brakel (86% van totaal aansluitend afwaterend oppervlak), maar ook van buurgemeente Vloesberg (14% van totaal aansluitend afwaterend oppervlak). De sterk hellende landelijke buitengebieden zorgen voor versnelde afstroom van modder en hemelwater richting de waterloop. Hierdoor kan de waterloop bij hevige regenval de debieten niet slikken en treedt ze uit haar oevers. Als gevolg ondervinden de woningen in het afwaartse valleigebied wateroverlast. Dit wordt ook getoond op de pluviale overstromingskaarten (Figuur 18).
- **Verduunningsknelpunten:** ten noorden van het detailgebied t.h.v. Steenberg en de Maandagstraat en ten westen van het detailgebied t.h.v. de Klaaie en de Lessensestraat sluiten grachten aan op de gemengde riolering waardoor er verdunning van het stelsel optreedt. Verder wordt er aan de Lessensestraat verdunning waargenomen door afstroming van onverharde oppervlaktes.
- **Lozingen:** In de detailzone lozen nog heel wat woningen hun afvalwater in een nabijgelegen grachtenstelsel.
- **Erosie:** Een groot aandeel van de percelen wordt gekenmerkt door een hoge tot zeer hoge potentiële bodemerosie (Figuur 73). In dit gebied zorgt erosie voornamelijk voor water en modder afstroming richting de waterlopen. Slechts op bepaalde locaties wordt er ook overlast aan woningen waargenomen. In het erosiebestrijdingsplan werden de erosieknelpunten geïnventariseerd. Echter volgens de gemeente is dit plan (dd. 2005) niet meer actueel en zorgen variërende omgevingsfactoren (bv. teeltrotatie, weersomstandigheden, ...) voor steeds wijzigende knelpuntlocaties. Dit maakt het proactief bestrijden van erosie moeilijk voor de gemeente. De laatste meldingen van erosie waren t.h.v. Pevenage, Bergstraat, Klaaie en Breedstraat.

5.4.1.4. Wateropgave

Per detailgebied wordt eveneens de wateropgave berekend (zie §5.2 voor meer uitleg over de algemene berekening van de wateropgave). De wateropgave in het detailgebied bedraagt **39 471 m³**. Het aandeel dat elk typegebied heeft in deze wateropgave wordt weergegeven in Figuur 19. De meeste inspanningen zullen moeten komen van de onverharde percelen van landelijk buitengebied (58%) en de verharde lintbebouwing (34%). Voor de lintbebouwing is de wateropgave voor privaat domein (22%) bijna dubbel zo groot als deze voor publiek domein (12%).

In de hieronder beschreven visie voor het detailgebied worden de maatregelen begroot en vergeleken met de wateropgave per typegebied.



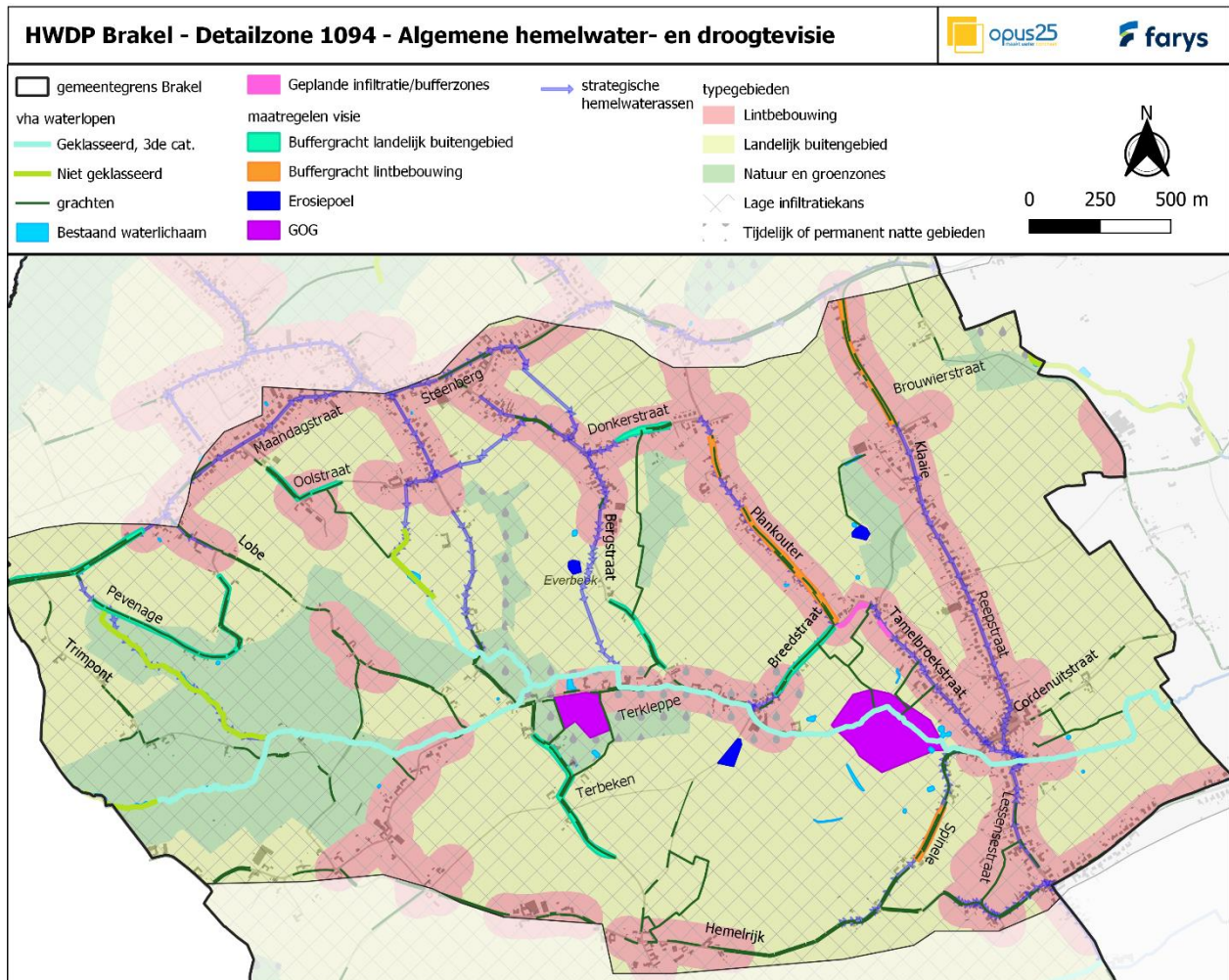
Figuur 19: Verdeling van de wateropgave voor detailzone 1094 (Terkleppe beek) over de ruimtelijke typegebieden. De wateropgave voor onverharde oppervlaktes werd enkel berekend voor landelijk buitengebied en natuur- en groenzones. Er werd geen eigendomsbepaling voor het onverharde gebied afgeleid.

5.4.1.5. Visie

In het verleden werd er een studie uitgevoerd vanuit het bekkensecretariaat met als doel oplossingen te zoeken om de wateroverlast rondom de Terkleppe beek aan te pakken. Echter de financiële haalbaarheid van de voorgestelde maatregelen was niet realistisch volgens de gemeente Brakel. Daarnaast hebben buurtbewoners een actiecomité opgericht bestaande uit 3 groepen (waterkwaliteit, erosie en waterbeheersing). Vandaag houdt de gemeente Brakel stijgingen van het peil in de waterlopen nauwlettend in de gaten om paraat te staan bij overstromingen vanuit de waterloop.

Om de wateroverlast vanuit de Terkleppe beek te beperken is een combinatie van twee soorten maatregelen nodig: (1) opwaartse bronmaatregelen in de hoger gelegen akkers die de versnelde afstroming van water en modder vermijden en zo de waterloop ontlasten, (2) meer afwaartse maatregelen die zorgen voor tijdelijke opvang van oppervlaktewater bij hevige piekbuien (bijv. wachtbekkens aan de waterloop). Opwaartse bronmaatregelen zorgen niet enkel voor het ontlasten van de waterlopen om wateroverlast te beperken, maar ook voor het herstellen en verhogen van de sponswerking van de bodems, waardoor het gebied beter opgewassen wordt tegen droge periodes.

Voor de uitwerking van de visie voor dit detailgebied werd gestart van de indeling in typegebieden. Per typegebied werd, samen met de stakeholders, een invulling gegeven aan concrete maatregelen die van toepassing zijn. Figuur 20 en §5.4.1.7 tonen het overzicht van de gekozen maatregelen voor deze detailzone.



Figuur 20: Algemene hemelwater- en droogtevisie voor deelzone 1094 (Terkleppe beek).

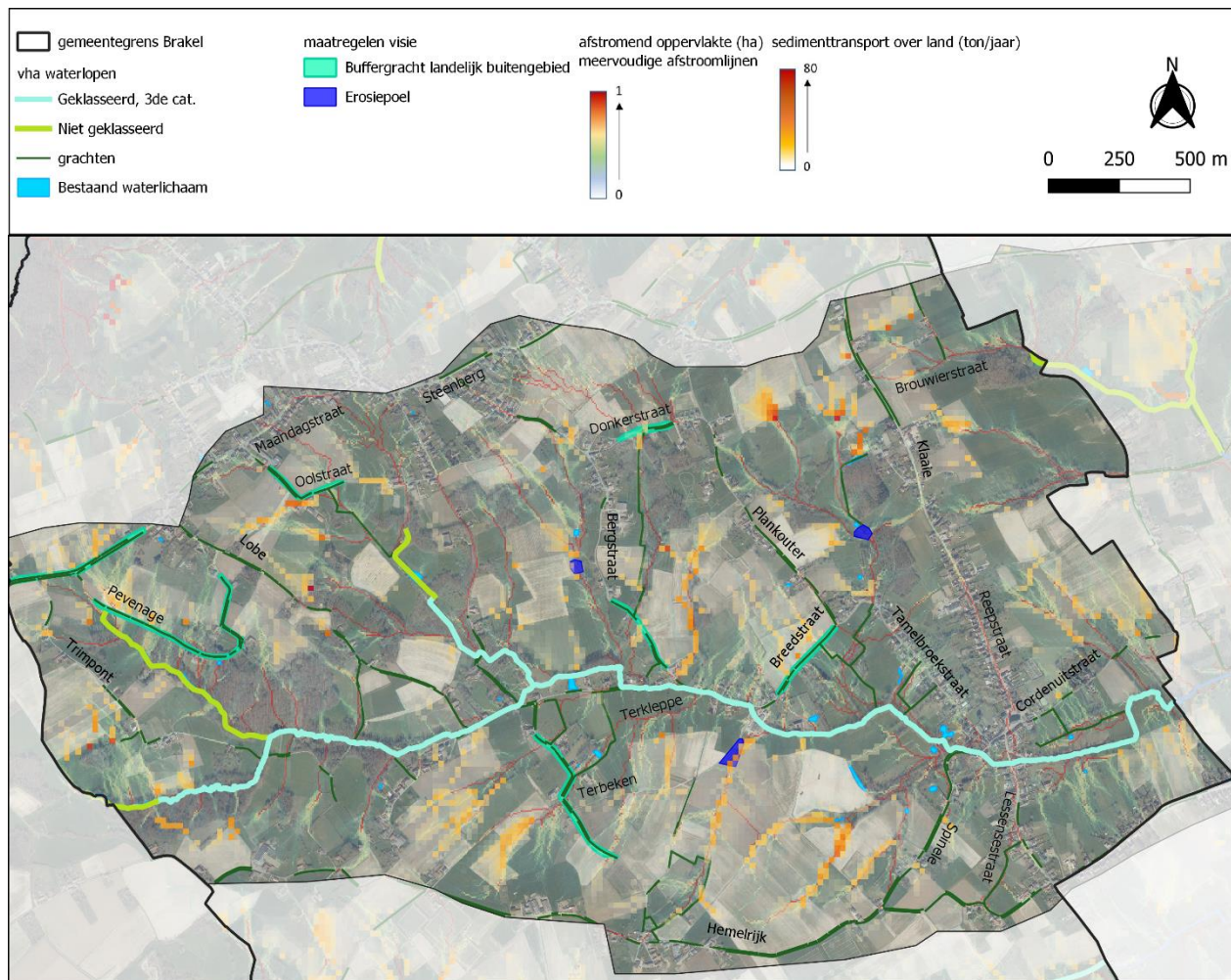
Landelijk buitengebied

Met een beperkte ruimte inname kan afstroom van water in het landelijk buitengebied vermeden worden door bestaande grachten (gedeeltelijk) om te vormen tot **infiltratie- en buffergrachten**. Om de infiltrerende en bufferende capaciteit van de grachten te behouden en vervuiling door landbouwnutriënten te beperken dienen er **erosiemaatregelen, zoals grasstroken en/of houthakseldammen, rond de grachten** voorzien te worden.

Echter is het inrichten van infiltratie- en buffergrachten niet overal realiseerbaar in dit gebied omwille van de steile hellingen. Ter hoogte van de Maandagstraat, Pevenage, Oolstraat, Donkerstraat, Bergstraat, Breedstraat en Terbeken, waar water en/of modder afstroming wordt getoond op de afstroomkaart en de sedimenttransportkaart (Figuur 18), lijkt het de gemeente Brakel mogelijk om grachten op te waarderen tot infiltratie- en buffergrachten. Met uitzondering van de Bergstraat en de Breedstraat, worden deze gebieden ook (gedeeltelijk) aangegeven als zones met een 'hoog potentieel voor infiltratie' op de watersysteemkaart (bruine gebieden, zie Figuur 100). Het langdurig vasthouden van water op deze locaties zou dus ook bijdragen aan het herstellen en verhogen van de sponswerking van de bodems. Verder werd

tijdens het terreinbezoek een inbuizing aan Pevenage waargenomen die het hemelwater versneld afvoert. Bij het omvormen van grachten tot infiltratie/buffergrachten kunnen **inbuizingen best opgelegd worden**.

In gebieden waar de afstroomlijnen samenkomen kunnen **erosiepoelen** worden ingericht **in combinatie met grasbufferstroken**. Echter in gebieden met een hoge natuurwaarde (habitatrichtlijngebied, Natura 2000 zones, VEN-IVON gebied, ...) is dit niet altijd mogelijk. In overleg met de gemeente en ANB werden een tweetal locaties geselecteerd (t.h.v. Bergstraat, Plaatsbeek en Terbeke) waar erosiepoelen ingericht kunnen worden om de afstroom van modder en water richting de afwaartse waterlopen en woningen verder te beperken.



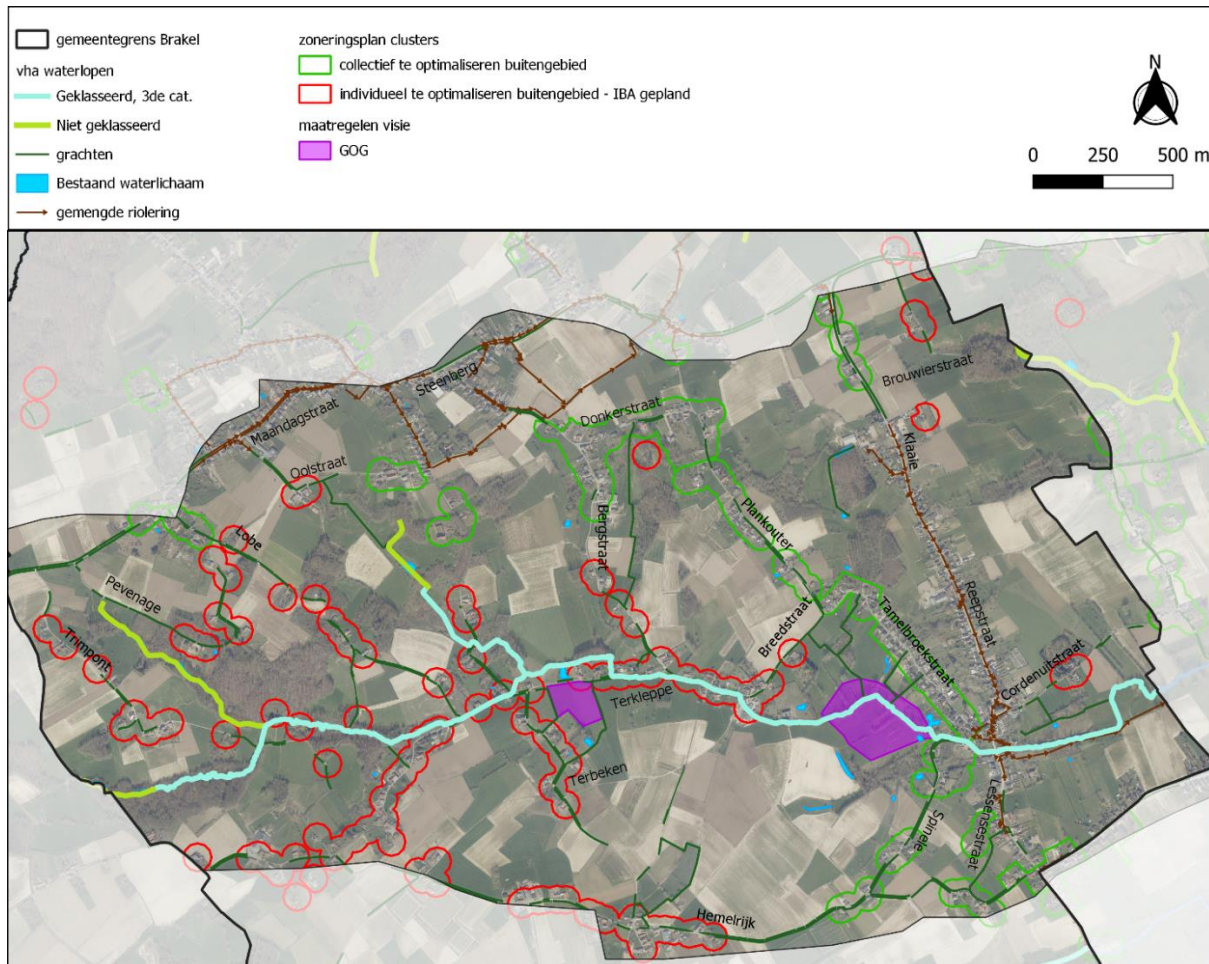
Figuur 21: Overzicht voorgestelde maatregelen in het landelijk buitengebied van detailzone 1094 (Terkleppe beek).

De wateropgave voor het landelijk buitengebied in deze detailzone bedraagt **22 828 m³** (of 58% van de totale wateropgave, zie Figuur 19). Rekening houdend met de hierboven vermelde maatregelen (infiltratie/buffergrachten en erosiepoelen) wordt een geschat volume van 2 525 m³ bekomen of slechts 6% van de totale wateropgave. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat omwille van ontbrekende informatie de bestaande maatregelen in landelijk buitengebied niet meegerekend werden. Om de

wateropgave verder in te vullen dienen er meer bronmaatregelen ingericht te worden in landelijk buitengebied. Er kan ook voor geopteerd worden om bepaalde percelen te bebossen indien de verschillende actoren dit wensen. Op basis van de principes beschreven in de gebiedsdekkende visie (§5.3), de potentieelkaarten (hoofdstuk 9) en verder overleg met de betrokken partners kunnen er bijkomende zoekzones ruimte voor water gezocht worden.

Natuur- en groenzones

Bij hevige regenval treedt de Terkleppe beek uit haar oevers waardoor de woningen gelegen in de vallei regelmatig te maken hebben met wateroverlast. Het water stroomt verder naar afwaartse buurgemeente Geraardsbergen die eveneens wateroverlast ondervindt. De gemeente Brakel en de provincie Oost-Vlaanderen hebben samen initiatief genomen om een **gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) t.h.v. Spinele** te ontwerpen (Figuur 22). Deze zone ligt gedeeltelijk in habitatrichtlijngebied. Het GOG aan Spinele heeft een bergingscapaciteit van 38 000 m³. Er werd door de provincie Oost-Vlaanderen een provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan (pRUP) 'Overstromingsgebied Everbeek-Beneden Terkleppe beek' opgemaakt. De aanleg van dit GOG werd ook opgenomen in het wateruitvoeringsprogramma (WUP). Wanneer de gemeente Brakel de grondverwerving heeft gerealiseerd kan de inrichting van het GOG uitgevoerd worden.



Figuur 22: Overzicht voorgestelde maatregelen in de natuur- en groenzones van detailzone 1094 (Terkleppe beek).

Daarnaast heeft de gemeente samen met het actiecomité “waterbeheersing” een bijkomende locatie voor de inrichting van een GOG voorgesteld, nl. t.h.v. Terbeken/Terkleppe (Figuur 22). Het buffervolume van dit GOG wordt geschat op 8 075 m³. Hiervoor zou een bypass van de Terkleppe beek gemaakt moeten worden, welke de oorspronkelijke bedding van de Terkleppe beek zou volgen. De gekozen locatie voor dit GOG is wel gelegen in VEN-IVON gebied en is bovendien geklasseerd als historisch grasland. Er zal verder overleg moeten komen met de natuurorganisaties (ANB, Natuurpunt) om deze maatregel uit te werken.

Voorwaardelijk aan de inrichting van de GOGs dient de **vuilvracht op de Terkleppe beek** eerst **afgekoppeld** te worden, hetzij via aanleg van een collectief gescheiden rioleringsstelsel bijvoorbeeld t.h.v. de Tamelbroekstraat (groene clusters op het zoneringsplan Figuur 22), hetzij via individuele behandeling van afvalwater (rode clusters op het zoneringsplan Figuur 22). Daarnaast dienen er ook **grasbufferstroken rondom de GOGs** voorzien te worden om landbouwnutriënten richting deze zones te vermijden. ANB geeft als richtlijn mee om een grasbufferstrook met een minimale lengte van 50 m aan te leggen.

Verder kan er in het valleigebied nog extra ruimte voor water gecreëerd worden door het **opgehoogd perceel** t.h.v. de kruising Bergstraat/Terkleppestraat/Breedstraat **af te graven** (Figuur 23).

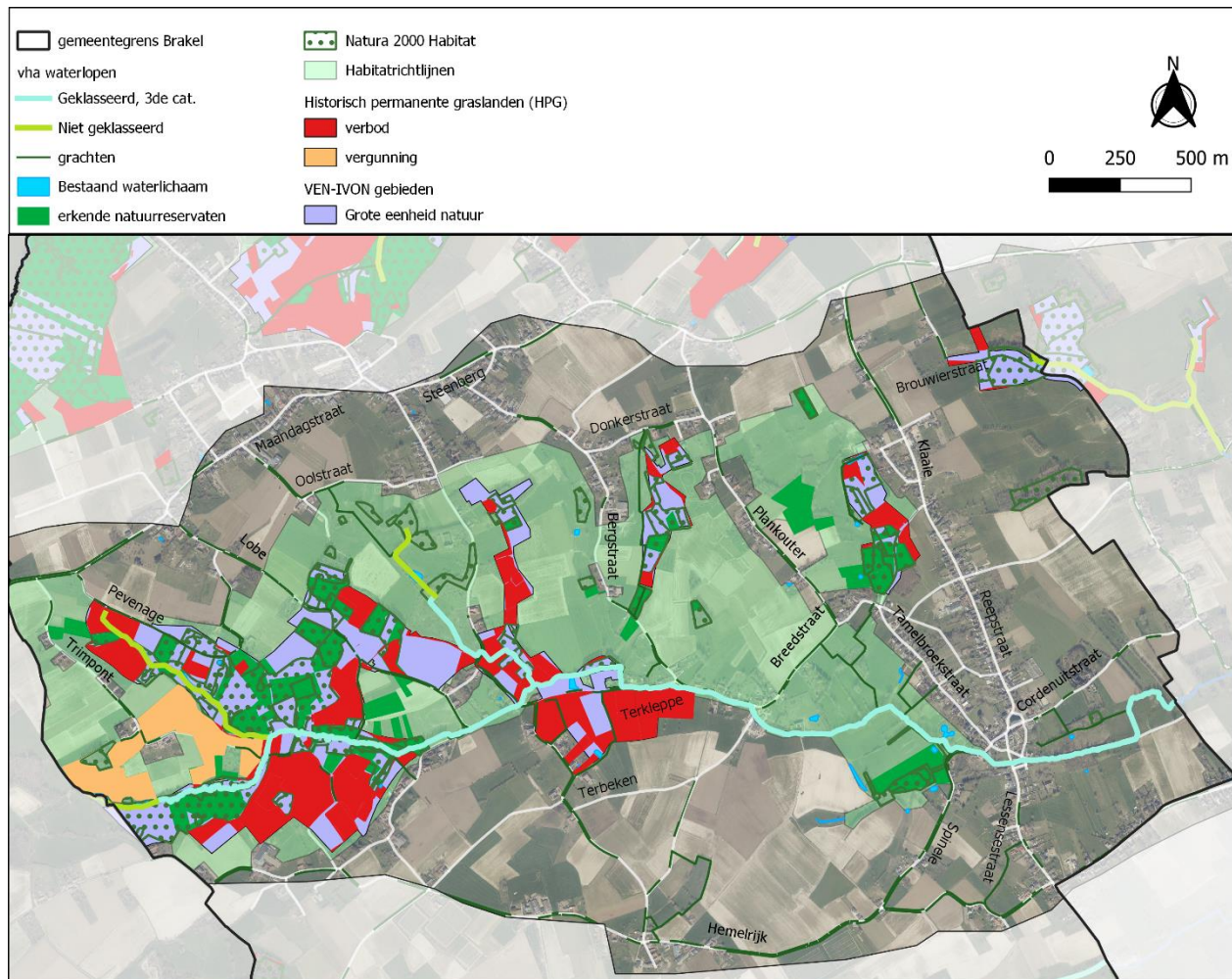


Figuur 23: Af te graven perceel t.h.v. Bergstraat/Terkleppestraat/Breedstraat om extra ruimte voor water te creëren voor de Terkleppe beek.

Zoals reeds in de gebiedsdekkende visie werd vermeld, kan **bosuitbreiding in combinatie met ruimte voor water** de versnelde afstroming van water richting de Terkleppe beek beperken. Om deze maatregelen verder uit te werken dient er overleg te komen met de verschillende betrokken actoren (landbouwers, natuurorganisaties, gemeente Brakel, ...). Onder meer kunnen de potentieelkaarten (hoofdstuk 9) en de verschillende kaarten m.b.t. natuurgebieden (Figuur 24) hierbij geraadpleegd worden.

De wateropgave voor de natuur- en groenzones in deze detailzone bedraagt **3 287 m³** (of 8% van de totale wateropgave, zie Figuur 19). Er wordt enkel rekening gehouden met bronmaatregelen voor de invulling

van de wateropgave. GOGs worden niet meegerekend in de wateropgave omwille van verschillende redenen (zie verder §5.5). Daarnaast werden de bestaande poelen in natuurgebied niet meegerekend omdat hier niet voldoende informatie ter beschikking was. Aangezien er verder geen concrete locaties voor bronmaatregelen in dit natuurgebied werden afgebakend tijdens de visievorming, blijft de wateropgave voor deze zone 8% van de totale wateropgave. In realiteit zou deze wel al gedeeltelijk ingevuld zijn door bijvoorbeeld de bestaande poelen. Daarnaast is de beoogde ruimte voor water in dit typegebied ook relatief laag en zou het inrichten van enkele bijkomende natte zones in combinatie met bosuitbreiding al snel kunnen zorgen voor de verdere invulling van de wateropgave.



Figuur 24: Kaartlagen natuur- en groenzones die gebruikt kunnen worden voor het zoeken naar bosuitbreiding in combinatie met ruimte voor water.

Lintbebouwing

Zoals reeds in de sectie voor natuur- en groenzones werd vermeld dient de **vuilvracht van de openstaande groene clusters** t.h.v. de Tamelbroekstraat en de **rode clusters afgekoppeld** te worden van de Terkleppe beek o.a. om de waterkwaliteit van de waterlopen en de natuurgebieden te verhogen en GOGs in natuurgebieden te kunnen realiseren.

Bij de afkoppeling van vuilvracht van de lintbebouwing zal er gekeken worden hoe het hemelwater maximaal ter plaatsen gehouden kan worden. In eerste instantie is de visie om het hemelwater van openbaar en privaat domein via bronmaatregelen op eigen terrein te houden. In straten met aanwezige baangrachten, voldoende ruimte en aanvaardbare hellingen kunnen de grachten omgevormd worden tot **infiltratie- en buffergrachten** om het hemelwater van de openbare verharding te infiltreren/bufferen.

Privaat domein zal gestimuleerd worden om haar eigen hemelwater bij te houden via hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen in de voor- of achtertuin. Dit is bijvoorbeeld mogelijk in de Breedstraat, Hemelrijk, Spinele (Figuur 25), Mierenhoek, Nieuwpoort, een deel van Klaaie en een deel van Lobe (Figuur 28).

Daar waar er minder ruimte beschikbaar is langs de straten kunnen er **infiltratiestroken** i.p.v. grachten ingericht worden voor de opvang van hemelwater van openbaar domein. De Tamelbroekstraat (Figuur 26), Reepstraat en een deel van de Maandagstraat zijn hier voorbeelden van. In straten met een steile helling, zoals gedeeltelijk het geval is voor de Bergstraat (Figuur 27) en Plankouter, zal er (ook) gezocht moeten worden naar **collectieve infiltratie- en bufferzones**. Voor de groene cluster t.h.v. Tamelbroekstraat werd er in het verleden een locatie voor collectieve infiltratie/buffering afwaarts van Plankouter geselecteerd (Figuur 28). Dit is een onderzoeksvraag die meegenomen wordt binnen concept van het rioleringsproject. Momenteel is er nog geen timing voor uitvoering van project.



Figuur 25: Voorbeeld afkoppeling verharding openbaar domein t.h.v. Spinele: niet hellend en voldoende ruimte zorgen ervoor dat inrichting van infiltratie/buffergrachten mogelijk is.

Indien blijkt dat na het nemen van opwaartse bronmaatregelen (in de verschillende typegebieden) alsnog kritieke wateroverlast optreedt aan de kwetsbare woningen rondom de Terkleppe beek, dan verdient het aanbeveling om te informeren over **individuele beschermingsmaatregelen** voor de getroffen woningen. Daarnaast werd tijdens het visievormingsproces ook gesuggereerd om na te denken over een uitdoofbeleid. Echter omwille van de complexe praktische en financiële uitvoering van een **uitdoofbeleid**

is de gemeente Brakel van mening dat dit enkel mogelijk is mits bovenlokale hulpmiddelen en een wetgevend kader.

Aanvullend kunnen ook **mitigerende maatregelen** genomen worden. De gemeente Brakel volgt nu reeds de peilhoogtes in de waterlopen op bij hevige regenbuien om paraat te kunnen staan wanneer de meest kritische locaties overstromen (bijv. klaarzetten van zandzakken, pompinstallaties, ...).

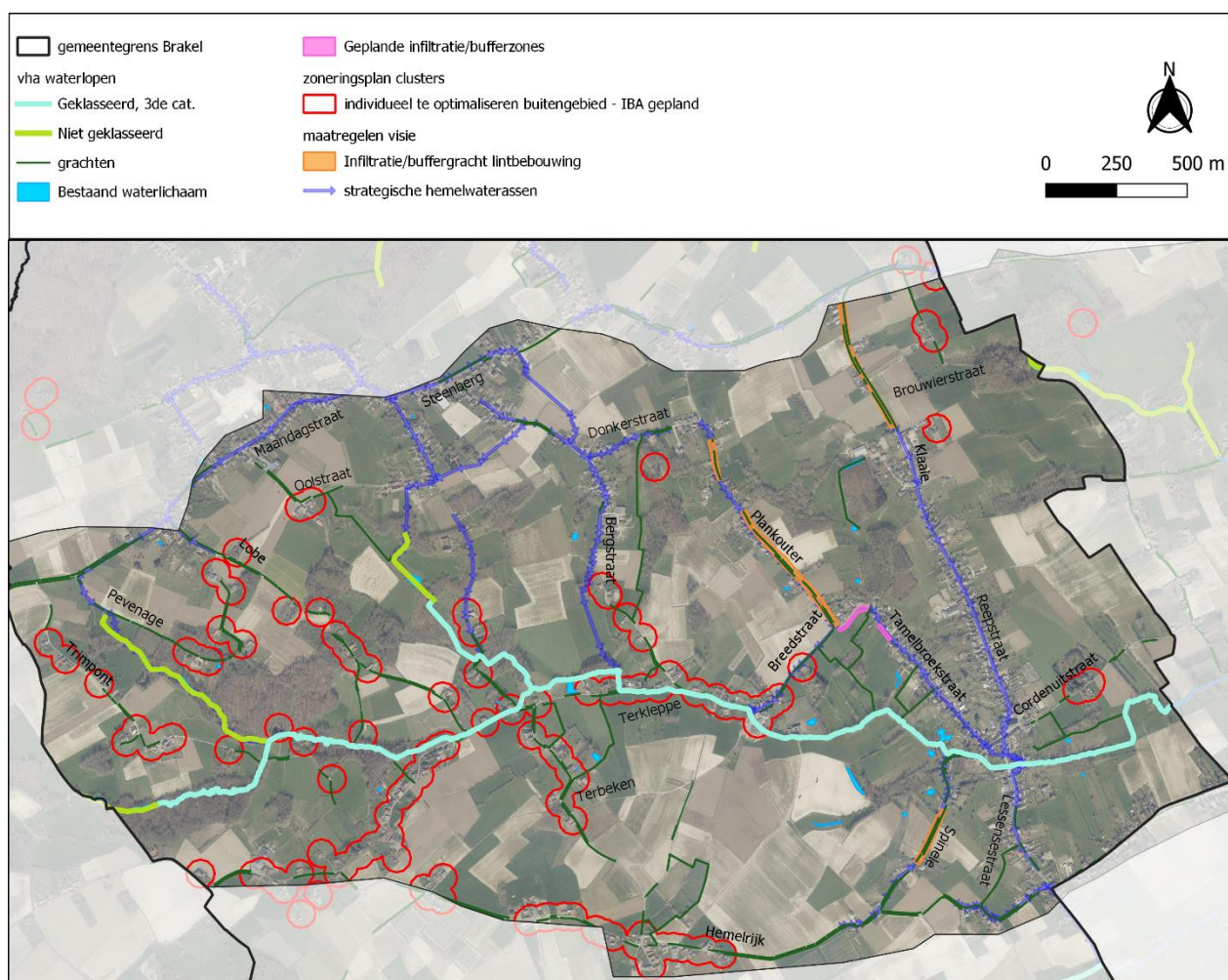


Figuur 26: Voorbeeld afkoppeling verharding openbaar domein t.h.v. Tamelbroekstraat: weinig ruimte, maar wel nog mogelijkheden tot vergroening en verlaging van bermen waar hemelwater gedeeltelijk kan infiltreren. Een verder afwaartse collectieve infiltratie/bufferzone zal hier mogelijk ook nodig zijn.



Figuur 27: Voorbeeld steile helling t.h.v. Plankouter waardoor inrichting van infiltratie/buffergracht niet of moeilijker gaat.

De wateropgave voor de lintbebouwing in deze detailzone bedraagt **13 356 m³** (of 34% van de totale wateropgave, zie Figuur 19). Rekening houdend met de hierboven vermelde infiltratie/buffergrachten en de geplande infiltratie/bufferzone voor het rioleringsproject aan de Tamelbroekstraat wordt een geschat volume van 1 042 m³ bekomen of slechts 3% van de totale wateropgave. De bestaande maatregelen zoals hemelwaterputten of bestaande infiltratie/buffergrachten werden niet meegerekend omwille van ontbrekende informatie. Om de wateropgave voor lintbebouwing verder in te vullen kunnen er meer infiltratie/buffergrachten op openbaar domein ingericht worden en dienen er meer bronmaatregelen op privaat domein genomen te worden. Hierbij kunnen de principes beschreven in de gebiedsdekkende visie (§5.3) en de potentieelkaarten (hoofdstuk 9) dienen als leidraad.



Figuur 28: Overzicht voorgestelde maatregelen in de lintbebouwing van detailzone 1094 (Terkleppe beek).

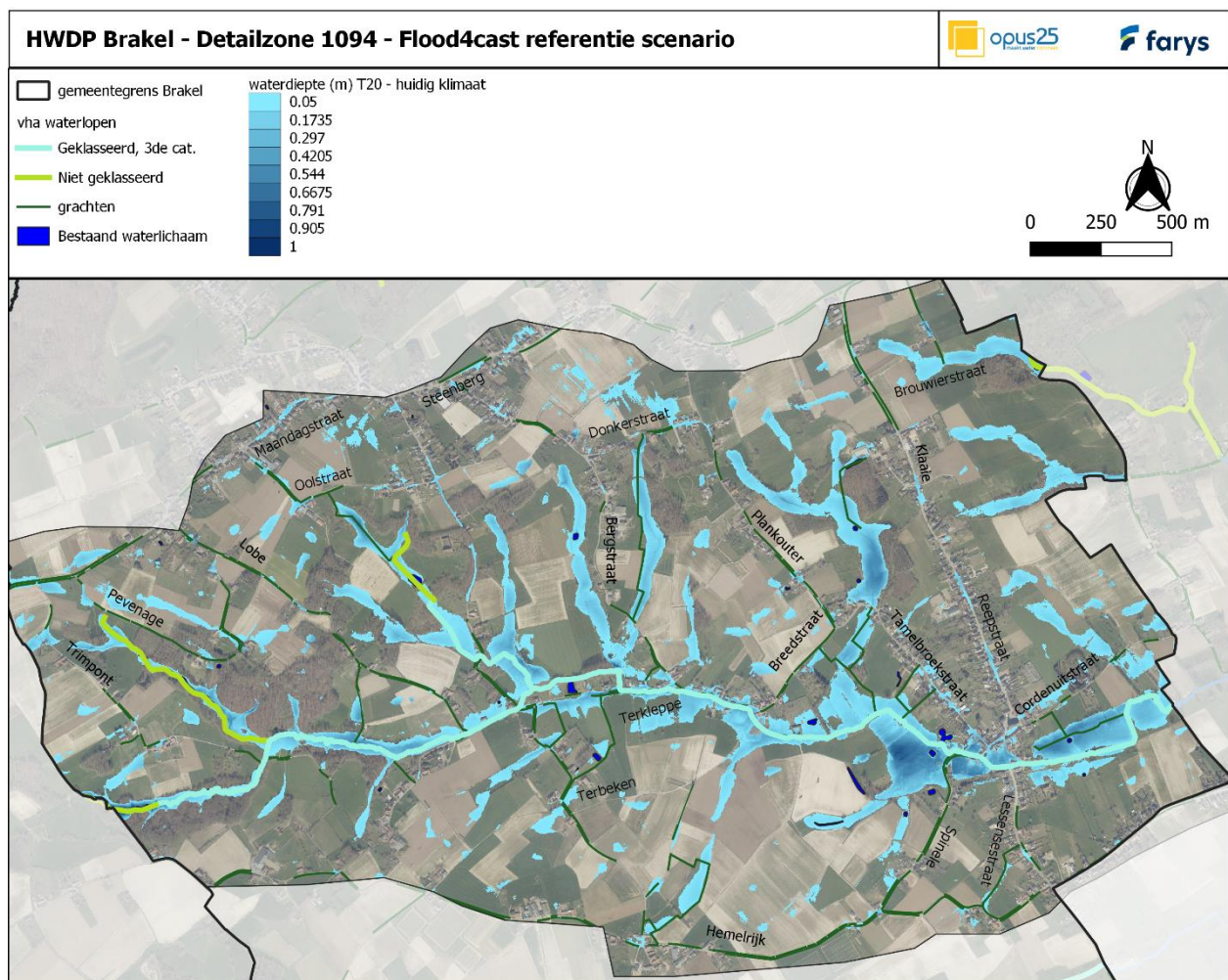
5.4.1.6. Impactanalyse met Flood4Cast® Masterplanner

Recentelijk heeft HydroScan de rekensoftware Flood4Cast Masterplanner ontwikkeld. De modelfilosofie van Flood4Cast Masterplanner is dat stromingsberekeningen op wat grovere ruimtelijke schaal voldoende

zijn om grootschalige integrale modellering uit te voeren zonder te veel aan nauwkeurigheid in te moeten opzichte van zeer gedetailleerde modellen (zie ook Bijlage 6, §13).

Flood4Cast Masterplanner laat vooral toe om de impact van maatregelen op de overstromingscontouren te analyseren. Impact op waterretentie en dus vermindering van droogtegevoeligheid kan echter niet gebeuren met Flood4Cast Masterplanner.

De Flood4Cast-overstromingskaart (voor methodiek zie bijlage 7) voor een bui die éénmaal om de 20 jaar voorkomt (T20) in het huidige klimaat in de bestaande toestand wordt weergegeven in Figuur 29. De focus van deze simulatie is de overstromingsproblematiek in het vallei gebied rond de waterloop. Rondom de Terkleppe beek zijn de overstromingscontouren in de bestaande toestand duidelijk zichtbaar. Hier wordt er zowel water op straat als wateroverlast bij de woningen gesimuleerd.

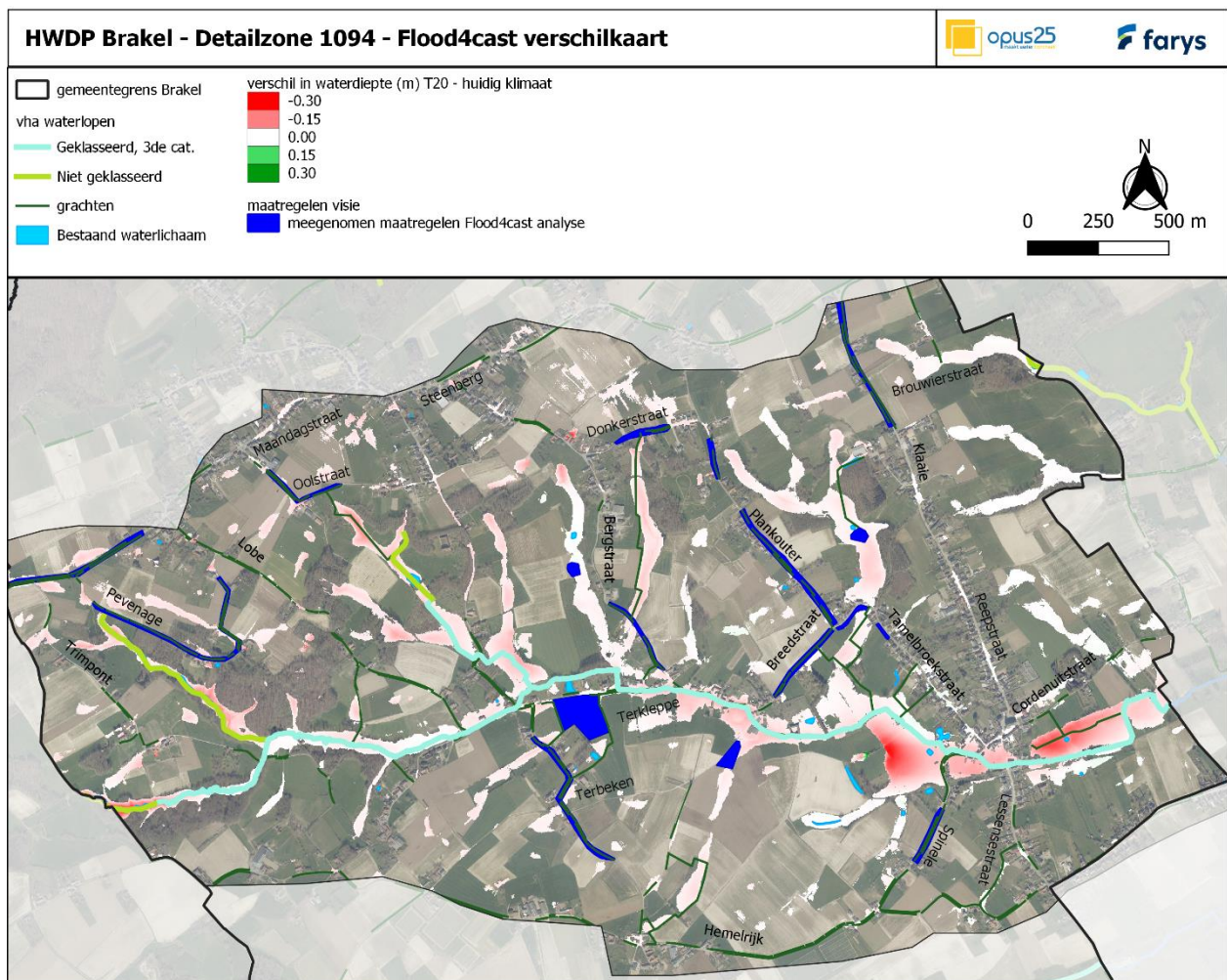


Figuur 29: Simulatie overstromingscontouren in detailzone 1094 bij regenval voor een bui die één keer om de 20 jaar voorkomt in huidig klimaat zonder het nemen van bronmaatregelen.

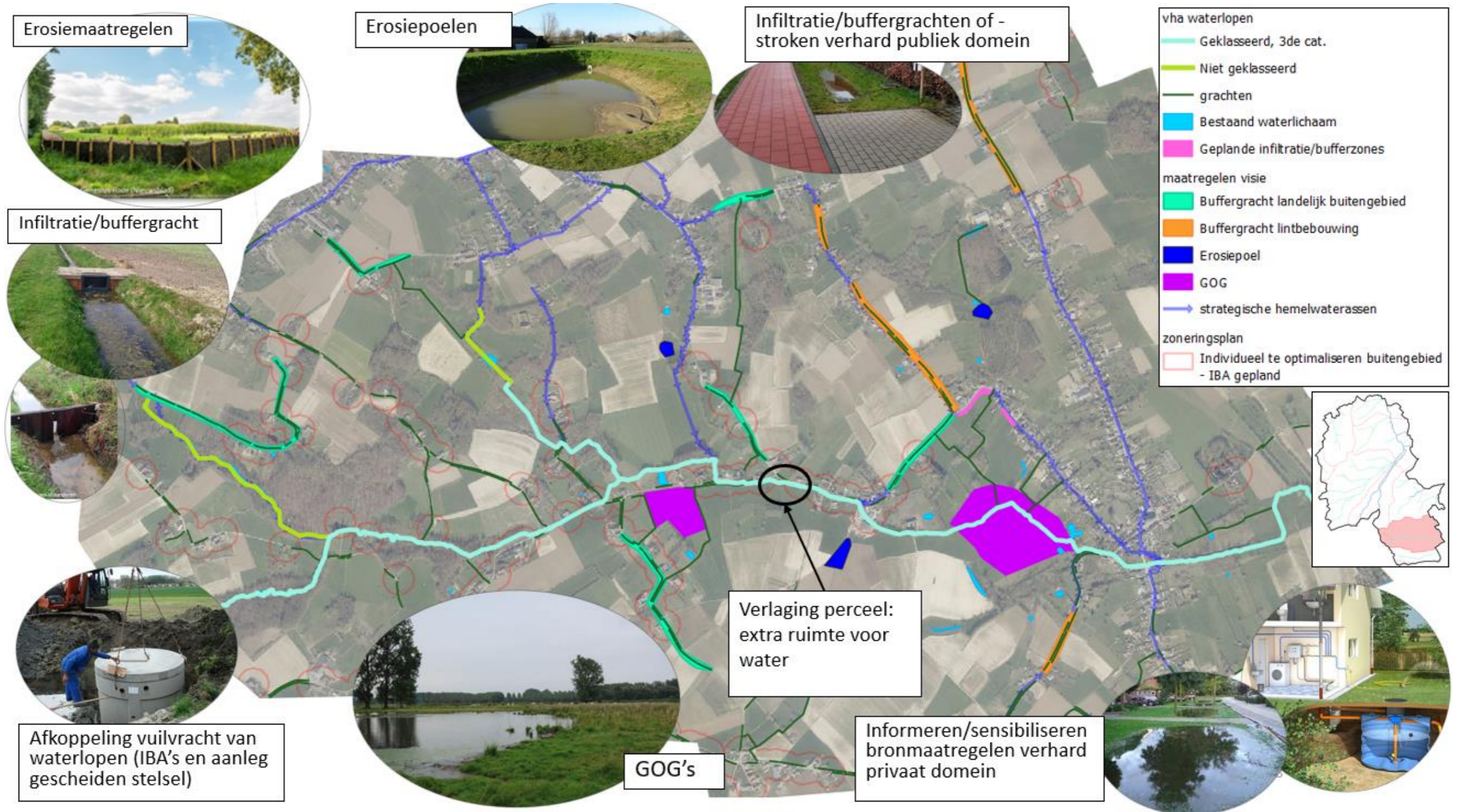
In samenspraak met de stuurgroep werd een scenario doorgerekend waarbij de besproken (bron)maatregelen van de eerste visievergadering werden opgenomen:

- Infiltratie/buffergrachten en erosiepoelen in landelijk buitengebied.
- Infiltratie/buffergrachten lintbebouwing.
- GOG Terkleppe beek in natuurgebied. Het overige GOG t.h.v. Spinele van de provincie Oost-Vlaanderen werd niet meegerekend daar de gemeente destijds had aangeven dat zij dit GOG niet als prioritair beschouwen en er toen ook geen informatie werd aangeleverd over het GOG.

Figuur 30 geeft het resultaat van het verschil in overstromingsdiepte tussen het referentiescenario (zonder bronmaatregelen) en het scenario met bronmaatregelen voor een bui die éénmaal om de 20 jaar voorkomt (T20). De in het scenario opgenomen bronmaatregelen zorgen voor een algemene afname van de overstromingsdiepte ten opzichte van de bestaande toestand. De grootste dalingen in overstromingsdiepte worden waargenomen t.h.v. Spinele en Lessensestraat. Echter de overstromingscontouren nemen niet af in oppervlakte m.a.w. er wordt nog steeds water op straat en wateroverlast bij de woningen gesimuleerd. De ingerekende set aan maatregelen is dus niet voldoende om de wateroverlast op te lossen. Het nemen van meer opwaartse bronmaatregelen in combinatie met individuele beschermingsmaatregelen of een uitdoofbeleid voor de woningen langs de waterloop is aangeraden.



*Figuur 30: Verschilkaart overstromingscontouren voor simulatie met en zonder bronmaatregelen voor een **bui die één keer om de 20 jaar** voorkomt in het huidige klimaat.*



5.4.2. Visie detailzone ‘Molenbeek/Zwalmbeek’

5.4.2.1. Waterlopenstelsel/afwateringssituatie

De detailzone ‘Molenbeek/Zwalmbeek’ wordt van zuidwest naar noordoost doorkruist door de **Molenbeek** (OS289). Deze waterloop ontspringt in buurgemeente Maarkedal en mondt uit in de **Zwalmbeek** (OS266) net afwaarts van het centrum van Brakel. Ook dit gebied wordt gekenmerkt door steile hellingen en een landelijk karakter. Afwaarts waar meerdere zijlopen van de Zwalmbeek samenkomen, bevindt zich de verstedelijkte kern. De Molenbeek treedt op verschillende locaties uit haar oevers waardoor er wateroverlast ontstaat.

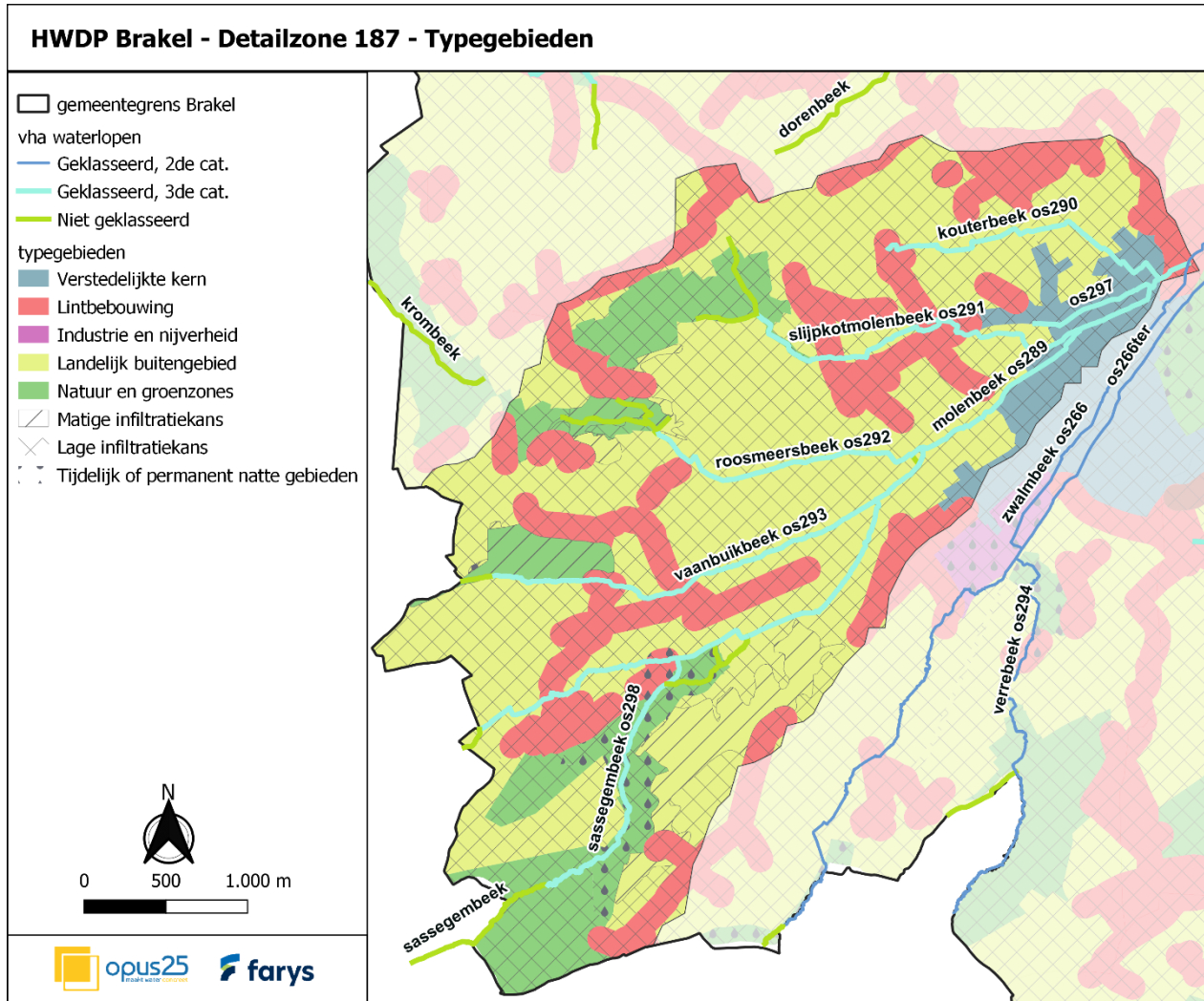
In de detailzone is er voornamelijk gemengde riolering aanwezig, behalve in het centrum waar er in enkele straten reeds gescheiden riolering werd aangelegd. De riolering sluit aan op het RWZI van Brakel. Het zoneringsplan (Figuur 91) toont aan dat er in de opwaartse gebieden nog opportuniteiten zijn om het vuil water van de waterlopen te halen.

5.4.2.2. Typegebieden

Het detailgebied wordt gekenmerkt door **landelijk buitengebied**, **natuurgebieden**, versnipperde **lintbebouwing** en een **afwaartse verstedelijkte kern** (Tabel 8 en Figuur 17). De bodem heeft voornamelijk een **lage infiltratiekans** (Figuur 99).

Tabel 9: Onderscheidde typegebieden voor de hydrologische deelzone Molenbeek/Zwalmbeek.

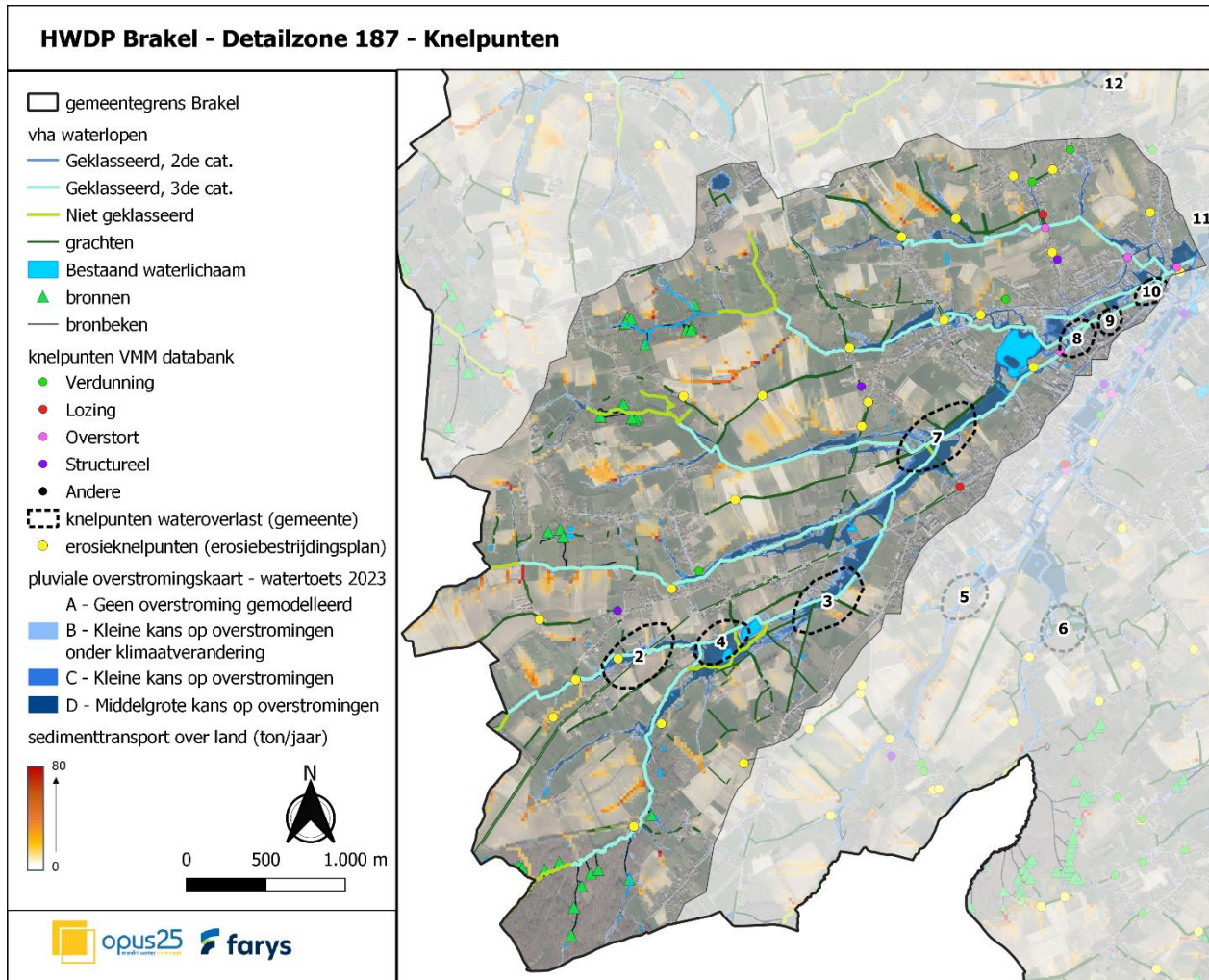
Typegebied	ha	%
Landelijk buitengebied	709	56
Lintbebouwing	300	24
Natuur- en groenzones	195	15
Verstedelijkte kern	61	5



Figuur 31: Overzicht van de afgebakende typegebieden in hydrologische deelzone Molenbeek/Zwalmbeek.

5.4.2.3. Knelpunten

In de detailzone werden **7 knelpunten van wateroverlast** aangegeven door de gemeente. Aanvullend werden de knelpunten geïnventariseerd door de VMM (verdunning, lozing en overstort) geraadpleegd. Alle knelpunten in de detailzone worden hieronder beschreven en weergegeven in Figuur 32.



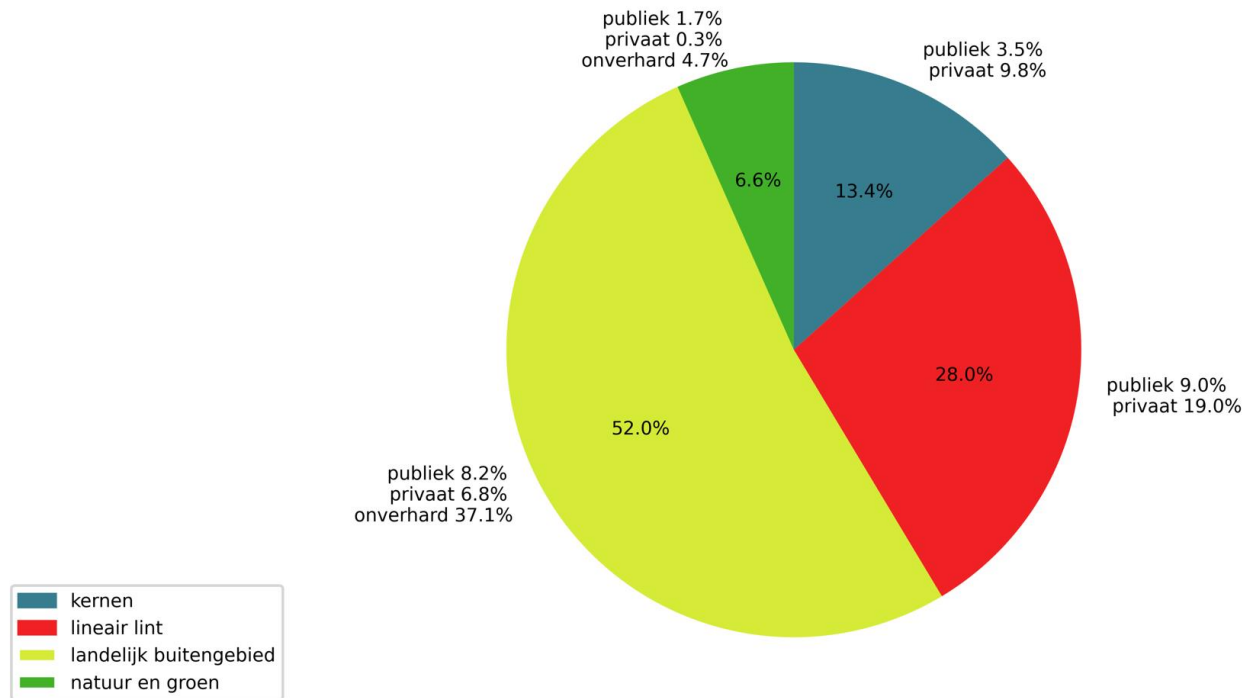
Figuur 32: Situering van de knelpunten in detailgebied Molenbeek/Zwalmbeek.

- **Wateroverlast knelpunt 2:** Door afstroming van water en modder van de landelijke buitengebieden richting de waterloop, kan de waterloop piekbuien niet opvangen en treedt ze uit haar oevers waardoor wateroverlast wordt waargenomen t.h.v. de Ronsesestraat (tussen Rowater en de Landuitweg).
- **Wateroverlast knelpunt 4:** Ter hoogte van dit punt komen de Molenbeek en de Vaanbunbeek samen. De waterlopen ontvangen water van een groot afstroomgebied zowel van de opwaartse gebieden in Brakel (81% van totaal aansluitend afwaterend oppervlak), maar ook van buurgemeente Vloesberg (10% van totaal aansluitend afwaterend oppervlak) en Maarkedal (9% van totaal aansluitend afwaterend oppervlak). De sterk hellende landbouwpercelen zorgen eveneens voor slib in de waterlopen, waardoor deze minder opvangcapaciteit hebben. T.h.v. de Maaistraat is een gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) gelegen die wordt gevuld vanuit de Sassegembeek (Figuur 34). Echter aangezien de wateroverlast voornamelijk vanuit de Molenbeek komt wordt er vanuit de gemeente gevraagd om dit GOG uit te breiden en de Molenbeek hierop aan te sluiten.

- **Wateroverlast knelpunt 3:** T.h.v. de Sint-Liebertusdreef maakt de Molenbeek twee bochten van 90 graden en is de inbuizing te klein waardoor er bij hevige regenval water in de tuinen van de twee nabijgelegen woningen wordt waargenomen.
- **Wateroverlast knelpunt 7, 8, 9 en 10:** In het verleden trad er regelmatig wateroverlast op t.h.v. deze locaties omdat de Molenbeek bij hevige regenval uit haar oevers trad. Echter sinds de aanleg van de gecontroleerde overstromingsgebieden van de VMM wordt hier de laatste jaren enkel nog soms water op straat maar geen wateroverlast bij de woningen waargenomen.
- **Verduunningsknelpunten:** In de Kimpestraat en de Kunnenbergstraat sluiten drainages aan op de gemengde riolering. Deze worden echter reeds aangepakt in de gedefinieerde rioleringsprojecten (project Ronsesestraat en project Valkenberg). Daarnaast sluit de gracht t.h.v. de Vijfdagwandweg aan op de gemengde gemeentelijke riolering van de Meerbeekstraat richting de collector. Ook t.h.v. de Kunnenbergstraat wordt dit waargenomen. Echter deze laatste zou eveneens in het GIP project Valkenberg aangepakt worden.
- **Lozingen:** Ook in deze detailzone zijn er in heel wat gebieden nog geen riolering aanwezig en lozen de woningen hun afvalwater in het nabijgelegen waterlopen en de natuurgebieden. Daarnaast loost de gemengde riolering op bepaalde locaties ook nog op een waterloop, zoals in de rioleringsdatabank gezien kan worden. De belangrijkste locaties zijn hierbij de Kimpestraat en Boekkouter waar de gemengde riolering op de Vaanbunbeek loost, de Zwalmstraat die op de Molenbeek loost, Kleibergstraat op de Slijpkotmolenbeek en Kanakkendries waarvan de gemengde riolering eveneens onrechtstreeks op de Slijpkotmolenbeek loost.
- **Erosie:** Een groot aandeel van de percelen worden gekenmerkt door een hoge tot zeer hoge potentiële bodemerosie (Figuur 73). Echter in dit gebied zorgt erosie vaak niet meteen voor overlast aan woningen, maar wel voor water en modder afstroming richting de waterlopen. Bovendien maken wijzigende omgevingsfactoren (teeltrotatie, weersomstandigheden, ...) het moeilijk om proactief op te treden bij hevige regenval.
- **Droogte:** Tijdens droge periodes vallen bepaalde bronnen in het Brakelbos, gelegen in het zuidwesten van de detailzone, droog waardoor er beperkte stroming van de bovenbeken wordt waargenomen. Als gevolg wordt het een ongeschikt leefgebied voor de forel en de rivierdonderpad. Verder werden er in Brakel in het verleden drainages aangelegd die niet altijd rechtstreeks op de riolering aansluiten (zie verduunningsknelpunten) maar ook op de waterlopen zelf. Deze werden vroeger aangelegd omwille van moeilijk te bewerken akkers of te natte paardenweides door hoge grondwaterstanden en grondverschuivingen. In droge periodes zorgen de drainages voor verdroging van de bodems. Tijdens een terreinbezoek werd er een drainage die rechtstreeks aansluit op de Molenbeek t.h.v. de Sint-Liebertusdreef tegengekomen. Echter voor het overig gebied is het nog onduidelijk waar alle drainages precies gelegen zijn en waar deze op aansluiten.

5.4.2.4. Wateropgave

De wateropgave in het detailgebied bedraagt **82 976 m³**. Het aandeel dat elk typegebied heeft in deze wateropgave wordt weergegeven in Figuur 33. Ook in dit detailgebied zullen de meeste inspanningen moeten komen van de onverharde percelen van landelijk buitengebied en de verharde lintbebouwing. De verstedelijkte kern neemt een beperkter deel van de oppervlakte in beslag dan de lintbebouwing (§5.4.2.2), maar heeft ook een significant aandeel in de wateropgave.



Figuur 33: Verdeling van de wateropgave voor detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek) over de ruimtelijke typegebieden. De wateropgave voor onverharde oppervlaktes werd enkel berekend voor landelijk buitengebied en natuur- en groenzones. Er werd geen eigendomsbepaling voor het onverharde gebied afgeleid.

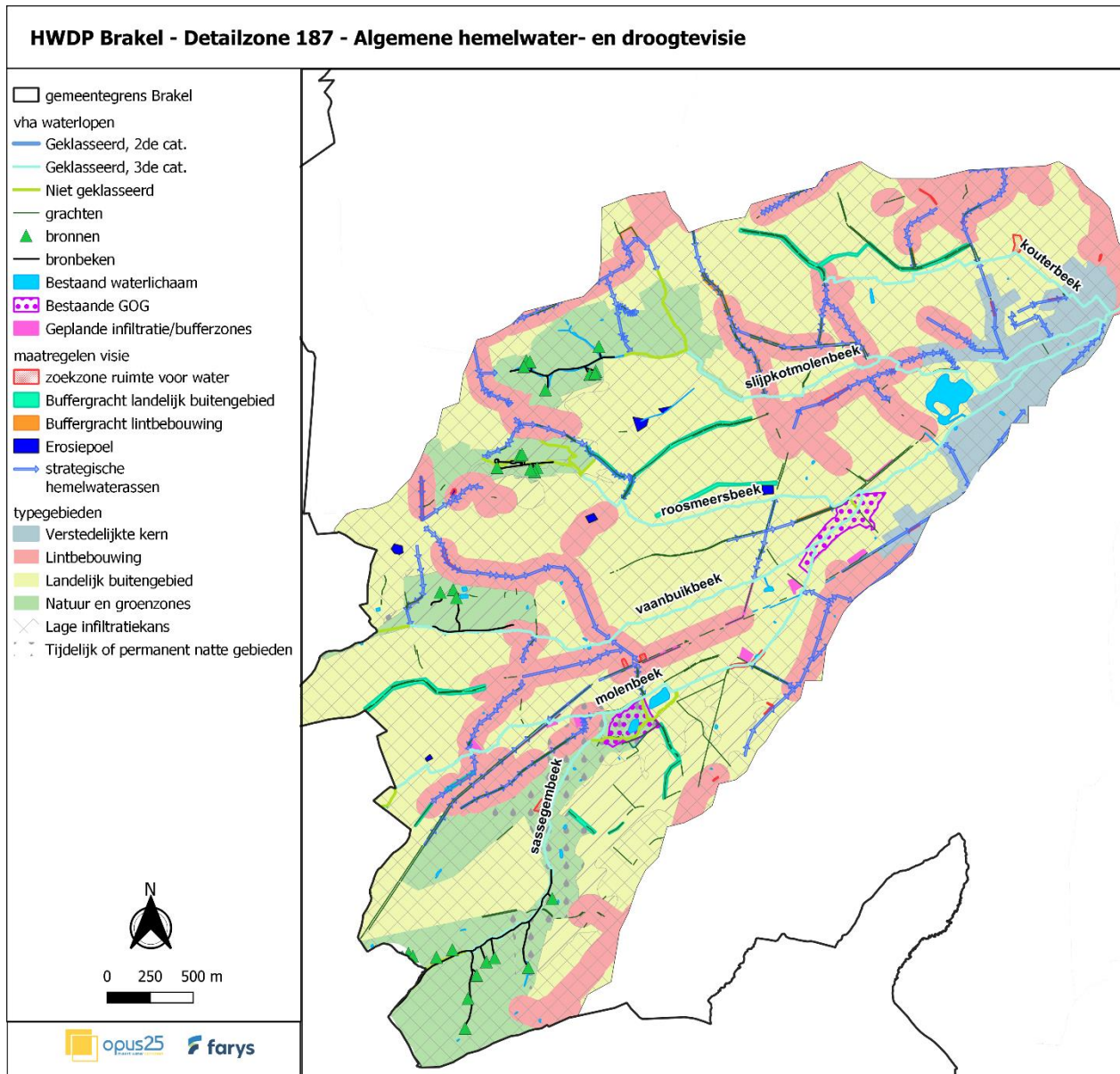
In de hieronder beschreven visie voor het detailgebied worden de maatregelen begroot en vergeleken met de wateropgave per typegebied.

5.4.2.5. Visie

De detailzone van de Molenbeek/Zwalmbeek heeft gelijkaardige kenmerken als het detailgebied van de Terkleppe beek. Beide gebieden worden gekenmerkt door een sterk landelijk karakter met steile hellingen, lintbebouwing en belangrijke natuurgebieden. De bronmaatregelen voor dit tweede detailgebied liggen dus in dezelfde lijn als deze van het eerste detailgebied. De detailzone van de Molenbeek/Zwalmbeek heeft afwaarts een belangrijke verstedelijkte kern. Hiervoor zullen nog extra maatregelen i.k.v. hitte en droogtebestrijding worden aangeraden.

Om de wateroverlast vanuit de waterlopen te beperken is dus terug een combinatie van twee soorten maatregelen nodig: (1) opwaartse bronmaatregelen in de hoger gelegen akkers en lintbebouwing die de versnelde afstroming van water (en modder) beperken, (2) meer afwaartse wachtbekkens aan de waterloop om piekbuien op te vangen. In deze detailzone zijn er reeds een aantal gecontroleerde overstromingsgebieden aan de waterlopen aanwezig.

Voor de uitwerking van de visie voor dit detailgebied werd gestart van de indeling in typegebieden. Per typegebied werd, samen met de stakeholders, een invulling gegeven aan concrete maatregelen die van toepassing zijn. Figuur 34 en §5.4.2.7 tonen het overzicht van de gekozen maatregelen voor deze detailzone.



Figuur 34: Algemene hemelwater- en droogtevisie voor deelzone 187 (Zwalmbeek/Molenbeek).

Landelijk buitengebied

In de detailzone werden in het verleden veel drainages, waarvan de locaties niet werden geïnventariseerd, aangelegd omwille van grondverschuivingen en werden terreinen opgehoogd omwille van hoge grondwaterstanden. Afstroom van water en modder van de opwaartse akkers zorgt voor een lagere capaciteit van de waterlopen die de toekomstige debieten bij hevige regenval niet kunnen slikken. Op een aantal locaties dienen er prioritair erosiemaatregelen en ruimte voor water te komen om deze afstroom te beperken. Tijdens de visievergaderingen werden voornamelijk de zones rondom de waterlopen aangegeven voor het nemen van bronmaatregelen maar werden er relatief weinig specifieke locaties geselecteerd. Hieronder worden bijkomende locaties gesuggereerd voor het nemen van bronmaatregelen.

Deze dienen verder nog afgestemd te worden met de betrokken partners en kunnen opgenomen worden in een participatietraject met de landbouwers (zie §5.3).

Opwaarts ten zuiden van de Molenbeek t.h.v. Hutte hellen de akkers en weilanden met een relatief steile talud naar de rijweg. Bij hevige regenval kan het water en slib versneld via deze weg doorstromen richting de Molenbeek. In de weg werden roosters voorzien waardoor hemelwater en modder afgeleid worden naar de ingebuisde gracht die aansluit op de gemengde riolering en vervolgens op de Molenbeek. In het erosiebestrijdingsplan werden in deze zone ook een aantal erosieknelpunten aangeduid en op de sedimenttransportkaart wordt modderafstroming gesimuleerd (Figuur 32).

Verder afwaarts t.h.v. de Ronsesestraat en het bestaande GOG aan de Maaistraat zijn er enkele knelpunten van wateroverlast (**knelpunt 2 en 4**, Figuur 32). Aan één kant van de weg en in het opgehoogde perceel zou er een **infiltratie/buffer(sterf)gracht** ingericht kunnen worden (Figuur 35). Het water van de weg en de opwaartse akkers kan hiernaar afgeleid en geïnfilteerd/gebufferd worden. Rondom de grachten kan er gewerkt worden met **grasbufferstroken en/of houthakseldammen** om modder in de grachten te vermijden. Aan de noordelijke kant van de Molenbeek kan er een **erosiepoel** met grasbufferstroken worden ingericht waar de sedimenttransportkaart over land modder afstroom simuleert (Figuur 37).



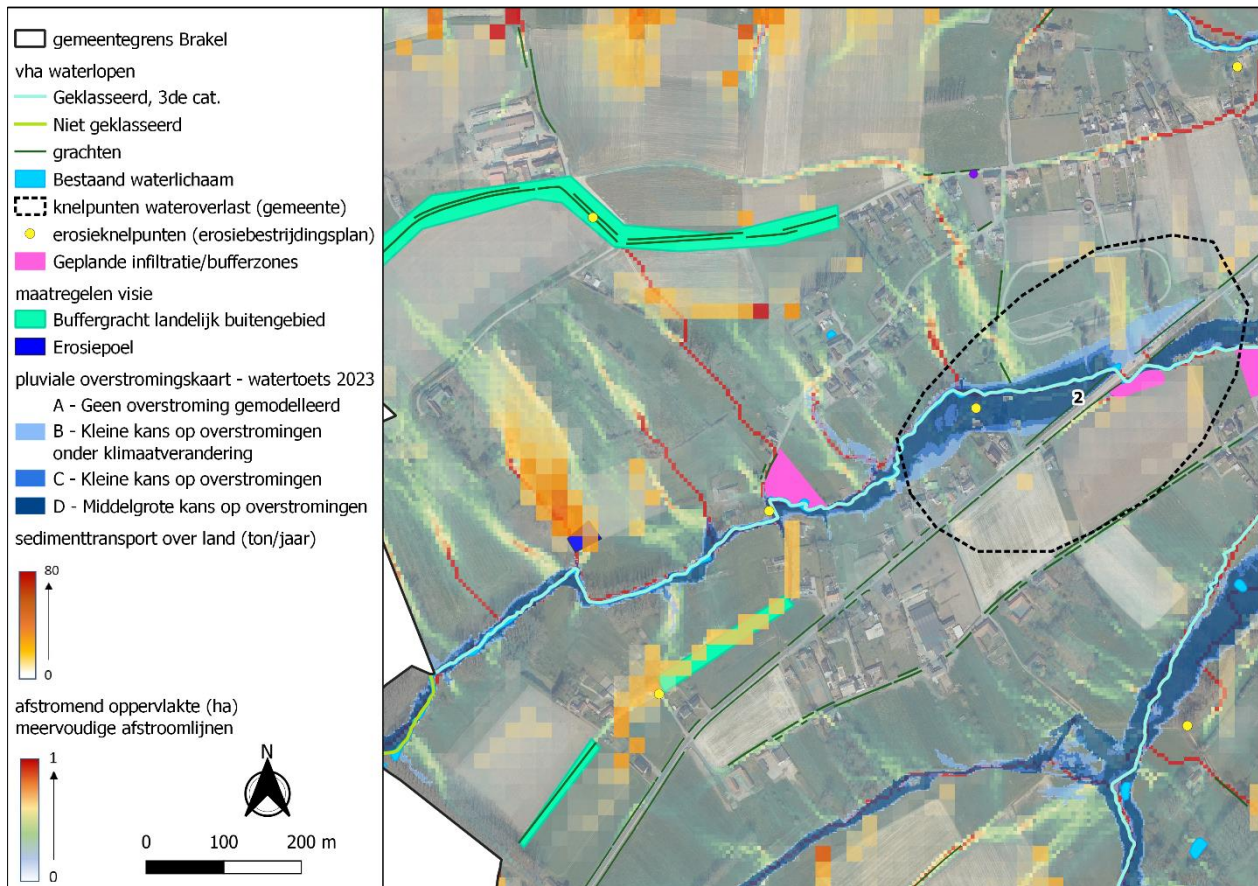
Figuur 35: Voorstel infiltratie- en buffergracht langs beide kanten van de rijweg t.h.v. Hutte.

Aan de Sassegembeek, t.h.v. de kruising met de Molenbeek is reeds een gecontroleerd overstromingsgebied aanwezig. De gemeente Brakel is vragende partij om dit **GOG uit te breiden** (zie meer info in de sectie 'natuur- en groenzones'). Echter één van de voorwaarden is het treffen van **erosiemaatregelen** opwaarts om vervuiling door landbouwnutriënten te beperken. In dit kader zouden op de volgende locaties erosiemaatregelen genomen moeten worden:

- De hierboven beschreven erosiemaatregelen opwaarts van de Molenbeek.
- De hieronder beschreven erosiemaatregelen opwaarts van de Sassegembeek (zie sectie 'natuur- en groenzones').

- **Grasbufferstroken en/of houthakseldammen rondom de bestaande grachten** in de Maaistraat. De bestaande grachten zouden ook ingericht kunnen worden als **infiltratie- en buffergrachten** om meer ruimte voor water in het landelijk buitengebied te creëren.

Daarnaast worden reeds een aantal infiltratie/bufferzones gepland i.k.v. rioleringsprojecten (Ronsesestraat, zie §8.7.2.2).

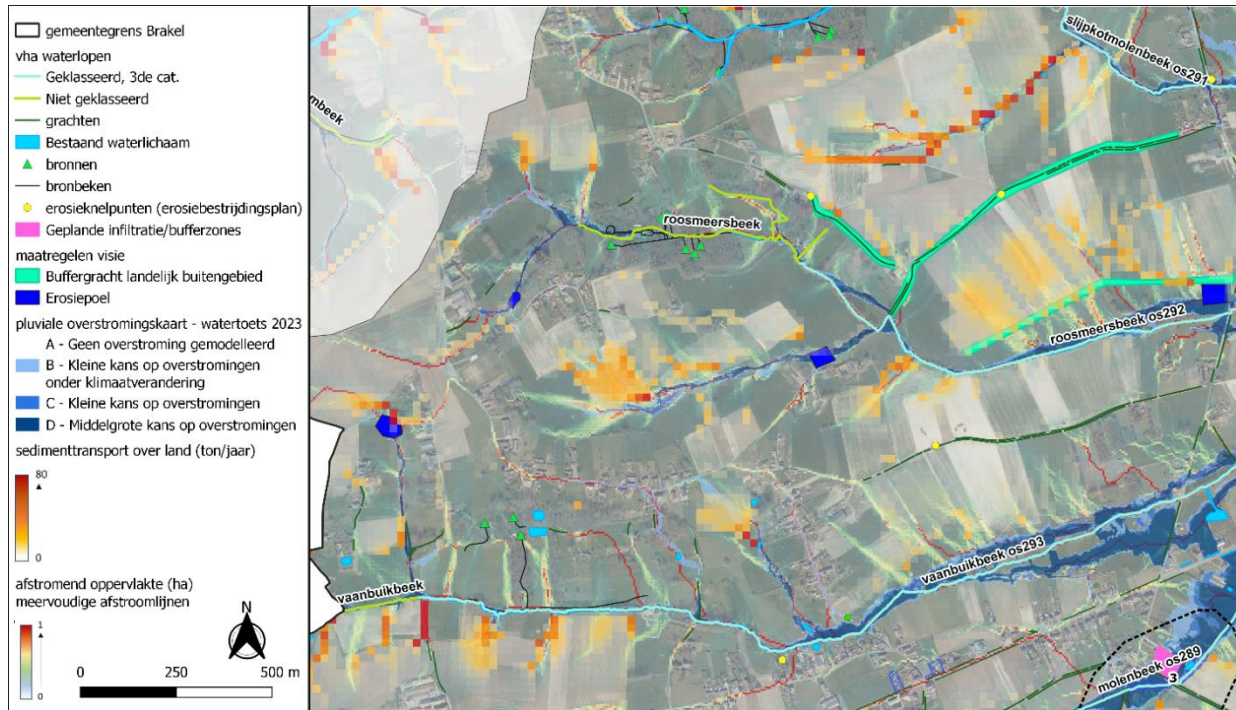


Figuur 36: Bronmaatregelen landelijk buitengebied t.h.v. Hutte opwaarts van de Molenbeek in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).

Aan de zuidelijke kant van de Vaanbuiinbeek toont de sedimenttransportkaart op verschillende locaties diffuse modderstromen aan (Figuur 37). De **grasbufferstroken** langs de waterloop zouden breder gemaakt kunnen worden en op een aantal locaties zouden **houthakseldammen** aangeraden zijn. Meer opwaarts in het landelijk buitengebied kan water vastgehouden worden via **erosiepoelen**.

Erosie rond de Roosmeersbeek is een bekende problematiek. Opwaarts ten zuiden van de beek wordt op de sedimenttransportkaart over land aangetoond dat er modderstromen zijn (Figuur 37). Deze kunnen beperkt worden via een **erosiepoel** (of meerdere erosiepoelen in cascade) **met grasbufferstroken**. Op de hoog gelegen plateaus aan de Langakkerstraat zijn reeds baangrachten aanwezig. Dit is een ideale locatie om de sponswerking van de bodems te herstellen en de grondwatertafel aan te vullen. Dit zou gerealiseerd kunnen worden door de bestaande grachten op te waarderen tot **infiltratie- en buffergrachten**. Bovendien werden er aan de Lanakkerstraat en de Kanakkendries in het erosiebestrijdingsplan ook erosieknelpunten

aangeduid. Het voorzien van **grasbufferstroken** of **houthakseldammen** op bepaalde eroderende locaties is aangeraden. Verder toont de sedimenttransportkaart over land modderafstroming aan op de percelen tussen de Roosmeersbeek en de Langakkerstraat. Een **gracht in combinatie met een grasbufferstroken**, die dwars op de helling worden ingericht (zie ook oplossingsscenario's erosiebestrijdingsplan) en eventueel verder afwaarts ook een **erosiepoel** lijken hier de aangewezen bronmaatregelen.



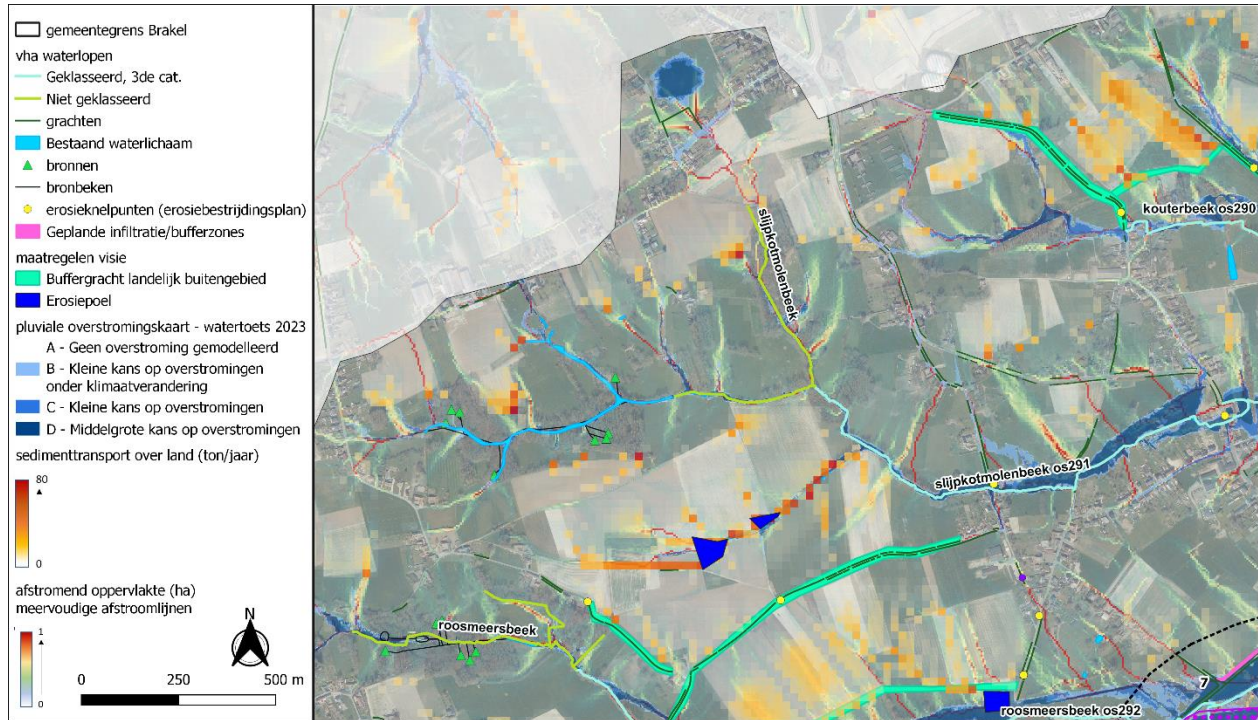
Figuur 37: Bronmaatregelen landelijk buitengebied t.h.v. Vaanbuikbeek en Roosmeersbeek in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbek).

Verder kan er een **erosiepoel** (of meerdere erosiepoelen in cascade) met **grasbufferstroken** water en modderstroom van de Kanakkendries richting de Slijpkotmolenbeek beperken (Figuur 38). Dit dient verder met de landbouwer en overige betrokken partijen besproken te worden.

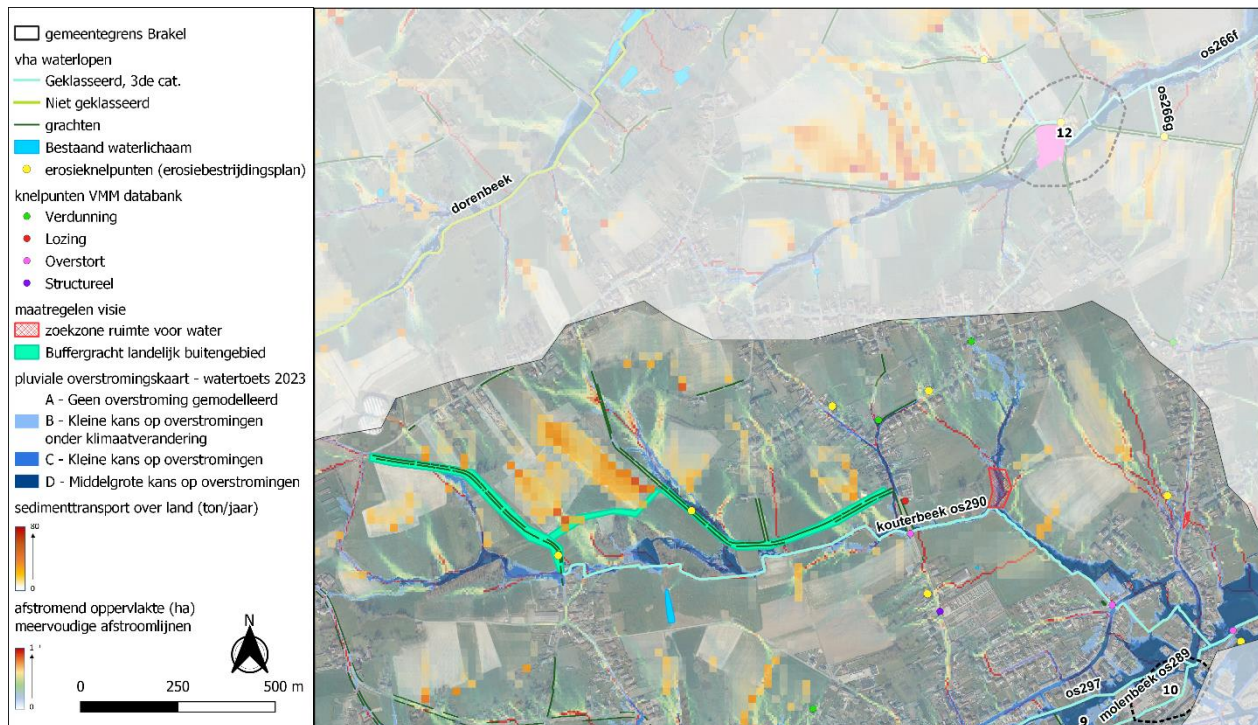
Ten noorden van de Kouterbeek werden in het verleden een tweetal erosieknelpunten geïnventariseerd en wordt er sedimenttransport gesimuleerd (Figuur 39). Tussen Oorloge en het Wederspad zou er dwars op de helling een gracht met voldoende **brede grasbufferstroken** kunnen komen. De aanwezige baangrachten t.h.v. Oorloge en het Wederspad zouden gedeeltelijk ingericht kunnen worden als **infiltratie/buffergrachten in combinatie met grasbufferstroken**. In de akkers tussen de Kerkhofstraat en de Papestraat, verder afwaarts aan de Kouterbeek, is er langs de waterloop ook ruimte voor water mogelijk. De afstroomlijnen komen hier samen.

De wateropgave voor het landelijk buitengebied in deze detailzone bedraagt **43 132 m³** (of 52% van de totale wateropgave, zie Figuur 33). Het volume van de hierboven besproken maatregelen werd ingeschat op 10 800 m³ of slechts 13% van de totale wateropgave. De bestaande maatregelen in landelijk buitengebied konden ook voor deze detailzone niet meegerekend worden omwille van ontbrekende informatie. Op basis van de principes beschreven in de gebiedsdekkende visie (§5.3), de potentieelkaarten

(hoofdstuk 9) en verder overleg met de betrokken partners kunnen er bijkomende zoekzones ruimte voor water gezocht worden om de wateropgave verder in te vullen.



Figuur 38: Bronmaatregelen landelijk buitengebied t.h.v. Slijpkotmolenbeek in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).



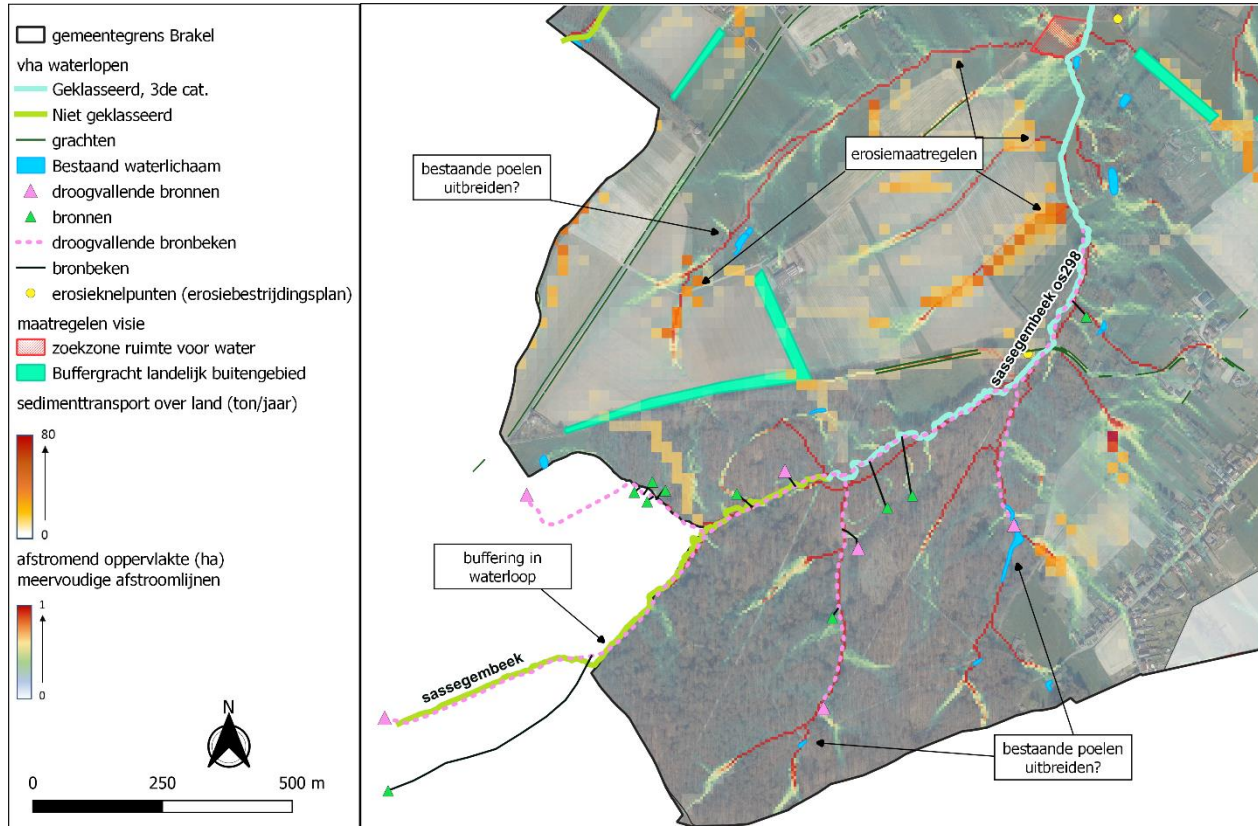
Figuur 39: Bronmaatregelen landelijk buitengebied t.h.v. Kouterbeek in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).

Natuur- en groenzones

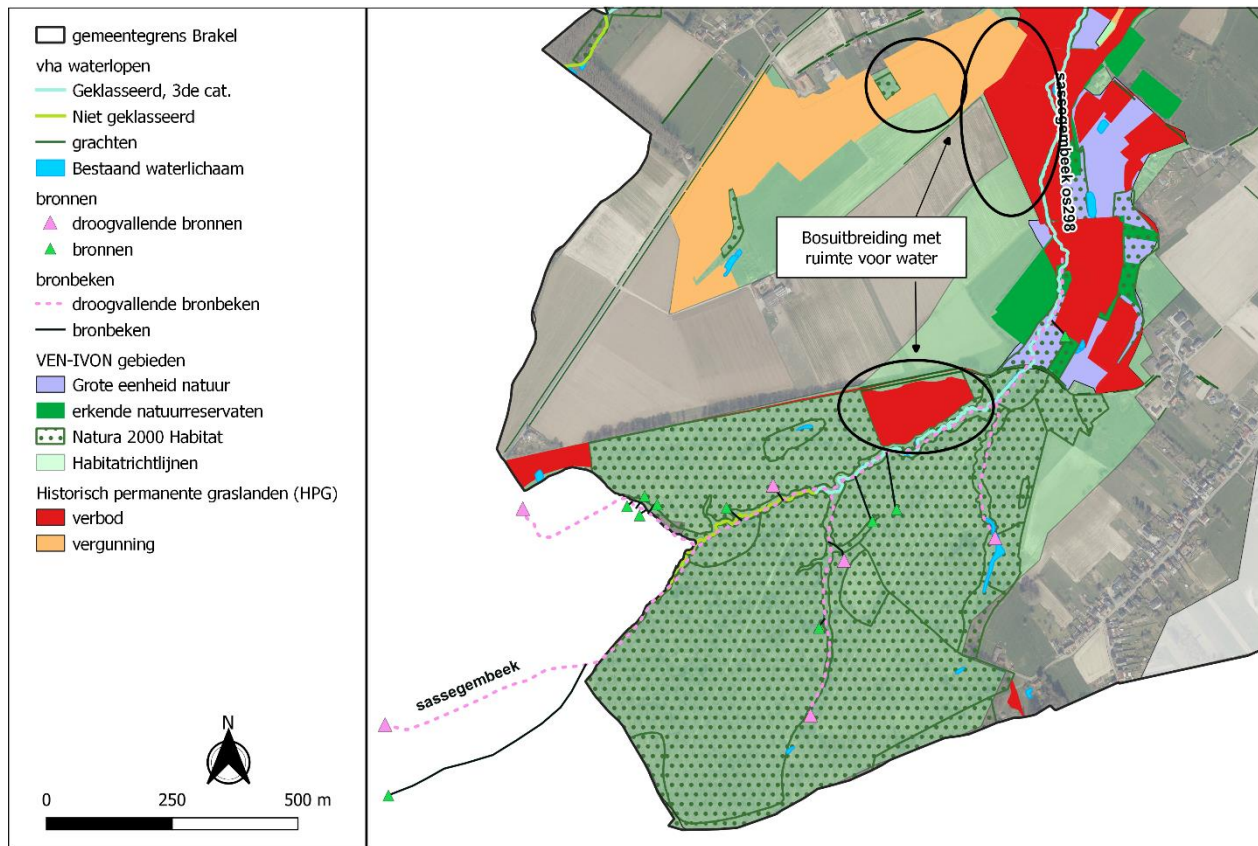
Ter hoogte van het Brakelbos, opwaarts aan de Sassegembeek, drogen bepaalde bronnen uit (Figuur 40). Als gevolg verdrogen ook de bronbeken die dan geen geschikte habitat meer vormen voor o.a. forel en rivierdonderpad. Om de droogteproblematiek te beperken, kunnen verschillende bronmaatregelen genomen worden (Figuur 40). Deze maatregelen helpen eveneens de versnelde afvoer van water te beperken en zijn daarom ook nuttig in kader van wateroverlast.

De bovenloop van de Sassegembeek, die als niet-geklasseerde waterloop wordt aangeduid op de VHA-atlas, kan gebufferd worden door het plaatsen van **gefaseerde, natuurvriendelijke bufferende elementen** (vb. dood hout). Daarnaast zouden de bestaande **opwaartse poelen uitgebreid** kunnen worden of zouden er **nieuwe poelen** opwaarts van de bronbeken ingericht kunnen worden. Echter aangezien dit om een habitatrictlijn, Natura 2000 en VEN-IVON gebied gaat moet er rekening gehouden worden met een aantal randvoorwaarden. Ruimte voor water is niet altijd mogelijk omdat dit in sommige gevallen ontbossing impliceert. Voor het uitwerken van maatregelen dient er verder overleg te komen met de natuurorganisaties.

Daarnaast werden i.k.v. de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000 gebieden ook zoekzones afgebakend voor bosuitbreiding. **Bosuitbreiding** kan **gecombineerd** worden **met ruimte voor water** om meer natte natuur te creëren. In Figuur 43 worden enkele suggesties gedaan waar deze maatregel mogelijk zou kunnen zijn. Aangezien er wordt gestreefd naar het inrichten van kwaliteitsvolle bossen dienen er **erosiemaatregelen** getroffen te worden om inspoelen van landbouwnutriënten te vermijden.



Figuur 40: Bronmaatregelen natuur- en groenzones t.h.v. Brakelbos aan de Sassegembeek in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbek).



Figuur 41: Uitbreiding bos in combinatie met ruimte voor water t.h.v. Brakelbos aan de Sassegembeek in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbek).

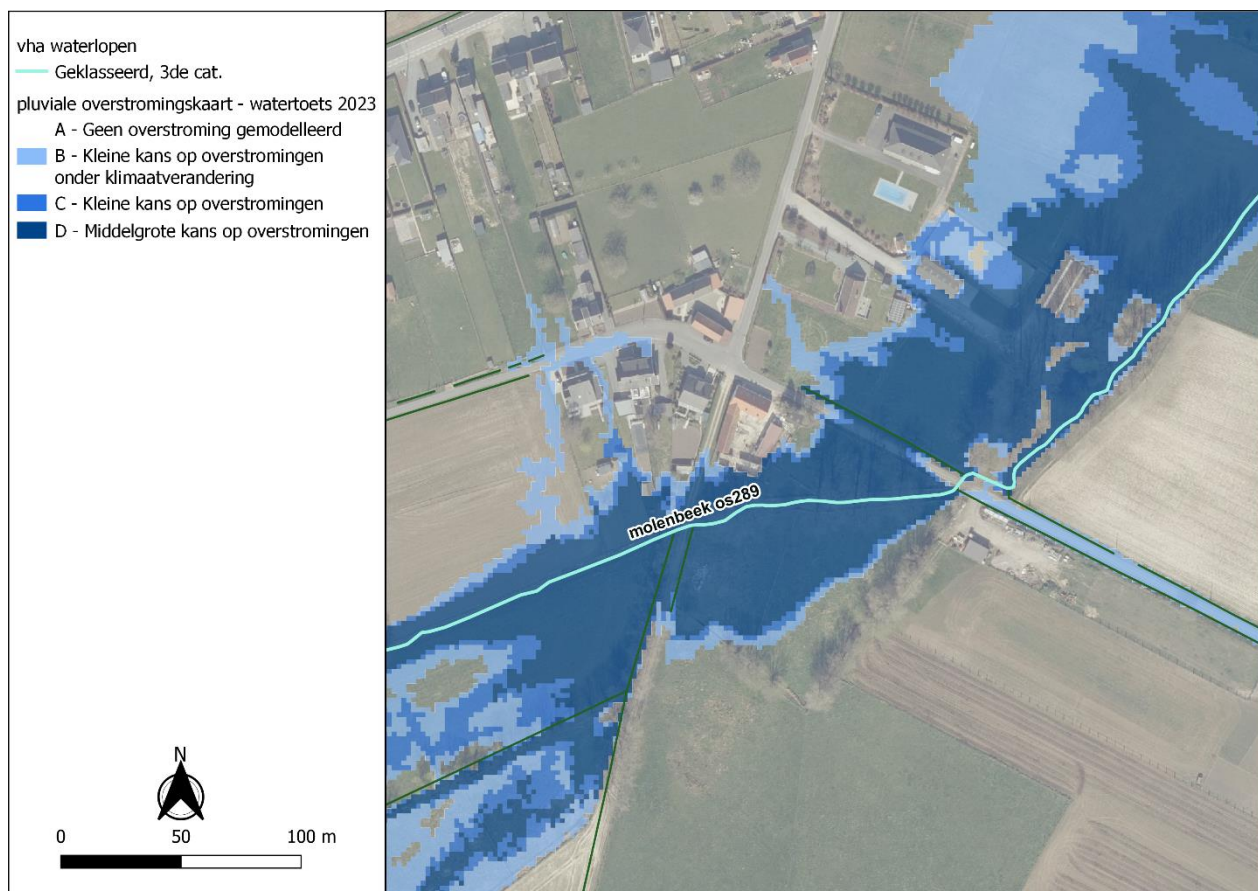
Er zijn twee grote gecontroleerde overstromingsgebieden (GOGs) aanwezig in de detailzone: het GOG van de Maaistraat (bergingscapaciteit van 45 000 m³), net afwaarts waar de Molenbeek en de Sassegembeek samenvloeien, en het GOG van Leizemooie (bergingscapaciteit van 60 000 m³), waar de Vaanbunbeek, Molenbeek en Roosmeersbeek samenvloeien. Het GOG van de Maaistraat wordt gevuld vanuit de Sassegembeek. Echter het is de Molenbeek die voor het meeste wateroverlast zou zorgen.

De VMM stelt voor om eerst via een **modellering** na te gaan hoeveel **buffering** er nodig is voor de **Molenbeek**. De gemeente is vragende partij om het **GOG uit te breiden** ten einde de bufferende capaciteit te verhogen en vulling vanuit de Molenbeek toe te laten. Het is nog onbekend wat deze uitbreiding concreet zou betekenen: louter het verhogen van de waterdiepte of het GOG in oppervlakte vergroten. Voor dit laatste is er een denkpiste om graslanden van Natuurpunt in te zetten, mits goedkeuring van alle betrokken partners. Echter vooraleer het GOG uitgebreid zou kunnen worden dienen een aantal randvoorwaarden uitgevoerd te worden. Vervuiling door landbouwnutriënten dient via het nemen van **erosiemaatregelen** beperkt te worden (zie bronmaatregelen in sectie 'landelijk buitengebied'). De huidige lozing van het afvalwater op de waterloop dient via de **aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel** opgelost te worden (zie sectie 'lintbebouwing').

De wateropgave voor de natuur- en groenzones in deze detailzone bedraagt **5 450 m³** (of 6-7% van de totale wateropgave, zie Figuur 33). Er wordt enkel rekening gehouden met bronmaatregelen voor de invulling van de wateropgave. GOGs worden niet meegerekend in de wateropgave omwille van verschillende redenen (zie verder §5.5). Daarnaast werden de bestaande poelen in natuurgebied niet meegerekend omwille van ontbrekende informatie. Ook de ruimte voor water met bosuitbreiding werd niet meegerekend omdat hiervoor nog verder met natuurorganisaties afgestemd dient te worden. Het volume van de concreet voorgestelde bronmaatregelen in de natuur- en groenzones werd beraamd op **2 415 m³** of 3% van de totale wateropgave. In realiteit zou de wateropgave wel al meer ingevuld zijn door bijvoorbeeld de bestaande poelen.

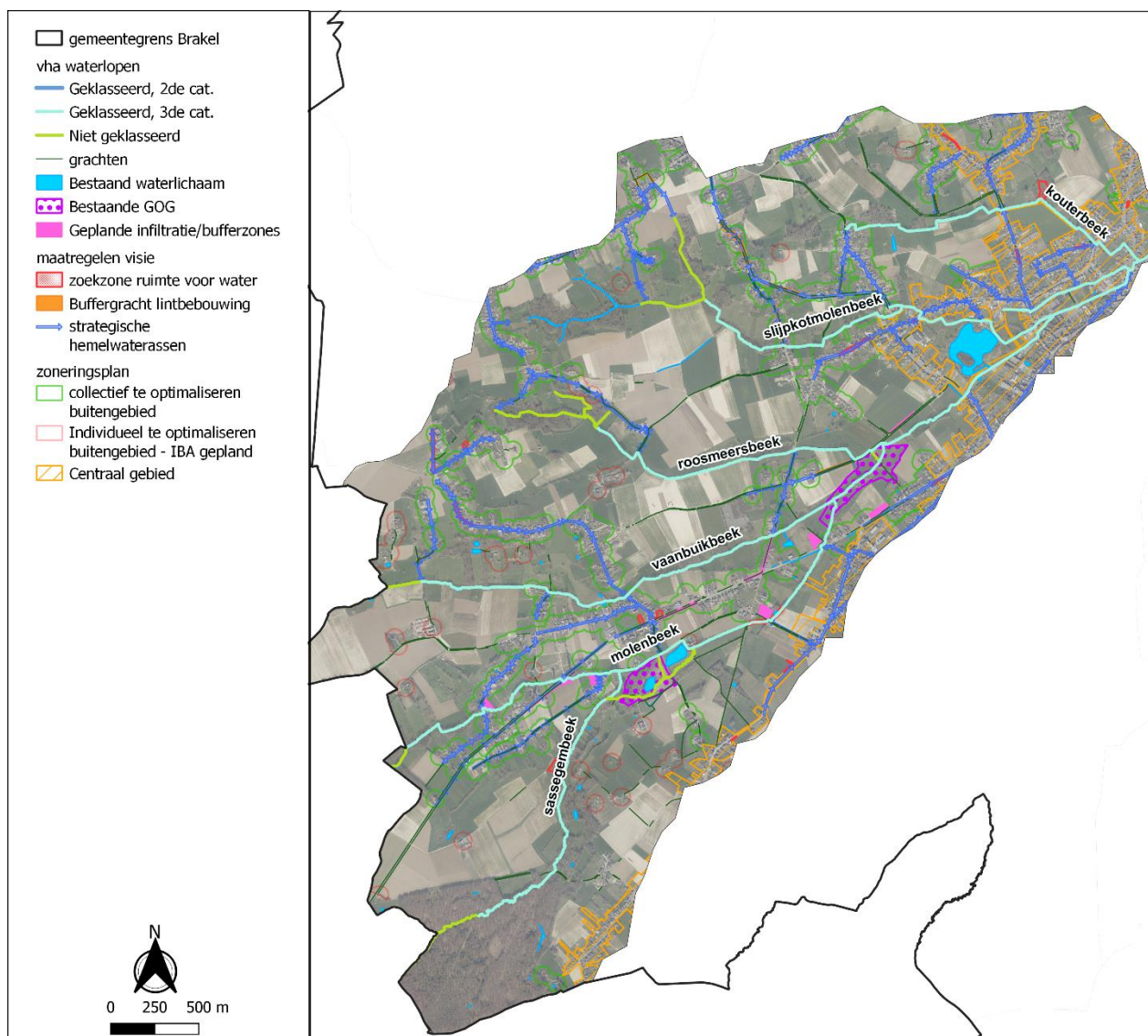
Lintbebouwing

T.h.v. de Sint-Liebertusdreef maakt de ingebuisde Molenbeek twee bochten van 90 graden waardoor opstuwung optreedt en een tweetal huizen wateroverlast in hun tuinen krijgen (**knelpunt 3**, Figuur 32 en Figuur 42). Hier zou het creëren van **zachte oevers** en het maken van **ruimte voor water** een oplossing kunnen bieden. Indien dit onvoldoende blijkt kunnen de inwoners **individuele beschermingsmaatregelen** treffen. De gemeente Brakel wenst hier een informerende rol in te spelen.

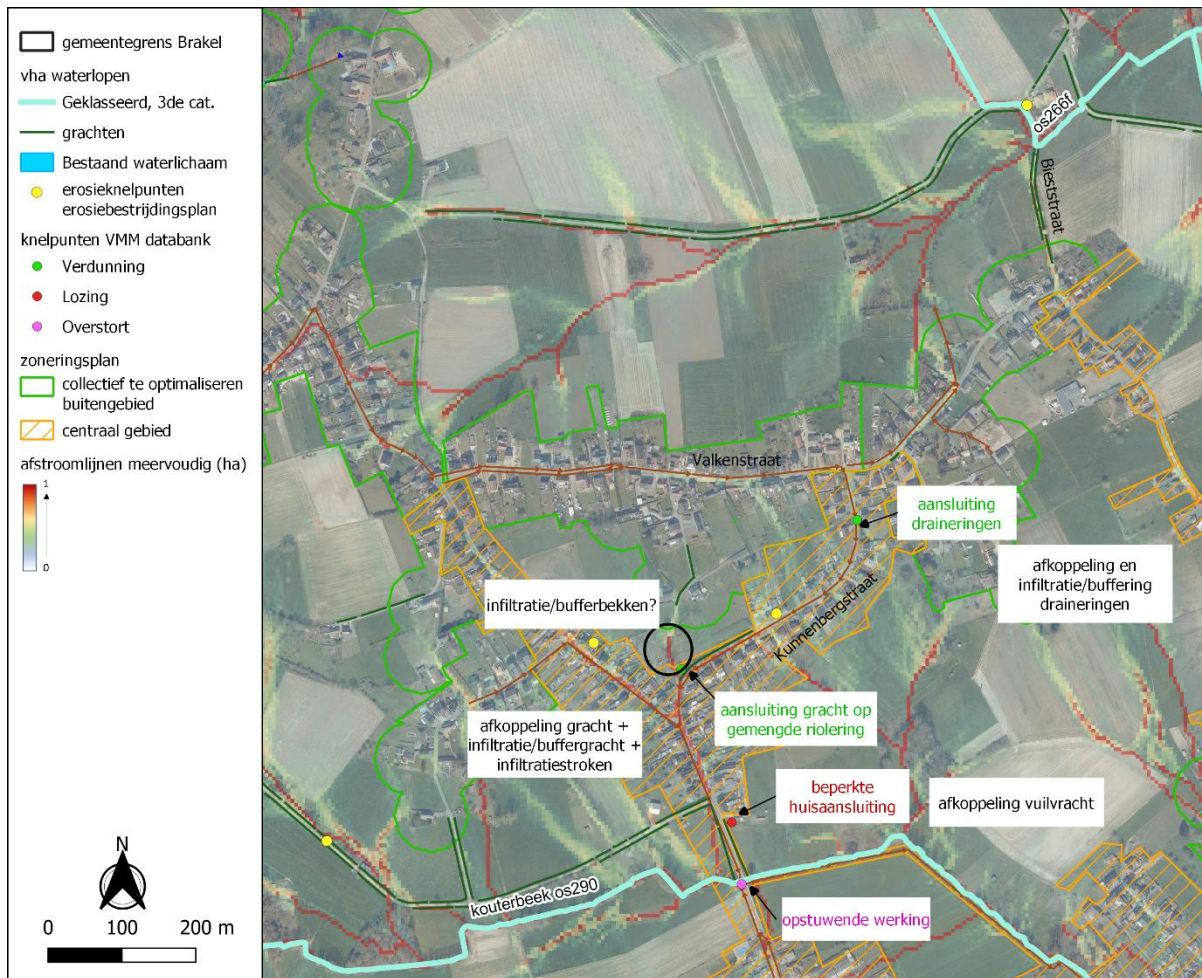


Figuur 42: Wateroverlast Sint-Liebertusdreef in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).

Daarnaast zijn in deze detailzone ook nog veel mogelijkheden om de **vuilvracht van de waterlopen af te koppelen**. Op het zoneringsplan worden voornamelijk groene clusters weergegeven (Figuur 43) m.a.w. deze straten zijn collectief te optimaliseren en er dienen hier dus gescheiden stelsels aangelegd te worden met de **nodige infiltratie/buffering**. Indien uitbreiding van het GOG aan de Maaistraat is gewenst, dient de vuilvracht op de Molenbeek opwaarts van dit GOG prioritair afgekoppeld te worden. De gemeente is hier reeds mee bezig met de uitvoering van het rioleringsproject aan de Ronsesestraat. Echter daarnaast zijn nog heel wat overige groene clusters aan te leggen. Dezelfde visie als voor de detailzone aan de Terkleppe beek is hier van toepassing. Prioritair wordt hemelwater van openbaar en privaat domein zo lokaal mogelijk vastgehouden. Op **openbaar domein** wordt er gebruik gemaakt van **bestaande grachten om te infiltreren/bufferen** indien mogelijk. In geval dit onmogelijk is, wordt er gezocht naar **collectieve infiltratie/bufferzones**.



Figuur 43: Overzicht bronmaatregelen lintbebouwing in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).



Figuur 44: Voorbeeld bronmaatregelen en oplossing gezamenlijke knelpunten lintbebouwing – case Kunnenbergstraat (deelzone 187: Molenbeek/Zwalmbeek).

In het centraal gebied op het zoneringsplan, waar reeds riolering ligt en dus op korte termijn geen gescheiden stelsel wordt gepland, zijn er ook nog opportuiniteiten voor het **afkoppelen van het afstromend hemelwater van de verharding**. Indien hiervoor een project wordt opgedragen is het aangewezen om de knelpunten in de nabije omgeving mee op te nemen en te bekijken of deze eveneens opgelost kunnen worden. Als voorbeeld wordt de Kunnenbergstraat in Figuur 44 aangehaald.

De wateropgave voor de lintbebouwing in deze detailzone bedraagt **23 258 m³** (of 28% van de totale wateropgave, zie Figuur 33). Rekening houdend met de hierboven vermelde infiltratie/buffergrachten, zoekzones ruimte voor water en de geplande infiltratie/bufferzones voor het rioleringsprojecten wordt een geschat volume van 12 468 m³ bekomen of 15% van de totale wateropgave. De bestaande maatregelen zoals hemelwaterputten of bestaande infiltratie/buffergrachten werden niet meegerekend omwille van ontbrekende informatie. Om de wateropgave voor lintbebouwing verder in te vullen kunnen er kunnen de principes beschreven in de gebiedsdekkende visie (§5.3) en de potentieelkaarten (hoofdstuk 9) dienen als leidraad.

Verstedelijkte kern

Ter hoogte van de verstedelijkte kern van Nederbrakel vloeien meerdere waterlopen samen met de Molenbeek. Als gevolg is er een groot risico op overstromingen. In het verleden heeft de gemeente Brakel dan ook regelmatig wateroverlast moeten ondervinden in het centrum (**knelpunten 7, 8, 9 en 10**, Figuur 32). Met de inrichting van de verschillende gecontroleerde overstromingsgebieden (GOGs) in Brakel wordt hier vandaag minder wateroverlast ondervonden.

Omwille van klimaatverandering wordt er echter verwacht dat het risico op overstromingen gaat stijgen in de toekomst. Vandaar dat het nemen van bronmaatregelen in de opwaartse gebieden ook belangrijk is om afstroom richting het centrum van Brakel te beperken. Daarenboven zorgt de relatief hoge verhardingsgraad van de verstedelijkte kern voor hitte en droogtestress, wat ook in de toekomst zal verergeren.

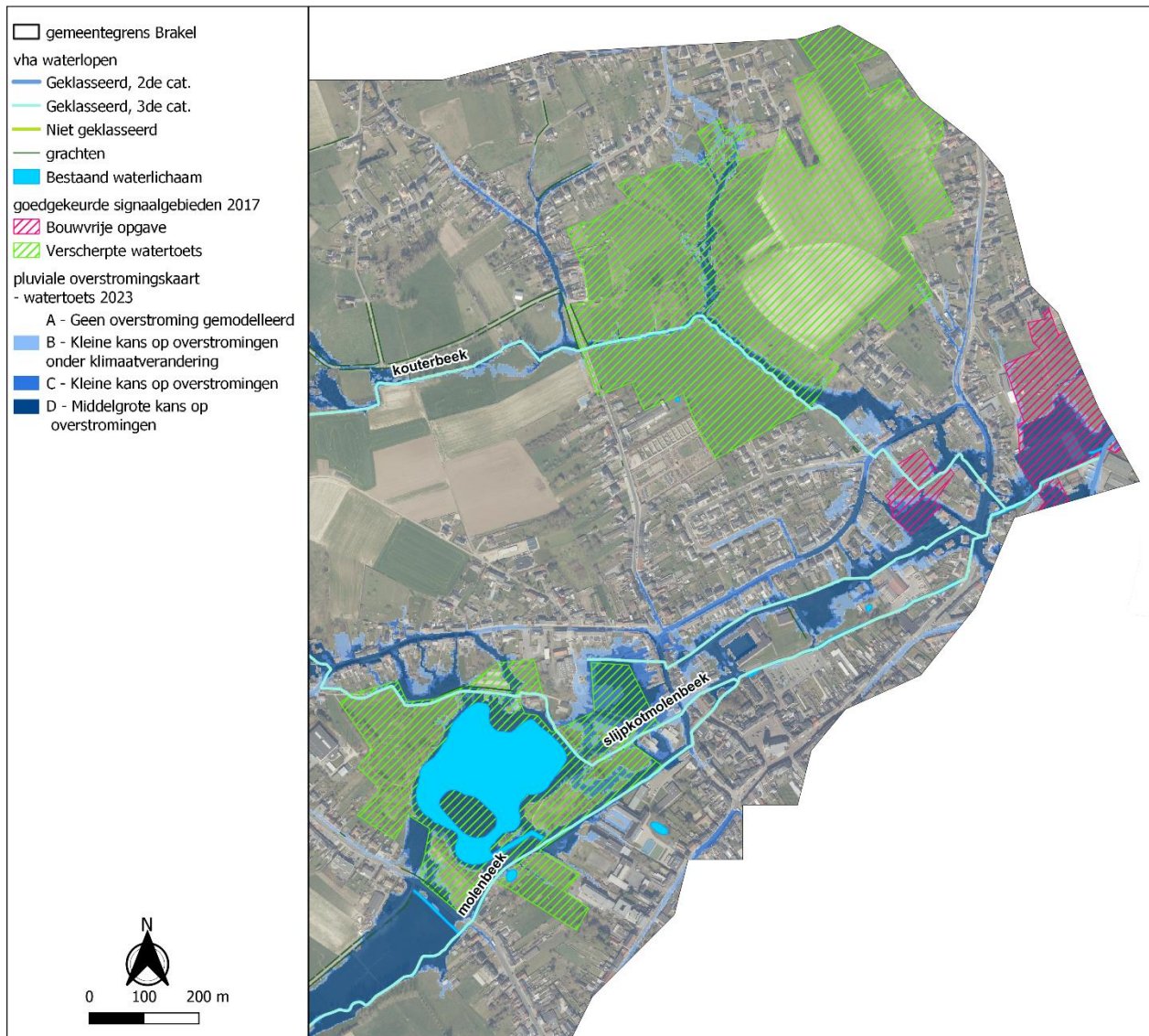
Rondom de verstedelijkte kern van Nederbrakel liggen een aantal signaalgebieden waarvoor een verscherpte watertoets of een bouwvrije opgave geldt. Voor bepaalde signaalgebieden werd ook de bestemming op het gewestplan (gedeeltelijk) aangepast:

- Brakel WUG Kouterbeek – verscherpte watertoets. In deze zone is ook een woonuitbreidingsgebied (WUG) aanwezig die grotendeels aangeduid wordt als ‘niet vrijgeven, niet te ontwikkelen’. Het gebied werd via RUP ‘herschikking deelplan Nederbrakel’ herbestemd naar agrarisch gebied. Een aantal percelen worden voorzien voor kleine landschapselementen.
- Zwalm WUG Afwaarts Nederbrakel-Breeveld – bouwvrije opgave. In deze zone is ook een woonuitbreidingsgebied (WUG) aanwezig die grotendeels aangeduid wordt als ‘niet vrijgeven, niet te ontwikkelen’. Het gebied werd via RUP ‘Breeveld’ voornamelijk herbestemd naar natuurgebied.
- Brakel De Coenstraat – bouwvrije opgave. De pluviale overstromingskaarten simuleren een middelgrote kans op overstromingen in deze zone. In het verleden werd er gevraagd om een nieuw RUP op te maken aangezien het bestaande BPA niet voldoende rekening houdt met de overstromingsrisico’s. De gemeente Brakel was in het verleden van mening dat er bovenlokaal initiatief genomen dient te worden of een instrumentarium opgesteld dient te worden om dit gebied volledig bouwvrij te houden met de daarbij horende compensatie voor de eigenaar. De

vaststelling van dit gebied als watergevoelig openruimtegebied (WORG) met planschade zal dit jaar in openbaar onderzoek worden gelegd.

- **Brakel Rijtmeersen** – verscherpte watertoets. In het recreatiedomein Rijtmeersen is een vijver aanwezig. Bij toekomstige ontwikkeling van het gebied werd er beslist om de bijkomende voorwaarden of maatregelen van de watertoets op te nemen (vermijden van ophogingen, verhardingen en schadegevoelige constructies en overstromingsveilig bouwen).

Zoals in de gebiedsdekkende visie (§5.3) wordt vermeld kunnen de signaalgebieden en woonuitbreidingsgebieden, waar geen ontwikkeling meer komt, ingezet worden om ruimte voor water te voorzien.

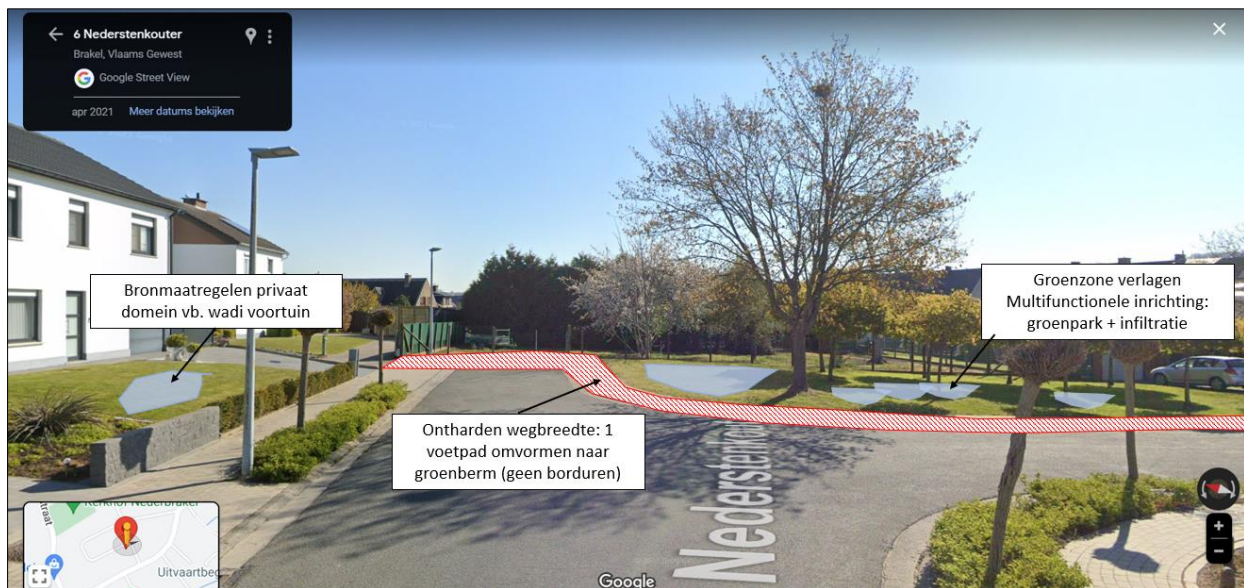
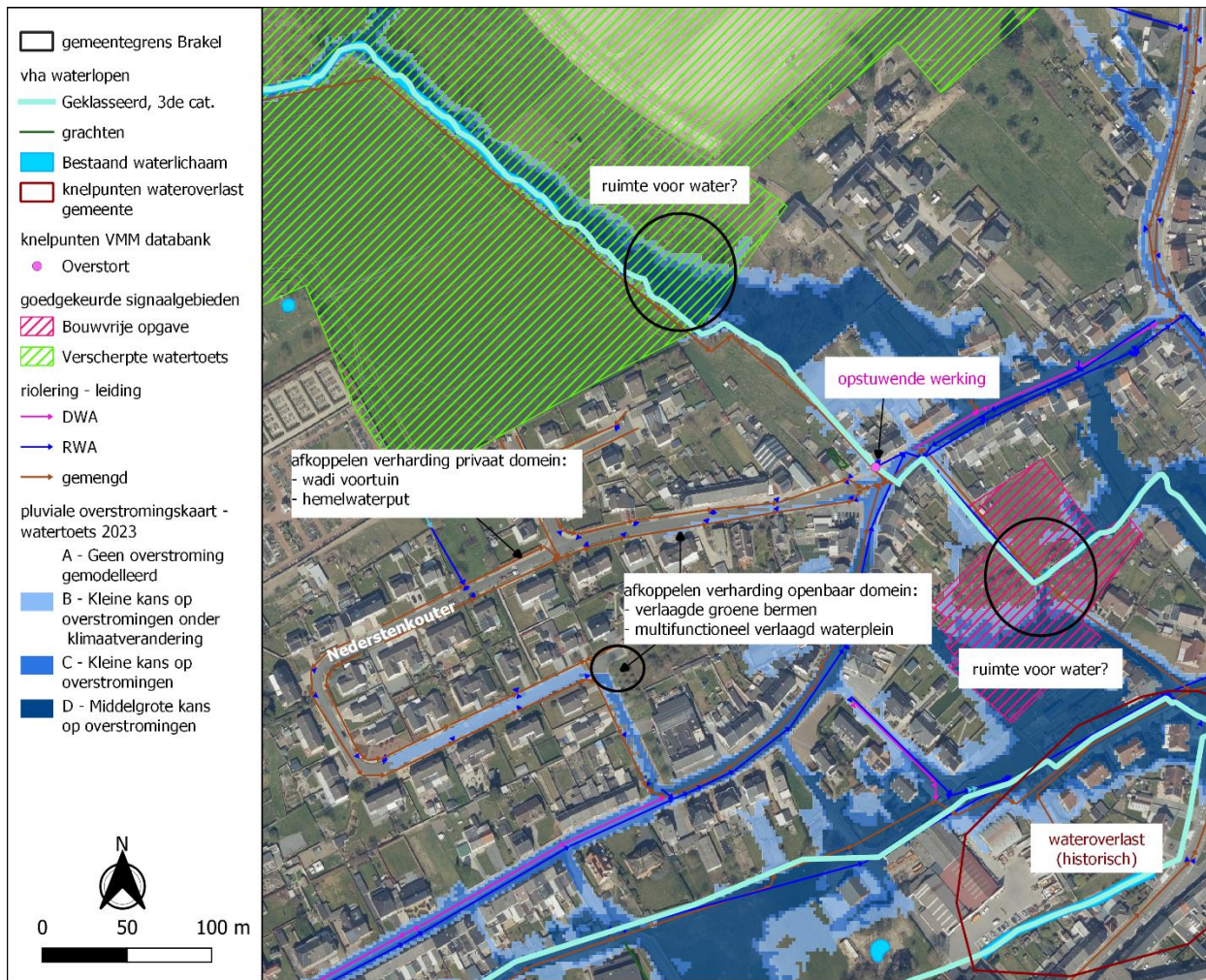


Figuur 45: Signaalgebieden rondom de verstedelijkte kern van Nederbrakel in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).

Ontharden en hemelwater lokaal laten infiltreren in groenzones zorgt niet alleen voor een verkoelend effect, maar eveneens voor een herstel van de sponswerking van de bodems en creëert bovendien ook een hogere belevingswaarde voor de burger. Echter de gemeente Brakel wenst haar inspanningen in eerste instantie niet te concentreren op actief ontharden, omdat de gemeente van mening is dat de verharding op openbaar domein beperkt is en dat er voornamelijk bronmaatregelen in de opwaartse gebieden genomen dienen te worden (zie ook §5.3). Tijdens het visievormingsproces werden dan ook geen specifieke locaties op openbaar domein aangeduid om te ontharden of te vergroenen. De gemeente gaat wel bij **nieuwe ontwikkelingen** op openbaar domein streven naar **minimale verharding** en het lokaal infiltreren van de functionele verharding in verlaagde groenzones. De wijk Nederstenkouter is een voorbeeld van een mogelijke locatie om te vergroenen/verblauwen bij heraanleg (Figuur 46). De gemeente probeert wel **privaat domein te stimuleren** om te ontharden aangezien de verhardingsgraad hier groter is in vergelijking met publiek domein.

Daarnaast zal de gemeente streven naar een **duurzaam watergebruik**. In dit kader zal de gemeente **wateraudits** uitvoeren voor haar gemeentelijke gebouwen om haar waterverbruik in kaart te brengen en te optimaliseren. In het centrum wenst de gemeente dit te onderzoeken voor de gemeentelijke loods. Hier is ook voldoende ruimte voor de aanleg van een grote hemelwaterput. Daarnaast zou een wateraudit interessant zijn voor het gemeentehuis, echter hier is wel minder ruimte beschikbaar. Verder wordt er vermoed dat het hemelwater van de sporthal niet optimaal wordt gebruikt en wenst de gemeente te onderzoeken hoe dit beter kan. Bij herinrichting van deze site zijn er ook nog heel wat overige optimalisaties mogelijk om de waterhuishouding te verbeteren (bv. verlaagde groenzone inrichting op groter verharde parking, infiltratiekommen, ...).

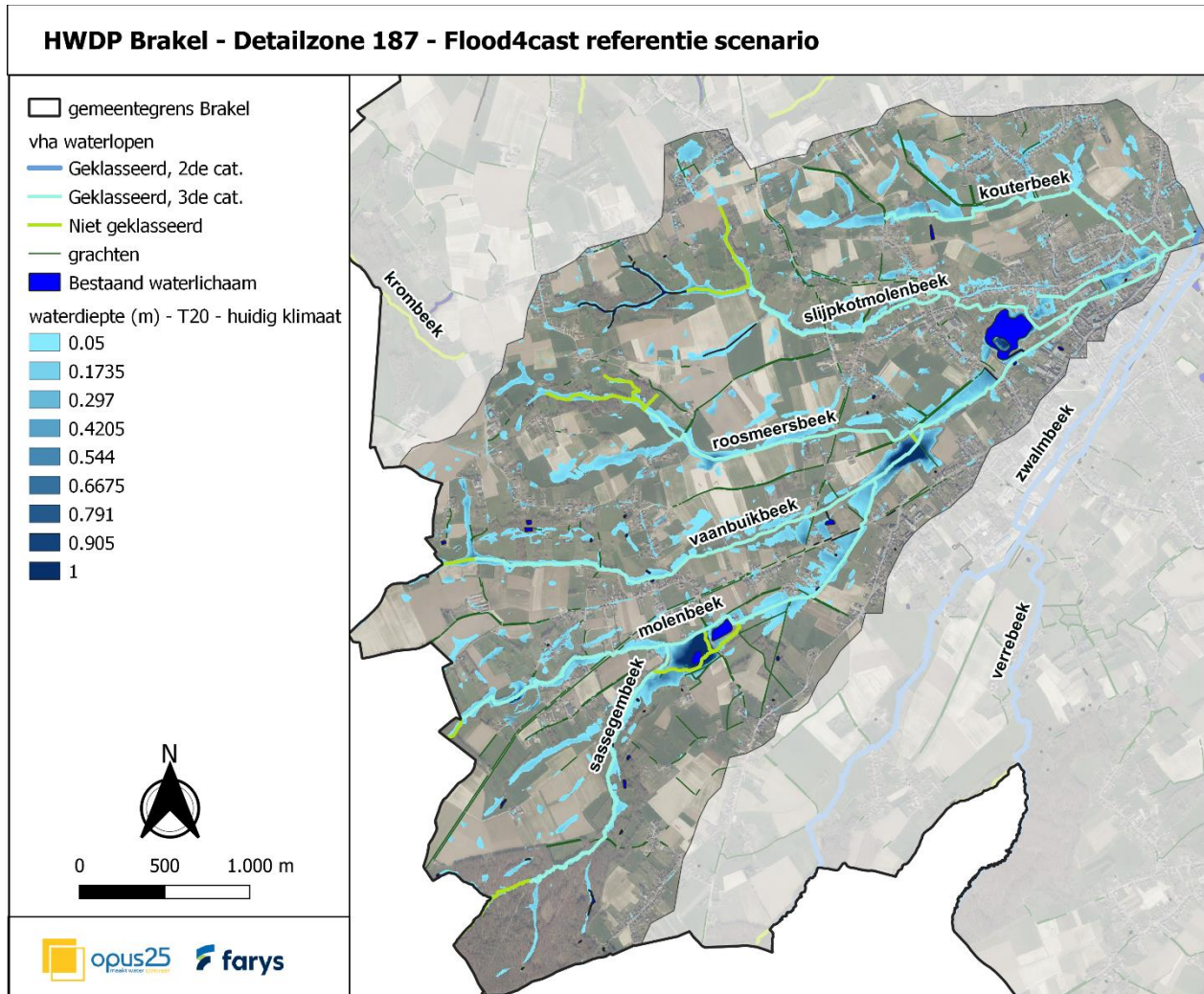
De wateropgave voor de verstedelijkte kern in de detailzone bedraagt **11 086 m³** (of 13% van de totale wateropgave, zie Figuur 33). Aangezien er geen specifieke locaties/maatregelen werden geselecteerd voor dit typegebied werd er ook geen inschatting gedaan van de ingevulde wateropgave. De maatregelencatalogus (hoofdstuk 7) kan dienen als leidraad voor het invullen van de wateropgave. Het nemen van maatregelen op privaat domein zal hierbij ook belangrijk zijn.



Figuur 46: Voorbeeld bronmaatregelen verstedelijkte kern – case Nederstenkouter (deelzone 187: Molenbeek/Zwalmbeek).

5.4.2.6. Impactanalyse met Flood4Cast® Masterplanner

De Flood4Cast-overstromingskaart voor een bui die éénmaal om de 20 jaar voorkomt (T20) in het huidige klimaat in de bestaande toestand wordt weergegeven in Figuur 47. Er zijn duidelijk overstromingscontouren rond de waterlopen aanwezig, zowel opwaarts van als in de verstedelijkte kern.



Figuur 47: Overzicht detailzone 187 - simulatie overstromingscontouren bij regenval voor een bui die één keer om de 20 jaar voorkomt in huidig klimaat zonder het nemen van bronmaatregelen.

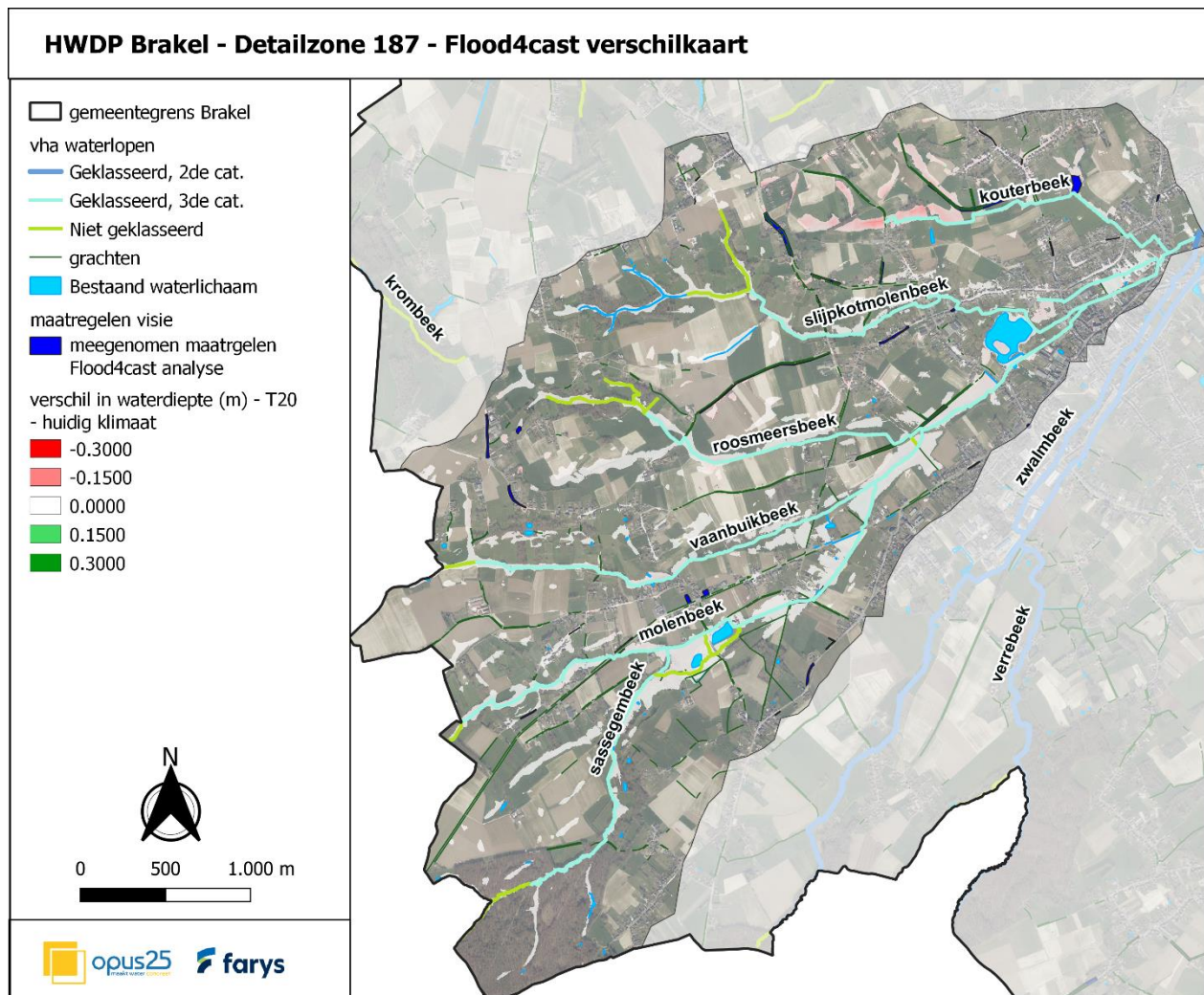
In samenspraak met de stuurgroep werd een scenario doorgerekend waarbij de besproken (bron)maatregelen van de tweede visievergadering werden opgenomen:

- Infiltratie/buffergrachten en erosiepoelen in landelijk buitengebied.
- Infiltratie/buffergrachten lintbebouwing.
- Geplande infiltratie/buffervoorzieningen i.k.v. rioleringsprojecten
- Overige zoekzones ruimte voor water

De overige maatregelen die hierboven in de visie voor de detailzone van de Molenbeek/Zwalmbeek worden toegelicht, werden niet mee opgenomen in de analyse aangezien dit bijkomende suggesties zijn

die bij de opmaak van het rapport werden toegevoegd en dus niet werden afgestemd tijdens de visievergadering.

Figuur 48 geeft het resultaat van het verschil in overstromingsdiepte tussen het referentiescenario (zonder bronmaatregelen) en het scenario met bronmaatregelen voor een bui die éénmaal om de 20 jaar voorkomt (T20) in het huidig klimaat. Dezelfde conclusie als voor het detailgebied van de Terkleppe beek kan gemaakt worden. De overstromingscontouren nemen niet in oppervlakte af. Voornamelijk rond de Kouterbeek wordt er een daling in overstromingsdiepte waargenomen door het nemen van de voorgestelde bronmaatregelen. Ook in deze detailzone zijn de geselecteerde bronmaatregelen niet voldoende om de wateroverlast rondom de waterlopen volledig op te vangen.



Figuur 48: Verschilkaart overstromingscontouren voor simulatie met en zonder bronmaatregelen voor een bui die één keer om de 20 jaar voorkomt in het huidig klimaat.



5.5. Conclusie wateropgave detailgebieden

Tijdens het visievormingsproces werden er een aantal locatie specifieke maatregelen voorgesteld om het hemelwater vast te houden in de verschillende typegebieden. Er werd een inschatting gemaakt van het infiltratie/buffervolume van deze maatregelen ten einde dit volume te vergelijken met de beoogde wateropgave voor de detailgebieden (§5.4.1.4 en §5.4.2.4). De resultaten per typegebied worden samengevat in Tabel 10 en Tabel 11 voor respectievelijk detailzone Terkleppe beek en detailzone Molenbeek/Zwalmbeek.

Tabel 10: Verdeling van de beoogde wateropgave per typegebied en invulling van deze wateropgave met de voorgestelde maatregelen in detailzone 1094 (Terkleppe beek).

Typegebied	Beoogde wateropgave		Ingevulde wateropgave	
	[m ³]	%	[m ³]	%
Lineaire linten	13 355.68	34	1042	3
Landelijk buitengebied	22 828.26	58	2 525	6
Natuur- en groenzones	3 287.26	8	-	-
Totaal	39 471.20	100	3 567	9

Tabel 11: Verdeling van de beoogde wateropgave per typegebied en invulling van deze wateropgave met de voorgestelde maatregelen in detailzone 187 (Molenbeek/Zwalmbeek).

Typegebied	Beoogde wateropgave		Ingevulde wateropgave	
	[m ³]	%	[m ³]	%
Lineaire linten	23 257.54	34	12 468	15
Landelijk buitengebied	43 132.45	58	10 800	13
Natuur- en groenzones	5 499.96	8	2 415	3
Verstedelijkte kern	11 086.03		-	-
Totaal	82 975.98	100	25 682	31

Er wordt in totaal slecht 9% van de totale wateropgave voor het detailgebied Terkleppe beek (Tabel 10) en 31% van de totale wateropgave voor het detailgebied Molenbeek/Zwalmbeek (Tabel 11) ingevuld wordt met de voorgestelde maatregelen.

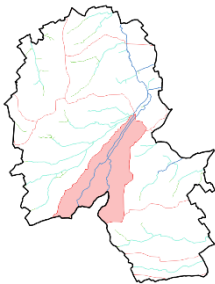
De GOGs werden niet meegerekend voor de wateropgave, omdat deze bufferen op de waterloop en dus water van een volledig afstroomgebied, die verder rijkt dan de gemeentegrens, opvangen. GOGs vangen een groot volume water op in de vallei, wat ook minder effectief is voor het beperken van droogteproblemen dan bronmaatregelen stroomopwaarts.

Daarnaast werden niet alle bestaande maatregelen (zoals bv. private hemelwaterputten, ...) meegerekend voor de ingevulde wateropgave, omdat de infiltratie/buffervolumes van deze voorzieningen ontbreken. Inventarisatie van deze gegevens zou nuttig zijn om de ingevulde wateropgave beter te kunnen inschatten. Daarenboven kan deze inventarisatie er ook voor zorgen om een beter inzicht te krijgen waar er nog meer nood is aan verdere uitbouw van private maatregelen of waar bestaande maatregelen geoptimaliseerd kunnen worden.

Ondanks deze onzekerheden is het duidelijk dat er nog meer ruimte voor water voorzien dient te worden in beide detailgebieden. Tijdens de visievorming werd er voornamelijk gefocust op maatregelen voor publiek domein, omdat de gemeente Brakel in het verleden reeds moeilijkheden heeft gehad om maatregelen op privaat domein te realiseren. Hoewel de inspanningen op publiek domein ook nog verhoogd dienen te worden om de wateropgave verder in te vullen, wijzen Figuur 19 en Figuur 33 op het belangrijk aandeel van privaat domein in de wateropgave. Met name het onverharde deel voor het landelijk buitengebied en het verharde deel voor de private woningen in de lintbebouwing hebben een groot aandeel in de wateropgave. De knelpuntenkaarten (Figuur 18 en Figuur 32), potentieelkaarten (hoofdstuk 9) en natuurrichtlijnenkaart (Figuur 24) kunnen helpen bij het verder afbakenen van zoekzones ruimte voor water in landelijk buitengebied.

In combinatie met een **sensibiliseringscampagne** zoals beschreven in de gebiedsdekkende visie (§5.3) kan dit leiden tot een effectievere uitwerking van bronmaatregelen in dit gebied. Voor de verdere invulling van de wateropgave van lintbebouwing kan op privaat domein meer ingezet worden op bijvoorbeeld hemelwaterputten voor hergebruik en het afkoppelen van de verharding naar wadi's om het hemelwater zoveel mogelijk op eigen terrein te houden. Hiervoor kan de gemeente de burgers meer informeren en sensibiliseren. Voor de verstedelijkte kern in detailgebied Molenbeek/Zwalmbeek wordt privaat domein reeds gesensibiliseerd via wedstrijden zoals #1000Geveltuinten of door het voorzien van een premieregeling voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen. Hiernaast zou de gemeente kunnen trachten om de waterhuishouding van bestaande private woningen versneld te optimaliseren door meer in te zetten op het renovatieadvies en het luik hemelwater hierin te integreren.

5.6. Visie in andere deelzones



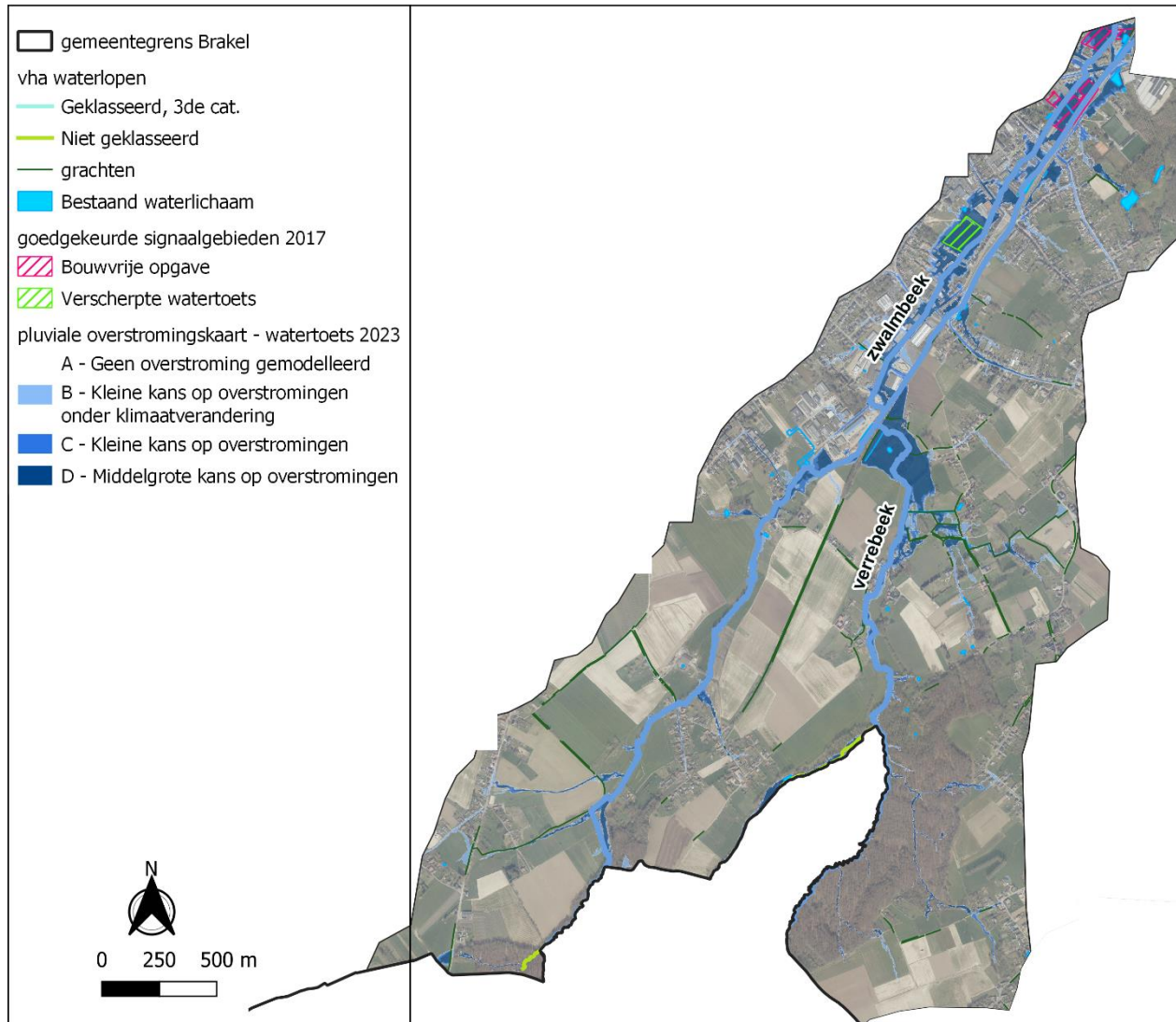
5.6.1. Deelzone 188 (Zwalmbeek/Verrebeek)

De **Zwalmbeek** (OS122) en de **Verrebeek** (OS294) ontspringen in buurgemeente Vloesberg en vloeien samen t.h.v. het industriegebied van deelzone 188. Aan het Hayesbos opwaarts van de Verrebeek zijn er heel wat bronnen aanwezig (Figuur 50). Voor de Verrebeek beheert de provincie Oost-Vlaanderen een gecontroleerd overstromingsgebied t.h.v. Roensveld. Aan de Zwalmbeek zijn er twee bufferbekkens (t.h.v. Vierschaar en Rondweg) aangelegd voor de opvang van hemelwater van wegen. Het bufferbekken van Vierschaar is in beheer van provincie Oost-Vlaanderen en het bufferbekken van Rondweg is in beheer van ANB. Van opwaarts naar afwaarts wordt de deelzone gekenmerkt door landelijk buitengebied, lintbebouwing, industrie en een verstedelijkte kern. Er zijn ook een aantal belangrijke (versnipperde) natuurgebieden aanwezig.

In deze deelzone zijn twee signaalgebieden aanwezig (Figuur 55):

- **Brakel Kerkmeers** – bouwvrije opgave. Het RUP 'Kerkmeers' is lopende sinds 2015, maar hier is verder geen informatie over beschikbaar. Voor dit gebied wenste de gemeente voorafgaand de uitwerking van het RUP bovenlokaal initiatief en compensatie voor de eigenaar. De vaststelling van dit gebied als watergevoelig openruimtegebied (WORG) met planshade zal dit jaar in openbaar onderzoek worden gelegd.
- **Brakel Sint-Pieterswijk** – verscherpte watertoets. Er werden geen voorwaarden gespecificeerd, maar in het algemeen mag het waterbergend vermogen niet aangetast worden.

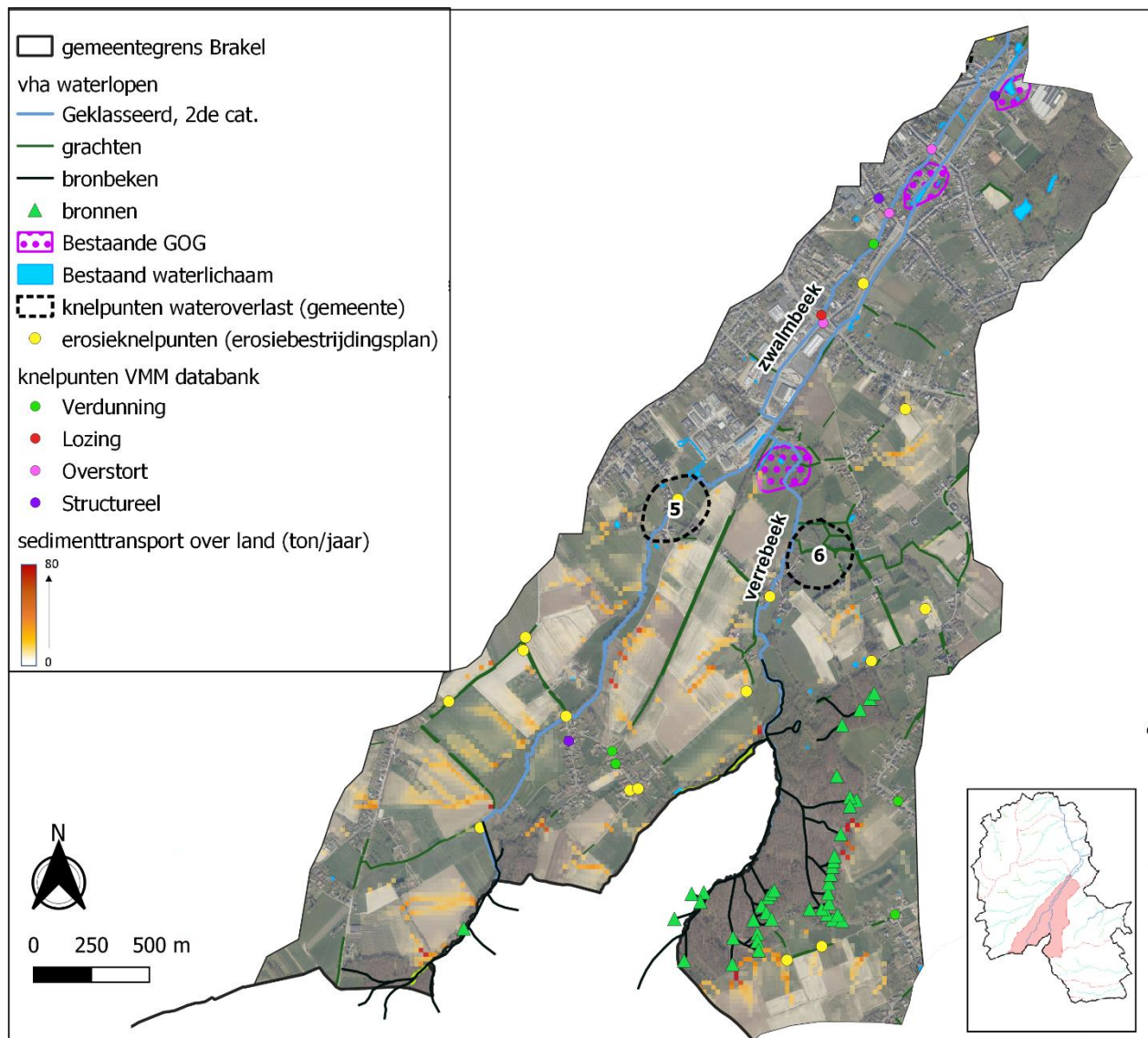
In lijn met de gebiedsdekkende visie (§5.3) kan de waterberging van deze gebieden geoptimaliseerd worden door de ruimtes te vrijwaren van bebouwing en dieper uit te graven zodat het water beter geïnfiltreerd/gebufferd kan worden.



Figuur 49: Goedgekeurde signaalgebieden in deelzone 188 (Zwalmbeek/Verrebeek).

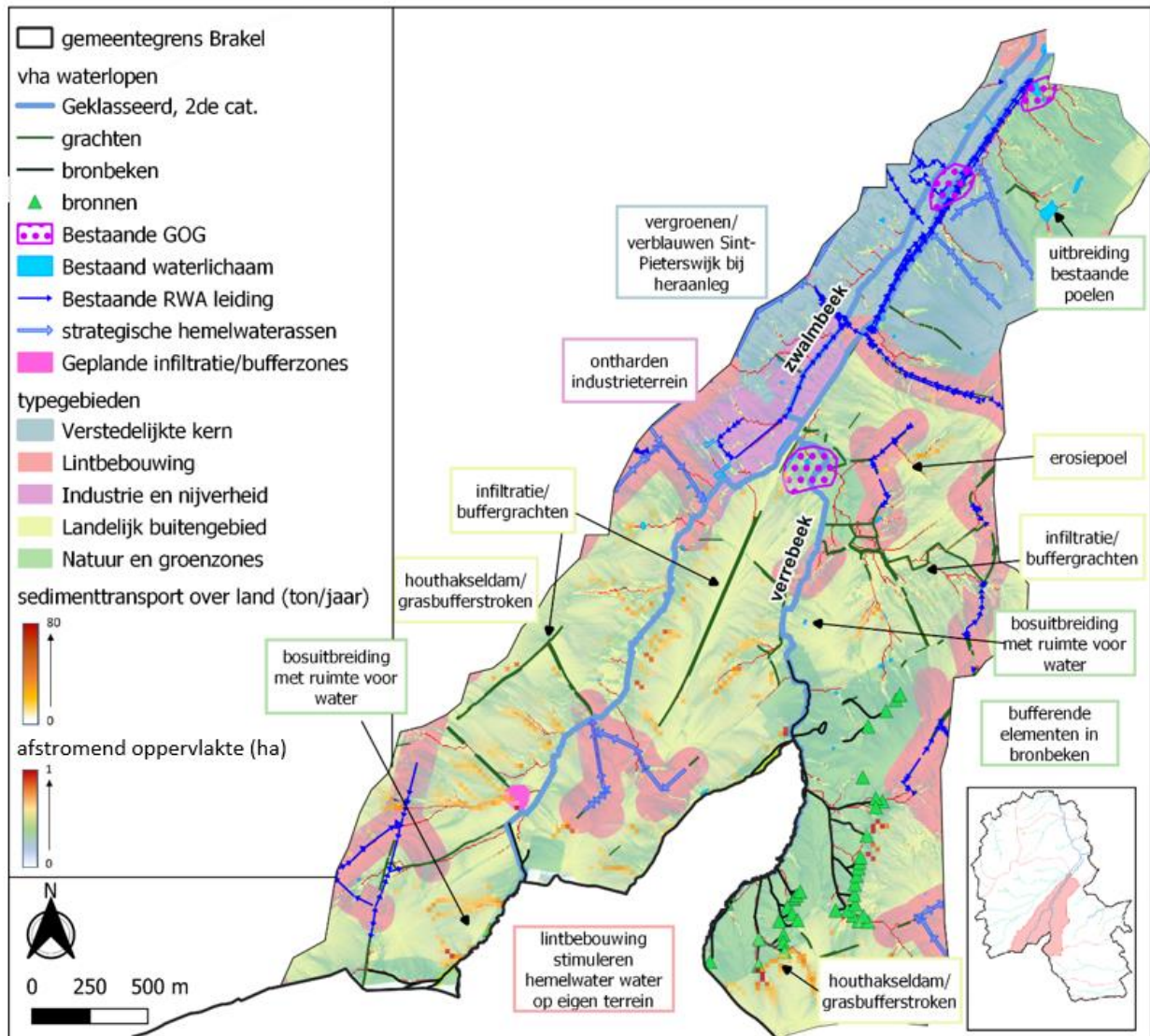
In deze deelzone heeft de gemeente twee wateroverlastknelpunten gemeld t.h.v.: Verrebeke/Sint-Franciscusstraat rond de Zwalmbeek (**knelpunt 5**, Figuur 50) en Evensveld rond de Verrebeek (**knelpunt 6**, Figuur 50). De wateroverlast is te wijten aan afstroom van de hellende landelijke buitengebieden richting de waterlopen die bij hevige regenval de debieten niet kunnen verwerken. Opwaarts werden er in het erosiebestrijdingsplan in het verleden ook heel wat erosieknelpunten geïnterpreteerd. Daarnaast zijn er een aantal verdunningsknelpunten omwille van aansluitingen van grachten of draineringen op de gemengde riolering. Afwaarts in de verstedelijkte kern wordt er een opstuwende werking van de overstort en structurele problemen aan de riolering gemeld. Op het zoneringsplan wordt het gebied voornamelijk

aangeduid als ‘centraal gebied’ m.a.w. in de meeste straten is er riolering aanwezig die aangesloten is op de rioolwaterzuivering van Brakel.

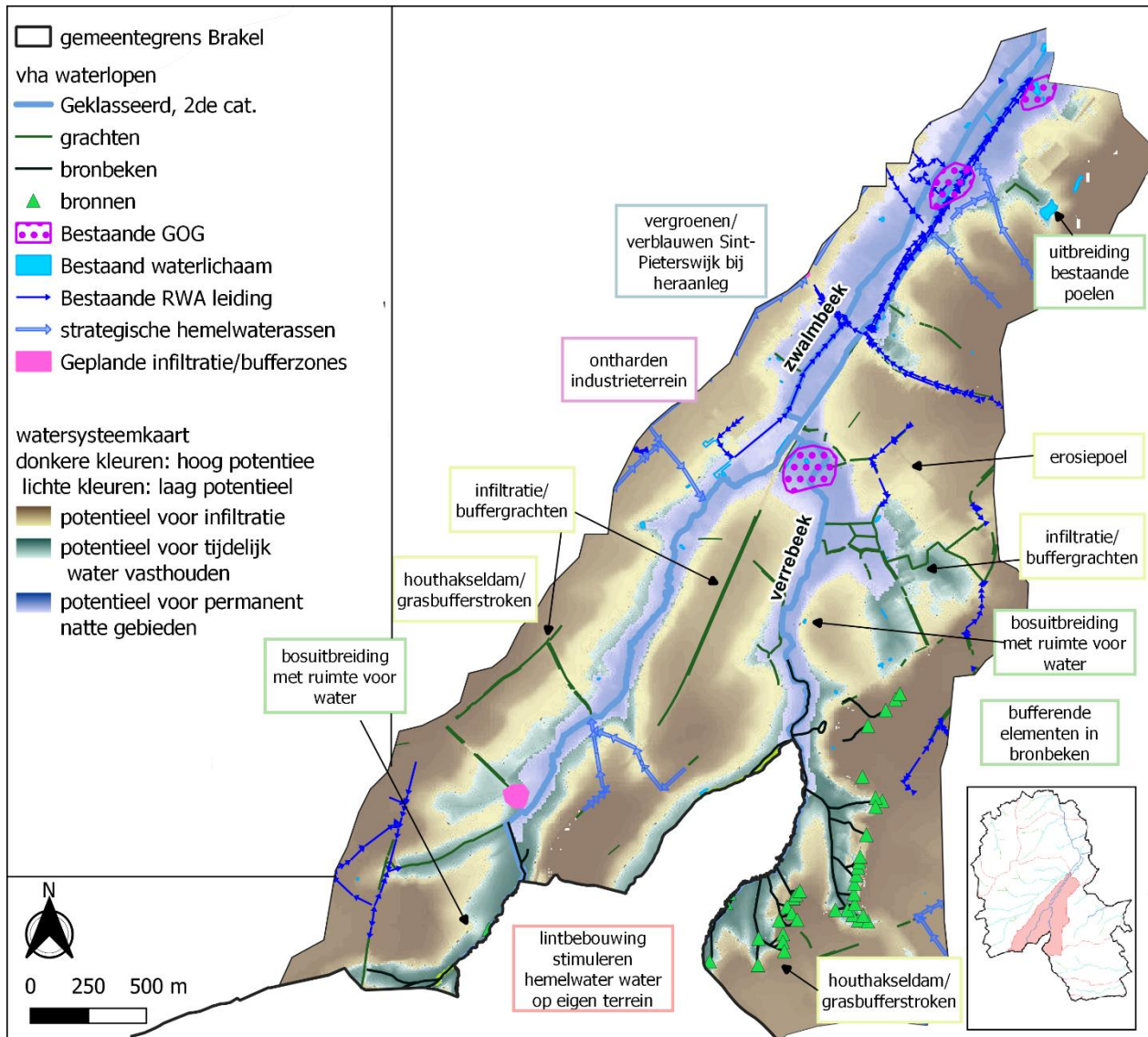


Figuur 50: Situering van de knelpunten in deelzone 188 (Zwalmbeek/Verrebeek).

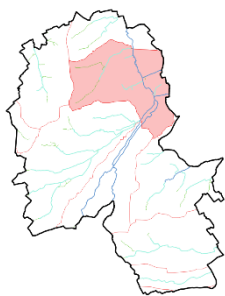
In Figuur 51 wordt het overzicht gegeven van mogelijke bronmaatregelen in deze detailzone. De opwaartse bronmaatregelen in het landelijk buitengebied en in de natuurgebieden zijn prioritair om de wateroverlast afwaarts aan te pakken en om de sponswerking van de bodem te herstellen. Desondanks het gebied wordt aangeduid als ‘niet infiltratie gevoelig’ op de infiltratiegevoeligheidskaart, kan langdurige infiltratie toch mogelijk zijn. Op de watersysteemkaart (Figuur 52) wordt aangetoond welke maatregelen het meest potentieel hebben voor infiltratie en de aanvulling van de grondwatertafel.



Figuur 51: Overzicht bronmaatregelen voor elk typegebied in deelzone 188 (Zwalmbeek/Verrebeek).



Figuur 52: Overzicht bronmaatregelen op watersysteemkaart in deelzone 188 (Zwalmbeek/Verrebeek).

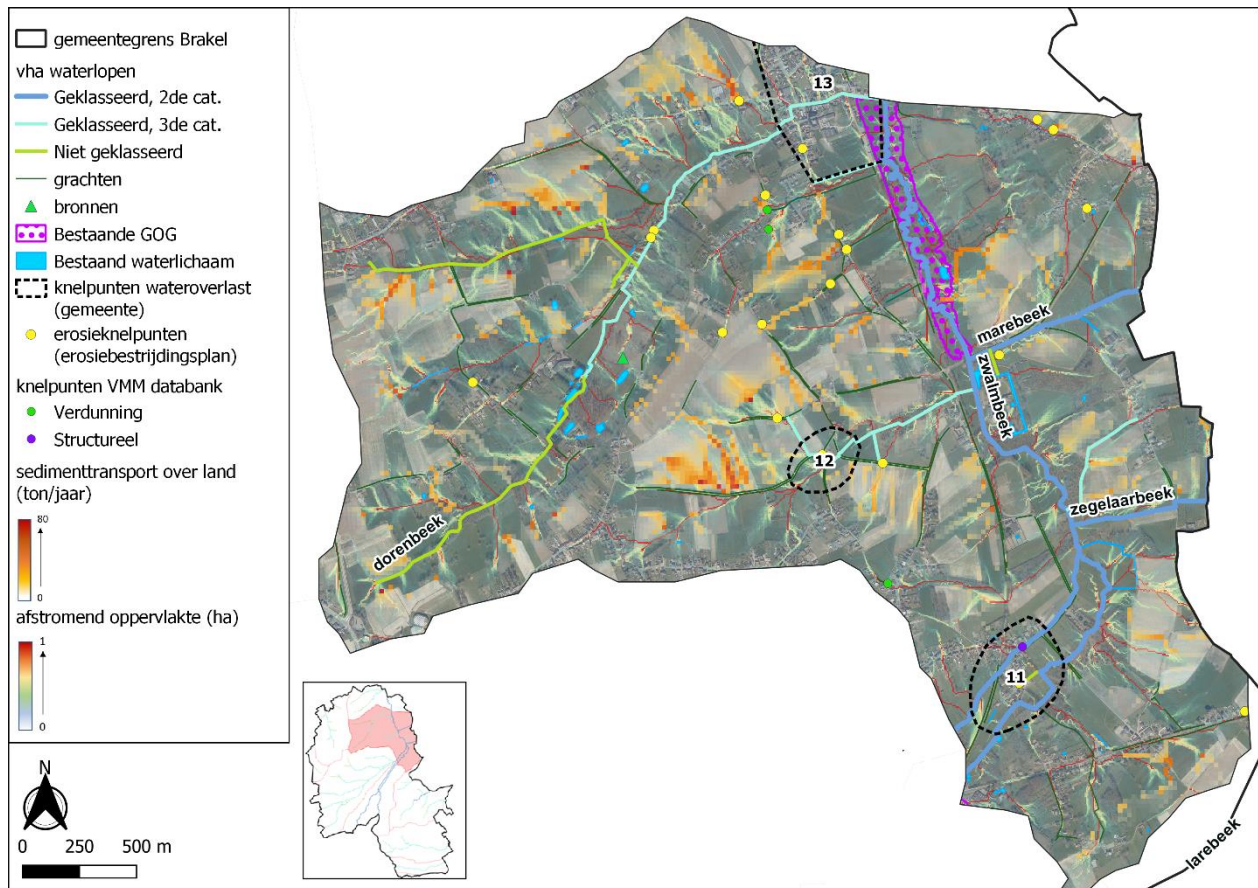


5.6.2. Deelzone 186 (Zwalmbeek/Dorenbeek)

Deelzone 186 wordt doorkruist door de **Zwalmbeek** (OS266) waar meerdere zijlopen op uitmonden (**Zegelaarbeek** OS266b, **Marebeek** OS287, **Dorenbeek** OS286). In Michelbeke is er een groot gecontroleerd overstromingsgebied rond de Zwalmbeek. Afwaarts van dit GOG is een verstedelijkte kern gelegen. De vallei van de Zwalmbeek bestaat uit een belangrijk natuurgebied dat voornamelijk omgeven wordt door landelijk buitengebied. Meer opwaarts is ook lintbebouwing aanwezig.

In deze deelzone heeft de gemeente drie wateroverlastknelpunten gemeld t.h.v.: Oude Blekerijstraat rond de Zwalmbeek (**knelpunt 11**, Figuur 53), Bieststraat rond een zijtak van de Zwalmbeek (**knelpunt 12**, Figuur 53) en Kammeland waar de Dorenbeek en de Zwalmbeek samenvloeien (**knelpunt 13**, Figuur 53). Dankzij de inrichting van de GOGs rond de Zwalmbeek opwaarts van en in deze

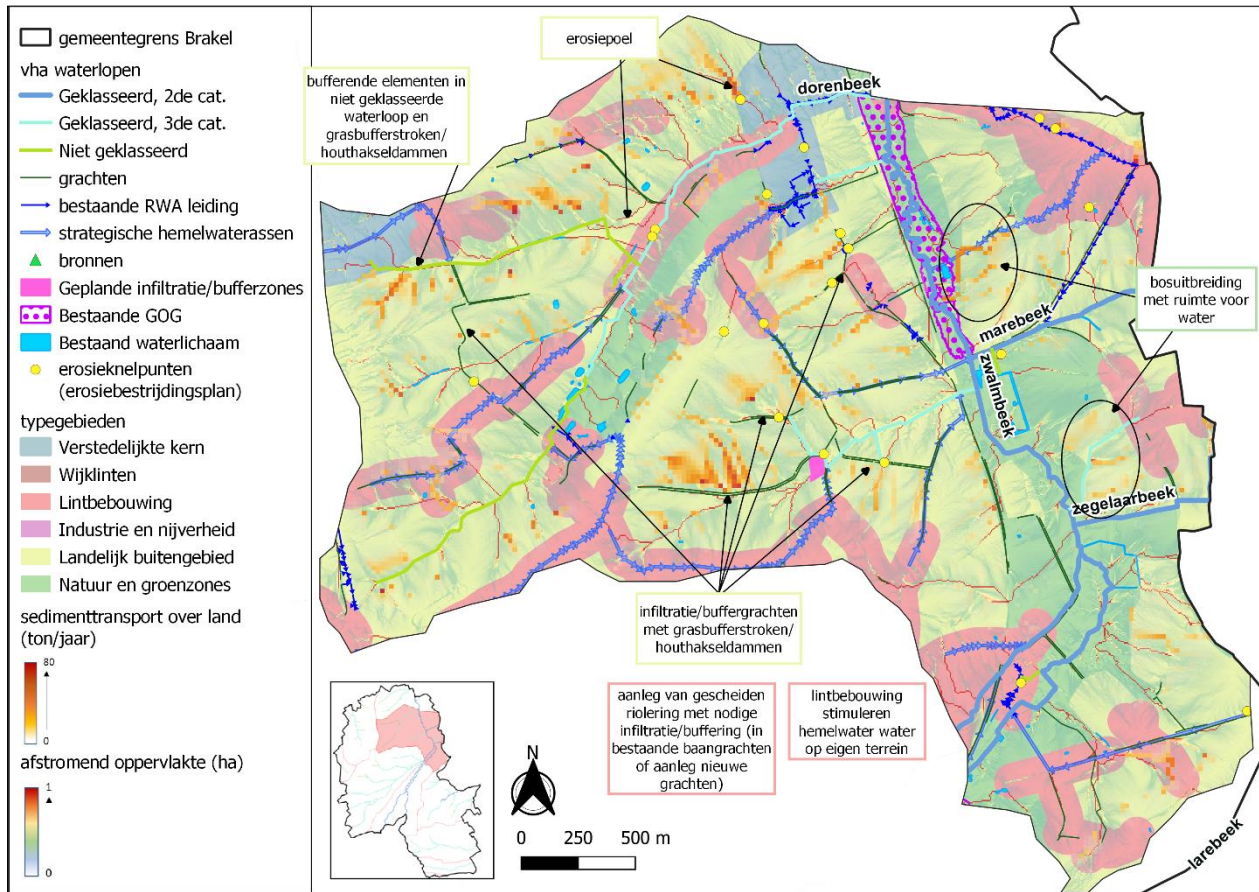
deelzone wordt er momenteel geen wateroverlast meer gemeld aan knelpunt 11 en 12. Voor knelpunt 12 gaat de gemeente een infiltratie/bufferlocatie inrichten in de bocht van Veldeman. Daarnaast werden er in het erosiebestrijdingsplan heel wat erosieknelpunten vermeld, die zich voornamelijk tussen Dorenbeek en knelpunt 12 bevinden. Er zijn nog heel wat lintbebouwingen die geen riolering hebben en waarvan de vuilvrucht dus in de waterlopen loost.



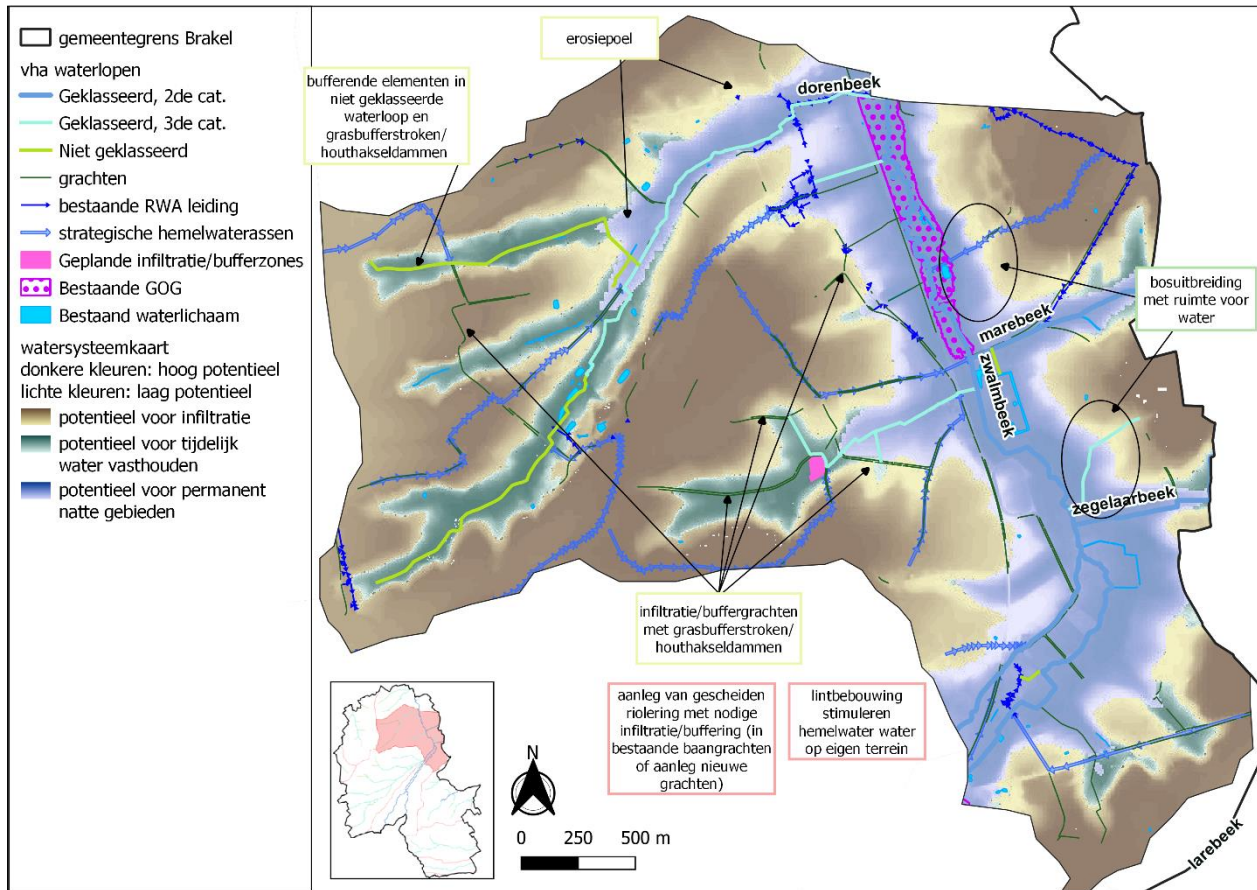
Figuur 53: Situering van de knelpunten in deelzone 186 (Zwalmbeek/Dorenbeek).

Momenteel wordt er in deze deelzone bekeken om de bocht van 90 graden aan de Dorenbeek t.h.v. Lange Haag te herleggen.

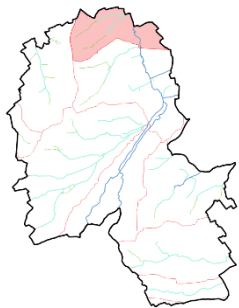
Een aantal mogelijke bronmaatregelen voor deelzone 186 worden weergegeven op Figuur 54. Op de watersysteemkaart (Figuur 55) wordt aangetoond welke maatregelen het meest potentieel hebben voor infiltratie en de aanvulling van de grondwatertafel. Ook in deze deelzone zijn de opwaartse bronmaatregelen in landelijk buitengebied prioritair, gezien de verschillende erosieknelpunten. Daarnaast zijn er in de lintbebouwing nog veel opportuniteiten om de vuilvrucht van de waterlopen af te koppelen. Bij de aanleg van gescheiden stelsels dient er preferentieel gebruik gemaakt te worden van de bestaande grachten voor infiltratie/buffering. Indien mogelijk worden er nieuwe infiltratie/buffergrachten ingericht. Privaat domein zal gestimuleerd worden om hemelwater op eigen terrein te houden.



Figuur 54: Overzicht bronmaatregelen voor elk typegebied in deelzone 186 (Zwalmbeek/Dorenbeek).



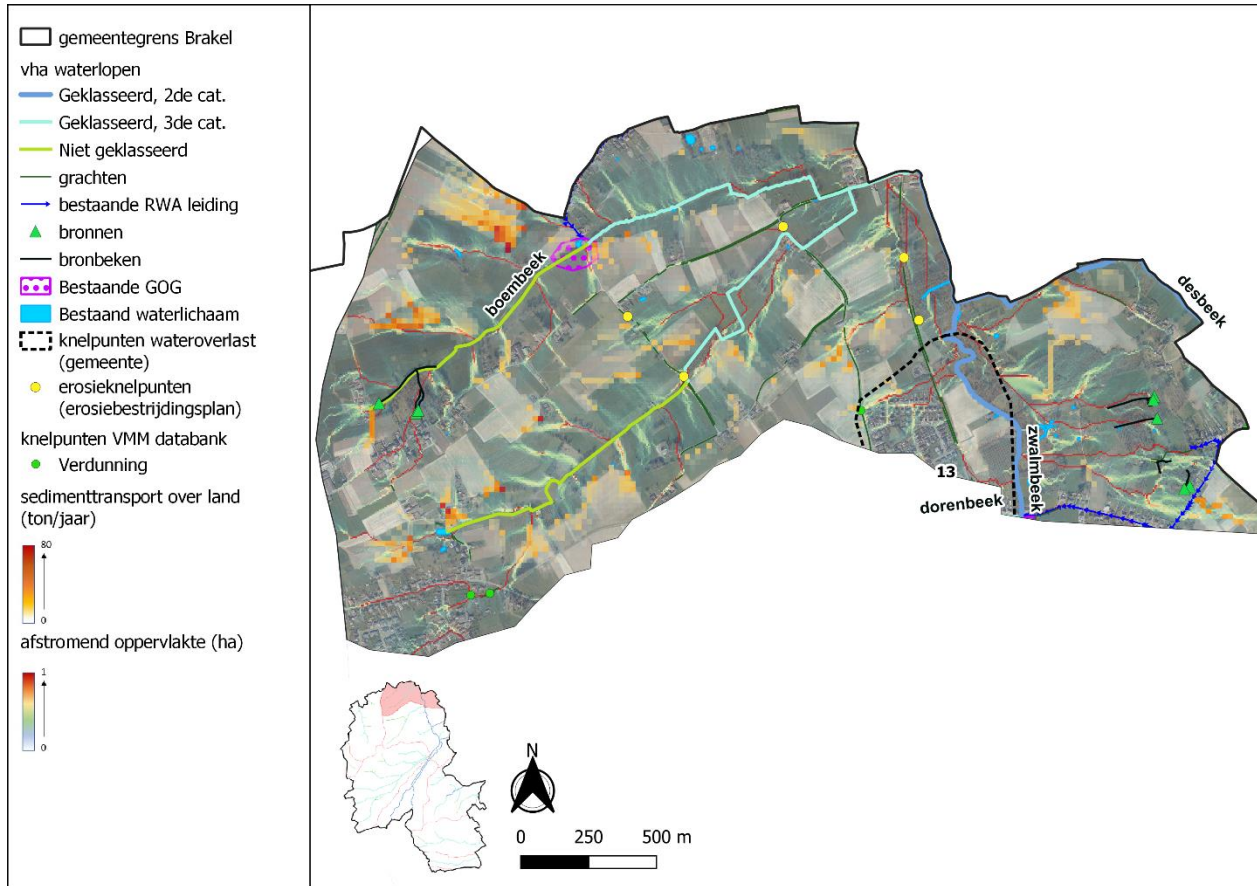
Figuur 55: Overzicht bronmaatregelen op watersysteemkaart in deelzone 186 (Zwalmbeek/Dorenbeek).



5.6.3. Deelzone 185 (Zwalmbeek/Boembeek)

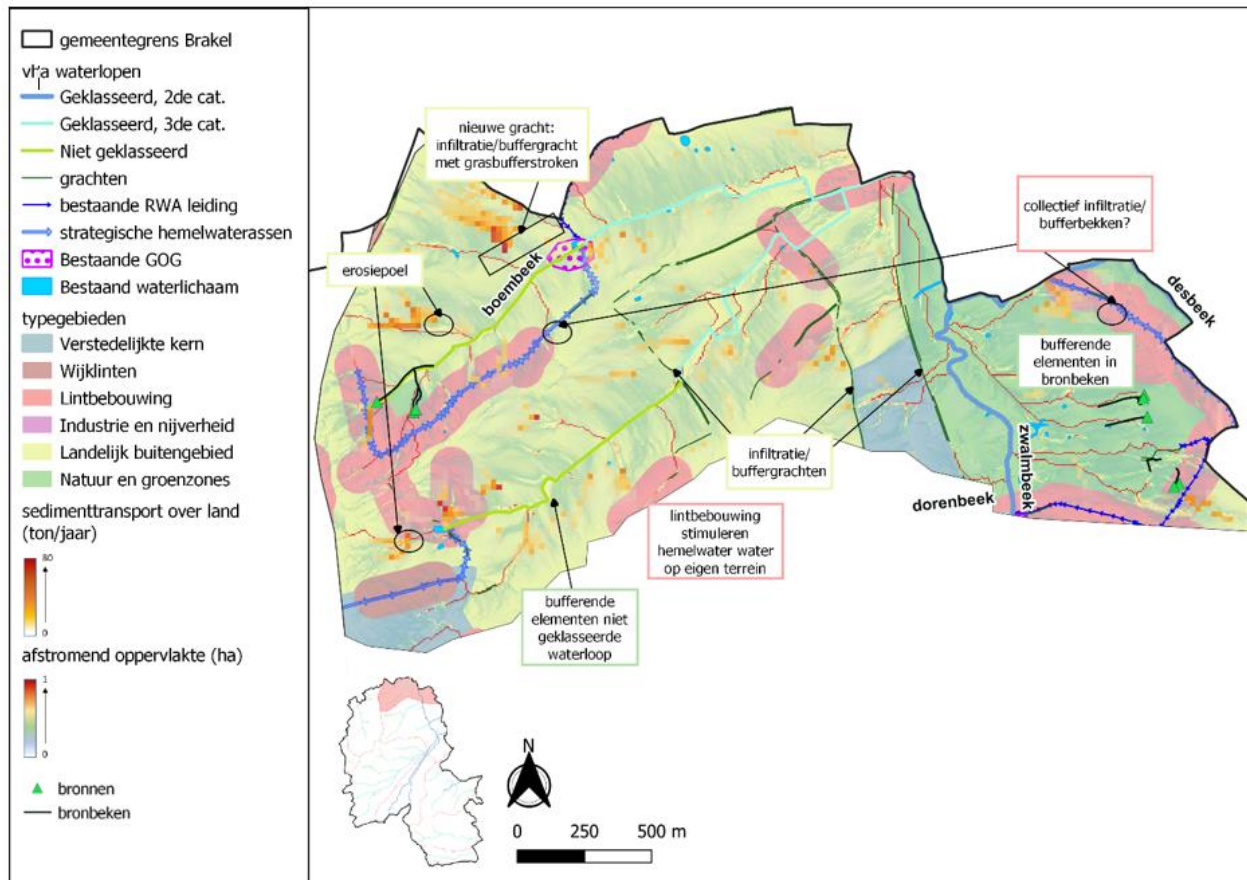
De **Zwalmbeek** (OS266) verlaat Brakel via deelzone 185. Op de kruising met buurgemeente Zwalm mondt de **Boembeek** (OS284) uit in de Zwalmbeek. Opwaarts aan de Boembeek, bij de overgang van een niet-geklasseerde waterloop naar een waterloop van 3^{de} categorie, is een gecontroleerd overstromingsgebied aanwezig (Figuur 56). Naast het natuurgebied van de Zwalmvallei ligt een deel van de verstedelijkte kern van Michelbeke. Ten oosten van het natuurgebied is voornamelijk lintbebouwing aanwezig. Ten westen van de Zwalm is er voornamelijk landelijk buitengebied en lintbebouwing.

Het wateroverlastknelpunt aan de verstedelijkte kern in Michelbeke (**knelpunt 13**, Figuur 56) is ook gedeeltelijk in deze deelzone gelegen. Echter omwille van de opwaartse gecontroleerde overstromingsgebieden aan de Zwalmbeek zou hier weinig tot geen wateroverlast meer zijn. Daarnaast werden er in het verleden ook een aantal erosieknelpunten geïnventariseerd bij de opmaak van het erosiebestrijdingsplan.

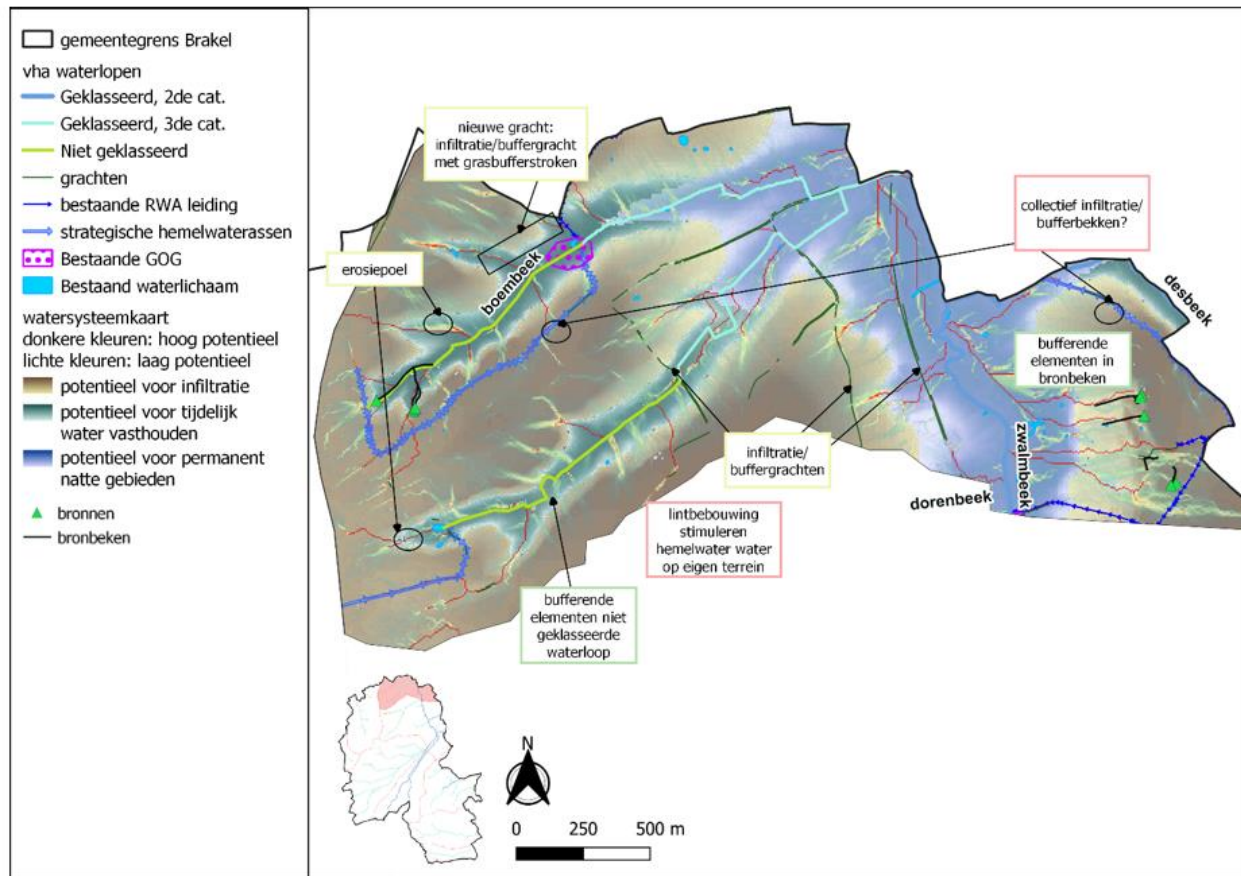


Figuur 56: Situering van de knelpunten in deelzone 185 (Zwalmbeek/Boembeek).

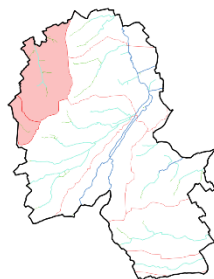
Figuur 57 toont het overzicht van een mogelijke set aan bronmaatregelen voor deelzone 185. Om de wateroverlast aan knelpunt 13 ook bij klimaatverandering te beperken, dienen voornamelijk maatregelen in de opwaartse deelzones genomen te worden. Daarnaast is het nemen van maatregelen in landelijk buitengebied in deze deelzone belangrijk om de erosieknelpunten aan te pakken. Voor de lintbebouwing krijgt het lokaal vasthouden van hemelwater prioriteit. Er werden echter enkele collectieve meer afwaartse infiltratie/bufferzones voorgesteld, indien dit niet overal mogelijk blijkt. De watersysteemkaart (Figuur 58) weergeeft welke maatregelen het meest potentieel hebben voor infiltratie en de aanvulling van de grondwatertafel.



Figuur 57: Overzicht bronmaatregelen voor elk typegebied in deelzone 185 (Zwalmbeek/Boembeek).



Figuur 58: Overzicht bronmaatregelen op watersysteemkaart in deelzone 185 (Zwalmbeek/Boembeek).

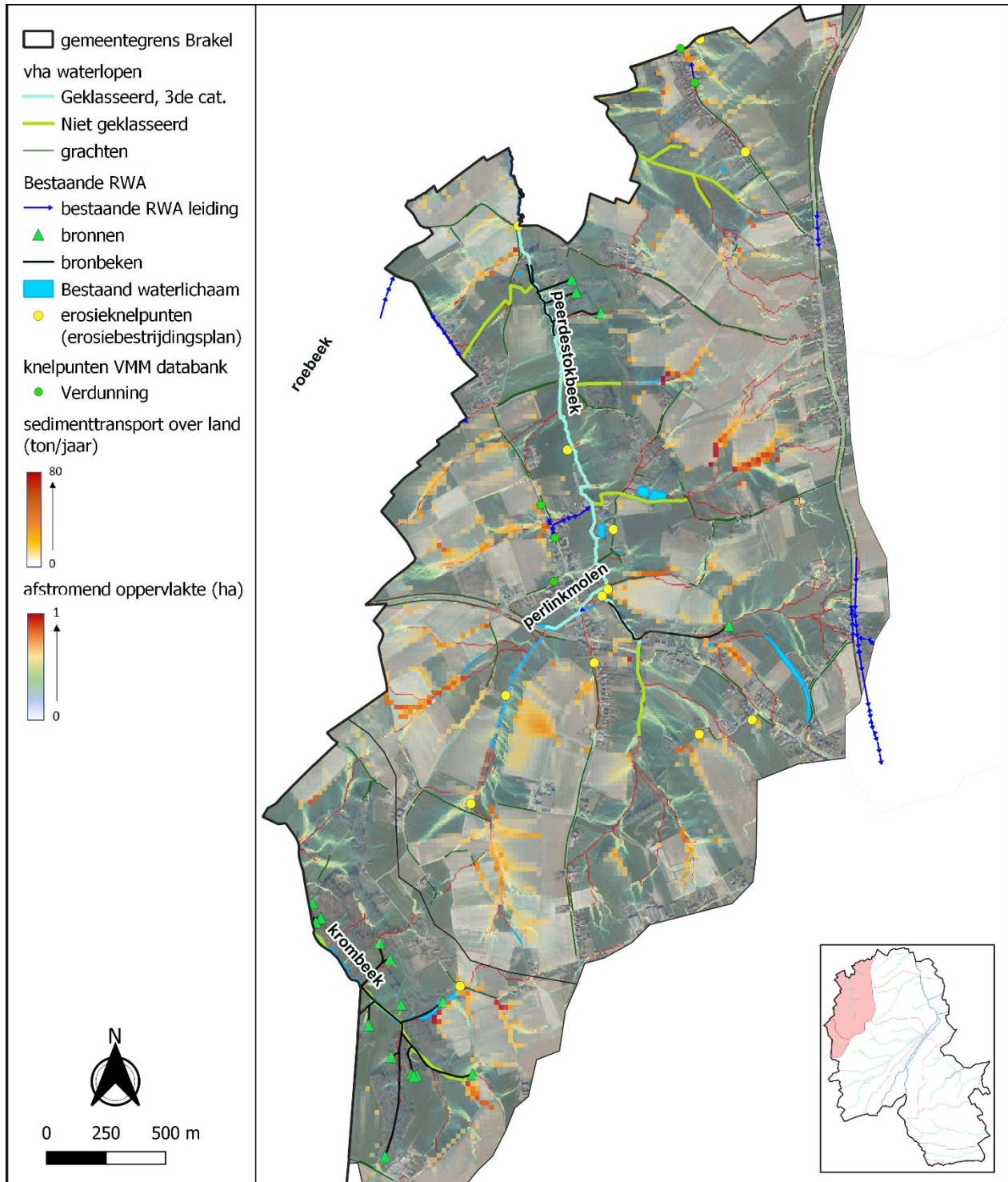


5.6.4. Deelzones 184 en 1149 (Peerdnestokbeek en Krombeek)

De **Peerdnestokbeek** (OS267) ontspringt in gemeente Brakel en stroomt verder naar buurgemeente Horebeke. De niet-geklasseerde bovenloop van de **Krombeek** ontspringt eveneens in gemeente Brakel en stroomt verder naar buurgemeente Maarkedal. Beide waterlopen worden omgeven door natuurgebied. Landelijk buitengebied is het dominante typegebied, maar er zijn ook een aantal zones met lintbebouwing aanwezig.

Er werden geen wateroverlastknelpunten aangegeven in deze deelzones door de gemeente. In het erosiebestrijdingsplan werden wel een aantal erosieknelpunten aangeduid (Figuur 59). Daarnaast sluiten er nog grachten of RWA aan op de gemengde riolering t.h.v. Haaghoek, Teirlinckstraat en St.-Ursmarsstraat waardoor er verdunning van het rioleringsstelsel optreedt.

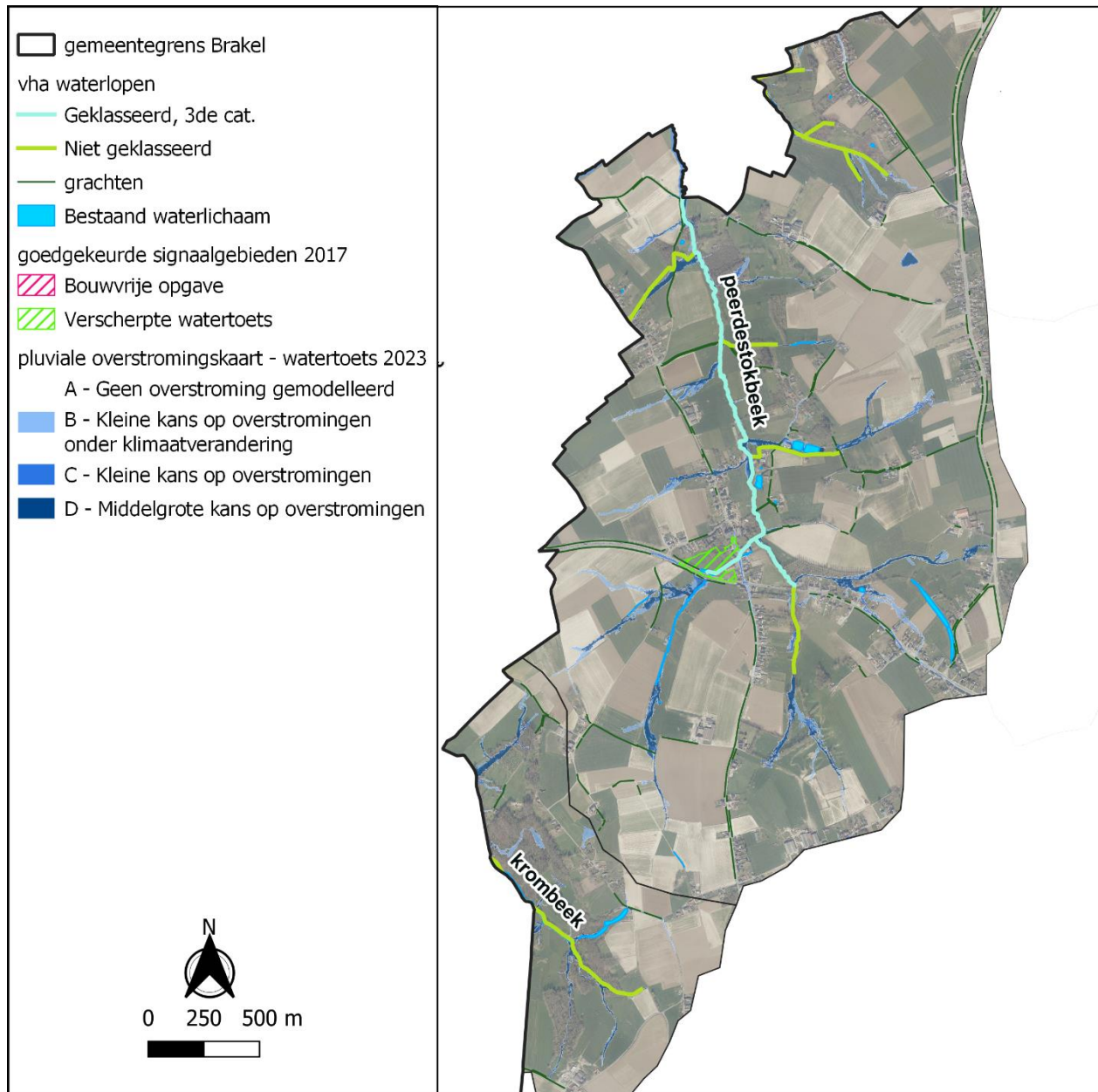
In de deelzone is het signaalgebied Zegelsem WUG Perlinckbeek aanwezig (Figuur 60). Hiervoor geldt een verscherpte watertoets. Het gebied werd via RUP 'deelplan Zegelsem' omgezet naar open ruimte.



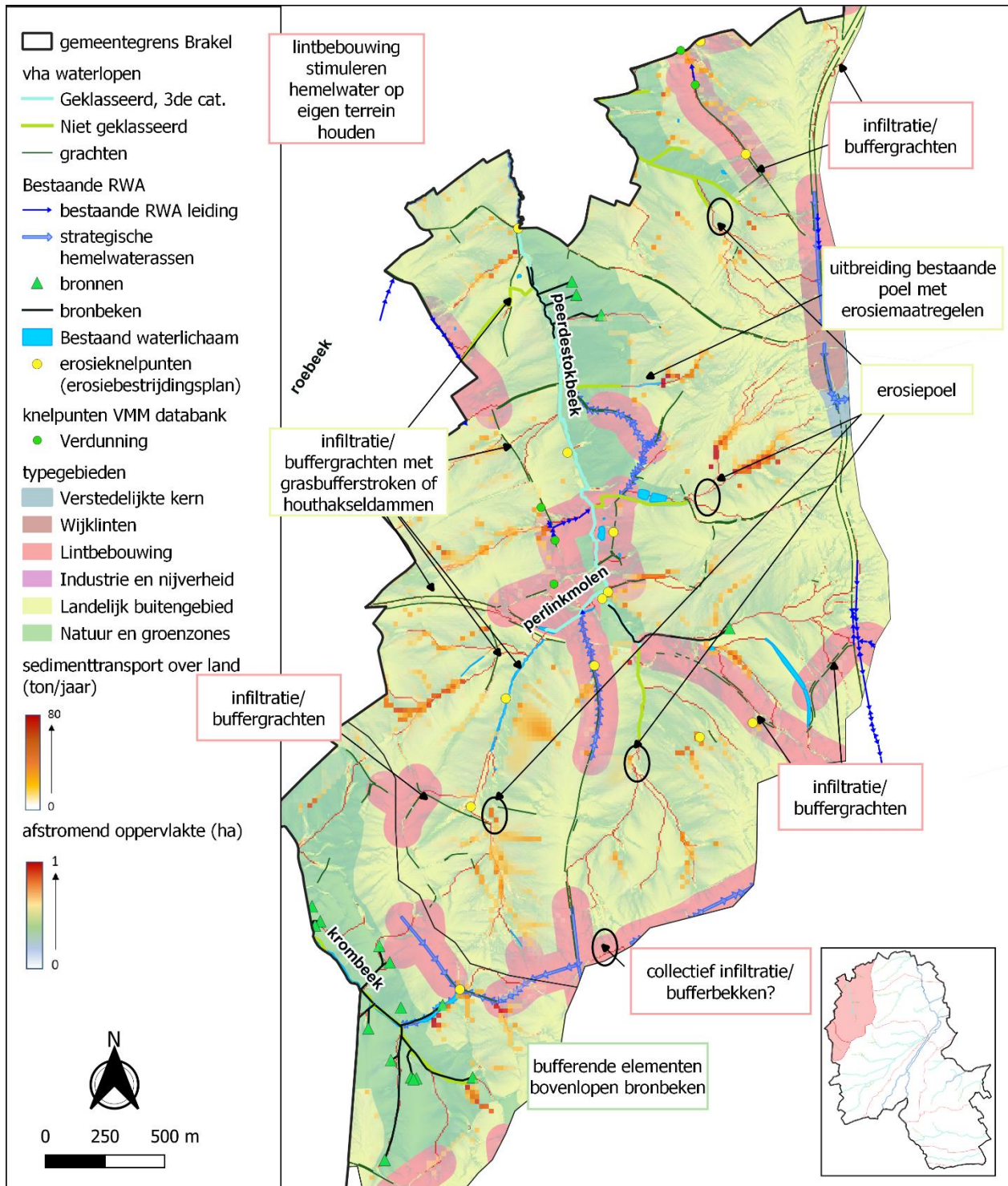
Figuur 59: Situering van de knelpunten in deelzone 184 en 1149 (Peerdenstokbeek en Krombeek).

Aangezien deze deelzones afwateren richting buurgemeentes Maarkedal en Horebeke is het opportuun om met deze buurgemeentes in overleg te gaan ten einde te bekijken welke knelpunten van wateroverlast, droogte of erosie zij ondervinden en hoe afstroom van gemeente Brakel het best beperkt kan worden.

Omgekeerd kan de gemeente Brakel ook samenwerken met bv. buurgemeente Maarkedal om samen te onderzoeken hoe afstroom van Maarkedal richting detailzone 187 (Zwalmbeek/Molenbeek) beperkt kan worden.



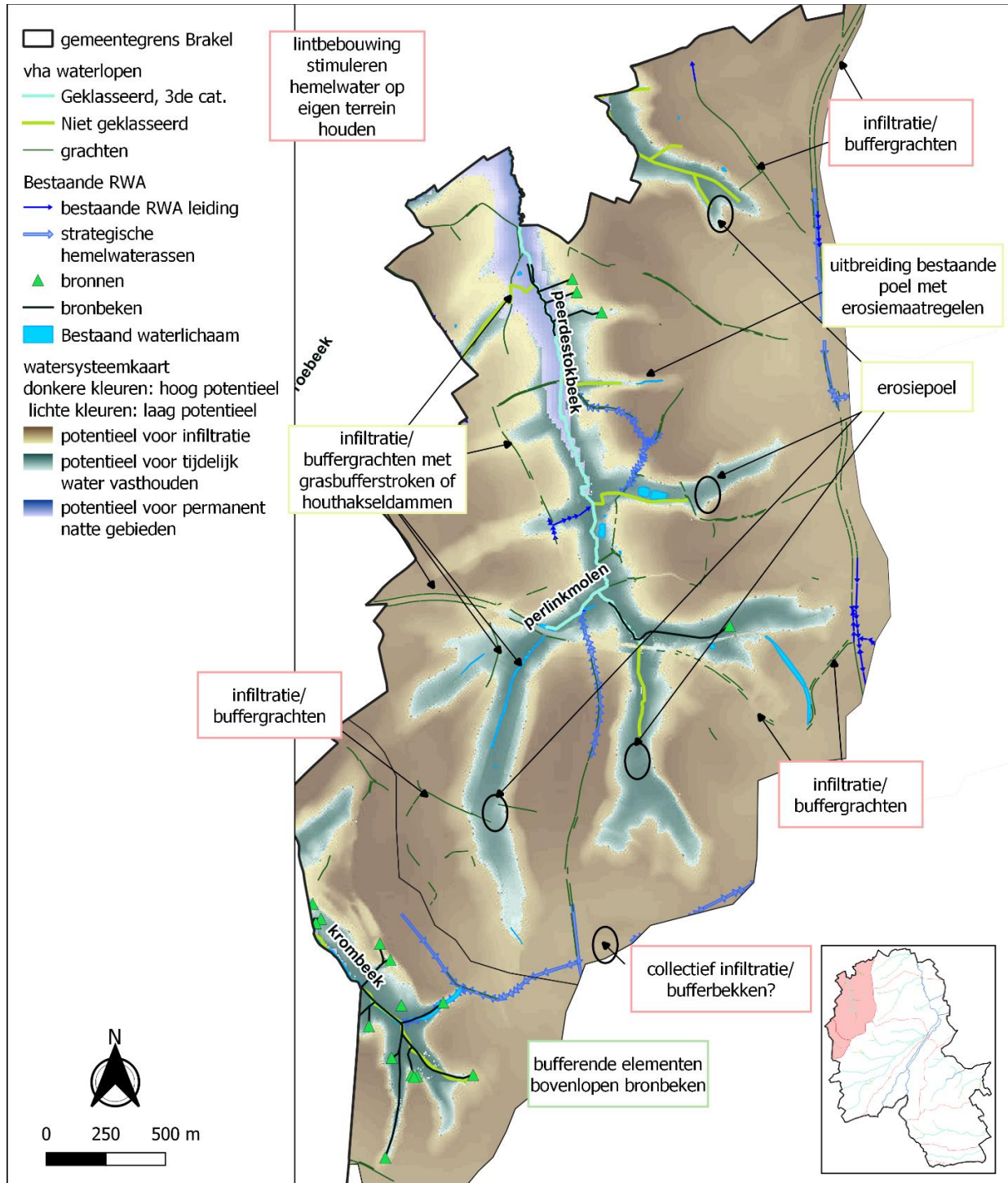
Figuur 60: Goedgekeurd signaalgebied in 184 en 1149 (Peerdstokbeek en Krombeek).



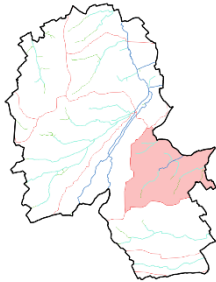
Figuur 61: Overzicht bronmaatregelen voor elk typegebied in deelzone 184 en 1149 (Peerdstokbeek en Krombeek).

Deze deelzones bieden veel potentieel voor bronmaatregelen om het hemelwater vast te houden. Op Figuur 61 wordt een overzicht van enkele mogelijke bronmaatregelen per typegebied weergegeven. Op Figuur 62 wordt deze set aan maatregelen op de watersysteemkaart getoond. Verdere potentiële locaties

en bronmaatregelen kunnen gezocht worden aan de hand van de gebiedsdekkende visie (§5.3), de potentieelkaarten (hoofdstuk 9) en de maatregelencatalogus (hoofdstuk 7). Voornamelijk landelijk buitengebied biedt veel mogelijkheden om hemelwater lokaal te houden en afstroom richting de waterlopen te beperken.



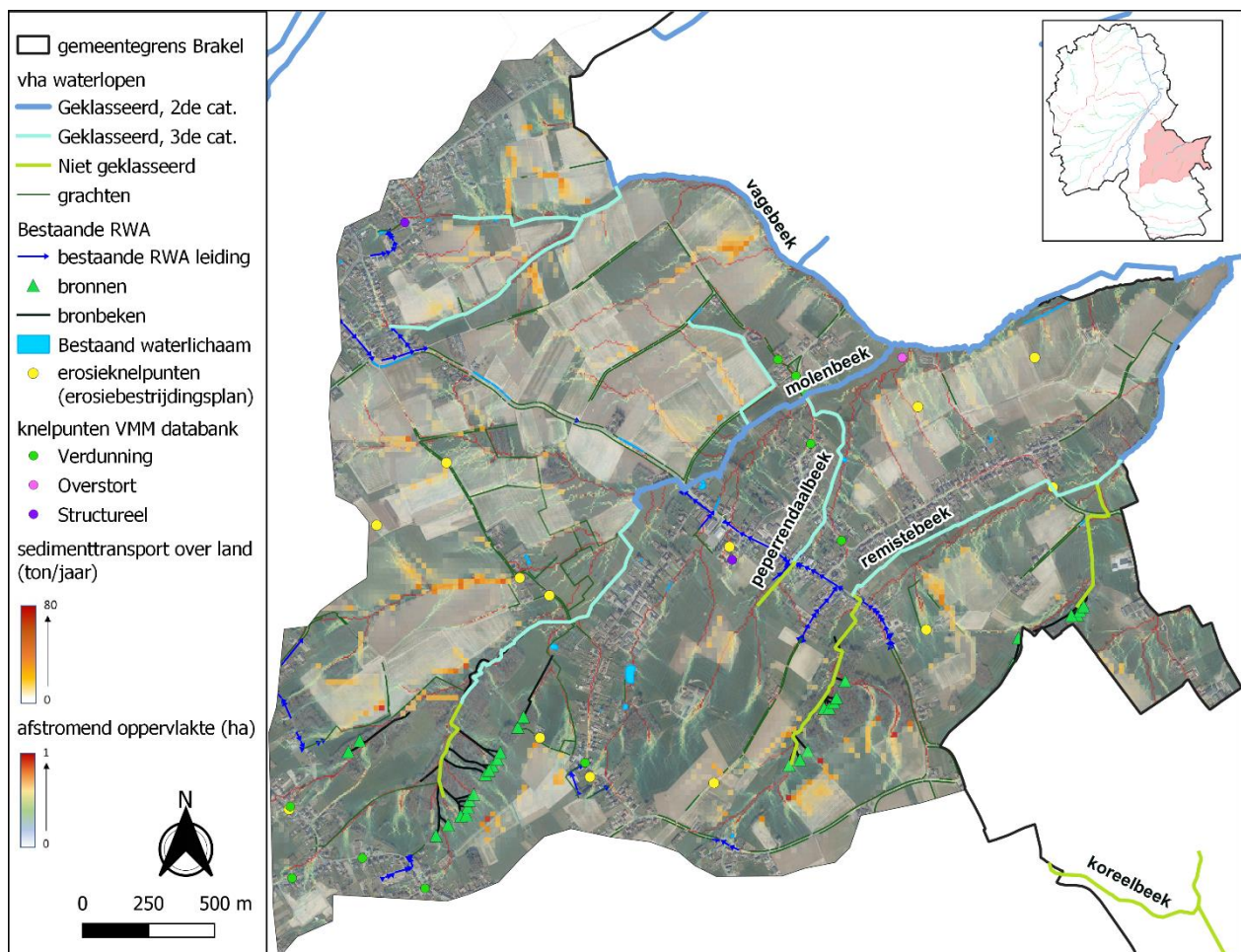
Figuur 62: Overzicht bronmaatregelen op watersysteemkaart in deelzone 184 en 1149 (Peerdenstokbeek en Krombeek).



5.6.1. Deelzone 224 (Molenbeek/Remistebeek)

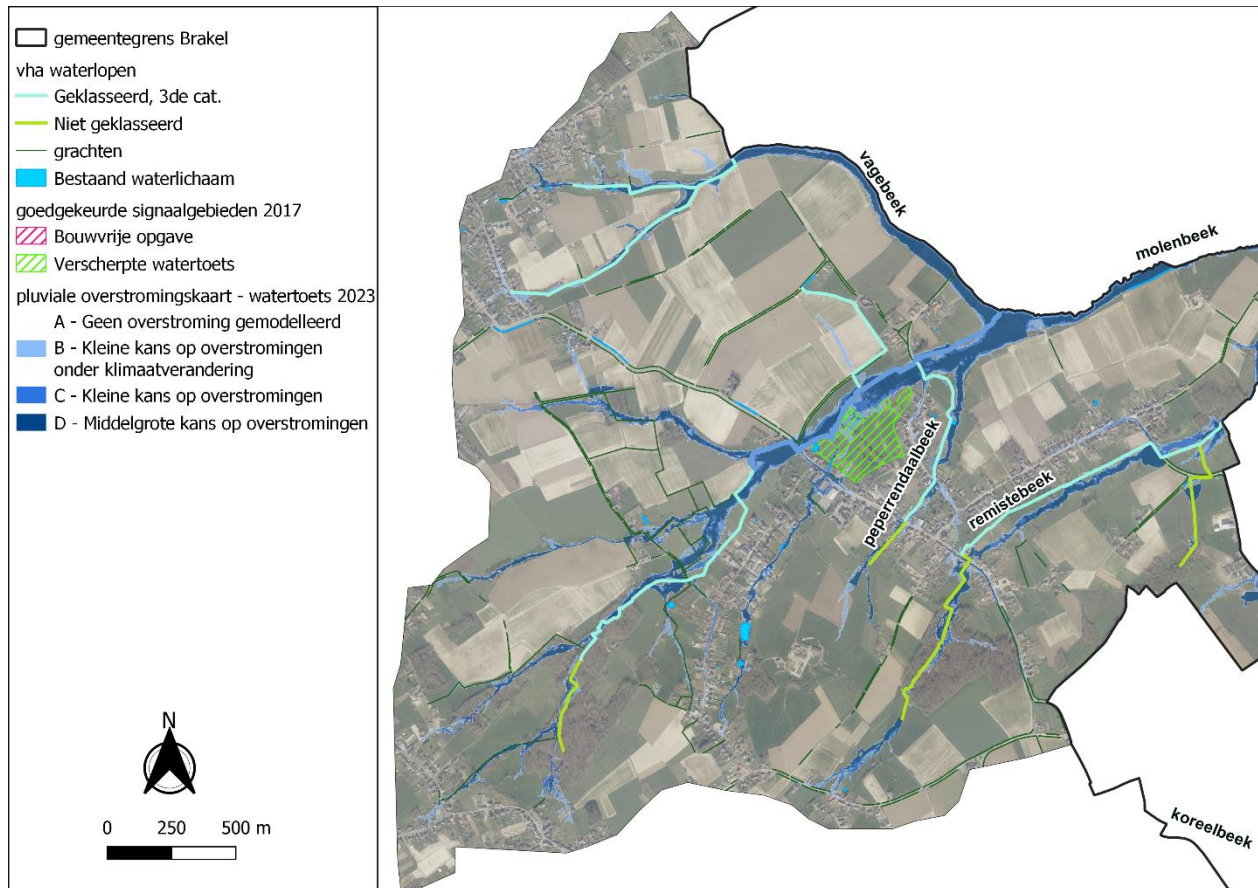
De **Molenbeek** (O5160), de **Remistebeek** (O5168) en de **Vagebeek** (O5169) ontspringen allen in de gemeente Brakel en stromen verder naar buurgemeente Lierde. In deze deelzone is de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) van Parike gelegen. De deelzone bestaat voornamelijk uit landelijk buitengebied en lintbebouwing. Opwaarts aan de bovenlopen van de beken zijn natuurgebieden aanwezig.

De gemeente Brakel ondervindt geen wateroverlast in deze deelzone. In het erosiebestrijdingsplan werden wel een aantal erosieknelpunten opgegeven (Figuur 63). Daarnaast worden er een aantal verdunningsknelpunten aangeduid in de VMMdatabank. Deze worden voornamelijk veroorzaakt door de aansluiting van grachten op de bestaande gemengde riolering. Verder werden er in het verleden ook twee structurele problemen aan de gemengde riolering gemeld: één t.h.v. de Stoktstraat en één t.h.v. de Peperendaalwijk (Figuur 63). Afwaarts t.h.v. de samenvloeiing van de Molenbeek en de Vagebeek wordt een omgekeerde werking van de overstort aangeduid (Figuur 63).



Figuur 63: Situering van de knelpunten in deelzone 224 (Molenbeek/Remistebeek).

Tussen de Molenbeek en de Peperrendaalbeek is het signaalgebied 'WUG Parike' aanwezig waarvoor een verscherpte watertoets geldt (Figuur 64). Het gebied werd herbestemd naar open ruimte via het RUP 'deelplan Parike'. Het gebied is nu een zone voor bouwvrij landschappelijk waardevol agrarisch gebied.



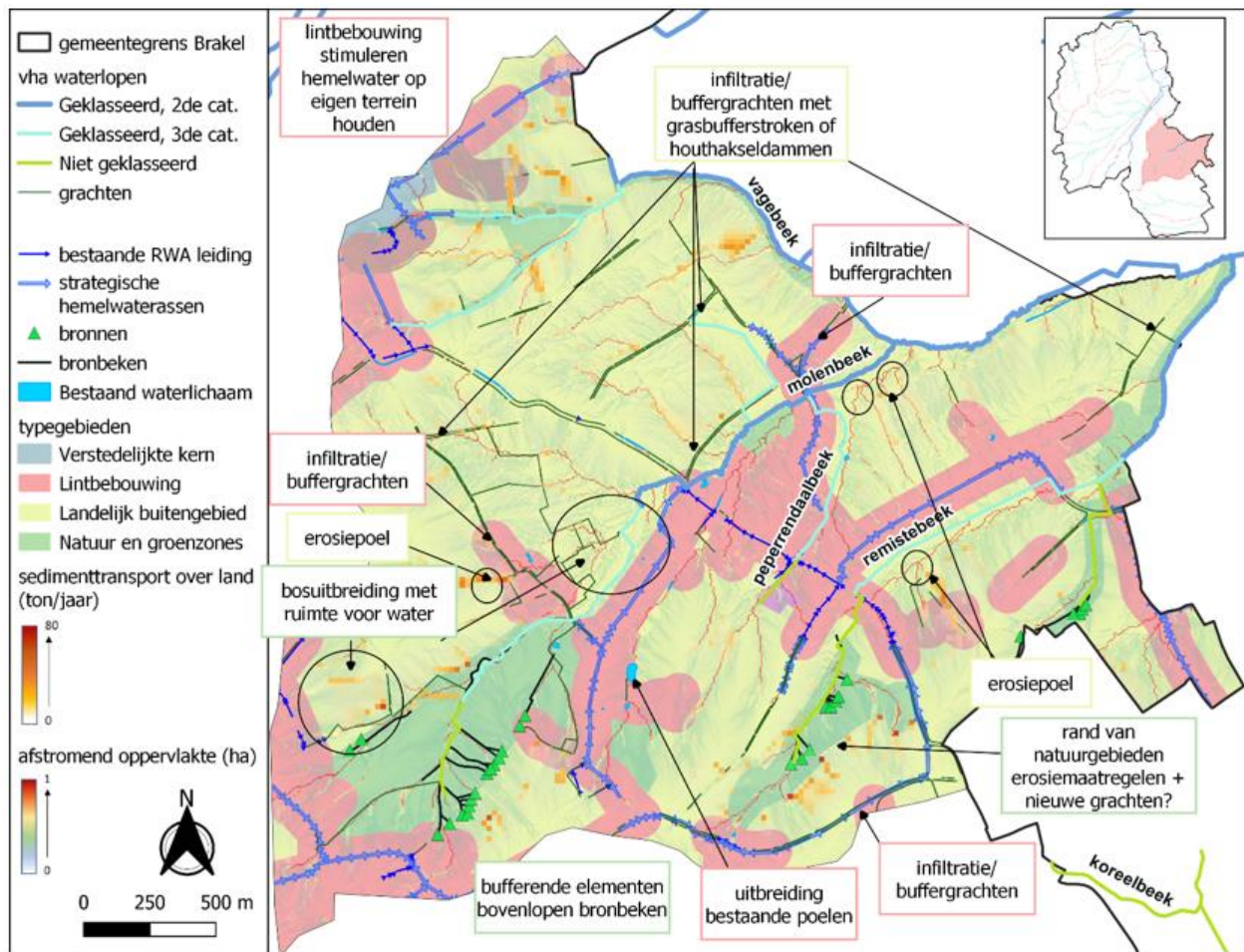
Figuur 64: Goedgekeurd signaalgebied in deelzone 224 (Molenbeek/Remistebeek).

De verdunningsknelpunten, structurele problemen en omgekeerde werking van de overstort wijzen er op dat er een groot afstroomgebied aangesloten is op de riolering (collector). Om de riolering minder te belasten zal het hemelwater van de verharde oppervlaktes (en onverharde oppervlaktes die aangesloten zijn op de riolering via roosters) afgekoppeld moeten worden.

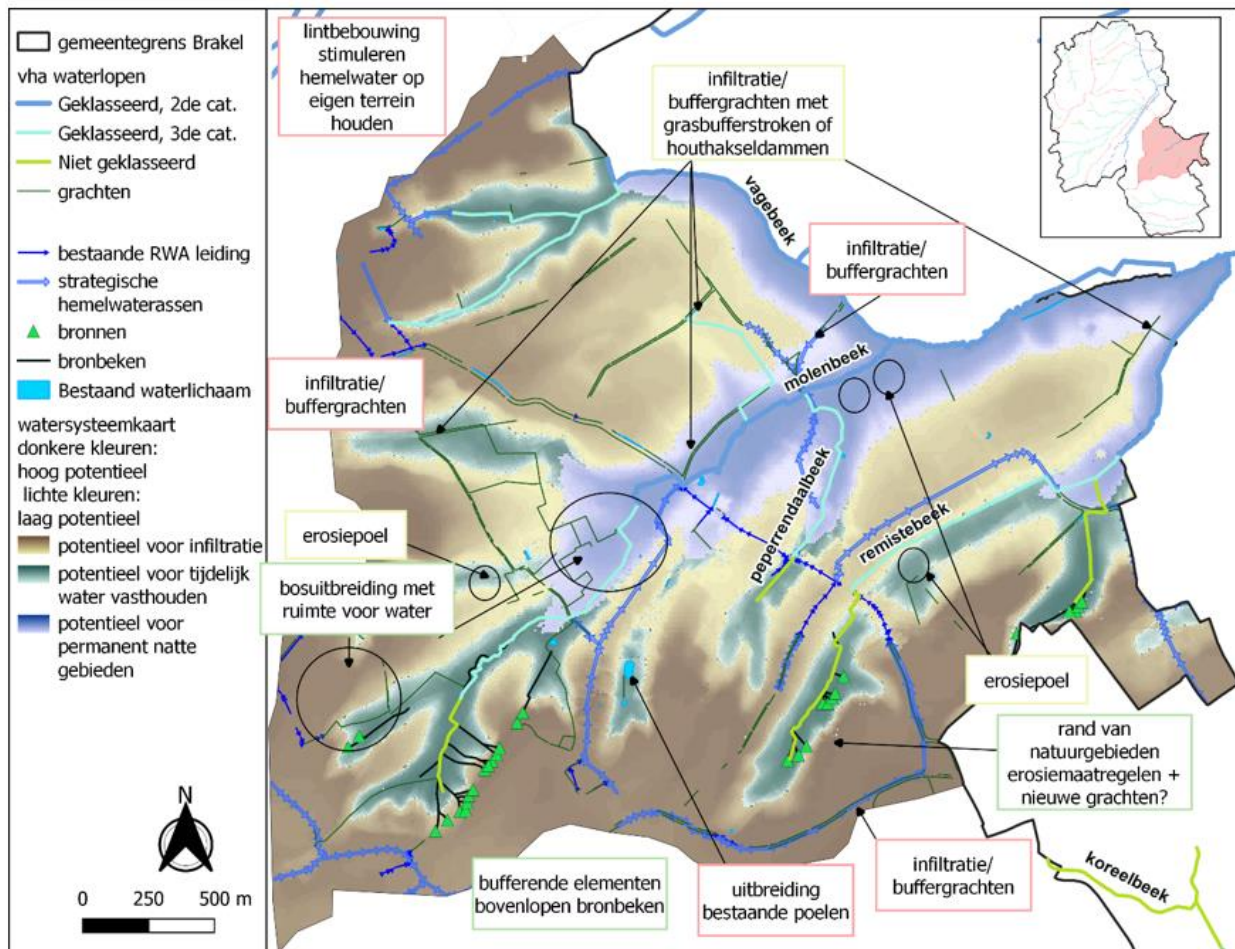
Er zal getracht moeten worden om het hemelwater zoveel mogelijk opwaarts vast te houden en te infiltreren/bufferen. De opwaartse lintbebouwing is gelegen in een zone met hoog potentieel voor infiltratie en aanvulling van de grondwatertafel (Figuur). Hier zal er op privaat domein gestimuleerd worden om het hemelwater op eigen terrein te houden. Op publiek domein zal het hemelwater lokaal geïnfilteerd/gebufferd worden door bestaande grachten om te vormen naar infiltratie/buffergrachten of indien er geen grachten aanwezig zijn nieuwe infiltratie/buffergrachten of -stroken in te richten.

Voor het landelijk buitengebied en de natuur- en groenzones worden er in Figuur ook enkele maatregelen voorgesteld. Met behulp van o.a. de gebiedsdekkende visie (§5.3), de potentieelkaarten (hoofdstuk 9) en

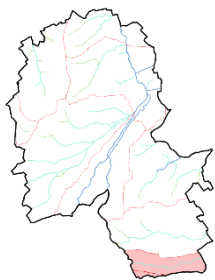
de maatregelencatalogus (hoofdstuk 7) kunnen de gemeente Brakel en alle betrokken partners verdere zoekzones ruimte voor water selecteren.



Figuur 65: Overzicht bronmaatregelen voor elk typegebied in deelzone 224 (Molenbeek/Remistebeek).



Figuur 66: Overzicht bronmaatregelen op watersysteemkaart in deelzone 224 (Molenbeek/Remistebeek).



5.6.2. Deelzone 1173 (Molenbeek)

Deze deelzone bevindt zich helemaal ten zuiden van de gemeente Brakel en wordt doorkruist door de **Molenbeek** (O5195) die doorstroomt richting buurgemeente Geraardsbergen. Op kleine delen natuur- en groengebied en lintbebouwing na, is het dominante typegebied duidelijk landelijk buitengebied.

Aangezien deze deelzone slechts een klein oppervlakte van de gemeente Brakel inneemt en er geen knelpunten van wateroverlast, droogte, erosie, verdunning, ... aangegeven werden, worden er geen concrete locaties voor bronmaatregelen voorgesteld in dit rapport. Indien men in deze deelzone zoekzones voor bronmaatregelen wenst af te bakenen wordt er verwezen naar de principes van de gebiedsdekkende visie (§5.3), de omgevingsanalyse (hoofdstuk 8), de potentieelkaarten (hoofdstuk 9) en de maatregelen catalogus hoofdstuk 7.

6. Actieplan

In onderstaande tabel wordt een algemeen overzicht van acties weergegeven. De acties krijgen elk een **prioriteit (1, 2 of 3)**.

- Prioriteit 1 is de hoogste prioriteit en wordt toegewezen aan enerzijds acties die dringend zijn om de wateroverlast of droogteproblematiek van een bepaalde zone te beperken en anderzijds acties die voordelig zijn om andere maatregelen te kunnen nemen (vb. het nemen van erosie maatregelen in landelijk buitengebied of afkoppelen van vuilvracht kan voordelig zijn aan het inrichten van een GOG in natuur- en groenzones).
- Prioriteit 2 betreft acties die bijdragen aan het beperken van afstroom, maar die een minder grote impact hebben op het beperken van wateroverlast dan acties met prioriteit 2.
- Prioriteit 3 is de laagste prioriteit.




Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
SPECIFIEKE ACTIES DETAILGEBIED 1 - TERKLEPPE									
1	Erosie maatregelen Pevenage, Bergstraat, Klaaie, Breedstraat en rondom Terkleppe beek	x	x		Gemeente, erosiecoördinator, landbouwers, Departement Landbouw & Visserij	1	1094	Landelijk buitengebied	53
2	Ruimte voor water in combinatie met erosie maatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • infiltratie- en buffergrachten in combinatie met grasbufferstroken t.h.v. Maandagstraat, Oolstraat, Plankkouter • erosiepoel t.h.v. Nieuwpoort en Bergenstraat 	x	x		Gemeente, erosiecoördinator, landbouwers, Departement Landbouw & Visserij, ANB	1	1094	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzone	53
3	Rioleringsproject Plaatsbeek/Tamelbroekstraat: nieuwe bufferlocatie zoeken		x		Gemeente, Farys	1	1094	Lintbebouwing	58



Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
4	Opgehoogd perceel kruising Bergstraat/Terkleppestraat/Breedstraat afgraven voor ruimte voor water		x		Gemeente, privé-eigenaar, ANB, actiecomité	2	1094	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzone	56
5	GOG's Terkleppe beek: (1) Spinele (provincie Oost-Vlaanderen) (2) Terbeken/Terkleppe met bypass <ul style="list-style-type: none"> Overleg ANB (randvoorwaarden natuurzones), landbouwers, gemeente, provincie Oost-Vlaanderen Afkoppeling vuilvracht: uitvoering rioleringsprojecten + IBA's 		x		Gemeente, provincie Oost-Vlaanderen, ANB, Natuurpunt, actiecomité	1	1094	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzone	55 en 58
6	Inbuizing Pevenage openleggen	x	x		Gemeente, erosiecoördinator, landbouwers, Departement Landbouw & Visserij	2	1094	Landelijk buitengebied	54
SPECIFIEKE ACTIES DETAILGEBIED 2 – MOLENBEEK/ZWALMBEEK									
7	Erosiemaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> Opwaarts Roosmeersbeek (slib in waterloop beperken) Rondom Sassegembeek: overleg landbouwers (verpachting percelen) Brakel en Flobecq Opwaarts Molenbeek 	x	x		Gemeente, erosiecoördinator, Boerenbond, landbouwers, Departement Landbouw & Visserij	1	187	Landelijk buitengebied	71
8	Creëren zachte oevers t.h.v. inbuizingen Sint-Liebertusdreef en 90° bochten aanpakken.		x		Gemeente, VMM	2	187	Natuur- en groenzone, lintbebouwing	77




Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
9	Informereren over individuele beschermingsmaatregelen woningen t.h.v. Sint-Liebertusdreef (indien zachte oevers geen oplossing bieden)		x		Gemeente	3	187	Natuur- en groenzone, lintbebouwing	77
10	Uitbreiding Brakelbos met overstroombaar bos t.h.v. Sassegembeek/Pullem met erosie maatregelen (rekening houdend met randvoorwaarden natuur)	x	x		Gemeente, ANB, erosiecoördinator landbouwers, Departement Landbouw & Visserij	1	187	Natuur- en groenzone	75
11	Visvriendelijke bufferende elementen (vb. dood hout) Sassegembeek	x	x		Gemeente, ANB	2	187	Natuur- en groenzone	75
12	Uitbreiding GOG Maaistraat (initieel vulling vanuit Sassegembeek, nu ook Molenbeek via doorsteken) en koppelkansen overige maatregelen		x		VMM, Gemeente, ANB, Natuurpunt	1	187	Natuur- en groenzone	76
13	Modellerings Molenbeek buffering				VMM (BIW), Gemeente	1	187	Natuur- en groenzone	76
14	Afkoppeling vuilvracht van waterlopen		x		Gemeente, Farys, Aquafin, (AWV)	1	187	Lintbebouwing, verstedelijkte kern	78
15	Ontharden + ruimte voor water in verharde kernen vb. wijk Nederstengkouter/Veldstraat (lange termijn bij heraanleg)	x	x		Gemeente	3	187	Verstedelijkte kern	82
WATERROBUUSTE LANDBOUW 									
16	Sensibiliseren en informeren van landbouwers (via infomomenten, gemeentelijke website, sociale media, ...): <ul style="list-style-type: none"> Opmaak overzicht bestaand juridisch kader (en eventueel 	x	x	x	Gemeente, erosiecoördinator, Boerenbond, Departement Landbouw & Visserij, ILVO-ELK, Inagro, (ANB), SOLVA?	1	Gemeente	Landelijk buitengebied	42

Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
	extra gemeentelijke richtlijnen uitwerken) <ul style="list-style-type: none"> • Overzicht subsidiemogelijkheden (vb. Niet-productieve investeringssteun Departement Landbouw en Visserij) • Mogelijke maatregelen ruimte voor water en erosie • Voorbeeldprojecten (vb. Proeftuinen droogte) 								
17	Participatietraject met landbouwers opstarten: <ul style="list-style-type: none"> • Inventarisatie private grachten (lage prioriteit - 3) • Bestaand onderhouds- en beheerplan grachten verder optimaliseren & beheersovereenkomsten landbouwers onderzoeken (hoge prioriteit - 1) • Bestaande grachten omvormen tot Infiltratie- en buffergrachten inrichten in combinatie met grasbufferstroken (middelmatige prioriteit - 2) • Inventarisatie drainages (middelmatige prioriteit - 2) 	x	x	x	Gemeente, erosiecoördinator, Boerenbond, Departement Landbouw & Visserij, ILVO-ELK, Inagro, (ANB), SOLVA?	1	Gemeente	Landelijk buitengebied	42

Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
	<ul style="list-style-type: none"> In zoekzones lage gevoeligheid voor grondverschuivingen: drainages afkoppelen van de riolering (hoge prioriteit - 1) of van de waterlopen (middelmatige prioriteit - 2) en lokaal infiltreren/bufferen in (nieuwe) infiltratiepoelen/grachten. <p>Zie voorbeeld Stad Mechelen</p>								
18	Initiatie studie collectieve bekken voor hergebruik in (hoger gelegen) gebieden.	x	x	x	Gemeente, erosiecoördinator, Departement Landbouw & Visserij, provincie Oost-Vlaanderen, ILVO-ELK, Inagro,	2	Gemeente	Landelijk buitengebied	
19	Handhavende instanties blijvend signaleren van overtredingen van de verplichte erosie maatregelen en afstandsregels rondom waterlopen.		x		Gemeente, erosiecoördinator, Departement Landbouw & Visserij	1	Gemeente	Landelijk buitengebied	42
20	Erosie maatregelen opnemen in taakstelling van SBZ (speciale beschermingszone of natura-2000 gebied).	x	x		Gemeente, ANB, Natuurpunt erosiecoördinator	1	Gemeente	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzones	42
21	Stimuleren van waterscans/wateraudits water intensieve landbouwbedrijven. Zie gratis waterscans VLAIO Waterbesparing en droogtebestrijding steunmogelijkheden	x	x	x	Gemeente, VLAIO, Boerenbond	1	Gemeente	Landelijk buitengebied	42

Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
22	Overleg buurgemeenten Maarkedal en Flobecq voor het nemen van bronmaatregelen in landelijk buitengebied om afstroom richting Brakel te vermijden		x		Gemeente, buurgemeenten Maarkedal en Flobecq, erosiecoördinator	2	Gemeente	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzones	44
23	Omleggen bocht 90° Dorenbeek (t.h.v. Lange Haag)	x	x		Gemeente, VMM	1	186	Landelijk buitengebied, lintbebouwing	93
NATTE NATUUR 									
24	Natte natuur creëren door inrichten van infiltratie/buffervijvers of infiltratiegrachten (via visvriendelijke schotten) met aandacht voor natuurvriendelijkheid en randvoorwaarden belangrijke natuurgebieden (erosiemaatregelen, afkoppelen vuilvracht, niet te wijzigen vegetatie, ...)	x	x		Gemeente, ANB, Natuurpunt	1	Gemeente	Natuur- en groenzones	44
25	Omvormen van akkers of weides naar bos + locaties voor ruimte voor water voorzien in herbebossingsprojecten	x	x		Gemeente, ANB, Natuurpunt, landbouwers, VMM	1	Gemeente	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzones	44
ONTHARDING/BEPERKEN VERHARDING  									
26	Bij elke nieuwe inrichting of heraanleg openbaar domein: enkel functionele verharding overhouden en niet noodzakelijke verharding vervangen door verlaagde groenzones (opvang en infiltratie afstromend water) + nagaan koppelkansen omgeving	x	x		Gemeente	3	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern, industrie- en nijverheid	46
27	Burgers blijvend sensibiliseren (bestaande acties groepsaankoop regenwatertonnen, wedstrijd VK Tegelwippen, ...)	x	x	x	Gemeente	2	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern, industrie- en nijverheid	46

Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
28	Verordening groendaken integreren in groentoets vergunningsaanvragen industrie	x	x		Gemeente, SOLVA	3	Gemeente	Industrie- en nijverheid	47
INFILTRATIE- EN BUFFERZONES 									
29	Infiltratie/buffering/hergebruik (via wadi's voor- of achtertuin, hemelwaterputten, ...) op eigen terrein bij private woningen stimuleren in gebieden met meer ruimte.	x	x	x	Gemeente	1	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern, industrie- en nijverheid	46
30	Collectieve infiltratie/buffering (in baangrachten, via bekkens, ...) in gebieden met minder beschikbare ruimte.	x	x		Gemeente, Farys, Aquafin	2	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern, industrie- en nijverheid	45
31	Bij elke nieuwe inrichting of heraanleg openbaar domein: hemelwater lokaal infiltreren/bufferen indien mogelijk en aandacht voor multifunctionaliteit (bv. spel en water: waterspeelplein)	x	x		Gemeente	3	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern, industrie- en nijverheid	46
OVERSTROMINGSZONES VRIJWAREN EN INFRASTRUCTUUR BESCHERMEN TEGEN WATEROVERLAST 									
32	Informereren op gemeentelijke website over individuele beschermingsmaatregelen (zie ook brochure VMM overstromingsveilig bouwen en wonen) en overstromingsgebieden (zie ook nieuwe watertoetskaarten informatieplicht: Watertoets, overstromingskaarten en signaalgebieden).		x		Gemeente	1	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern, industrie- en nijverheid	58
33	Uitdoofbeleid overstromingsgevoelige gebieden indien bovenlokale wetgeving en financiering		x		Gemeente, Vlaamse Overheid	1	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern, industrie- en nijverheid	58

Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied	Verwijzing Beschrijving (pagina nummer)
BEPERKEN BEMALINGEN, DRINKWATER (EN GRONDWATER)  									
34	Stimuleren van waterscans bij bedrijven. Zie gratis waterscans VLAIO Waterbesparing en droogtebestrijding steunmogelijkheden	x	x	x	Gemeente, erosiecoördinator, boerenbond	1	Gemeente	Landelijk buitengebied	
35	Wateraudit (checklist Vlakwa: Checklist Wateraudit.pdf (vlakwa.be)) gemeentelijke gebouwen & nagaan hoe hemelwater van verharde oppervlaktes op deze gemeentelijke sites beter afgekoppeld kan worden en lokaal geïnfiltrerd/gebufferd en/of hergebruikt kan worden.	x	x	x	Gemeente	2	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern	82
36	Blijvend handhaven van bestaande richtlijnen rond bemalingen (VLAREM II)	x	x	x	Gemeente	3	Gemeente	Lintbebouwing, verstedelijkte kern	19
SAMENWERKEN 									
37	Aanleggen van gescheiden rioleringen (afkoppelen van vuilvracht op de waterlopen en in natuur en groenzones)		x		Gemeente, Farys, Aquafin	1	Gemeente	Allen	
38	Aftoetsen toekomstige watergerelateerde projecten aan Lokaal Pact 8		x		Gemeente, Farys, Aquafin	1	Gemeente	Allen	

7. Catalogus met maatregelenpakket per typegebied

Zie bijlage 'Maatregelencatalogus'.

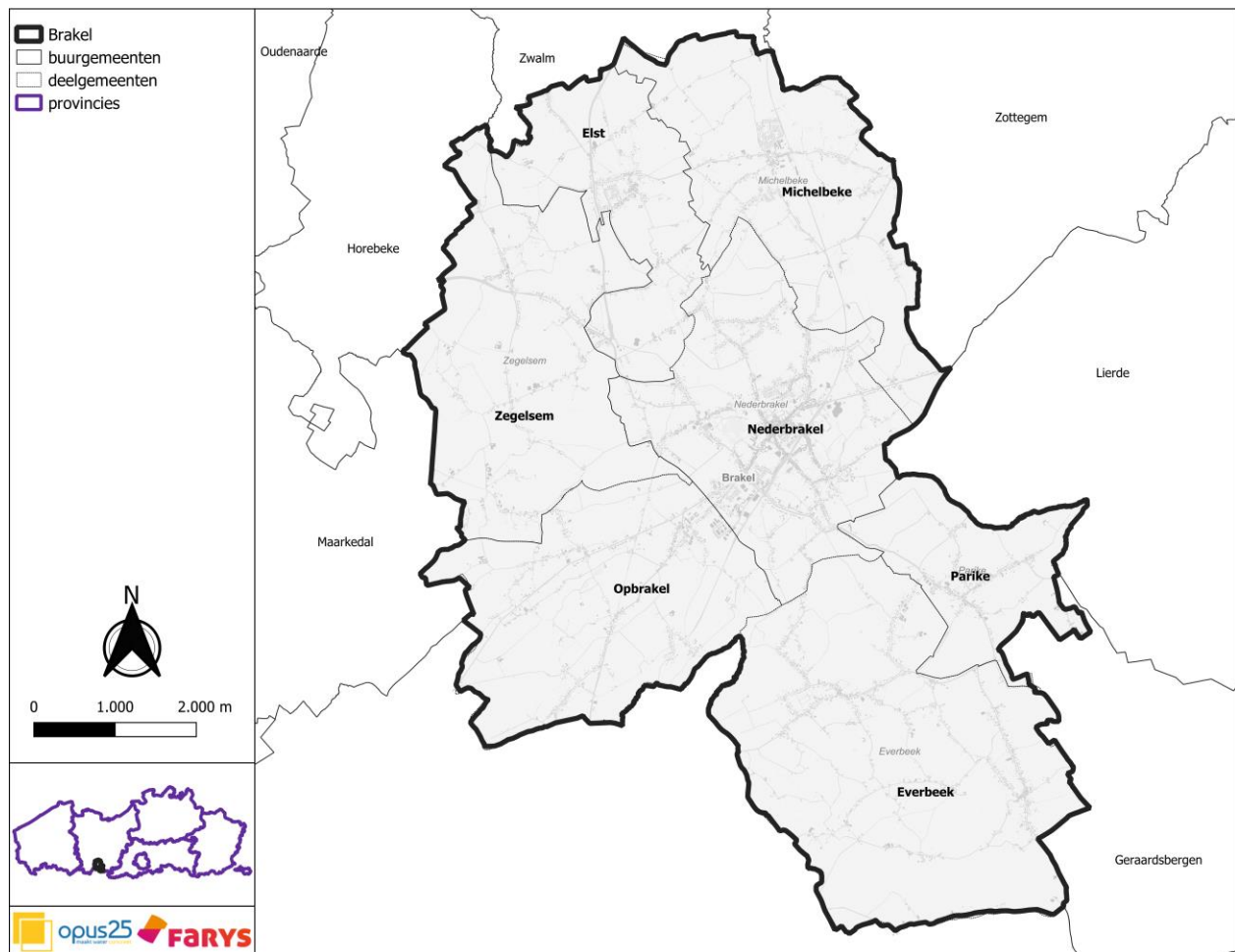
8. Bijlage 1: Omgevingsanalyse

De specifieke gebiedskenmerken van de gemeente Brakel worden in dit hoofdstuk besproken aan de hand van een aantal thematische kaarten.

8.1. Situering gemeente Brakel

De gemeente Brakel ligt in de provincie Oost-Vlaanderen (Figuur 67). Het is een **landelijke gemeente** met ongeveer 13.500 inwoners (Algemene Directie Statistiek, 2021). De totale oppervlakte van de gemeente bedraagt 4.312 ha (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2018). De bevolkingsdichtheid is met 313 inwoners/km² beduidend lager dan het Vlaamse gemiddelde van 482 inwoners/km² (Agentschap Binnenlands Bestuur, 2021). De gemeente bestaat uit zeven deelgemeenten: Elst, Michelbeke, Zegelsem, Nederbrakel, Oprakel, Everbeek, Parike. De buurgemeenten van Brakel zijn Lessen, Vloesberg, Geraardsbergen, Lierde, Zottegem, Zwalm, Horebeke en Maarkedal.

HWDP Brakel - Administratieve situering

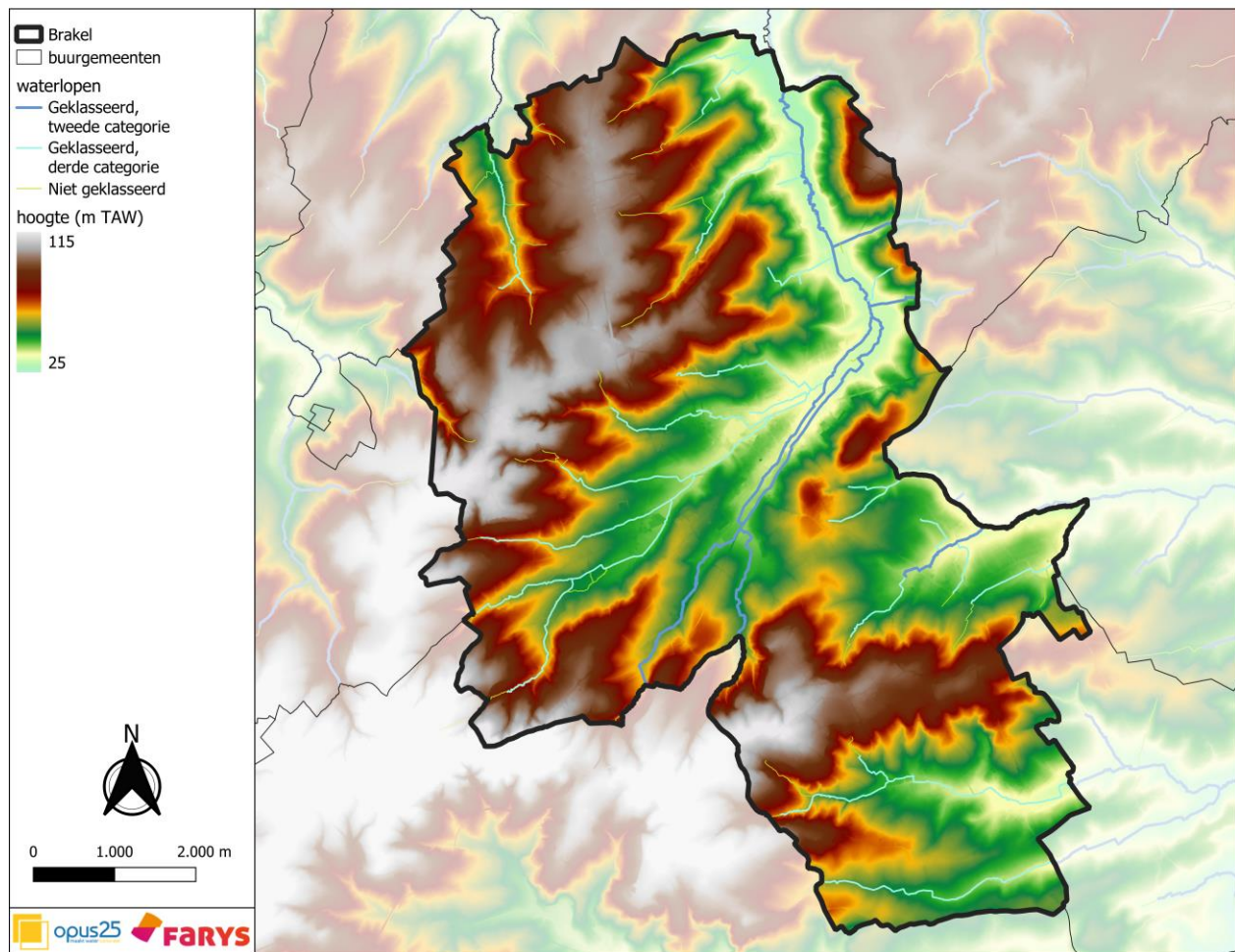


Figuur 67: Situering van de gemeente Brakel (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2018)

8.2. Reliëf

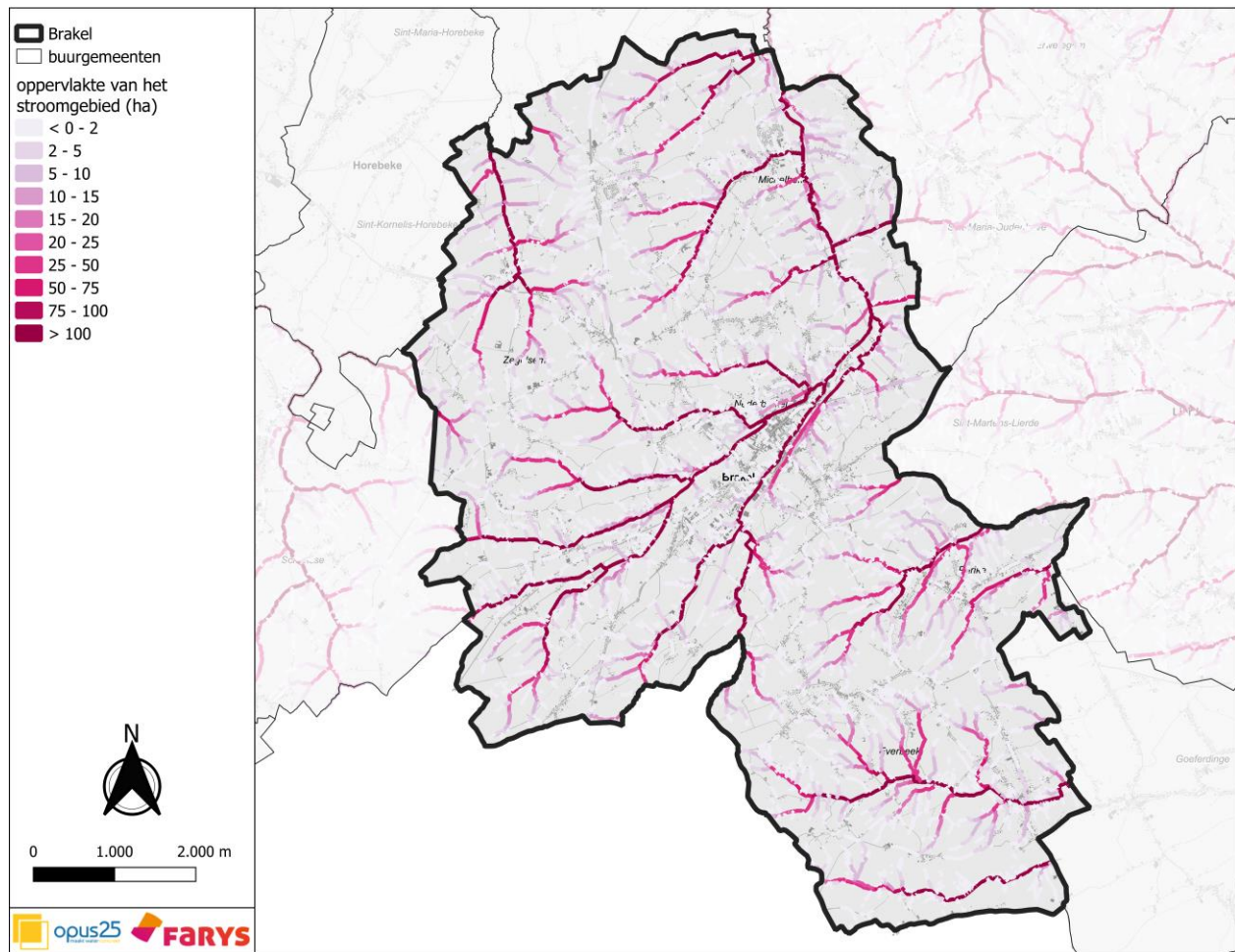
De **hoogteverschillen binnen de gemeente Brakel zijn groot** (Figuur 68) en lopen op tot meer dan 115 meter. Het noordelijk deel ligt in de Zwalmvallei, het zuidelijk deel in de Molenbeekvallei. De valleigebieden zijn omringd door hoger gelegen gebieden waardoor enerzijds verdroging van de (bovenstroomse) percelen kan optreden en anderzijds het hemelwater snel kan afstromen en er (benedenstroomse) wateroverlast en kan optreden (Figuur 69). De grote hellingshoek aan de randen van de vallei vergroten het potentieel voor erosieve processen en sedimenttransport (zie paragraaf 8.3.3) die stroomafwaarts modderoverlast kan veroorzaken (Figuur 70).

HWDP Brakel - Hoogtekaart



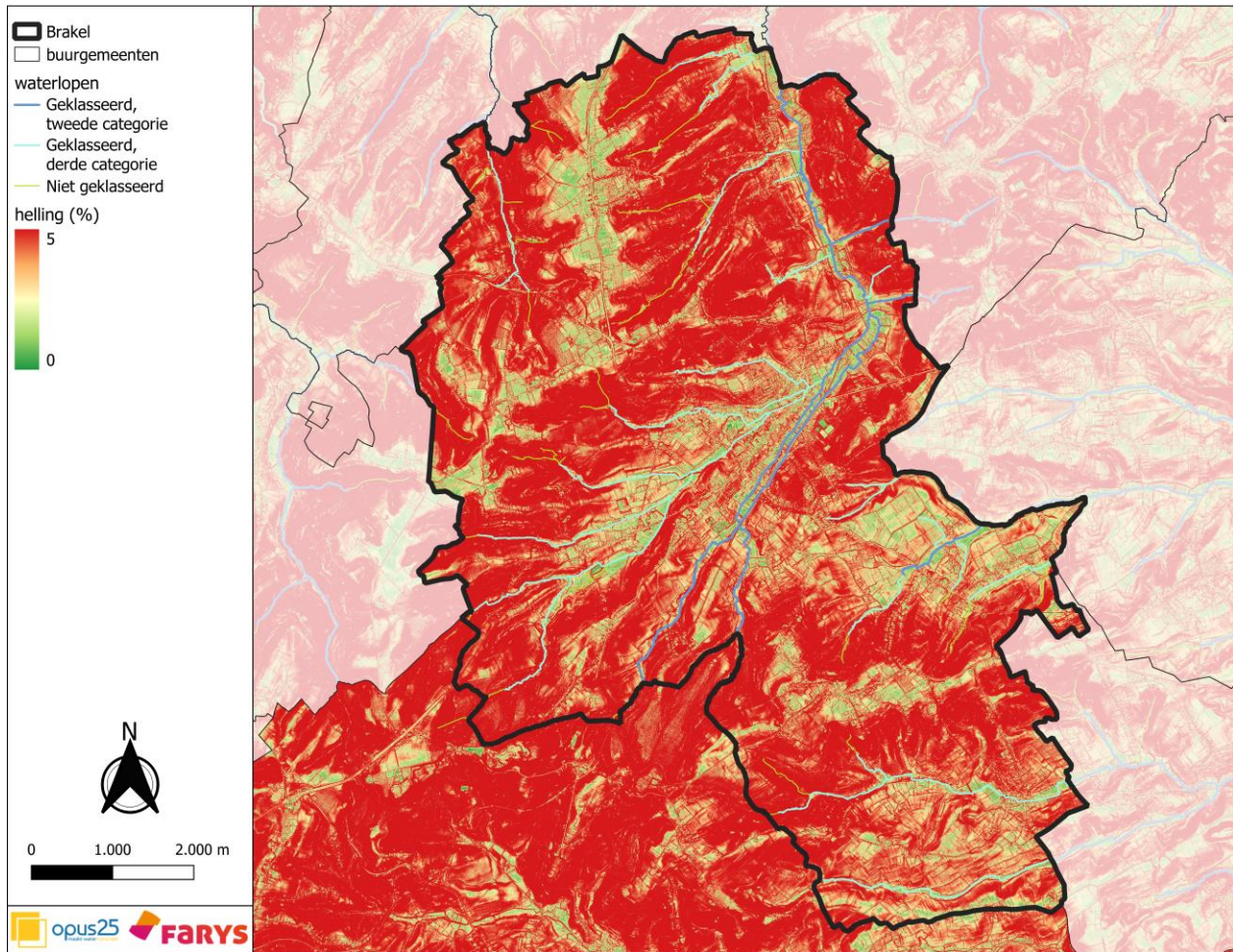
Figuur 68: Hoogte in meter boven de Tweede Algemene Waterpassing volgens het DHM II (1x1 meter) (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2014)

HWDP Brakel - Afstromingskaart



Figuur 69: Afstromingskaart voor Brakel. De lijnen geven weer waarlangs het oppervlaktewater potentieel afstroomt, waarbij de kleur van de lijn de oppervlakte weergeeft van het afstroomgebied (Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2014)

HWDP Brakel - Hellingenkaart



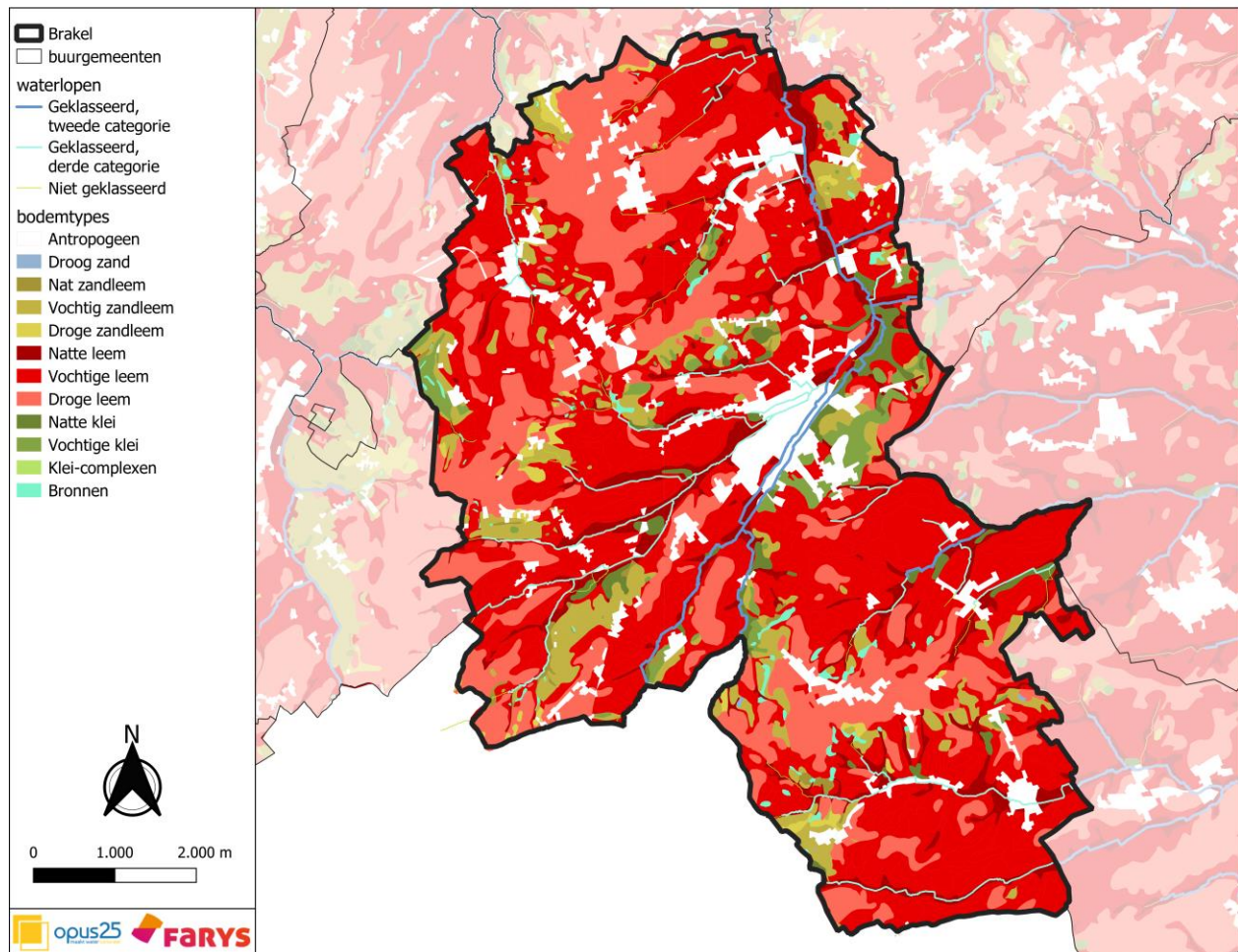
Figuur 70: Hellingenkaart afgeleid van het 1x1m DHM II (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2014)

8.3. Bodemkenmerken

8.3.1. Bodemkaart

Op basis van de kaart met de bodemtypes (Figuur 71) wordt de gemeente Brakel voornamelijk gekarakteriseerd door twee belangrijk bodemsoorten: **leemgronden en zandlemige gronden**. Slechts een beperkt deel van het grondgebied van Brakel, nabij de waterlopen, bestaat gedeeltelijk uit ontsluitingen van kleigronden. Het bodemtype bepaalt deels de mogelijkheden voor infiltratie. De infiltratiesnelheid daalt volgens de reeks zandleem > leem > klei.

HWDP Brakel - Bodemtypes

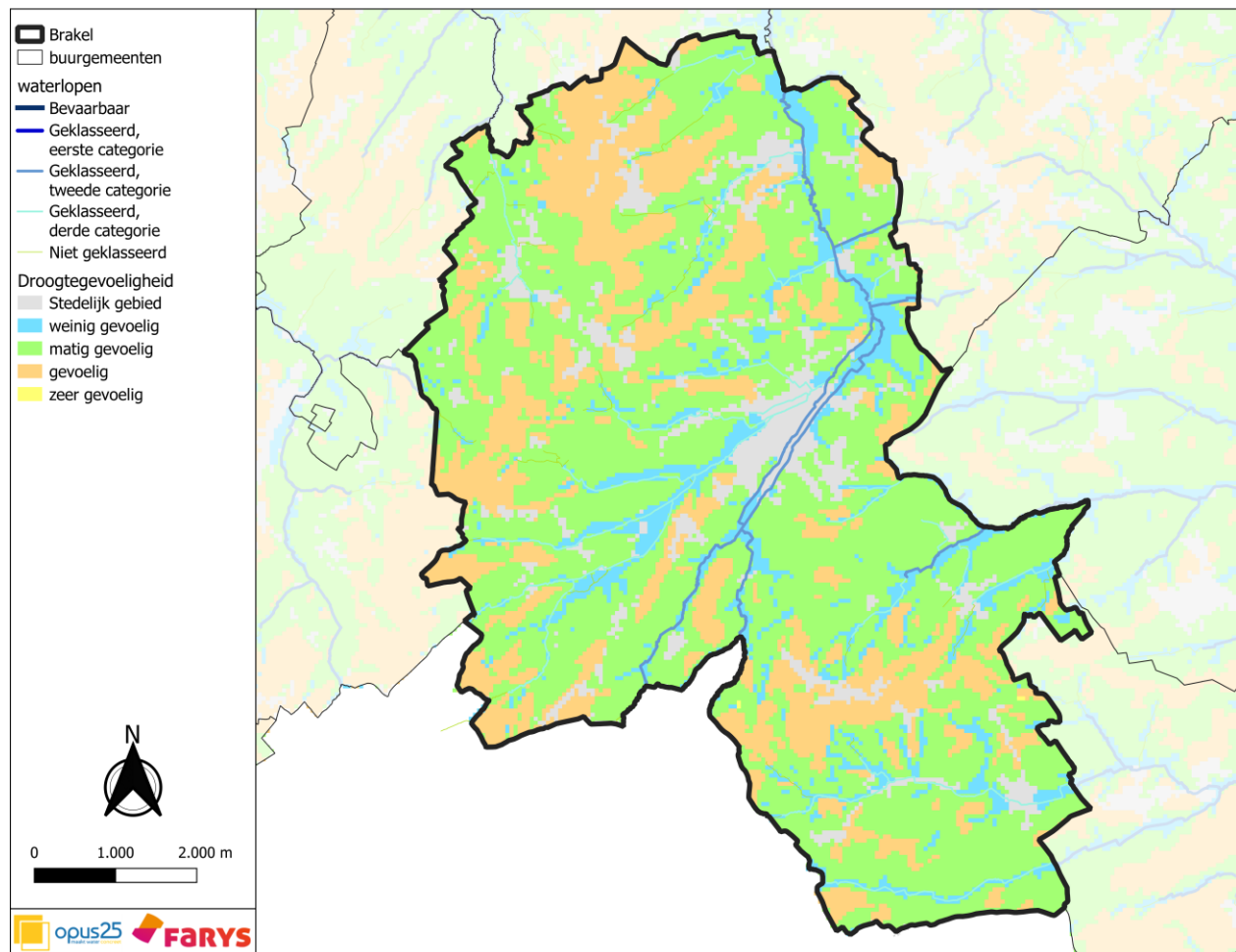


Figuur 71: Bodemkaart van gemeente Brakel (Vlaamse Overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2017)

8.3.2. Droogtegevoeligheid bodem

De Vlaamse Milieumaatschappij stelde een kaart op met de droogtegevoeligheid van de bodem (Figuur 72). Een vergelijking met de bodemkaart (Figuur 71) toont dat de droge zandleem bodems gecategoriseerd zijn als gevoelig voor droogte. Vochtige en natte leem bodems overlappen met de gebieden die matig tot weinig gevoelig zijn voor droogte. Ontsluitingen van klei zijn weinig tot matig droogtegevoelig.

HWDP Brakel - Droogtegevoeligheid van de bodem

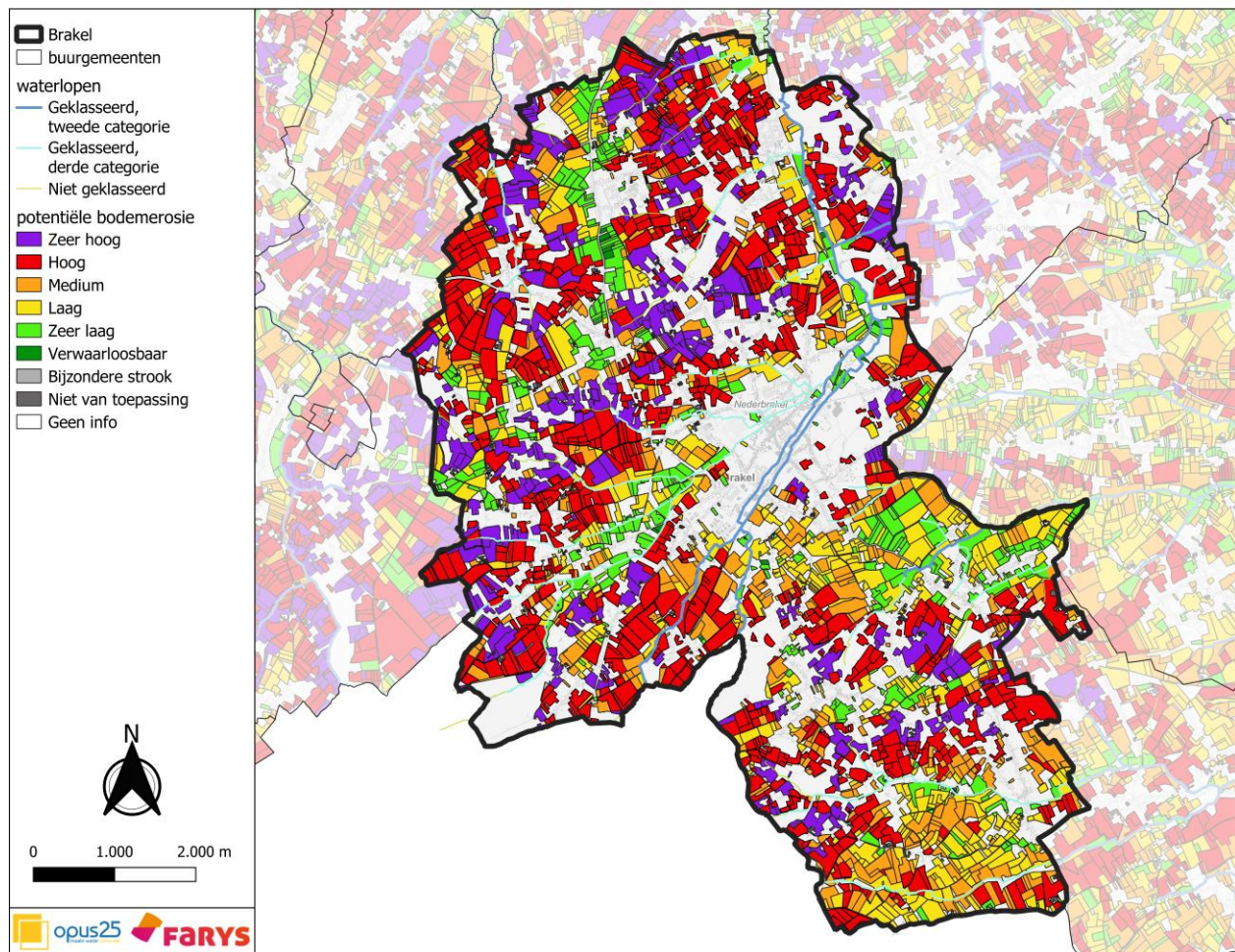


Figuur 72: Droogtegevoeligheid van de bodem in Brakel. (Vlaamse Milieumaatschappij, Open Data, 2022)

8.3.3. Erosiegevoeligheid

De kaart met gevoeligheid voor geul- en intergeulerosie van de bodem per perceel (Figuur 73) toont dat een groot aandeel van de percelen in Brakel hoge tot zeer hoge potentiële bodemerrosie hebben. De locatie van deze percelen overlapt met de gebieden waar de hellingshoek steil is (Figuur 70). De percelen met een hoge of zeer hoge erosiegevoeligheid bevinden zich dan ook voornamelijk aan de rand van de heuvelrug. De erosiegevoeligheid die getoond wordt op de kaart is afhankelijk van vier factoren: neerslagintensiteit, bodemeigenschappen, de lengte van een perceel en de helling van het perceel (Vlaamse Overheid, Geopunt, 2020).

HWDP Brakel - Potentiële bodemerrosie per perceel 2022

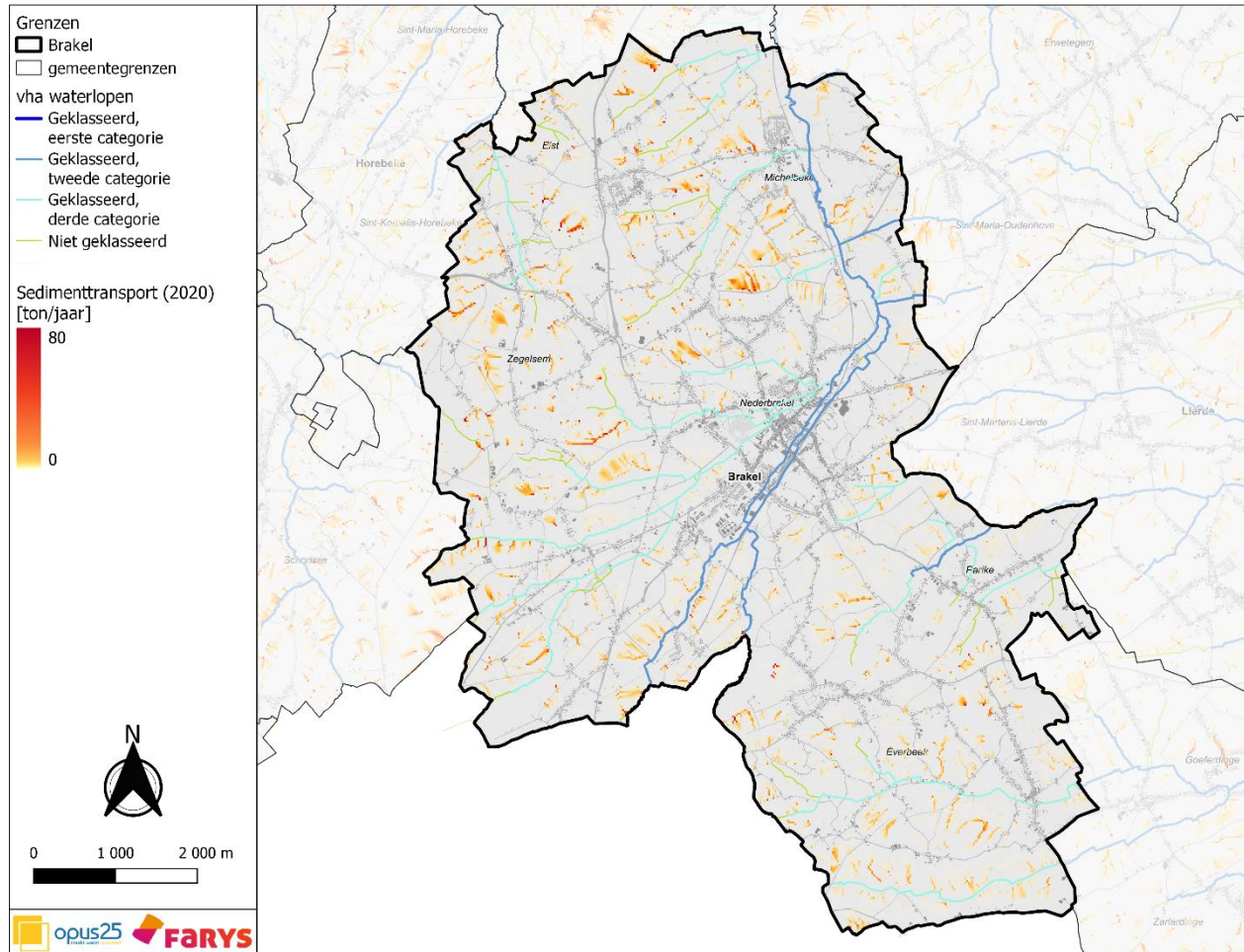


Figuur 73: Potentiële bodemerrosie per perceel in de gemeente Brakel. (Vlaamse Overheid, 2020)

Bijna alle landbouwpercelen in de gemeente vertonen een diffuse afstroom van sediment (model CN-WS, Figuur 74). De sedimentstromen worden concentreert afgevoerd naar wegen en waterlopen. Lokaal kan het sedimenttransport hoog oplopen waardoor overlast kan ontstaan. Door de erosie van de landbouwpercelen zal de organische toplaag van de akkers geaffecteerd worden waardoor het koolstofgehalte in de bodem zal dalen waardoor op termijn productieverlies wordt verwacht. Een bodem met een hoog gehalte aan koolstof kan langer water vasthouden. Mitigatie van erosie zal dus ook leiden tot een

beter waterhuishouding van de bodem met positieve gevolgen voor de landbouw en de regionale waterhuishouding.

HWDP Brakel - Sedimenttransport



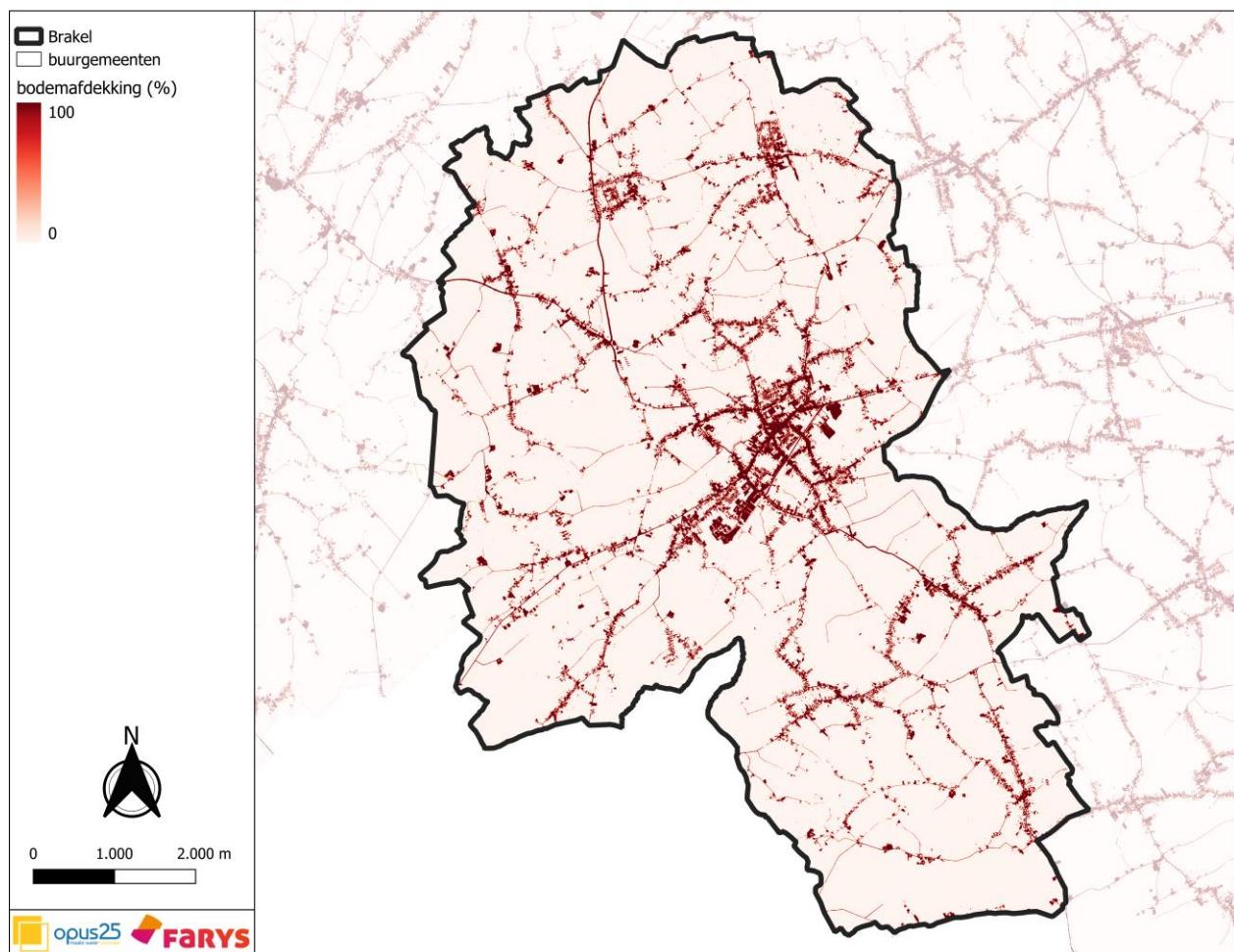
Figuur 74: Sedimenttransport over land per 20x20 meter pixel in 2020 (Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2022)

8.3.4. Verharding

Het afdekken van de bodem, en in het bijzonder door antropogene, slecht doorlaatbare materialen, belet infiltratie van hemelwater. De reductie van de infiltratiecapaciteit verhoogt het volume afstromend water en verkort de tijdsduur tussen de start van een neerslag episode en het optreden van oppervlakkige afstroom. Als de verharding is aangesloten op het rioleringsnetwerk, dan verhoogt de kans op verzadiging van de riolering. Bijkomende gevolgen op korte termijn zijn wateroverlast en een verhoogde kost voor waterzuivering. Op lange termijn is het mogelijk dat het grondwaterpeil beïnvloed wordt door een verminderde toevoer van bodemwater naar de freatische grondlagen.

Bodembedekking concentreert zich in de dorpskernen (Opbrakel, Nederbrakel, Michelbeke, Elst, Zegelsem, Parike, Everbeek) en langs de grotere wegen van gemeente Brakel (Figuur 75). Ook landbouwinfrastructuur is zichtbaar op de bodemafdekkingskaart.

HWDP Brakel - Bodemafdekkingskaart 2018



Figuur 75: Bodemafdekking in percent per 5 x 5 m pixel in 2018. (Vlaamse Overheid, 2021)

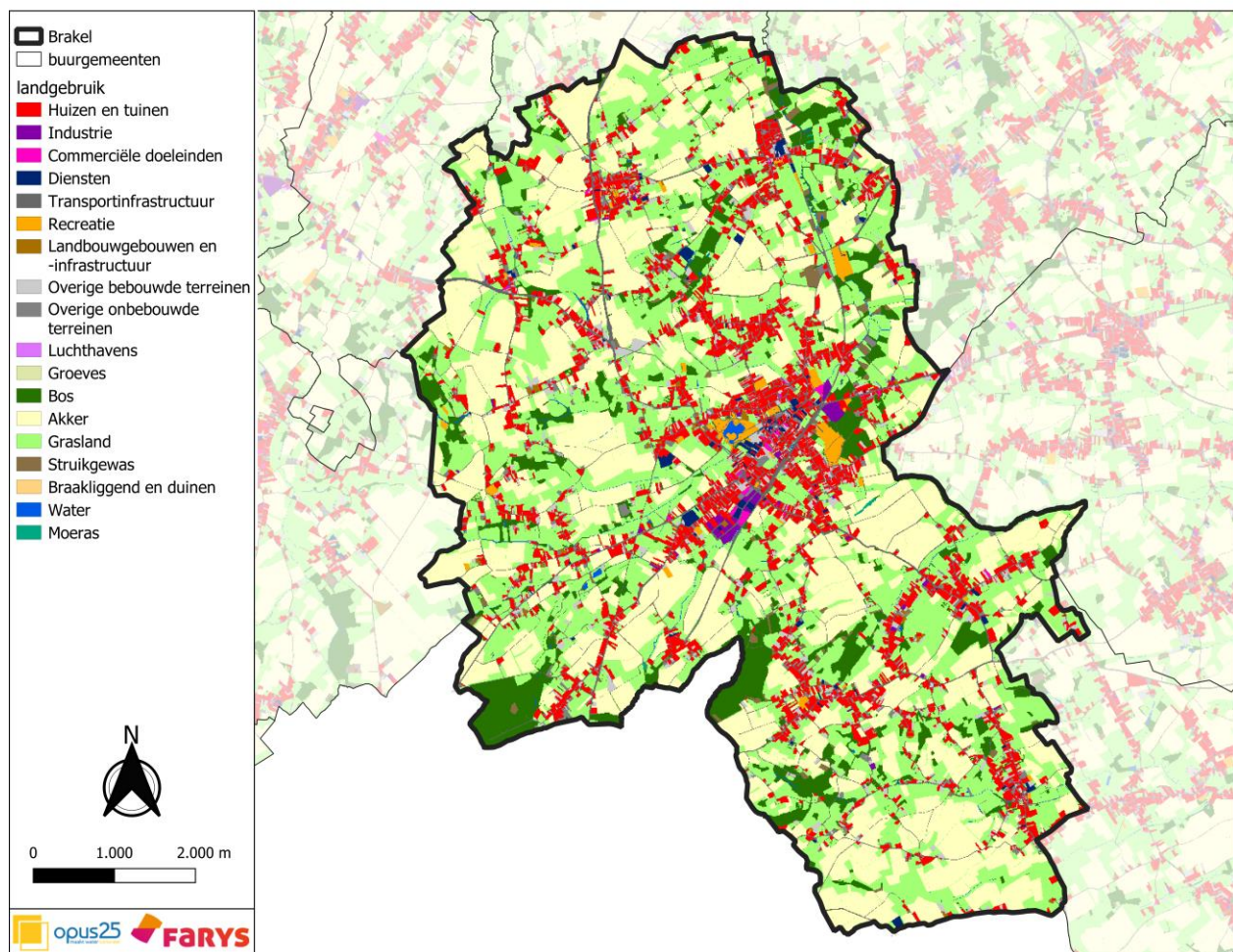
8.4. Landgebruik

8.4.1. Landgebruikskaat

Akkerland en grasland beslaan het grootste aandeel van het grondgebied van Brakel met een aandeel van respectievelijk 35% en 33%. Huizen en tuinen vertegenwoordigen 11% van de gemeente, terwijl bos 8% beslaat en transportinfrastructuur 4%.

Op de landgebruikskaat voor Brakel (Figuur 76) kunnen **de kleine dorpskernen** met een residentiële, commerciële en industriële functie geïdentificeerd worden. Langs verschillende assen vindt men percelen met een residentiële functie te midden van akkers, grasland en bos (lintbebouwing).

HWDP Brakel - Landgebruikskaat 2019



Figuur 76: Landgebruik in 2019 voor het grondgebied van Brakel (Vlaamse Overheid - Departement Omgeving - Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2021)

Tabel 12: Absolute en relatieve verdeling van de oppervlakte van Brakel per landgebruikstype (bron: (Vlaamse Overheid - Departement Omgeving - Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2021))

Landgebruikstype	Oppervlakte (ha)	Aandeel van de totale oppervlakte van Brakel
akker	1992	35%
grasland	1879	33%
huizen en tuinen	624	11%
bos	463	8%
transportinfrastructuur	236	4%
overige bebouwde terreinen	162	3%
overige onbebouwde terreinen	146	3%
recreatie	46	1%
struikgewas	41	1%
diensten	33	1%
water	25	0.4%
industrie	22	0.4%
landbouwgebouwen en - infrastructuur	15	0.3%
commerciële doeleinden	9	0.2%
moeras	2	0.0%
braakliggend en duinen	1	0.0%

8.4.2. Natuurlandschappelijke structuren

Gemeente Brakel is een **erg waardevolle gemeente op vlak van natuur**. Op de biologische waarderingskaart zijn er over gans de gemeente gebieden aangeduid als biologisch zeer waardevol (Figuur 77) of als complex van biologisch minder en (zeer) waardevolle elementen. Bijgevolg wordt deze gebieden beschermd onder (Figuur 78):

- Het Vlaamse Ecologische Netwerk (VEN) en Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON) zijn een geheel van gebieden waar men werkt aan het behoud en de opwaardering van natuur en omgeving (Agentschap natuur & bos, 2022). Gemeente Brakel omvat verschillende **VEN-IVON gebieden** zoals 'De Midden- en Benedenloop van de Zwalm' rondom de Zwalmbeek, 'Bronbossen en bovenlopen van de Vlaamse Ardennen' in het zuiden van de gemeente en 'Het Burreken, Hauwstraat & Ganzenberg' in het westen en 'De Vallei van de Perlinkbeek' rondom de Peerdestokbeek.
- Deze VEN-IVON gebieden overlappen ook met **habitatrichtlijngebieden**. De habitatrichtlijngebieden spreiden zich nog verder uit, voornamelijk in valleien van de gemeente. Habitatrichtlijngebied in gemeente Brakel behoort onder de 'Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen'.
- Bovendien zijn 'Hayesbos en Verrebeekvallei' & 'Het Burreken' beschermd als **cultuurhistorisch landschap** (Vlaamse Overheid, Beschermd cultuurhistorische landschappen, 2016).
- Op het grondgebied van gemeente Brakel worden de Everbeekse Bossen, Burreken en de Bovenlopen van de Zwalm **erkend als natuurreservaat**.

Bij het zoeken naar ruimte voor water in natuurgebieden dienen steeds de volgende **kaarten** geraadpleegd te worden:

- Habitatrichtlijnkaart
- VENIVON-gebieden
- Natura 2000
- Gewestplan

Er werd ook een **wetgevend kader** opgesteld:

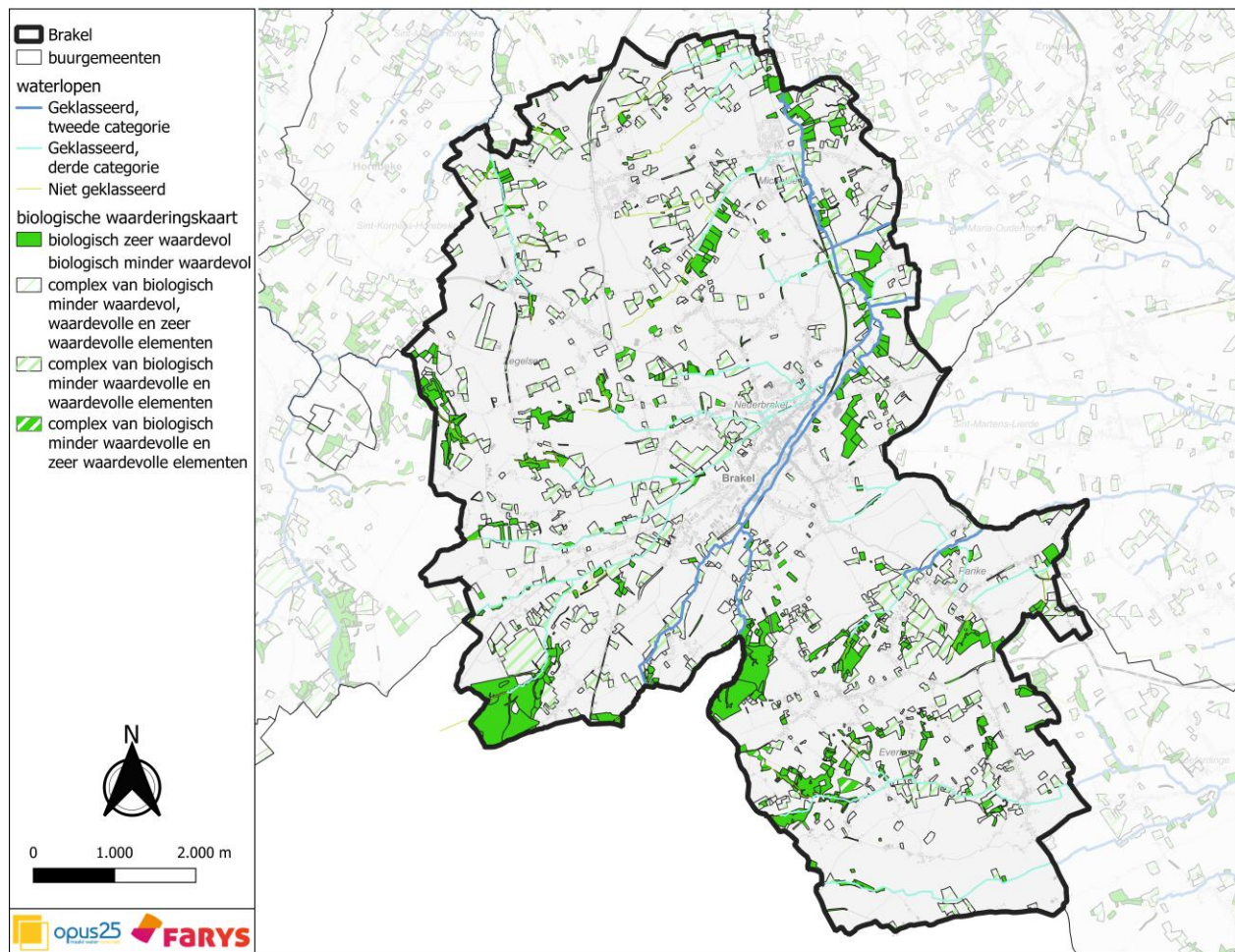
- Vergunningsplichtig inzake natuurdecreet (omgevingsvergunning voor vegetatiewijziging).
- Verboden te wijzigen vegetaties (individuele afwijking op het wijzigen van vegetatie).
- Bosdecreet (omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen in geval ontbossing + boscompensatie)
- VEN-ontheffing indien werken in VEN-gebied
- Passende beoordeling indien mogelijke effecten op natuurwaarden in habitatrichtlijngebied en habitatsoorten

In de toekomst zullen bemalingen, peilverlagingen, drainages in of nabij (minder dan 500 m) van een speciale beschermingszone (SBZ) of VEN en valleigebied vergunningsplichtig worden (klasse 2 VLAREM) waarvoor ANB advies zal verlenen. In deze zone zal een passende beoordeling of verscherpte natuurtoets bij de aanvraag toegevoegd moeten worden.

Wanneer men ruimte voor water in een natuurgebied wilt voorzien, dient er met de volgende **randvoorwaarden** rekening gehouden te worden:

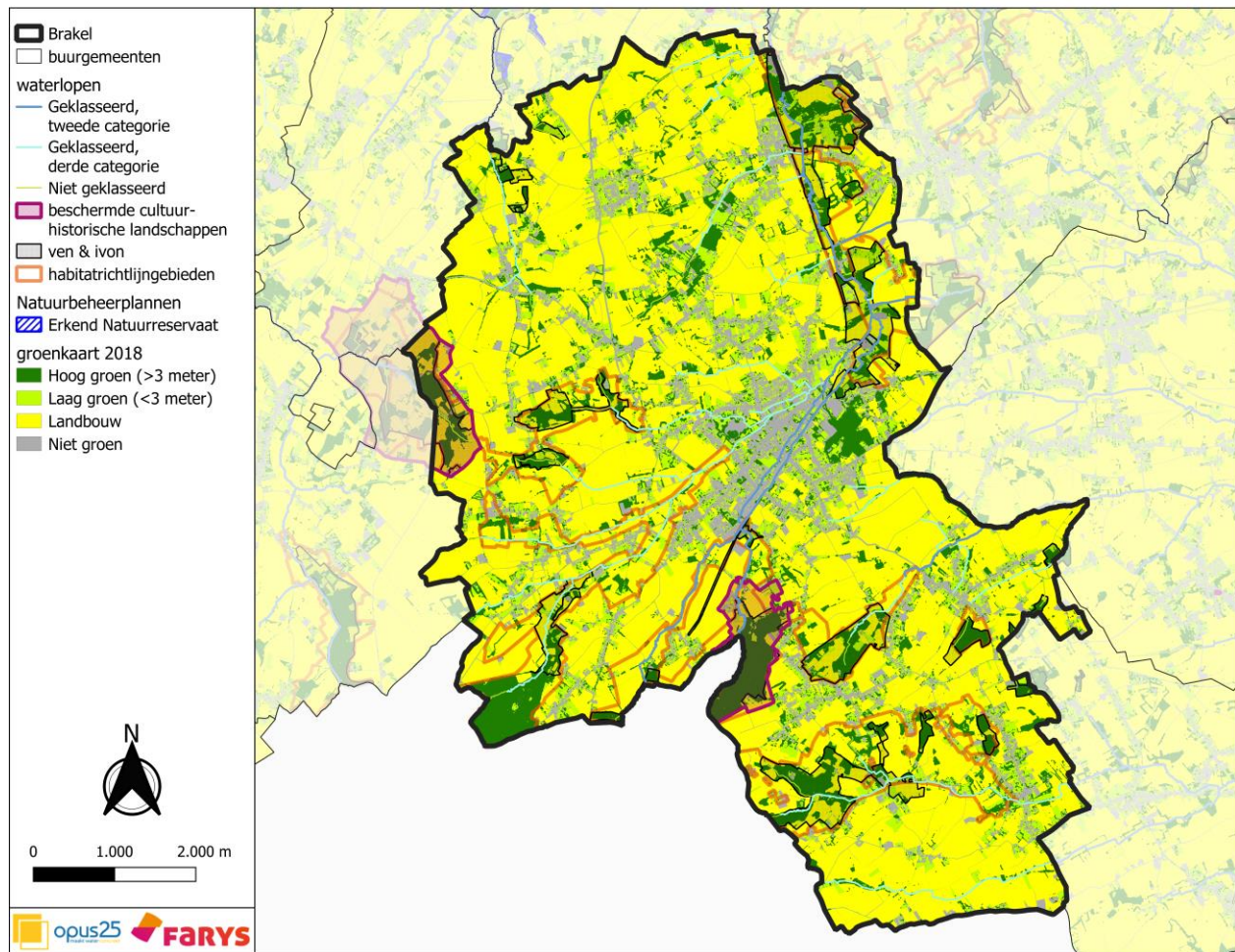
- Goede waterkwaliteit
- Aandacht voor Europees beschermde vissoorten.
- Actuele ecologische/biologische toestand
- Natuurdoelen bepaalt voor dit SBZ (S-IHD besluit)

HWDP Brakel - Biologische waarderingskaart



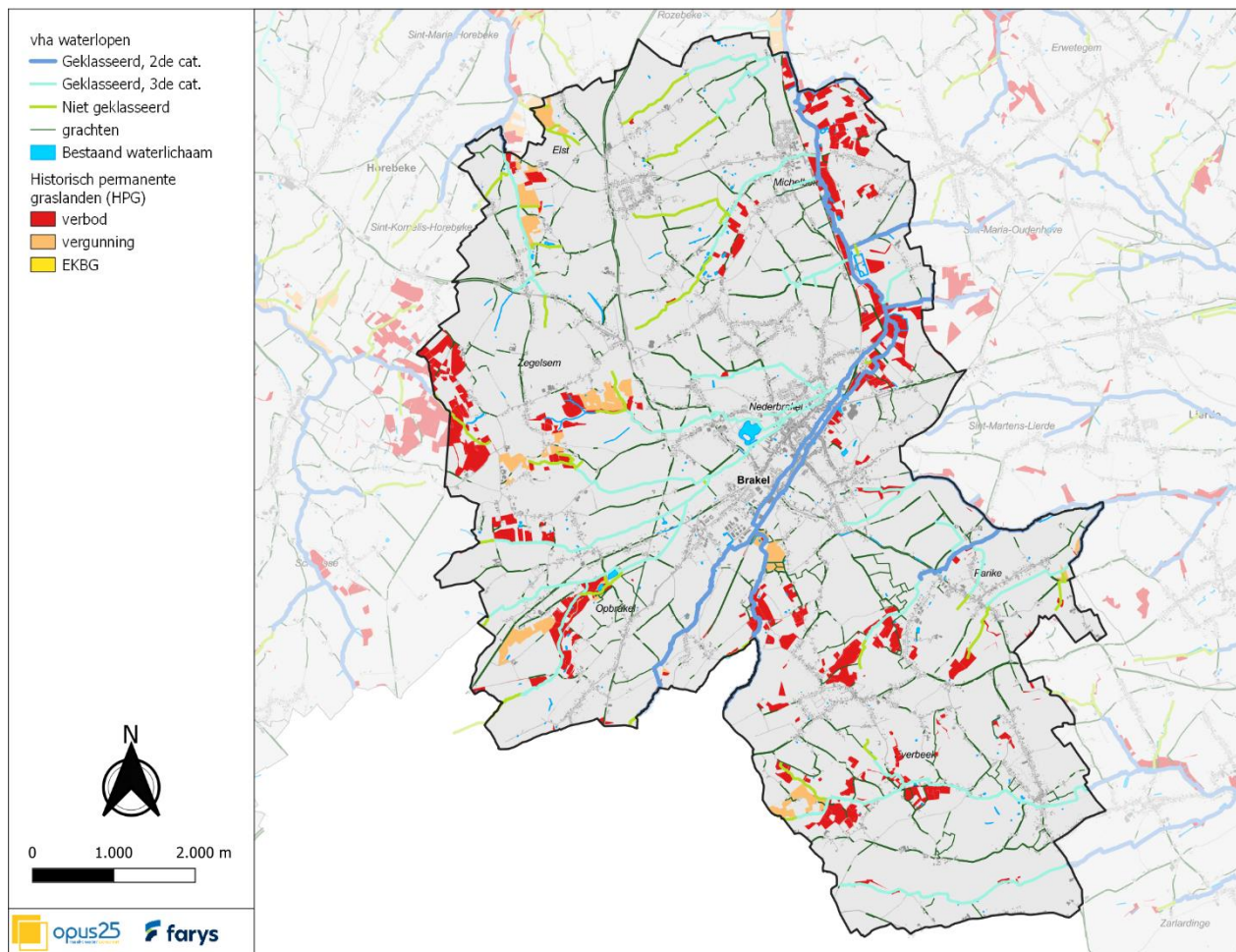
Figuur 77: Biologische waarderingskaart van Brakel. (Vlaamse Overheid, 2020)

HWDP Brakel - Natuurlandschappelijke elementen



Figuur 78: Habitatrichtlijn en VEN en IVON gebieden op grondgebied van Brakel (Agentschap Onroerend Erfgoed, 2016; Agentschap voor Natuur en Bos, 2020; Agentschap voor Natuur en Bos, 2021; Agentschap voor Natuur en Bos, 2014; Agentschap voor Natuur en Bos, 2005; Vlaamse Overheid, 2014; Vlaamse Overheid, 2020; Vlaamse Overheid, 2010)

HWDP Brakel - Historisch permanente graslanden (HPG)



Figuur 79: Historisch permanente graslanden (HPG).

8.5. Oppervlaktewaterstelsel

8.5.1. Waterlopen en stroomgebieden

Het grondgebied van de gemeente Brakel bevindt zich hoofdzakelijk in het **deelbekken van Zwalm en Gaverse Meersen**. Alle (geklasseerde) waterlopen in de gemeente worden weergegeven in Figuur 80 samen met hun naam en uniek (provinciaal) nummer. De scheiding tussen deelbekkens Zwalm en Gaverse Meersen bevindt zich in ongeveer in het midden van de gemeente, ten zuiden van centrum Opbrakel en Nederbrakel.

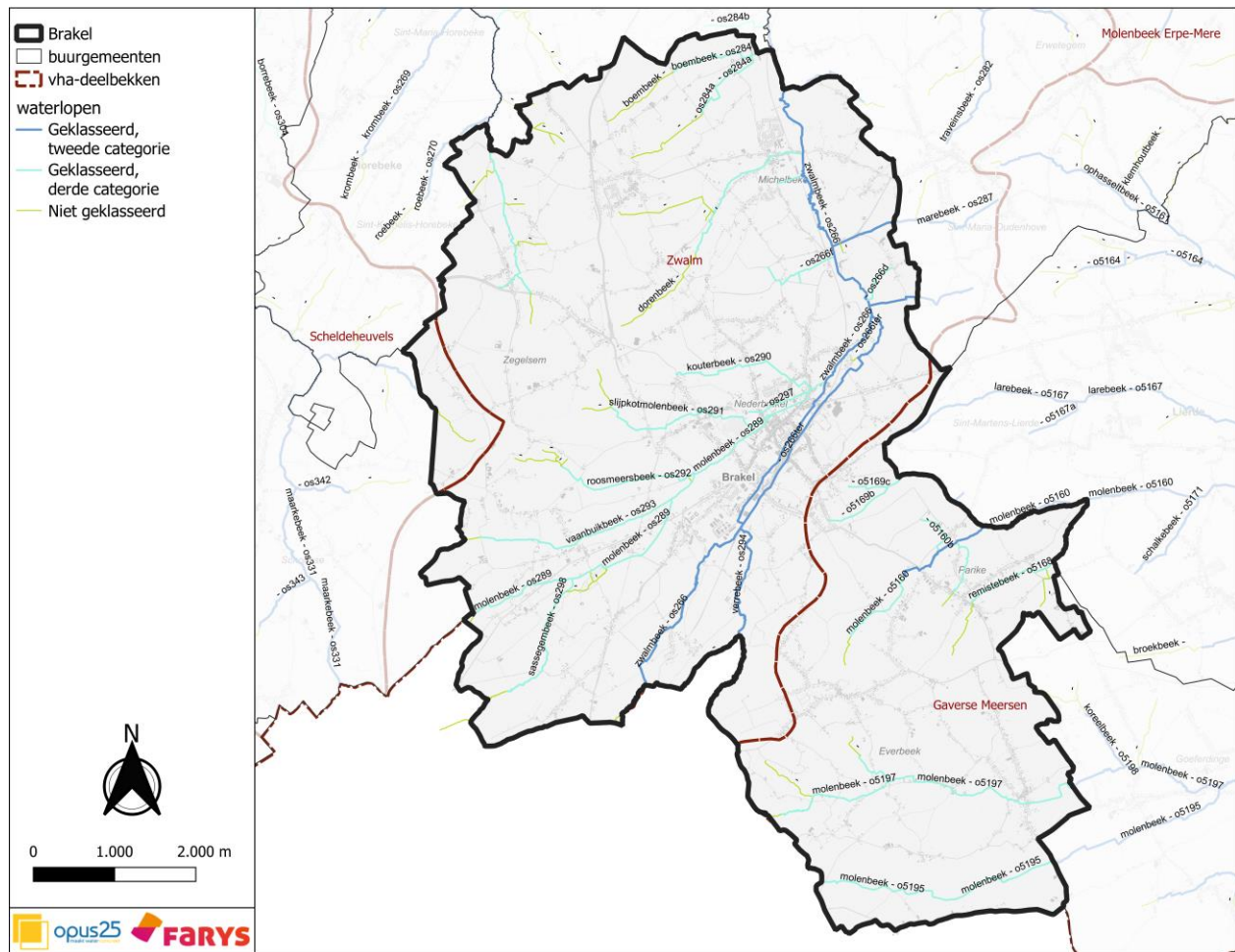
Het grootste deel van het grondgebied behoort tot het deelbekken van Zwalm. Dit deelbekken behoort tot het Boven-Scheldebekken. Hierin is de **Zwalmbeek** (OS266, 2^e categorie) de grootste waterloop. Deze ontspringt net over de grens in het zuidwesten (gemeente Flobecq) en stroomt noordoostwaarts doorheen gemeente Brakel, waar deze gevoed wordt door verschillende andere waterlopen. De Zwalmbeek zal uiteindelijk uitmonden in de Bovenschelde (BV50).

Het deelbekken van de Gaverse Meersen bevat **drie waterlopen** die alle drie de naam **Molenbeek** krijgen (OS5160, OS5197 en OS195). In het zuiden van de gemeente hebben twee van deze Molenbeken (OS197 en OS195) een west-oost verloop. Deze twee waterlopen ontspringen net over de taalgrens, in gemeente Flobecq. De Molenbeek iets meer ten noorden ontspringt in gemeente Brakel zelf en stroomt langs Parike noordoostwaarts naar gemeente Lierde. Het deelbekken van de Gaverse Meersen is deel van het Denderbekken.

Een klein areaal in het uiterst westen van de gemeente behoort tot het deelbekken Scheldeheuvels. Op het grondgebied van gemeente Brakel is hier slechts één gecategoriseerde waterloop aanwezig, namelijk de **Krombeek** (OS341) die hier ontspringt. Het deelbekken Scheldeheuvels behoort, net zoals het deelbekken van Zwalm, tot het Boven-Scheldebekken.

Op het grondgebied van gemeente Brakel vallen de Zwalmbeek (OS266), de Verrebeek (OS294), de Zegelaarbeek (OS266c), de Marebeek (OS287), de Desbeek (OS285), de Vagebeek (OS169) en de Molenbeek (OS160) onder het beheer van provincie Oost-Vlaanderen (2^e categorie). Overige geklasseerde waterlopen worden beheerd door de gemeente (3^e categorie).

HWDP Brakel - Waterlopen

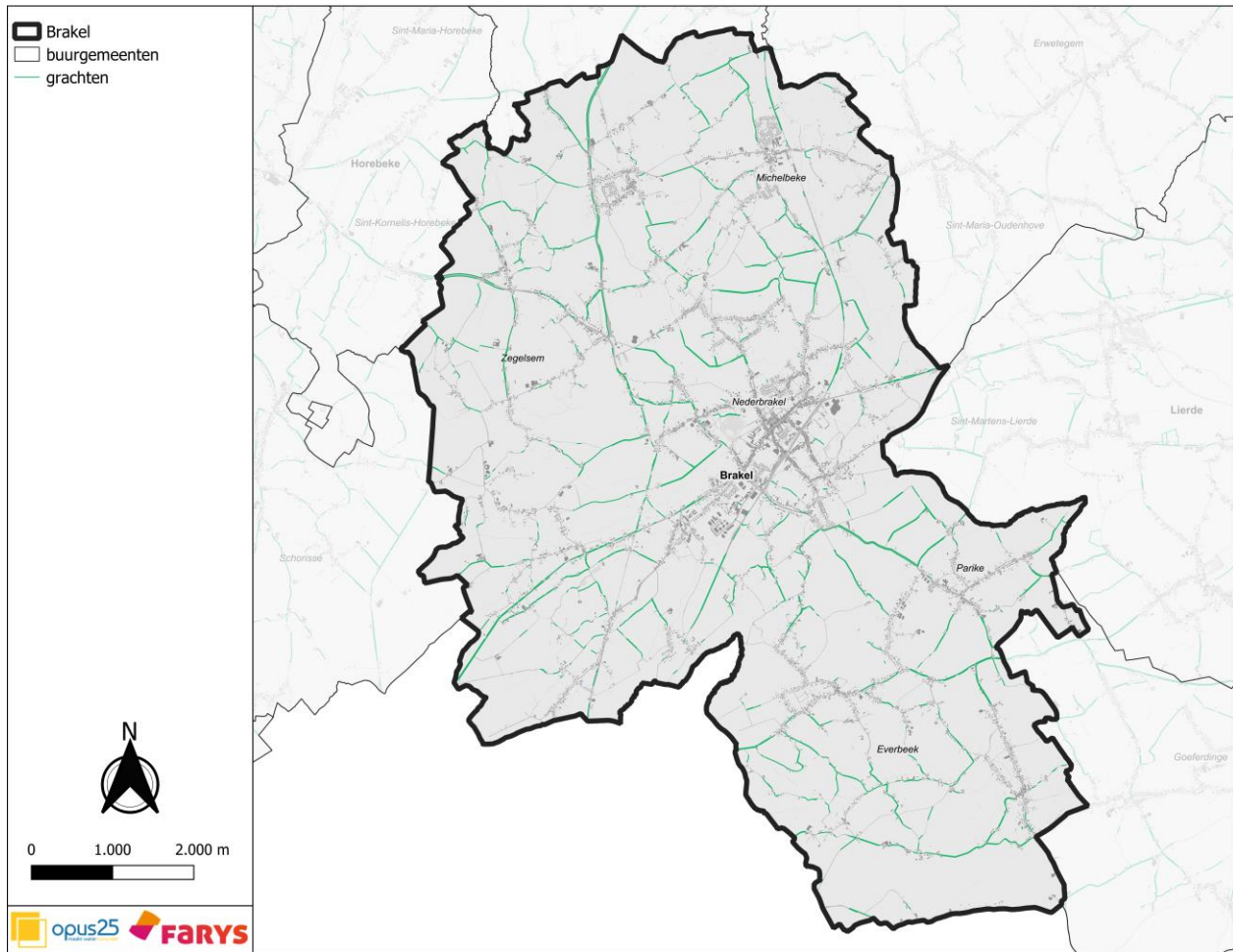


Figuur 80: Waterlopen en waterscheidingslijn op grondgebied Brakel (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2022; Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Operationeel Waterbeheer, 2021)

8.5.2. Grachten

De ligging van de bestaande grachten zoals beschikbaar in de Codam-databank en het GRB is weergegeven in Figuur 81.

HWDP Brakel - Grachten



Figuur 81: Codam-inventaris van de open grachten baangrachten. (Farys, 2022; Vlaamse Overheid, 2022)

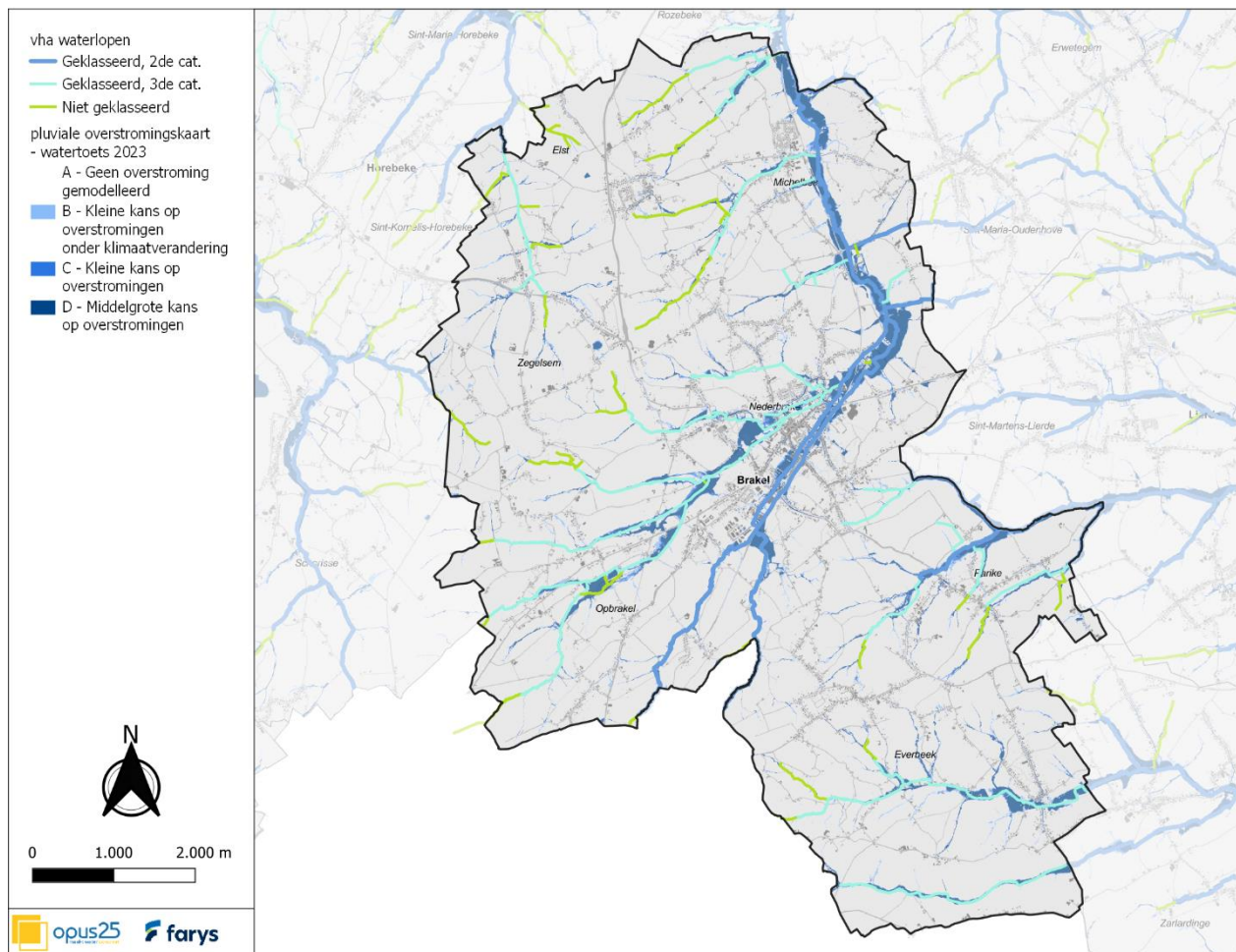
8.5.3. Overstromingskaarten, signaalgebieden en afgebakende oeverzones

De pluviale overstromingskaarten voor Vlaanderen geven de maximale waterstand of diepte weer voor een compositiebui voor een gedefinieerde terugkeer periode (T). Een bui die bijvoorbeeld om de 100 jaar voorkomt wordt een T100 bui genoemd. De diepte van overstromingen wordt gelinkt aan het overstromingsgevaar waarbij een diepere overstromingsdiepte en snellere stroomsnelheden een grotere bedreiging vormen voor eigendom, publieke infrastructuur en personen (Krausmann, Cruz, & Salzano, 2016).

De nieuwe pluviale overstromingskaart, die werden opgemaakt i.k.v. de aangepaste watertoetsprocedure, geeft informatie over de overstromingsdiepte en de kans op overstroming voor een bepaalde bui. Hierbij worden vier scores toegekend:

- A: niet overstromingsgevoelig
- B: Kleine kans op overstromingen bij klimaatverandering (T1000 - klimaatscenario 2050)
- C: Kleine kans op overstromingen (T1000 - huidig klimaat)
- D: Middelgrote kans op overstromingen (T100 - huidig klimaat)

HWDP Brakel - Pluviale overstromingskaart

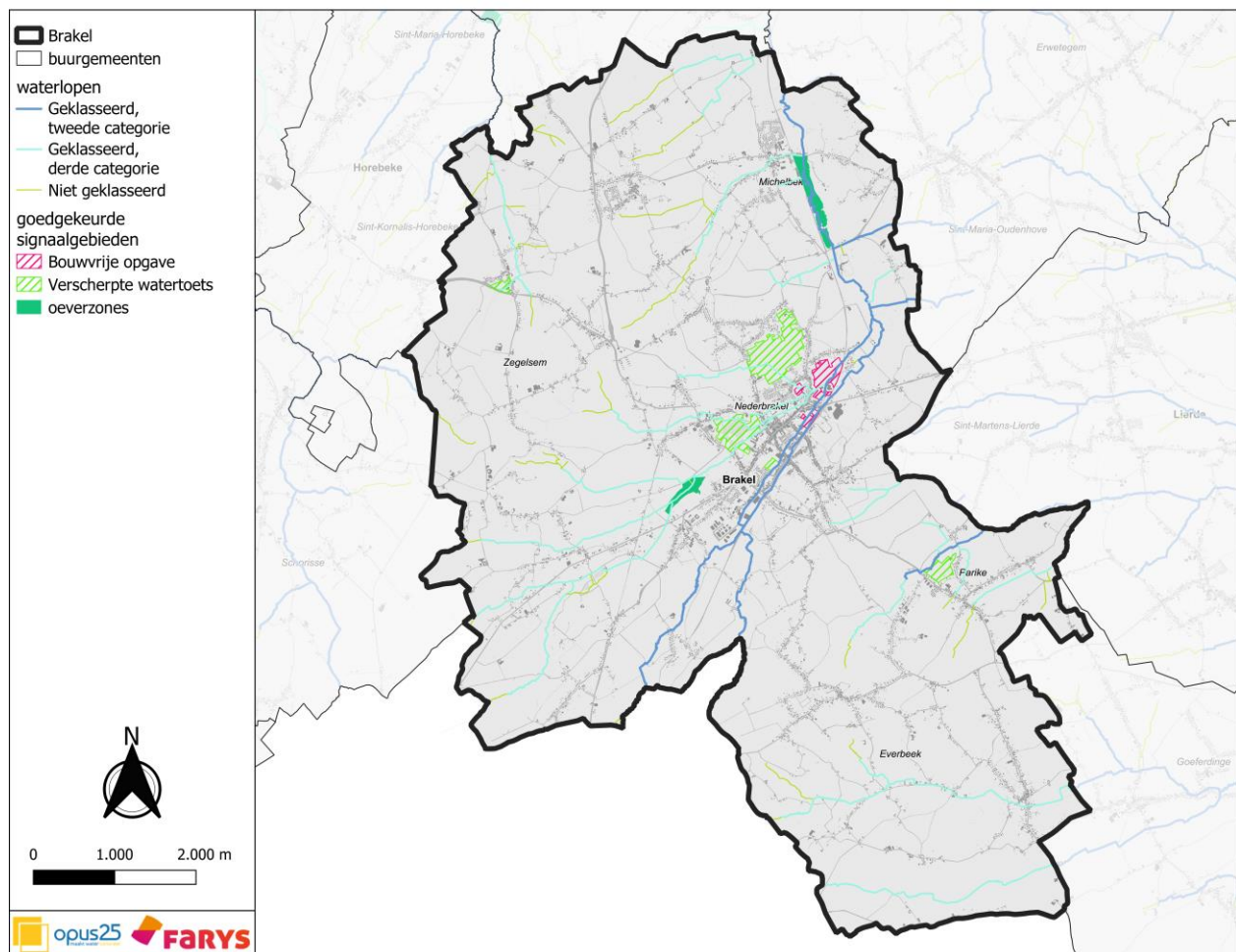


Figuur 82: Overstromingsdiepte voor een pluviaal evenement met een terugkeerperiode van 100 jaar in het huidige klimaat (Vlaamse Milieumaatschappij)

Signaalgebieden zijn niet-ontwikkelde gebieden met een harde ruimtelijke bestemming (wonen, industrie, ...) die door de Vlaamse Overheid zijn aangeduid en die een groot waterbergend potentieel hebben en daardoor ook een functie kunnen vervullen in de aanpak van wateroverlast. In Brakel zijn een aantal zones aangeduid als signaalgebied, voornamelijk gecentreerd in het **centrum van Nederbrakel**. Drie zones nabij de Zwalmbeek (OS266) en de Kouterbeek (OS290) hebben een **bouwwrije opgave**, waardoor deze gebieden bouwvrij moeten blijven en dus een andere bestemming moeten krijgen. Bovendien zijn er ook drie zones met een **verscherpte watertoets** in **centrum Nederbrakel**. Voor zulke zones zijn er bepaalde richtlijnen en regels opgelegd voor vergunningen en plannen om overstromingsrisico's te vermijden. Een verscherpte watertoets werd ook opgelegd voor een zone aan de Molenbeek (O5160, te **Parike**) en een zone aan de Perlinkmolen (OS267a, te **Zegelsem**).

Oeverzones kunnen aangeduid worden om de natuurlijke werking van het watersysteem te versterken, voor natuurbehoud en/of ter bescherming tegen erosie. In de gemeente Brakel werden zo de **GOGs van VMM** op de Molenbeek (OS289) en de Zwalmbeek (OS266) aangeduid als afgebakende oeverzone.

HWDP Brakel - Overstromingsgevoelige gebieden



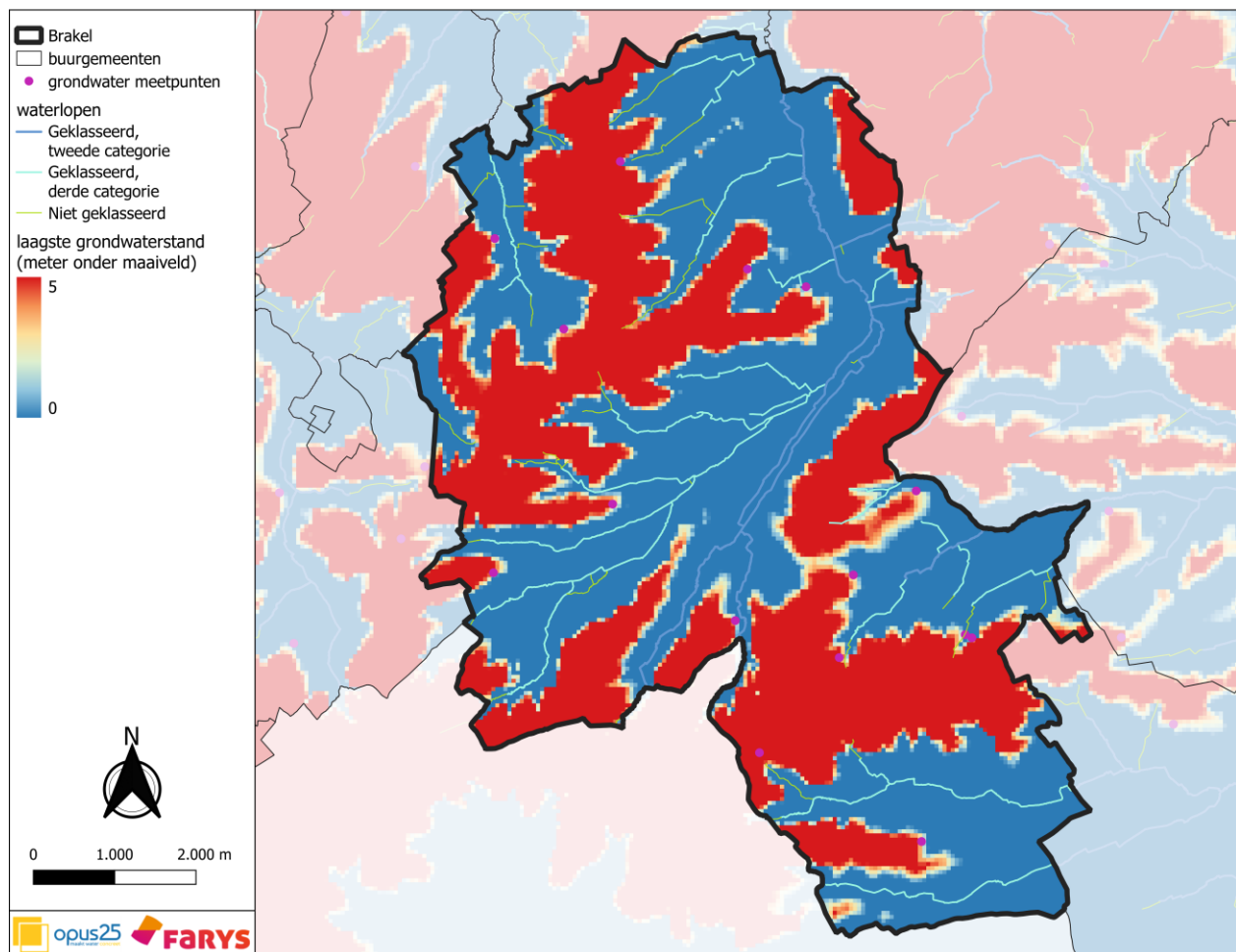
Figuur 83: Signaalgebieden (met verscherpte watertoets en bouwwrije opgave), overstromingsgebieden en oeverzones voor Brakel (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022; Vlaamse Milieumaatschappij, 2017)

8.6. Grondwater

8.6.1. Freatische grondwaterstand

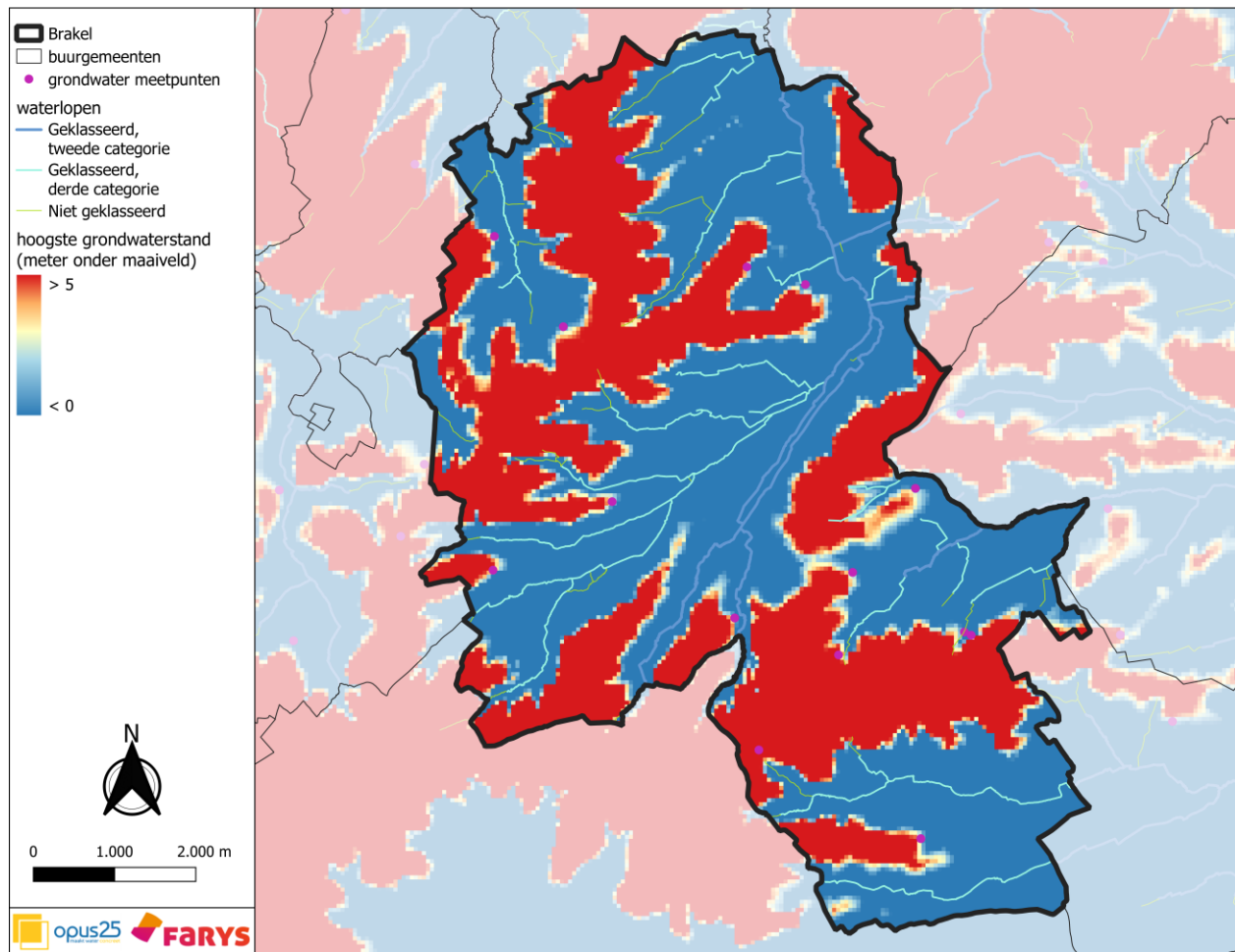
Op basis van publieke meetgegevens van grondwaterstanden werd via een extrapolatie een inschatting gemaakt van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden in Brakel over de periode 2000 tot 2020 (Vlaamse overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2019). De waarden zijn indicatief en kunnen lokaal afwijken van meetgegevens. Een vergelijking van de grondwatermodellen met het hoogtemodel (Figuur 68) toont een sterke afhankelijkheid van de diepte van het grondwater met de topografie. In de valleien van de waterlopen is de verwachte grondwaterstand permanent hoger dan 1 meter onder het maaiveld terwijl de grondwaterstand permanent dieper dan 5 meter onder het maaiveld is op de heuvels. De seizoensale variatie tussen de een diepe en ondiepe grondwatertafel kent voornamelijk een grote fluctuatie tussen de grenzen van de valleien.

HWDP Brakel - Gemiddeld laagste grondwaterstand



Figuur 84: Gemiddeld laagste grondwaterstand in meter onder het maaiveld (Vlaamse overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2019)

HWDP Brakel - Gemiddeld hoogste grondwaterstand

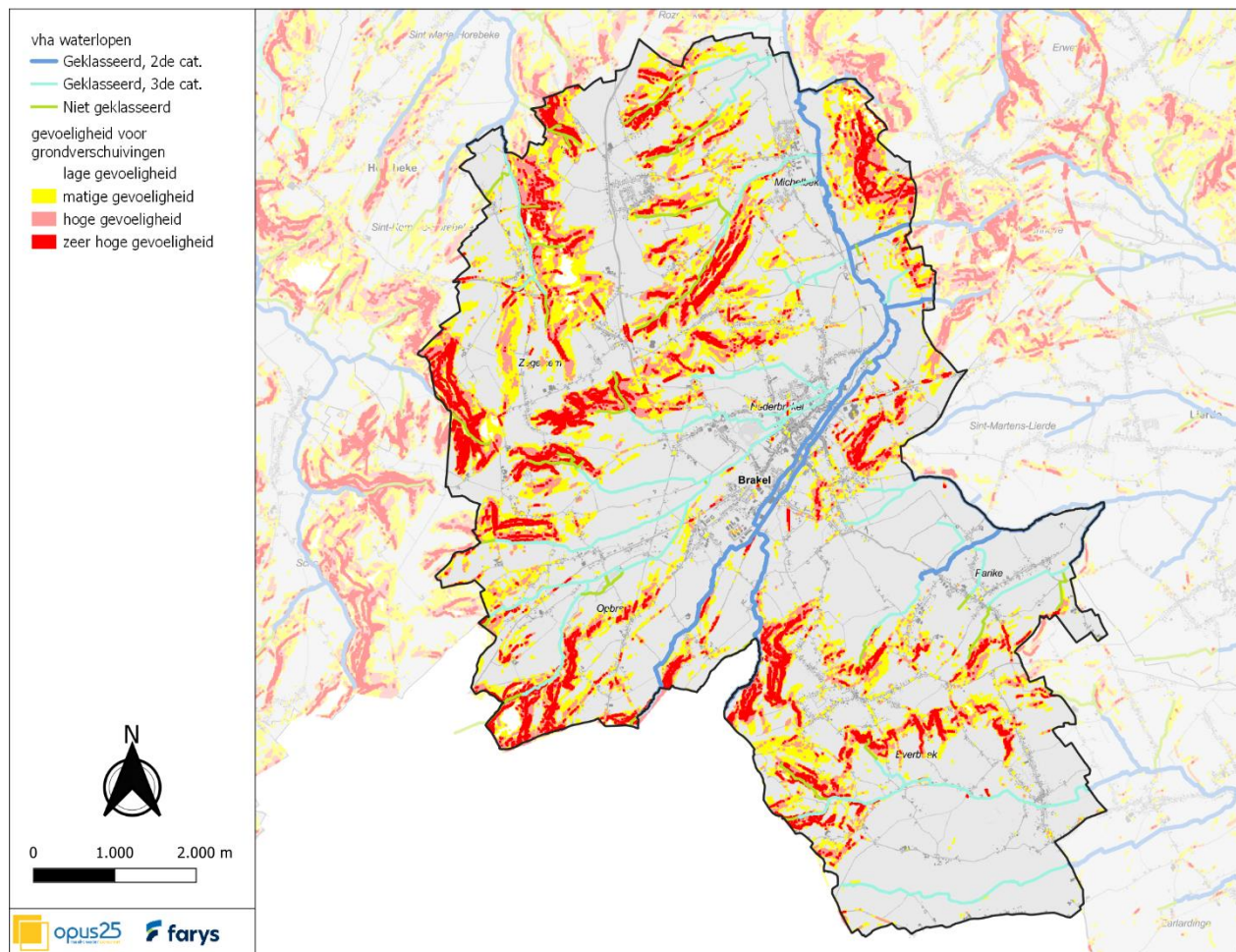


Figuur 85: Gemiddeld hoogste grondwaterstand in meter onder het maaiveld (Vlaamse overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2019)

8.6.1. Grondverschuivingen

Omwille van verschillende factoren waaronder de hellingsgraad, lokaal hoge grondwaterstanden, bodemtextuur, ... zijn bepaalde gebieden in Brakel gevoelig voor grondverschuivingen (Figuur 86).

HWDP Brakel - Gevoeligheid voor grondverschuivingen



Figuur 86: Gevoeligheid voor grondverschuivingen (Vlaamse overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2019)

8.6.2. Waterwingebieden

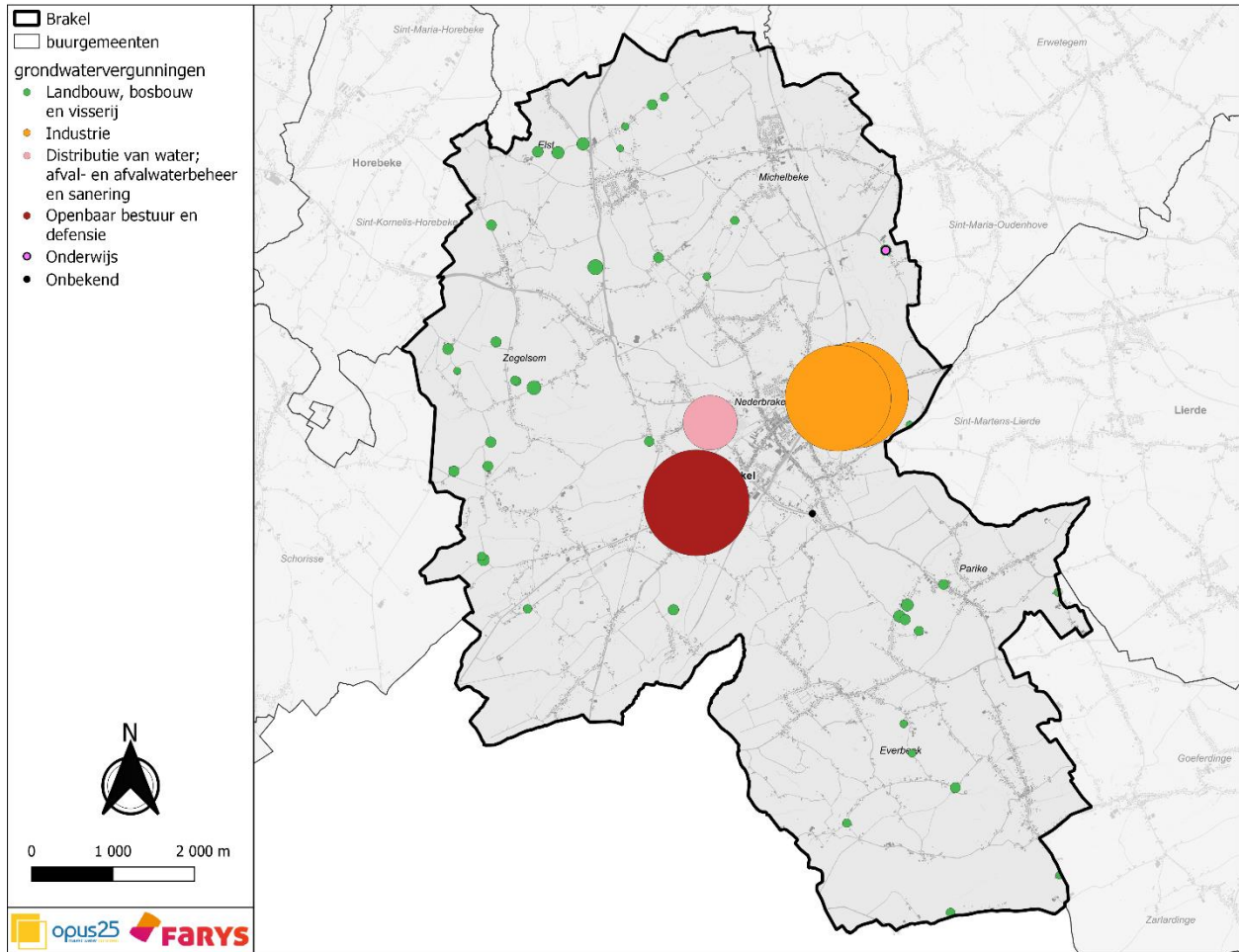
Er zijn geen waterwingebieden en bijhorende beschermingszones aanwezig in Brakel (Vlaamse Overheid - Vlaamse MilieuMaatschappij, 2017).

8.6.3. Vergunningen grondwaterwinningen

Er zijn 47 vergunningen uitgereikt voor grondwaterwinning op het grondgebied van Brakel (Figuur 87, gegevens van maart 2022). 87% van het aantal vergunningen werden uitgereikt voor landbouw, bosbouw en visserij, goed voor een vergund jaardebiet van 73 699 m³. Slechts 2 vergunningen komt ten goede aan de industrie, nl. Top Bronnen. Deze vergunningen zijn echter erg groot want dit representeert 68 % van het totale vergunde debiet per jaar (vergund jaardebiet van 363 880 m³) (Figuur 88).

Het totaal vergunde debiet bedraagt 537 213 m³ per jaar, verdeeld over 118 putten. 66% van de vergunningen werden uitgereikt door het gemeentebestuur, 32% door de provincie Oost-Vlaanderen en 2 % door het Vlaams Gewest.

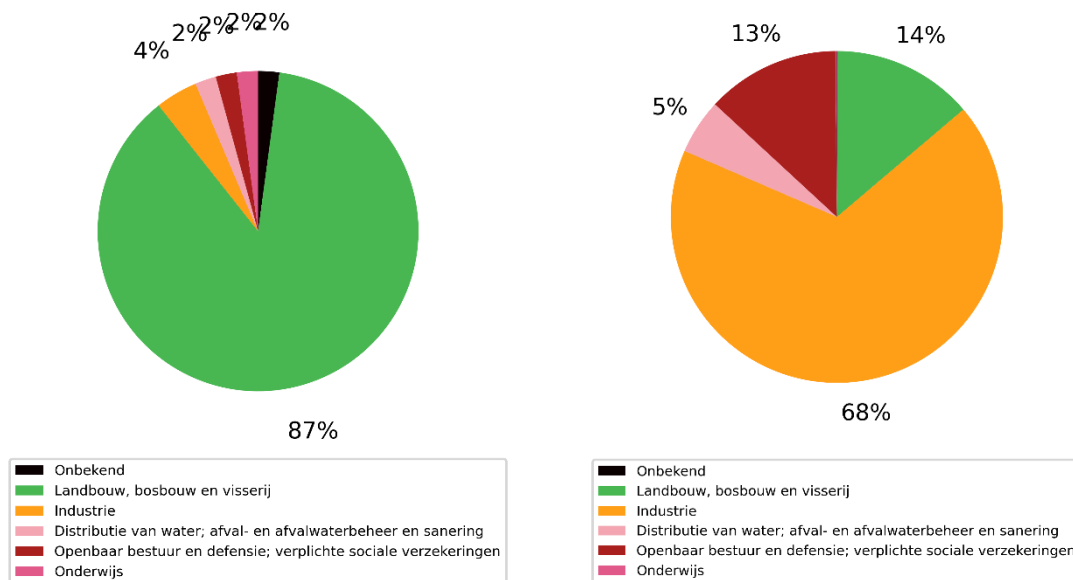
HWDP Brakel - Grondwatervergunningen



Figuur 87: Locaties waar grondwatervergunningen zijn uitgereikt (gegevens van maart 2022 (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieu Maatschappij, 2002))

Tabel 13: Verdeling van het vergunde jaardebiet voor grondwaterontginningen over verschillende sectoren (actieve vergunningen in maart 2022 (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieu Maatschappij, 2002))

Sector	Vergund jaardebiet [m ³ /jaar]	Aandeel van het totale vergund jaardebiet
Industrie	363880	68%
Landbouw, bosbouw en visserij	73699	14%
Openbaar bestuur en defensie; verplichte sociale verzekeringen	69669	13%
Distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering	28800	5%
Onderwijs	800	0%
Onbekend	365	0%



Figuur 88: Links: verdeling van het aantal grondwatervergunningen per sector. Rechts: verdeling van het vergund jaardebiet per sector (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieu Maatschappij, 2002)

8.7. Bestaande en geplande waterinfrastructuur

8.7.1. Bestaande toestand

8.7.1.1. *Infrastructuur waterlopen*

De infrastructuur die aanwezig is op de waterlopen binnen de gemeente Brakel wordt hieronder opgesomd en is gesitueerd op de kaart van de bestaande toestand in paragraaf 10.1 (Figuur 104).

- Wachtbekken op de Sassegembeek (OS298) – capaciteit 45 000 m³
- Wachtbekken op de Molenbeek (OS 289) – capaciteit 60 000 m³
- Wachtbekken op de Zwalmbeek (OS 266) – capaciteit 78 000 m³
- Buffer op de Boembeek (OS 284, Rekelberg)
- Buffer op de Verrebeek (OS 294, Roensveld)
- Buffer op de waterloop OS 266ter (Vierschaar)
- Buffer op de waterloop OS266ter (Rondweg)
- Onder het Marktplaatsje te Nederbrakel is er een ondergronds bufferbekken aanwezig (capaciteit 1455 m³)

Hiervan zijn de eerste 3 wachtbekkens in beheer van VMM. De buffers aan Vierschaar en Rondweg worden beheerd door ANB. De buffer op de Verrebeek wordt beheerd door provincie Oost-Vlaanderen. Farys is beheerder van het ondergronds bufferbekken onder het Marktplaatsje.

8.7.1.2. *Rioleringsinfrastructuur*

Op basis van de recent gepubliceerde cijfers⁷ bedraagt de rioleringsgraad in Brakel 63%. 59% van het afvalwater wordt effectief gezuiverd in een huishoudelijke waterzuiveringsinstallatie rekening houdend met de aansluiting van de riolering op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) of een kleinschalige waterzuivering (KWZI). Dit betekent dat een deel van de riolering nog rechtstreeks aangesloten is op een waterloop. Het streefdoel opgelegd door de Vlaamse overheid is 90%. Voor Brakel verwacht VMM een toekomstige riolerings- en zuiveringsgraad van 93% na uitvoering van alle geplande rioleringsprojecten. Een deel van deze projecten zijn reeds in uitvoering of planning en worden beschreven in paragraaf 8.7.2.2.

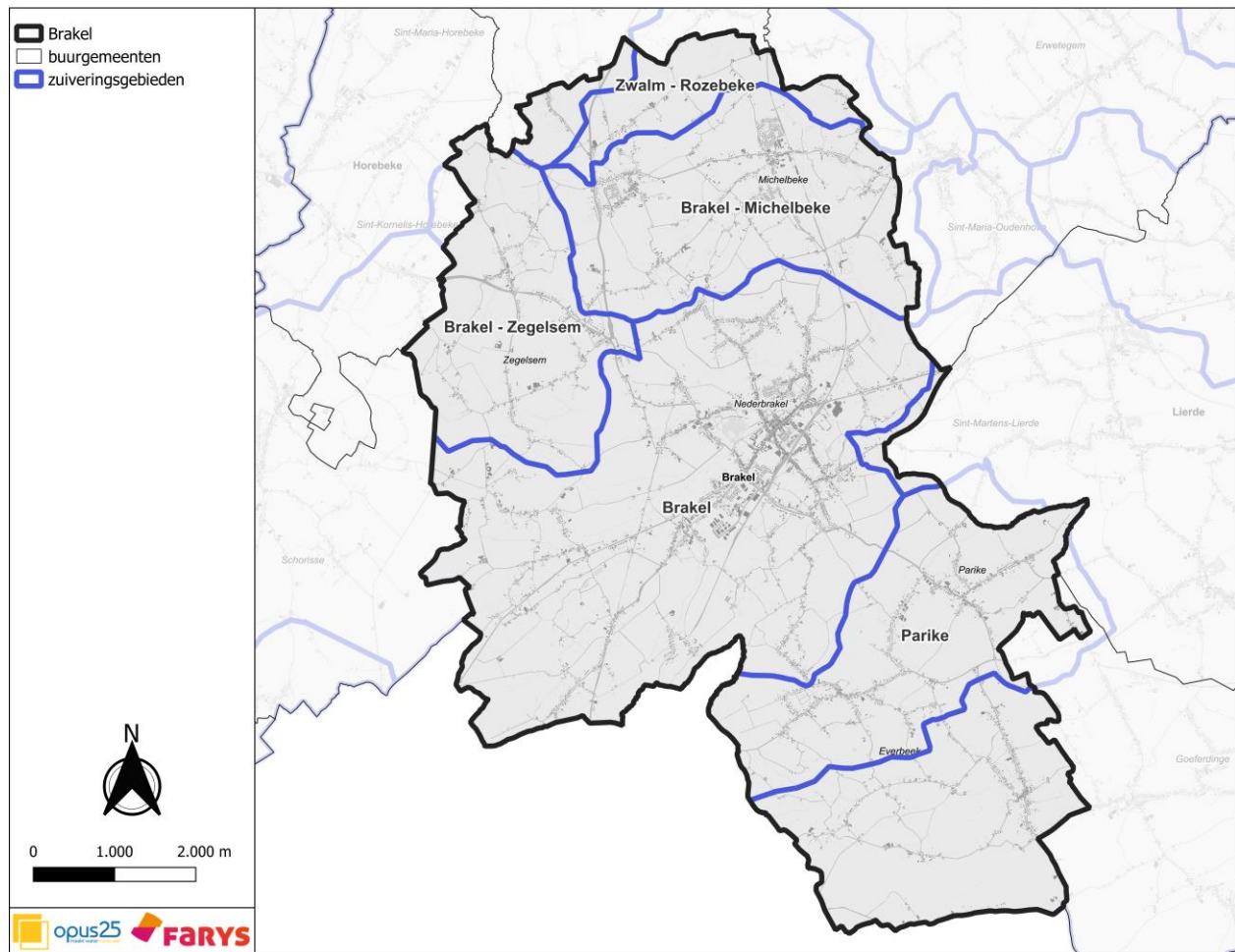
Er zijn drie rioolwaterzuiveringsinstallaties aanwezig op het grondgebied van Brakel:

- Het RWZI van Brakel (Zwalmbeekweg) loost op de Zwalmbeek (os266) met een capaciteit van 6 300 inwonersequivalenten (IE)
- Het RWZI van Parike loost op de Molenbeek (o5160)
- Het RWZI van Brakel - Michelbeke loost ook op de Zwalmbeek (os266)

Bovendien wordt er nog een waterzuiveringsinstallatie gepland te Zegelsem. Het uiterst noorden van de gemeente sluit aan op de RWZI van Zalm – Sint-Denijs-Boekel. Ten oosten hiervan is er een gebied aangesloten op Zwalm – Rozebeke. Het overige deel van de gemeente, in het zuiden is aangesloten op de RWZI van Geraardsbergen (capaciteit 27 000 IE). Een overzicht van de zuiveringsgebieden is weergegeven in Figuur 89.

⁷ <https://www.vmm.be/water/riolering/zuiveringsgraad/graph/@@download/excel>

HWDP Brakel - Zuiveringsgebieden



Figuur 89: Situering van de zuiveringsgebieden op het grondgebied van Brakel (Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Ecologisch Toezicht, 2021)

8.7.1.3. Bronmaatregelen op privédomein

Bronmaatregelen zoals regenwaterbuffering, hergebruik en buffering zijn verplicht bij nieuwbouwprojecten volgens de Gewestelijke Stedenbouwkundig Verordening Hemelwater (GSVH). Er zijn voor de gemeente Brakel geen gegevens beschikbaar over de effectief gerealiseerde maatregelen op privédomein.

In het kader van erosiebestrijding is een erosiebestrijdingsplan opgemaakt waarin verschillende maatregelen werden voorgesteld ter voorkoming van erosieoverlast (zie ook paragraaf 8.7.3.1). Volgende gerealiseerde maatregelen zijn aanwezig in Brakel:

- Ter hoogte van Fayte 100-108 werden twee erosiepoelen met aarden dam, graszones en een buffergracht geplaatst (gerealiseerd door gemeente Brakel)
- Een kokosbalendam werd geplaatst in de Oolstraat ter hoogte van huisnummers 11 – 13 (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)

- Een kokosbalendam werd geplaatst tussen Tenbergen en Lange Haag (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Twee kokosbalendammen werden geplaatst tussen Laaistok en de Ronsesestraat (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam werd geplaatst aan Ronsesestraat 208 (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een houthakseldam werd geplaatst ter hoogte van Weistraat 3 (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Vier kokosbalendammen werden aangebracht ter hoogte van Kanakkendries en Langakkerstraat (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Twee houthakseldammen werden geplaatst in de Donkweg (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam en een strobaldam werden geplaatst tussen Perreveld en Leierwaarde (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam werd geplaatst aan het kruispunt van de Oudenaardsestraat met Perreveld (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Vijf kokosbalendammen werden geplaatst tussen de St. Ursmarsstraat en de Teirlinckstraat-Haaghoek (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een strobaldam werd geplaatst aan Veldeman (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam werd geplaatst tussen de Strichtstraat en Meierij (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam werd geplaatst aan Siergem 1 (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam werd geplaatst aan Kuitenlos 1 (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam werd geplaatst tussen Heksteelstraat 34 en 40 (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)
- Een kokosbalendam werd geplaatst aan Poorteriej 5 (gerealiseerd door provincie Oost-Vlaanderen)

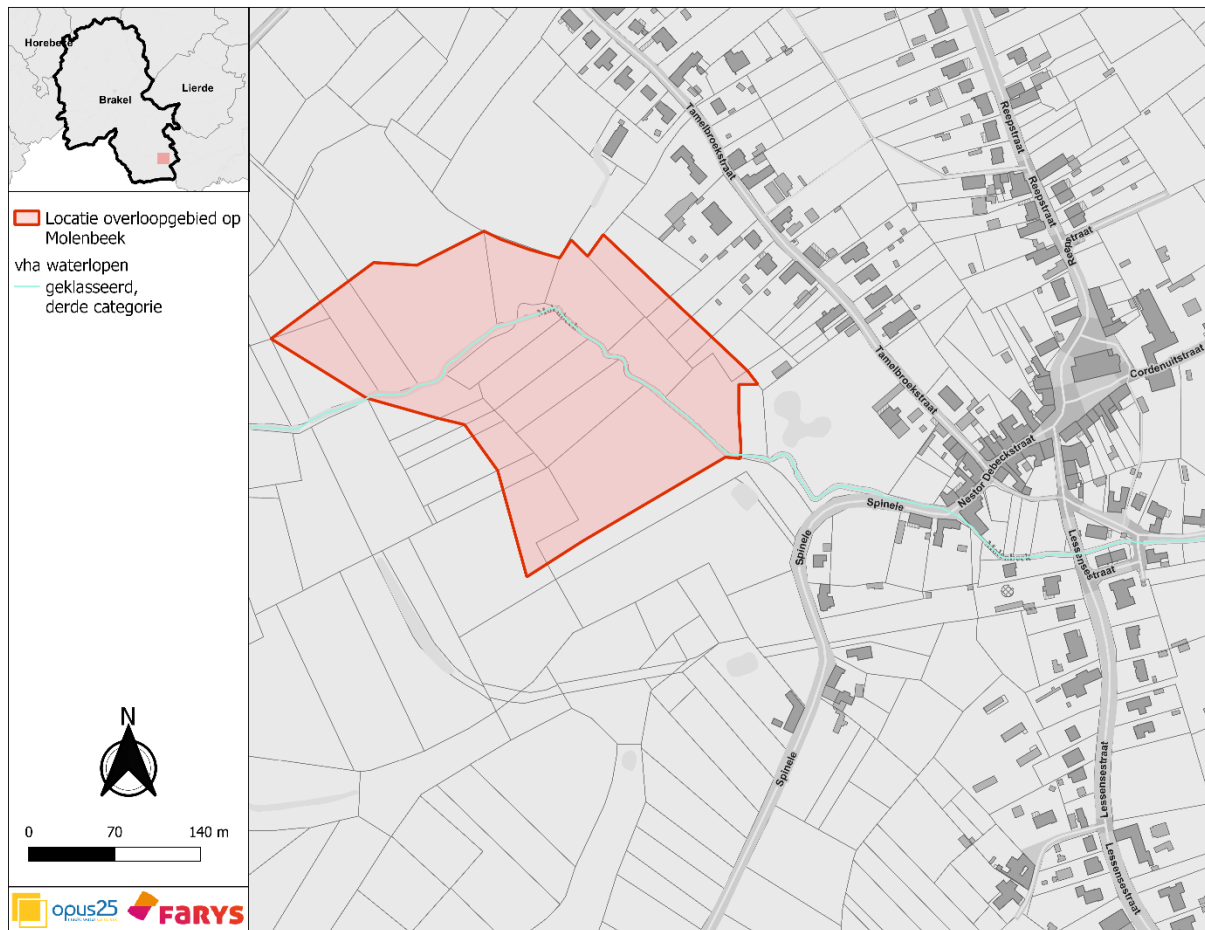
Naast de uitgevoerde erosiebestrijdingswerken zijn er op het grondgebied van Brakel ook verschillende beheersovereenkomsten afgesloten. Deze kunnen een mitigerend effect hebben op de afstroming van hemelwater en modder van de landbouwpercelen. De afgesloten beheersovereenkomsten zijn eveneens weergegeven op de kaart van de bestaande toestand (Figuur 104).

8.7.2. Geplande toestand

8.7.2.1. *Overloopgebied op Molenbeek stroomopwaarts van Everbeek-Beneden*

Om het centrum van Everbeek-Beneden te vrijwaren van wateroverlast werd 3 maart 2005 een overeenkomst opgemaakt tussen provincie Oost-Vlaanderen en gemeente Brakel om een overloopgebied aan te leggen stroomopwaarts van Everbeek-Beneden. Een onteigeningsplan werd opgemaakt in 2016 en het voorontwerp in 2017 (Figuur 90). Dit project ligt momenteel stil.

HWDP Brakel - Contour voorontwerp overloopgebied op Molenbeek



Figuur 90: Contour voor het overloopgebied op de Molenbeek vanuit het voorontwerpplan (opgemaakt in 2017)

8.7.2.2. Geplande rioleringstoestand

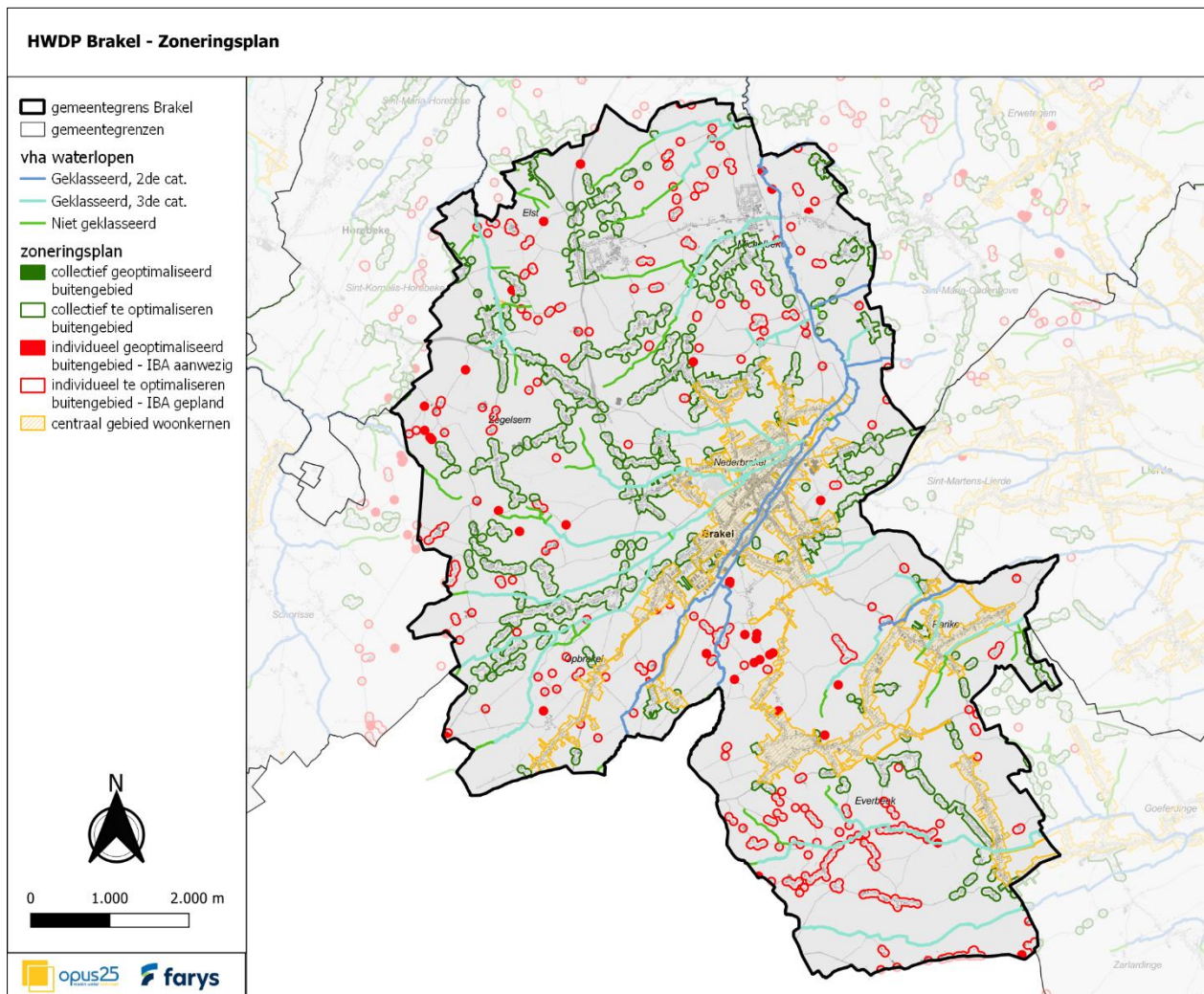
Zoneringsplan en gebiedsdekkend uitvoeringsplan

Figuur 91 geeft een overzicht van de groene en rode clusters in de gemeente Brakel. De groene clusters zijn collectief geoptimaliseerde gebieden (gearceerd) of collectief te optimaliseren gebieden. Collectief te optimaliseren betekent dat in deze gebieden een (gescheiden) riolering aangelegd moet worden door de rioolbeheerder. De rode gebieden zijn individueel te optimaliseren gebieden. Hier moet de waterzuivering gerealiseerd worden door een individuele behandeling afvalwater (IBA).

Het gebiedsdekkend uitvoeringsplan (GUP, Figuur 92) bouwt verder op het zoneringsplan en bepaalt welke rioleringsprojecten nog moeten worden uitgevoerd en wie hiervoor verantwoordelijk is. Elk project krijgt eveneens een prioriteit die bepaalt binnen welke termijn het project moet worden uitgevoerd worden. De prioritering werd gedaan op basis van ecologische (behalen van reductiedoelen) en economische (kostprijs) factoren.

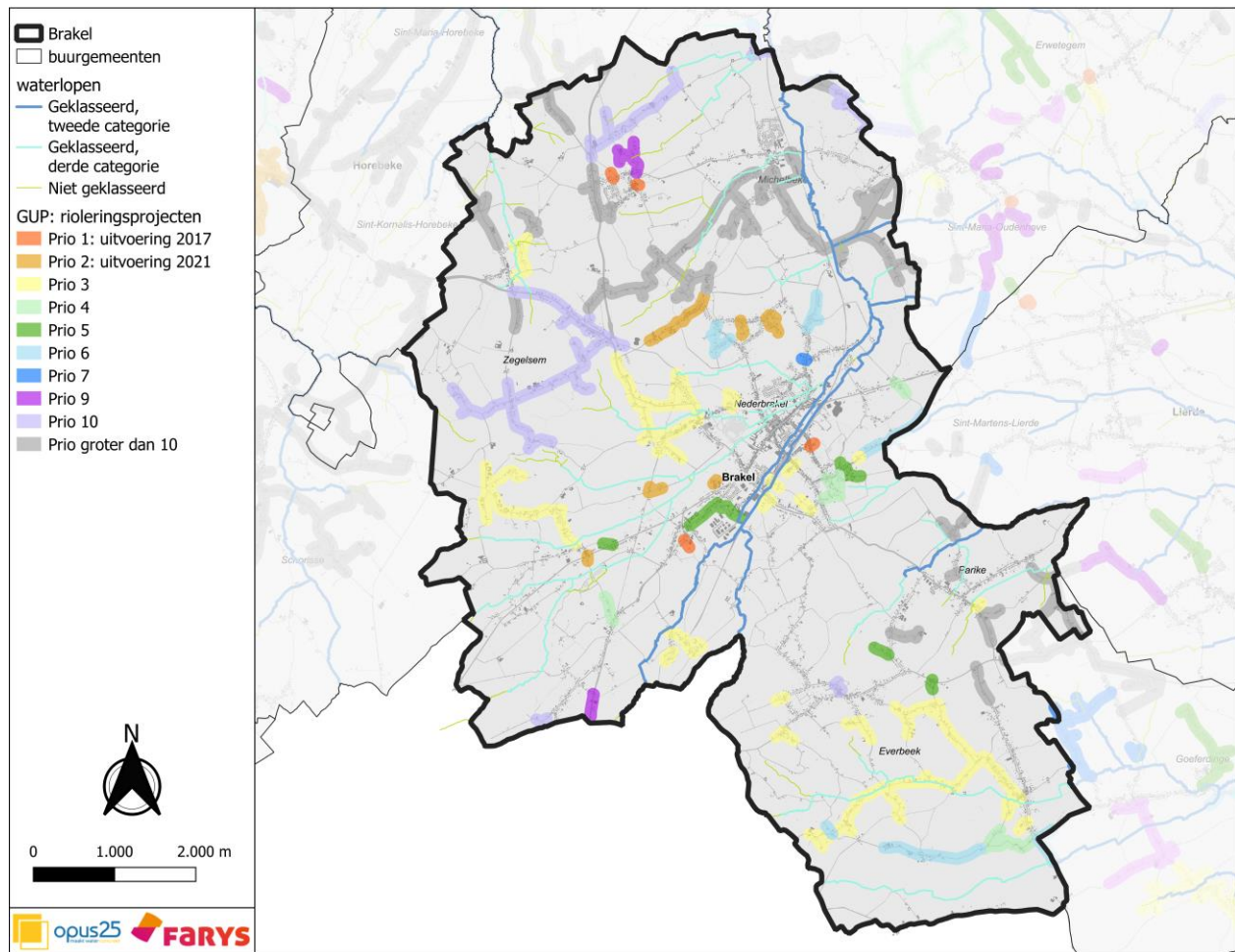
Toekomstige rioleringsprojecten in de gemeente vormen een kans om bestaande knelpunten van wateroverlast, erosie en/of droogte versneld aan te passen door maatregelen te combineren binnen het

rioleringsproject en eveneens om hemelwater af te koppelen van het rioleringsstelsel en lokaal vast te houden in plaats van het versneld af te voeren.



Figuur 91: Groene en rode clusters in gemeente Brakel. (Vlaamse Milieumaatschappij)

HWDP Brakel - GUP



Figuur 92: GUP rioleringsprojecten in Brakel. (Vlaamse milieumaatschappij)

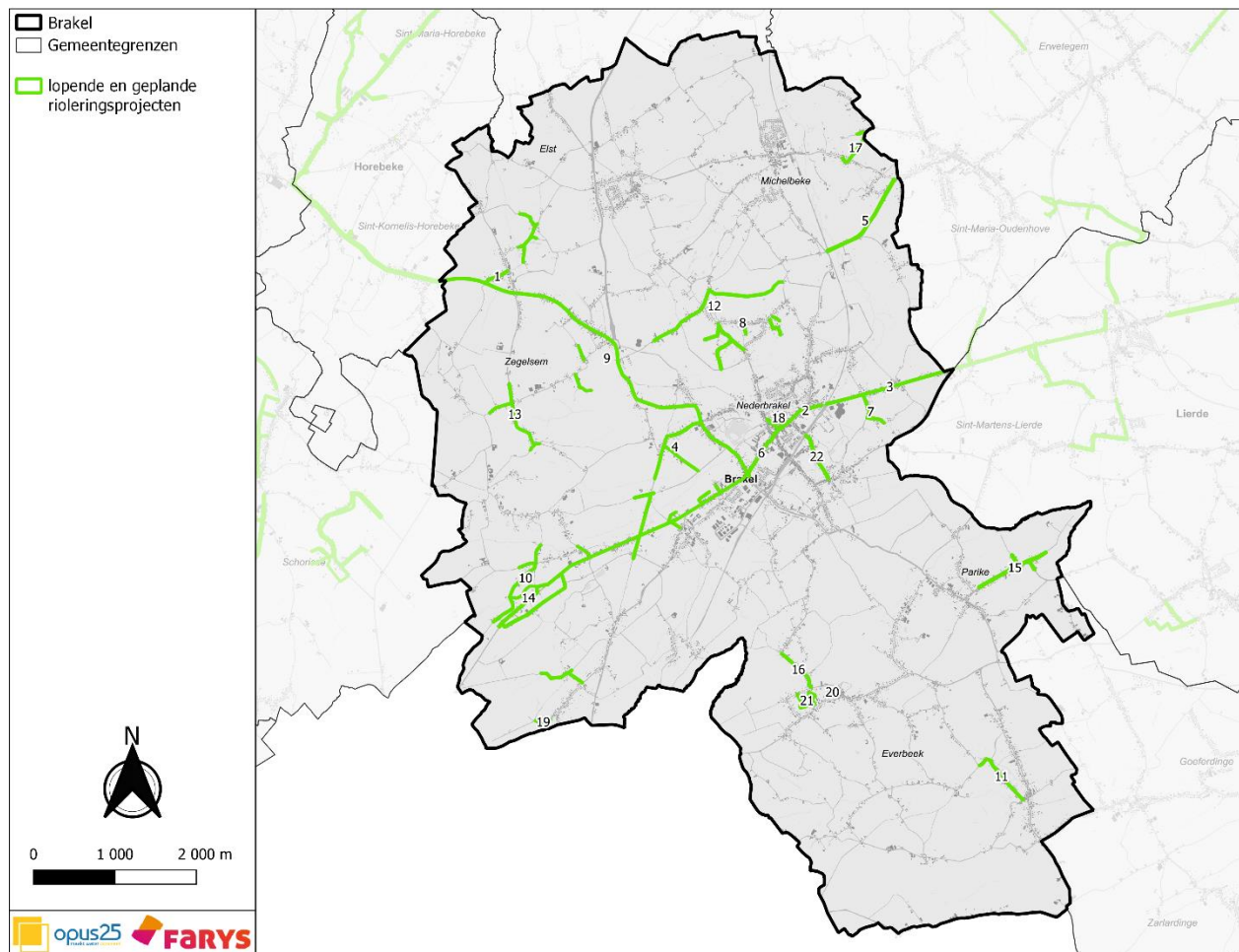
Rioleringsprojecten

Een overzicht van de lopende en geplande rioleringsprojecten in Brakel wordt op kaart weergegeven in Figuur 93. Deze omvatten:

1. Centrum Zegelsem (St-Ursmarsstraat, Leberg, Bleinstraat, Kleine Gastenhoek, Keiweg)
2. Brusselsestraat-Neerstraat Fase 2
3. Fietspaddossier N8 Brakel/Lierde
4. Haeyershoek-Diggieweg
5. Kasteeldreef
6. Kasteelstraat (Fase 3)
7. Kokerbergstraat - Vossenbroekstraat
8. Lp Valkenberg
9. N8 Richting Oudenaarde
10. Ronsesestraat Zijstraten Deel B
11. Tamelbroekstraat

12. Twaalfbunderstraat, Schoolstraat; Lozelandstraat, Knoopsweg, Valkenbergstraat
13. Zegelsem (Burreken, Hauwstraat, Kulkadetstraat)
14. Collector Ronsesestraat Deel A
15. Hollebeekstraat Lp Aquafin
16. Kroonstraat
17. Kuitenlos - Ceutericklos - Lus Berendrie
18. Marktplein Nederbrakel (Fase 1)
19. Sassegembeek Sanering Lozing
20. Verkaveling Muijerij
21. Verkaveling Steneplein
22. Warande

HWDP Brakel - Rioleringsprojecten



Figuur 93: Overzicht van de lopende en geplande rioleringsprojecten in Brakel. (Farys, 2022)

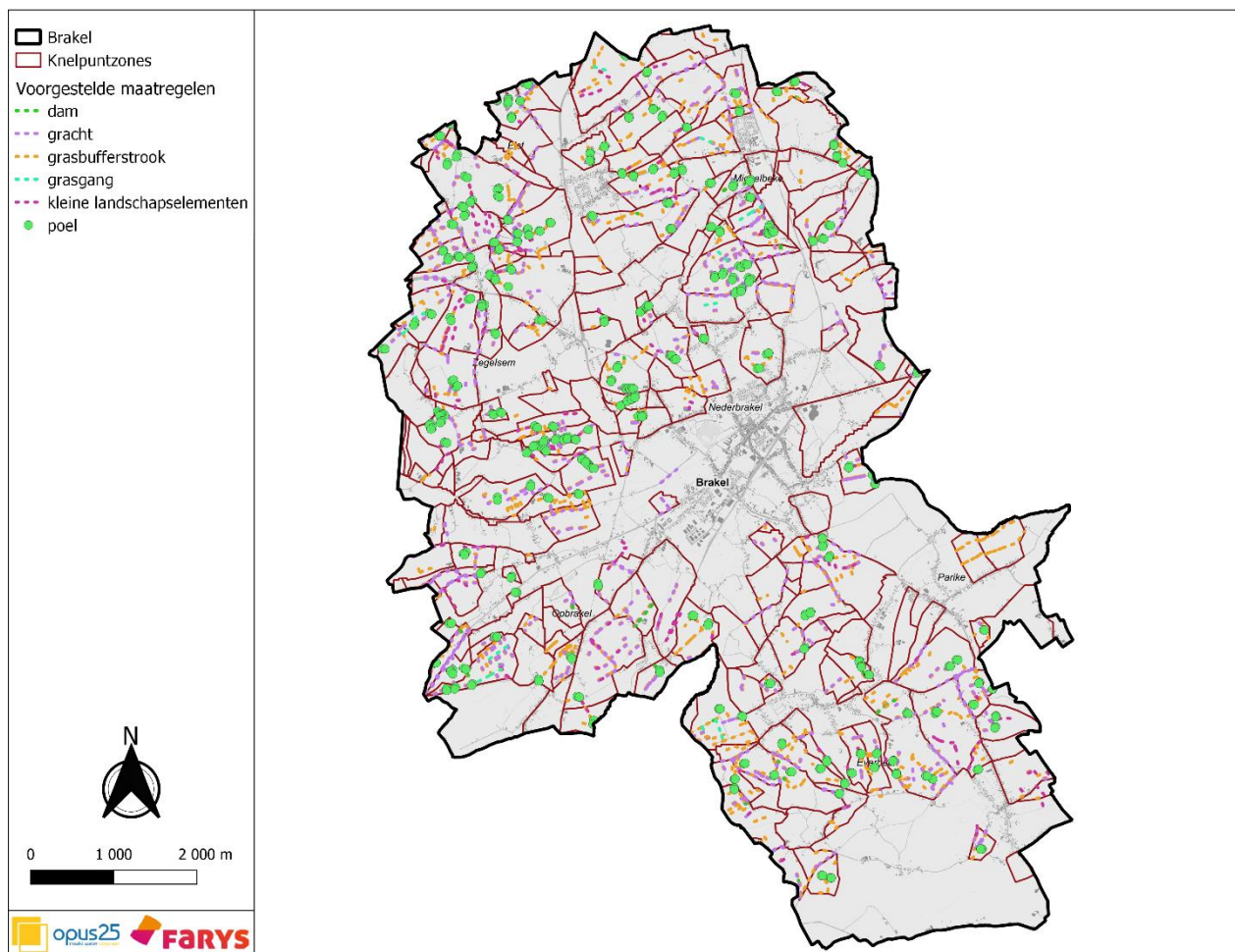
8.7.3. Studies en modellen m.b.t. de waterinfrastructuur

8.7.3.1. Erosiebestrijdingsplan

Er is een gemeentelijk erosiebestrijdingsplan opgemaakt voor Brakel in 2005 (Provinciebestuur Oost-Vlaanderen - Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek, 2005). In dit plan werd een analyse gedaan van de bestaande erosieknelpunten in de gemeente, waarna voor elk van de knelpunten een visie met concrete maatregelen en kostenraming werden opgemaakt.

In Figuur 94 worden de geïnventariseerde knelpunten uit het erosiebestrijdingsplan weergegeven, samen met de voorgestelde maatregelen. In totaal werden 169 knelpuntzones gedefinieerd in het erosiebestrijdingsplan, waarvan **28 knelpuntgebieden als prioritair** werden geklasseerd voor de gemeente. De erosieproblematiek blijft tot op vandaag een bezorgdheid voor de gemeente en haar inwoners en een deel van deze locaties zijn nog steeds een actueel knelpunt (zie ook paragraaf 3.2.1).

HWDP Brakel - Knelpunten & voorgestelde maatregelen erosiebestrijdingsplan



Figuur 94: Overzicht van de knelpuntzones en voorgestelde maatregelen uit het erosiebestrijdingsplan. (Provinciebestuur Oost-Vlaanderen - Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek, 2005)

8.7.3.2. *Klimaatplan*

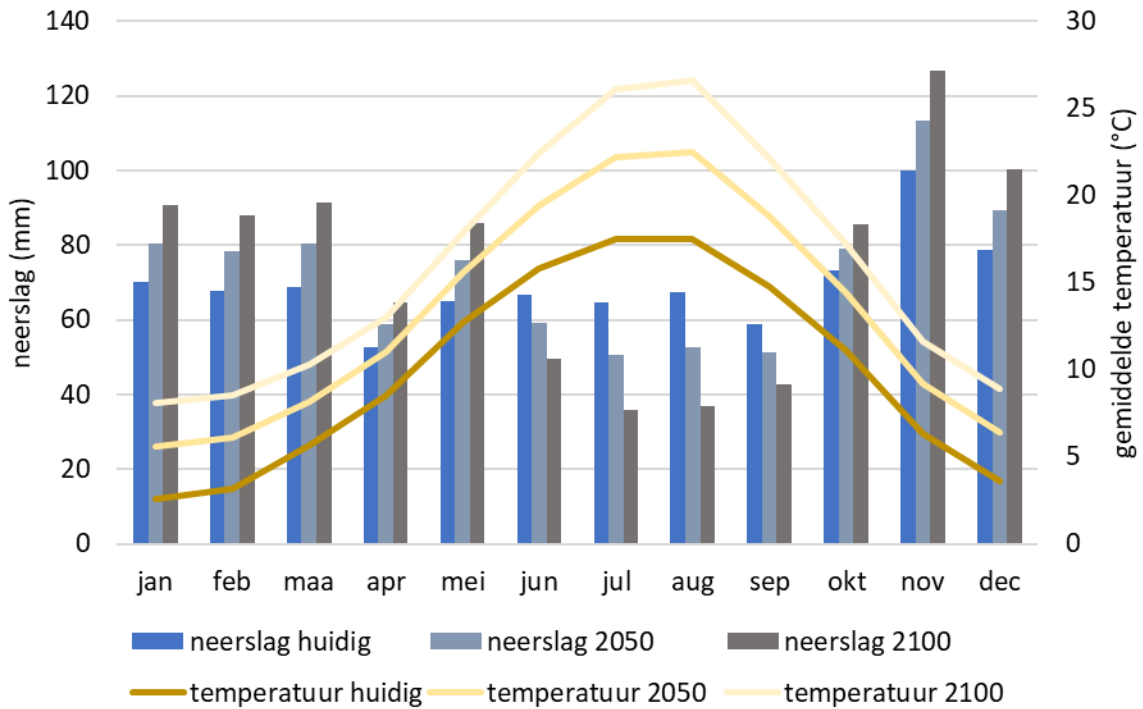
Met betrekking tot het klimaatrobuust maken van de gemeente Brakel werd in 2018 een klimaatplan opgemaakt. Dit plan behandelt twee uitdagingen waarvoor Brakel staat: enerzijds het bestrijden van de klimaatwijziging door het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen (mitigatie) en anderzijds het voorbereiden van de gemeente op de veranderende omstandigheden en negatieve effecten van de klimaatwijziging (adaptatie).

De gemeente wil een fijn groenblauw creëren op publiek en privaat domein. Ze wil dit realiseren door bijvoorbeeld meer natuurgebieden te beschermen en in te richten, exoten te bestrijden, ontharden aan te moedigen,

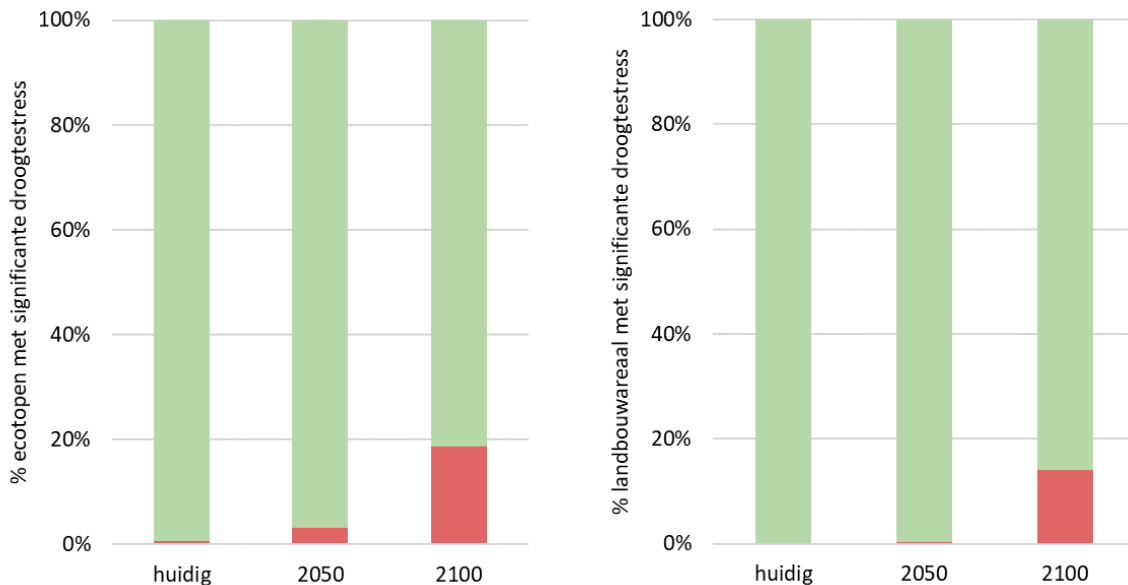
8.8. Droogte

De impact van droogte is een reden tot bezorgdheid voor zowel de stedelijke als de landelijke bevolking. De Vlaamse Milieumaatschappij publiceerde de verwacht neerslag en de verwachte gemiddelde maandtemperatuur per gemeente voor de jaren 2050 en 2100. De projecties gaan uit van het hoog impact scenario, ook omschreven als hoog-impact scenario. Figuur 95 toont een stijging van de gemiddelde maandelijkse temperatuur over alle maanden. De maandelijkse neerslag zal dalen tijdens de zomer en stijgen gedurende de wintermaanden indien de antropogene emissies het RCP8.5 scenario volgen.

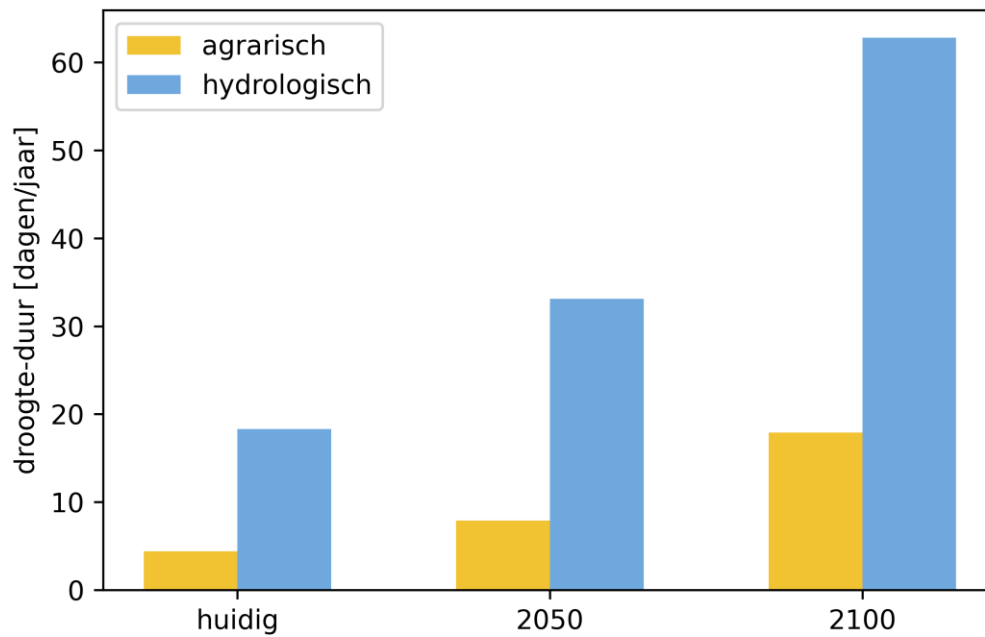
Onderzoek toont aan dat klimaatverandering de temperatuur- en neerslagpatronen in onze regio zal beïnvloeden. Volgens het hoog impact scenario van de Vlaamse Milieumaatschappij (RCP8.5) zal de agrarische droogte-duur toenemen van 2 dagen voor het huidig klimaat, tot 3 dagen per jaar in 2050 en 8 dagen in 2100. Ook de hydrologische droogte-duur zal meer dan een factor 3 groter zijn in 2100 ten opzichte van de huidige situatie volgens het hoog impact model (Figuur 97). Het effect van de agrarische droogte is een toename van waterstress op vegetatie en bij gevolg is er een effect op de teelt. Daarbij is het belangrijk te onderlijnen dat het effect van de droogte afhankelijk is van het geteelde gewas. De projectie van het VMM voorspelt dat 14% van de landbouwpercelen significante droogte zullen ondervinden in 2100. Het aandeel van getroffen ecotopen zal stijgen van 1% voor de huidige situatie tot 19% in 2100 volgens hetzelfde model (Figuur 96).



Figuur 95: Klimatologisch gemiddelde maandelijkse neerslag en gemiddelde temperatuur in Brakel (referentieperiode: 1991 - 2020) (Bron: (KMI, 2021)) en de verwachte neerslag en temperatuur in 2050 en 2100 volgens het RCP8.5 scenario (Vlaamse Milieumaatschappij, Kaarten en cijfers)



Figuur 96: Huidige situatie en hoog impact projecties voor de jaren 2050 en 2100 van het aandeel van kwetsbare ecotopen en landbouwpercelen met significante droogtestress. Kwetsbare ecotopen en landbouwpercelen zijn gedefinieerd als percelen 'Die worden blootgesteld aan intense droogte (droogte-intensiteit groter dan 1,0).' (Vlaamse Milieumaatschappij)



Figuur 97: Huidige situatie en hoog impact projecties voor de jaren 2050 en 2100 agrarische en hydrologische droogteduur. 'Tijdens een (agrarische) droogtedag daalt het relatieve bodemvochtgehalte beneden het peil waarbij de gewasproductie stress begint te ondervinden. Tijdens een (hydrologische) droogtedag daalt het laagwater-debiet in een waterloop onder het 95ste percentiel uit het huidig klimaat (= debiet tijdens de op 18 dagen na droogste dag in een jaar tijdens het huidig klimaat)' (Vlaamse Milieumaatschappij).

9. Bijlage 2: Potentieelkaarten

Op basis van zogenaamde potentieel- of kansenkaarten kan er bekeken worden waar het (waarschijnlijk) technisch mogelijk en haalbaar is om specifieke maatregelen te treffen en/of waar het verwachte effect van deze (combinatie van) maatregelen het grootst is.

9.1. Circulair watergebruik en alternatieve waterbronnen

9.1.1. Bedrijven met wateraanbod

In droge periodes kan waterschaarste optreden. Zowel voor grondwaterwinningen als voor oppervlaktecaptaties (en in extreme gevallen voor drinkwater) is het mogelijk dat beperkingen opgelegd worden.

Een alternatief om te voldoen aan de watervraag is om gebruik te maken van gezuiverd afvalwater als waterbron. Volgende databronnen kunnen geraadpleegd worden voor eventuele alternatieve waterbronnen:

- Volgens het [VVM-geoloket water](#) zijn er drie bedrijven met een actieve lozing in gemeente Brakel: brouwerij De Graal, woonzorgcentrum Sint-Franciscus en Top Bronnen.
- De waterzuiveringsstations te Parike, Zwalmbeekweg en Michelbeke lozen gemiddeld respectievelijk 700, 3200 en 800 m³/dag. Deze waterzuiveringsstations zijn nog niet opgenomen op de lijst van RWZI's die in droge periodes water ter beschikking kan stellen aan landbouwers. Ook de andere RWZI's in de buurgemeentes stellen geen water ter beschikking.
- Op het platform van [WaterRadar](#) zijn in Brakel geen actieve aanbieders van water. Brakel geen actieve aanbieders van water. Wel staat Top Bronnen aangeduid als inactieve aanbieder met een hoeveelheid beschikbaar water tussen 103.7 en 160.0 m³/dag. Dit water heeft echter een hoog chloridegehalte om te gebruiken voor irrigatie (hoger dan de richtwaarden van Departement Landbouw & Visserij, zie [Kwaliteitseisen voor irrigatiewater](#)).

Eventueel kunnen gespreken opgestart worden met bedrijven om gezuiverd afvalwater ter beschikking te stellen. In juni 2022 besliste Aquafin om het effluentwater van de RWZI's niet meer beschikbaar te stellen voor irrigatie in land- en tuinbouw en irrigatie in niet-landbouwtoepassingen omwille van de mogelijke aanwezigheid van PFAS.

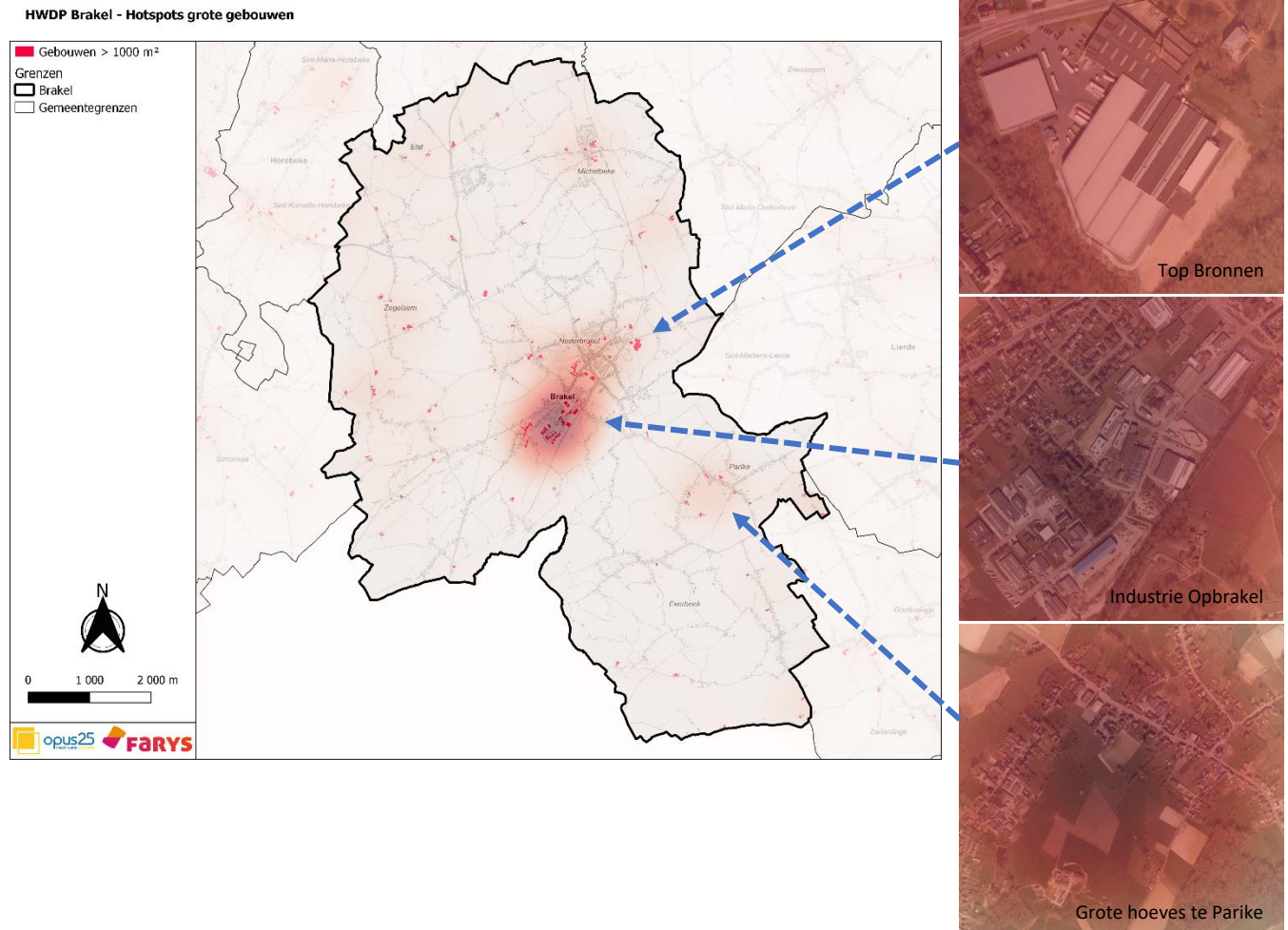
Ook in de buurgemeentes zijn enkele bedrijven aanwezig met een actieve waterlozing. Ook hier kan potentieel bestaan voor hergebruik van water, al zal hierbij een afweging gemaakt moeten worden van de voordelen t.o.v. de nadelen (verplaatsingskost, ...).

Eveneens op het platform van WaterRadar is een overzicht terug te vinden van de (landbouw)percelen met een potentiële watervraag. Deze percelen liggen verspreid over het grondgebied van Brakel.

9.1.2. Grote verharde oppervlakken

De ontkoppeling van verharde oppervlakken aan de riolering verlicht de last op de afvoersystemen en verhoogt het potentieel tot hergebruik en/of infiltratie. De opvang met hergebruik van hemelwater is mogelijk voor quasi alle gebouwen.

Figuur 98 toont de gebouwen met daken groter dan 1.000 m² waarbij het effect van hemelwateropvang het grootst is in verhouding tot de inspanning. Als er geen eigen watervraag is op de eigen percelen kan het hemelwater eventueel ook gedeeld worden met externe waterverbruikers in de omgeving. Op die manier vormen deze grote verharde oppervlaktes een potentieel tot circulair watergebruik.



Figuur 98: lokalisatie van gebouwen met daken groter dan 1.000 m². Deze bieden een groot potentieel voor circulair watergebruik.

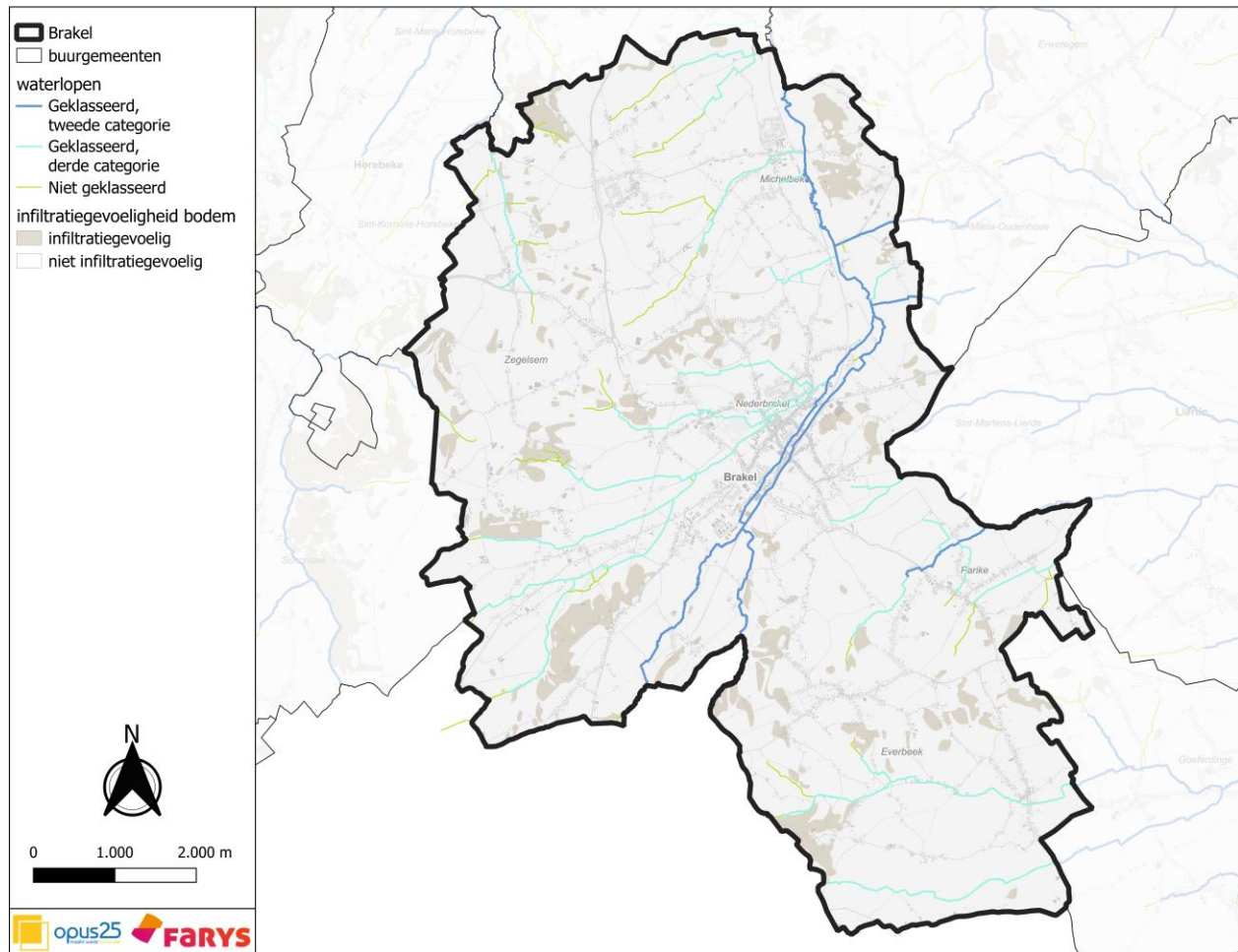
9.2. Infiltratiegevoeligheid

De kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Watertoets), Figuur 99, laat toe om na te gaan in welke gebieden er relatief gemakkelijk hemelwater kan infiltreren naar de ondergrond. Infiltratie van hemelwater naar het grondwater is belangrijk omdat daardoor de oppervlakkige afstroming en dus ook de kans op wateroverlast afneemt. Bovendien staat infiltratie in voor de aanvulling van de grondwatervoorraden en zodoende voor het tegengaan van verdroging van watervoerende lagen en van waterafhankelijke natuur.

De infiltratiegevoeligheidskaart toont kleine vlekken verspreid over de gemeente die infiltratiegevoelig zijn. Deze gebieden komen overeen met de zandlemige bodemtypes in de gemeente. Overige gebieden

staan aangeduid als niet infiltratiegevoelig. Dit betekent niet dat infiltratie hier niet mogelijk is, maar dat deze trager verloopt.

HWDP Brakel - Infiltratiegevoeligheid



Figuur 99: Infiltratiegevoelige bodems volgens de Watertoets. (Vlaamse Overheid, 2006)

9.3. Watersysteemkaart

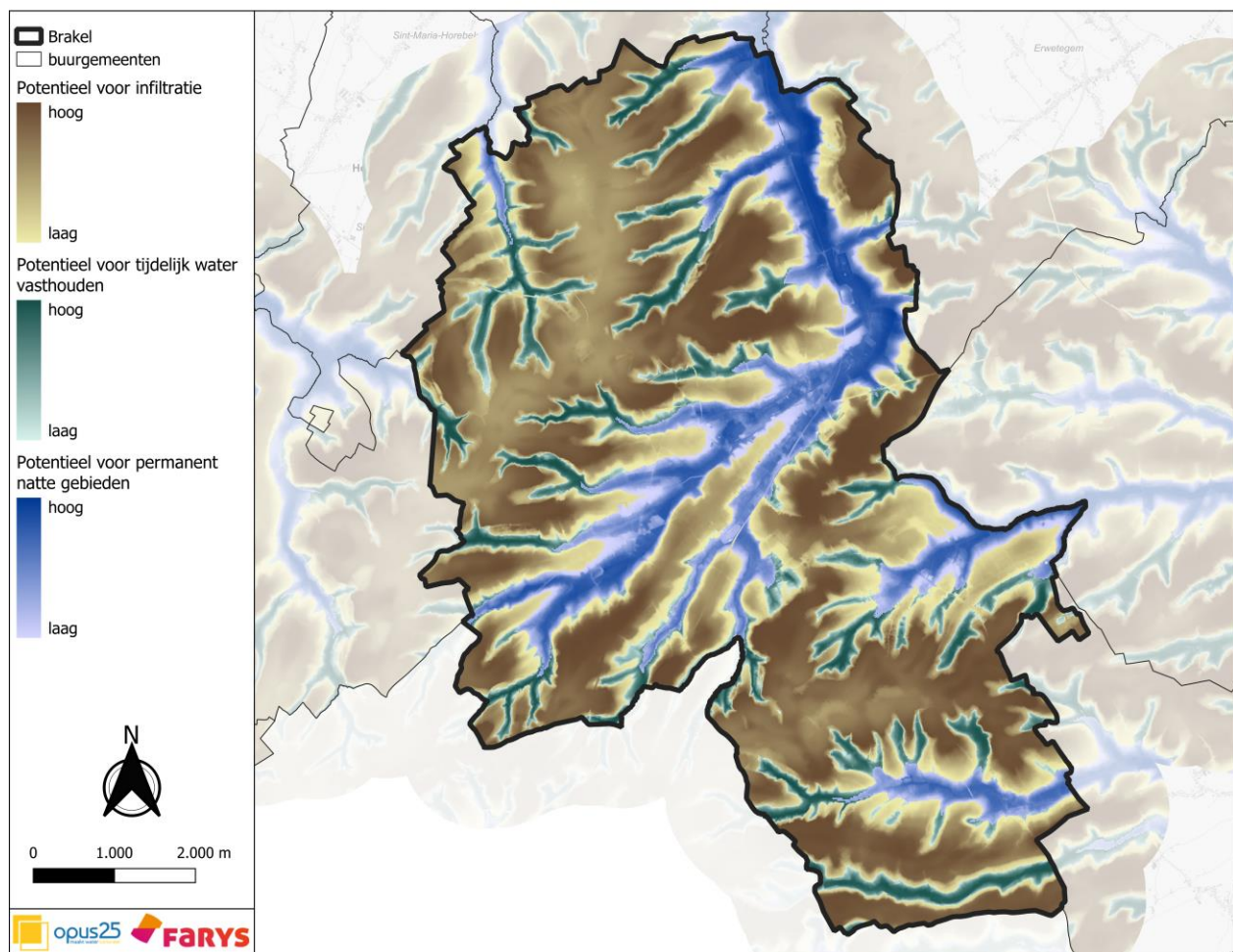
De watersysteemkaart werd opgemaakt door de Universiteit Antwerpen en toont de locaties waar maatregelen zoals infiltreren en vasthouden van hemelwater het grootste potentieel hebben. De watersysteemkaart is gebaseerd op de topografie en houden geen rekening met de bodemkenmerken, noch met kunstmatige ingrepen zoals dijken, bodemafdichtingen, ontwatering, bemaling, ... De kaart vervangt ook geen grondwatermodel. De watersysteemkaart voor de gemeente Brakel wordt weergegeven in Figuur 100.

De gebieden die als blauw zijn ingekleurd op de kaart, werden geïnventariseerd als permanent nat. Deze zones dienen bij voorkeur gevrijwaard te worden van bebouwing of andere verhardingen. In deze gebieden worden onnodige drainages best ook vermeden. Hoe donkerder van kleur, hoe groter de waarschijnlijkheid dat de grondwatertafel zich dicht bij het maaiveld bevindt.

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

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

HWDP Brakel - Watersysteemkaart



Figuur 100: Samenvattende watersysteemkaart voor gemeente Brakel. (Universiteit Antwerpen, 2022)

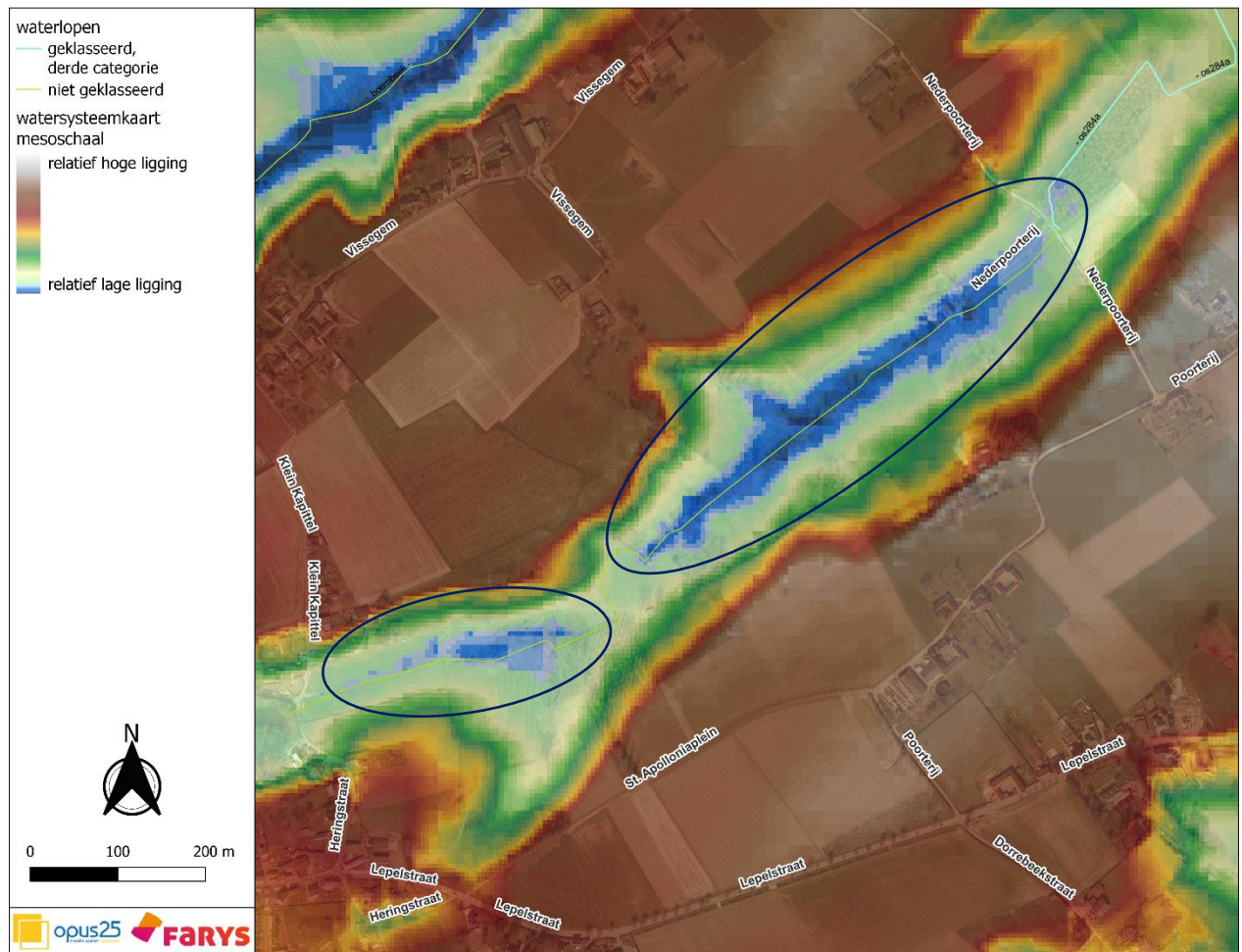
Aanvullend voorziet de Universiteit Antwerpen nog verschillende afgeleide kaarten die gebruikt kunnen worden om een detailanalyse uit te voeren voor een specifiek deelgebied. De kaarten identificeren steeds variaties in terreinhoogtes op verschillende schalen (macro-meso-micro). Hieronder worden enkele

voorbeelden gegeven over hoe deze kaarten gebruikt kunnen worden bij het zoeken naar geschikte locaties voor infiltratie/buffering.

Beperking van de afvoer van hemelwater vanuit een lokale depressie op een heuveltop

Figuur 101 geeft de watersysteemkaart op mesoschaal (100 - 1.000 m) weer tussen Klein Kapittel en Nederpoortერი. De kleurcode in de legende verwijst naar de TPI-waarden (topografisch positie index). De TPI-waarden variëren van 0 (lokale depressies - blauw) tot 100 (lokale hogere zones - rood). Centraal in de figuur worden twee zones aangeduid in het verloop van een niet geklasseerde waterloop die geïdentificeerd worden als lokale depressies. Ten opzichte van de omgeving liggen deze zone gemiddeld iets lager. Door de waterafvoer hier te beperken door bijvoorbeeld het plaatsen van schotten zou water hier eventueel tijdelijk gebufferd/vertraagd kunnen worden. Terreinonderzoek moet uitwijzen of dit inderdaad mogelijk is. Dit gebied omvat voornamelijk percelen met grasland of akkers. Verdere afstemming met de landbouwsector en betrokken landbouwer(s) is noodzakelijk.

HWDP Brakel - Watersysteemkaart mesoschaal



Figuur 101: Identificatie van potentiële zones voor infiltratie/buffering via watersysteemkaart (mesoschaal) (locatie tussen Klein Kapittel en Nederpoortერი). (Universiteit Antwerpen, 2022)

Identificatie van natte zones op een landbouwperceel

De kaartlaag “microdepressies” duidt lagergelegen zones aan op perceelniveau. Op Figuur 102 kan men zones herkennen die ten opzichte van de omliggende gronden lager gelegen zijn. Deze zones kunnen in samenwerking met de eigenaars en gemeentebestuur uitgebouwd worden tot buffer- of infiltratiezones. Concrete afspraken betreffende de locaties voor het realiseren van maatregelen moeten in samenspraak met de betrokkenen uitgewerkt worden. Om praktische redenen naar bewerkbaarheid van het perceel is het interessanter om zones in de hoek of langs de randen van een perceel te gebruiken.

HWDP Brakel - Watersysteemkaart microdepressies



Figuur 102: Identificatie van geschikte locaties voor infiltratie/buffering op landbouwpercelen (microdepressies) (locatie: omgeving Peerdestokbeek - Leberg - Keiweg). (Universiteit Antwerpen, 2022)

9.4. Onthardingskansen

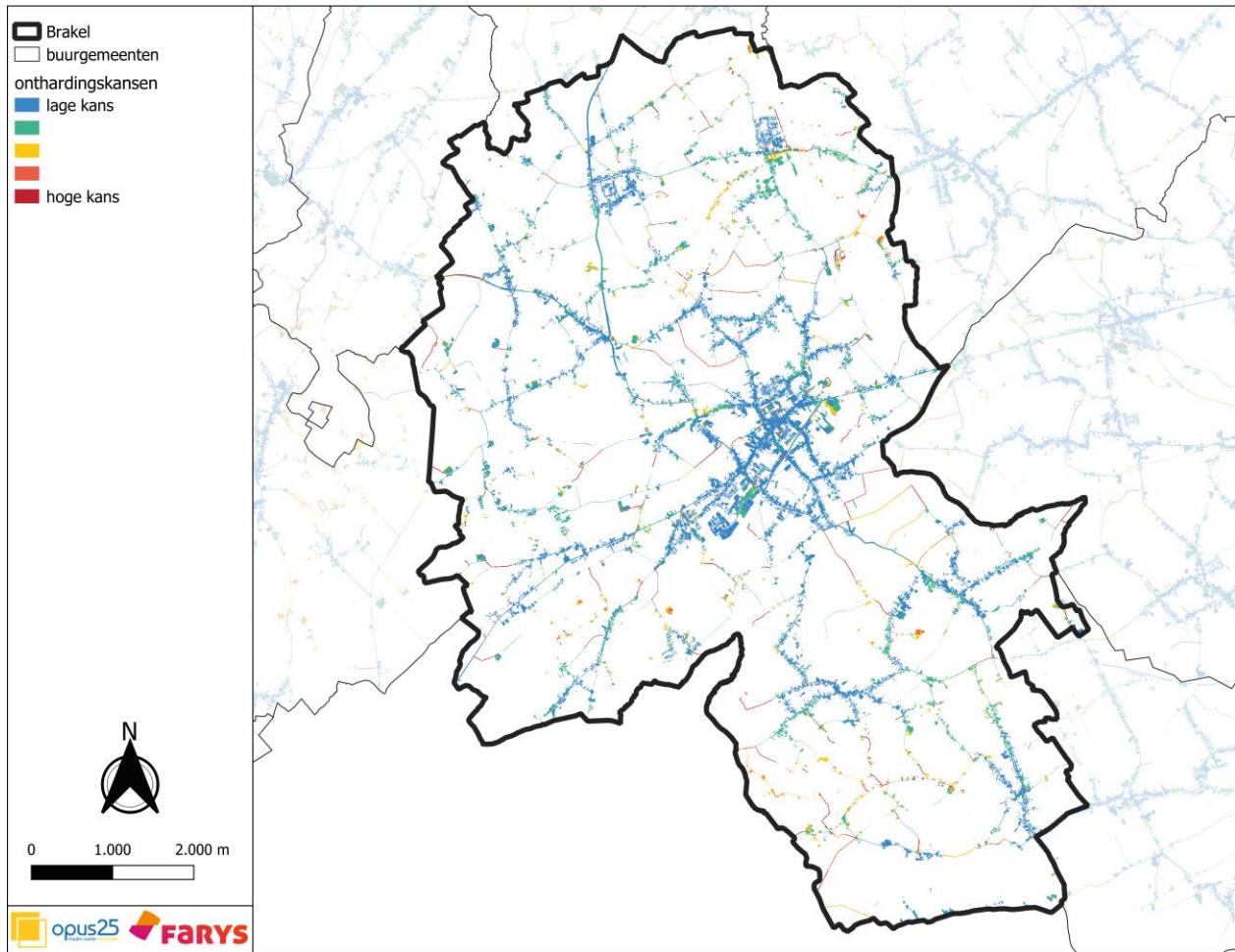
Vlaanderen wordt gekenmerkt door een hoge verhardingsgraad. Deze verhardingen hebben een negatieve impact op de ecosystemendiensten van de bodem, waaronder de infiltratie van hemelwater naar de bodem. In de eerste plaats moeten bijkomende verhardingen daarom vermeden worden. Verder is het interessant om bestaande verhardingen actief terug te dringen opdat water maximaal lokaal kan infiltreren en niet versneld wordt afgevoerd. Onthardingskansen zijn hierbij zowel op publiek domein als op privé-kavels te realiseren.

In opdracht van Departement Omgeving werd een onthardingskansenkaart opgemaakt. De kansenkaart (Figuur 103) is gebiedsdekkend voor Vlaanderen en werd berekend op basis van twee drijfveren voor ontharding: prioriteiten (locaties waar verharding een negatieve impact heeft) en opportuniteiten (locaties waar ontharding makkelijk te realiseren is).

Deze kaart kan gebruikt worden om een eerste inzicht te krijgen in onthardingsmogelijkheden. De kaart dient in sommige gevallen met voorzichtigheid gebruikt te worden. Elke locatie moet individueel beoordeeld worden om na te gaan of de zone effectief geschikt is.

Een alternatief is om de laag 'andere verhardingen' uit het GRB te analyseren voor een visuele identificatie van grote verharde oppervlakken in de gemeente. Validatie via luchtfoto's of terreinbezoeken is steeds nodig daar de data laag niet altijd correct is.

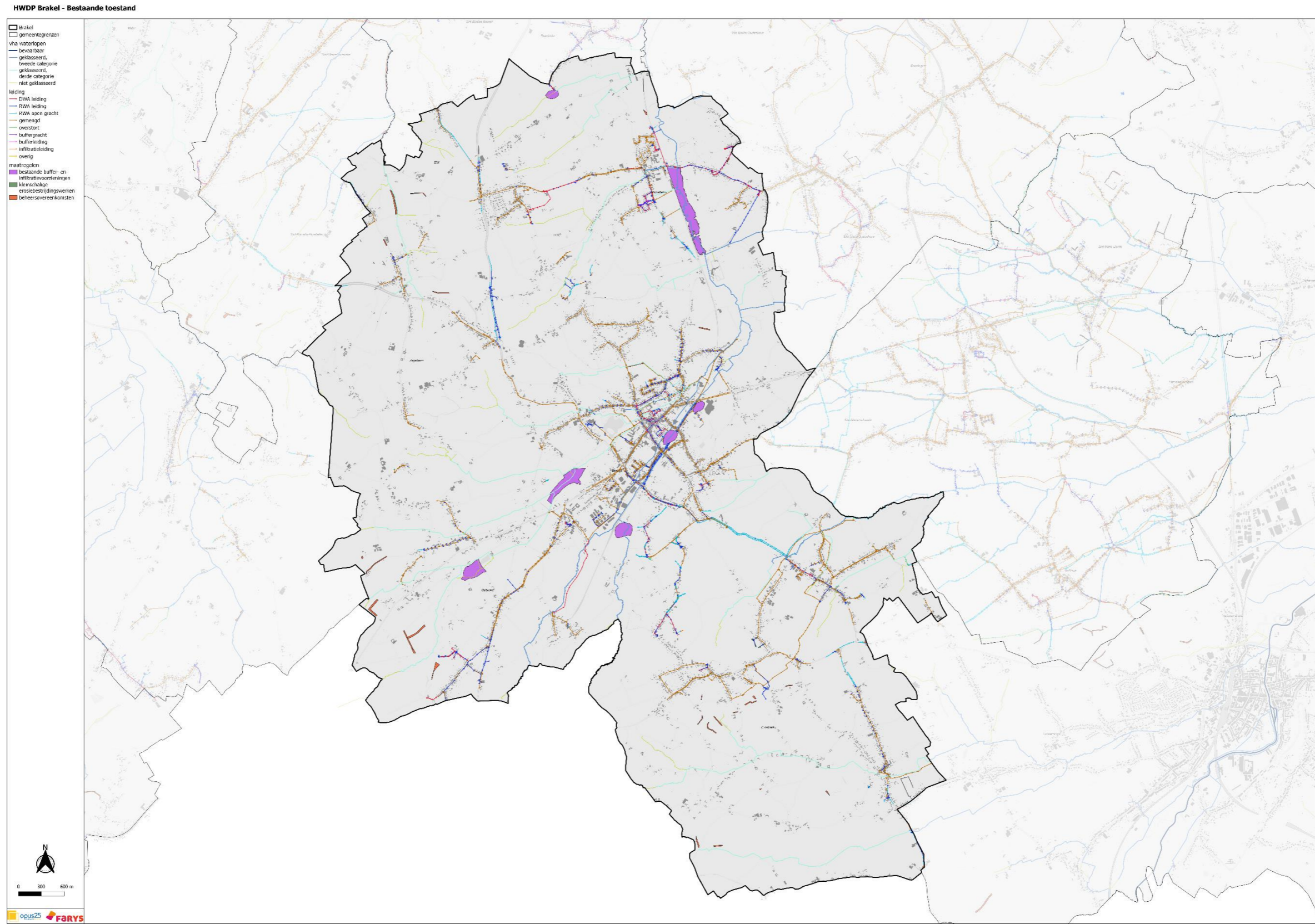
HWDP Brakel - Onthardingskansen



Figuur 103: Onthardingskansenkaart voor Brakel. (Vlaamse Overheid, 2022)

10. Bijlage 3: Kaartmateriaal

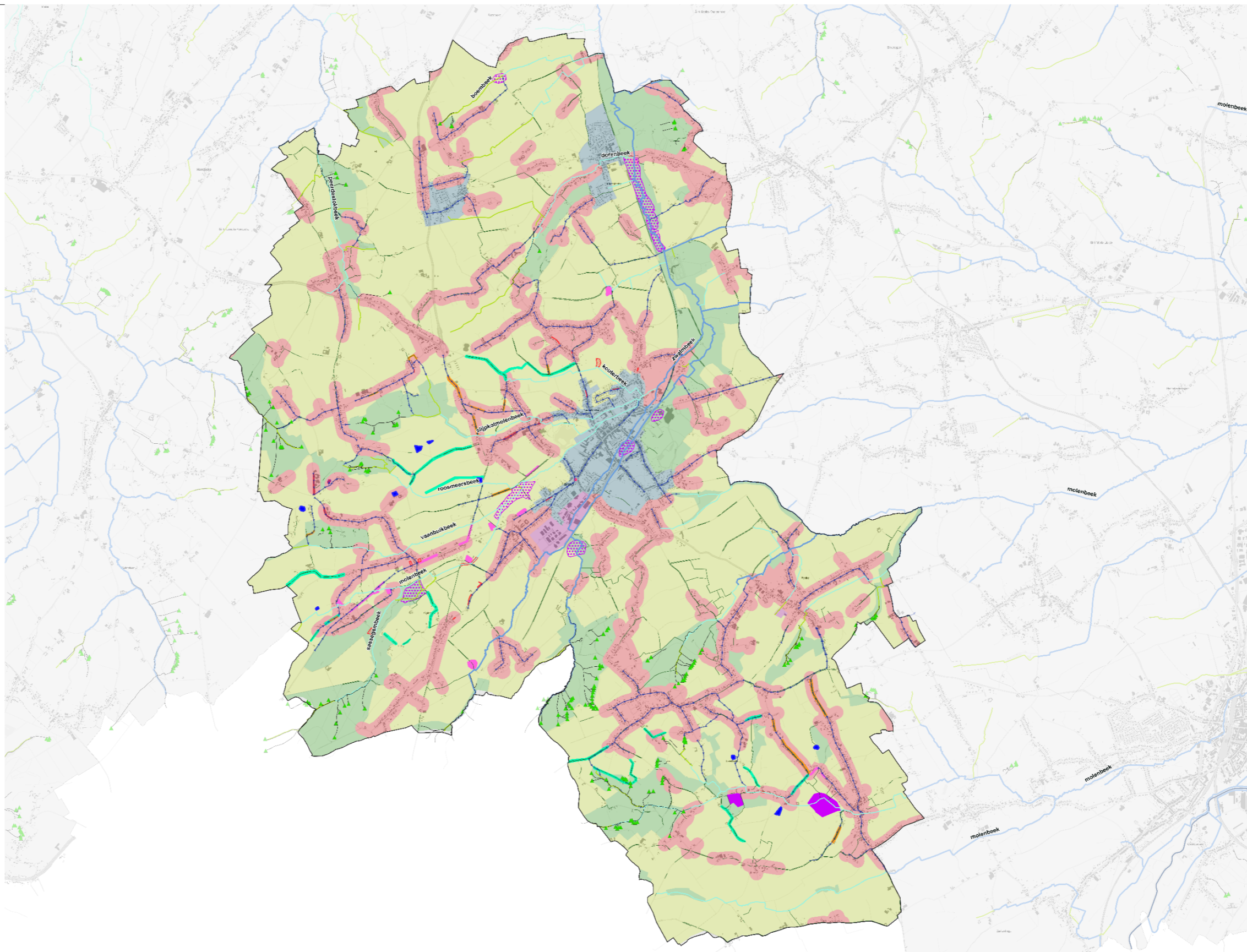
10.1. Kaart bestaande toestand



Figuur 104: kaart van de bestaande toestand van waterhuishoudingsinfrastructuur en bestaande maatregelen die betrekking hebben tot de waterhuishouding van Brakel (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2018; Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Ecologisch Toezicht, 2021; Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Operationeel Waterbeheer, 2021; Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2021; Vlaamse Milieumaatschappij; Farys, 2022)

HWDP Brakel - Visie

- Waterlopen en grachten**
- Bevaarbaar
 - Geklasseerd, 1e cat.
 - Geklasseerd, 2e cat.
 - Geklasseerd, 3e cat.
 - Niet geklassoerd
 - grachten
 - bronbekken
 - ▲ bronnen
 - Bestaand waterlichaam
 - Bestaande GOG
- Maatregelen gepland en visie**
- zoekzone ruimte voor water
 - Infiltratie/buffergracht landelijk buitengebied
 - Infiltratie/buffergracht lintbebouwing
 - Ontharden
 - Erosiepoel
 - GOG
 - Geplande buffer/infiltratiezones
 - strategische home/waterasson
- Typegebieden**
- Verstedelijkte kern
 - Wijkkintin
 - Lintbebouwing
 - Industrie en nijverheid
 - Landelijk buitengebied
 - Natuur en groenzones



Figuur 105: Visiekaart van de geplande maatregelen en zoekzones ruimte voor water voor het gehele grondgebied van Brakel

11. Bijlage 4: Juridische en beleidsmatige context

11.1. Vlaams niveau

Hieronder wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste centrale beleidsplannen, beleidsinstrumenten en wetgeving m.b.t. het watersysteem (op datum van 30 juni 2021). Deze samenvatting werd integraal overgenomen van de website van VLARIO. (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)

11.2. Beleidsplannen

11.2.1. Waterbeleidsnota 2020-2025

De derde [waterbeleidsnota](#) is op 3 april 2020 vastgesteld door de Vlaamse Regering en schetst de algemene beleidsvisie op het te voeren integraal waterbeleid in Vlaanderen. Als visiedocument geeft de waterbeleidsnota richting aan de stroomgebiedbeheerplannen en andere initiatieven door de prioriteiten voor het integraal waterbeleid te bepalen. De visie is opgebouwd rond 3 strategische doelstellingen met 6 krachtlijnen die telkens verder geconcretiseerd worden in specifiekere doelstellingen.

De waterbeleidsnota herbevestigt de principes voor het omgaan met hemelwater. “We blijven inzetten op het behoud en de versterking van infiltratie van hemelwater, op de drietrapsstrategie vasthouden-bergen-afvoeren, op het hergebruik van hemelwater en op erosiebestrijding”. De nota pleit ook voor een behoud en herstel van de natuurlijke infiltratie in de bodem.

Verder ziet de waterbeleidsnota het hemelwaterplan als een geschikt instrument om diverse uitdagingen gezamenlijk aan te pakken, zoals het beperken van overstromingsschade, het uitbouwen van een groenblauw netwerk, het verhogen van de waterbeschikbaarheid en het stimuleren van bronmaatregelen. De nota vestigt daarbij niet alleen de aandacht op de opmaak van hemelwaterplannen, maar ook op de uitvoering ervan en op de doorwerking in het ruimtelijk beleid van het lokaal bestuur (bijvoorbeeld in de beleidsplanning, het vergunningenbeleid of het handavingsbeleid). De aangekondigde verfijning van de methodologie krijgt vorm in de [blauwdruk](#) voor de opmaak van een HWDP. Verder stelt de waterbeleidsnota dat het hemelwaterplan de infiltratie en de slimme buffering van hemelwater, zowel op het openbaar domein als op privaat terrein, maximaal moet stimuleren. De nota wijst op de mogelijkheden van grootschalige opvang en actief gebruik van hemelwater op bedrijventerreinen en in woonkernen en op de taak van bouwheren (zowel op publiek als privaat domein) om op hun perceel geen ruimte voor water in te nemen en om hemelwater waar mogelijk op te vangen en te gebruiken of voldoende te laten infiltreren in de bodem. Via de hemelwaterverordening en de watertoets beschikken we hiertoe over een duidelijk kader, aldus de waterbeleidsnota.

11.2.2. Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021

De stroomgebiedbeheerplannen bepalen wat Vlaanderen zal doen om de toestand van de waterlopen en het grondwater te verbeteren en ons beter te beschermen tegen overstromingen. Ze geven uitvoering aan de Europese kaderrichtlijn Water (2000) en aan de Europese Overstromingsrichtlijn (2007).

De stroomgebiedbeheerplannen worden opgemaakt voor een periode van 5 jaar, en vervolgens geëvalueerd en bijgestuurd.

Het stroomgebiedbeheerplan 2016-2021 bestaat uit verschillende onderdelen:

- Beheerplannen Vlaamse delen stroomgebiedsdistricten Schelde en Maas
- Bekkenspecifieke delen
- Grondwatersysteemspecifieke delen
- Herziene zoneringsplannen en gebiedsdekkende uitvoeringsplannen
- Maatregelenprogramma
- Overstromingsrisicobeheerplannen

Het actieplan droogte en wateroverlast 2019-2021⁸ is een aanvulling op de stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021. In de volgende generatie stroomgebiedbeheerplannen wordt het overstromingsrisicobeheerplan en het waterschaarste- en droogterisicobeheerplan geïntegreerd in de stroomgebiedbeheerplannen.

Het maatregelenprogramma vormt een belangrijk onderdeel van het stroomgebiedbeheerplan. Hierin zijn alle maatregelen en acties die genomen worden om de toestand van de watersystemen te verbeteren of de overstromingsrisico's beter te beheren, samen gebracht⁹. De maatregelen en acties zijn gegroepeerd zoals afgebakend in het decreet Integraal Waterbeleid (bijlage II). De belangrijkste groepen en bijhorende acties worden hieronder opgesomd.

Groep 3: Duurzaam watergebruik

Een duurzaam watergebruik betekent dat water niet verspild wordt en dat water van een hoogwaardige kwaliteit enkel gebruikt wordt als het noodzakelijk is. Daarvoor is een gedragsverandering nodig bij iedereen en alle sectoren. Gebruik van alternatieve waterbronnen is noodzakelijk.

Acties voor groep 3:

- 3A: Optimaliseren van een duurzaam watergebruik bij alle sectoren
- 3B: Optimaliseren van het gebruik van alternatieve waterbronnen
- 3C: Uitbouwen en optimaliseren van het distributienetwerk
- 3D: Uitwerken van een uniform en stimulerend subsidiebeleid en dito prijzenstructuren
- 3E: Studie en onderzoekopdrachten rond watergebruik en -behoeften ter ondersteuning van het duurzaam waterbeheer en -beleid
- 3F: Uitwerken en toepassen van een handhavingsbeleid gericht op duurzaam watergebruik
- 3G: Grensoverschrijdend integraal waterbeheer i.f.v. duurzaam watergebruik

Groep 5: Kwantiteit grondwater en oppervlaktewater

Er is nood aan een duurzaam en sluitend voorraadbeheer, waarbij de focus enerzijds ligt bij het voorkomen van tekorten en anderzijds het stabiliseren, verbeteren en herstellen van probleemzones. In deze groep

⁸Bron: <https://www.vmm.be/water/droogte/actieplan-droogte-en-wateroverlast>

⁹Bron: https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/stroomgebiedbeheerplannen-2016-2021/documenten/Maatregelenprogramma_voor_Vlaanderen.pdf

zijn de acties i.v.m. waterschaarste en droogte opgenomen. Dit gaat zowel over grondwater als over oppervlaktewater.

Acties voor groep 5:

- 5AA: Beschermen en herstellen van de grondwatervoorraden, rekening houdend met de impact van waterschaarste en droogte
- 5AB: Uitwerken en toepassen van een grondwaterlichaam- en regiospecifiek vergunningenbeleid
- 5AC: Studies en onderzoekopdrachten rond grondwaterkwantiteit ter ondersteuning van het (grond)waterbeheer en –beleid
- 5AD: Uitwerken en toepassen van een handhavingsbeleid gericht op het herstellen en beschermen van grondwatervoorraden
- 5AE: Grensoverschrijdend, integraal, kwantitatief grondwaterbeheer (via overleg)
- 5BA: Actief peilbeheer
- 5BB: Het verminderen van effecten van waterschaarste en droogte
- 5BC: Actie ondernemen om de achteruitgang van het hydraulisch regime van het oppervlaktewaterlichaam tegen te gaan, onder meer door het beschermen of vrijwaren van waterconserveringsgebieden
- 5BD: Wetgeving en vergunningen oppervlaktewateronttrekking
- 5BE: Studies en onderzoekopdrachten rond oppervlaktewaterkwantiteit ter ondersteuning van het waterbeheer en –beleid
- 5BF: Uitwerken en toepassen van een handhavingsbeleid gericht op het beschermen en herstellen van de oppervlaktewatervoorraden
- 5BG: De grensoverschrijdende kwantitatieve problematiek van de waterverdeling oplossen.

Groep 6: Overstromingen

De acties voor groep 6 streven naar het beheersen en voorkomen van de negatieve gevolgen van overstromingen en wateroverlast. Er zijn 2 pistes, enerzijds het voorkomen van de negatieve gevolgen, en anderzijds het verbeteren en herstellen van probleemzones.

De onderstaande acties zijn in overeenstemming met de overstromingsrichtlijn (ORL), en zijn maatregelen die getoetst zijn aan de meerlaagse waterveiligheid (3P's - protectie, preventie en paraatheid), aangevuld met herstelmaatregelen en studie en onderzoek.

Preventie: de gevolgschade van een overstroming beperken of vermijden

Protectie: de kans op overstroming verminderen

Paraatheid: de gevolgschade van een overstroming verminderen door de blootstelling eraan aan te pakken.

Acties voor groep 6:

- 6A: (preventie) Vermijden van nieuwe overstromingsgevoelige ontwikkelingen
- 6B: (preventie) Verwijderen van constructies in overstromingsgevoelige gebieden
- 6C: (preventie) Aanpassen van constructies in overstromingsgevoelige gebieden

- 6D: (preventie) Andere preventieve maatregelen
- 6E: (protectie) Water vasthouden
- 6F: (protectie) Water bergen
- 6G: (protectie) Beschermen van kust en overgangswater
- 6H: (protectie) Beschermen tegen niet-tijdgebonden water
- 6I: (protectie) Afvoercapaciteit ifv de veiligheid verzekeren
- 6J: (protectie) Onderhoudsmaatregelen en herwaarderen van (baan)grachten
- 6K: (paraatheid) Opzetten en uitbouwen van voorspellingssystemen en waarschuwingssystemen
- 6L: (paraatheid) Verhogen van het bewustzijn en de paraatheid van het publiek
- 6M: (herstel) Maatregelen om na een overstroming of wateroverlast de toestand van voorheen te herstellen of waar mogelijk te verbeteren
- 6N: (studie) Studie en onderzoeksopdrachten rond overstromingen ter ondersteuning van het waterbeheer en –beleid
- 6O: Uitwerken en toepassen van een handhavingsbeleid gericht op het voorkomen van overstromingen
- 6P: Grensoverschrijdende maatregelen m.b.t. overstromingen

Voor de bekkenspecifieke delen van de stroomgebiedbeheerplannen wordt verwezen naar <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/stroomgebiedbeheerplannen-2016-2021>.

Ten laatste op 22 december 2021 zal de Vlaamse Regering de nieuwe stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 voor Schelde en Maas en het bijhorende maatregelenprogramma vaststellen

11.2.3. Ruimtelijk Structuurplan en Beleidsplan Ruimte Vlaanderen

11.2.3.1. Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV)

Het RSV omvat de ruimtelijke visie op lange termijn. Het is de basis voor het ruimtelijk beleid en de ruimtelijke uitvoeringsplannen (RUP's). De laatste update van het RSV dateert van 2011. Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (zie paragraaf 11.2.3.2) zal op relatief korte termijn het RSV vervangen.

Volgende aspecten m.b.t. hemelwaterbeleid zijn opgenomen in het RSV¹⁰:

- Het is vanuit planologisch oogpunt niet steeds gewenst om alle percelen te laten ontwikkelen voor woningbouw. [...]
- De ruimtelijke kwaliteit van stedelijke gebieden verhogen door de relatie met de rivier- en beekvalleien te herwaarderen. Concreet kan dit door, waar mogelijk, (ingebuisde) beken of rivieren terug ruimte te geven.
- Ruimtelijke kwaliteitsobjectieven:
 - M.b.t. integraal waterbeheer: d.m.v. het creëren van ruimtelijke condities voor infiltratie van regenwater naar grondwaterlagen (bv. door beperking van verharde oppervlakten of beperking van bebouwing), de ruimtelijke buffering van waterlopen, en een afstemming tussen afvalwaterzuiveringsbeleid en waterlopenbeheer

¹⁰ Bron: <https://rsv.ruimtevlaanderen.be/RSV/Informatie/Over-het-RSV/Downloads>

- M.b.t. rivier- en beekvalleien: behoud van waterbergend vermogen door beperking van verharde oppervlakte (= natuurlijke loop), en ruimtelijke buffering van waterlopen
- Het creëren van ruimtelijke voorwaarden die het integraal waterbeheer ondersteunen en die de relaties tussen de waterloop en de omgevende vallei versterken.
- Ruimtelijke ondersteuning van het integraal waterbeheer door:
 - Het beperken van verharde oppervlakte om de infiltratie van het regenwater naar het grondwater te garanderen
 - Zo nodig voorschriften (in o.a. bouwvergunningen) opmaken inzake permeabiliteit, om de infiltratie van het regenwater naar het grondwater te garanderen
 - Voorschriften opstellen inzake de opslag, het gebruik en de afvoer van regenwater afkomstig van de verharde oppervlakte
 - Vrijwaren bebouwing in valleien zodat natuurlijke overstromingsmogelijkheden open blijven en potentiële conflicten tussen bebouwing en water worden vermeden
 - Behouden van de hydraulische ruwheid van het landschap

11.2.3.2. *Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV)*¹¹

De Vlaamse Regering keurde op 20 juli 2018 de strategische visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) goed. De strategische visie omvat een toekomstbeeld en een overzicht van beleidsopties op lange termijn, met name de strategische doelstellingen. De Vlaamse Regering heeft hiermee een beleidslijn uitgezet die een vernieuwde filosofie en aanpak in het ruimtelijke beleid wil inzetten. Daarmee wil men een ambitieus veranderingstraject op gang trekken om het bestaand ruimtebeslag beter en intensiever te gebruiken en zo de druk op de open ruimte te verminderen. Het doel is onder meer om het gemiddeld bijkomend ruimtebeslag terug te dringen van 6 hectare per dag vandaag naar 3 hectare per dag in 2025. De inname van nieuwe ruimte moet tegen 2040 volledig gestopt zijn.

De strategische visie van het BRV heeft niet het statuut van een ontwerp van ruimtelijk beleidsplan, omdat er nog geen ontwerp-beleidskaders zijn goedgekeurd. Het biedt een basis voor regeringsbeslissingen ter realisatie van de visie.

Vlaanderen zet vanuit de strategische visie in op het stimuleren van lokaal initiatief om de doelstellingen van de strategische visie van het BRV in de praktijk uit te rollen. Er worden goede voorbeelden gedetecteerd en in de kijker gezet en pilootprojecten en proeftuinen gelanceerd. Ook wordt ondersteuning aangereikt om aan de slag te gaan met lokale ruimtelijke beleidsplanning.

De strategische visie beschrijft een beleid op vlak van veranderde mobiliteit, multifunctioneel gebruik en hergebruik, samenleving, woningsvormen en demografische samenstelling, waarbij dit telkens wordt gekaderd met klimaatbewust en -robuust ontwerpen. Volgende aspecten daarbij zijn belangrijk voor het hemelwaterplan:

- De ruimtelijke inrichting draagt bij tot versterking van het groenblauwe netwerk
- Multifunctionele inrichting met oog voor waterbeheer
- De ruimte wordt klimaatbestendig ontworpen (hittestress, overstromings- en droogterisico's, ...) door een multifunctionele, verhardingbeperkende en veerkrachtige inrichting

¹¹ Bron: <https://omgeving.vlaanderen.be/beleidsplan-ruimte-vlaanderen>

- Doordachte ontharding in de steden voor een betere waterinfiltratie zodat riooloverstromingen bij hevige regenval voorkomen kunnen worden
- Vermeerdering voor het aandeel groen en wateroppervlakten in zowel de open ruimte als in steden en dorpen
- De verhardingsgraad is tegen 2050 gestabiliseerd en bij voorkeur teruggedrongen en neemt niet meer toe

De strategische visie van het BRV formuleert in functie van het nastreven van een palet van leefomgevingen 10 kernkwaliteiten voor ruimtelijke ontwikkeling met het oog op een goede inrichting in projecten:

- Gedeeld en meervoudig gebruik
- Robuustheid en aanpasbaarheid
- Herkenbaarheid, leesbaarheid en visuele aantrekkelijkheid van de omgeving
- Waardering van erfgoed en de karakteristieken van het landschap
- Biodiversiteit, ecologische samenhang en bodemkwaliteit
- Klimaatbestendigheid
- Energetische aspecten
- Gezondheid
- Inclusief samenleven
- Economische vitaliteit

Het is belangrijk dat lokale besturen een beleidsmatige aanpak ontwikkelen rond hoe zij met de 10 ruimtelijke kernkwaliteiten in de praktijk aan de slag gaan en hoe zij ze laten doorwerken in verschillende beleidsplannen (zoals het HWDP) en in hun (vergunnings)praktijk en projecten.

Fijnmazige groenblauwe dooradering in landbouwgebieden en bebouwde omgeving Fijnmazige groenblauwe dooradering in onze bebouwde omgeving (tuinen, dorpen, steden, bedrijventerreinen, ...) speelt een belangrijke rol in het milderen van de effecten van deze extremere weersomstandigheden. Het is een belangrijke strategie richting een klimaatadaptieve omgeving.

Bovendien biedt het ook verschillende andere maatschappelijke voordelen. De inrichting van onze bebouwde ruimte met fijnmazige groenblauwe aders verhoogt onze leefomgevingskwaliteit. We maken gezondere steden, dorpen en wijken met voldoende kwalitatief en toegankelijk groen.

Fijnmazige groenblauwe aders maken verbinding met grotere multifunctionele openruimtelandschappen en robuuste natuurgebieden. Samen vormen ze een groenblauw netwerk. Zo draagt het bij aan de bevordering van de biodiversiteit en de ecologische samenhang.

11.2.3.3. Vlaams klimaatadaptatieplan 2013-2020

Het Vlaams Adaptatieplan (VAP) heeft tot doel een beeld te krijgen van hoe kwetsbaar Vlaanderen is voor klimaatverandering, de weerbaarheid van Vlaanderen tegen de gevolgen van klimaatverandering te verhogen en ons zo goed mogelijk aan te passen aan de te verwachten effecten. De gelijktijdige verwezenlijking van deze doelstellingen kan worden omschreven als de “klimaatreflex”. Die reflex omvat de toetsing van het bestaande en nieuw ontwikkelde beleid aan de klimaatscenario’s en, waar nodig, de aanpassing ervan. In het VAP moet de adaptatie aan de klimaatverandering kosteneffectief zijn in de

ruimste zin van het woord, wat betekent dat de kosten van adaptatie lager moeten zijn dan de kosten van de schade die vermeden wordt, rekening houdend met een aantal mogelijke onzekerheden.

Een belangrijk uitgangspunt van het Vlaamse adaptatiebeleid is de verhoging van de weerbaarheid. Door adaptatie en versterking van verschillende systemen (fysisch, economisch, sociaal), worden deze systemen weerbaarder en zijn ze beter in staat om te gaan met de effecten van klimaatverandering. Voor bepaalde uitdagingen op het vlak van adaptatie zal Vlaanderen gebruikmaken van ecosysteemdiensten. Deze en andere adaptatiemaatregelen zijn robuuste no-regretmaatregelen, ze zijn een van de drijvende krachten voor technologische innovatie, met inachtneming van het duurzaamheidsbeginsel.

Daarnaast tracht Vlaanderen ook de lokale besturen te ondersteunen in hun adaptatiebeleid en het implementeren van concrete maatregelen door het aanreiken van mogelijke maatregelen, goede praktijkvoorbeelden en mogelijke financieringskanalen via de tool www.burgemeestersconvenant.be en door een grafische weergave van de mogelijke impact en effecten van klimaatverandering via het klimaatportaal <https://klimaat.vmm.be>.

Het huidige Vlaams adaptatieplan 2013-2020 (<https://omgeving.vlaanderen.be/vlaams-adaptatieplan-2013-2020>) wordt in de loop van 2021 vervangen door een nieuw adaptatieplan 2021-2030. Dit plan zal uitvoering geven aan de nieuwe EU-adaptatiestrategie. Watergerelateerde maatregelen voor versterking van verschillende ecosystemen zullen worden meegenomen in het nieuwe adaptatieplan.

11.2.4. Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030 en Vlaamse Klimaatstrategie 2050

In het Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030 (VEKP) heeft Vlaanderen zijn energiedoelstellingen geformuleerd. De energie-efficiëntie moet fors verbeteren en het aandeel hernieuwbare energiebronnen in de energievoorziening moet sterk verhogen.

De belangrijkste gevolgen van klimaatsverandering in Vlaanderen:

- De verdamping neemt sneller toe dan de jaarlijkse neerslag, waardoor de waterbeschikbaarheid daalt.
- Gemiddeld meer hittegolfdagen
- De totale jaarneerslag zal stijgen, met vooral nattere winters en drogere zomers. Ook de frequentie en de intensiteit van weersextremen zullen veranderen.
- Stijgende kans op extreme droogte tijdens de zomermaanden (eens om de 50 jaar nu vs eens om de 4 à 5 jaar tegen 2100).

Op vlak van waterbeheer werden volgende beleidslijnen en maatregelen die een bijdrage kunnen leveren aan klimaatmitigatie uitgeschreven:

- Vrijwaren en uitbreiden van open, onverharde ruimte voor een verhoogde waterinfiltratie
- Vrijwaren en vrijmaken van ruimte voor water voor een verhoogde waterberging, integraal waterbeheer en vernatting
- Terugdringen van bijkomend ruimtebeslag
- Een klimaatadaptieve ruimte, samenleving, gebouwen en infrastructuur
- Risico's op watertekort- en overlast verminderen, door op alle niveau's maatregelen te treffen om hemelwater te bufferen, hergebruiken en infiltreren

- Efficiënt en slim watergebruik en gebruik van alternatieve waterbronnen
- Beleidsdoelstellingen voor het behoud en verbeteren van koolstofopslag in de bodem (onder meer d.m.v. waterconservering, vernatting, bijkomende natte natuur en wetlands)
- Groenblauwe netwerken maximaliseren

11.3. Wetgeving

11.3.1. Wet op de onbevaarbare waterlopen

De Vlaamse Regering heeft op 26 april 2019 het Verzameldecreet Omgeving bekrachtigd en afgekondigd (decreet houdende diverse bepalingen inzake omgeving, natuur en landbouw). Dit decreet voert een aantal belangrijke wijzigingen door aan de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen.

Voor de lokale besturen zijn voornamelijk de volgende wijzigingen van belang:

- **Nieuw statuut 'Publieke grachten':**

De regeling rond grachten van algemeen belang (art. 3.4.1 decreet integraal waterbeleid) werd opgeheven. Het nieuwe statuut van 'publieke gracht' werd gecreëerd en de regels hierover werden opgenomen in de wet op de onbevaarbare waterlopen.

De 'publieke gracht' vervangt de grachten van algemeen belang (beheerd door de lokale besturen) en de polder- en wateringgrachten. Door de aanduiding van publieke grachten krijgen lokale besturen de mogelijkheid om een goed onderhoud te doen van grachten die een rol spelen in de publieke afwatering. De nieuwe regeling voorziet immers de mogelijkheid tot het opleggen van een erfdiensbaarheid van doorgang en deponie van ruimingsproducten binnen een zone van maximaal 5 meter langs één of beide oevers van de gracht.

Het opleggen van de erfdiensbaarheidszone voor publieke grachten vereist maatwerk, wat betekent dat deze zone maar mag worden opgelegd in zoverre dit noodzakelijk is voor het beheer van de gracht.

- **Bevoegde waterbeheerder levert machtiging af voor werken aan onbevaarbare waterlopen en publieke grachten**

Dit betekent dat de lokale besturen die nog onbevaarbare waterlopen van 3e categorie beheren, sinds kort ook bevoegd zijn voor de af te leveren machtigingen voor deze waterlopen.

Daarnaast werd ook voor publieke grachten de verplichting ingevoerd tot het aanvragen van een machtiging bij het betrokken lokaal bestuur, polder of watering voor het uitvoeren van werken aan, over of onder de publieke gracht (art. 23ter wet onbevaarbare waterlopen).

Deze machtiging kan geïntegreerd worden in de omgevingsvergunning indien de betrokken instantie hierover een gunstig advies heeft uitgebracht in het kader van de vergunningsaanvraag en de voorwaarden van het advies in de betrokken vergunning worden opgelegd. Het lokaal bestuur, polder of watering bezorgt binnen 60 dagen na uitvoering werken de nodige technische gegevens aan de provincie (kopie machtiging + plannen, eventuele asbuil-plannen...) en dit in functie van de actualisatie van de digitale atlas.

Op 7 mei 2021 keurde de Vlaamse Regering een **eerste uitvoeringsbesluit** bij deze wet goed.

Een belangrijk doel van het besluit is een grotere eenvormigheid rond het beheer van de onbevaarbare waterlopen. Dit besluit schaft verouderde, algemene en provinciale politiereglementen en het algemeen politiereglement op de polders en wateringen af én vervangt ze door een vernieuwd algemeen reglement op de onbevaarbare waterlopen. Een belangrijke stap vooruit om de versnippering in het beheer van de onbevaarbare waterlopen aan te pakken.

In dit algemeen reglement op de onbevaarbare waterlopen wordt aandacht besteed aan verschillende zaken.

Het aanplanten van bomen naast waterlopen

Bomen en struiken langs waterlopen kunnen landschappelijk en ecologisch belangrijk zijn, maar kunnen ook het onderhoud van de waterloop belemmeren. Om dit te voorkomen zijn er nu duidelijke regels waaraan voldaan moet worden bij het aanplanten van bomen.

Afrastering langs waterlopen

Vroeger was het verplicht om een afrastering te plaatsen. In het uitvoeringsbesluit staat nu dat de waterbeheerder bepaalt of een afrastering wel nodig is.

Varen

Er bestond nog geen regelgeving over varen op onbevaarbare waterlopen. Omdat er nu meer vraag is naar recreatie op en rond water is dat wel nodig. Het algemeen principe is dat varen met gemotoriseerde boten verboden is. Kanovaart en andere afvaart zijn in principe toegelaten. De waterbeheerder kan het gebruik van de waterloop permanent of tijdelijk beperken, bijvoorbeeld om vogels niet te storen tijdens het broedseizoen. Sommige fysieke obstakels zoals bruggen en duikers kunnen er ook voor zorgen dat er niet kan worden gevaren.

Grachten

Grachten zijn heel belangrijk voor het watersysteem. Voor het volledig of gedeeltelijk dempen en voor het verdiepen of verleggen van grachten is een stedenbouwkundige vergunning nu verplicht. Die ingrepen mogen ook pas wanneer ze niet voor ongewenste verdroging of versnelde afvoer van regen- en drainagewater zorgen. Het bufferende volume en de infiltratiecapaciteit moet behouden blijven. Het uitvoeringsbesluit legt duidelijke voorwaarden op aan het inbuizen of overwelven van grachten. Dit is alleen toegelaten om toegang te verlenen of te verbeteren tot een perceel of voor werken van algemeen belang.

Maatregelen onttrekking uit onbevaarbare waterlopen

Een belangrijk luik in het nieuwe uitvoeringsbesluit gaat over het onttrekken van water uit onbevaarbare waterlopen.

Het nieuwe uitvoeringsbesluit voert verschillende nieuwe verplichtingen voor de onttrekking van water in. Voor permanente onttrekkingen moet een machtiging aangevraagd worden bij de bevoegde waterbeheerder. De waterbeheerder kan in deze machtiging beperkingen opnemen om droogte te

voorkomen. Voor tijdelijke onttrekkingen (maximaal 1 maand) volstaat een melding. Bij de indiening van een melding moet de aanvrager aangeven waar en hoeveel water hij zal onttrekken. Binnen de 15 dagen na de onttrekking moet de aanvrager op basis van een geregistreerd debietmetingssysteem rapporteren hoeveel hij in detail onttrokken heeft. Hiervoor wordt een e-loket ontwikkeld. Dit e-loket werd uitgewerkt voor alle onbevaarbare waterlopen. Het is afgestemd op het loket voor de bevaarbare waterwegen zodat er altijd een totaalbeeld van de onttrekkingen is. Ook voor de aanvrager is dit belangrijk gezien hij via één loket een aanvraag van een machtiging of melding kan doen. Dat geeft een goed beeld van de onttrekkingsdruk voor alle waterlopen. In het besluit staat ook dat wie water onttrekt, zich moet houden aan de principes van duurzaamheid, rationeel gebruik en van het gebruik van de best beschikbare technieken (BBT) voor het onttrekken en het watergebruik. De gouverneur krijgt de bevoegdheid om onttrekkingsverboden in te stellen en mag ook preventief onttrekkingsverboden en -beperkingen instellen. Zo kan een onttrekkingsverbod of -beperking worden ingesteld voor kleine kwetsbare waterlopen. De bevoegdheid om in periodes van droogte en waterschaarste onttrekkingsverboden in te stellen op basis van debiet- en peilgegevens in waterlopen wordt ook sterker juridisch verankerd.

Digitale atlas

De analoge atlas van de onbevaarbare waterlopen wordt vervangen door een digitale atlas. Het uitvoeringsbesluit regelt:

- de gegevens die minstens in de digitale atlas moeten staan, zowel voor de gerangschikte onbevaarbare waterlopen als voor de publieke grachten
- de organisatie van het openbaar onderzoek
- de actualisatie van de digitale atlas

Het uitvoeringsbesluit zorgt er ook voor dat de instrumenten van het milieuhandhavingsdecreet, zoals o.a. aanmaning, bestuurlijke maatregel en proces-verbaal, ingezet kunnen worden de handhaving voor de onbevaarbare waterlopen. De waterbeheerders krijgen deze handhavingsbevoegdheid ook.

Openbaar onderzoek en beroepsmogelijkheden

Ook het voeren van het openbaar onderzoek en de beroepsmogelijkheden voor beslissingen over onbevaarbare waterlopen en de publieke grachten worden gemoderniseerd.

11.3.2. VLAREM II

Het beschermen van het leefmilieu is een Vlaamse bevoegdheid. De doelstelling is het voorkomen en beperken van hinder en milieuverontreiniging. De milieubepalingen voor Vlaanderen werden opgenomen in VLAREM II en III.

VLAREM I, II EN III zijn van kracht sinds september 1991.

Volgende bepalingen kaderen in het HWDP:

- **VLAREM II – deel 2 – artikel 2.3.6.4**

Bij de aanleg en herziening van riolering moet, ongeacht het gebied, een gescheiden rioleringsstelsel worden aangelegd. Het type dat finaal wordt aangelegd, is in functie van de toepassing van het principe van optimale afkoppeling.

- **VLAREM II – deel 4 – 4.2.1.3**

Op moment dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, is het verplicht om op dat ogenblik een volledige scheiding van het afvalwater en hemelwater te voorzien, afkomstig van alle dakvlakken en grondvlakken van de aangelanden en het openbaar domein.

Voor bestaande gebouwen is de scheiding van afvalwater en hemelwater enkel verplicht indien daarvoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd. Voor de afvoer van hemelwater moet de voorkeur gegeven worden aan de afvoerwijzen zoals hierna vermeld in afnemende graad van prioriteit:

- Opvang voor hergebruik
- Infiltratie op eigen terrein
- Buffering met vertraagd lozen in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater
- Lozing in de regenwaterafvoerleiding (RWA) in de straat

Slechts wanneer de beste beschikbare technieken geen van de voornoemde afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater overeenkomstig de wettelijke bepalingen worden geloosd in de openbare (afvalwater)riolering.

11.4. Beleidsinstrumenten

11.4.1. Blue Deal

Met de Blue Deal verhoogt de Vlaamse regering haar inspanningen in de strijd tegen waterschaarste en droogte. Met deze deal wil ze de droogteproblematiek op een structurele manier aanpakken:

- met een verhoogde inzet van middelen en de juiste instrumenten
- met betrokkenheid van de industrie, de landbouwers en de natuur(sector) als deel van de oplossing
- met een duidelijke voorbeeldrol voor de Vlaamse en andere overheden.

Vanaf 2024 zal een lokaal bestuur enkel nog toegang hebben tot watergerelateerde subsidies mits een “hemelwater- en droogteplan” werd opgemaakt dat voldoet aan een voldoende hoog ambitieniveau.

De Blue Deal bevat meer dan 70 maatregelen en zet in op 6 sporen.

De deal vormt ook een hoeksteen van het “waterschaarste- en droogterisicobeheerplan”, welke een onderdeel is van de stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027.

Vlaanderen kent een structureel lage waterbeschikbaarheid en is mede daardoor zeer gevoelig voor waterschaarste als gevolg van droogte. Enkele oorzaken zijn de hoge verhardingsgraad en urbanisatiegraad in Vlaanderen, het feit dat het waterbeheer in Vlaanderen er gedurende lange tijd op gericht was om water zo snel mogelijk af te voeren, en het actief draineren van cultuurgronden en laaggelegen gebieden. Door klimaatverandering neemt het risico op aanhoudende periodes met waterschaarste en met een kritisch lage waterbeschikbaarheid toe. Dit is nefast, zowel voor alle maatschappelijke en economische activiteiten die afhankelijk zijn van een continue toegang tot voldoende water, als voor het adequaat functioneren van onze natuurlijke systemen.

De uitdagingen situeren zich op verschillende vlakken. De Blue Deal zet in op de twee structurele oplossingsrichtingen: (1) een transitie naar een waterbeheer gericht op vasthouden, infiltreren en bergen; en (2) een versnelling naar zuinig, duurzaam en circulair watergebruik.

De Blue Deal wil het waterbeheer in Vlaanderen resoluut heroriënteren richting het maximaal vasthouden van water. Dit onder andere door het grootschalige herstel en de aanleg van natte natuur, door het realiseren van een robuuste groenblauwe dooradering in de bebouwde omgeving én in de open ruimte, door het voorzien van grootschalige waterbuffers en het optimaal inrichten van waterlopen met een goede structuurkwaliteit tot gevolg. Dit moet leiden tot een verhoogde waterbeschikbaarheid en wapent Vlaanderen tegen droogte, maakt onze omgeving beter bestand tegen klimaatverandering, levert biodiversiteitswinst op en verhoogt de opslag van koolstof in onze bodems.

Daarnaast is ook een duurzaam watergebruik en -voorziening bij zowel de industrie, de landbouw, de scheepvaart, huishoudens, ... van cruciaal belang om de structurele watertekorten in Vlaanderen op te vangen. De Blue Deal zet erop in om op deze verschillende niveaus de nodige maatregelen te nemen om water zo efficiënt mogelijk te (her)gebruiken en om de waterkringlopen zoveel mogelijk te sluiten. Uitdagingen liggen in het aanspreken van alternatieve waterbronnen en een slimme sturing van hemelwater- en afvalwaterinfrastructuur, het maken van slimme teeltkeuzes en innovatieve waterbesparende technologieën voor een rendabele en klimaatrobuuste land- en tuinbouw en industrie.

Met de Blue Deal creëert de Vlaamse Regering via een doelgericht pallet aan uiteenlopende maatregelen een duurzame shift inzake het waterbeleid in Vlaanderen, opdat Vlaanderen van een regio met een structureel waterprobleem op korte termijn duurzaam kan evolueren naar een waterefficiënte regio.

Een high level Taskforce Droogte onder leiding van minister Demir met de betrokken ministers, de gouverneurs, vertegenwoordigers van lokale besturen en provincies en wetenschappers, waken mee over de uitvoering van de Blue Deal en kunnen nog bijkomende beleidsvoorstellen formuleren. Zij worden daarin ondersteund door de voorzitter van de Droogtecommissie, Aquaflanders, De Vlaamse Waterweg en Aquafin.

11.4.2. Lokaal Energie- en Klimaatpact

Op 4 juni 2021 keurde de Vlaamse Regering het Lokaal Energie- en Klimaatpact definitief goed. Het pact wil de Vlaamse steden en gemeenten ondersteunen in het behalen van concrete doelstellingen en bouwt voort op reeds ingeburgerde initiatieven zoals het Burgemeestersconvenant 2030. De focus ligt op vier werven: vergroening, energie, mobiliteit en water.

De doelstellingen voor de werf water zijn:

- 1 m² ontharding per inwoner vanaf 2021 t.e.m. 2030 (= 6,6 miljoen m² ontharding)

- Per inwoner 1 m³ extra opvang van hemelwateropvang voor hergebruik, buffering en infiltratie voor regenwater vanaf 2021 t.e.m. 2030 (=6,6 miljoen m³ extra regenwater dat wordt opgevangen voor hergebruik of infiltratie¹²)

De Vlaamse Regering nodigt de lokale besturen uit om het pact te ondertekenen. De Regering verdeelt 25 miljoen euro steun onder de lokale besturen die dat doen. Lokale besturen hebben immers een sleutelrol in handen voor het behalen van de gezamenlijke klimaatdoelstellingen. De wederzijdse engagementen in het pact beklemtonen die sleutelrol. Ook alle organisaties die lokale besturen hierbij willen ondersteunen kunnen het pact ondertekenen. De deadline voor lokale besturen om het pact te ondertekenen is 29 oktober 2021.

11.4.3. Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen (CVGP) en 'Leidraad bronmaatregelen'

Op 20 augustus 2012 is het ministerieel besluit goedgekeurd dat de herziene code vaststelt. Tussen 2012 en 2019 werd meerdere keren een revisie van de technische toelichtingen bij de code opgemaakt.

In de code wordt de capaciteit van rioolstelsels zodanig berekend dat een bui die zich statistisch gezien eens om de twintig jaar voordoet geen wateroverlast op straat tot gevolg heeft. De ontwerpparameters werden geoptimaliseerd op basis van ervaringen met volledig gescheiden stelsels en de kwetsbaarheidskaart voor overstorten werd geactualiseerd. Er werd ook een luik toegevoegd over het beheer en onderhoud van rioleringen.

De [CVGP](#) en de [leidraad bronmaatregelen](#) zijn uitsluitend van toepassing voor de openbare weg. Voor privaat domein geldt de regelgeving van [de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater](#) (GSV).

In relatie tot hemelwater, is deel 3 "Bronmaatregelen", en de "Leidraad bronmaatregelen" het meest relevante hoofdstuk. Hierover is o.a. het volgende opgenomen:

- Om invulling te geven aan het voorkomingsprincipe ten aanzien van de overstromingsproblematiek, het principe van maximale sanering aan de bron, het tegengaan van verdroging en de gevolgen van klimaatwijziging, is het belangrijk om hemelwater niet te vermengen met afvalwater. Door de scheiding van beide stromen wordt hergebruik en het ter plaatse vasthouden van hemelwater namelijk mogelijk. Ook binnen de contouren van het

¹² Hier wordt bedoeld op de netto-toename van hemelwateropvang voor hergebruik, buffering en infiltratie binnen de huidige bebouwde omgeving. Opvang of infiltratie dat voorzien wordt in nieuwe verkavelingsbuurten (in kader van verplichtingen (bv. uitvoering gewestelijke stedenbouwkundige verordening of opgelegde lasten binnen verkaveling) worden niet meegeteld. Additionele capaciteit die voorzien wordt bij appartementsgebouwen, wordt wel meegeteld. De opvolging van deze doelstelling wordt onderzocht i.s.m. VMM en Departement Omgeving.

openbaar domein is het belangrijk om de nodige aandacht te besteden aan de afstroom van hemelwater en de nodige bronmaatregelen uit te voeren¹³.

- Typen bronmaatregelen:
 - Vermijden van afstroom

De beste bronmaatregel is het vermijden van afstroom. Bij de (her)aanleg van het openbaar domein dient een afweging te gebeuren of alle verharding wel noodzakelijk is. Daarnaast dient de vraag gesteld te worden of alle verharding wel moet afgevoerd worden naar een bestaand of aan te leggen opvang- of afvoersysteem. Beperken van nieuwe verharding en ontharden van bestaande verharding is dan ook de allereerste ontwerpogave. Zeker voor pleinen, voetpaden en parkeerstroken is dit aanbevolen. Voorbeelden: afwatering naar verlaagde groenstrook, waterdoorlatende verharding, ...
 - Hergebruik

Hergebruik is m.b.t. openbaar domein minder evident. Doch, mits enige creativiteit kan het hemelwater dat afstroomt gebruikt worden voor bevoeiing van groenzones.
 - Infiltratie

Via infiltratie kan –op jaarbasis en bij minder intense buien- belangrijke volumes hemelwater uit de waterlopen en afvoerleidingen gehouden worden. Het watersysteem wordt daarbij ontlast, en bovendien worden de grondwaterreserves op peil gehouden. De voorkeur gaat naar (ondiepe) bovengrondse systemen omdat het grondwaterpeil dan minder invloed heeft, omdat ze gemakkelijker te onderhouden zijn, en omdat problemen sneller detecteerbaar zijn. Voorbeelden: infiltratiekom, infiltratiekolken, infiltratiebuis, infiltratiekragen, ...
 - Bufferen en vertraagd afvoeren

Als bovenstaande ingrepen om water ter plaatse te houden of te infiltreren niet voldoende haalbaar zijn, kan (deels) gekozen worden voor een vertraagde afvoer van hemelwater. Door de uitbouw van een lokale buffering wordt het piekdebiet afgevlakt en wordt de ontvangende waterloop minder belast.
 - Grachten

Grachten kunnen meerdere bronmaatregelen combineren. Grachten vervullen een bufferfunctie alsook zal er infiltratie mogelijk zijn. Wel belangrijk hierbij is dat het water ook opgehouden wordt en vertraagd afgevoerd, zodat de capaciteit van de grachten (zowel op vlak van buffering als op vlak van infiltratie) effectief benut kan worden.

11.4.4. Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater (GSV)

De Gewestelijke Stedenbouwkundige verordening Hemelwater (GSV, dd. 05/07/2013) beschrijft de maatregelen die genomen moeten worden op privaat domein met betrekking tot hemelwater inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afval- en hemelwater. De verordening is van kracht wanneer overdekte constructies (her)bouwd worden, nieuwe verhardingen worden aangelegd of nieuwe private wegenis wordt aangelegd. De verordening bepaalt de

¹³ Uit: De code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen - deel 3, §3.1

uitvoeringsprincipes en de normen waaraan voldoen moet zijn. De verordening is uitsluitend van toepassing op privaat domein. Voor de openbare weg gelden de principes uit de CVGP (zie 5.1.2).

Sedert 1 januari 2014 is de huidige verordening van kracht. Hierin zijn de minimale normen verstrengd¹⁴:

- Is van toepassing bij het (her)bouwen van overdekte constructies en verhardingen (met een totaal dat groter is dan 40 m²), ook als deze vrijgesteld zijn van stedenbouwkundige vergunningsplicht.
- Bestaande afwaterende oppervlakten dienen ook in rekening gebracht te worden.
- Verplichting tot plaatsen van een hemelwaterput van minimaal 5.000 l voor eengezinswoningen en 10.000 l voor andere gebouwen.
- Verplichting (voor percelen van minimum 250 m²) tot plaatsen van een infiltratievoorziening aan minimum 4 m² infiltratieoppervlakte per 100 m² afwaterende oppervlakte, en met een bufferende capaciteit van minimum 25 l per 1 m² afwaterende oppervlakte.
 - Dakoppervlaktes die voorzien worden van een groendak mogen voor de helft worden ingerekend.
 - Indien een hemelwaterput wordt voorzien mag er 60 m² in vermindering gebracht worden bij de dimensionering van de infiltratievoorziening.
- Bij nieuwe verkavelingen is een collectieve infiltratie- en buffervoorziening verplicht. Er dient voor de collectieve voorziening ook 80 m² bijgerekend te worden per kavel.

Op moment van opmaak van voorliggend hemelwater- en droogteplan is de huidig geldende GSV in revisie. In het najaar van 2023 zal een nieuwe versie van de GSV van kracht zijn. Hieronder worden de belangrijkste wijzigingen opgesomd:

- Is van toepassing bij het (her)bouwen van overdekte constructies en verhardingen, ook als deze vrijgesteld zijn van stedenbouwkundige vergunningsplicht. Er wordt afgestapt van de minimale oppervlakte van 40 m² voor deze constructies en verhardingen.
- Vergroten van het volume van de te voorziene hemelwaterput:
 - Horizontale dakoppervlakte <80 m²: 5000 liter
 - Horizontale dakoppervlakte 80 - 120 m²: 7500 liter
 - Horizontale dakoppervlakte 120 - 200 m²: 10.000 liter
 - Horizontale dakoppervlakte > 200 m²: minimaal 100 liter per vierkante meter horizontale dakoppervlakte tenzij uit de aanvraag blijkt dat de gebruiksmogelijkheden niet in verhouding zijn tot het vastgelegde volume
- Verplichting tot hergebruik van opgevangen hemelwater voor nuttig gebruik (dit houdt in minstens toiletten, wasmachine en buitenkraan).
- Vergroten van de verplichte infiltratieoppervlakte en het verplichte buffervolume (voor percelen van minimum 120 m²):
 - Minimum 8 m² infiltratieoppervlakte per 100 m² afwaterende oppervlakte, en met een bufferende capaciteit van minimum 33 l per 1 m² afwaterende oppervlakte.

¹⁴ Bron: <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/technisch-achtergronddocument-bij-de-gewestelijke-stedenbouwkundige-verordening>

- Indien een hemelwaterput wordt voorzien mag er 30 m² (i.p.v. 60 m²) in vermindering gebracht worden bij de dimensionering van de infiltratievoorziening.
- Bij projecten (>1000 m²) wordt een buffervolume van minimum 43 l per m² afwaterende oppervlakte opgelegd met een vertraagde doorvoer van 5 l/s/ha.
- Dezelfde, strengere regels zijn van toepassing bij nieuwe verkavelingen.
- De GSV zal ook van toepassing zijn op het openbaar domein.
 - Vergunningsplichtige werken op openbaar domein waarvoor de vergunningaanvraag werd ingediend vanaf januari 2025 moeten voldaan aan de GSV.
 - Niet-vergunningsplichtige werken dienen te voldoen aan Code Van Goede Praktijk.

11.4.5. Watertoets

Door middel van een watertoets onderzoekt de overheid voor de bouw van een gebouw, voor een infrastructuurproject, of voor een ruimtelijk uitvoeringsplan, de schadelijke effecten op het watersysteem. Schadelijke effecten worden zeer ruim gedefinieerd en omvatten in principe alle mogelijke effecten op het grond- en oppervlaktewatersysteem zowel op kwantitatief als kwalitatief vlak. De watertoets wordt opgenomen in de vergunning als een waterparagraaf en de vergunningverlener kan of moet in bepaalde gevallen advies vragen.

11.4.6. Signaalgebieden – Watergevoelig openruimtegebied

Signaalgebieden zijn nog niet ontwikkelde gebieden met een harde gewestplanbestemming (woongebied, industriegebied...) die ook een functie kunnen vervullen in de aanpak van wateroverlast omdat deze gebieden kunnen overstromen of omdat ze omwille van specifieke bodemeigenschappen als een natuurlijke spons fungeren.

Als na grondige analyse van een signaalgebied blijkt dat het risico op wateroverlast bij ontwikkelen van het gebied volgens de bestemming groter wordt, dan beslist de Vlaamse Regering tot een vervolgetraject voor dat gebied om het waterbergend vermogen van dat gebied in de toekomst te behouden.

Er worden 2 categorieën van beslissingen onderscheiden:

- Verscherpte watertoets: de geldende harde bestemming blijft behouden, maar er kunnen in het kader van de watertoets wel extra voorwaarden opgelegd worden voor de ontwikkeling van het gebied.
- Bouwvrije opgave: delen van het signaalgebied moeten bouwvrij blijven en moeten bijgevolg een andere bestemming krijgen. Dit kan op twee manieren: de opmaak van een ruimtelijk uitvoeringsplan of de aanduiding als watergevoelig openruimtegebied (WORG).

11.5. Provinciaal niveau

11.5.1. Normenkader provincie Oost-Vlaanderen

In het hemelwaterplan is er rekening gehouden met de indicatieve normenkaart zoals opgenomen in het beleidskader van de provincie Oost-Vlaanderen voor infiltratie- en buffervoorwaarden (zie <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/waterlopen/watertoets.html>). Hierbij worden zones afgebakend waarbinnen een bepaalde oplossing voor hemelwateropvang- en afvoer (infiltratie, buffering met vertraagde lediging of een combinatie van beide) gesuggereerd wordt bij (her)aanleg van (grote) verharde

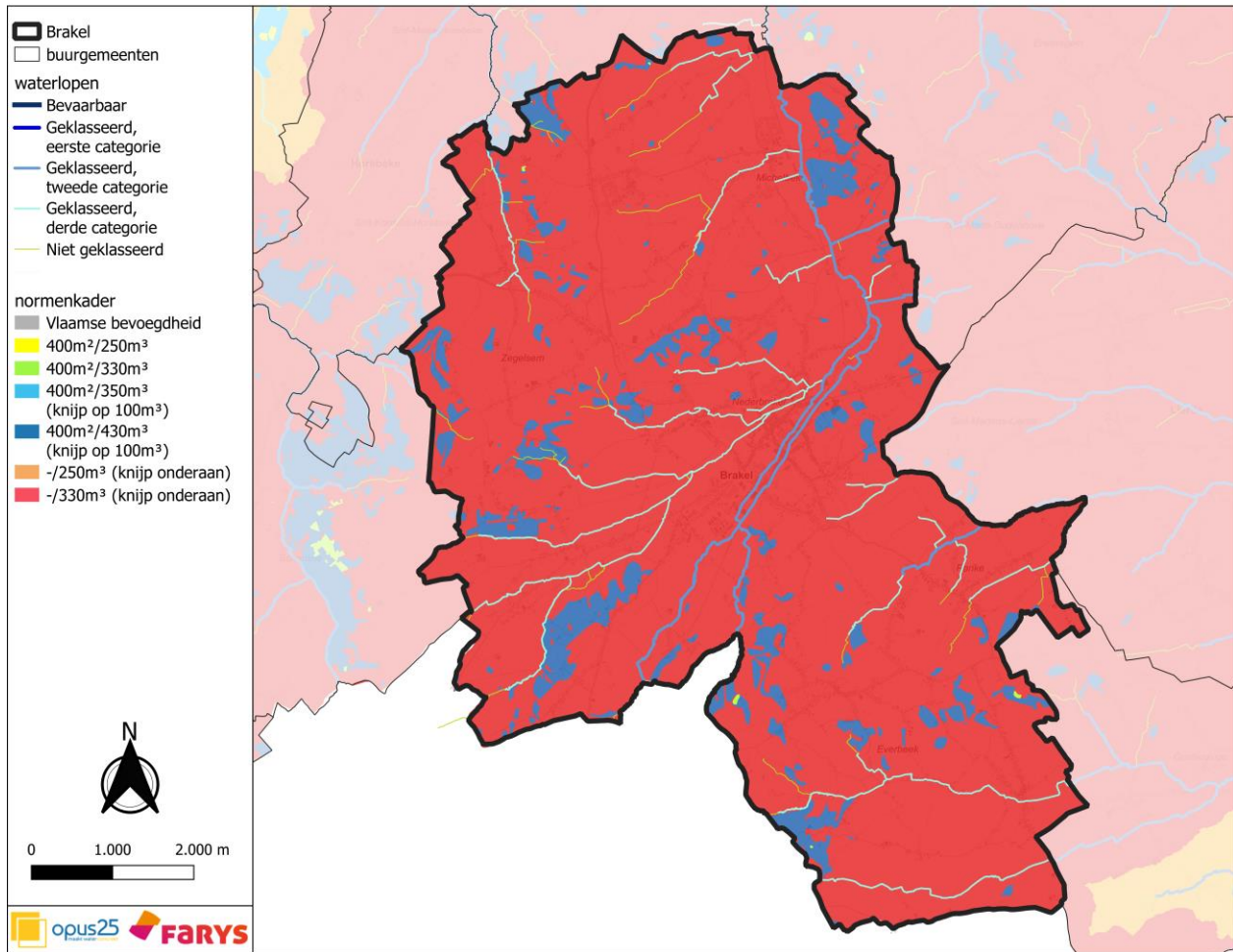
oppervlaktes. De indicatieve normenkaart onderscheidt 8 klassen op basis van infiltratiecapaciteit van de bodem, de grondwaterstand en de overstromingsgevoeligheid (zie Tabel 14 en Figuur 106). De donkergrijze zones zijn gebieden die onder de bevoegdheid van Vlaamse administraties vallen en niet opgenomen werden in de normenkaart van de provincie Oost-Vlaanderen. Daar worden de principes gehanteerd zoals beschreven in de gewestelijke stedenbouwkundige verordening voor verhardingen op privaat domein en de code van goede praktijk voor aanleg rioleringsystemen voor verhardingen op openbaar domein.

Tabel 14: Legende indicatieve normenkaart.

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

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

HWDP Brakel - Normenkaart



Figuur 106 : Normenkaart Provincie Oost-Vlaanderen voor gemeente Brakel

12. Bijlage 5: Verslagen van overleggen en participatiemomenten

12.1. Eerste kerngroepvergadering

Maandag 20/06/2022 9:00

Aanwezigen

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel	Rut Vanderstraeten	Rut.Vanderstraeten@brakel.be
Gemeente Brakel	Sandy Casieris	Sandy.Casieris@brakel.be
Gemeente Brakel	Francis Deboeverie	francis.deboeverie@brakel.be
Gemeente Brakel	Stefaan Devleeschouwer	stefaan.devleeschouwer@brakel.be
Gemeente Brakel	Jürgen De Mets	jurgen.demets@brakel.be
Farys	Lieven Sandrap	Lieven.Sandrap@farys.be
HydroScan	Peter Cauwenberg	peter.cauwenberg@hydroscan.be
HydroScan	Ward Standaert	ward.standaert@hydroscan.be

Verontschuldigten:

Organisatie	Naam	Mail
Farys	Marjan Dewispelaere	marjan.dewispelaere@farys.be

Agenda

- Waarom een hemelwater- en droogteplan
- Algemene principes
- Proces
- Inventarisatie
- Voorbereiding visievergaderingen
- Ambitieniveau en stakeholder
- Optionele modules
- Planning en afspraken

Presentatie (gegeven door HydroScan) bijgevoegd in bijlage.

12.1.1. Waarom een hemelwater- en droogteplan – Algemene principes – Proces

Peter (HydroScan) introduceert het **hemelwater- en droogteplan** (HWDP) en benadrukt dat dit document **een vereiste** zal zijn voor **de aanvraag van watergerelateerde subsidies, inclusief rioleringssubsidies**, vanaf 2025. Er wordt verwacht dat het hemelwater- en droogteplan van Brakel wordt **opgeleverd tegen het einde van het jaar 2022**.

De basisprincipes van een hemelwater- en droogteplan worden geïntroduceerd zoals voorgesteld door de blauwdruk van de commissie integraal waterbeleid. De **gemeente** wordt gezien als de **trekker van het HWDP** aangezien ze beschikt over lokale kennis en ze de drijvende kracht is achter de uitvoering van het plan. Het HWDP zal **geïntegreerd** worden **met verschillende beleidsdomeinen** en zal concrete doelstellingen en acties omvatten om het **watersysteem** in de gemeente Brakel **veerkrachtiger** te maken. De methodologie, zoals ontworpen door HydroScan en Farys, wordt toegelicht waarbij benadrukt wordt dat er twee vergaderingen zullen plaatsvinden met de kerngroep en twee vergaderingen zullen toegewijd worden aan visievorming met lokale stakeholders. Na de vergadering wordt er nog gecommuniceerd vanuit HydroScan dat er voor gemeente Brakel, dat behoort tot de grote gemeentes waarvoor een HWDP opgemaakt wordt, een extra visievormingsvergadering ingepland staat. Er zullen dus drie visievormingsvergaderingen ingepland worden in plaats van twee.

12.1.2. Inventarisatie

12.1.2.1. Omgevingsanalyse door HydroScan

Enkele basiskaarten van omgevingsfactoren in Brakel worden toegelicht door HydroScan. De factoren die aan bod kwamen zijn: bodemtextuur, infiltratiegevoeligheid, bodemerosie, landgebruik, verhardingsgraad, grootste bebouwde oppervlakken, riolering, reliëf, waterlopen en pluviale en fluviale overstromingscontouren.

12.1.2.2. Knelpunten

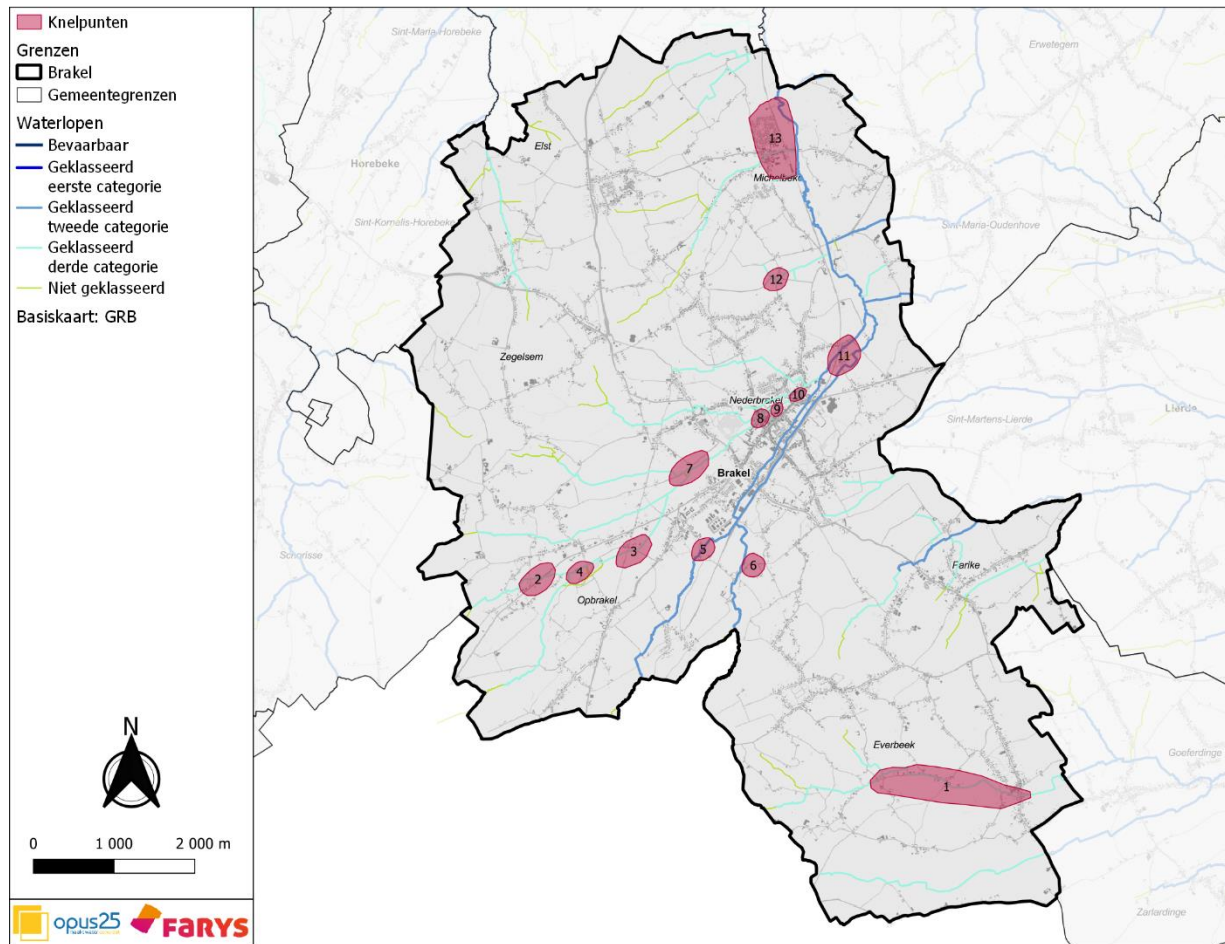
De geïntariseerde knelpunten in Brakel worden weergegeven in Figuur 107. Sandy (gemeente Brakel) geeft aan dat de knelpunten grofweg opgedeeld kunnen worden in erosie (modderstromen), in het noorden van de gemeente en wateroverlast in het zuiden.

In het noorden van de gemeente is veel landbouw aanwezig dat onderhevig is aan erosie (knelpunten 12 en 13). Opwaarts van knelpunt 12 (Valkenberg) werd reeds terrein aangekocht om een bovengronds opslagsysteem aan te leggen. De ligging van knelpunt 13 werd aangepast na het overleg aangezien dit knelpunt ook in het centrum van Michelbeke aanwezig is (Figuur 107).

In het zuiden, ter hoogte van Terkleppe, is er wateroverlast aanwezig vanuit de Molenbeek (zie sectie 0 voor meer details).

De aanleg van de wachtbekkens heeft ervoor gezorgd dat de wateroverlast aan woningen zelf de laatste jaren weg is. Wateroverlast in gemeente Brakel beperkt zich tegenwoordig tot water in de straat, in tuinen en in garages. Gezien de variatie in neerslag en klimaatsverandering blijft wateroverlast mogelijk.

HWDP Brakel - Knelpunten



Figuur 107: locatie van de geïnventariseerde knelpunten

12.1.2.3. Droogte

Watercaptaties zijn vaak ongekend bij de gemeente. Afgelopen zomer zijn er wel een aantal vragen binnengekomen bij de gemeente rond droogte. Sandy (gemeente Brakel) stelt dat iedere landbouwer bij wijze van spreken een buffer zou moeten aanleggen in de toekomst om met de droogte om te gaan.

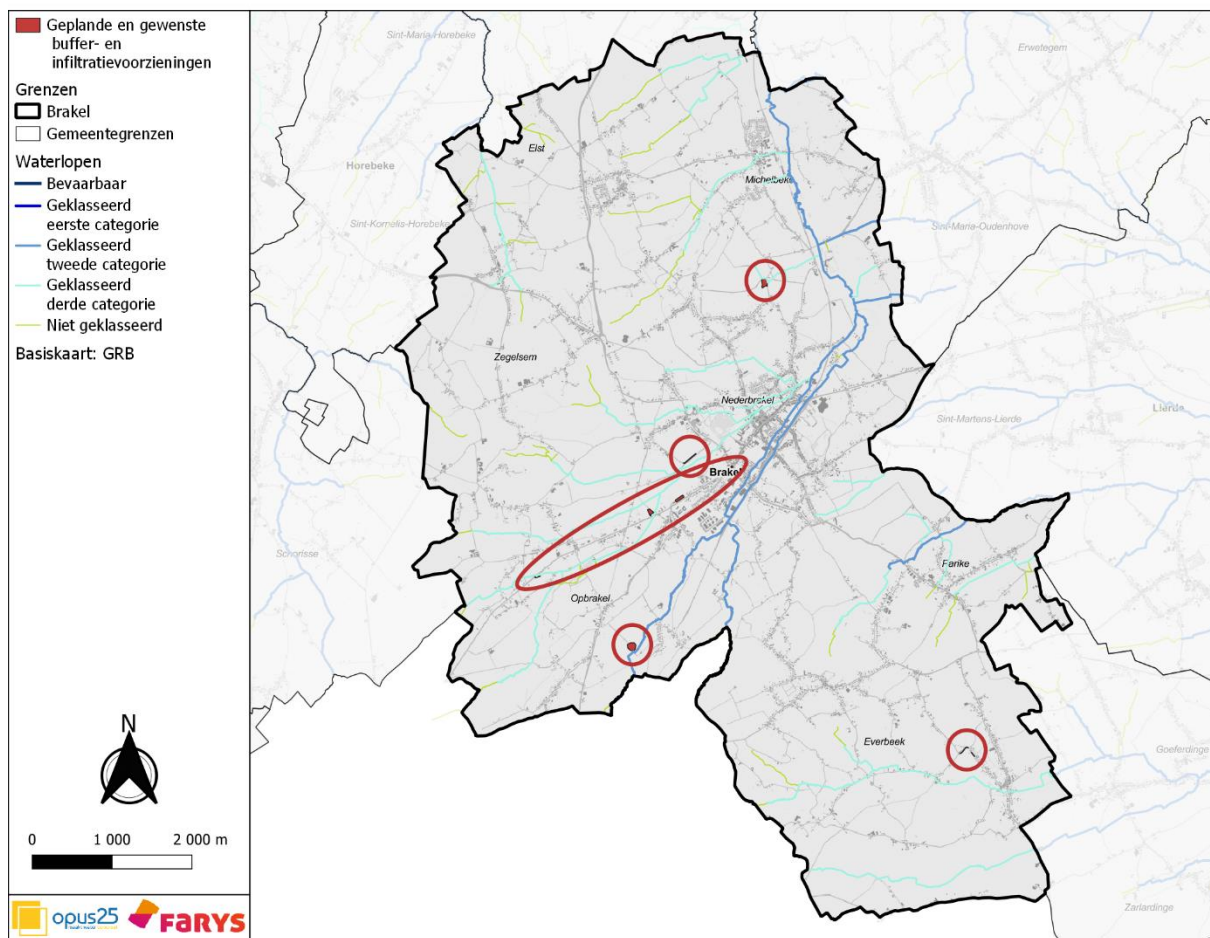
12.1.2.4. Bufferlocaties

Locaties van huidige en geplande buffering werden overgemaakt aan HydroScan. Lieven (Farys) zal ook de volumes van deze bufferlocaties doorsturen naar HydroScan. Een kantnotitie van Lieven hierbij is dat deze buffers niet steeds volledig gevuld worden. Jürgen (gemeente Brakel) geeft aan dat er nog een locatie ontbreekt: onder de markt werd recent een ondergronds bufferbekken aangelegd. De exacte locatie en het buffervolume wordt doorgestuurd naar HydroScan door Lieven (Farys). De buffer is momenteel overgedimensioneerd omdat deze voorzien is op toekomstige aan te sluiten RWA assen.

Verder meldt de gemeente dat het project van de Plaatsbeek momenteel *on hold* staat. Er wordt beoogt om deze buffer iets verder stroomopwaarts te leggen. Ter hoogte van Lange Haag wordt de waterloop door de provincie verlegd naar zijn natuurlijke ligging. Momenteel maakt deze hier twee hoeken van 90 graden. VMM gaat in oktober ter hoogte van Rowater de Ronsestraat openleggen, aan knelpunt 2. Lieven (Farys) zal bijkomende informatie bezorgen.

De informatie van de waterlopen opwaarts, richting Wallonië bezit de gemeente niet. Deze informatie is van belang voor het knelpunt in Everbeek. Peter (HydroScan) meldt dat de Flood4Cast® Master Planner de afstroom van waterlopen mee in rekening brengt voor het voorspellen van wateroverlast. Ook de waterlopen van Wallonië worden hierin benaderd.

HWDP Brakel - Geplande en gewenste buffer- en infiltratievoorzieningen



Figuur 108: Geplande en gewenste buffer- en infiltratievoorzieningen in gemeente Brakel

12.1.2.5. Stuw

Er wordt gemeld door gemeente Brakel dat er een stuw aanwezig is op de Zwalmbeek, ter hoogte van de grens met gemeente Zottegem. Deze bevat ook een vismigratie en is in beheer van Provincie Oost-Vlaanderen. Water wordt vastgehouden in het wachtbekken, opwaarts van de stuw. Dit wachtbekken heeft tot nu toe een voldoende grote capaciteit.

12.1.2.6. Rioleringsprojecten

Het rioleringsproject van aan het rondpunt van de Herreweg tot aan de grens in het noordwesten van de gemeente (Oudenaardsestraat) gaat waarschijnlijk niet van start gaan. Mogelijk zullen hier IBA's aangelegd moeten worden.

12.1.2.7. Verharding/ontharding

De gemeente geeft aan dat er meer verhard dan onthard gaat worden in de toekomst. Nieuwe projecten moeten steeds voldoen aan de huidige normen (zoals buffering). De gemeente laat inwoners zoveel mogelijk inzetten op infiltratie met overstorten. Dit zorgt voor een minimale ontlasting.

12.1.3. Visievormingsvergadering

Naast het algemene, gebiedsdekkende luik van het hemelwater- en droogteplan zullen de problematieken en ambities binnen een aandachtsgebied in detail besproken worden. HydroScan heeft het grondgebied van Brakel reeds opgedeeld in hydrologische deelzones (op basis van de natuurlijke afstroming van hemelwater) die het vertrekpunt zijn voor de selectie van het aandachtsgebied / detailgebied. De kerngroep selecteert de hydrologische deelzone 1094 als eerste detailgebied voor het hemelwater- en droogteplan van 2022. Dit gebied is aangeduid in Figuur 109. Deze detailzone omvat het knelpunt Terkleppe - Everbeek. Rond dit knelpunt werd reeds een studie uitgevoerd vanuit het bekkensecretariaat en oplossingen werden aangereikt. Deze oplossingen waren echter te ambitieus en in realiteit zijn deze niet haalbaar, waardoor ze niet toegepast werden. In het kader van het HWDP is er de wens om vernieuwend te werken. De *lessons learned* vanuit het vorige onderzoek dienen in rekening gebracht worden bij opmaak van het HWDP.

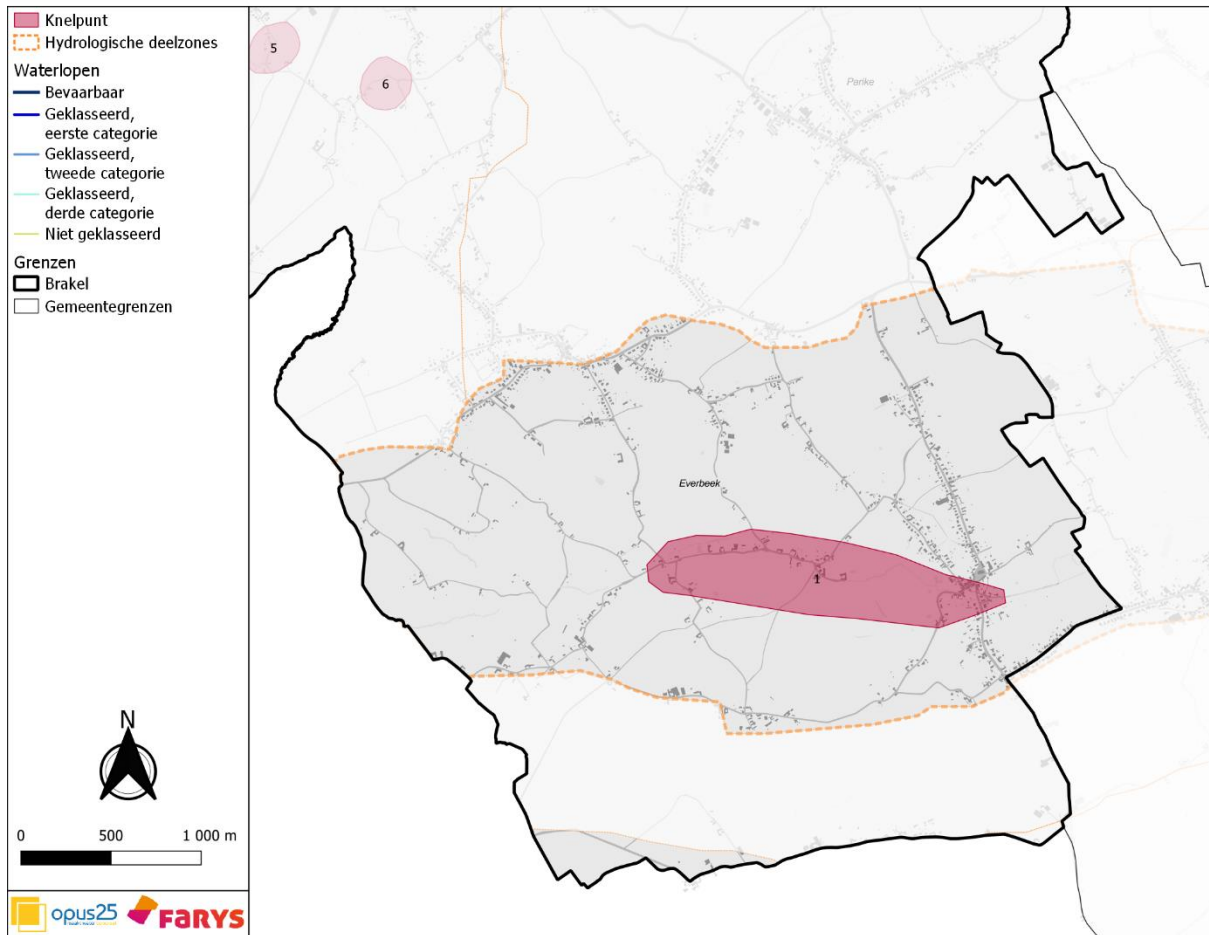
In het kader van dit knelpunt werd ook een actiecomité opgericht. Het kan interessant zijn om één afgevaardigde van het actiecomité bij opmaak van het HWDP uit te nodigen (zie ook sectie 12.1.5). HydroScan geeft wel aan dat in het kader van de opmaak van het HWDP vooral een brede gebiedsvisie ontwikkeld wordt en niet het (detail)ontwerp van oplossingen voor specifieke knelpunten.

Lieven (Farys) merkt op dat er hier eerder naar IBA's gekeken moet worden qua oplossing voor de riolering aangezien overstorten een grote impact kunnen hebben op landbouw en het milieu. HydroScan geeft aan dat de focus bij een hemelwaterplan ligt bij het aspect hemelwater. De keuzes rond transport en zuivering van afvalwater maken geen deel uit van het hemelwaterplan.

Knelpunt Terkleppe - Everbeek bestaat zowel uit erosie als wateroverlast. Er komen hier grote hoeveelheden water afgestroomd waardoor er grote volumes buffering nodig zijn. Een groot deel van dit gebied is natuurgebied. Een slim gestuurde buffering zou hier interessant kunnen zijn. Peter (HydroScan) meldt dat dit indien gewenst in een vervolgstudie door HydroScan bekeken kan worden.

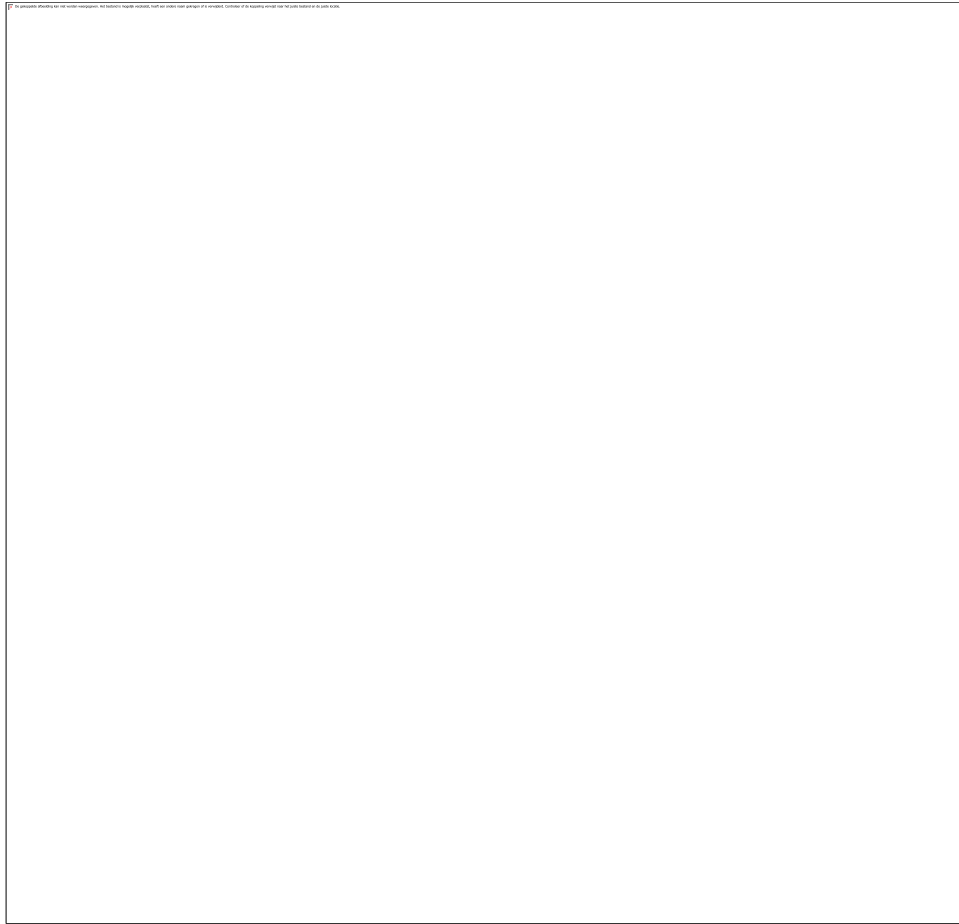
Het belang van samen te zitten met landbouw/natuur wordt aangehaald, zodat er samen naar oplossingen gezocht kan worden en dat ze mee een deel van de verantwoordelijkheid dragen in dit verhaal.

HWDP Brakel - Knelpunten deelzone 1094



Figuur 109: Locatie van de eerste detailzone voor het hemelwater- en droogteplan van Brakel (deelzone 1094)

Na de vergadering wordt er nog gecommuniceerd vanuit HydroScan dat er voor gemeente Brakel, dat behoort tot de grote gemeentes waarvoor een HWDP opgemaakt wordt, een extra detailgebied bestudeerd kan worden. Via mail werd aangegeven dat deelzone 187 geselecteerd zal worden. in deze zone liggen 7 knelpunten vooral langs de waterloop (knelpunten 2,3,4,7 8 9 10).



12.1.4. Doelstellingen en ambitieniveau

De volgende onderwerpen met betrekking tot het beleid en ambitieniveau van de gemeente kwamen aan bod:

- Groen-blaauwe dooradering: Jürgen (gemeente Brakel) geeft aan dat het openleggen van groen-blaauwe assen en ontharding niet prioritair is in Brakel. Het gaat om een kleinschalige, landelijke gemeente waar de grond niet zo infiltratiegevoelig is. Deze concepten horen eerder thuis in een stedelijke context. Peter (HydroScan) meldt dat er wel een deel zal infiltreren in een slecht doorlatende grond en dat dit wel voordelig kan zijn voor de watertafel, om droogte te voorkomen. Wateroverlast zal in deze context inderdaad niet afdoende opgelost worden door te ontharden. In combinatie met buffering is infiltratie wel een geschikte maatregel. Vergroening kan ook een koelend effect hebben. Hiervoor dient geen volledige as opgelegd te worden. Gemeente Brakel argumenteert nog dat Brakel heeft momenteel een heel beperkt aantal lange overwelvingen heeft van waterlopen. De lange overwelvingen die aanwezig zijn, is bovendien grotendeels op gebouwd of gelegen onder toegangswegen
- Erosie is een complex verhaal in de gemeente. Maatregelen zijn reeds voorgesteld, maar vaak moeilijk realiseerbaar. Dossiers blijven lang liggen terwijl de situatie snel verandert. De gemeente meent dat een juridische context essentieel is om iets te bereiken op dit vlak.

- Grachten zijn voor gemeente Brakel erg efficiënt om water zowel te bufferen als te doen infiltreren. Vanuit de boeren is er interesse om grond na erosie terug op de akkers te leggen. Dit is juridisch niet mogelijk voor baangrachten omwille van mogelijk vervuiling van het slib.
- Erosie veroorzaakt het dichtslibben van waterlopen in de gemeente, waardoor hun opvangcapaciteit daalt. Peter (HydroScan) kaart het belang van het ruimen van waterlopen aan. Vanuit de gemeente is er de vraag om het beheer van waterlopen ook op te nemen in het HWDP. Dit zal opgenomen worden als actie in het actieplan bij opmaak van het HWDP.
- Stefaan (gemeente Brakel) oppert dat er een nood is aan sensibilisatie naar de bevolking.
- Er zijn een aantal woningen die nood hebben aan individuele beschermingsmaatregelen. Dit wordt opgenomen binnen het HWDP.
- Bemaling wordt in de gemeente slechts weinig uitgevoerd aangezien de grond redelijk stabiel is (om op te bouwen en in te graven). De slechte doorlatendheid van de bodem zorgt dat de pompdebieten meestal beperkt zijn, indien bemaling nodig is.
- Er bestaan reeds premies voor de aanleg van hemelwaterputten en infiltratievoorziening. Qua relevante verordeningen bestaan er reeds verordeningen omtrent overwelvingen en verharding in tuinen nabij meergezinswoningen.
- Er is een duidelijke vraag van de gemeente om het ruimtelijk beleid aan te passen in het kader van het HWDP. Een eenvoudig en duidelijk beleid is nodig.
- Er wordt aangehaald dat collectieve buffering reeds vaak toegepast wordt in de gemeente. De gemeente wil ook meer inzetten op bronmaatregelen en slim waterhergebruik.
- De gemeente geeft aan om maatregelen te willen zoeken die zowel op privaat als op publiek domein genomen kunnen worden.

12.1.5. Stakeholders

In de eerste visievormingsvergadering wordt reeds de vraag gesteld welke de belangrijkste stakeholders zijn om uit te nodigen om een visie mee uit te werken voor het detailgebied. De gemeente geeft aan dat het vooral belangrijk is om de werkgroep uit te nodigen die actief is rond de overlast in en rond Terkleppe. Dit comité wordt verder onderverdeeld in drie groepen:

- Waterkwaliteit: Farys en VMM
- Erosie: Departement Landbouw en Visserij, Steunpunt erosie Oost-Vlaanderen
- Waterbeheersing: Farys, VMM, ANB, Provincie Oost-Vlaanderen

Ook andere actoren dienen uitgenodigd te worden. Specifiek wordt Natuurpunt en de erosiecoördinator (Liesbet Roseel) vermeld. Deze lijst wordt vervolledigd en ter aanvulling voorgelegd aan gemeente Brakel en Farys alvorens de uitnodiging voor de volgende vergadering uitgestuurd wordt. Brakel grenst ook aan het Waalse gewest. De gemeente heeft momenteel geen contactpersoon in deze Waalse gemeentes die mogelijk vergaderingen rond het HWDP zou kunnen opvolgen. Voorlopig wordt beslist niemand van Waalse zijde te betrekken.

12.1.6. Planning en afspraken

De eerste visievormingsvergadering zal ingepland worden in september 2022. In oktober-november worden de tweede en derde visievergaderingen ingepland. In december is er finaal een

kerngroepvergadering, waarna het HWDP goedgekeurd kan worden door de gemeenteraad. De oplevering van het HWDP wordt voorzien in december 2022.

12.2. Visievormingsvergadering – detailgebied 1

Woensdag 28/09/2022 09:30

Aanwezigen

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Milieuambtenaar)	Sandy Casieris	sandy.casieris@brakel.be
Gemeente Brakel (Diensthoofd openbare werken)	Rut Vanderstraeten	rut.vanderstraeten@brakel.be
Gemeente Brakel (Schepen van financiën, omgeving, lokale economie, landbouw en huisvesting)	Peter Vanderstuyf	peter.Vanderstuyf@telenet.be
Provincie Oost-Vlaanderen (Dienst integraal waterbeleid)	Tine Buysse	tine.buysse@oost-vlaanderen.be
Provincie Oost-Vlaanderen (Erosiecoördinator)	Liesbet Rosseel	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be
VMM (Planningsverantwoordelijke Denderbekken)	Kristof Decoene	k.decoene@vmm.be
VLM (Bedrijfsp planner)	Pascale Steurbaut	pascale.steurbaut@vlm.be
Actiecomité Terkleppe (Boswachter)	Johan Cordier	johan.cordier@lne.vlaanderen.be
Farys (Coördinator HWDP)	Marjan Dewispelaere	marjan.dewispelaere@farys.be
Farys (Account)	Liselotte Verwee	liselotte.verwee@farys.be
HydroScan (Projectleider)	Cato Vanleysen	cato.vanleysen@hydroscan.be
HydroScan (Projectingenieur)	Ward Standaert	ward.standaert@hydroscan.be

Verontschuldigd: Katrien Janssen (Departement Landbouw en Visserij, heeft standpunten op voorhand meegegeven), Francis Deboeverie (gemeente Brakel), Sophie De Vlieger (AWV), Dimitri Muylle (VMM), Alain Dillen (ANB), Laura Speeckaert (Boerenbond)

Er is een tussentijds overleg geweest tussen Cato Vanleysen (Hydroscan) en Steven Lafort (ANB) op 19/10/2022 waarbij ANB enkele opmerkingen/toevoegingen aan het verslag heeft gegeven.

Agenda

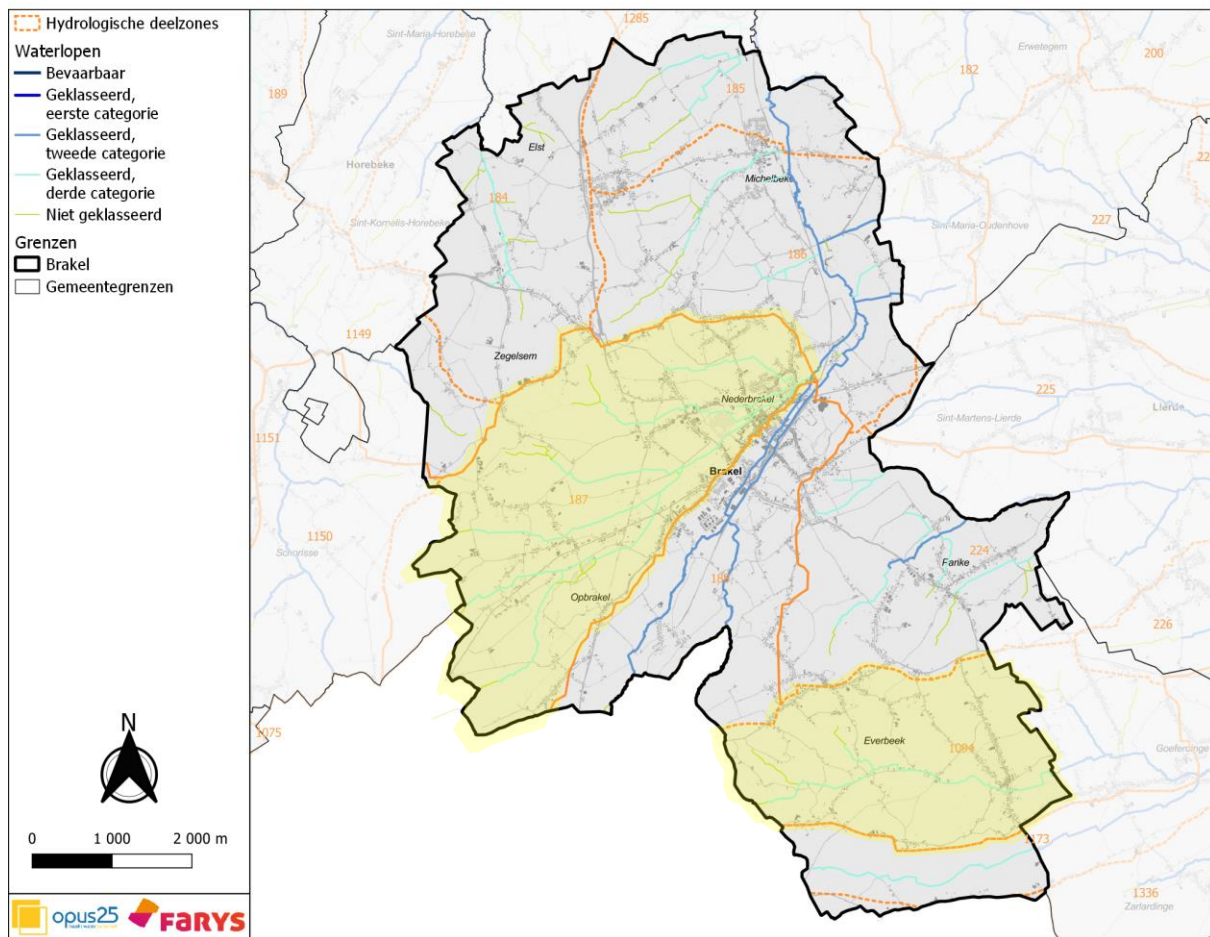
- Voorstelling stakeholders
- Methodiek hemelwater- en droogteplan
- Inventarisatie en gebiedsanalyse
- Visievorming detailgebied
- Planning en verdere afspraken
- Vrijblijvend terreinbezoek

Presentatie (gegeven door HydroScan) bijgevoegd in bijlage

12.2.1. Inleiding

De stakeholders stellen zich kort voor en geven hun verwachtingen van het hemelwater- en droogteplan (HWDP) en dit overleg. Cato (HydroScan) geeft een korte toelichting over de noodzaak van een HWDP binnen de gemeente Brakel. Hierna wordt de agenda toegelicht waarbij de planning van de dag wordt voorgesteld. De huidige vergadering betreft de eerste visievormingsvergadering die specifiek de **deelzone Terkleppe** (deelzone nr. 1094, Figuur 110) behandelt. Na deze vergadering zullen nog twee visievormingsvergaderingen gepland worden: één specifiek over de deelzone Molenbeek-Kouterbeek (deelzone nr. 187, Figuur 110) en één die de visie van de twee besproken deelzones zal vertalen naar een globale visie voor de hele gemeente.

HWDP Brakel - Hydrologische deelzones



Figuur 110: aanduiding van de twee deelzones waarop de focus gelegd zal worden tijdens het HWDP

Sandy (gemeente Brakel) schetst kort de problematiek van Terkleppe en het actiecomité dat is opgericht in dit kader. Dit actiecomité bestaat uit 3 groepen: (1) waterkwaliteit, (2) erosie en (3) waterbeheersing.

12.2.2. Methodiek, inventarisatie en gebiedsanalyse

De methodiek van het HWDP wordt kort geschetst, waarna de inventarisatie en gebiedsanalyse van de gemeente wordt overlopen met de stakeholders. Hierbij wordt de gemeente opgedeeld in 6 typegebieden, waaraan algemene maatregelen gekoppeld worden in de maatregencatalogus. In de twee detailgebieden worden zoekzones voor ruimte voor water vastgelegd en worden er concrete locaties gezocht voor de voorgestelde maatregelen. Deze voorgestelde maatregelen zullen doorgerekend worden in de Flood4Cast Masterplanner. Dit is een model waarmee de impact van de maatregelen achterhaald kan worden door de overstromingskaart van het huidige en het toekomstige scenario te vergelijken. Voor de volledige gemeente volgt daarna een meer algemene, gebiedsdekkende vertaling van de maatregelen in de catalogus, alsook een voorstelling van de toekomstige strategische hemelwaterassen in de gemeente.

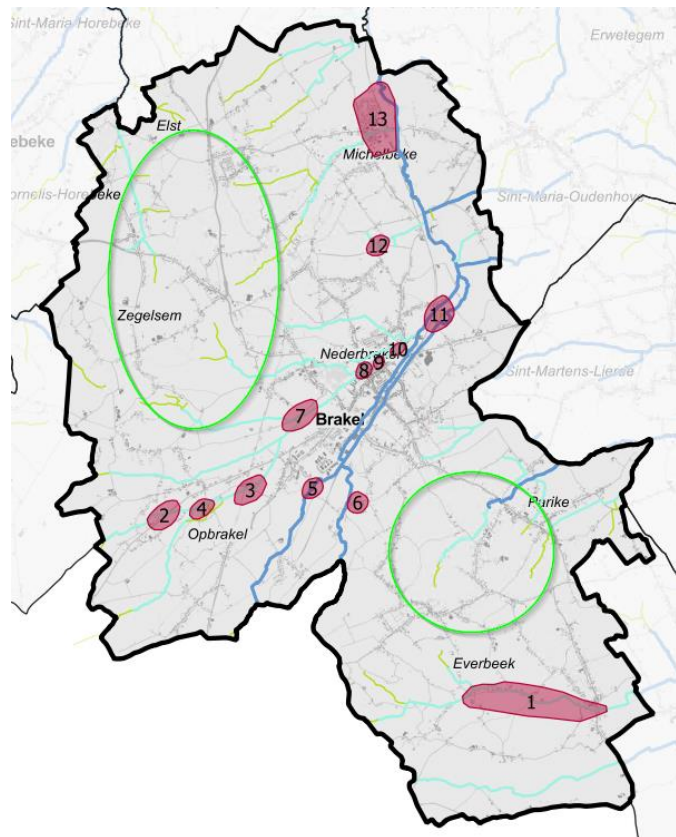
De gekende knelpunten in de gemeente worden besproken. Gemeente Brakel meldt dat er in gans de gemeente last is van zowel erosie als wateroverlast. Knelpunten in het noorden van de gemeente, rondom de Zwalmbeek zijn recent verbeterd door de doorsteek van de oude Zwalm meldt Peter (gemeente Brakel). De bestaande gecontroleerde overstromingsgebieden voldoen hier nu. Deze gebieden worden gecontroleerd met een schuif die gesloten/geopend kan worden wanneer nodig. In het zuiden, rondom knelpunt Terkleppe, zijn er nog geen gecontroleerde overstromingsgebieden aanwezig.

De bestaande buffers in de gemeente worden besproken en het buffervolume wordt bevraagd. Dit volume is immers nodig om de berekening te doen in Flood4Cast Masterplanner (impactanalyse). De buffervolumes aan de overstromingsgebieden van Wichelbeke, Leizemooie en Maaistraat zijn gekend. Tine (Provincie Oost-Vlaanderen) geeft aan dat de buffer aan de Roensveldstraat door de provincie beheerd wordt en vraagt intern het volume na.

Sandy (gemeente Brakel) meldt dat er nog een project op komst is vanuit de provincie om de Zwalmbeek te verleggen aan de Lange Haag. Deze waterloop maakt nu een hoek van 90 graden en zou verlegd worden naar haar natuurlijke ligging.

Kristof (VMM) vraagt naar de plannen voor een gecontroleerd overstromingsgebied, stroomafwaarts van het Terkleppe knelpunt, in samenwerking met de provincie en buurgemeente Geraardsbergen. Peter (gemeente Brakel) weidt uit over de lange tijd (> 5 jaar) dat het geduurd heeft om tot een akkoord te komen met lokale landbouwers, waardoor het project stilgelegd heeft. Verder is er de vraag van wie de hoge financiële kost draagt. Dit project is momenteel niet prioritair voor gemeente Brakel.

Kristof merkt op dat hoewel er in de zone ten noorden van het Terkleppe geen wateroverlast wordt bevonden dit een goede zone is voor bronmaatregelen. De gemeente bevestigt dat dit een zone is met veel landbouw waar het redelijk vlak is. Ook de zone in het noordwesten van de gemeente heeft zulke eigenschappen (Figuur 111).



Figuur 111: Zones met potentie voor bronmaatregelen

In de eerste kerngroepvergadering werden deelzones 1094 (Terkleppe) en 187 (Molenbeek-Kouterbeek) gekozen als detailzones waarin in meer detail gekeken wordt in dit HWDP. In de voorliggende presentatie/verslag wordt detailzone 1094 besproken. Deelzone 187 zal besproken worden in een volgende visievormingsvergadering.

Cato (HydroScan) kadert dat het HWDP als een visie/werkplan gezien dient te worden. Niet alle maatregelen dienen op korte termijn uitgevoerd te worden.

12.2.3. Visievorming detailgebied

De **gebiedsanalyse** van de detailzone wordt geschetst door Cato (HydroScan).

- Het detailgebied wordt gekenmerkt door steile hellingen. Deze veroorzaken een grote hoeveelheid afstroom en dit vloeit samen in de Molenbeek. Bij hevige regen treedt deze beek buiten zijn oevers. Bovendien is het gebied erg erosiegevoelig, wat zorgt voor modderoverlast en het dichtslibben van grachten.
- Het belangrijkste typegebied in de detailzone is landelijk buitengebied. Ca. 59% van het detailgebied bestaat uit landbouwpercelen. Bij de uitwerking van de visie zullen concrete maatregelen in dit

- typegebied een grote bijdrage leveren om wateroverlast en droogte te voorkomen. Daarnaast bestaat het detailgebied uit lintbebouwing (ca. 14%) en natuur en groenzones (ca. 27%).
- ANB gaf tijdens een tussentijds overleg met Hydroscaan de volgende zaken mee i.v.m. maatregelen in natuurgebied:
 1. Bij het kijken naar natuurgebieden voor zoekzones voor water dienen de volgende kaarten best geraadpleegd te worden:
 - Habitatrichtlijnkaart
 - VENIVON-gebieden
 - Natura 2000
 - Gewestplan
 2. Wanneer er een zone voor water wordt ingericht dient er rekening te worden gehouden met tal van zaken (de ruimtelijke bestemming is niet allesbepalend).
 - Goede waterkwaliteit (overall).
 - Aandacht voor Europees beschermde vissoorten.
 - Actuele ecologische/biologische toestand (kaarten zijn niet allesomvattend).
 - Natuurdoelen bepaalt voor dit SBZ (S-IHD besluit), voor dit deelgebied 20 ha kleinschalige bosuitbreiding, + opwaarderen grasland (glanshavergraslanden).
 3. Wetgevend kader (welke vergunning noodzakelijk), bv.:
 - Vergunningsplichtig inzake natuurdecreet (omgevingsvergunning voor vegetatiewijziging).
 - Verboden te wijzigen vegetaties (individuele afwijking op het wijzigen van vegetatie).
 - Bosdecreet (omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen in geval ontbossing + boscompensatie)
 - VEN-ontheffing indien werken in VEN-gebied
 - Passende beoordeling indien mogelijke effecten op natuurwaarden in habitatrichtlijngebied en habitatoorten
 4. Ook buffergrachten dienen best zo natuurvriendelijk mogelijk ingericht te worden (geen betonnen afvoergoten, nefast voor flora).
 - Verder gaf ANB mee dat (volgens het Vlaams Klimaatadaptatieplan) bemalingen, peilverlagingen, drainages in of nabij (minder dan 500 m) van een speciale beschermingszone (SBZ) of VEN en valleigebied vergunningsplichtig worden (klasse 2 VLAREM)- met advies van ANB. In deze zone zal een passende beoordeling of verscherpte natuurtoets bij de aanvraag aan toegevoegd moeten worden. Ook voor bestaande installaties zijn er wijzigingen.
 - De geplande projecten in het detailgebied worden aangehaald.
 1. Eén hiervan is het rioleringsproject in de Tamelbroekstraat. Rut (gemeente Brakel) meldt dat dit project recent naar achter geschoven is omwille van budgettaire redenen. Liselotte

(Farys) geeft aan dat dit project binnen de 8 jaar uitgevoerd zou moeten worden. Anders gaat de subsidie verloren.

2. De gemeente zou graag een buffer aanleggen opwaarts van het knelpunt om dit deels op te lossen. Een eerste voorstel bevond zich in de noordwestelijke hoek van het kruispunt Lobe – Kremerstraat. Dit gebied is echter sterk hellend en omvat een woning, waardoor dit voorstel moeilijk realiseerbaar is. Johan (actiecomité Terkleppe) vult aan dat dit gebied erg klein is. Een tweede voorstel van de gemeente is verder stroomafwaarts, aan de overkant van de straat (ter hoogte van Terkleppe 10-11). Hier werd de Molenbeek omgeleid naar een watermolen. De oorspronkelijke bedding van de beek zou hersteld kunnen worden, in combinatie met een gecontroleerd overstromingsgebied/wachtbekken (Figuur 112). Hiervoor dient er een bypass gestoken te worden onder de weg. De grote vraag voor gemeente Brakel is hoe deze buffer gedimensioneerd kan worden. Er wordt aan HydroScan gevraagd om een voorstel te doen van het vereiste buffervolume en dit te modelleren met de Flood4Cast Masterplanner als eerste indicatie van het vereiste volume. Er zal een inschatting gemaakt worden door de beschikbare oppervlakte te vermenigvuldigen met een standaard waarde van afgravingsdiepte.
3. Een groot deel van het detailgebied is habitatrictlijngebied, waardoor er strengere regels zijn qua waterkwaliteit. Momenteel is de waterkwaliteit in deze zone niet voldoende hoog omdat er zich nog een aantal collectief te optimaliseren buitengebieden (groene clusters) bevinden rond de beek. Hierdoor is het moeilijk om een omgevingsvergunning te krijgen voor de aanleg van een wachtbekken aan de waterloop. Omwille van deze reden en om de kosten te drukken zijn een aantal groene clusters stroomopwaarts omgezet naar rode clusters (individueel te optimaliseren buitengebieden). Hier dient er gewerkt te worden met IBA's. Liselotte (Farys) bevestigt dat deze effectief omgezet zijn. Bovendien legt Liselotte uit dat het proces van omzetting van clusters en de aanleg van IBA's nu gemakkelijker zou moeten worden na goedkeuring van de nieuwe stroomgebiedbeheerplannen. Woningen langs de beek hebben prioriteit gekregen. Steven Lafort (ANB) voegt hieraan toe dat er in een habitatrictlijngebied verder gegaan dient te worden dan een goede waterkwaliteit. Het bufferbekken aan Ter Kleppe is mogelijk na vele randvoorwaarden:
 - De voorgestelde locatie ligt in VEN-gebied.
 - Het aanleggen van een bufferbekken mag geen negatieve effecten veroorzaken aan de natuurwaarden in het SBZ.
 - Er mag geen beter alternatief (alternatief met minder natuurschade) zijn.
 - Bv. Omzomen met knotwilgen
 - Bv. Naast het bufferbekken nogmaals een brede grasstrook (bij voorkeur minstens 50m) zodanig dat het bufferbekken, geen bekken wordt van modder en nutriënten, ...



Figuur 112: locatie mogelijke buffer Terkleppe

Er werd een inschatting gemaakt door HydroScan van de wateropgave voor dit detailgebied. De wateropgave (uitgedrukt in volume) toont aan hoeveel ruimte voor water er idealiter voorzien moet worden. In totaal bedraagt de wateropgave in dit detailgebied 35 000 m³. Hiervan wordt er 23% toegewezen aan afstroom van privé verharding, 17% aan publieke verharding en 60% aan onverharde oppervlakte (e.g. afstroom van velden). Kristof (VMM) merkt op dat 23% op privé verharding zeker niet te verwaarlozen valt. Peter (gemeente Brakel) stelt dat met de huidige regels slechts de wegen/paden noodzakelijk voor toegang van de woning verhard mogen worden.

12.2.3.1. Landelijk buitengebied en natuur en groen

Erosieproblematiek

- Liesbet (erosiecoördinator) geeft aan dat er relatief weinig meldingen zijn gemaakt van overlast in dit gebied. Van een 20-tal knelpuntgebieden die afstromen naar de waterloop zijn er de laatste jaren ongeveer 5 meldingen gestuurd: Pevenage in 2016; Bergstraat en Breedstraat in 2012 en 2013; Klaaie in 2015. Sandy (gemeente Brakel) stelt dat er veel akkers aan de rand van de beek liggen. Hierdoor blijven de woningen en straten gevrijwaard, waardoor er geen meldingen gemaakt worden, maar modder stroomt wel rechtstreeks in de beek. Ook vanuit Wallonië wordt er erosiemateriaal aangevoerd naar Brakel in de waterlopen. Liesbet (erosiecoördinator) voegt hieraan toe dat landbouwers geen melding zullen maken aangezien er dan kans is dat er met de vinger naar hun gewezen gaat worden.
- Cato (HydroScan) vermeldt het belang van het sensibiliseren van landbouwers over de erosieproblematiek. Gemeente Brakel meldt dat landbouwers zich zeker bewust zijn van de

problematiek, maar dat er geen veranderingen gaan komen zonder subsidies of verplichtingen. Cato (HydroScan) weidt uit over een voorbeeld van een bufferbekken op landelijk buitengebied waarbij landbouwers gebruik kunnen maken van het water/slib dat hierin opgevangen wordt. Sandy (gemeente Brakel) stelt dat het niet steeds gemakkelijk is om landbouwers samen te doen werken aangezien er concurrentie bestaat onderling. In dit gebied zijn er echter niet al te veel verschillende landbouwers, dus dit valt wel te proberen.

- Liesbet (erosiecoördinator) geeft aan dat het erosiebestrijdingsplan, opgesteld voor gemeente Brakel, gemaakt werd met erg veel voorgestelde locaties voor maatregelen zoals grasstroken. Dit werd gedaan in de optiek dat er via beheerovereenkomsten gesubsidieerd zou worden. Door veel verschillende locaties voor te stellen, is er meer keuze indien een bepaalde locatie niet mogelijk zou zijn. Dit plan is verouderd, maar kan nog wel gebruikt worden als indicatie waar nodig. Kristof (VMM) meldt dat er binnen VMM een sedimentbeheermodel is opgemaakt, gebiedsdekkend voor Vlaanderen. Dit model toont aan welke percelen de grootste erosieproblemen hebben en waar erosie maatregelen het meest efficiënt zouden werken.
- Liesbet (erosiecoördinator) merkt op dat graslanden op paarse erosiegevoelige percelen niet gescheurd mogen worden. Verder wordt er kort ingegaan op het feit dat er vroeger via beheerovereenkomsten subsidies verkrijgbaar waren bij VLM in het kader van erosiebestrijding (5-jaarlijkse). Deze gaan nu omgezet worden in eco-regelingen, die jaarlijks aangevraagd dienen te worden en een beperkter maatregelpakket hebben. In het algemeen is het niet gemakkelijk voor de gemeente om maatregelen te nemen in landelijk buitengebied o.a. omwille van gebrek aan juridisch kader op gemeentelijk niveau. Pascale (VLM) geeft aan dat de gemeente inspiratie kan halen uit een aantal voorbeeldprojecten in de Blue Deal of meer lokaal zoals T.OP Dender (<https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/ruimtelijke-planning/projecten/ruimte-voor-water.html>).
- Katrien Janssen (Departement Landbouw en Visserij) was niet aanwezig tijdens het overleg, maar heeft op voorhand een aantal standpunten via mail doorgestuurd:
 - Een bufferbekken is verenigbaar met gebruik als grasland indien de overstromingsfrequentie en -duur niet te hoog zijn. Het medegebruik door een landbouwer zorgt meteen ook voor het onderhoud van het bekken. Een bufferbekken is niet gewenst op een perceel akkerland, of op een huiskavel van een landbouwbedrijf.
 - Op zogenaamde rode en paarse erosiegevoelige percelen zijn landbouwers al verplicht om maatregelen te nemen en gezien het erosiebeleid momenteel herzien wordt, zitten er mogelijks nog verstrengingen in de pijplijn.
 - Een win-winsituatie voor landbouw kan zijn om een tweetrapsbekken aan te leggen met een captatiepunt voor landbouwers. De Provincie heeft hierrond een piloot lopende in Kruisem.
 - Het Departement Landbouw en Visserij verleent ook steun voor een aantal zaken: [Niet-productieve investeringssteun | Departement Landbouw & Visserij \(vlaanderen.be\)](#)

- In andere, soortgelijke vergaderingen hoor ik soms dat “de landbouwers vaak tot tegen de kant ploegen.” Ik verwijs hiervoor graag naar de afstandsregels, die landbouwers moeten respecteren ten opzichte van waterlopen: [Afstandsregels tot waterlopen | Vlaamse Landmaatschappij \(vlm.be\)](#). Merk op dat er geen bepalingen zijn ten opzichte van niet-ingedeelde waterlopen zoals grachten. Uiteraard is een stimulerend beleid altijd positief.

Buffergrachten

Aangezien de detailzone veelal hellend terrein kent, waardoor het aanleggen van buffers niet eenvoudig is, stelt HydroScan voor om extra buffering te voorzien in grachten. Zo kan er opwaarts bijvoorbeeld water vastgehouden worden en infiltreren door schotten te plaatsen in grachten. Hiervoor kunnen bestaande grachten gebruikt worden of nieuwe grachten gegraven worden.

- Rut (gemeente Brakel) geeft aan dat de gemeente momenteel een oefening aan het maken is om alle baangrachten die beheerd worden door de gemeente in kaart te brengen. Naast het intekenen van de grachten wordt er ook genoteerd naar welke waterloop de grachten afwateren. Cato (HydroScan) vraagt of deze info overgemaakt zou kunnen worden naar HydroScan. Gemeente Brakel bevestigt dit (ondertussen ontvangen).
Momenteel worden grachten twee jaarlijks geruimd door de gemeente. Maaien wordt gedaan volgens de richtlijnen van het beheersplan.
- Rut (gemeente Brakel) geeft aan dat het nadeel van het plaatsen van stuwen in grachten gepaard gaat met extra sedimentatie van erosiemateriaal. Dit zorgt voor extra beheerskosten voor de gemeente. Cato (HydroScan) antwoordt dat dit deels verholpen kan worden door de aanleg van grasstroken/houthakseldammen naast deze buffergrachten om dichtslibben te voorkomen. Kristof (VMM) suggereert een samenwerking met de landbouwer waarbij de landbouwer mee helpt om deze grachten te beheren. De gemeente ziet hiervoor een opportuniteit in ter hoogte van de Maandagstraat. Hier zijn veel akkers aanwezig die afwateren naar de Maandagstraat.
- De gemeente geeft aan dat de aanleg van nieuwe grachten om afwatering te voorkomen zeker een mogelijkheid is.

Voorgestelde zoekzones ruimte voor water

Cato (HydroScan) stelt een aantal zones voor waar er gezocht kan worden naar infiltrerende en/of bufferende maatregelen. Deze werden besproken op het overleg (voormiddag), alsook bezocht tijdens het terreinbezoek (namiddag).

Regio Nieuwpoort – Oolstraat

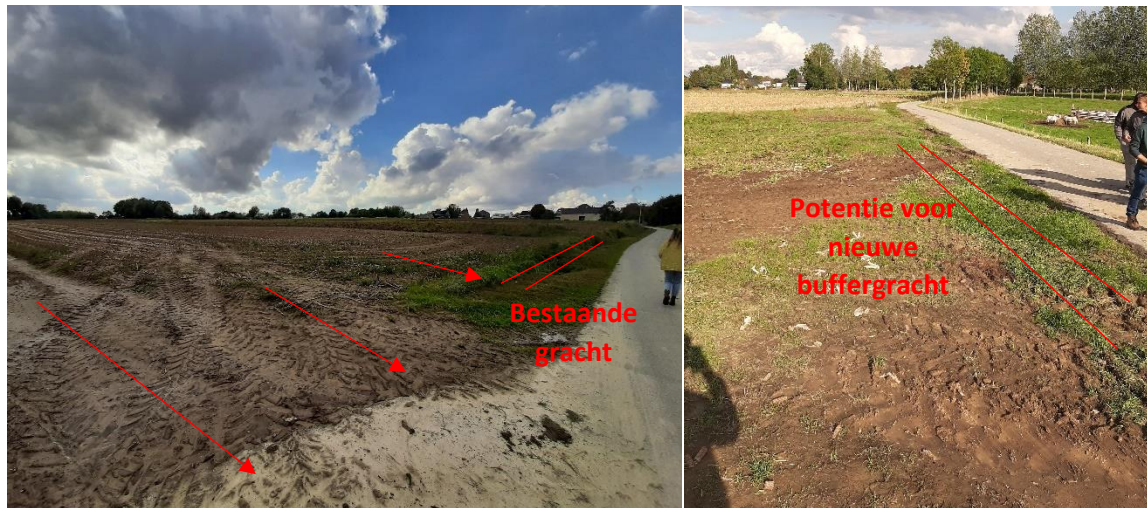
De voorgestelde maatregelen in de regio Nieuwpoort – Oolstraat worden weergegeven in Figuur 113.



Figuur 113: Overzicht voorgestelde maatregelen regio Nieuwpoort - Oolstraat

Rut (gemeente Brakel) merkt op dat het hier in het algemeen redelijk steil is, waardoor bufferen hier niet gemakkelijk is. Deze helling start reeds vanaf de Maanstraat.

- (1) Bovenaan de Oolstraat is er reeds een grasbufferstrook aangelegd. Hier zijn enkele percelen aanwezig die oranje en rood aangeduid worden op de potentiële bodemerosiekaart. T.h.v. het landbouwbedrijf is een toegangsweg aanwezig waarlangs erosie kan optreden (Figuur 114, links). Op terreinbezoek werd vastgesteld dat er t.h.v. Oolstraat 13, een mogelijkheid is om op een deel van het landbouwperceel een aarden dam of een gracht met schotten voorafgegaan door een grasstrook te voorzien. Zo kan afstromend water van de opwaartse naburige percelen en de verharding hierin opvangen en gebufferd worden (Figuur 114, rechts). Deze piste dient in overleg met de landbouwer besproken te worden.



Figuur 114: Terreinbezoek Oolstraat (1)

- (2) Regio Nieuwpoort – Oolstraat is een gebied dat een natuurlijke kom vormt, aangeduid door de watersysteemkaart. Hierdoor is het interessant om hier te gaan kijken of er ingezet kan worden op buffering en of infiltratie. Gemeente Brakel meldt dat dit waardevol landbouwgebied is, waardoor dit minder aangewezen is. Cato (HydroScan) merkt op dat het ganse gebied niet opgenomen dient te worden voor buffering, een kleiner gedeelte zou ook al effect hebben.
- (3) De gemeente geeft aan dat het interessant is om te gaan kijken naar de grachten van de Maandagstraat om in te bufferen. Deze straat werd ook bezocht op het terreinbezoek (Figuur 115). De noordkant van deze straat is geschikt voor buffering in de grachten, mits erosie maatregelen genomen worden.



Figuur 115: Terreinbezoek Maandagstraat

- (4) Het bos dat hier aangeduid wordt is Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) gebied. Hier is reeds een vijver aanwezig met gracht. Deze vijver is eigendom van en wordt onderhouden door een bewoner waarmee de gemeente reeds contact heeft gehad. In samenspraak met de bewoner kan er eventueel gekeken worden naar het vergroten van deze vijver. Op het terreinbezoek werd er opwaarts van deze locatie naar de afstromende grachten gekeken. Hellingen zijn erg steil waardoor het niet mogelijk is om hier maatregelen te voorzien (Figuur 116). Steven Lafort (ANB) geeft mee dat vijver en bos in VEN-gebied en SBZ-gebied liggen. Dit gebied is ruimtelijk kwetsbaar, er geldt een te verboden wijzigen vegetatie en er mogen geen negatieve effecten op de natuurwaarden ontstaan. Ontbossen ongeacht type bos zal door ANB niet worden toegestaan. Dit beantwoordt namelijk niet aan het doel van dit plan en aan de opgelegde taakstelling inzake realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen. De vijver permanent vergroten gaat dus niet.

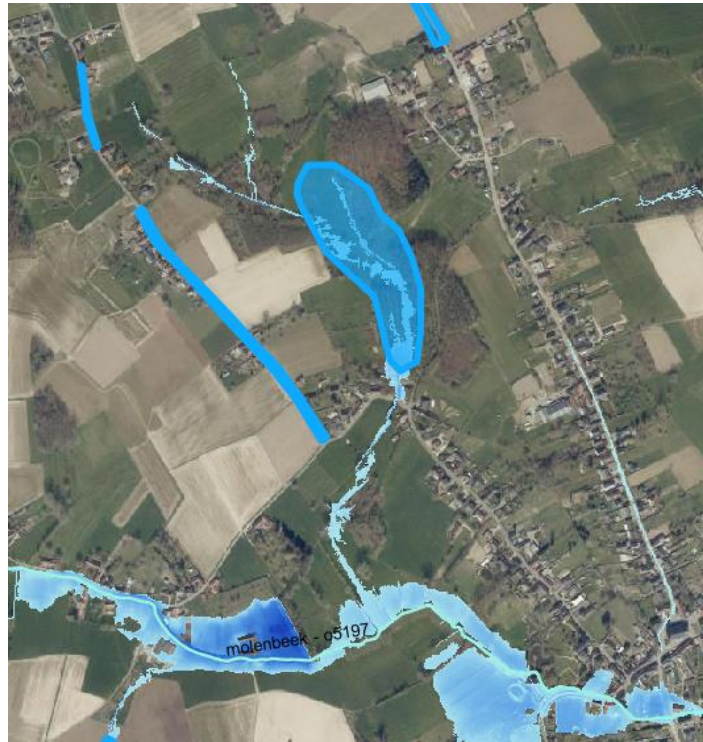


Figuur 116: Terreinbezoek Oolstraat (2)

Tussen Plankouter en Klaaie

Dit is een gebied dat een natuurlijke kom vormt, aangeduid door de watersysteemkaart. De gemeente meldt dat dit gebied ver ligt van het openbaar domein (Figuur 117). Hier liggen gebieden van ANB. Het is best om dit op te nemen met ANB. De gemeente meldt dat bufferen met schotten in Plankouter mogelijk is.

Figuur 117: Overzicht voorgestelde maatregelen regio Plankouter - Klaaie



Wegens tijdsgebrek werden niet alle voorstellen qua zoekzones ruimte voor water gepresenteerd tijdens het overleg. HydroScan zal een overzicht van alle maatregelen voor het detailgebied Terkleppe doorsturen naar de adviesraad ter nazicht. Gemeente Brakel geeft aan dat het ook voor het volgende detailgebied nuttig is om maatregelen reeds op voorhand door te sturen naar de gemeente. Op deze manier kan de gemeente maatregelen reeds bestuderen en een terreinbezoek doen om te zien of de voorstellen al dan niet haalbaar zijn. HydroScan zal hier werk van maken voor volgend overleg.

Overige opportuniteiten vanuit terreinbezoek

- Johan (actiecomité Terkleppe) legt uit dat er ter hoogte van het kruispunt Bergstraat–Terkleppe–Breedstraat in het verleden een laaggelegen perceel opgehoogd werd (Figuur 118). Dit perceel is gelegen naast de Molenbeek en hierin kon de waterloop voordien vrijuit overstromen, wat natuurlijke berging opbracht. Er kan samengezeten worden met de landbouwer om te bespreken of dit perceel eventueel terug verlaagd kan worden.



Figuur 118: Perceel aan kruispunt Bergstraat-Terkleppe-Breedstraat dat opgehoogd werd (bron: google maps)

- Ter hoogte van Breedstraat 7 (woning Dirk Mortier) watert een akker via een toegangsweg van de akker af naar de Molenbeek. Het afstromen van erosiemateriaal naar de Molenbeek zou vermeden kunnen worden door deze afstroming te manipuleren opdat deze eerst via het naburige veld loopt en daarna naar de waterloop. Dit kan in het algemeen als een goede maatregel voor de erosieproblematiek gezien worden, waar mogelijk in de gemeente.
- Er worden een aantal paardenhouders tegengekomen bij het terreinbezoek. Kristof (VMM) speculeert over een samenwerking tussen de paardenhouders en de lokale landbouwers met akkers voor de aanleg van een grasbufferstrook langs de akkerpercelen. Zo zijn de paardenhouders gediend met een strook om hun hobby uit te oefenen langs de akkers en wordt er deels een erosieknelpunt opgelost.

Katrien Janssen (Departement Landbouw en Visserij) reageert hierop: “Op zich lijkt dat een goed idee, maar een paar bedenkingen:

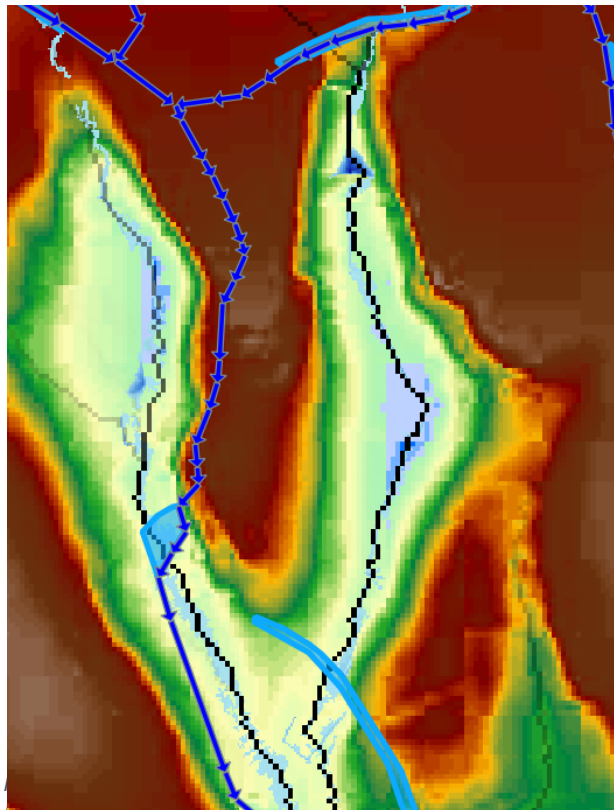
- 1) Paarden vreten de grasmat heel erg laag af dus van veel erosiebestrijding is er geen sprake.
 - 2) Afsluitingen voor paarden op een strook hebben grote impact op het landschap.
 - 3) Een bufferstrook waarmee men wil voldoen aan de randvoorwaarden of waarop men een subsidie wil aanvragen, is gebonden aan heel wat voorwaarden. Teveel op de strook rijden met de tractor mag niet dus ik denk dat paarden helemaal uit den boze zijn.
 - 4) Akkergrond van een landbouwer “afnemen” om het aan een zonevreemde en hobby-activiteit te “geven” is me al wel een brug te ver, eerlijk gezegd.
- Op het terreinbezoek werd een inbuizing getoond die loopt onder weiland (ter hoogte van Pevénage). Deze locatie bevindt zich opwaarts in de deelzone. Het openleggen van deze inbuizingen kan meer ruimte geven aan het water, waardoor het bergend vermogen van de waterloop verhoogd zou worden. De gemeente meldt dat dit kostelijk is.

12.2.3.2. Lineaire linten

Cato (HydroScan) polst naar de visie van gemeente Brakel rond ontharden. De gemeente meldt dat dit geen prioriteit is in Brakel. Peter (gemeente Brakel) meldt dat er voor nieuwbouw rekening gehouden wordt met de opgelegde normen. Er wordt aangegeven dat de gemeente een stimulerende rol kan opnemen om te doen ontharden op privé terrein. Cato (HydroScan) geeft enkele voorbeelden. Kristof (VMM) kaart aan dat het belangrijk is om als gemeente ook het goede voorbeeld te tonen aan de inwoners. Rut (gemeente Brakel) legt uit dat nieuwe wijken vaak zonder voetpaden aangelegd worden. Bovendien is er sprake van industriezones met groene- en waterdaken. Waar mogelijk wordt er ook gewerkt met een tweesporenweg (recent aangelegd in de Hollebeekstraat).

Cato (HydroScan) presenteert strategische hemelwaterassen. Dit is een aanzet tot het bepalen van assen waarlangs regenwater in de toekomst afgevoerd kan worden vanuit gebieden die nu een groene cluster zijn of centraal gebied zonder RWA-as.

Kristof (VMM) merkt op dat er op de watersysteemkaart een natuurlijke kom aangeduid wordt ten oosten van de Bergstraat (Figuur 119). De strategische hemelwateras die nu doorheen de Bergstraat gelegd is zou weerlegd kunnen worden langs deze natuurlijke kom en vervolgens zou er hier gebufferd kunnen worden. Deze potentiële zoekzone voor water is gelegen in natuurgebied. Deze optie dient dan ook verder besproken te worden met de beheerder/eigenaar van het natuurgebied. Volgens Steven Lafort (ANB) lijkt deze locatie een mogelijke zoekzone ruimte voor water.



hemelwaterassen en zoekzones ruimte voor water ter hoogte van de Bergstraat, zoals gepresenteerd op het overleg. De optie om de strategische hemelwateras te verleggen wordt aangeduid in het geel.

Verder merkt Cato (HydroScan) op dat er een huidige RWA-as uitmondt in de velden (Figuur 120). Tijdens het terreinbezoek wordt deze site bezocht en hier is een poel aanwezig. Er is op deze locatie voldoende ruimte voor water en de helling lijkt voldoende vlak waardoor het afstromend water reeds vertraagd wordt.



12.2.4. Planning en afspraken

De visievormingsvergadering van deze 2^e detailzone zal de eerstvolgende vergadering zijn. Hierna volgt de vergadering m.b.t. de globale visievorming van de hele gemeente. Cato (HydroScan) zal de doodle opstellen voor de eerstvolgende vergadering. Deze zal vermoedelijk eind oktober / begin november plaatsvinden.

12.3. Visievormingsvergadering – detailgebied 2

Visievormingsvergadering (via teams): maandag 7/11/2022 09:30

Terreinbezoek: dinsdag 25/10/2022 10:00

Visievormingsvergadering

Aanwezigen

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Milieuambtenaar)	Sandy Casieris	sandy.casieris@brakel.be
Gemeente Brakel (Diensthoofd openbare werken)	Rut Vanderstraeten	rut.vanderstraeten@brakel.be
Gemeente Brakel (Diensthoofd infrastructuur)	Francis Deboeverie	francis.deboeverie@brakel.be
Farys (Coördinator HWDP)	Marjan Dewispelaere	marjan.dewispelaere@farys.be
Farys (Coördinator HWDP)	Anja Nohe	anja.nohe@farys.be
Farys (Account)	Liselotte Verwee	liselotte.verwee@farys.be
ANB (boswachter)	Yvan Desseyn	yvan.desseyn@vlaanderen.be
ANB	Alain Dillen	alain.dillen@vlaanderen.be
ANB	Steven Lafort	steven.lafort@vlaanderen.be
VMM (Bovenscheldebekken)	Kobe Brantegem	k.brantegem@vmm.be
VMM (Beheer Zwalm, zijn bovenlopen en bijbehorende wachtbekkens)	Tom Beckx	t.beckx@vmm.be
Aquafin	Ine Schockaert	ine.schockaert@aquafin.be
Provincie Oost-Vlaanderen (Erosiecoördinator)	Liesbet Rosseel	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be
HydroScan (Projectleider)	Cato Vanleysen	cato.vanleysen@hydroscan.be
HydroScan (Projectingenieur)	Ward Standaert	ward.standaert@hydroscan.be

Verontschuldigde

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Algemeen directeur)	Jürgen De Mets	jurgen.demets@brakel.be
VLM (Bedrijfsplanner)	Pascale Steurbaut	pascale.steurbaut@vlm.be

Provincie Oost-Vlaanderen	Jolien de Decker	jolien.de.decker@oost-vlaanderen.be
Departement Landbouw en Visserij	Katrien Janssen	katrien.janssen@lv.vlaanderen.be

Afwezig

Organisatie	Naam	Mail
Provincie Oost-Vlaanderen (Dienst integraal waterbeleid)	Tine Buysse	tine.buysse@oost-vlaanderen.be
Gemeente Brakel (Burgemeester)	Stefaan Devleeschouwer	stefaan.devleeschouwer@brakel.be
Gemeente Brakel (Schepen van financiën, omgeving, lokale economie, landbouw, huisvesting)	Peter Vanderstuyf	peter.vanderstuyf@brakel.be
Natuurpunt	Christine Verscheure	christine.verscheure@natuurpunt.be
Boerenbond	Laura Speeckaert	laura.speeckaert@boerenbond.be

Terreinbezoek (vrijblijvend)

Aanwezig

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Diensthoofd openbare werken)	Rut Vanderstraeten	rut.vanderstraeten@brakel.be
Gemeente Brakel (Diensthoofd infrastructuur)	Francis Deboeverie	francis.deboeverie@brakel.be
Farys (Account)	Liselotte Verwee	liselotte.verwee@farys.be
VMM (Bovenscheldebekken)	Kobe Brantegem	k.brantegem@vmm.be
Provincie Oost-Vlaanderen (Erosiecoördinator)	Liesbet Rosseel	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be
HydroScan (Projectleider)	Cato Vanleysen	cato.vanleysen@hydroscan.be
HydroScan (Projectingenieur)	Ward Standaert	ward.standaert@hydroscan.be

Agenda

- Voorstelling stakeholders
- Methodiek hemelwater- en droogteplan
- Inventarisatie en gebiedsanalyse
- Visievorming detailgebied
- Planning en verdere afspraken

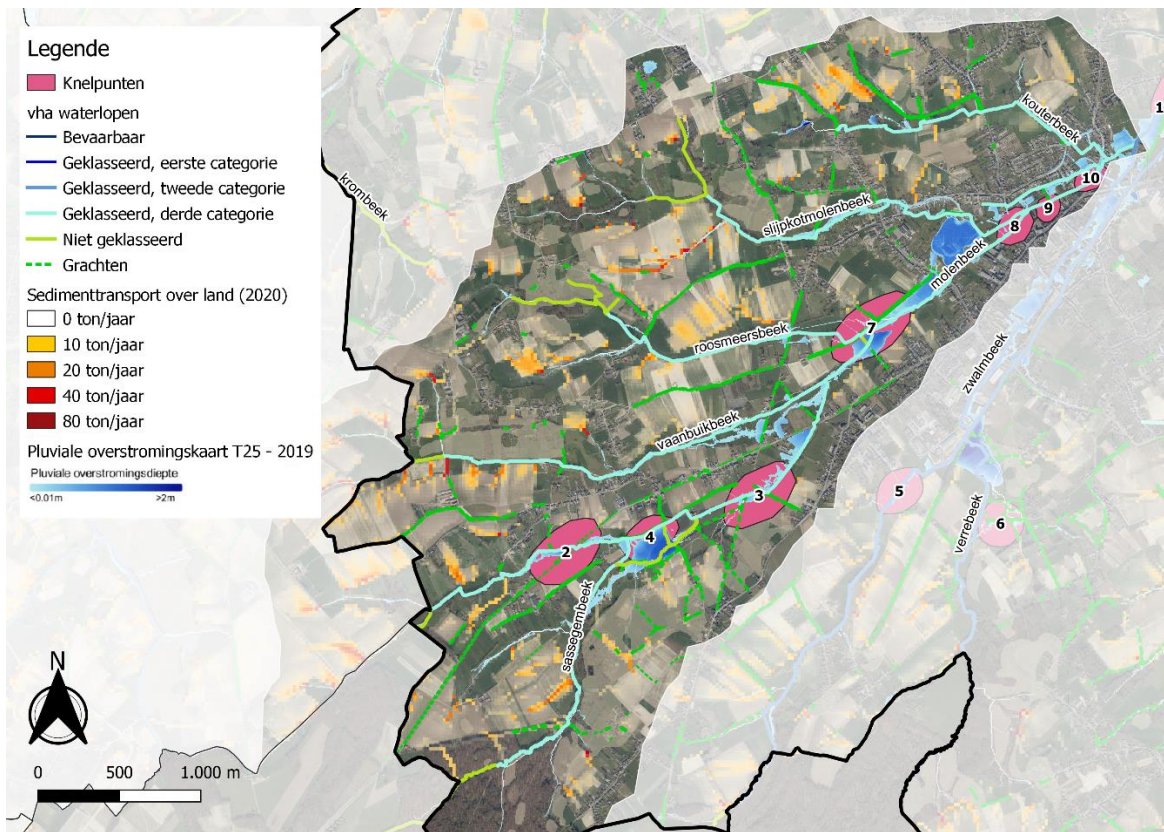
Presentatie (gegeven door HydroScan) bijgevoegd in bijlage.

12.3.1. Knelpunten en gebiedsinventarisatie

De huidige vergadering betreft een tweede visievormingsvergadering, specifiek voor de **deelzone van de Molenbeek** (deelzone nr. 187, Figuur 121). Er werd ook een terreinbezoek georganiseerd. Op dit terreinbezoek wordt aangegeven door de gemeente dat de grootste huidige knelpunten zich situeren in de zones 2, 3 en 4 (Figuur 121). Overige knelpunten zijn deels opgelost door de functionering van de aanwezige gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG).

Bemerkingen adviesraad:

- Alain (ANB): Er wordt veel sediment verzameld in de Roosmeersbeek. Sandy (gemeente Brakel) meldt dat hier 2 vismigratieknelpunten zijn opgelost. Kobe (VMM) voegt toe dat er zo veel mogelijk water opwaarts opgevangen dient te worden.
- Sandy: In het algemeen zijn er veel schadeclaims aangegeven voor droogte in de gemeente. ANB meldt dat in het Brakelbos dit jaar gebieden droog kwamen te staan voor het eerst sinds lange tijd.



Figuur 121: De deelzone van de Molenbeek met aanduiding van de geïnventariseerde knelpunten, de waterlopen, het sedimenttransport en de pluviale overstromingskaart.

Cato presenteert de groene clusters en de geplande rioleringsprojecten in de deelzone.

- Rut (gemeente Brakel): Het project aan de N8 (richting Zegelsem) is in samenwerking met Aquafin en momenteel ON HOLD gezet. Aquafin is een nieuw dossier aan het opstarten in het centrum van Zegelsem. Hierin is nog ruimte om aanpassingen te maken.
- Liselotte (Farys): De rioleringsprojecten rond de Ronsesestraat zijn in ontwerpfasen en worden uitgevoerd aansluitend na het huidige (grote) project (Ronsesestraat deel B).
- Rut: De werken in de Kleibergstraat (N8, gekoppeld met AWW) zitten vast. Deze zullen voor op lange termijn zijn.

12.3.2. Visievorming

De presentatie werd opgebouwd door eerst opwaartse en vervolgens afwaartse maatregelen te tonen. Een deel van de knelpunten en mogelijke maatregelen werden tijdens het terreinbezoek bezocht. Deze zullen hieronder ook beschreven worden.

12.3.2.1. Opwaarts van de Sassegembeek

Opwaarts van de Sassegembeek werd er ingezoomd op een aantal velden waar extra erosie maatregelen genomen dienen te worden (Figuur 122).

- Sandy: Percelen worden waarschijnlijk verpacht. De gemeente gaat samen met Liesbet (Erosiecoördinator) het gesprek aan met deze landbouwer(s) (**actiepunt**). Mogelijke subsidiekanalen zullen toegelicht worden.
- Sandy: Aan andere kant van de steenweg is er ook een algemeen erosieknelpunt. Afstroom van water en modder komt deels van percelen gelegen in buurgemeente Flobecq (op Waals grondgebied). Liesbet meldt dat er momenteel geen contacten zijn met deze buurgemeente. Een mogelijke moeilijkheid is het verschil in wetgeving. Liesbet gaat zich hierover informeren. Vervolgens is de eerste stap contact opnemen met de landbouwers om uit te zoeken wie deze percelen juist beheert (**actiepunt erosiecoördinator en gemeente**). Een deel van deze percelen (ook over de grens met Flobecq) wordt verpacht aan landbouwers uit Brakel. Kobe voegt toe dat in Wallonië een teeltvrije strook van minstens 6 m breed in te voeren langsheen de waterlopen verplicht is.
- Op het overleg komt verschillende keren aan bod dat het sensibiliseren van de landbouwers erg belangrijk is. Zo wordt er jaarlijks een infoavond georganiseerd met de landbouwers. Er werd ook reeds een lessenreeks georganiseerd in samenwerking met ILVO, maar hier was toen niet veel interesse voor vanuit de landbouw. Onderwerpen die zeker ook aan bod zouden moeten komen zijn:
 - o Bodemverdichting/-verslemping door gebruik van zware machines. Hierdoor dringt het water niet meer door in de bodem.
 - o Grondwatervergunningen
 - o Peilgestuurde drainages



Figuur 122: Erosiemaatregelen noodzakelijk opwaarts van de Sassegembeek

Twee zones werden aangeduid als zoekzone ruimte voor water om afstromend water vast te houden (slide 16). Rond deze zones zouden echter ook erosiemaatregelen moeten komen om slib te vermijden.

- Steven: De onderste zone is geen optie. Deze is gelegen in een speciale beschermingszone (SBZ) en actueel habitat. De bovenste locatie ligt ook in VEN gebied, habitatrichtlijngebied en zoekzone voor bosuitbreiding. De enige mogelijkheid hier zou de aanleg zijn van een type bos dat overstroombaar is. Dit mag echter geen bufferbos van sediment worden. Het moet een IHD-bostype zijn waarbij de natuurkwaliteit gegarandeerd blijft.
- Cato polst naar de mogelijkheid om bufferende elementen toe te voegen aan de waterloop (Sassegembeek, 3^e categorie). Alain geeft aan dat dit mogelijk is indien deze 'natuurvriendelijk' worden ingericht om geen negatieve impact op de fauna te creëren en vismigratie toe te laten. Bijv. dood hout in het water laten liggen om waterafvoer te vertragen. Concreet wordt er voorgesteld om een big bag met grind aan te voeren en met vrijwilligers deze in de beek te deponeren (**actie ANB**). Dit zal slechts een licht vertragend effect teweegbrengen.
- Yvan merkt op dat Laaistok de laatste jaren een knelpunt is geworden doordat er een erosiegeul ontstaat in de weg. De gemeente is zich hier van bewust en er is een dossier lopende waarbij de geul genivelleerd zou worden en water regelmatig in het bos zal gestuurd worden (**actie gemeente**).

12.3.2.2. Drainages

Op het terreinbezoek werden enkele drainages tegengekomen (Figuur 123). Er werd opgemerkt dat deze oorspronkelijk aangelegd zijn om landverschuivingen te voorkomen. Echter drainages voeren water rechtsreeks af naar de waterloop, zonder het vast te houden of te vertragen. In het algemeen zouden deze zo veel mogelijk vermeden moeten worden. Een alternatief is peilgestuurde drainage.

- Sandy: Vaak worden drainages ook aangelegd in functie van paardenweides. Drainages worden niet geïnventariseerd in de gemeente, tenzij een vergunning aangevraagd wordt maar dit gebeurt slechts weinig.
- Tom (VMM): Indien er percelen zijn met drainages in bezit van VMM, worden deze in beheer gegeven aan Natuurpunt en deze voert de verwijdering van de drainages uit.
- Steven: Peilbemalingen, drainages en bemalingen zijn vergunningsplichtig wanneer ze binnen de 500m vallen van SBZ (zie ook Vlaams klimaatadaptatieplan). Deze regelgeving geldt niet alleen voor nieuwe aanvragen maar ook voor bestaande structuren. Er dient hierbij advies gevraagd te worden

bij

ANB.



Figuur 123: Drainagebuis in het detailgebied (Sint-Liebertusdreef)

12.3.2.3. Groenbedekkers

Subsidies voor groenbedekkers worden zeer vaak aangevraagd. Liesbet vult aan dat dit op rode en paarse percelen ook verplicht is, maar dit is soms niet gemakkelijk indien er laat geoogst wordt. In het algemeen wordt dit meer toegepast de laatste jaren dan voordien.

12.3.2.4. GOG Maaistraat

Er wordt gemeld door de gemeente dat de wateroverlast vanuit de Molenbeek groter is dan vanuit de Sassegembeek. Het GOG van VMM aan de Maaistraat wordt echter voornamelijk vanuit de Sassegembeek gevuld. VMM verduidelijkt dat de Molenbeek nog te vervuild is (veel groene clusters die hierin uitmonden, alsook erosiemateriaal). Een eerste voorwaarde om het wachtbekken ook voor de Molenbeek te gebruiken is het uitvoeren van de rioleringswerken opwaarts (**actie gemeente en Farys**). Nu zijn er reeds doorsteken aanwezig ter overstort van de Molenbeek, maar deze zijn in principe niet toegestaan (Figuur 124). Liselotte geeft aan dat er reeds een deel van deze groene clusters aangepakt zullen worden in het project Ronsestraat deel B (gepland tegen ca. 2025).



Figuur 124: doorsteek van de Molenbeek naar de GOG in de Maaistraat

12.3.2.5. Inbuizing Sint-Liebertusdreef

In de Sint-Liebertusdreef is er een inbuizing aanwezig van de Molenbeek. Deze is te klein gedimensioneerd waardoor er wateroverlast ontstaat aan de naburige woning. Tom merkt op dat er hier twee 90° bochten aanwezig zijn. Deze zouden behouden kunnen worden en bij aanleg van zachte oevers zou water hier meer ruimte krijgen en deels opgehouden kunnen worden. De gemeente zal de particulieren contacteren met dit voorstel en Tom zal standaard profielen aanleveren aan de gemeente indien gewenst (**actie gemeente en VMM**).

12.3.2.6. Overige zoekzones ruimte voor water/maatregelen

Locaties waar er gezocht kan worden naar ruimte voor water werden voorgesteld door HydroScan. Steven merkt op dat hij deze reeds bekeken heeft op kaart en zal zijn opmerkingen doorsturen. Deze opmerkingen zijn gebaseerd op kaartlagen en of ze feitelijk ook mogelijk zijn op terrein is nog de vraag. De gemeente gaat hier ook eens naar kijken. Reeds enkele voorstellen werden aangehaald op het overleg:

- Parking voetbalclub: Rut: Het bestuur van de voetbalclub gaat hier niet gemakkelijk akkoord mee gaan.
- Sport & jeugdcentrum: Rut: Deze parking werd net vernieuwd. Er is ook vraag naar de aanleg van een voetpad naast de steenweg (N8). Cato: hier zal dan ook buffering moeten gezocht worden ter compensatie van de bijkomende verharding. Rut: dit is deel van het project dat op lange termijn geschoven is (Kleibergstraat).
- Wijk Nederstengkouter: De gemeente ziet dit op korte termijn niet in als visie aangezien dit centraal gebied is. Op lange termijn kan dit wel opgenomen worden in de visie.

Pascal Steurbaut (VLM) kon de vergadering niet bijwonen, maar geeft nog volgende input via mail over mogelijke beheerovereenkomsten:

- In deelgebied 1 is de Molenbeek/Terkleppe beek (van de oorsprong tot aan de grens met Geraardsbergen) aangeduid als van belang voor Beekprik en Rivierdonderpad. Op akkers rechtstreeks palend aan de beek kan er dus gebufferd worden met grasstroken.
- Ook in het deelgebied 2 zijn de Sassegembeek, Molenbeek, Vaanbuikbeek, Roosmeersbeek, Slijpkotmolenbeek en Kouterbeek aangeduid als beheergebied voor de bovenvermelde soorten.
- Daarnaast ligt deelgebied 1 volledig, en deelgebied 2 deels in beheergebied vlermuizen (vnl. bron en bovenloop van de betreffende beken behalve de Kouterbeek). Dit geeft evt. mogelijkheden voor maatregelen op percelen die niet rechtstreeks palen aan een van de beken, op voorwaarde dat de maatregel een meerwaarde is voor de doelsoort vlermuizen.

12.3.2.7. GSVH

Cato vraagt of de gemeente strengere maatregelen zou willen opleggen dan het GSVH. Liselotte merkt op dat dit de regelgeving vaak al strenger is omwille van het normenkader van provincie Oost-Vlaanderen. Nog strengere maatregelen nemen in dit kader is geen visie van het gemeentebestuur. Steven voegt toe dat het aanleggen van tuinen in kunstgras of versteend niet zou toegestaan mogen worden in buitengebied aangezien dit de infiltratie verhindert.

12.3.2.8. Individuele beschermingsmaatregelen

Tot slot, indien er wateroverlast zich voordoet aan woningen, kan er gekeken worden naar individuele beschermingsmaatregelen. Rut geeft aan dat er in het centrum van Nederbrakel reeds een aantal woningen op palen gebouwd zullen worden. Kobe voegt toe dat de VMM een brochure aan het opstellen is omtrent individuele beschermingsmaatregelen. Deze zou binnen enkele weken ter beschikking gesteld worden en kan gebruikt worden om burgers te informeren.

12.3.2.9. Lokaal pact

Ine (Aquafin) benadrukt dat het hemelwater- en droogteplan voldoende ambitieus moet zijn. In het nieuwe lokaal pact van VMM, categorieën 4, 7 en 8, staat vaak als voorwaarde voor subsidies dat er reeds een duidelijke visie is gevormd, afgetoetst bij de betrokken partners en opgenomen in bv. een hemelwater- en droogteplan. Liselotte gaat samen met de gemeente kijken welke projecten er nog geïnitieerd kunnen worden in dit kader en die nog opgenomen kunnen worden in het hemelwater- en droogteplan.

12.3.3. Planning en afspraken

De eerstvolgende geplande vergadering is een vergadering met de kerngroep (gemeente, Farys en provincie) waar de resultaten van de Flood4Cast analyse besproken zullen worden en de volgende visievormingsvergadering voorbereid zal worden. In deze volgende visievormingsvergadering zal er getracht worden om een gebiedsdekkende visie voor gemeente Brakel te vormen. Deze zal met de ganse adviesraad georganiseerd worden. De Flood4Cast resultaten zullen ook hier toegelicht worden. Gemeente Brakel vraagt om tijdens volgende vergaderingen slechts te laten doorgaan indien er iemand van het bestuur aanwezig is. Cato zal de doodle opstellen voor de eerstvolgende vergadering. Deze zal vermoedelijk in December plaatsvinden.

12.4. Tussentijdse kerngroepvergadering

dinsdag 21/02/2023 09:00

Aanwezigen

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Diensthoofd openbare werken)	Rut Vanderstraeten	rut.vanderstraeten@brakel.be
Gemeente Brakel (Omgevingsambtenaar ruimtelijke ordening)	Ann De Ruyck	ann.deruyck@brakel.be
Gemeente Brakel (Algemeen directeur)	Jürgen De Mets	jurgen.demets@brakel.be
Gemeente Brakel (tweede schepen)	Peter Vanderstuyf	peter.vanderstuyf@brakel.be
Gemeente Brakel (derde schepen)	Sabine Hoeckman	sabine.hoekman@brakel.be
Aquafin	Ine Schockaert	ine.schockaert@aquafin.be
ANB	Danny Maddelein	danny.maddelein@vlaanderen.be
Provincie Oost-Vlaanderen (Erosiecoördinator)	Liesbet Rosseel	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be
Farys (Coördinator HWDP)	Anja Nohe	anja.nohe@farys.be
Farys (Account)	Liselotte Verwee	liselotte.verwee@farys.be
HydroScan (Projectleider)	Cato Vanleysen	cato.vanleysen@hydroscan.be
HydroScan (Projectingenieur)	Ward Standaert	ward.standaert@hydroscan.be

Verontschuldigten

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Milieuambtenaar)	Sandy Casieris	sandy.casieris@brakel.be
Boerenbond	Laura Speeckaert	laura.speeckaert@boerenbond.be
Departement Landbouw en Visserij	Katrien Janssen	katrien.janssen@lv.vlaanderen.be
ANB (boswachter)	Yvan Desseyn	yvan.desseyn@vlaanderen.be
ANB	Steven Lafort	steven.lafort@vlaanderen.be
ANB	Alain Dillen	alain.dillen@vlaanderen.be
VMM (Bovenscheldebekken)	Kobe Brantegem	k.brantegem@vmm.be
VMM (Denderbekken)	Kristof Decoene	k.decoene@vmm.be
Farys (Coördinator HWDP)	Marjan Dewispelaere	marjan.dewispelaere@farys.be

Afwezig

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Diensthoofd infrastructuur)	Francis Deboeverie	francis.deboeverie@brakel.be
Provincie Oost-Vlaanderen	Jolien de Decker	jolien.de.decker@oost-vlaanderen.be
Boerenbond	Dominiek Nachtergaele	
AWV	Kristof Wieme	Kristof.wieme@mow.vlaanderen.be

Agenda

- Samenvatting detailzones
 - Voorgestelde maatregelen en acties
 - Wateropgave & Flood4Cast resultaten
 - Conclusies
- Gebiedsdekkende visie
 - Omgeving Zegelsem
 - Centrum Opbrakel
- Conclusies

Presentatie (gegeven door HydroScan) bijgevoegd in bijlage.

12.4.1. Samenvatting detailzones

- Tijdens de voorgaande vergaderingen werd getracht om een visie rond hemelwater en droogte uit te werken voor twee detailzones, nl. **detailzone 1 - hydrologische zone van de Terkleppe beek**, en **detailzone 2 – hydrologische zone van de Molenbeek**. De **maatregelen** die uiteindelijk voor deze detailgebieden werden gekozen focussen voornamelijk op (zie ook slide 9 en 16):
 - o Het omvormen van bestaande grachten naar **infiltratie- en buffergrachten**, met aandacht voor slibvang door het voorzien van grasbufferstroken rondom de grachten en het **garanderen van goed onderhoud/beheer**.
 - o **Overstromingszone aan Terkleppe beek**
 - o Toekomstige **RWA-assen**
- De grachten zouden vooral ingezet kunnen worden om afstroom van de verharde lintbebouwing op te vangen. Echter de voornaamste afstroming van hemelwater (en modder) komt van de hellende landelijke percelen.
- Het effect van deze maatregelen werd nagegaan a.h.v.:
 - o De wateropgave: dit is een streefcijfer voor het benodigde volume ruimte voor water dat de gemeente dient te voorzien. Dit streefcijfer werd vergeleken met het bekomen infiltratie/buffervolume van de gekozen maatregelen (zie slide 8, 11, 15, 18). Voor beide detailzones kan de wateropgave niet ingevuld worden met de gekozen maatregelen.
 - o Flood4Cast analyse: de gekozen maatregelen zijn niet voldoende om de wateroverlastproblematiek op te lossen. Er wordt wel een vermindering in de overstromingsdiepte waargenomen (zie slide 10 en 17).

De volgende maatregelen werden meer in detail besproken tijdens dit overleg:

Landelijk buitengebied en natuur en groenzones

- **Drainages** dienen in principe zo veel mogelijk gesupprimeerd te worden aangezien deze versnelde afstroom veroorzaken. In Brakel is dit echter niet mogelijk door de hoge grondwaterstand en het risico op grondwaterschuivingen. In tweede instantie dient er gekeken te worden naar peilgestuurde drainage. Voor de aanleg van peilgestuurde drainages zijn subsidies beschikbaar i.k.v. niet productieve investeringssteun (zie [niet productieve investeringssteun VLIF](#)). Echter ook peilgestuurde drainage is niet mogelijk/moeilijk voor een groot deel van Brakel omwille van de steile hellingen. Er zou wel gekeken kunnen worden om de drainages te bufferen vooraleer het water in de waterloop stroomt. Er moet namelijk gekeken worden om de waterlopen via verschillende maatregelen zo min mogelijk te belasten aangezien deze bij zware piekbuien reeds een aanzienlijke hoeveelheid water ontvangen. De gemeente Brakel ziet niet direct veranderingen gebeuren zonder dat hiervoor compensaties gegeven worden aan de landbouwers. Het is echter onduidelijk of buffering van drainages ook gesubsidieerd kan worden.
- Ine Schockaert (AquaFin) voegt toe dat de kaarten 'Gekarteerde en gevoeligheid voor **grondverschuivingen**' meegenomen dienen te worden in het hemelwater- en droogteplan (HWDP). Deze zijn beschikbaar op geopunt. In deze zones dienen drainages behouden te worden

- en kan er niet extra gebufferd/geïnfiltreerd worden om grondverschuivingen te voorkomen. HydroScan neemt dit op.
- Danny Maddelein (ANB) stelt voor om in de openstaande taakstelling in het kader van de **speciale beschermingszones** (SBZ) ook erosieknelpunten op te nemen en oplossingen te zoeken. Danny Maddelein stelt ook voor om deel te nemen aan landschapspark Vlaamse Ardennen, maar hierin is de gemeente Brakel niet geïnteresseerd.
 - Schepen Peter Vanderstuyf stelt een **verbreding van de Terkleppe beek** voor. Echter er wordt toegelicht dat dit niet zomaar mogelijk is omwille van randvoorwaarden natuur- en groenzones en men dient het water vast te houden, niet versneld af te voeren aangezien dit afwaarts voor meer problemen zorgt.
 - Er wordt voorgesteld door Aquafin en Hydroscan om in te zetten op **collectieve bufferbekkens** voor hergebruik in de hoger gelegen landelijke buitengebieden. Directeur Jürgen De Mets acht dit moeilijk op de hellingen van Brakel. Ine Schockaert stelt een studie voor om dit na te gaan.
 - Schepen Peter Vanderstuyf stelt dat er vroeger reeds gedacht werd aan het werken met **dammen op de waterloop**. Dit was echter niet mogelijk aangezien er zo vismigratieknelpunten ontstaan. Danny Maddelein stelt dat er, mits overleg met ANB en rekening houdend met de bestaande regelgeving, wel pistes bewandeld kunnen worden waarbij dit gefaseerd ingevoerd zou kunnen worden.
 - Gemeente Brakel en ANB stellen dat het omvormen van **akkers naar weides en weides naar bossen** veel problemen zou kunnen oplossen in de gemeente qua erosie en wateroverlast. De gemeente wenst hier zelf geen initiatief nemer in te zijn en vindt dat de Vlaamse Overheid dient op te dragen en dient te financieren.
 - Een actie die de gemeente, in samenwerking met de erosiecoördinator, reeds uitvoert is het **(één-op-één) informeren en sensibiliseren** van landbouwers voor erosiebestrijding. Er wordt voorgesteld door alle partners om verder in te zetten op informeren en sensibiliseren van de landbouwers in Brakel door bijv. regelmatig organiseren van infomomenten over bestaande maatregelen en subsidies i.k.v. erosiebestrijding, hemelwateropvang en het tegengaan van droogte in landelijk buitengebied.

Lintbebouwing en verstedelijkte kernen

- Ine Schockaert vraagt of er reeds een beleid is inzake **groendaken** in Brakel. Gemeente Brakel heeft deze nog niet. Dit is echter wel een interessante maatregel voor op hellend terrein en in zeer verharde gebieden. De gemeente kan bijvoorbeeld een verordening opstellen die voor nieuwe omgevingsvergunningen met daken groter dan x m² een groendak of waterdak verplicht (zie [voorbeeld gemeentelijke verordening groendaken stad Antwerpen](#)).
- Ine Schockaert polst of de gemeente **individuele beschermingsmaatregelen** wenst te stimuleren voor woningen in overstromingsgevoelig gebied. De gemeente meldt dat ze de inwoners reeds op voorhand waarschuwt wanneer ze in overstromingsgevoelig gebied willen komen wonen. Ine Schockaert vertelt dat er een informatiepagina op de website van de gemeente geplaatst kan

worden om de inwoners te informeren of door te sturen naar instanties met meer informatie (zoals de brochure van VMM die in opmaak is).

- De gemeente meldt dat ze reeds op voorhand goed kunnen voorspellen waar er zich overstromingen zullen voordoen, op basis van de hoogte van de waterlopen en de weersvoorspelling. De gemeente wenst geen waarschuwingen uit te sturen naar de getroffen inwoners (om schadeclaims te vermijden), maar gaat wel reeds actief op terrein om de nodige acties te nemen, zoals het plaatsen van zandzakken.

Cato Vanleysen vraagt naar concrete acties die opgenomen mogen worden in het HWDP. Het volgende wordt opgesomd door gemeente Brakel en aangevuld door de adviesraad:

- Op korte termijn:
 - o Samen met de erosiecoördinator landbouwers blijven sensibiliseren om maatregelen i.k.v. erosie/droogte/wateroverlast te nemen a.h.v. regelmatige infomomenten waarbij ook de input van de landbouwsector bevestigd zal worden.
- Op middellange termijn:
 - o Bijkomende bossen aanplanten.
Hier zijn reeds plannen voor. Hydroscan zal deze locaties opvragen bij de gemeente/ANB/natuurpunt.
 - o Overstromingsbekken Ter Kleppe realiseren
 - o Bestaande grachten transformeren naar infiltratie- en buffergrachten door het plaatsen van schotten (in combinatie met grasstrook, eventueel via ecoregelingen)
 - o Nieuwe bufferende grachten aanleggen
 - o Gemeente Brakel is vragende partij voor bovenlokale wetgeving om erosie tegen te gaan. Brakel was een pionier met een erosiebestrijdingsplan. Het aanduiden van rode en paarse percelen had reeds veel effect in de gemeente. Nu zoekt ze naar een extra kader om verder maatregelen te doen nemen.
 - o Gemeente Brakel is vragende partij voor bovenlokale wetgeving en financiering rond uitdoofbeleid in overstromingsgevoelig gebied.
 - o Gemeente Brakel is vragende partij voor bovenlokale middelen voor nieuwe rioleringsprojecten uit te voeren.

Ann De Ruyck voegt toe dat bestaande maatregelen op perceelsniveau en het volgen van de huidige regelgeving ook opgenomen dienen te worden. Deze omvatten:

- Waterdoorlatende verharding gebruiken
- Voortuinstronken maximum 50 % verharderen
- Reliëfwijzigingen beperken
- Strengere regels werden opgelegd in overstromingsgevoelig gebied

12.4.2. Gebiedsdekkende visie

- Het belang van het werken met potentieelkaarten wordt benadrukt. De watersysteemkaart kan gebruikt worden om te kijken waar het meeste potentieel is om maatregelen te nemen rond buffering en infiltratie. Hierbij is het belangrijk om rekening te houden met andere randvoorwaarden zoals de voorwaarden voor de natuurzones (bv. VEN-IVON gebieden, habitatrichtlijngebied, ...).
- Het overstromingsgebied aan de Maaiestraat (in beheer door Natuurpunt) zou uitgebreid worden met een aantal graslanden. Dit is een opportuniteit om samen met Natuurpunt te kijken of er hierbij ook overige maatregelen genomen kunnen worden. In het algemeen dienen **koppelkansen zoveel mogelijk benut** te worden.
- **Industrie** kan **gesensibiliseerd** worden om meer waterrobuust te zijn door bijvoorbeeld water te hergebruiken. Hierbij wordt een gratis **waterscan** gesuggereerd (aangeboden door VLAIO, zie <https://www.vlaio.be/nl/nieuws/gratis-waterscan-helpt-jouw-kmo-om-water-te-besparen>). Ann De Ruyck vraagt of dit standaard opgelegd kan worden aan bedrijven. Er is niet geweten hoe dit juridisch in elkaar zit. Er kan wel een voorbeeld gegeven worden van de stad Leuven die bij (her)inrichtingen van grote gebouwen vraagt om via een studie aan te tonen dat de (her)inrichting voor een verbetering van de waterhuishouding zorgt.
- Brakel is akkoord met het schema zoals voorgesteld op slide 31. Dit wordt **reeds zo toegepast bij nieuwe private ontwikkelingen in de gemeente**. Bij **openbare ontwikkelingen** komen de thema's groen, ontharding en waterdoorlatende verharding slechts weinig aan bod, meldt schepen Sabine Hoeckman. Er wordt ook vaak zeer project gericht gekeken en niet naar de bredere context of koppelkansen. De adviesraad stimuleert de gemeente tijdens de vergadering om dit in de toekomst wel te doen.
- Vergunningsaanvragen voor industrie worden beoordeeld volgens de groentoets. Hierin wordt ook de piste van groendaken bekeken. Dit proces wordt begeleid door intercommunale SOLVA in gemeente Brakel.
- Verder is er een **verordening** in opmaak om de **kwaliteit van wonen te bevorderen**. Schepen Peter Vanderstuyf meldt dat hierbij ook een **rubriek over groendaken** kan aan toegevoegd worden.
- Er is geen **handhaving** opgezet voor het nagaan van de correcte uitvoering van omgevingsvergunningen in de gemeente. Gemeente Brakel meldt dat er vanuit de geburen meestal reeds voldoende toezicht is.
- Top Bronnen heeft nog een groot afvoerdebiet. De gemeente meldt dat ze zelf ook een soort van zuiveringsstation hebben. De gemeente wil in dialoog gaan met Top Bronnen om te kijken of dit afvoerdebiet hergebruikt kan worden. Ook hier kan gekeken worden naar een waterscan van VLAIO.
- Het verwijderen van borduren in de KMO-zone is een piste die mee opgenomen kan worden in de reeds bestaande plannen om hier de straat terug aan te pakken. Voordien waren er reeds klachten gekomen bij de gemeente dat hier geen voetpad aanwezig is.

Subsidiëring

- Ine Schockaert meldt dat één van de vereisten voor het verkrijgen van **subsidies via Lokaal Pact 8** zal zijn dat de maatregel vermeld staat in het HWDP. Hierdoor is het des te meer interessant om voldoende ambitieus te zijn in het HWDP.
- Danny Maddelein stelt dat er ook subsidies gezocht kunnen worden in **Projectsubsidies Natuur en Natuur in je Buurt** (zie ook <https://natura2000.vlaanderen.be/projectsubsidies-natuur>). Een voorwaarde hierbij is dat deze projecten gerelateerd zijn aan natuurbeheer, maar hier is zeker ook plaats voor maatregelen die erosie bestrijden en/of bijdragen aan het creëren van een waterrobuuste omgeving. Voorbeelden hiervan zijn hermeanderingsprojecten.

Tijdens de vergadering is er geen tijd over om door de slides te gaan voor casestudie 2 Zegelsem.

12.4.3. Conclusies

Samenvatting maatregelen per typegebied voor gemeente Brakel:

Landelijk buitengebied:

- Bestaande grachten inzetten voor buffering/infiltratie in combinatie met erosie maatregelen
- Sensibilisering van landbouwers over goede praktijken i.h.k.v. het HWDP
- Overstromingszones inrichten
- In samenspraak met ANB projecten zoeken op lange termijn naar bebossing toe

Lintbebouwing en verstedelijkte kern

- Bestaande grachten inzetten
- Nieuwe grachten aanleggen ter buffering/infiltratie
- Koppelkansen op publiek domein benutten
- Maatregelen op privaat domein stimuleren (voorbeeldrol opnemen als gemeente + koppelkansen qua ontharding en vergroenen opdragen)

12.4.4. Planning en afspraken

De eerstvolgende en laatste vergadering is een synthesevergadering met de kerngroep (gemeente, Farys en provincie). Deze zal in mei ingepland worden. HydroScan zal vóór de vergadering het eindrapport van het HWDP opmaken en doorsturen naar de gemeente. Gemeente Brakel wil graag weten waar de meest interessante hoofdstukken staan in dit lijvige document. Er wordt opgemerkt dat het de bedoeling is dat zeker de kerngroep goed doorheen gans het document gaat. HydroScan meldt dat de presentatie van de synthesevergadering structuur brengt en dat deze ook geschikt is om het HWDP aan de gemeenteraad te presenteren. In een volgende fase zullen ook alle stakeholders uitgenodigd worden om opmerkingen te geven op het rapport.

12.5. Visievormingsvergadering – gebiedsdekkend

dinsdag 21/02/2023 09:00

Aanwezigen

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Diensthoofd openbare werken)	Rut Vanderstraeten	rut.vanderstraeten@brakel.be
Gemeente Brakel (Omgevingsambtenaar ruimtelijke ordening)	Ann De Ruyck	ann.deruyck@brakel.be
Gemeente Brakel (Algemeen directeur)	Jürgen De Mets	jurgen.demets@brakel.be
Gemeente Brakel (tweede schepen)	Peter Vanderstuyf	peter.vanderstuyf@brakel.be
Gemeente Brakel (derde schepen)	Sabine Hoeckman	sabine.hoeckman@brakel.be
Aquafin	Ine Schockaert	ine.schockaert@aquafin.be
ANB	Danny Maddelein	danny.maddelein@vlaanderen.be
Provincie Oost-Vlaanderen (Erosiecoördinator)	Liesbet Rosseel	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be
Farys (Coördinator HWDP)	Anja Nohe	anja.nohe@farys.be
Farys (Account)	Liselotte Verwee	liselotte.verwee@farys.be
HydroScan (Projectleider)	Cato Vanleysen	cato.vanleysen@hydroscan.be
HydroScan (Projectingenieur)	Ward Standaert	ward.standaert@hydroscan.be

Verontschuldigde

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Milieuambtenaar)	Sandy Casieris	sandy.casieris@brakel.be
Boerenbond	Laura Speeckaert	laura.speeckaert@boerenbond.be
Departement Landbouw en Visserij	Katrien Janssen	katrien.janssen@lv.vlaanderen.be
ANB (boswachter)	Yvan Desseyn	yvan.desseyn@vlaanderen.be
ANB	Steven Lafort	steven.lafort@vlaanderen.be
ANB	Alain Dillen	alain.dillen@vlaanderen.be
VMM (Bovenschedebekken)	Kobe Brantegem	k.brantegem@vmm.be
VMM (Denderbekken)	Kristof Decoene	k.decoene@vmm.be
Farys (Coördinator HWDP)	Marjan Dewispelaere	marjan.dewispelaere@farys.be

Afwezigen

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Diensthoofd infrastructuur)	Francis Deboeverie	francis.deboeverie@brakel.be
Provincie Oost-Vlaanderen	Jolien de Decker	jolien.de.decker@oost-vlaanderen.be
Boerenbond	Dominiek Nachtergaele	
AWV	Kristof Wieme	Kristof.wieme@mow.vlaanderen.be

Agenda

- Samenvatting detailzones
 - Voorgestelde maatregelen en acties
 - Wateropgave & Flood4Cast resultaten
 - Conclusies

- Gebiedsdekkende visie
 - Omgeving Zegelsem
 - Centrum Oprekel
- Conclusies

Presentatie (gegeven door HydroScan) bijgevoegd in bijlage.

12.5.1. [Samenvatting detailzones](#)

- Tijdens de voorgaande vergaderingen werd getracht om een visie rond hemelwater en droogte uit te werken voor twee detailzones, nl. **detailzone 1 - hydrologische zone van de Terkleppe beek**, en **detailzone 2 – hydrologische zone van de Molenbeek**. De **maatregelen** die uiteindelijk voor deze detailgebieden werden gekozen focussen voornamelijk op (zie ook slide 9 en 16):
 - Het omvormen van bestaande grachten naar **infiltratie- en buffergrachten**, met aandacht voor slibvang door het voorzien van grasbufferstroken rondom de grachten en het **garanderen van goed onderhoud/beheer**.
 - **Overstromingszone aan Terkleppe beek**
 - Toekomstige **RWA-assen**
- De grachten zouden vooral ingezet kunnen worden om afstroom van de verharde lintbebouwing op te vangen. Echter de voornaamste afstroming van hemelwater (en modder) komt van de hellende landelijke percelen.
- Het effect van deze maatregelen werd nagegaan a.h.v.:
 - De wateropgave: dit is een streefcijfer voor het benodigde volume ruimte voor water dat de gemeente dient te voorzien. Dit streefcijfer werd vergeleken met het bekomen infiltratie/buffervolume van de gekozen maatregelen (zie slide 8, 11, 15, 18). Voor beide detailzones kan de wateropgave niet ingevuld worden met de gekozen maatregelen.
 - Flood4Cast analyse: de gekozen maatregelen zijn niet voldoende om de wateroverlastproblematiek op te lossen. Er wordt wel een vermindering in de overstromingsdiepte waargenomen (zie slide 10 en 17).

De volgende maatregelen werden meer in detail besproken tijdens dit overleg:

Landelijk buitengebied en natuur en groenzones

- **Drainages** dienen in principe zo veel mogelijk gesupprimeerd te worden aangezien deze versnelde afstroom veroorzaken. In Brakel is dit echter niet mogelijk door de hoge grondwaterstand en het risico op grondwaterverschuivingen. In tweede instantie dient er gekeken te worden naar peilgestuurde drainage. Voor de aanleg van peilgestuurde drainages zijn subsidies beschikbaar i.k.v. niet productieve investeringssteun (zie [niet productieve investeringssteun VLIF](#)). Echter ook peilgestuurde drainage is niet mogelijk/moeilijk voor een groot deel van Brakel omwille van de steile hellingen. Er zou wel gekeken kunnen worden om de drainages te bufferen vooraleer het water in de waterloop stroomt. Er moet namelijk gekeken worden om de waterlopen via verschillende maatregelen zo min mogelijk te belasten aangezien deze bij zware piekbuien reeds een aanzienlijke hoeveelheid water ontvangen. De gemeente Brakel ziet niet direct veranderingen

- gebeuren zonder dat hiervoor compensaties gegeven worden aan de landbouwers. Het is echter onduidelijk of buffering van drainages ook gesubsidieerd kan worden.
- Ine Schockaert (Aquafin) voegt toe dat de kaarten 'Gekarteerde en gevoeligheid voor **grondverschuivingen**' meegenomen dienen te worden in het hemelwater- en droogteplan (HWDP). Deze zijn beschikbaar op geopunt. In deze zones dienen drainages behouden te worden en kan er niet extra gebufferd/geïnfiltreerd worden om grondverschuivingen te voorkomen. HydroScan neemt dit op.
 - Danny Maddelein (ANB) stelt voor om in de openstaande taakstelling in het kader van de **speciale beschermingszones (SBZ)** ook erosieknelpunten op te nemen en oplossingen te zoeken. Danny Maddelein stelt ook voor om deel te nemen aan landschapspark Vlaamse Ardennen, maar hierin is de gemeente Brakel niet geïnteresseerd.
 - Schepen Peter Vanderstuyf stelt een **verbreding van de Terkleppe beek** voor. Echter er wordt toegelicht dat dit niet zomaar mogelijk is omwille van randvoorwaarden natuur- en groenzones en men dient het water vast te houden, niet versneld af te voeren aangezien dit afwaarts voor meer problemen zorgt.
 - Er wordt voorgesteld door Aquafin en Hydroscan om in te zetten op **collectieve bufferbekkens** voor hergebruik in de hoger gelegen landelijke buitengebieden. Directeur Jürgen De Mets acht dit moeilijk op de hellingen van Brakel. Ine Schockaert stelt een studie voor om dit na te gaan.
 - Schepen Peter Vanderstuyf stelt dat er vroeger reeds gedacht werd aan het werken met **dammen op de waterloop**. Dit was echter niet mogelijk aangezien er zo vismigratieknelpunten ontstaan. Danny Maddelein stelt dat er, mits overleg met ANB en rekening houdend met de bestaande regelgeving, wel pistes bewandeld kunnen worden waarbij dit gefaseerd ingevoerd zou kunnen worden.
 - Gemeente Brakel en ANB stellen dat het omvormen van **akkers naar weides en weides naar bossen** veel problemen zou kunnen oplossen in de gemeente qua erosie en wateroverlast. De gemeente wenst hier zelf geen initiatief nemer in te zijn en vindt dat de Vlaamse Overheid dient op te dragen en dient te financieren.
 - Een actie die de gemeente, in samenwerking met de erosiecoördinator, reeds uitvoert is het **(één-op-één) informeren en sensibiliseren** van landbouwers voor erosiebestrijding. Er wordt voorgesteld door alle partners om verder in te zetten op informeren en sensibiliseren van de landbouwers in Brakel door bijv. regelmatig organiseren van infomomenten over bestaande maatregelen en subsidies i.k.v. erosiebestrijding, hemelwateropvang en het tegengaan van droogte in landelijk buitengebied.

Lintbebouwing en verstedelijkte kernen

- Ine Schockaert vraagt of er reeds een beleid is inzake **groendaken** in Brakel. Gemeente Brakel heeft deze nog niet. Dit is echter wel een interessante maatregel voor op hellend terrein en in zeer verharde gebieden. De gemeente kan bijvoorbeeld een verordening opstellen die voor nieuwe

omgevingsvergunningen met daken groter dan $x \text{ m}^2$ een groendak of waterdak verplicht (zie [voorbeeld gemeentelijke verordening groendaken stad Antwerpen](#)).

- Ine Schockaert polst of de gemeente **individuele beschermingsmaatregelen** wenst te stimuleren voor woningen in overstromingsgevoelig gebied. De gemeente meldt dat ze de inwoners reeds op voorhand waarschuwt wanneer ze in overstromingsgevoelig gebied willen komen wonen. Ine Schockaert vertelt dat er een informatiepagina op de website van de gemeente geplaatst kan worden om de inwoners te informeren of door te sturen naar instanties met meer informatie (zoals de brochure van VMM die in opmaak is).
- De gemeente meldt dat ze reeds op voorhand goed kunnen voorspellen waar er zich overstromingen zullen voordoen, op basis van de hoogte van de waterlopen en de weersvoorspelling. De gemeente wenst geen waarschuwingen uit te sturen naar de getroffen inwoners (om schadeclaims te vermijden), maar gaat wel reeds actief op terrein om de nodige acties te nemen, zoals het plaatsen van zandzakken.

Cato Vanleysen vraagt naar concrete acties die opgenomen mogen worden in het HWDP. Het volgende wordt opgesomd door gemeente Brakel en aangevuld door de adviesraad:

- Op korte termijn:
 - o Samen met de erosiecoördinator landbouwers blijven sensibiliseren om maatregelen i.k.v. erosie/droogte/wateroverlast te nemen a.h.v. regelmatige infomomenten waarbij ook de input van de landbouwsector bevroegd zal worden.
- Op middellange termijn:
 - o Bijkomende bossen aanplanten.
Hier zijn reeds plannen voor. Hydroscan zal deze locaties opvragen bij de gemeente/ANB/natuurpunt.
 - o Overstromingsbekken Ter Kleppe realiseren
 - o Bestaande grachten transformeren naar infiltratie- en buffergrachten door het plaatsen van schotten (in combinatie met grasstrook, eventueel via ecoregelingen)
 - o Nieuwe bufferende grachten aanleggen
 - o Gemeente Brakel is vragende partij voor bovenlokale wetgeving om erosie tegen te gaan. Brakel was een pionier met een erosiebestrijdingsplan. Het aanduiden van rode en paarse percelen had reeds veel effect in de gemeente. Nu zoekt ze naar een extra kader om verder maatregelen te doen nemen.
 - o Gemeente Brakel is vragende partij voor bovenlokale wetgeving en financiering rond uitdoofbeleid in overstromingsgevoelig gebied.
 - o Gemeente Brakel is vragende partij voor bovenlokale middelen voor nieuwe rioleringsprojecten uit te voeren.

Ann De Ruyck voegt toe dat bestaande maatregelen op perceelsniveau en het volgen van de huidige regelgeving ook opgenomen dienen te worden. Deze omvatten:

- Waterdoorlatende verharding gebruiken
- Voortuinstraken maximum 50 % verharden
- Reliëfwijzigingen beperken
- Strengere regels werden opgelegd in overstromingsgevoelig gebied

12.5.2. Gebiedsdekkende visie

- Het belang van het werken met potentieelkaarten wordt benadrukt. De watersysteemkaart kan gebruikt worden om te kijken waar het meeste potentieel is om maatregelen te nemen rond buffering en infiltratie. Hierbij is het belangrijk om rekening te houden met andere randvoorwaarden zoals de voorwaarden voor de natuurzones (bv. VEN-IVON gebieden, habitatrictlijngebied, ...).
- Het overstromingsgebied aan de Maaiestraat (in beheer door Natuurpunt) zou uitgebreid worden met een aantal graslanden. Dit is een opportuniteit om samen met Natuurpunt te kijken of er hierbij ook overige maatregelen genomen kunnen worden. In het algemeen dienen **koppelkansen zoveel mogelijk benut** te worden.
- **Industrie** kan **gesensibiliseerd** worden om meer waterrobuust te zijn door bijvoorbeeld water te hergebruiken. Hierbij wordt een gratis **waterscan** gesuggereerd (aangeboden door VLAIO, zie <https://www.vlaio.be/nl/nieuws/gratis-waterscan-helpt-jouw-kmo-om-water-te-besparen>). Ann De Ruyck vraagt of dit standaard opgelegd kan worden aan bedrijven. Er is niet geweten hoe dit juridisch in elkaar zit. Er kan wel een voorbeeld gegeven worden van de stad Leuven die bij (her)inrichtingen van grote gebouwen vraagt om via een studie aan te tonen dat de (her)inrichting voor een verbetering van de waterhuishouding zorgt.
- Brakel is akkoord met het schema zoals voorgesteld op slide 31. Dit wordt **reeds zo toegepast bij nieuwe private ontwikkelingen in de gemeente**. Bij **openbare ontwikkelingen** komen de thema's groen, ontharding en waterdoorlatende verharding slechts weinig aan bod, meldt schepen Sabine Hoeckman. Er wordt ook vaak zeer project gericht gekeken en niet naar de bredere context of koppelkansen. De adviesraad stimuleert de gemeente tijdens de vergadering om dit in de toekomst wel te doen.
- Vergunningsaanvragen voor industrie worden beoordeeld volgens de groentoets. Hierin wordt ook de piste van groendaken bekeken. Dit proces wordt begeleid door intercommunale SOLVA in gemeente Brakel.
- Verder is er een **verordening** in opmaak om de **kwaliteit van wonen te bevorderen**. Schepen Peter Vanderstuyf meldt dat hierbij ook een **rubriek over groendaken** kan aan toegevoegd worden.
- Er is geen **handhaving** opgezet voor het nagaan van de correcte uitvoering van omgevingsvergunningen in de gemeente. Gemeente Brakel meldt dat er vanuit de geburen meestal reeds voldoende toezicht is.
- Top Bronnen heeft nog een groot afvoerdebiet. De gemeente meldt dat ze zelf ook een soort van zuiveringsstation hebben. De gemeente wil in dialoog gaan met Top Bronnen om te kijken of dit afvoerdebiet hergebruikt kan worden. Ook hier kan gekeken worden naar een waterscan van VLAIO.

- Het verwijderen van borduren in de KMO-zone is een piste die mee opgenomen kan worden in de reeds bestaande plannen om hier de straat terug aan te pakken. Voordien waren er reeds klachten gekomen bij de gemeente dat hier geen voetpad aanwezig is.

Subsidiëring

- Ine Schockaert meldt dat één van de vereisten voor het verkrijgen van **subsidies via Lokaal Pact 8** zal zijn dat de maatregel vermeld staat in het HWDP. Hierdoor is het des te meer interessant om voldoende ambitieus te zijn in het HWDP.
- Danny Maddelein stelt dat er ook subsidies gezocht kunnen worden in **Projectsubsidies Natuur en Natuur in je Buurt** (zie ook <https://natura2000.vlaanderen.be/projectsubsidies-natuur>). Een voorwaarde hierbij is dat deze projecten gerelateerd zijn aan natuurbeheer, maar hier is zeker ook plaats voor maatregelen die erosie bestrijden en/of bijdragen aan het creëren van een waterrobuuste omgeving. Voorbeelden hiervan zijn hermeanderingsprojecten.

Tijdens de vergadering is er geen tijd over om door de slides te gaan voor casestudie 2 Zegelsem.

12.5.3. Conclusies

Samenvatting maatregelen per typegebied voor gemeente Brakel:

Landelijk buitengebied:

- Bestaande grachten inzetten voor buffering/infiltratie in combinatie met erosie maatregelen
- Sensibilisering van landbouwers over goede praktijken i.h.k.v. het HWDP
- Overstromingszones inrichten
- In samenspraak met ANB projecten zoeken op lange termijn naar bebossing toe

Lintbebouwing en verstedelijkte kern

- Bestaande grachten inzetten
- Nieuwe grachten aanleggen ter buffering/infiltratie
- Koppelkansen op publiek domein benutten
- Maatregelen op privaat domein stimuleren (voorbeeldrol opnemen als gemeente + koppelkansen qua ontharding en vergroenen opdragen)

12.5.4. Planning en afspraken

De eerstvolgende en laatste vergadering is een synthesevergadering met de kerngroep (gemeente, Farys en provincie). Deze zal in mei ingepland worden. HydroScan zal vóór de vergadering het eindrapport van het HWDP opmaken en doorsturen naar de gemeente. Gemeente Brakel wil graag weten waar de meest interessante hoofdstukken staan in dit lijvige document. Er wordt opgemerkt dat het de bedoeling is dat zeker de kerngroep goed doorheen gans het document gaat. HydroScan meldt dat de presentatie van de synthesevergadering structuur brengt en dat deze ook geschikt is om het HWDP aan de gemeenteraad te presenteren. In een volgende fase zullen ook alle stakeholders uitgenodigd worden om opmerkingen te geven op het rapport.

12.6. Synthesevergadering

Vrijdag 12/15/2023 09:00

Aanwezigen

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Milieuambtenaar)	Sandy Casieris	sandy.casieris@brakel.be
Gemeente Brakel (Diensthoofd openbare werken)	Rut Vanderstraeten	rut.vanderstraeten@brakel.be
Gemeente Brakel (Algemeen directeur)	Jürgen De Mets	jurgen.demets@brakel.be
Burgemeester Brakel	Stefaan Devleeschouwer	stefaan.devleeschouwer@brakel.be
Gemeente Brakel (Schepen openbare werken en openbaar domein, mobiliteit)	Sabine Hoeckman	sabine.hoeckman@brakel.be
VMM (Bekkensecretariaat Bovenscheldebekken)	Kobe Brantegem	k.brantegem@vmm.be
ANB (Beleidsdeskundige)	Steven Lafort	steven.lafort@vlaanderen.be
Farys (Coördinator HWDP)	Marjan Dewispelaere	marjan.dewispelaere@farys.be
Farys (Coördinator HWDP)	Anja Nohe	anja.nohe@farys.be
Farys (Account)	Liselotte Verwee	liselotte.verwee@farys.be
HydroScan (Projectleider)	Cato Vanleysen	cato.vanleysen@hydroscan.be

Verontschuldigten

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Omgevingsambtenaar ruimtelijke ordening)	Ann Deruyck	Ann.deruyck@brakel.be
Provincie Oost-Vlaanderen (erosiecoördinator)	Liesbet Rosseel	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be
Provincie Oost-Vlaanderen (Dienst integraal waterbeleid)	Tine Buysse	tine.buysse@oost-vlaanderen.be
VMM (Bekkensecretariaat Denderbekken)	Kristof Decoene	k.decoene@vmm.be
ANB	Danny Maddelein	danny.maddelein@vlaanderen.be

Afwezigen (niet geantwoord)

Organisatie	Naam	Mail
Gemeente Brakel (Schepen van financiën, omgeving, lokale economie, landbouw, huisvesting)	Peter Vanderstuyf	peter.vanderstuyf@brakel.be
Provincie Oost-Vlaanderen (dienst Integraal Waterbeleid)	Tine Buysse	tine.buysse@oost-vlaanderen.be
Gemeente Brakel (Diensthoofd infrastructuur)	Francis Deboeverie	francis.deboeverie@brakel.be
ANB	Allain Dillen	alain.dillen@vlaanderen.be

12.6.1. Opbouw rapport

- Zie slide 4-9

12.6.2. Visie en actielijst

- Aan elke actie in het hemelwater- en droogteplan wordt een prioriteit (1, 2 of 3) toegekend. Prioriteit 1 is de hoogste prioriteit, prioriteit 3 de laagste.
- Er wordt gevraagd welke definitie er aan de verschillende prioriteiten voor de acties gegeven kan worden. De gemeente geeft aan dat prioriteit 1 acties voor hen:
 - Acties zijn die op korte termijn realiseerbaar zijn
 - Ofwel acties die acute knelpunten van wateroverlast oplossen. Maar dit wilt niet persé zeggen dat deze acties op korte termijn realiseerbaar zijn.
- Bij het initiëren van de maatregelen dienen ook verschillende partners betrokken te worden. Deze worden in het rapport ook telkens vermeld voor elke actie.

Visie & acties detailzones

Detailzone 1 – Terkleppe beek

- Zie slide 11-12
- Zie hoofdstuk 6 actielijst met prioritering en te betrekken partners

Opmerkingen:

- Enkele belangrijke randvoorwaarden om de gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG's) aan de Terkleppe beek in te kunnen richten, en in het algemeen in belangrijke natuurgebieden (habitatrichtlijngebieden, Natura 2000 gebieden, VEN-IVON gebieden, ...):
 - Het nemen van erosie maatregelen: modder mag niet afstromen naar deze waardevolle natuurgebieden. Rondom de GOG's zullen dus bijv. grasbufferstroken aangelegd moeten worden. Het nemen van opwaartse erosie maatregelen is ook aangeraden om verder modder naar stroomafwaarts te vermijden.
 - Afkoppeling van vuilvracht van de waterloop. In dit gebied zijn nog heel wat Individuele Behandelingsinstallaties van Afvalwater (IBA's) te realiseren.
 - Niet te wijzigen vegetatie.
- Er wordt benadrukt dat in de gemeente Brakel het nemen van maatregelen voor waterinfiltratie/buffering (bijna) altijd gepaard zullen moeten gaan met erosie maatregelen om modder/slib naar deze infiltratie/buffervoorzieningen te vermijden.
- Sandy Casieris merkt op dat het erosiebestrijdingsplan achterhaald is. Ondertussen zijn er nieuwe erosieknelpuntlocaties en zijn ook de wetgevingen veranderd. De gemeente Brakel gaat binnenkort een toelichting geven over de nieuwe erosieregelgeving voor de landbouwers in Brakel.

- Aangezien erosie maatregelen en het afkoppelen van vuilvracht voorwaardelijk is aan het inrichten van de GOG's krijgen al deze acties (zie ook slide 12) prioriteit 1. De gemeente Brakel merkt wel op dat het nemen van erosie maatregelen op korte termijn in praktijk zeer moeilijk blijft omwille van verschillende redenen: er wordt gerekend op de goede wil van de landbouwers, soms gaat het gepaard met grondverwerving, veranderende wetgeving, etc. Het initiëren van deze erosie maatregelen (bijv. landbouwers sensibiliseren/informereren) kan wel op korte termijn gedaan worden.
- Steven Lafort (ANB) vraagt hoe een erosiepoel ingericht wordt. Er wordt uitgelegd dat er binnen het hemelwater- en droogteplan geen specifieke dimensionering of ontwerpen worden gedaan voor de maatregelen. Hoe groot, welke vorm deze erosiepoel zal krijgen of welke materialen er gebruikt zullen worden, zullen in een verdere detailstudie bepaald moeten worden. Indien de gemeente of een andere partner hier al een specifiek idee over heeft, kan dit in het hemelwater- en droogteplan altijd vermeld worden. In het algemeen geldt wel om maatregelen zo natuurlijk mogelijk in te richten.

Detailzone 2 – Molenbeek/Zwalmbeek

- Zie slide 12-15
- Zie hoofdstuk 6 actielijst met prioritering en te betrekken partners

Opmerkingen:

- Rut Vanderstraeten merkt op dat het openleggen van de Molenbeek gaat over de kokers die worden aangepakt i.k.v. het rioleringsproject aan de Ronsestraat. T.h.v. Rowater zijn er geen inbuizingen aanwezig.
- Voor de wateroverlast aan de woningen t.h.v. Sint-Liebertusdreef te beperken werd er tijdens het terreinbezoek voorgesteld om zachte oevers te creëren en de 2 bochten van 90° aan te pakken (prioriteit 2). Indien deze maatregelen niet zouden voldoen kan er gekeken worden om één-op-één te informereren over individuele beschermingsmaatregelen (prioriteit 3). Het gaat wel slechts om een beperkt aantal woningen. De gemeente wenst wel eerst een idee te hebben van een offerte vooraleer ze kunnen bepalen om individuele beschermingsmaatregelen mee te subsidiëren.
- Kobe Brantegem nuanceert de uitbreiding van het GOG aan de Maaistraat. De gemeente is hier vragende partij (prioriteit 1). Er moet nog verder met de VMM, en overige belanghebbende partners zoals ANB, natuurpunt, ... gekeken worden wat deze uitbreiding precies zal zijn: verhoging van het overstroombaar peil of vergroten in oppervlakte. Tom Beckx (VMM) zal hiervoor gecontacteerd moeten worden. Voorafgaand aan de uitbreiding van dit GOG moet de kwaliteit van het water verbeteren door uitvoering van erosie maatregelen en rioleringsprojecten (prioritair voor VMM). Vanuit de VMM zijn er via de oproep 'levend water' (zie [subsidie oproep levend water](#)) subsidies beschikbaar voor de waterkwaliteit en biodiversiteit van waterlopen en valleien te verbeteren. De gemeente Brakel is bezig met het rioleringsproject aan de Ronsestraat waardoor de waterkwaliteit

reeds zou moeten verbeteren. Er zullen meetcampagnes opgesteld moeten worden om de verbeterde waterkwaliteit te controleren.

- De gemeente Brakel benadrukt dat er ook veel afstroom van buurgemeenten Maarkedal en Flobecq richting Brakel komt. Dit werd door Hydroscaan nagegaan en hieruit bleek dat het merendeel toch van Brakel kwam. De gemeente Brakel geeft aan dat er inderdaad bronmaatregelen binnen eigen gemeente genomen moeten worden, maar wijst er ook op dat in de praktijk waargenomen kan worden dat het aandeel afstromend water van deze gemeentes significant is. Het is wenselijk om samen met de buurgemeentes te overleggen dat ook zij bronmaatregelen nemen om de wateroverlast in Brakel te beperken (prioriteit 1).

Gebiedsdekkende, algemenere acties

- Zie slide 18-42
- Zie actielijst met prioritering en te betrekken partners (hoofdstuk 6).

Opmerkingen:

- De gemeente Brakel meldt dat ze reeds een noodplanning heeft, maar dat deze eerder generiek werd opgesteld. Hierin staan dus geen specifieke locaties waar de gemeente regelmatig moet optreden aangezien deze sterk afhankelijk zijn van periode tot periode.
- ANB meldt dat de gemeente en burgers ook met hen contact mogen opnemen indien er bijv. inbraken worden vastgesteld i.v.m. natuur en groenzones.
- De gemeente vindt het jammer dat er vaak niet voldoende infiltratie/buffering in baangrachten worden voorzien (bijv. niet voldoende schotten/stuwen) indien een andere instantie het ontwerp opmaakt bijvoorbeeld zoals in de Ronsestraat (AWV, gewestweg) het geval is. In principe zou er voor alle hellende straten voldoende infiltratie/buffering voorzien moeten worden aangezien deze bij piekbuien voor versnelde afstroom van hemelwater zorgen.
- De gemeente Brakel meldt dat ze in het verleden reeds veel inspanningen hebben gedaan om akkers om te vormen naar bossen en dit zullen blijven doen, in samenwerking met Natuurpunt, ANB of VMM (herbebossing restgronden). Dit is echter niet altijd makkelijk en de gemeente hoopt op meer bovenlokale steun (zowel wetgevend kader als financieel kader). Via Natuurpunt zijn er reeds subsidies aanwezig ([Natura2000 projectsubsidies natuur](#)).
- Steven Lafort geeft mee dat herbebossing op het programma staat i.k.v. de instandhoudingsdoelstelling. Het is belangrijk om kwaliteitsvolle bossen te creëren m.a.w. nutriënten van landbouw richting deze bossen moeten vermeden worden (randvoorwaarde ‘erosiemaatregelen’) en afvalwater mag niet geloosd worden (randvoorwaarde ‘afkoppeling vuilvrucht van waterlopen).

12.7. Actorenlijst

Instantie	Contactpersoon	Functie/ROL	E-mail	Telefoon	Status
Gemeente Brakel	Rut Vanderstraeten	Diensthooft openbare werken	rut.vanderstraeten@brakel.be	0479 30 00 31	Kerngroep
Gemeente Brakel	Sandy Casieris	Milieuambtenaar	sandy.casieris@brakel.be	055 43 17 60	Kerngroep
Gemeente Brakel	Francis Deboeverie	Diensthooft infrastructuur	francis.deboeverie@brakel.be	055 43 17 57	Kerngroep
Gemeente Brakel	Stefaan Devleeschouwer	Burgemeester	stefaan.devleeschouwer@brakel.be		Kerngroep
Gemeente Brakel	Jürgen De Mets	Algemeen directeur	jurgen.demets@brakel.be	055 43 17 50	Kerngroep
Gemeente Brakel	Peter Vanderstuyf	Schepen van financiën, omgeving, ruimtelijke ordening en milieu, lokale economie, landbouw, huisvesting	peter.vanderstuyf@brakel.be		Kerngroep
Gemeente Brakel	Sabine Hoeckman	Schepen van openbare werken en openbaar domein, mobiliteit	sabine.hoekman@brakel.be	0478 47 44 25	Kerngroep
Gemeente Brakel	Ann Deruyck	Omgevingsambtenaar ruimtelijke ordening	Ann.deruyck@brakel.be		Kerngroep
Farys	Liselotte Verwee	Account	liselotte.verwee@farys.be		Kerngroep
Farys	Anja Nohe	Coördinator HWDP	anja.nohe@farys.be		Kerngroep
Farys	Marjan Dewispelaere	Coördinator HWDP	marjan.dewispelaere@farys.be		Kerngroep
HydroScan	Cato Vanleysen	Projectleider	cato.vanleysen@hydroscan.be	0472 03 06 50	Kerngroep
HydroScan	Ward Standaert	Projectingenieur	ward.standaert@hydroscan.be	0477 56 48 86	Kerngroep
Provincie Oost-Vlaanderen	Tine Buysse	Dienst Integraal Waterbeleid	tine.buysse@oost-vlaanderen.be		Kerngroep
Provincie Oost-Vlaanderen	Liesbet Rosseel	Erosiecoördinator	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be	09 267 89 22	Adviesraad
Provincie Oost-Vlaanderen	Jolien De Decker	Dienst Integraal Waterbeleid	jolien.de.decker@oost-vlaanderen.be		Adviesraad
Bekkensecretariaat Bovenscheldebekken	Kobe Brantegem	Adjunct van de directeur	k.brantegem@vmm.be		Adviesraad (detailgebied 2)
Bekkensecretariaat Denderbekken	Kristof Decoene	Planningsverantwoordelijke Denderbekken	k.decoene@vmm.be		Adviesraad (detailgebied 1)
Department Landbouw en Visserij	Katrien Janssen	Beleidsthema-beheerder landbouw & platteland	katrien.janssen@lv.vlaanderen.be		Adviesraad
VMM	Dimitri Muylle	Gebiedsverantwoordelijke Saneringsinfrastructuur Bovenschelde	d.muylle@vmm.be	09 243 70 41	Adviesraad
VMM	Tom Beckx	Beheer Zwalm, bovenlopen en wachtbekkens	t.beckx@vmm.be		Adviesraad

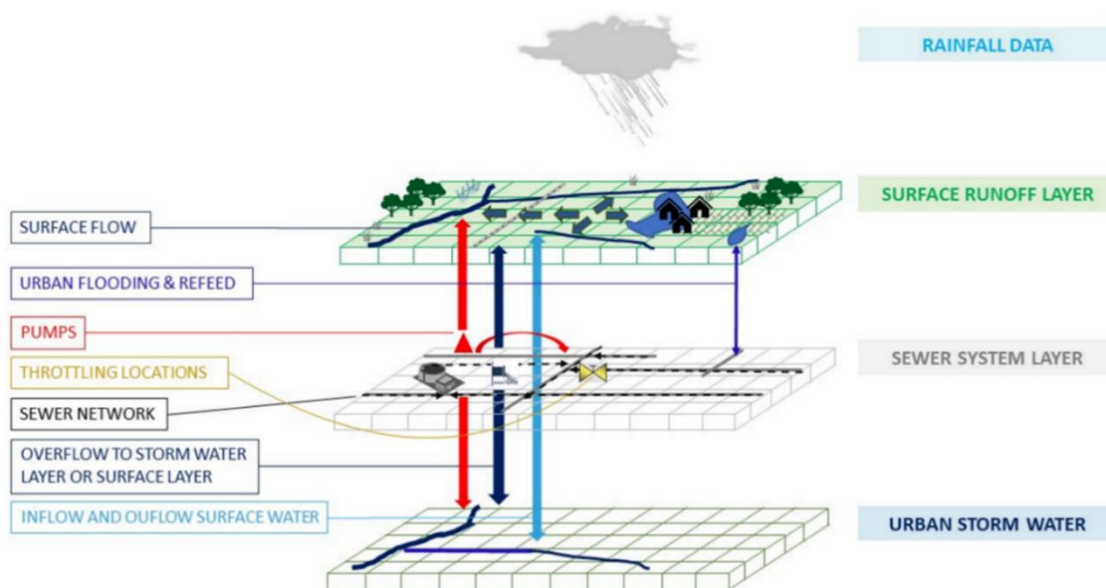
Boerenbond	Laura Speeckaert	Adviseur	laura.speeckaert@boerenbond		Adviesraad
ANB	Danny Maddelein	Celhoofd beleidsuitvoering	danny.maddelein@vlaanderen.be		
ANB	Alain Dillen	Visserijbioloog	alain.dillen@vlaanderen.be		Adviesraad
ANB	Steven Lafort	Beleidsdeskundige	aves.ovl.anb@lne.vlaanderen.be		Adviesraad
ANB	Yvan Desseyn	Boswachter	yvan.desseyn@vlaanderen.be		Adviesraad
VLM	Pascale Steurbaut	Bedrijfsplanner	pascale.steurbaut@vlm.be		Adviesraad
Aquafin	Ine Schockaert	Water- en Omgevingsplanner	ine.schockaert@aquafin.be		Adviesraad
AWV	Sophie De Vlieger	Regiomanager			Adviesraad
AWV	Kristof Wieme	Districtschef	kristof.wieme@mow.vlaanderen.be	055 46 03 52	Adviesraad
Actiecomité Terkleppe	Dirk Mortier	Coördinator actiecomité			Adviesraad
Actiecomité Terkleppe	Johan Cordier	Boswachter	jhncordier@gmail.com	0479 67 95 47	Adviesraad
Natuurpunt	Christine Verscheure	Conservator	christine.verscheure@natuurpunt.be		Adviesraad

13. Bijlage 6: Introductie Flood4Cast® MASTER PLANNER

Recentelijk heeft HydroScan de rekensoftware Flood4Cast®MASTER PLANNER ontwikkeld.

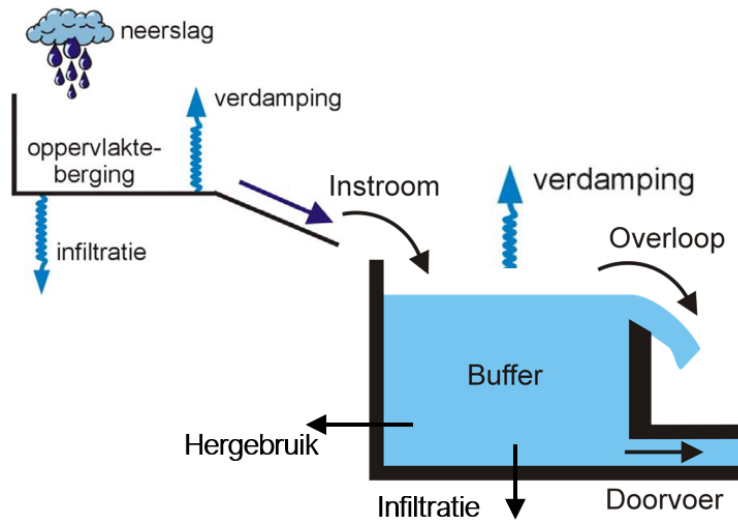
Flood4Cast®MASTER PLANNER is conceptueel zodanig opgezet dat er een balans is tussen de complexiteit van de verschillende modelonderdelen en de uiteindelijke nauwkeurigheid; hierdoor is ook minder detailinformatie (bijvoorbeeld rioolnetwerkkenmerken) noodzakelijk om de modellen op te stellen en kunnen de modellen grotendeels automatisch worden opgemaakt op basis van standaard in Vlaanderen beschikbare GIS-informatie of specifieke GIS-informatie beschikbaar op stedelijk niveau. Dit geeft ook de mogelijkheid tot snelle en dus kostenefficiënte modelupdate bij beschikbaar komen van nieuwe GIS-informatie (bijv. update van landgebruikskaart).

Flood4Cast®MASTER PLANNER koppelt de berekening van 2D stroming op het landoppervlak (inclusief waterlopen) aan riolering (gemengd en RWA) en ingebuisde waterlopen middels alle mogelijke interacties (directe in- en uitstroom, overstort, pomp, terugslagklep, infiltratie ...).



Figuur 125: Modulaire benadering van Flood4Cast®MASTER PLANNER. (Craninx, et al., 2021)

Flood4Cast®MASTER PLANNER beschikt over een eigen bronmaatregelmodule. Dit betreft een conceptueel bakkenmodel waarvan de statistisch verwerkte resultaten worden geprojecteerd op de effectieve neerslagafstroming in Flood4Cast®MASTER PLANNER. Alle types van bronmaatregelen (voor wateroverlast) worden teruggebracht naar parameters van dit veralgemeend model.



Figuur 126: Conceptueel bakkenmodel voor de modellering van bronmaatregelen.

Flood4Cast® MASTER PLANNER en de Bronmaatregelmodule wordt ook toegepast in het kader van het opmaken van de klimaatadaptatietools in opdracht van VMM.

14. Bibliografie

- (2022, 08 11). Retrieved from Provincies in cijfers: https://provincies.incijfers.be/databank/report?id=rapport_klimaatscenarios&openinputs=true&mtm_campaign=adaptatie-nationaal
- Agentschap Binnenlands Bestuur. (2021). *Bevolkingsdichtheid*. Retrieved 03 30, 2022, from Gemeente-Stadsmonitor: <https://gemeente-stadsmonitor.vlaanderen.be/indicators/bevolkingsdichtheid>
- agentschap Digitaal Vlaanderen. (2014, November). Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m*. Retrieved from <https://www.geopunt.be/download?container=dhm-vlaanderen-ii-dtm-raster-1m&title=Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1m>
- agentschap Digitaal Vlaanderen. (2018, September). Voorlopig referentiebestand gemeentegrenzen, toestand 16/05/2018 (geldig vanaf 01/01/2019). *Voorlopig referentiebestand gemeentegrenzen, toestand 16/05/2018 (geldig vanaf 01/01/2019)*. Retrieved from https://www.geopunt.be/download?container=referentiebestand-gemeenten\VoorlopigRefBestandGemeentegrenzen_{2}{0}19-01-01&title=Voorlopig referentiebestand gemeentegrenzen, toestand/01/2019
- agentschap Digitaal Vlaanderen. (2022, August). WFS Watersystemen. *WFS Watersystemen*. Retrieved from <https://geo.api.vlaanderen.be/Watersystemen/wfs?service=WFS&request=getcapabilities>
- Agentschap informatie Vlaanderen. (2017, 08 17). *Voorlopig referentiebestand gemeentegrenzen, toestand 17/08/2017*. Retrieved 03 30, 2022, from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/baebdc26-318e-4dea-aaf0-84229d2d6eeb>
- Agentschap natuur & bos. (2022). *VEN/IVON*. Retrieved 03 30, 2022, from natuurenbos: <https://www.natuurenbos.be/beleid-wetgeving/beschermde-gebieden/ven-ivon/opbouw-en-doelstelling-van-ven-en-ivon>
- Agentschap Onroerend Erfgoed. (2016, August). *Beschermde cultuurhistorische landschappen*. Retrieved from <https://www.mercator.vlaanderen.be/raadpleegdienstenmercatorpubliek/wfs?service=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- Agentschap voor Natuur en Bos. (2005, July). *Vogelrichtlijngebieden*. Retrieved from <https://www.mercator.vlaanderen.be/raadpleegdienstenmercatorpubliek/wfs?service=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- Agentschap voor Natuur en Bos. (2014, January). *Habitatrichtlijn(deel)gebieden*. Retrieved from https://www.mercator.vlaanderen.be/raadpleegdienstenmercatorpubliek/wms/kml?layers=ps:ps_hbtrl_deel

- Agentschap voor Natuur en Bos. (2020, November). Gebieden van het VEN en het IVON. *Gebieden van het VEN en het IVON*. Retrieved from https://www.mercator.vlaanderen.be/raadpleegdienstenmercatorpubliek/ps/ows?service=WFS&version=2.0.0&request=GetFeature&typeName=ps_ven&maxFeatures=40000&outputFormat=SHAPE-ZIP
- Agentschap voor Natuur en Bos. (2021, January). Groenkaart Vlaanderen 2018. *Groenkaart Vlaanderen 2018*. Retrieved from https://www.geopunt.be/download?container=groenkaart\Groenkaart_{ }_{2}{0}18&title=Groenkaart 2018
- Agentschap voor Natuur en Bos. (2023, 02 22). Historisch permanente graslanden (HPG) en andere permanente graslanden in Vlaanderen beschermd door de natuurwetgeving.
- Algemene Directie Statistiek. (2021, 06 16). *Bevolking naar woonplaats, nationaliteit (Belg/niet-Belg), burgerlijke staat, leeftijd en geslacht*. Retrieved 03 30, 2022, from Statbel: <https://bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?datasource=65ee413b-3859-4c6f-a847-09b631766fa7>
- Andoh, R. Y. (2018, February). Urban drainage - the alternative approach. Retrieved from https://repository.lboro.ac.uk/articles/conference_contribution/Urban_drainage_-_the_alternative_approach/9586394
- Arias, P., Bellouin, N., Coppola, E., Jones, R., Krinner, G., Marotzke, J., . . . Zickfeld, K. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Technical Summary. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, . . . B. Zhou (Ed.), *The Intergovernmental Panel on Climate Change AR6*. Retrieved from <https://elib.dlr.de/137584/>
- Beel, A., Notebaert, B., & Govers, G. (2006, December). *Scenario's voor de reductie van erosie en sedimentaanvoer in Vlaanderen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij*. resreport, Onderzoeksgroep Fysische en Regionale Geografie. Retrieved from <https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/762014/2006-12-reductiescenarios-erosie-en-sedimentaanvoer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2021). *Opmaak hemelwater- en droogteplan - blauwdruk*.
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2021). *Samenvatting Vlaamse Beleidscontext i.f.v. opmaak hemelwater- en droogteplannen*.
- Craninx, M., Hilgersom, K., Dams, J., Vaes, G., Danckaert, T., & Bronders, J. (2021). *Flood4castRTF: A Real-Time Urban Flood Forecasting Model*. Sustainability.
- Ellis, J. B. (1995). Integrated approaches for achieving sustainable development of urban storm drainage. *Water Science and Technology*, 32, 1-6.
- Farys. (2022, 01). CODAM databank.

- HydroScan. (2022, Mei 19). *Waterbeheer industrie*. Retrieved from HydroScan: <https://www.hydroscan.eu/nl/waterbeheer-industrie/>
- Jordan, T., Whigham, D., Hofmockel, K., & Pittek, M. (2003, July). Nutrient and Sediment Removal by a Restored Wetland Receiving Agricultural Runoff. *Journal of environmental quality*, 32, 1534-47. doi:10.2134/jeq2003.1534
- KMI. (2021). *Klimaatstatistieken van de Belgische gemeenten*. Ukkel: Koninklijk Meteorologisch Instituut van België. Retrieved from https://www.meteo.be/resources/climatology/climateCity/pdf/climate_INS44052_9120_nl.pdf
- Koninklijke Bibliotheek van België. (1777, January). Ferraris kaart - Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik, 1771 - 1778. *Ferraris kaart - Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik, 1771 - 1778*. Retrieved from <https://geo.api.vlaanderen.be/histcart/wms?service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities>
- Krausmann, E., Cruz, A., & Salzano, E. (2016, October). *Natech Risk Assessment and Management - Reducing the Risk of Natural-Hazard Impact on Hazardous Installations*.
- Lal, R. (1998). Soil Erosion Impact on Agronomic Productivity and Environment Quality. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 17, 319-464. doi:10.1080/07352689891304249
- Panagos, P., Standardi, G., Borrelli, P., Lugato, E., Montanarella, L., & Bosello, F. (2018). Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models. *Land Degradation & Development*, 29, 471-484. doi:<https://doi.org/10.1002/ldr.2879>
- Provinciebestuur Oost-Vlaanderen - Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek. (2005, mei). Gemeentelijk erosiebestrijdingsplan Brakel.
- Santer, B. D., Bonfils, C., Fu, Q., Fyfe, J. C., Hegerl, G. C., Mears, C., . . . Zou, C.-Z. (2018, September 19). Celebrating the Anniversary of Three Key Events in Climate Change Science. *Nature Climate Change*, 21. doi:<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0424-x>
- Statistiek Vlaanderen. (2019, 04 04). *Verharding*. Retrieved 03 30, 2022, from Statistiek Vlaanderen: <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/ruimtegebruik/verharding>
- Universiteit Antwerpen. (2022). Watersysteemkaarten.
- Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Ecologisch Toezicht. (2021, December). *Rioolinventaris*. Retrieved from <https://geo.api.vlaanderen.be/Rioolinventaris/wfs?service=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities&typename=Rioolinventaris:Rioolstrng>
- Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Operationeel Waterbeheer. (2021, August). *Vlaamse Hydrografische Atlas - Waterlopen*, 28 augustus 2021. Retrieved from

<https://metadata.vlaanderen.be/srv/dut/catalog.search#/metadata/ff195802-6b1b-4bc3-846f-44c1e0901a11>

Vlaamse Milieumaatschappij. (2017, March). Signaalgebieden. *Signaalgebieden*. Retrieved from http://inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/waterinfo_WFS/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS

Vlaamse Milieumaatschappij. (2022). *Open Data*. Retrieved from Klimaatportaal: <https://klimaat.vmm.be/open-data>

Vlaamse Milieumaatschappij. (2022, November). Overstromingsgebieden en oeverzones. *Overstromingsgebieden en oeverzones*. Retrieved from <https://geo.api.vlaanderen.be/RVV/wfs?service=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). Beheersovereenkomsten. *Beheersovereenkomsten*.

Vlaamse milieumaatschappij. (n.d.). GUP rioleringsprojecten. *GUP rioleringsprojecten*. Retrieved from <https://geoserver.vmm.be/geoserver/HDGIS/wfs>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). *Kaarten en cijfers*. Retrieved from Klimaatportaal: <https://klimaat.vmm.be/kaarten-en-cijfers/kaarten-en-cijfers-klimaat>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). *Kaarten en cijfers*. Retrieved from Klimaatportaal: <https://klimaat.vmm.be/kaarten-en-cijfers/kaarten-en-cijfers-klimaat>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). Stroomsnelheid - huidig klimaat - middelgrote kans (PLU). *Stroomsnelheid - huidig klimaat - middelgrote kans (PLU)*. Retrieved from <https://geoservice.waterinfo.be/web/>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). Stroomsnelheid - toekomstig klimaat - middelgrote kans (PLU). *Stroomsnelheid - toekomstig klimaat - middelgrote kans (PLU)*. Retrieved from <https://geoservice.waterinfo.be/web/>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). *Waterdiepte - huidig klimaat - middelgrote kans (PLU)*. Retrieved from waterinfo: <https://geoservice.waterinfo.be/web/>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). *Waterdiepte - toekomstig klimaat - middelgrote kans (PLU)*. Retrieved from Waterinfo: <https://geoservice.waterinfo.be/web/>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.). *Zoneringsplan: clusters*. Retrieved from <https://geoserver.vmm.be/geoserver/HDGIS/wfs>

Vlaamse Overheid - Departement Omgeving - Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving. (2021, June). Landgebruik - Vlaanderen - toestand 2019. *Landgebruik - Vlaanderen - toestand 2019*. Retrieved from <https://www.mercator.vlaanderen.be/raadpleegdienstenmercatorpubliek/ows?SERVICE=WCS&service=wcs&version=2.0&request=GetCapabilities>

- Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieu Maatschappij. (2002, May). Grondwatervergunningen (huidige). *Grondwatervergunningen (huidige)*. Retrieved from <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wfs?SERVICE=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- Vlaamse Overheid - Vlaamse MilieuMaatschappij. (2017, August). Grondwaterwingebieden en beschermingszones. *Grondwaterwingebieden en beschermingszones*. Retrieved from <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wfs?SERVICE=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- Vlaamse overheid - Vlaamse Milieumaatschappij. (2019, May). Grondwaterlocaties met publieke metingen. *Grondwaterlocaties met publieke metingen*. Retrieved from <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wfs?SERVICE=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- Vlaamse Overheid. (2006, 10 04). *Infiltratiegevoelige bodems – (Watertoets)*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/BCB20388-3DEB-4436-AECD-F3B311EE2602>
- Vlaamse Overheid. (2010, July). Vlaamse Natuurreservaten. *Vlaamse Natuurreservaten*. Retrieved from <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/43960a57-ba08-4887-a3f5-39656648de37>
- Vlaamse Overheid. (2014, November). Bosreservaten. *Bosreservaten*. Retrieved from <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/4912f787-64bd-4b7f-9c33-5e8e91c0cd9d>
- Vlaamse Overheid. (2016, 8 8). *Beschermde cultuurhistorische landschappen*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/ca97a088-67d3-4d2a-80c6-ec4828774369>
- Vlaamse Overheid. (2019, May). Bodembedekkingskaart (BBK), 1m resolutie, opname 2015. *Bodembedekkingskaart (BBK), 1m resolutie, opname 2015*. Retrieved from <https://metadata.vlaanderen.be/srv/dut/catalog.search#/metadata/0230a22f-51c0-4aa5-bb5d-0d7eeeaf0ce8>
- Vlaamse Overheid. (2020, 12 11). *Biologische Waarderingskaart en Natura 2000 Habitatkaart - Toestand 2020*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/e17fe655-987c-4c5f-bbae-b10dcd4fcc3>
- Vlaamse Overheid. (2020, December). DSI - Gewestplan, vector. *DSI - Gewestplan, vector*. Retrieved from <https://metadata.vlaanderen.be/srv/dut/catalog.search#/metadata/0c3ab5d8-2787-4db6-806c-8182d78a4a9b>
- Vlaamse Overheid. (2020, June). Erkende Natuurreservaten. *Erkende Natuurreservaten*. Retrieved from <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/7b9424f7-bbb6-4248-9728-ae207f541780>
- Vlaamse Overheid. (2020, 12 15). *Geopunt*. Retrieved from Potentiële bodemerosiekaart per perceel (2021): <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/1b4e661c-f3e3-4041-ae33-8b2271f32600>

- Vlaamse Overheid. (2020, 12 15). *Potentiële bodemerosiekaart per perceel (2021)*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/1b4e661c-f3e3-4041-ae33-8b2271f32600>
- Vlaamse Overheid. (2021, 1 1). *Bodemafdekkingskaart (BAK), 5m resolutie, opname 2018*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/b0ee78ab-4447-4cc3-b99b-5210efccab70>
- Vlaamse Overheid. (2022, January). GRBgis. *GRBgis*. Retrieved from <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/7c823055-7bbf-4d62-b55e-f85c30d53162>
- Vlaamse Overheid. (2022). *Kansenkaart onthardingswinst*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/49b88eee-74f1-488e-ac3c-4d82f04ece5f>
- Vlaamse Overheid. (2022). *Kleinschalige erosiebestrijdingswerken*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/692a9efb-8509-4a6f-a3be-6887f969867d>
- Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving. (2014, August). *Afstromingskaart (meervoudige stroomlijnen)*. *Afstromingskaart (meervoudige stroomlijnen)*. Retrieved from <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wcs?SERVICE=WCS&version=1.1.1&request=GetCapabilities>
- Vlaamse Overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving. (2017, July). Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest: bodemtypes. *Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest: bodemtypes*. Retrieved from <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wfs?SERVICE=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving. (2021, January). Kleinschalige erosiebestrijdingswerken. *Kleinschalige erosiebestrijdingswerken*. Retrieved from <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wfs?SERVICE=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving. (2022, April). Sedimenttransport over land (2020). *Sedimenttransport over land (2020)*. Retrieved from <https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/wcs?SERVICE=WCS&version=1.1.1&request=GetCapabilities>
- VLARIO. (2022, Mei 19). *Waarom een hemelwater- en droogteplan?* Retrieved from VLARIO: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid
- Zero Emission solutions; Solva; Provincie Oost-Vlaanderen; streekoverleg zuid-oost-vlaanderen; Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen;. (2018). *Duurzaam energie- en klimaatactieplan*.