



Hemelwater- en droogteplan Maarkedal

januari 2025

Versie	Datum	Opmerking
1	22/09/2023	Initiële nota doorgestuurd naar kerngroep ter nazicht
2	01/08/2024	Verwerking feedback gemeente door Farys overgemaakt aan gemeente ter nazicht
3	24/09/2024	Aangepaste nota doorgestuurd naar adviesgroep ter nazicht
4	14/10/2024	Finale nota doorgestuurd naar kern- en adviesgroep (oplevering)
5	02/01/2025	Aangepaste nota o.b.v. opmerkingen gemeente Maarkedal

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

0. Niet-technische samenvatting	8
1. Inleiding.....	11
1.1. Waarom een hemelwater- en droogteplan?.....	11
1.2. Proces	12
1.1.1. Stakeholdersbepaling.....	12
1.1.2. Algemeen procesverloop	13
1.1.3. Goedkeuringsprocedure	15
1.1.4. 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.....	20
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. Algemeen	21
3.1.2. Reliëf en bodem	21
3.1.3. Waterlopen.....	21
3.1.4. Erosiebestrijdingsmaatregelen en infiltratie- en buffervoorzieningen.....	21
3.1.5. Rioleringsstoestand	22
3.1.6. Typegebieden.....	23
3.1.6.1. Indeling in typegebieden	23
3.1.6.2. Analyse typegebieden	25
3.1.7. Hydrologische deelzones	26
3.1.8. Verhardingsanalyse.....	27
3.2. Uitdagingen vandaag en morgen	30
3.2.1. Water- en modderoverlast.....	30
3.2.2. Droogte	35

3.2.3.	Klimaatverandering.....	36
3.2.3.1.	Neerslag.....	37
3.2.3.2.	Droogte.....	37
3.2.3.3.	Wateroverlast.....	38
3.3.	Kansen.....	39
3.3.1.	Koppelkansen met erosieproblematiek.....	39
3.3.2.	Bronbossen en bronbeken.....	39
3.3.3.	Groene clusters en rioleringsprojecten	40
4.	Juridische en beleidsmatige context	41
5.	Visie	42
5.1.	Algemene uitgangspunten	42
5.1.1.	Waterladder in functie van verhoging sponswerking.....	42
5.1.2.	Trias aquatica in functie van duurzaam watergebruik	43
5.1.3.	Meerlaagse waterveiligheid in functie van waterrobuuste omgeving	45
5.1.4.	Strategische hemelwaterassen & zoekzones ruimte voor water.....	45
5.2.	Wateropgave.....	46
5.3.	Detailgebied 1: 'Maarkebeek – Marie Borrebeek'.....	48
5.3.1.	Waterlopenstelsel/afwateringssituatie	48
5.3.2.	Typegebieden	49
5.3.3.	Knelpunten en opportuniteiten.....	50
5.3.4.	Visie detailgebied	53
5.4.	Detailgebied 2: 'Nederaalbeek'.....	59
5.4.1.	Waterlopenstelsel/afwateringssituatie	59
5.4.2.	Typegebieden	60
5.4.3.	Knelpunten en opportuniteiten.....	61
5.4.4.	Visie detailgebied	64
5.5.	Visie in andere deelzones	68
5.5.1.	Deelzone 1073 (Molenbeek).....	68
5.5.2.	Deelzone 1150 (Maarkebeek opwaarts)	69
5.5.3.	Deelzone 1151 (Pauwelsbeek afwaarts)	70
5.5.4.	Deelzone 1149 (Maarkebeek middenloop).....	71
5.5.5.	Deelzones 1074, 194 en 195.....	72
5.6.	Landinrichtingsproject Vlaamse Ardennen	73
6.	Actieplan	74
6.1.	Algemeen overzicht van acties met afgesproken prioriteit.....	74

6.2.	Beschrijving acties	77
7.	Bijlagen.....	82
7.1.	Bijlage 1: Kaartmateriaal.....	82
7.1.1.	Kaart bestaande toestand	82
7.2.	Bijlage 2: Catalogus met maatregelenpakket per typegebied	82
7.3.	Bijlage 3: Omgevingsanalyse.....	83
7.3.1.	Situering gemeente Maarkedal	83
7.3.2.	Reliëf	84
7.3.3.	Bodemkenmerken	87
7.3.3.1.	Bodemkaart.....	87
7.3.3.2.	Droogtegevoeligheid bodem.....	88
7.3.3.3.	Erosiegevoeligheid.....	89
7.3.3.4.	Verharding.....	91
7.3.4.	Landgebruik	92
7.3.4.1.	Landgebruiksk kaart.....	92
7.3.4.2.	Natuurlandschappelijke structuren	94
7.3.5.	Oppervlaktewaterstelsel.....	97
7.3.5.1.	Waterlopen en stroomgebieden	97
7.3.5.2.	Grachten	98
7.3.5.3.	Overstromingskaarten, signaalgebieden en afgebakende oeverzones.....	99
7.3.6.	Grondwater	103
7.3.6.1.	Waterwingebieden.....	103
7.3.6.2.	Vergunningen grondwaterwinningen.....	103
7.3.7.	Bestaande en geplande waterinfrastructuur	104
7.3.7.1.	Bestaande toestand.....	104
7.3.7.1.1.	Infrastructuur waterlopen	104
7.3.7.1.2.	Infiltratie- en buffervoorzieningen i.h.k.v. rioleringsprojecten.....	104
7.3.7.1.3.	Bronmaatregelen op privaat domein	104
7.3.7.1.4.	Rioleringsinfrastructuur	105
7.3.7.1.5.	Uitgevoerde erosiebestrijdingsmaatregelen	106
7.3.7.2.	Geplande toestand	107
7.3.7.2.1.	Geplande werken op waterlopen	107
7.3.7.2.2.	Geplande rioleringstoestand	107
	Zoneringsplan en gebiedsdekkend uitvoeringplan	107
	Rioleringsprojecten	110

7.3.7.3.	Studies en modellen m.b.t. de waterinfrastructuur	111
7.3.7.3.1.	Erosiebestrijdingsplan	111
7.3.7.3.2.	Klimaatplan	111
7.3.8.	Droogte	113
7.4.	Bijlage 4: Potentieelkaarten	116
7.4.1.	Circulair watergebruik en alternatieve waterbronnen	116
7.4.1.1.	Bedrijven met wateraanbod	116
7.4.1.2.	Grote verharde oppervlakken	117
7.4.2.	Infiltratiegevoeligheid	118
7.4.3.	Watersysteemkaart	119
7.4.4.	Onthardingskansen	122
7.5.	Bijlage 5: Juridische en beleidsmatige context	124
7.5.1.	Vlaams niveau	124
7.5.2.	Beleidsplannen	124
7.5.2.1.	Waterbeleidsnota 2020-2025	124
7.5.3.	Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027	124
7.5.3.1.	Ruimtelijk Structuurplan en Beleidsplan Ruimte Vlaanderen	126
7.5.3.1.1.	Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV)	126
7.5.3.1.2.	Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV)	127
7.5.3.2.	Vlaams klimaatadaptatieplan	128
7.5.3.3.	Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030 en Vlaamse Klimaatstrategie 2050	129
7.5.4.	Wetgeving	129
7.5.4.1.	Wet op de onbevaarbare waterlopen	129
7.5.4.2.	VLAREM II	132
7.5.5.	Beleidsinstrumenten	133
7.5.5.1.	Blue Deal	133
7.5.5.2.	Lokaal Energie- en Klimaatpact	134
7.5.5.3.	Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen (CVGP) en ‘Leidraad bronmaatregelen’	135
7.5.5.4.	Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater (GSV)	136
7.5.5.5.	Watertoets & informatieplicht	138
7.5.5.6.	Signaalgebieden – Watergevoelig openruimtegebied	139
7.5.6.	Provinciaal niveau	139
7.5.6.1.	Normenkader provincie Oost-Vlaanderen	139

7.6.	Bijlage 6: Verslagen van overleggen en participatiemomenten	141
7.7.	Bijlage 7: Overzicht actorenlijst.....	142
7.8.	Bijlage 8: Bibliografie	144

0. Niet-technische samenvatting

Het hemelwater- en droogteplan (HWDP) van Maarkedal 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 zijn bij het watersysteem van Maarkedal (zie actorenlijst §7.7), 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 3)?
- 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. Hiernaast worden ook de grootste **gemeentelijke uitdagingen en kansen** besproken. Een uitgebreidere omgevingsanalyse is te vinden in Bijlage 3 (hoofdstuk 7.3).
- Hoofdstuk 4** **Juridische en beleidsmatige context:** Wat is het **wettelijk kader** waaraan het HWDP dient te voldoen? Een gedetailleerde beschrijving is beschikbaar in Bijlage 5 (hoofdstuk 7.5).
- 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 voor de hydrologische deelzones. Voor **twee hydrologische deelzones** wordt een **gedetailleerde visie** uitgewerkt.
- Hoofdstuk 6** **Actieplan:** Welke **concrete acties** zijn noodzakelijk om tot uitvoering op terrein te komen en wat is hun **prioriteit**?
- Hoofdstuk 7** **Bijlages:** De **bestaande toestand** wordt weergegeven op kaart in Bijlage 1 (§7.1). Daarnaast bevat Bijlage 2 (§7.2) de **maatregelencatalogus** die een overzicht weergeeft van de mogelijke maatregelen per typegebied. Deze catalogus kan samen met de potentieelkaarten (Bijlage 4, §7.4) gebruikt worden als leidraad om verdere potentiële locaties en bronmaatregelen af te bakenen. Verder bevat dit hoofdstuk overige bijlages met meer **gedetailleerde informatie** m.b.t. de omgevingsanalyse, juridische context, vergaderverslagen, actorenlijst en bibliografie.

De gemeente Maarkedal wordt gekenmerkt door een sterk hellend reliëf. Het **belangrijkste typegebied** is het **landelijk buitengebied**, gevolgd door lintbebouwing. Het **waterloopensysteem** van Maarkedal volgt een dendritisch patroon en wordt grotendeels gedraineerd door de **Maarkebeek** (2^e categorie) en zijn zijlopen (Pauwelsbeek, Nederaalbeek en Marie Borrebeek). De Maarkebeek ontspringt in het zuiden van de gemeente Maarkedal en stroomt aanvankelijk noordwaarts richting Schorisse en daarna verder westwaarts richting de gemeentegrens met Oudenaarde. Het valleigebied van deze waterloop is van nature nat, terwijl de hoger gelegen flanken en plateaugebieden gebruikt kunnen worden voor de infiltratie van hemelwater.

Een grote uitdaging voor Maarkedal situeert zich in de steile onverharde akkers met een **hoge erosiegevoeligheid**. De **bestaande knelpunten** in de gemeente kunnen opgedeeld worden in drie categorieën op basis van de oorzaak: (1) **wateroverlast uit de waterlopen** bv. vanuit de Maarkebeek t.h.v. Ladeuze, (2) **wateroverlast ten gevolge van afstroming** van hoger gelegen percelen, bv. t.h.v. Spichtenberg 14 (3) **modderoverlast** ten gevolge van afstroming van onverharde landbouwpercelen en erosieve processen bv. de hoog gelegen akkers in de Ellestraat.

Daarnaast is de **waterbeschikbaarheid tijdens droogteperiodes** ook een belangrijke uitdaging voor de gemeente. De **landbouwsector** kan lijden onder langdurige droogte omwille van **verdroogde bodems en lagere waterreserves** met lagere opbrengsten, verlies van gewassen en economische schade als gevolg. De **klimaatverandering** zal o.a. resulteren in een toename van piekneerslag en een toename in langdurige droogte. Er wordt verwacht dat de klimaatverandering **de problematiek zal versterken en zelfs nieuwe knelpunten kan introduceren**.

Woningen die in de toekomst nog aangesloten moeten worden op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (i.e. **groene clusters**), bieden **kansen** om maximaal in te zetten op klimaatrobuuste maatregelen aangezien deze nog niet gebonden zijn aan bestaande infrastructuur. Daarnaast bieden de **open ruimte** en het **uitgebreide grachtenstelsel** in de gemeente potentieel om efficiënte en effectieve infiltratie- en buffervoorzieningen te realiseren. **Potentieelkaarten** helpen bij het onderzoeken van deze kansen en het identificeren van **geschikte locaties voor het nemen van bronmaatregelen**. Zo kan de watersysteemkaart inzicht geven over de meest potentiële locaties voor infiltratie en aanvulling van de grondwatertafel. Op de hoger gelegen plateau's kunnen bestaande niet-geklasseerde waterlopen ingezet worden als infiltratie- en buffergrachten. Hierdoor wordt het hemelwater vastgehouden 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 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. Zo streeft Maarkedal om bovenstaande ambities te realiseren door bijvoorbeeld het inrichten van infiltratie- en buffergrachten in landelijk buitengebied of langs lintbebouwing, ontharding van publieke pleinen

of parkeerplaatsen, aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG's) in valleigebieden, hermeanderen van waterlopen in natuurgebieden, aanleg van infiltratie- en/of bufferbekken,...

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). In Maarkedal is de wateropgave voor het onverhard landelijk buitengebied het grootst, gevolgd door het typegebied 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 Maarkedal. Voor twee specifieke hydrologische deelzones, de **deelzone rond de Marie Borrebeek en Maarkebeek** en de **deelzone rond de Nederaalbeek**, is een **gedetailleerde visie** uitgewerkt. Het eerste detailgebied omvat het grootste deel van de dorpskern van Nukerke en ook het deel van de Maarkebeek tussen Ladeuze en Boigneberg. Het tweede detailgebied omvat de dorpskern van Etikhove en het opwaarts gelegen landelijk buitengebied tot aan de gemeentegrens met Ronse.

Samen met de stakeholders worden concrete oplossingen gezocht voor de geïnventariseerde knelpunten. Bovendien wordt gezocht naar **opportune locaties om bronmaatregelen te nemen** in beide detailgebieden. Zo zijn bijvoorbeeld enkele **bosgebieden** die opwaarts in het landschap liggen interessant voor het vasthouden en bufferen van water, vooraleer het water in de lager gelegen valleigebieden terechtkomt. Hierbij kan de afwatering van de aanwezige **bronnen** in de bossen opgevangen of vertraagd worden en kan het bos dus ook droogtebestendiger gemaakt worden. Verder wordt er ook nagedacht over sensibiliserende (vb. sensibiliseringscampagnes, bijkomende premiereregelingen, ...) of informerende maatregelen (vb. infomomenten, ...) met betrekking tot hemelwater om burgers te stimuleren en om zo een effectievere uitwerking van bronmaatregelen op privaat domein te realiseren.

1. Inleiding

1.1. Waarom een hemelwater- en droogteplan?

Het hemelwater- en droogteplan (HWDP) moet de gemeente een kapstok bieden om de gemeente water robuuster te maken en het risico op wateroverlast en droogte te verminderen, vandaag en in de toekomst.

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

Maarkedal wordt op het heden getroffen door de schadelijke gevolgen van zowel wateroverlast als droogte (Figuur 1). Door de **klimaatverandering** worden deze problematieken daarenboven nog urgenter. We worden geconfronteerd met een gewijzigd neerslagpatroon met meer neerslag 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.

Maarkedal is wateroverlast beu



Verschillende straten blank na hevig regenweer in Oost-Vlaanderen: waterlopen treden buiten oevers



De Ellestraat in Maarkedal kreeg een modderstroom van de omliggende akkers te verwerken. © tv

Ellestraat in Maarke-Kerkem onder de modder



De Maarkebeek in Maarkedal. Beeld Ronny De Coster

Figuur 1: Nieuws over wateroverlast in de gemeente Maarkedal (HLN, 2021), (AVS, 2023), (De Morgen, 2021).

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 functies 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 klimaat robuuste 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 (zie actorenlijst §7.7) 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

1.1.1. Stakeholdersbepaling

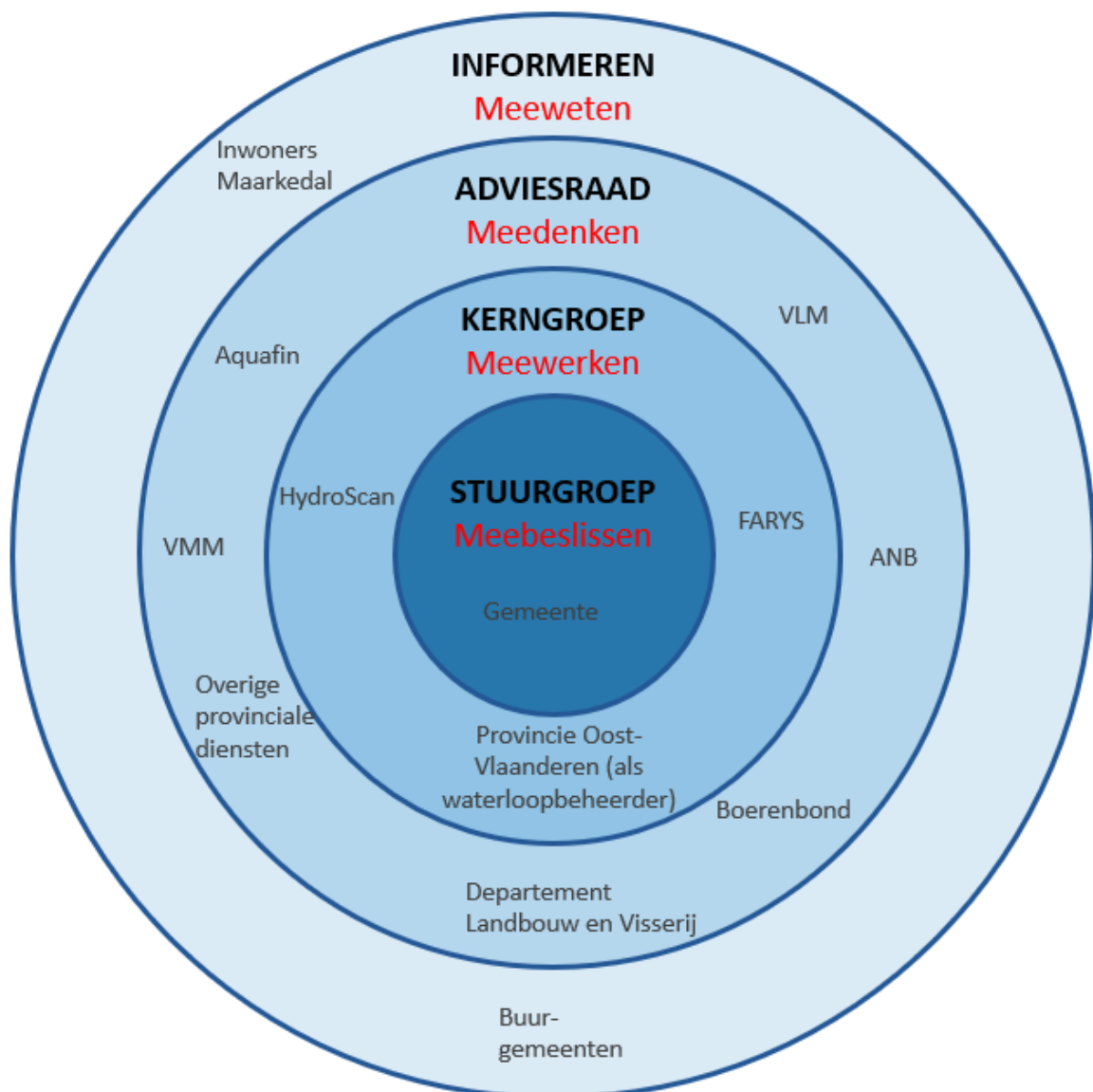
Aangezien hemelwater een belangrijke rol speelt binnen verschillende sectoren en (beleids-)domeinen van de maatschappij zijn er **veel en diverse belanghebbende actoren** waarmee rekening dient te worden gehouden. Door de verschillende actoren (§7.7) te betrekken bij de opmaak van het HWDP kan de verankering 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 2):

- Stuurgroep (‘meebeslissen’): is de trekker van het HWDP en neemt finaal de politieke besluitvorming.

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

- Kerngroep ('meewerken'): beslist mee wat er in het HWDP komt, wat de visie wordt en wie hiervoor geraadpleegd wordt.
- 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 (waterloop- en rioolbeheerders, natuur, landbouw, milieu, ...).
- Informeren ('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.

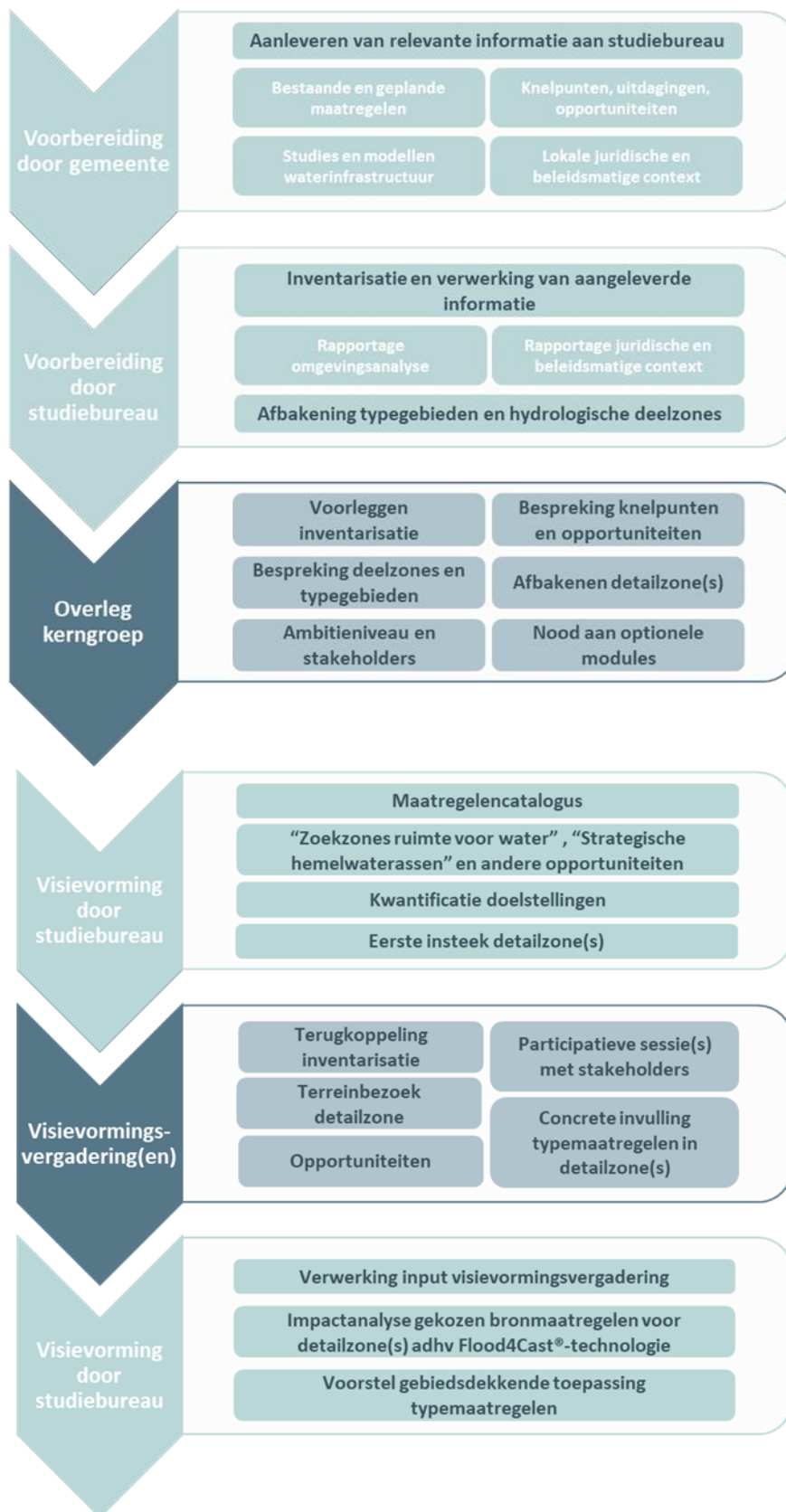


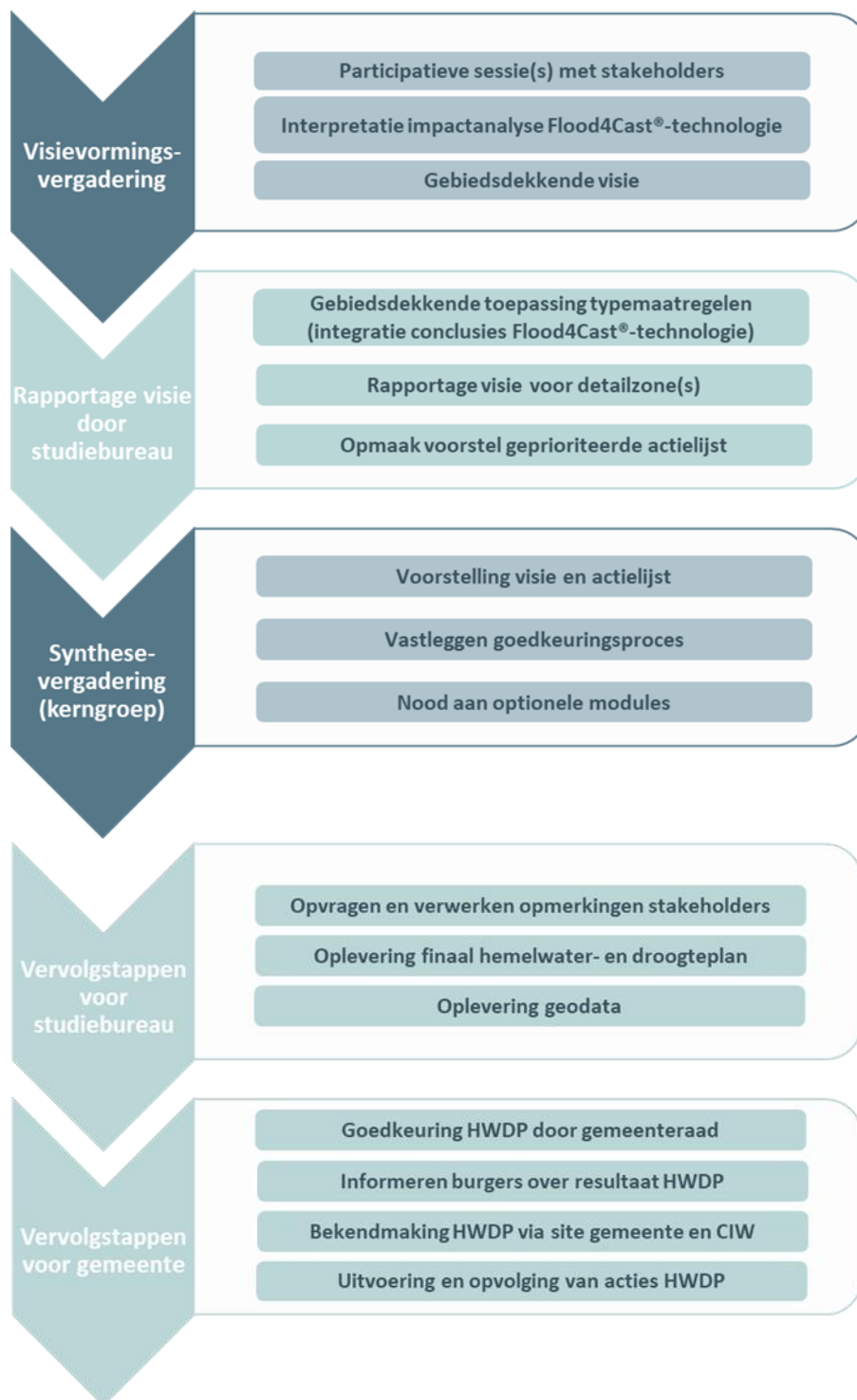
Figuur 2: Stakeholders betrokken bij de opmaak van het HWDP Maarkedal, onderverdeeld naargelang hun betrokkenheid.

1.1.2. Algemeen procesverloop

In Figuur 3 wordt het procesverloop geschetst van hoe het HWDP tot stand is gekomen. Deze bestaat uit **minstens vier overlegmomenten** (zie de donkere pijlen in Figuur 3). In het

procesverloop van de opmaak van het HWDP van Maarkedal werden in totaal 3 visievormingsvergaderingen met de adviesraad georganiseerd.





Figuur 3: Het procesverloop van een basismodule voor de opmaak van een HWDP door de dienstverlener HydroScan/Opus25.

1.1.3. 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, ...

De goedkeuringsprocedure in functie van het behoud van watergerelateerde subsidies voor de lokale besturen is nog niet bepaald. Wel dat het plan hiervoor op de vorm (opbouw) en procesmatige vereisten zal getoetst worden. Het nodige wetgevend kader wordt hiervoor nog uitgewerkt.

1.1.4. 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.

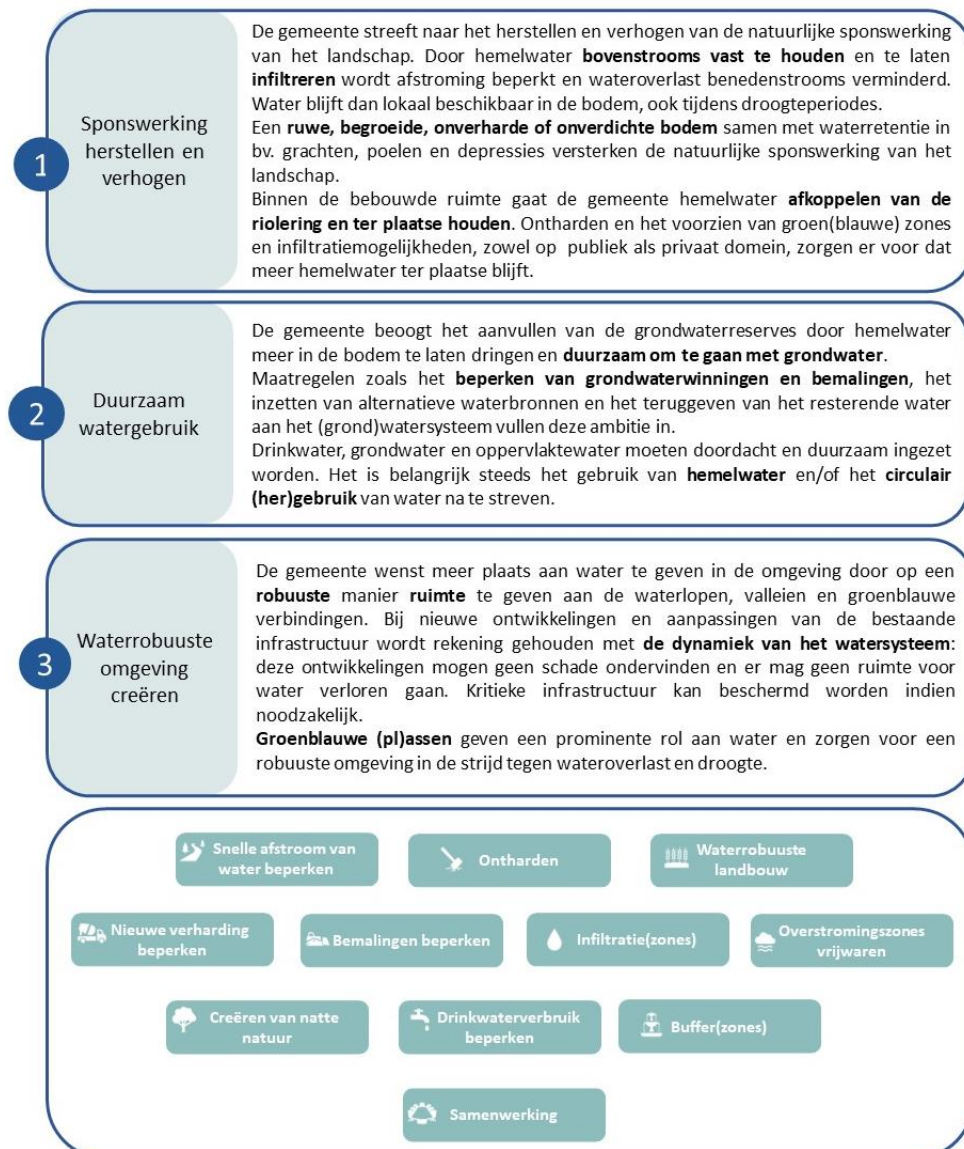
Een vroegere actualisatie kan door verschillende zaken getriggerd worden: nieuwe maatregelen die niet kunnen gekaderd worden binnen het huidig plan, nieuwe wetgeving, andere doelstellingen die vooropgesteld worden, voortschrijdende inzichten, ...

2. Ambities

De gemeente Maarkedal ondertekende het Burgemeestersconvenant waarbij de gemeente zich engageert om zich in te zetten voor Duurzame Energie en Klimaat en hierrond concrete acties op te zetten. Voor Maarkedal (en 12 andere gemeenten) werd door de Provincie Oost-Vlaanderen en SOLVA een klimaatactieplan opgesteld, namelijk Project Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen. Hiermee wilt de gemeente de negatieve gevolgen van de klimaatverandering aanpakken en tegen 2030 voor 40% minder CO₂ uitstoot gaan op het volledige grondgebied. Betreffende de thema's wateroverlast en -schaarste bouwt het HWDP verder aan het concretiseren van maatregelen en acties.

Daarenboven ondertekende Maarkedal in 2021 ook het Lokaal Energie- en Klimaatpact (LEKP) (versie 1.0) van Vlaanderen waarin enkele concrete doelstellingen met betrekking tot energie en klimaat worden opgenomen.

Concreet heeft de gemeente Maarkedal **drie ambities** die bereikt kunnen worden door het nemen van verschillende maatregelen (Figuur 4).



Figuur 4: Ambities van Maarkedal bij de opmaak en uitvoering van het HWDP.



2.1. Ontharden

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 is er de ambitie om tegen 2030 **1 m² per inwoner** te ontharden.

De gemeente Maarkedal heeft een relatief lage verhardingsgraad (7%) in vergelijking met het Vlaams gemiddelde (16%). De gemeente heeft echter de ambitie om **bij elke herinrichting op openbaar domein opportuniteiten aan te grijpen 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 kan infiltreren. Enkele voorbeelden van onthardingsopportuniteiten:

- 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 het **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](#) reeds gebeurd).



2.2. (Effect van) bijkomende verharding beperken

De bouw van nieuwe woningen en uitbreiding van infrastructuur blijft mogelijk in Maarkedal 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 Maarkedal daarom **bijkomende natte natuur creëren**. De gemeente ziet potentieel in het **vernatten** van opwaarts gelegen **bronbossen** maar ook de vernatting van **valleigebieden**. Bij de uitwerking van de hemelwater- en droogtevisie zal ook ingezet worden op het **creëren en versterken van netwerken van groenblauwe aders** binnen de gemeente. De gemeente zal hierbij 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 waardoor de grondwatertafel in een ruime omgeving rond het bouwterrein significant daalde.

Om grondwaterverlies door bemaling te vermijden, zal de gemeente de **bestaande VLAREM wetgeving strikt opvolgen**. Hier moet:

- Het noodzakelijke onttrokken volume bemalingswater maximaal beperkt worden.
- In eerste instantie geopteerd worden voor retourbemaling (bemalingswater lokaal laten infiltreren via retourputten/infiltratieputten, -bekkens of -grachten).
- Indien dit niet mogelijk blijkt zal gekeken worden naar hergebruik van het bemalingswater.
- Indien voorgaande stappen onmogelijk zijn kan het bemalingswater best op een waterloop of RWA-leiding worden geloosd.

Ook tijdens de bouwfase gaat de gemeente voorzien in voldoende opvolging van deze maatregelen 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**.



2.6. Waterrobuuste landbouw

Landbouw is een belangrijke economische sector in Maarkedal. 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.

Maarkedal 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 i.h.k.v. projecten het goede voorbeeld geven. Omtrent het privaat domein zal de gemeente toezien dat bij vergunningen van nieuwbouw en verbouwingen de initiatiefnemers de gepaste maatregelen voorzien. Tevens kan de gemeente een faciliterende en stimulerende rol opnemen om maatregelen te (laten) nemen opdat meer hemelwater vastgehouden wordt en hemelwaterretentie binnen bestaande infrastructuur vergroot wordt.



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

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

Om schade door wateroverlast aan woningen en infrastructuur te voorkomen zal de gemeente in eerste instantie opwaartse bronmaatregelen uitbouwen om zo hemelwater langer vast te houden. Bijkomend zullen langs de waterlopen overstromingsbekkens worden ingericht. In samenwerking met de provincie Oost-Vlaanderen heeft de gemeente reeds concrete plannen voor de aanleg van enkele gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG's) langs de Maarkebeek.

Indien bronmaatregelen onvoldoende blijken kan er ingezet worden op individuele beschermingsmaatregelen. De gemeente kan a.d.h.v. dit HWDP eigenaars van kritieke woningen bevragen en de nood tot individuele beschermingsmaatregelen capteren.



2.9. Samenwerken

Niet alle mogelijke 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 Maarkedal 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.

3. Omgevingsanalyse

Hieronder volgt een korte beschrijving van enkele omgevingsfactoren, die zowel zorgen voor specifieke uitdagingen als kansen voor het watersysteem van de gemeente Maarkedal. Een gedetailleerde beschrijving en kaartmateriaal is toegevoegd in Bijlage 1 (§7.1).

3.1. Huidige toestand

Een uitgebreidere beschrijving van de bestaande toestand van het watersysteem en de ingrepen zijn samengevat in Bijlage 3 (7.3.7.1) en worden gesitueerd op de kaart van de bestaande toestand (zie Bijlage 1, 7.1.1.).

3.1.1. Algemeen

De gemeente Maarkedal ligt in de provincie Oost-Vlaanderen en bestaat uit de vier deelgemeenten Nukerke, Etikhove, Maarke-Kerkem en Schorisse. De buurgemeenten van Maarkedal zijn Brakel, Ellezelles, Flobecq, Horebeke, Kluisbergen, Oudenaarde & Ronse (Figuur 28 op pagina 83).

3.1.2. Reliëf en bodem

De **hoogteverschillen** binnen de gemeente Maarkedal **zijn groot** (Figuur 29). De hoogte varieert tussen ongeveer 15 en 120 meter Tweede Algemene Waterpassing (m TAW). De hoogste maaiveldpeilen komen voor in het zuiden en in zuidoosten van de gemeente, nabij de grens met Ronse en Brakel. Deze hoge plateau's vormen ook een waterscheidingslijn nabij de grens met Ronse en Brakel. Het gebied ten noorden van deze waterscheiding stroomt af naar de vallei van de Maarkebeek. Het zuidelijk gebied stroomt af naar de vallei van de Molenbeek in Ronse. Enkel het meest oostelijk deel van het grondgebied van Maarkedal watert af naar de vallei van de Zwalm in Brakel. Verder zijn er nog twee noord-zuid georiënteerde heuvelruggen, één in het westen van de gemeente en één centraal in de gemeente.

De **bodem** binnen de gemeente bestaat in het westen voornamelijk uit droge tot natte **zandleem** en in het oosten voornamelijk uit droge tot natte **leem**.

3.1.3. Waterlopen

De gemeente Maarkedal ligt binnen het 'Bovenscheldebekken' en valt grotendeels in het deelbekken 'Scheldeheuveld'. De gemeente wordt van zuid naar noord doorkruist door vier belangrijke waterlopen van 2^e categorie, namelijk de Marie Borrebeek (OS333), Nederaalbeek (OS334), Pauwelsbeek (OS337) en Maarkebeek (OS331). Deze laatste stroomt vanaf de dorpskern van Schorisse richting het westen van de gemeente en gaat t.h.v. de gemeentegrens met Oudenaarde over in een 1^e categorie waterloop.

Overige belangrijke waterlopen in de gemeente zijn de Krombeek (OS341), nabij Horebeke en de Molenbeek (OS335) in het zuidwesten van de gemeente. De Molenbeek sluit t.h.v. Terpoort en Donderij aan op de Nederaalbeek.

3.1.4. Erosiebestrijdingsmaatregelen en infiltratie- en buffervoorzieningen

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 **water- en modderoverlast**.

Om de afstroom van modder te verminderen werden verschillende structuren aangebracht:

- Aan de kruising van Dieriksstraat en Tenhole is een erosiepoel, buffergracht en grasbufferstrook aanwezig.
- Stroomopwaarts van waterloop OS344, ten zuiden van Terbeke, is een houthakseldam aanwezig.
- Er ligt een houthakseldam ten noordwesten van Weitstraat 29.
- Er ligt een strobalen dam ten oosten van Breeweg aan de grens met Brakel.
- Ten westen van Boigneberg ligt een wilgentenendam.
- Aan Hasselstraat is een houthakseldam aanwezig met bloemenstrook.
- Aan Fortstraat is een houthakseldam aanwezig.
- Nabij de Kuitholbeek is een houthakseldam aanwezig.
- Aan waterloop OS337d is een wilgentenendam aanwezig.

Naast deze uitgevoerde erosiebestrijdingswerken zijn er op het grondgebied van Maarkedal ook verschillende beheerovereenkomsten 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 enkele **bufferinfrastructuren** aangebracht op de **waterlopen** van gemeente Maarkedal:

- Een tweetraps bufferbekken op waterloop OS337a ter hoogte van Hasselstraat, in beheer van de provincie (volume niet gekend).
- Gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) op de Nederaalbeek (OS334, 2^e categorie), stroomopwaarts van Onderbossenaarstraat (58 980 m³, in eigendom van VMM).

Verder werden in het kader van rioleringsprojecten ook reeds **enkele infiltratie- en buffervoorzieningen** aangelegd op **openbaar domein**:

- Infiltratie- en bufferbekkens en bufferleidingen i.h.k.v. rioleringsproject van de N457 (totaal geschat volume van 1735 m³)
- Infiltratiebekken verkaveling Puttene: ca. 85 m³

Het is belangrijk aan te geven dat bij deze maatregelen de bestaande private maatregelen (zoals hemelwaterputten, infiltratieputten of wadi's) niet worden bijgerekend aangezien hier onvoldoende informatie over is. Enkel bij het recent aangelegd Vrijtijdscentrum De Maalzaak zijn er gegevens van bufferputten (totaal volume van 60 m³) en een buffergracht (volume van 12 m³).

3.1.5. Rioleringsstoestand

De riolerings- en zuiveringsgraad in Maarkedal bedraagt respectievelijk 40 en 39%. 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 Maarkedal verwacht VMM een toekomstige riolerings- en zuiveringsgraad van 80% na uitvoering van alle geplande rioleringsprojecten. Een deel van deze projecten zijn reeds in uitvoering of gepland en worden beschreven in paragraaf 7.3.7.2.2.

De gemeente Maarkedal valt onder drie zuiveringsgebieden, namelijk Oudenaarde (westelijk deel gemeente), Schorisse (oostelijk deel gemeente), Ronse (zuidwestelijk deel gemeente) en Maarkedal-Oudenhove (zuidoostelijk deel gemeente). Het reeds aangesloten afvalwater watert af naar de respectievelijke RWZI's. De RWZI's die gelegen zijn op het grondgebied van Maarkedal

zijn RWZI van Schorisse t.h.v. Essestraat/Zottegemstraat en een RWZI t.h.v. de Dostestraat. Een overzicht van de zuiveringsgebieden van Maarkedal is weergegeven in Figuur 46.

3.1.6. Typegebieden

3.1.6.1. *Indeling in typegebieden*

Op basis van gebiedskenmerken (zie hieronder) kunnen 6 types ruimtegebruik onderscheiden worden die door hun eigenheid een gedifferentieerde aanpak vragen. Voor elk van deze typegebieden wordt in Bijlage 2 (§7.2) een gedetailleerd overzicht gegeven van dominante (bron)maatregelen in het kader van wateroverlast en droogte die genomen kunnen worden, samen met inspirerende voorbeeldprojecten.

Voor twee geselecteerde deelzones zijn de bijhorende typegebieden als voorbeeld verder uitgewerkt binnen een breder participatietraject (§5.3 en §5.4). Voor de andere deelzones wordt de aanpak in hoofdlijnen besproken in §5.5.

Kernen



Wijklinten



Lintbebouwing



Industrie en nijverheid



Landelijk buitengebied



Natuur en groen



Figuur 5: 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. Vervolgens is de bodemtextuur van de grond (Figuur 32), een goede indicatie voor de infiltratiecapaciteit van de grond (Vlaamse Overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2017).
4. De watersysteemkaart (Figuur 56) onderscheid tijdelijk of permanent natte

3.1.6.2. Analyse typegebieden

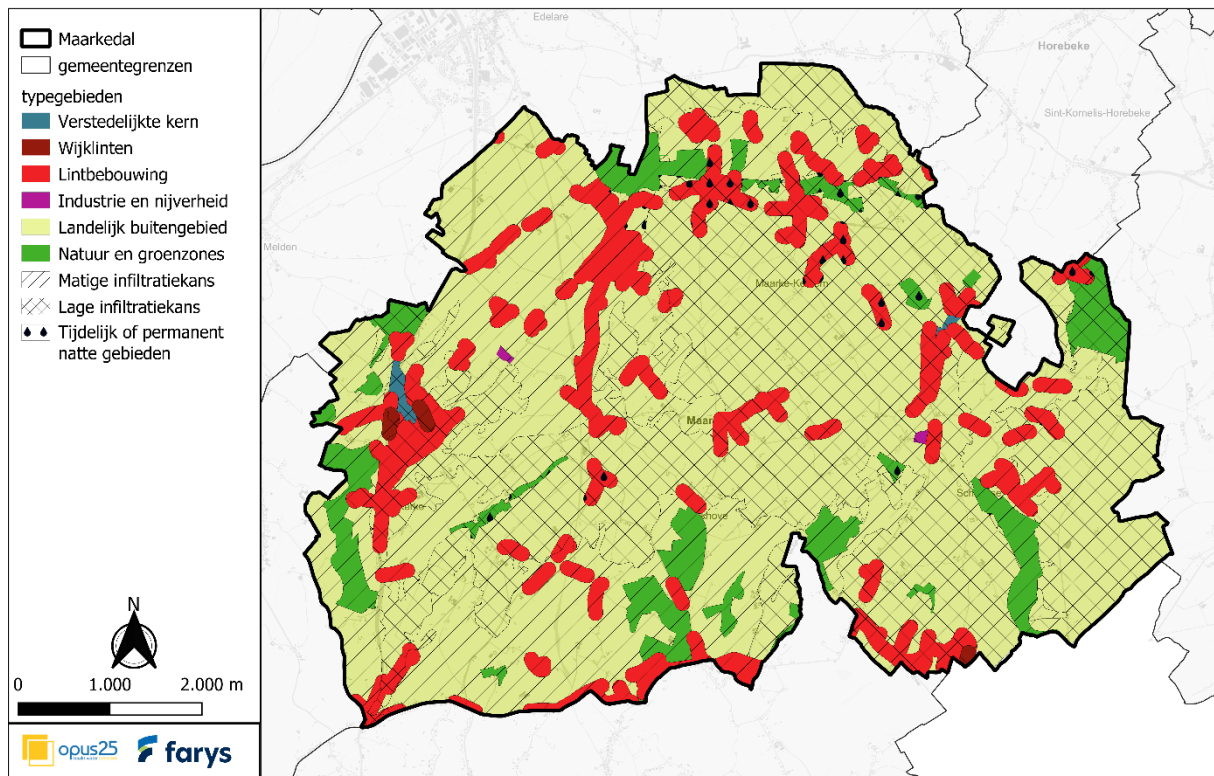
Het ruimtegebruik binnen Maarkedal o.b.v. typegebieden wordt gegeven in Tabel 1 en Figuur 6.

76% van het grondgebied wordt geklasseerd als landelijk buitengebied. Langs de verbindingswegen tussen de kernen is lintbebouwing aanwezig (16%). Natuur- en groenzones vertegenwoordigen 8% van het grondgebied. De verstedelijkte kernen nemen slechts 0.3% van het grondgebied in. Wijklinten en industrie en nijverheid beperken zich elk tot minder dan 0.1%.

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

Typegebied	ha	%
Landelijk buitengebied	3486	75.6
Lintbebouwing	732	15.9
Natuur- en groenzones	373	8.1
Verstedelijkte kern	14	0.3
Wijklinten	4	0.09
Industrie en nijverheid	3	0.07

HWDP Maarkedal - Typegebieden

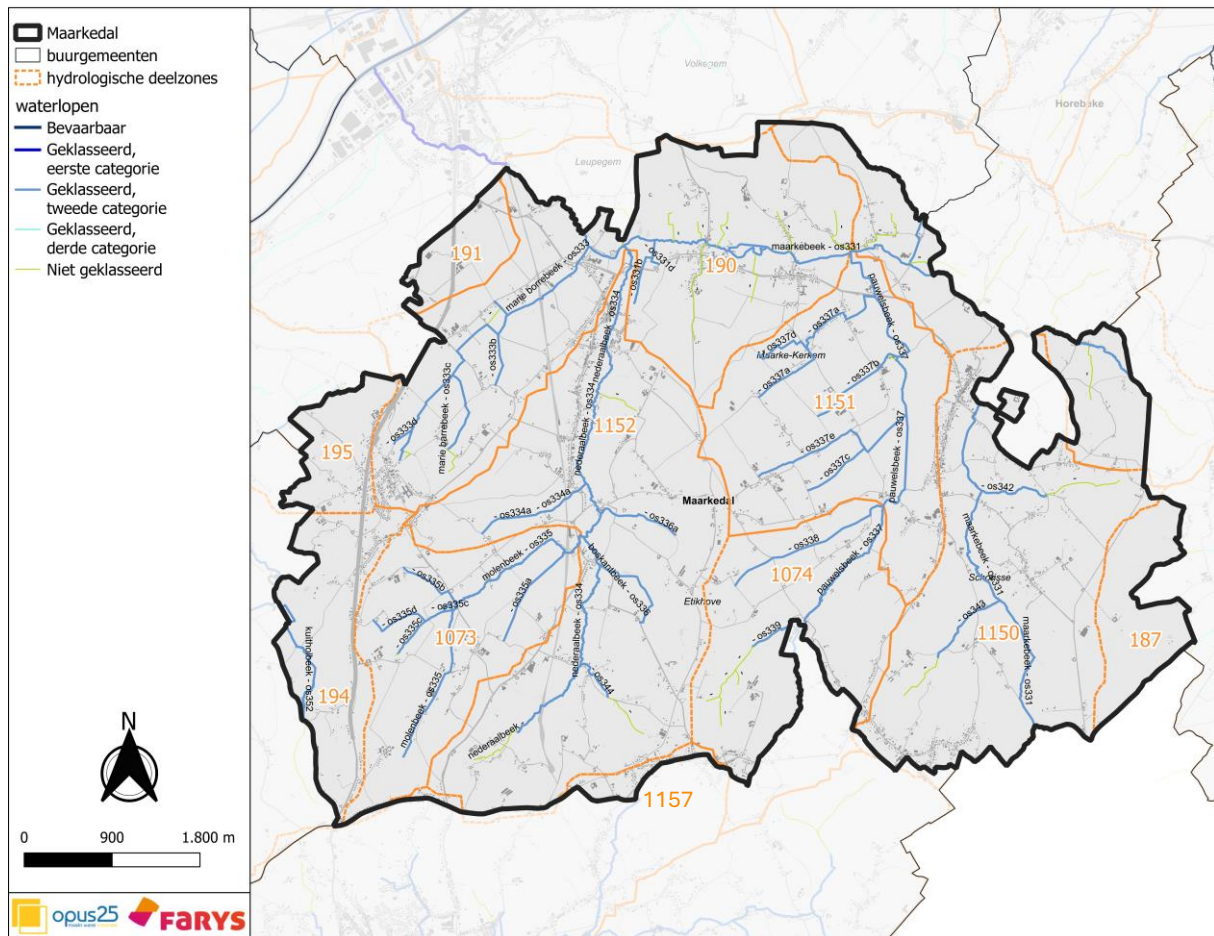


Figuur 6: Overzicht van de afgebakende typegebieden in Maarkedal.

3.1.7. Hydrologische deelzones

De gemeente Maarkedal werd -naast de aanduiding van de typegebieden- ingedeeld in **hydrologische deelzones** (Figuur 7). De verdeling van de deelzones is gebaseerd op **een onderverdeling van afstroomgebieden**. 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 zone te vrijwaren. Voor de naamgeving van deze deelzones werd, op Vlaams niveau, een uniek nummer toegekend.

HWDP Maarkedal - Hydrologische deelzones



Figuur 7: Opdeling van het grondgebied Maarkedal in deelzones.

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.

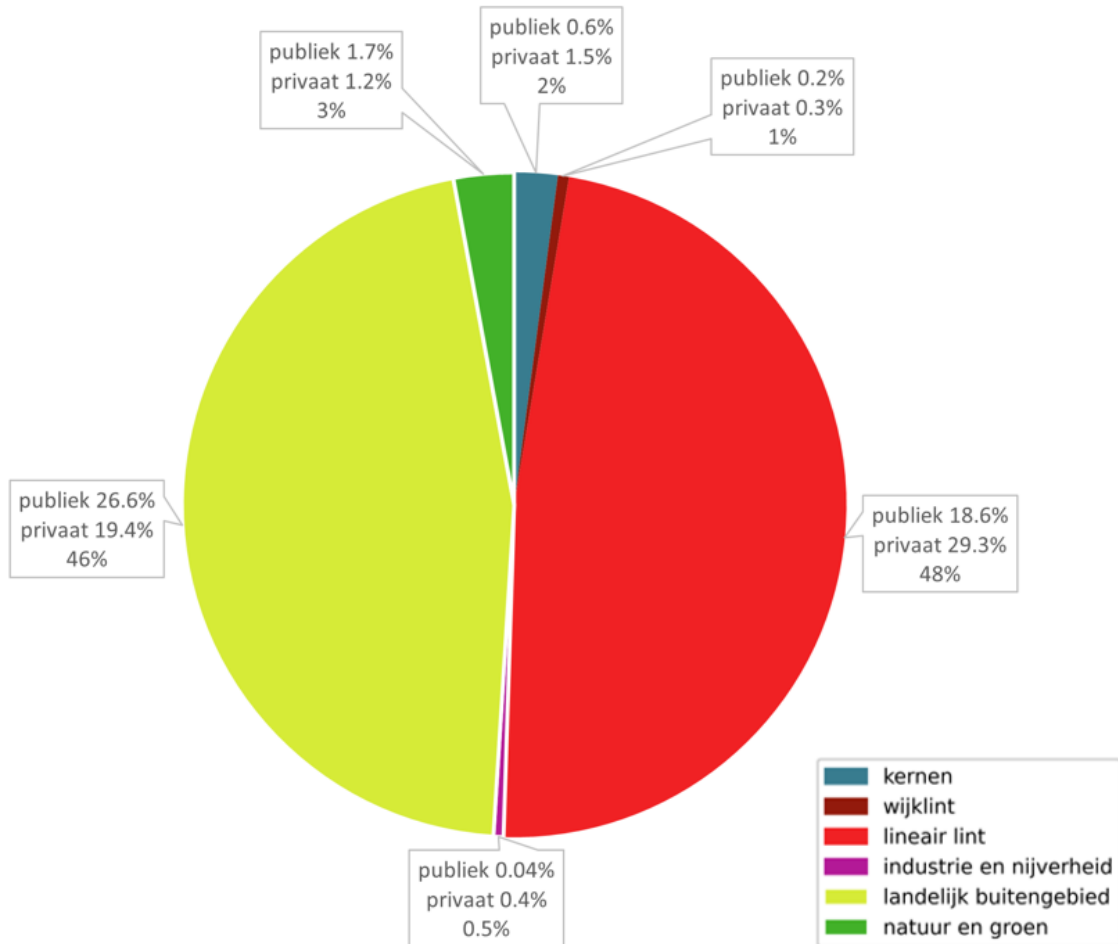
Er wordt een verhardingsanalyse gemaakt zodat kan ingeschat worden binnen welke typegebieden en hydrologische deelzones er aandacht moet zijn voor ontharding of het reduceren van de afstroming van verharding.

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 8 geven een analyse van de verharding binnen de zes typegebieden. Op basis van deze cijfers kunnen volgende besluiten genomen worden:

- 7% van het grondgebied, ofwel 355 ha, is verhard.
- De openbare verharding omvat 172 ha. Dit is ongeveer 48% van de totale verharding.
- 105 ha of 56% van de private verharding ligt binnen lintbebouwing. De totale oppervlakte lintbebouwing beslaat 16% van de gemeente.

- De verstedelijkte kerngebied beslaat slechts 0.3% van het gemeentelijk grondgebied, maar heeft een grotere verhardingsgraad (53%, waarvan 38% privaat en 15% publiek) dan de lintbebouwing.



Figuur 8: Verhardingsanalyse: aandeel van de typegebieden in de totale verharding binnen de gemeente Maarkedal (%).

Tabel 2: Verhardingsanalyse per typegebied (ha).

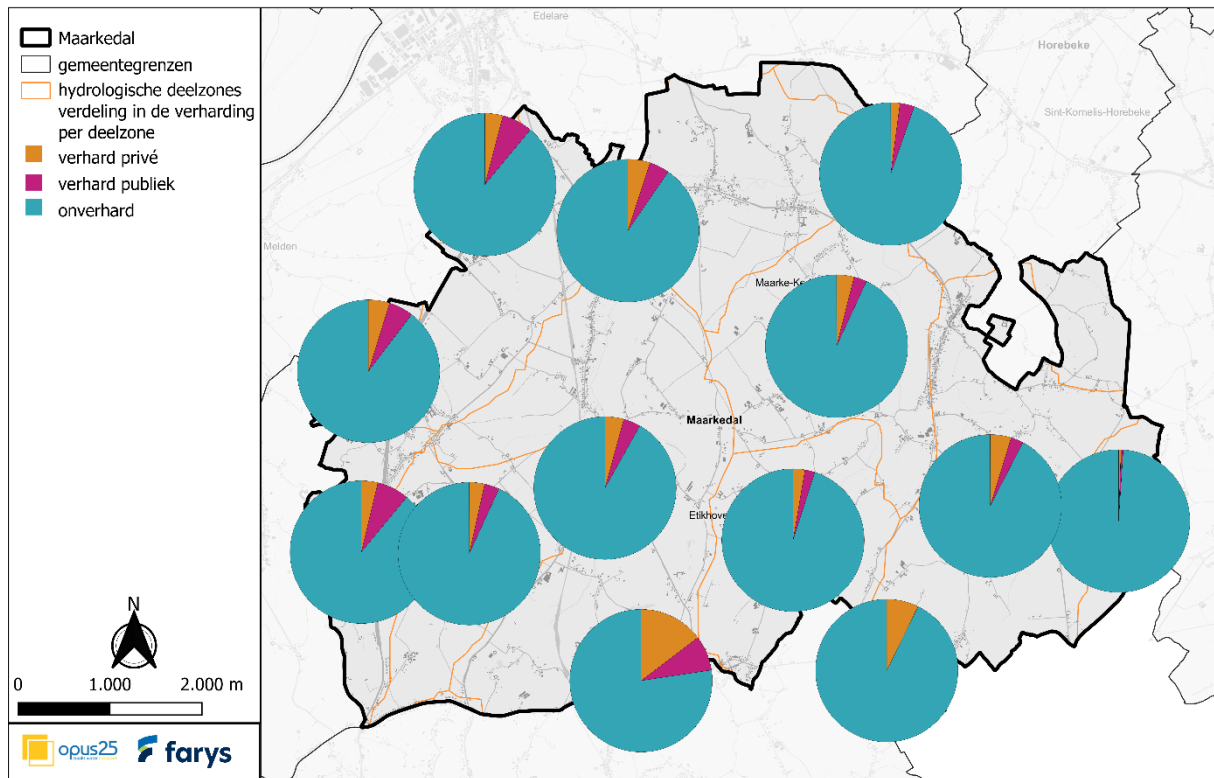
Typegebied	ha	%
Landelijk buitengebied	166	46
Lintbebouwing	172	48
Natuur- en groenzones	11	3
Verstedelijkte kern	8	2
Wijklinten	2	1
Industrie en nijverheid	2	0.5

Tabel 3 en Figuur 9 geven een analyse van de verharding binnen de deelzones. Op basis van deze cijfers kan besloten worden dat alle hydrologische deelzones in Maarkedal gekenmerkt zijn door een verhardingsgraad kleiner dan 12%. Enkel deelzone 1157 heeft een relatief hoger verhardingsgraad omdat de oppervlakte van deze deelzone heel beperkt is op het grondgebied van Maarkedal, maar wel grotendeels wordt ingenomen door de verharde N425.

Tabel 3: Verhardingsanalyse per hydrologische deelzone.

Deelzone	Verhard privaat	Verhard publiek	Verhard totaal	Onverhard
194	3.8%	7.3%	11.1%	88.9%
1074	2.7%	2.3%	5.0%	95.0%
1151	4.0%	2.9%	6.9%	93.1%
1150	4.8%	2.8%	7.6%	92.4%
1152	4.3%	3.9%	8.2%	91.8%
195	4.8%	5.6%	10.4%	89.6%
190	5.0%	4.6%	9.6%	90.4%
1073	3.5%	3.4%	6.9%	93.1%
1157	14.7%	8.0%	22.6%	77.4%
1149	2.1%	3.3%	5.4%	94.6%
187	0.5%	0.5%	1.0%	99.0%
191	4.1%	6.9%	11.0%	89.0%
189	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
1148	0.0%	5.0%	5.0%	95.0%
1075	7.3%	0.0%	7.3%	92.7%

HWDP Maarkedal - Verdeling van de verharding per deelzone



Figuur 9: Aandeel aan verharde (publiek en privaat) en onverharde oppervlakte per hydrologische deelzone.

3.2. Uitdagingen vandaag en morgen

Met de opmaak van dit HWDP bereidt de gemeente zich voor om een robuust watersysteem uit te bouwen. Daarbij wenst men niet alleen de knelpunten van vandaag aan te pakken inzake droogte en water- en modderoverlast, maar zich ook te wapenen tegen de gevolgen van de klimaatverandering die deze problematieken alleen nog maar urgenter zal maken.

3.2.1. Water- en modderoverlast

Zoals vermeld in §3.1 kent de gemeente een snelle accumulatie van water en modder in de lager gelegen straten en valleigebieden. De zones waar modderoverlast optreedt binnen de gemeente zijn bijna uitsluitend gelegen in het landelijk buitengebied waar afstromend hemelwater bij hevige regenval op landbouwpercelen kan zorgen voor erosieve processen. Naast de veroorzaakte modderoverlast zullen deze processen ook de bodem van het landbouwgebied aantasten waardoor er productiviteitsverlies zal optreden op lange termijn (Lal, 1998; Panagos, et al., 2018).

De potentiële bodemerosiekaart (Figuur 34) van het departement Omgeving klasseert de meeste **percelen** in Maarkedal **als zeer hoog tot hoog erosiegevoelig**. Enkel in de laagst gelegen delen van de vallei van de Pauwelsbeek en t.h.v. de samenvloeiing van de Marie Borrebeek met de Maarkebeek zijn de percelen eerder laag tot zeer laag erosiegevoelig. Een simulatie van het sedimenttransport (Figuur 35) toont dat de meeste landbouwpercelen een significante hoeveelheid aan sediment verliezen door oppervlakkig transport (Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2022).

De **pluviale overstromingskaart** (ook weergegeven in Figuur 10) toont voornamelijk dat het water als gevolg van intense **neerslag accumuleert in de valleien nabij de waterlopen**. Dit is voornamelijk het geval in de valleien van de Maarkebeek, de Pauwelsbeek, de Nederaalbeek en de Marie Borrebeek. Op bepaalde locaties wordt de afstroming van hoger gelegen percelen niet enkel waargenomen door veroorzaakte modderoverlast maar eerder door wateroverlast (zie ook inventarisatie knelpunten gemeente in Tabel 4). Dit is o.a. het geval t.h.v. Spichtenberg 14, Vijverbeek, de Parkstraat en t.h.v. het kruispunt Gansbeekstraat-Ellestraat.

Anderzijds treedt er in Maarkedal ook **wateroverlast op vanuit de waterloop** (locaties ook aangegeven in Figuur 10 en Tabel 4) en die dus eerder **fluviaal** van aard zijn. De gemodelleerde wateroverlast vanuit de waterloop wordt ook door de gemeente vastgesteld op terrein, namelijk langs de bovenloop van de Maarkebeek (t.h.v. Schorisse), de middenloop van de Maarkebeek (t.h.v. Ladeuze en Borgtstraat), langs de Nederaalbeek en langs de benedenloop van de Marie Borrebeek.

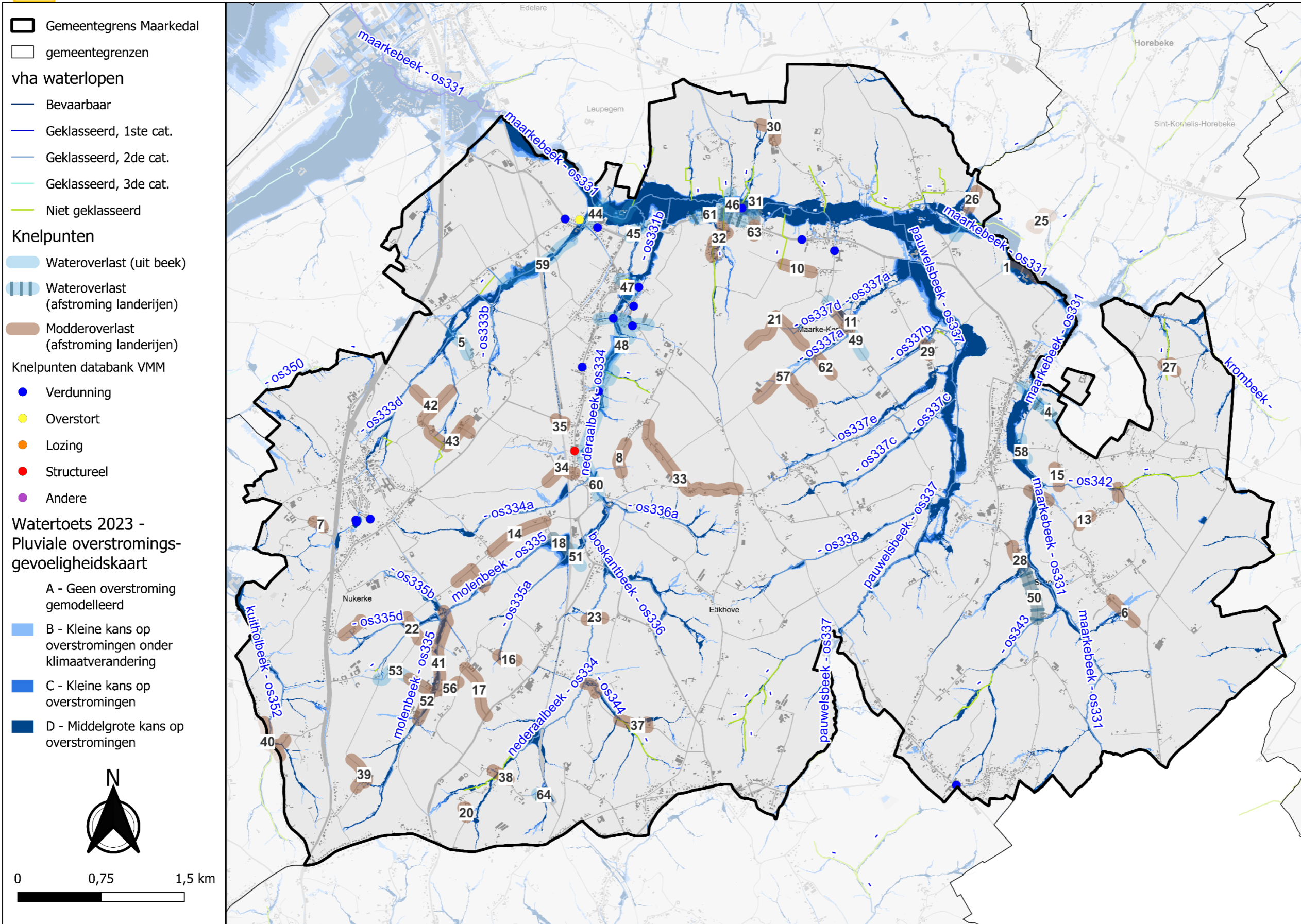
Alle geïnventariseerde knelpunten, alsook de knelpunten uit de databank van de VMM worden weergegeven in Figuur 10 en beschreven in Tabel 4. In deze tabel worden de knelpunten van wateroverlast ook getoetst aan de gemodelleerde kans op (pluviale en fluviale) overstromingen uit de Watertoetskaarten (2023).

Tabel 4: Overzicht van knelpunten van water- en modderoverlast in de gemeente Maarkedal

Nr.	Locatie	Omschrijving	Vermoedelijke oorzaak	Genomen of geplande acties	Toetsing overstromingskaarten
1, 9	Groenstraat	Water- en modderoverlast	Afstroming van landerijen. De wateroverlast zou afkomstig zijn vanuit de beek.		De fluviale overstromingskaart modelleert hier voornamelijk kleine kans op overstromingen in huidig klimaat. De pluviale overstromingskaart modelleert hier middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat.
2, 26	Varentstraat (t.h.v. kruising Maarkebeek)	Water- en modderoverlast	Afstroming van landerijen De wateroverlast zou afkomstig zijn vanuit de Molenbeek.		De fluviale en pluviale overstromingskaart modelleren hier middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat.
3, 24	Kaperij (t.h.v. kruising Maarkebeek)	Water- en modderoverlast	Afstroming van landerijen. De wateroverlast zou afkomstig zijn vanuit de beek.		De fluviale overstromingskaart modelleert hier kleine kans op overstromingen onder klimaatverandering. De pluviale overstromingskaart modelleert hier middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat.
4	Parkstraat	Wateroverlast	De wateroverlast die optreedt is zowel afkomstig vanuit de beek als door de afstroming van landerijen		T.h.v. de doostEEK van de Maarkebeek modelleert de fluviale overstromingskaart kleine kans op overstromingen onder klimaatverandering tot middelgrote kans in huidig klimaat. De pluviale overstromingskaart modelleert ook kleine tot middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat t.h.v. Parkstraat 14 en verder opwaarts in de straat.
5	Mariaborrestraat	Wateroverlast	De wateroverlast zou afkomstig zijn vanuit de beek.		De fluviale overstromingskaart modelleert hier geen overstromingen. De pluviale overstromingskaart modelleert wel middelgrote kans op overstromingen t.h.v. de doorsteek van d Marie Borrebeek.
6	Bosgatstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
7	De Spijker	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
8	Fortstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
10	Hasselstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.	Reeds houthakseldam (beperkte lengte) en bloemenstrook aangelegd.	
11	Rattepoelstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
12, 13	Rijststraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
14, 22, 54	Mellinkstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
15	Heidestraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
16	Bakkerbos	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
17	Holandstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
18, 51	Terpoort	Water- en modderoverlast	Afstroming van landerijen. De wateroverlast zou afkomstig zijn vanuit de Molenbeek.		De pluviale overstromingskaart modelleert hier middelgrote kans op overstromingen.
19	Letterstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
20	Tenabele	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
21, 62	Hokelbeke	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		

23	Wolvestraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
25	Bogaardsveld	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
27	Ganzenberg	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
28, 50	Vijverbeek	Water- en modderoverlast	Zowel de modder als de wateroverlast zou veroorzaakt worden door afstroming van landerijen.		De pluviale overstromingskaart modelleert t.h.v. Vijverbeek 7 kleine kans op overstromingen onder klimaatverandering tot middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat.
29	Wijmierstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
30	Kokerellestraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
31, 46	Borgtstraat - Eikenberg	Water- en modderoverlast	Afstroming van landerijen. De wateroverlast is afkomstig vanuit de Maarkebeek.		De fluviale en pluviale overstromingskaarten modelleren hier middelgrote kans op overstromingen.
32	Ellestraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.	Hier zal er in de bocht van de Ellestraat een geheel van buffervoorzieningen aangelegd worden (buffergracht en -bekken door de gemeente, en buffervoorziening door private ontwikkelaar).	
33	Bossenaarstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
34	Mussestraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
35	Stationsberg	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
36, 37	Terbeke (t.h.v. huisnummer 23 en t.h.v. nummers 25 en 27)	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.	In de noordwestelijke hoek van perceel 1096C is reeds een houthakseldam aanwezig	
38	Spichtenberg (t.h.v. kruispunt Tenabele)	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
39	Turkije	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
40	Zeelstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
41	Meersstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
42, 43	Zakstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		De fluviale overstromingskaart modelleert hier middelgrote kans op overstromingen. De pluviale overstromingskaart modelleert hier eveneens middelgrote kans op overstromingen, uitgebreider dan de fluviale overstromingen.
44	Ladeuze	Wateroverlast	Overlast afkomstig vanuit Maarkebeek.		De fluviale en pluviale overstromingskaarten modelleren hier overstromingen.
45	Gansbeekstraat (t.h.v. doorsteek Nederaalbeek)	Wateroverlast	Overlast afkomstig vanuit de Nederaalbeek.		De fluviale overstromingskaart modelleert hier kleine kans op overstromingen onder klimaatverandering tot kleine kans op overstromingen in huidig klimaat. De pluviale overstromingskaart modelleert hier wel uitgebreide middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat..

47	Puttene	Wateroverlast	Overlast afkomstig vanuit de Nederaalbeek.	Deze problematiek zou niet meer voorkomen sinds de aanleg van het GOG op de Nederaalbeek.	Zowel de fluviale als pluviale overstromingskaarten modelleren hier middelgrote kans op overstromingen.
48	Onderbossenaarstraat	Wateroverlast	Overlast afkomstig vanuit de Nederaalbeek.	Deze problematiek zou niet meer voorkomen sinds de aanleg van het GOG op de Nederaalbeek.	Zowel de fluviale als pluviale overstromingskaarten modelleren hier middelgrote kans op overstromingen. De overstromingen t.h.v. Onderbossenaarstraat 4, 10 en 25 worden enkel gemodelleerd door de pluviale overstromingskaart.
49, 55	Hasselstraat	Water- en modderoverlast	De wateroverlast tussen nummer 14 en 27 zou afkomstig zijn vanuit de beek.		De pluviale overstromingskaart modelleert hier kleine kans op overstromingen onder klimaatverandering tot middelgrote kans op overstromingen.
52-53-56	Tenhole – Dieriksstraat	Modderoverlast t.h.v. het kruispunt Tenhole – Dieriksstraat. Daarnaast treedt er ook nog wateroverlast op in het westelijk deel van de Dieriksstraat (bocht t.h.v. nr. 13)	Afstroming van landerijen. De wateroverlast zou afkomstig zijn vanuit de beek.	Hier werd reeds een buffergracht, met erosiepoel, grasbufferstrook en aarden dam aangelegd. Er worden nog 2 bufferzones aan de overkant van de straat gepland.	De pluviale overstromingskaart modelleert middelgrote kans op overstromingen t.h.v. het kruispunt Dieriksstraat en Tenhole, t.h.v. Tenhole 1 en 4. T.h.v. Dieriksstraat 7 en 11 modelleert de pluviale overstromingskaart kleine kans op overstromingen onder klimaatverandering.
57	Bovenstraat	Modderoverlast	Afstroming van landerijen		
58	Heirwegstraat (t.h.v. kruising Maarkebeek)	Wateroverlast	Overlast afkomstig vanuit de Maarkebeek.		De fluviale overstromingskaart modelleert hier kleine kans op overstromingen onder klimaatverandering tot middelgrote kans in huidig klimaat. De pluviale overstromingskaart modelleert hier middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat.
59	Marie Borrebeek	Wateroverlast	Overlast afkomstig vanuit de Marie Borrebeek.		De fluviale en pluviale overstromingskaarten modelleren hier overstromingen, voornamelijk ten zuidwesten van Krommestraat. De fluviale overstromingen zijn echter minder uitgebreid dan de pluviale overstromingskaart.
60	Nederaalbeek	Wateroverlast	Overlast afkomstig vanuit de Nederaalbeek		De fluviale en pluviale overstromingskaarten modelleren hier middelgrote kans op overstromingen.
61	Kruispunt Gansbeekstraat-Ellestraat	Wateroverlast	De wateroverlast zou veroorzaakt worden door afstroming van landerijen.		De pluviale overstromingskaart modelleert hier t.h.v. Gansbeekstraat 11C, 24, 25, 26, 28 middelgrote kans op overstromingen.
63	Maarkeweg (tussen huisnummer 24 & 26)	Modderoverlast	Afstroming van landerijen.		
64	Spichtenberg 14	Wateroverlast	De overlast wordt veroorzaakt door afstroming van de opwaarts gelegen grasstroken. Er is hier geen tot minimale modder op straat.		De pluviale overstromingskaart modelleert hier middelgrote kans op overstromingen in huidig klimaat.

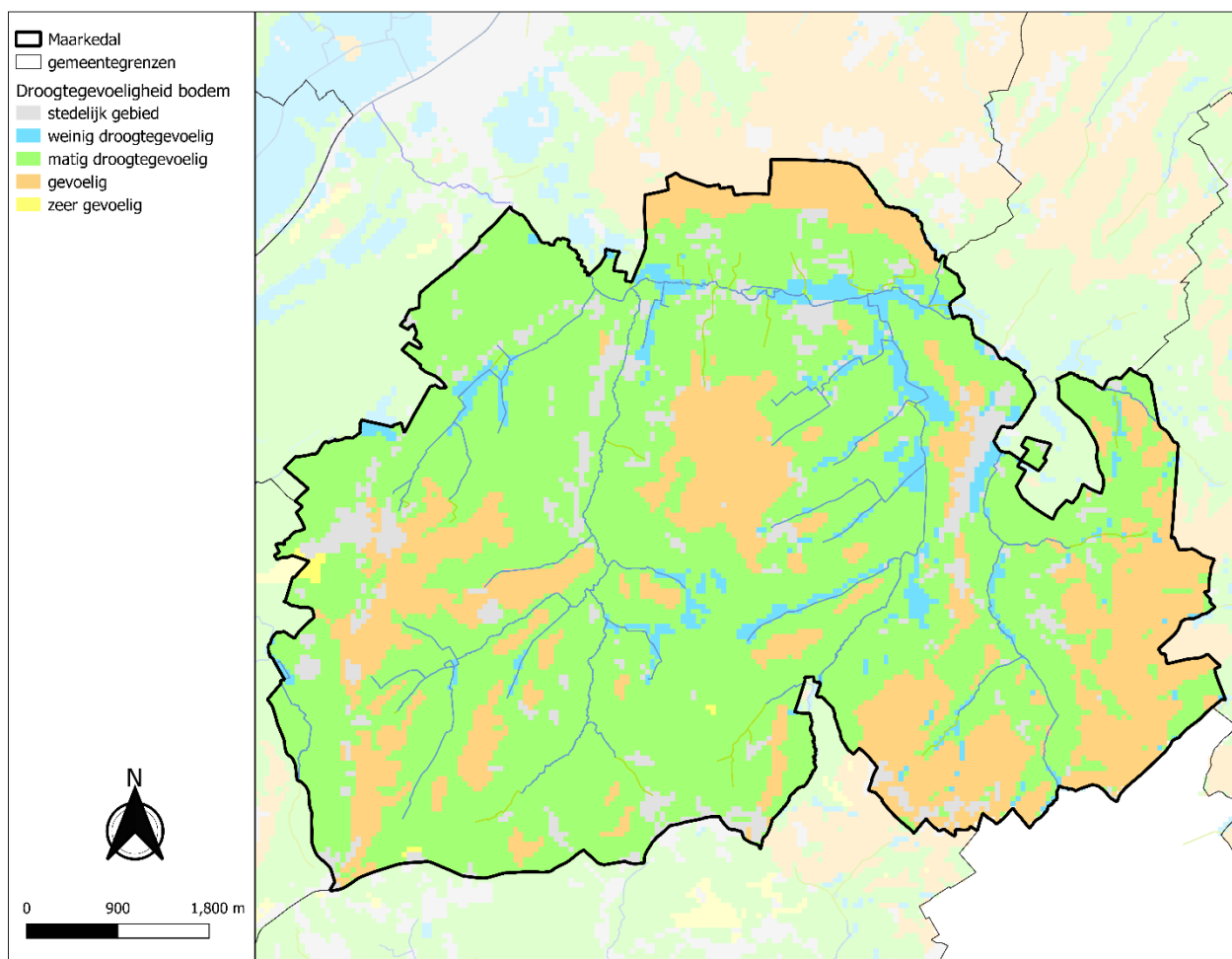


Figuur 10: Locaties met gemelde water- en modderoverlast in Maarkedal, de knelpunten uit de databank van VMM en de pluviale overstromingsgevoeligheidskaart (Watertoets 2023).

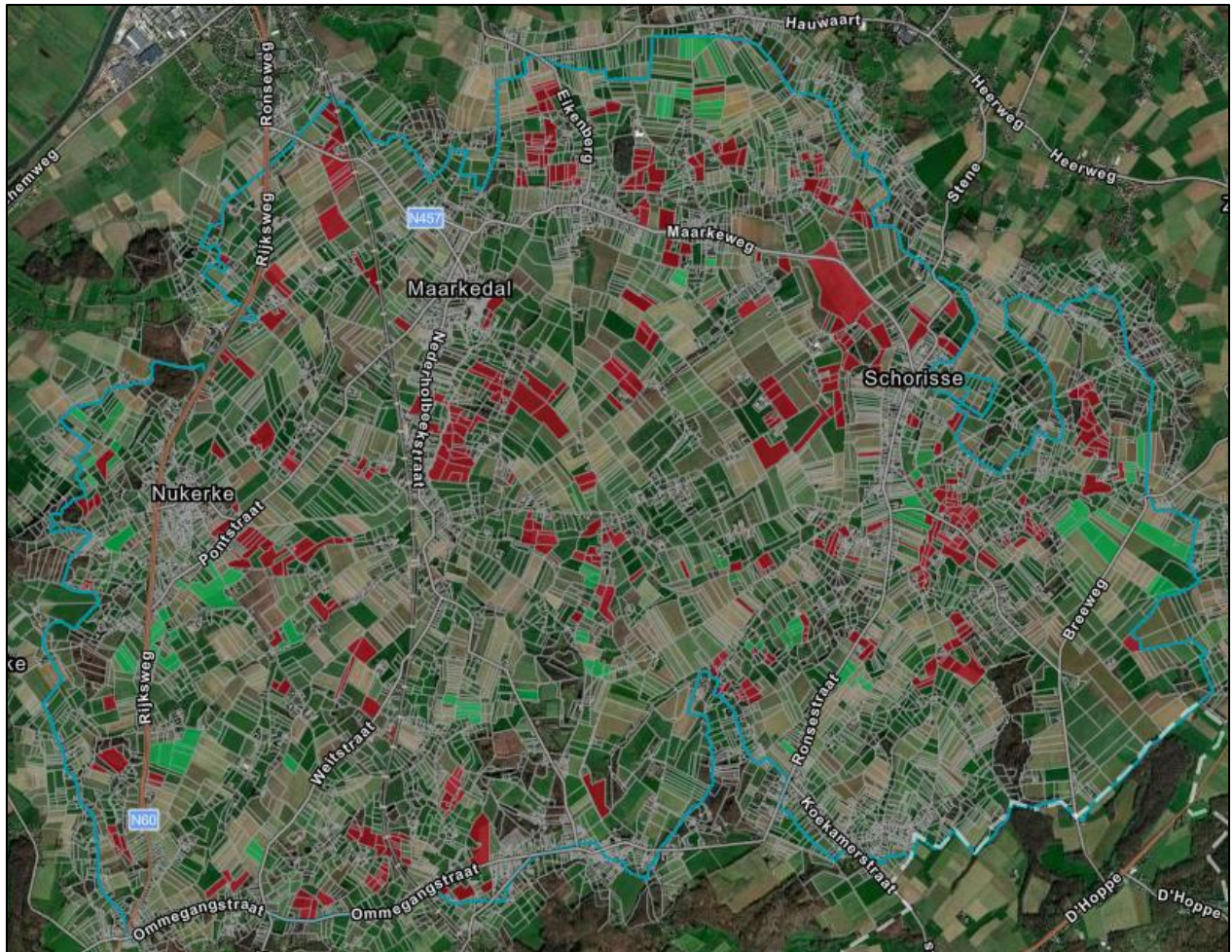
3.2.2. Droogte

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 11) toont dat de **bodems van de hoger gelegen gebieden** van de gemeente Maarkedal **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. De gemeente heeft de schadeclaims van 2019 en 2021 m.b.t. teeltschade verzameld. Deze worden weergegeven op Figuur 12.

HWDP Maarkedal - Droogtegevoeligheidskaart



Figuur 11: Droogtegevoeligheid van de bodem in Maarkedal.



Figuur 12: Percelen waarvoor reeds een schadeclaim m.b.t. teeltschade werd ingediend in Maarkedal. Rood = teeltschade 2019 ; groen = teeltschade 2021

Droogte kan zorgen voor een lagere waterbeschikbaarheid voor drinkwatersystemen en andere vormen van grondwatergebruik. De druk op het grondwatersysteem wordt mede verhoogd door **grondwateronttrekking voor antropogene doeleinden**. Grondwatervergunningen laten toe dat er jaarlijks 124 595 m³ grondwater mag ontgonnen worden in de gemeente (Figuur 45). Een groot aandeel van dit grondwater (26%) wordt onttrokken door het bronwaterbedrijf Straal Bronnen (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2023). Met 66% zijn de landbouw, bosbouw en visserijsector de grootste onttrekkers van grondwater in Maarkedal (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2023).

3.2.3. 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 Maarkedal', 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 +2.5°C tegen 2050 en +5.4°C tegen 2100.

3.2.3.1. Neerslag

De klimaatprojecties voor neerslag worden samengevat in Tabel 5. De **cumulatieve winter neerslaghoeveelheden** zullen toenemen van 218.2 mm (huidig klimaat) naar 281.3 mm in 2100. In de **zomer** zullen de **cumulatieve neerslaghoeveelheden** afnemen van 198.1 mm naar 122.0 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 171 (huidig klimaat) naar 233 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** met een terugkeerperiode van 20 jaar 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 5: Klimaatprojecties voor neerslag (Provincies in cijfers, 2022)

	Huidig klimaat	2100
Cumulatieve winter neerslaghoeveelheden (mm)	218.2	281.3
Cumulatieve zomer neerslaghoeveelheden (mm)	198.1	122.0
Jaarlijks aantal droge dagen (dagen)	171	233
Cumulatieve neerslag tijdens een 20-jarige bui (mm)	64	108
Aantal dagen met extreme neerslag (dagen)	4	16

3.2.3.2. Droogte

De projecties voor droogte worden samengevat in Tabel 6. **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 69 dagen in 2100. Het percentage van bijna droge waterlopen zal toenemen van 2.3% (huidig klimaat) naar 34.3% 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 11 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 0.2% (huidig

klimaat) naar 21.1% in 2100 en het percentage van **landbouwpercelen met significante droogtestress** van 0.6% (huidig klimaat) naar 19.9% in 2100.

Tabel 6: Klimaatprojecties voor droogte (Provincies in cijfers, 2022)

	Huidig klimaat	2100
Hydrologische droogteduur (aantal dagen/jaar)	18	69
Percentage bijna droge waterlopen (%)	2.3	34.3
Agrarische droogteduur (aantal dagen/jaar)	5	11
Percentage van oppervlakte met kwetsbare ecotopen met significante droogtestress (%)	0.2	21.1
Percentage van landbouwpercelen met significante droogtestress (%)	0.6	19.9

3.2.3.3. Wateroverlast

De toename van de extreme neerslag (ten gevolge van de klimaatveranderingen) zal een impact hebben op de maximale waterdiepte (zie ook Figuur 42 en Figuur 43), het percentage gebouwen getroffen door wateroverlast en het percentage van kwetsbare instellingen. De projecties met betrekking tot die wateroverlastindicatoren worden samengevat in Tabel 7. De maximale waterdiepte zal toenemen van 44cm (huidig klimaat) naar 47cm in 2100 en het percentage getroffen gebouwen stijgt van 2.5% naar 4.2%.

Tabel 7: Klimaatprojecties voor wateroverlast (Provincies in cijfers, 2022)

	Huidig klimaat	2050
Maximale waterdiepte bij wateroverlast ten gevolge van intense neerslag (cm)	44	47
Percentage gebouwen getroffen door wateroverlast ten gevolge van intense neerslag (%)	2.5	4.2
Percentage kwetsbare instellingen met wateroverlast ten gevolge van intense neerslag (%)	5.9	5.9

3.3. Kansen

Op basis van de omgevingsanalyse kunnen voor de gemeente Maarkedal enkele grote kansen en opportuniteiten opgesomd 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 komen vaak samen voor met modderoverlast en kunnen dus vaak ook 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 waterlopen 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 56). Deze gebieden hebben hoog potentieel voor infiltratie en aanvulling van de grondwatertafel. In de micro-depressies van het landschap (Figuur 58) kan getracht worden om **hemelwater vast te houden** via bronmaatregelen. Daarnaast is het nemen van bijkomende **erosiemaatregelen** in het landelijk buitengebied noodzakelijk om afstroom van water en modder op een structurele manier te beperken.

Dergelijke maatregelen zullen verschillende gevolgen hebben. Ten eerste zullen **piekdebieten afgezwakt** worden. Hierdoor is er elders minder bergingscapaciteit nodig om de waterveiligheid te garanderen in kwetsbare gebieden (Andoh, 2018). Op deze manier dragen de genomen maatregelen bij tot een **waterrobuuste omgeving**. Ten tweede zal het water in de hoger gelegen gebieden meer kans krijgen om te infiltreren en zo de **sponswerking van de bodem te herstellen en te verhogen**. Verder zal ook het **sedimenttransport dalen** waardoor er minder sediment accumuleert in de grachten en rivieren. De **nood aan onderhoud van de grachten** zal hierdoor **verminderen**. Ten laatste zal door minder erosie op de akkers het **productieverlies** op lange termijn **beperkt** worden (Beel, Notebaert, & Govers, 2006).

3.3.2. Bronbossen en bronbeken

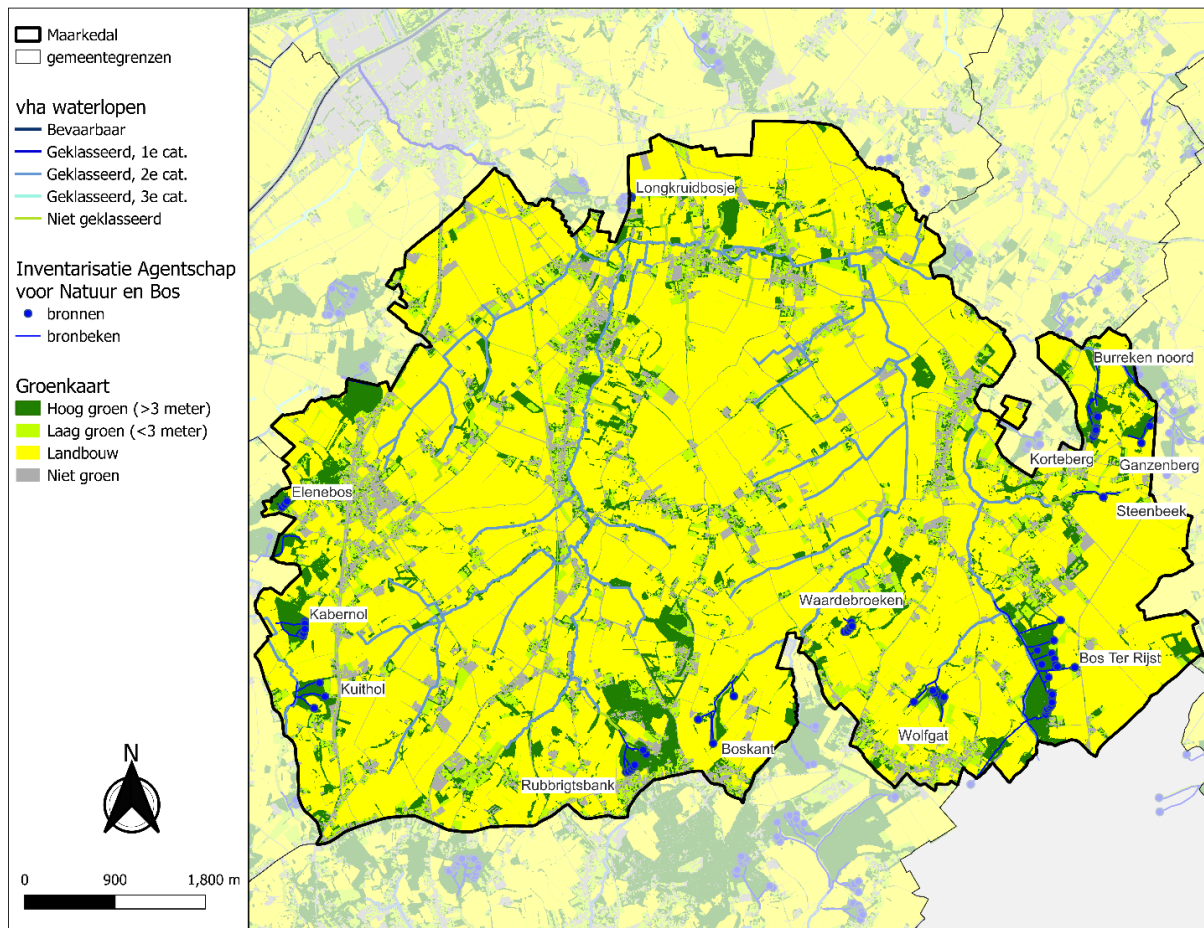
Door het Agentschap voor Natuur en Bos werd een inventarisatie gemaakt van de bosgebieden die bronnen bevatten in de Vlaamse Ardennen. Deze bronnen zijn telkens relatief **hoog gelegen in het landschap** en situeren zich in het typegebied natuur- en groenzones. Ze vallen volgens de **watersysteemkaart** dan ook binnen de gebieden die aangeduid worden als **tijdelijk natte tot permanent droge gebieden**. Het is in deze gebieden waar er maximaal moet ingezet worden op het, al dan niet tijdelijk, vasthouden van water en het water de kans geven om te infiltreren. Het water zal in deze hoger gelegen gebieden een langere verblijftijd hebben in de ondergrond en zo **een groter kans hebben om de grondwatertafel effectiever aan te vullen**.

De geïnventariseerde bronnen worden door het Agentschap voor Natuur en Bos telkens gekoppeld aan bronbossen waarbij ook bronbeken in de bosgebieden worden aangeduid. De bronnen kunnen dus benut worden om **verdrogende bosgebieden te vernatten en deze zo klimaatbestendiger te maken**.

Daarnaast zijn er **bijkomende bosuitbreidingsdoelstellingen** vastgelegd i.k.v. de Instandhoudingsdoelstellingen voor SBZ 230007 Bossen van het Zuidoosten van de Vlaamse Ardennen vb. t.h.v. Bos Ter Rijst en Burreken. Door bosuitbreiding verruwt het landschap en zorgt dit mee voor vertraagde waterafvoer, verkoeling en bijgevolg een betere klimaatbuffering voor de toekomst.

I.k.v. habitats in bronbeken en moeraszones is het echter belangrijk om erosiemaatregelen te treffen aangezien inspoeling van nutriënten en modder problematisch is voor deze habitats.

HWDP Maarkedal - Brongebieden



Figuur 13: Geïnventarieerde brongebieden door het Agentschap voor Natuur en Bos.

3.3.3. Groene clusters en rioleringsprojecten

De gemeente Maarkedal bestaat nog voor een groot deel uit groene clusters (Figuur 47), waar in de toekomst nog riolering zal worden aangelegd om de woningen aan te sluiten op een zuiveringsinstallatie. Voor enkele van deze groene clusters zijn reeds rioleringsprojecten gepland waar ook infiltratie- en buffervoorzieningen zullen aangelegd worden. De overige groene clusters bieden kansen om in het HWDP reeds een **eerste hemelwatervisie** te ontwikkelen en locaties voor

te stellen voor type (bron)maatregelen, dit omdat deze gebieden nog niet gebonden zijn aan bestaande infrastructuur.

Bij de aansluiting van een groene cluster kan ook gelijktijdig de **bevolking gesensibiliseerd worden om bronmaatregelen te nemen en hemelwater maximaal op eigen terrein** te houden. Naast de drie aanwezige dorpskernen bevinden de woningen zich voornamelijk in lintbebouwing en in het open landelijk buitengebied. Deze worden beide vaak gekenmerkt door **relatief grote percelen** met een tuin en/of voortuin. De **ruimte** die hier beschikbaar is biedt kansen voor het aanmoedigen van maatregelen op privaat domein. 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 5 (§7.5). De belangrijkste aspecten voor de gemeente Maarkedal 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 zicht 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.²
- 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. De GSVH werd herzien en de nieuwe verordening zou in het najaar van 2023 goedgekeurd worden.³ Voor de provincie Oost-Vlaanderen legt het **provinciaal normenkader Oost-Vlaanderen** bijkomende maatregelen op rond infiltratie en buffering te ontwerpen.
- 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.

² <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/signaalgebieden/omzendbrief-omg-2022-1>

³ <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/verordeningen/hemelwater-verordening>

- 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.

De gemeente Maarkedal heeft geen gemeentelijke verordening inzake hemelwater. De gemeente beschikt wel over een subsidiereglement m.b.t. het plaatsen van een hemelwaterput en/of infiltratievoorziening bij een bestaande woning of bedrijfsgebouw, met een maximum bedrag van 250 euro.

De gemeente keert eveneens een toelage uit voor de aanplanting en onderhoud van landschappelijk waardevolle kleine landschapselementen.

De gemeente keert eveneens een premie uit bij de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel op privaat domein.

5. Visie

5.1. Algemene uitgangspunten

5.1.1. Waterladder in functie van verhoging sponswerking

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 14). Het is de bedoeling dat **de principes bovenaan de ladder steeds de voorkeur krijgen op principes lager in de ladder**. Het wordt ernaar gestreefd om de afstroom van hemelwater zo veel mogelijk te vermijden en op deze manier de ‘sponswerking van het landschap ter herstellen en te verhogen’.



Figuur 14: 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 Maarkedal 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 paragraaf 7.5.6.1 en <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/waterlopen/watertoets.html>).

De normenkaart wordt in principe enkel toegepast voor projecten > 1.000 m². Voor kleinere projecten (< 1.000 m²) wordt verwezen naar de GSVH en CvGP en voor grotere projecten (groter dan 10.000 m²) wordt voorgesteld dat dossierspecifiek overleg met de waterloopbeheerder aangewezen is.

5.1.2. Trias aquatica in functie van duurzaam watergebruik

Ondanks de relatief hoge regenval (800 mm/jaar) wordt **Vlaanderen** internationaal beschouwd als een **waterschaarse 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 15).



Figuur 15: 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 wisselende 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 in functie van waterrobuuste omgeving

Verder wordt er voor de uitwerking van maatregelen tegen overstroming gebruik gemaakt van de principes van de meerlaagse veiligheid: **preventie, protectie en paraatheid** (3 P's). In Tabel 8 wordt elk principe kort toegelicht. De gemeente heeft als ambitie het inrichten van een waterrobuuste omgeving waarvoor deze principes gehanteerd kunnen worden.

Tabel 8: 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 paragraaf 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 indien mogelijk langs en opwaarts van deze assen **zoekzones voor ruimte voor water** voorzien, waar het hemelwater kan infiltreren en gebufferd kan worden. Daarbij wordt idealiter nagedacht of dit kan uitgewerkt worden in groenblauwe infrastructuur en met multifunctioneel karakter. De potentiële locaties zoekzones ruimte voor water kunnen o.a. op basis van potentieelkaarten zoals de watersysteemkaart (Figuur 56) en de infiltratiegevoeligheidskaart

(Figuur 55) aangeduid worden. 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 insteek 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

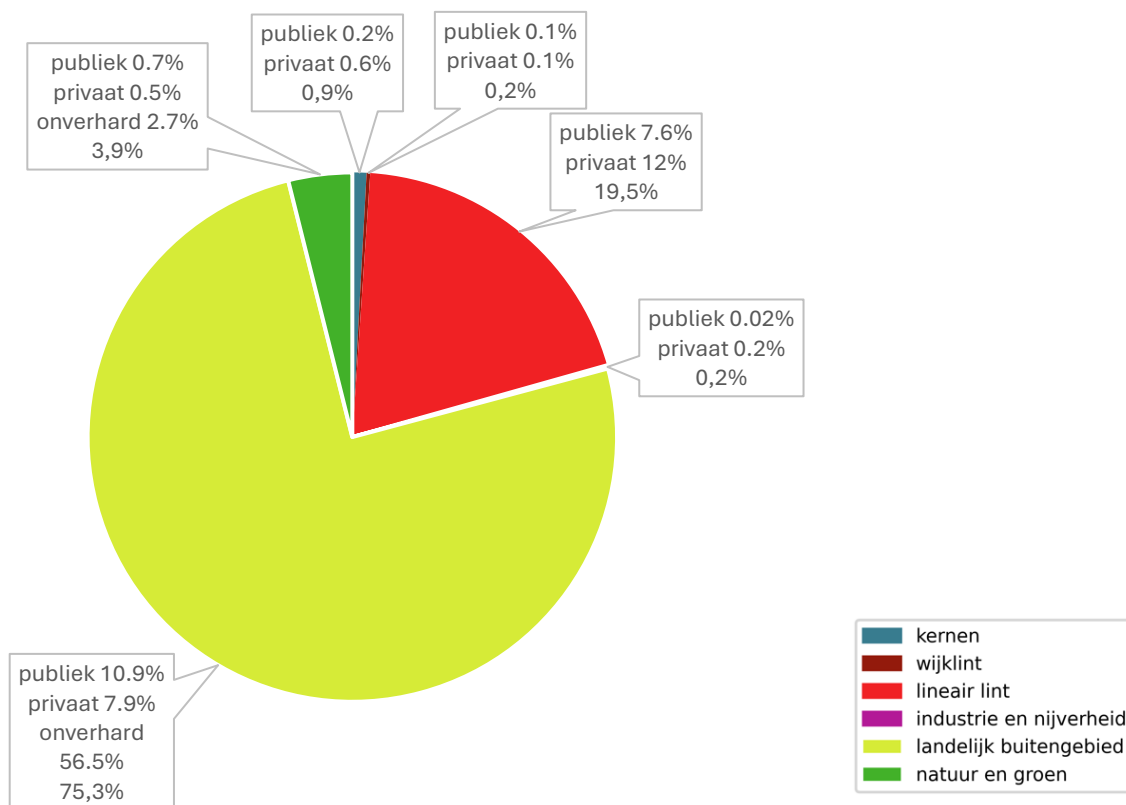
De **blauwdruk** vereist kwantificatie in een hemelwater- en droogteplan. De wateropgave geeft een **streefcijfer** van **hoeveel inspanning er nodig is om water lokaal te houden** en zo het watersysteem robuuster te maken.

Er wordt voor alle verharde en onverharde typegebieden in Maarkedal een inschatting gemaakt van de wateropgave per typegebied (uitgedrukt in infiltratie/buffervolume) volgens de methodiek beschreven in de blauwdruk.

De wateropgave voor de verharde oppervlaktes (verstedelijkte kern, lintbebouwing, wijklinten, industrie) werd berekend a.d.h.v. de huidige GSVH (330 m³/ha infiltratie- en buffervolume).

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.

Aan de hand van bovenstaande berekeningsmethode bedraagt de totale wateropgave voor Maarkedal **290 853 m³**. Figuur 16 en Tabel 9 tonen aan dat het landelijk buitengebied met voorsprong het grootste aandeel heeft in de wateropgave (75%), gevolgd door lintbebouwing (20%) en natuur en groen (4%). Hoewel de typegebieden verstedelijkte kern, wijklinten en industrie en nijverheid sterk verhard zijn, zijn ze maar in zeer beperkte mate aanwezig in de gemeente waardoor ze elk minder dan 1% van de wateropgave invullen. Figuur 16 geeft aan dat in totaal ca. 59% van de te voorziene ruimte wordt ingevuld door de aanwezigheid van **onverharde oppervlakte**. Ook is duidelijk dat het **privaat domein** voornamelijk een belangrijke bijdrage geeft in de bebouwde omgeving, namelijk in het typegebied lintbebouwing.



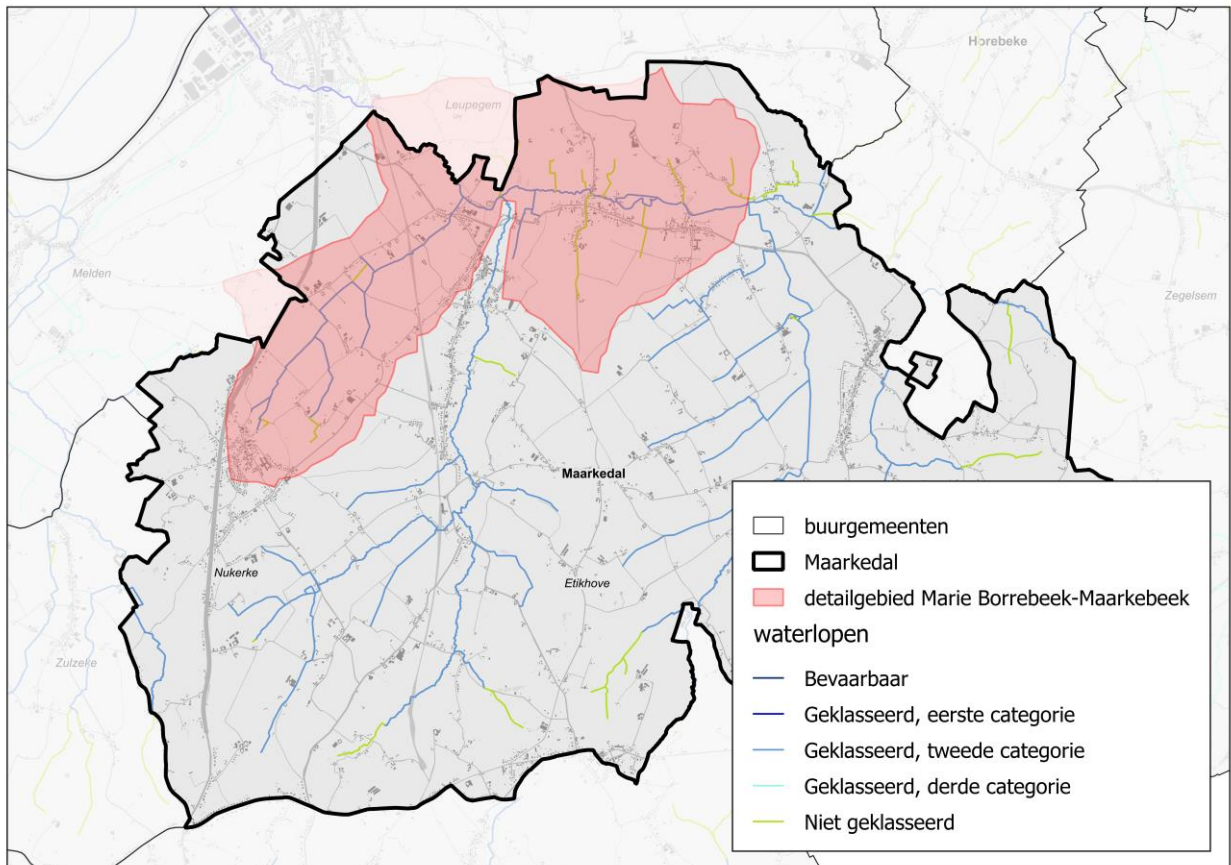
Figuur 16: Aandeel van de typegebieden in de totale wateropgave.

Tabel 9: Verdeling van de wateropgave per typegebied en gebied van herkomst in Maarkedal.

Typegebied	Wateropgave [m ³]			Totaal
	Privaat	Publiek	Onverhard	
Stedelijke kern	1812,59	690,39	-	2502,98
Wijk lint	376,40	262,58	-	639,98
Lintbebouwing	34762,89	22093,07	-	56855,96
Industrie en nijverheid	530,67	50,26	-	580,93
Landelijk buitengebied	23101,95	31612,32	164221,10	218935,38
Natuur- en groenzones	1438,11	2053,36	7846,92	11338,39
Totaal	62022,61	56761,99	172068,03	290852,62

5.3. Detailgebied 1: ‘Maarkebeek – Marie Borrebeek’

Van de afgebakende hydrologische deelzones binnen de gemeente, werd er met de kern- en stuurgroep een eerste deelzone geselecteerd waarvoor hierna verder in detail een hemelwatervisie werd opgesteld, gebaseerd op de principes zoals vermeld in de hierboven besproken algemene uitgangspunten. Er werd gekozen voor het **detailgebied 190**, deelzone ‘**Maarkebeek – Marie Borrebeek**’ zoals gesitueerd op Figuur 17. De gemeente wenst in dit hemelwater- en droogteplan echter nog een 2^e hydrologische deelzone verder in detail uit te werken (zie 5.4).



Figuur 17: Situering van het detailgebied 190 (Maarkebeek – Marie Borrebeek).

De hemelwater- en droogtevisie voor het detailgebied, die hieronder wordt beschreven, werd uitgewerkt met de stakeholders van de adviesraad.

5.3.1. Waterlopenstelsel/afwateringssituatie

Het detailgebied ‘Maarkebeek – Marie Borrebeek’ wordt van oost naar west doorkruist door de **Maarkebeek** (OS331, 2^e cat.) en van zuid naar noord door de **Marie Borrebeek** (OS333, 2^e cat.). Deze laatste vloeit t.h.v. Ladeuze samen met de Maarkebeek die op zijn beurt afwatert richting Oudenaarde en daar uitmondt in de Bovenschelde.

In het detailgebied is er in het centrum van Nukerke nog hoofdzakelijk gemengde riolering aanwezig. Ook de Etikhovestraat nabij het centrum van Maarkedal is nog voorzien van een gemengd rioleringsstelsel.

Echter zijn er ook reeds locaties die voorzien zijn van een gescheiden rioleringsstelsel. Dit is het geval bij de N457 (Maarkendries, Gansbeekstraat, Maarkeweg, in de Berkenstraat en in Kerkewijk (Nukerke). Al het aangesloten afvalwater watert af naar RWZI Oudenaarde.

De belangrijkste groene clusters die nog niet aangesloten zijn op de RWZI, of waar nog geen gepland rioleringsproject werd voor gedefinieerd, situeren zich in de Maalzaakstraat (i.e. clusters 120-487, 120-582, 120-634 en 120-613).

5.3.2. Typegebieden

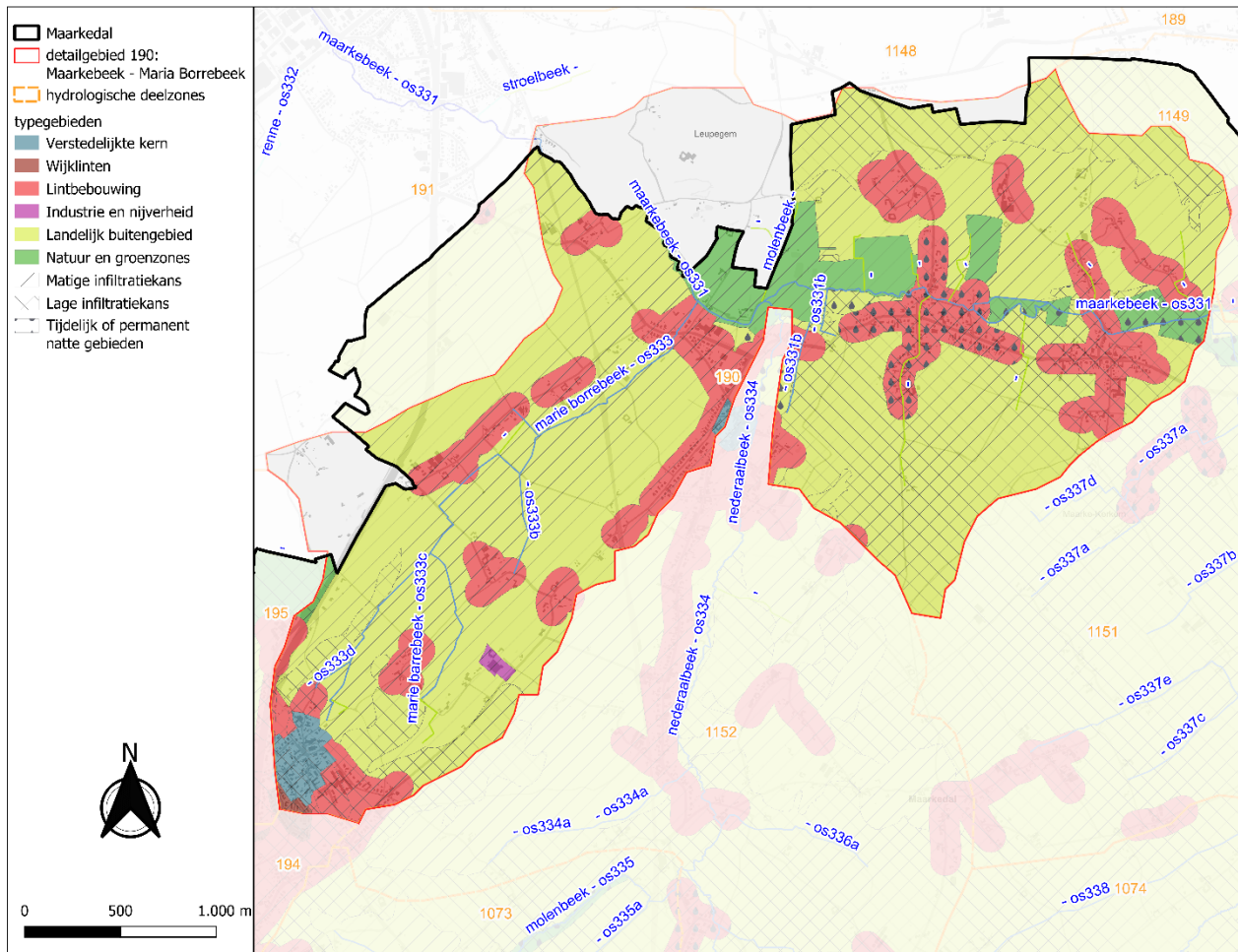
Het detailgebied wordt vooral gekenmerkt door **landelijk buitengebied met zones van lintbebouwing** (Tabel 10 en Figuur 18). Daarnaast ligt ook de **dorpskern van Nukerke** binnen het detailgebied. Een klein deel van het centrum van Etikhove, en omliggende lintbebouwing, situeren zich centraal in het detailgebied. Natuur- en groenzones komen voor in het noordelijk deel van de gemeente en zijn gelegen in de vallei van de Maarkebeek. Er is maar 1 locatie aanwezig die aangeduid wordt als industrie en nijverheid, dit betreft het bedrijf Straal Bronnen in het zuiden van het detailgebied.

De bodem wordt gekenmerkt door een **matige infiltratiekans**. Het valleigebied van de Maarkebeek wordt door de watersysteemkaart deels aangegeven als tijdelijk of permanent nat gebied.

Tabel 10: Onderscheidde typegebieden voor de hydrologische deelzone Molenbeek/Kousmakerbeek.

Typegebied	ha	%
Landelijk buitengebied	589,5	69,0
Lintbebouwing	193,0	22,6
Natuur- en groenzones	57,9	6,8
Verstedelijkte kern	10,9	1,3
Wijklinten	1,3	0,2
Industrie en nijverheid	1,7	0,2

HWDP Maarkedal - Typegebieden detailgebied Maarkebeek - Marie Borrebeek



Figuur 18: Overzicht van de afgebakende typegebieden in hydrologische deelzone Maarkebeek – Marie Borrebeek.

5.3.3. Knelpunten en opportuniteiten

In het detailgebied werden **14 knelpunten** aangegeven door de gemeente die gerelateerd zijn aan wateroverlast en/of modderoverlast. Deze knelpunten worden hieronder beschreven en weergegeven in Figuur 19.

- **Knelpunt 5:** wateroverlast vanuit de waterloop en afstroming van de landerijen t.h.v. Mariaborrestraat (geen directe impact op woningen)
- **Knelpunt 10:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Hasselstraat
- **Knelpunt 21:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Hokelbeke
- **Knelpunt 30:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Kokerllestraat
- **Knelpunt 31:** modderoverlast door afstroming landerijen & wateroverlast vanuit de waterloop t.h.v. Borgtstraat
- **Knelpunt 32:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Ellestraat
- **Knelpunt 42:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Zakstraat 14

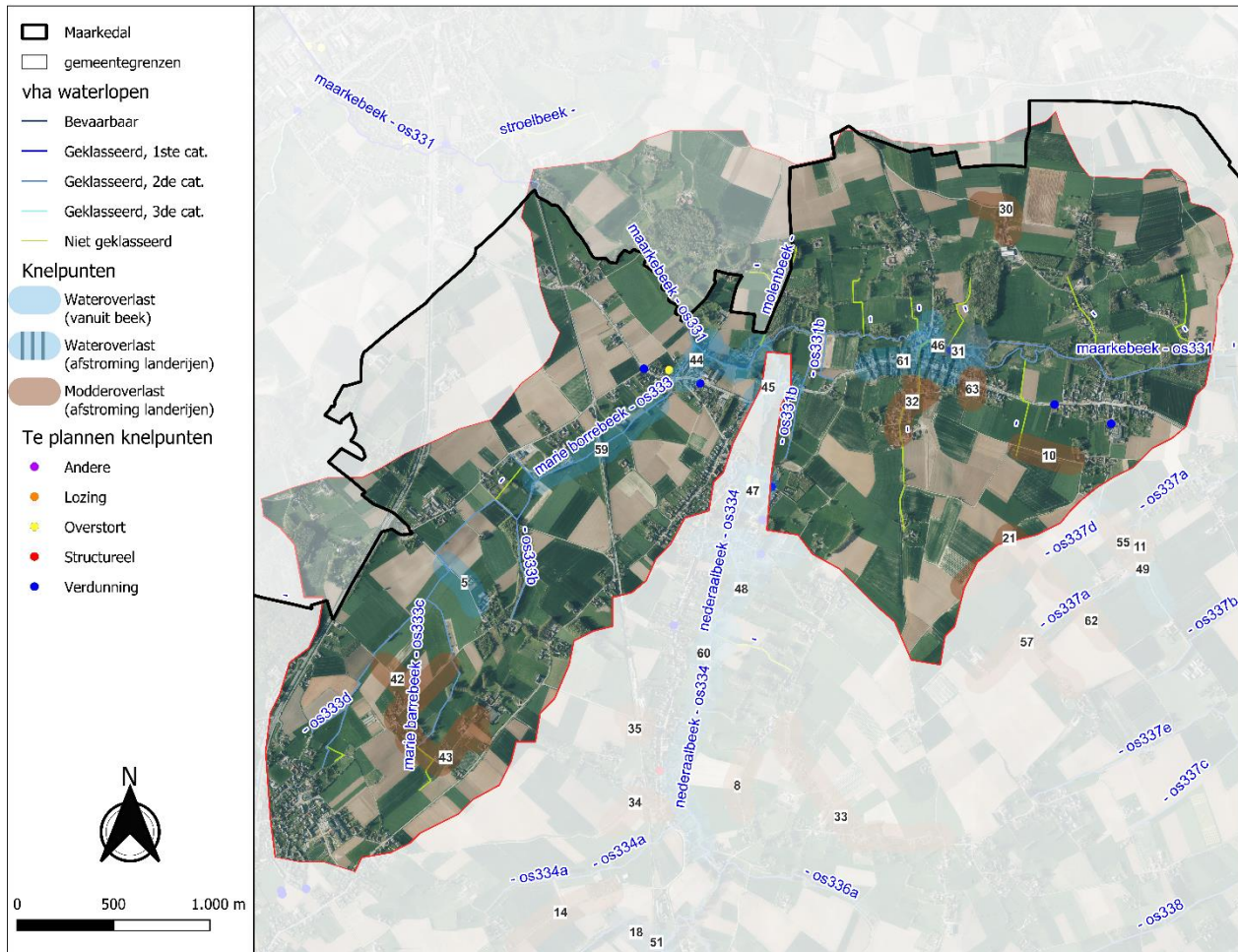
- **Knelpunt 43:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Zakstraat 8
- **Knelpunt 44:** wateroverlast vanuit de waterloop t.h.v. Ladeuze
- **Knelpunt 46:** wateroverlast vanuit de waterloop t.h.v. Eikenberg
- **Knelpunt 59:** wateroverlast vanuit de waterloop en afstroming van de landerijen t.h.v. Mariaborrestraat (geen directe impact op woningen)
- **Knelpunt 61:** wateroverlast door afstroming landerijen t.h.v. Gansbeekstraat
- **Knelpunt 63:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Maarkeweg

Aanvullend werden er in dit detailgebied **6 verdunningsknelpunten** geïnventariseerd uit de knelpuntendatabank van de VMM. Deze knelpunten worden op de knelpuntenkaart (Figuur 19) gevisualiseerd en hieronder in Tabel 11 beschreven.

Tabel 11: Overzicht van de verdunningsknelpunten uit de VMM knelpuntendatabank in detailzone 1.

Knelpunt ID	Locatie	Omschrijving	Bron
25886	Borgtstraat	Aansluiting RWA op DWA	Aquafin
2812	Hasselstraat	Aansluiting gracht	VMM
2811	Maarkeweg	Aansluiting gracht	VMM
2810	Oudenaardeweg	Aansluiting gracht	VMM
25142		Aansluiting van verharde en onverharde oppervlakte	Aquafin
21300	Maarkedries	Aansluiting gracht	Aquafin

HWDP Maarkedal - Knelpunten detailgebied 190 (Maarkebeek - Marie Borrebeek)



Figuur 19: Situering van de knelpunten in het detailgebied van de Maarkebeek en de Marie Borrebeek.

In het detailgebied zijn een aantal rioleringsprojecten gepland (of in uitvoering) waar **opportunities** zijn om het hemelwater meer vast te houden. Het betreft:

- **Rioleringsproject Mariaborrestraat:** aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel. De bestaande baangrachten zullen geherprofileerd worden en waar mogelijk ingericht worden als infiltratie- en buffergrachten met stuwen.
- **Rioleringsproject Eikenberg (in uitvoering op moment van opmaak HWDP):** aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel. De bestaande baangrachten zullen geherprofileerd worden en waar mogelijk ingericht worden als infiltratiegrachten met stuwen.
- **Rioleringsproject Ellestraat:** aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel. Dit project is gepland op lange termijn. Onafhankelijk van het rioleringsproject zullen er wel reeds werken uitgevoerd worden waarbij een buffergracht en enkele infiltratie- en bufferbekkens worden aangelegd.

- **Rioleringsproject Kapelleberg – Kokerellestraat:** aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel. Dit project is gepland op lange termijn.

5.3.4. Visie detailgebied

Voor de uitwerking van de visie voor het detailgebied werd gestart van de indeling in typegebieden. De maatregelencatalogus (Bijlage 2, §7.2) weergeeft een overzicht van de mogelijke maatregelen per typegebied. Per typegebied werd, samen met de stakeholders, een invulling gegeven aan concrete maatregelen die van toepassing zijn.

Landelijk buitengebied

Afstroming van hellende akkers draagt bij tot versnelde afvoer van water en/of modder richting de meer afwaarts gelegen woongebieden en richting de waterlopen. Om afstroming te vermijden en de **sponswerking** van de **bodems** te **herstellen en verhogen** wordt het hemelwater best zo hoog mogelijk op de akkers vastgehouden. De watersysteemkaart (Figuur 56) duidt ook het potentieel voor infiltratie en aanvulling van de grondwatertafel in de micro-depressies van de hoog gelegen percelen. Bovendien wordt de bodem in het detailgebied grotendeels gecategoriseerd als zijnde **infiltratiegevoelig** volgens de infiltratiegevoeligheidskaart (Figuur 55). Afstroom van landbouwpercelen kan beperkt worden door het nemen van **teelttechnische maatregelen** (bv. groenbemesters, contourbewerking, niet-kerend ploegen, ...) of **structurele maatregelen** (bv. infiltratiegrachten, grasbufferstroken, houthakseldammen, ...). Een overzicht van de mogelijke bronmaatregelen in landelijk buitengebied wordt weergegeven in de maatregelencatalogus (Bijlage 2, §7.2).

Landbouwers kunnen beroep doen op onderstaande subsidiekanalen en steunmaatregelen in het kader van bovengenoemde maatregelen:

- Eco-regelingen: <https://lv.vlaanderen.be/subsidies/perceelsgebonden/gemeenschappelijk-landbouwbeleid-2023-2027>
- VLIF-steun: <https://lv.vlaanderen.be/subsidies/vlif-steun-voor-de-land-en-tuinbouw>
- Subsidie voor agromilieuklimaatmaatregelen: <https://lv.vlaanderen.be/subsidies/agromilieumaatregelen>

In het landelijk buitengebied (en de natuur- en groenzones, zie verder) zal het **provinciaal landinrichtingsproject (LIP) Maarkebeek** dat i.h.k.v. Water-Land-Schap wordt opgemaakt grotendeels de maatregelen van het landelijk buitengebied invullen. Bijkomend werden tijdens de opmaak van de visie van dit detailgebied onderstaande maatregelen m.b.t. ruimte voor water gesuggereerd.

In de **Zakstraat** zijn twee knelpunten geïnventariseerd door de gemeente. Het betreft telkens modderoverlast op straat als gevolg van afstroming van de omliggende landerijen. In het **erosiebestrijdingsplan** werden reeds maatregelen opgenomen die deze modderoverlast kunnen aanpakken. Deze worden overgenomen in voorliggend hemelwater- en droogteplan. Verder werd met de stakeholders het potentieel besproken om de **niet-geklasseerde bovenloop van de Marie Borrebeek (OS333c) in te zetten als infiltratie- en buffergracht met behulp van schotten**. Deze gracht is volgens de watersysteemkaart bovendien gelegen in permanent droog gebied, waar het

extra belangrijk is om in te zetten op infiltratie van hemelwater. De gracht kan ook opgenomen worden als publieke gracht zodat de gemeente meer rechten heeft voor het beheer van de gracht (zie voor meer info 7.5.4.1).

T.h.v. de **Mariaborrestraat** zal wateroverlastknelpunt 5 enerzijds aangepakt worden binnen het rioleringsproject. Hierbij zullen de **baangrachten** meer infiltratie- en buffervolume bieden na optimalisatie a.d.h.v. stuwen. Anderzijds zullen ook hier teelttechnische maatregelen op de akkers noodzakelijk zijn om de modderoverlast aan te pakken.

Er zullen echter **bijkomende bronmaatregelen** in de opwaartse gebieden nodig zijn om de wateroverlast t.h.v. de kruising van de Marie Borrebeek met de Mariaborrestraat volledig op te lossen (zeker rekening houdend met de klimaatverandering en toenemende piekbuien). Voor maatregelen in de bebouwde zone (verstedelijkte kern, lintbebouwing en wijklinten) wordt verwezen naar de desbetreffende typegebieden hieronder (pagina 60 t.e.m. 65).

Om verder afwaarts langs de Marie Borrebeek overstromingen te vermijden worden enerzijds bronmaatregelen in de Maalzaakstraat voorgesteld, namelijk het inzetten van de **bestaande baangrachten als infiltratie- en buffergrachten**.

Verder ten zuiden van Vrijtijdscentrum De Maalzaak heeft de gemeente Maarkedal een perceel dat grenst aan de Marie Borrebeek in eigendom. Dit perceel wordt aangeduid als potentieel perceel voor **extra ruimte voor water**. T.h.v. dit perceel komen enkele belangrijke afstroomlijnen samen.

In **Hasselstraat** (knelpunt 10) wordt de afstromende modder reeds afgeremd door een houthakseldam, met een bloemenstrook in het verlengde van deze dam. De bestaande **houthakseldam** beslaat echter niet de volledige perceelsgrens en zou dus voor een meer effectieve werking minstens drie keer zo lang moeten zijn. Daarnaast is de aanwezige baangracht gelegen aan de overkant van de straat waardoor het water en de modder telkens over de straat stroomt. Op deze locatie worden er in het erosiebestrijdingsplan verschillende oplossingsscenario's voorgesteld.

Knelpunt 30, t.h.v. **Kokerellestraat** betreft een omvangrijk knelpunt, waar een grote hoeveelheid modder op straat stroomt via een aardeweg die afkomstig is van de opwaarts gelegen landbouwpercelen. Onderaan de aardeweg is reeds een dwarsrooster aangelegd, maar dit is niet voldoende. **Een combinatie van teelttechnische maatregelen en structurele maatregelen** zal nodig zijn om de afstromende hoeveelheid modder tegen te gaan.

Voor knelpunt 63 dienen ook bronmaatregelen op de landbouwpercelen genomen te worden. Hier kan ook de mogelijkheid onderzocht worden voor de aanleg van een erosiepoel.

Uit de plannen van de ruilverkaveling van Maarkedal wordt duidelijk dat er nog veel drainages aanwezig zijn op het grondgebied van Maarkedal. Traditionele drainages kunnen vervangen worden door **peilgestuurde drainages** in het typegebied landelijk buitengebied. Deze techniek is echter zeer afhankelijk van de helling van het terrein en is het meest effectief in vlakke gebieden. De uitvoering binnen Maarkedal zal dus niet eenvoudig zijn, maar kan wel onderzocht worden in samenwerking met de lokale landbouwers en de landbouworganisaties.

Natuur- en groenzones

De natuur- en groenzones in het detailgebied zijn voornamelijk gelegen in het natte valleigebied van de Maarkebeek. Deze gebieden hebben nu al een waterbergende functie. Om deze te behouden of zelfs te vergroten, worden deze zones best niet opgehoogd, worden eventuele aanwezige (drainage)grachten gedempt en wordt overstromings- of meandermogelijkheid van de waterloop niet gehinderd. Bij het kijken naar zoekzones ruimte voor water in natuurgebieden dient men te kijken naar habitatrichtlijnen en VEN-IVON gebieden (Figuur 38), Natura 2000 kaart (Figuur 39) en de bestemming op het gewestplan. Voor bepaalde natuur- en groenzones geldt er een wetgevend kader en dient er rekening gehouden te worden met een aantal randvoorwaarden (§ 7.3.4.2). Zo moet er o.a. een goede waterkwaliteit bekomen worden, mag er geen (of beperkte mits vergunning) vegetatiewijziging zijn en dient er rekening gehouden te worden met Europees beschermde vissoorten.

In de natuur- en groenzones (en in landbouwgebied) zou het **provinciaal landinrichtingsproject (LIP) Maarkebeek** (i.h.k.v. Water-Land-Schap) grotendeels de maatregelen invullen. Hieronder worden de belangrijkste maatregelen uit het LIP opgesomd die het meeste impact zullen hebben op het watersysteem (voor het beschreven detailgebied):

- Aanleg van 2 gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG): **GOG Borgtmolen** (50 000 m³) en **Romansmolen** (75 000 m³).
- **Hermeandering van de Pauwelsbeek** voor de samenvloeiing met de Maarkebeek
- Beplanten van de dijklichamen
- Omvormen van eikenbosje tot **moerasbosje**
- **Kleine Landschapselementen (KLE's)** voorzien zoals knotbomen, struikgewassen en heggen/hagen

Deze maatregelen zullen een significante impact hebben op knelpunten 44 (Ladeuze), 46 en 31 (Eikenberg en Borgtstraat), nabij de woningen langs de Maarkebeek. Daarnaast zullen de **opwaartse bronmaatregelen** in het landelijk buitengebied en langs lintbebouwing (Eikenberg, Ellestraat, Kokerellestraat, Kapelleberg) een positieve invloed hebben op het afstromend hemelwater richting de Maarkebeek en dus op deze manier ook bijdragen aan de afname van de omvang van de overstromingen. Het is echter nodig te duiden dat dit detailgebied, en de wateroverlast langs de Maarkebeek, reeds afwaarts gelegen is in het afstroomgebied. Meer opwaarts gelegen maatregelen in de andere hydrologische deelzones (zie §5.5) zijn noodzakelijk om t.h.v. Ladeuze en Borgtstraat de wateroverlast maximaal te beperken.

Daarnaast is deze natuurzone gelegen in een VEN-IVON gebied waarvoor enkele doelstellingen werden vooropgesteld (zie §7.3.4.2). Zo dienen o.a. de zeldzame populaties van beekprik en rivierdonderpad behouden en hersteld te worden. Hiervoor dienen o.a. bijkomende erosie maatregelen genomen te worden. Ook voor andere natuurgebieden in Maarkedal geldt dit.

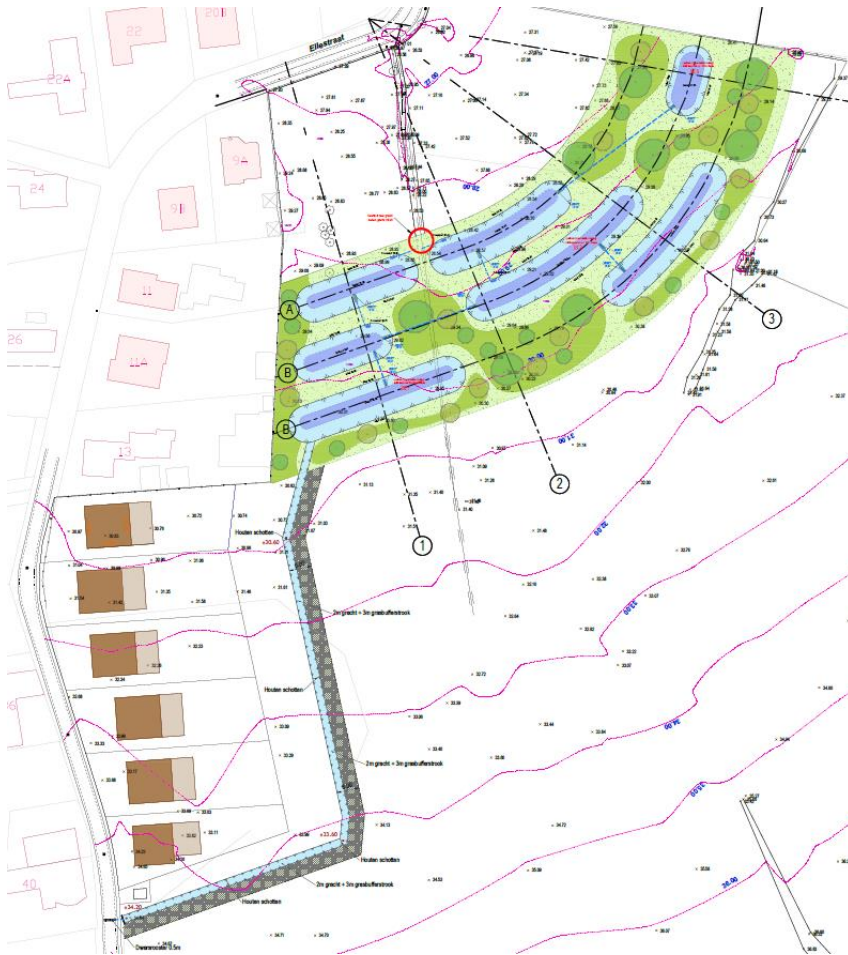
Voor de **woningen gelegen in de vallei van de Maarkebeek** zijn **individuele beschermingsmaatregelen** aangeraden.

Lintbebouwing

Het voornaamste deel van de bebouwing in het detailgebied bevindt zich langs lintbebouwing. In het algemeen ligt de lintbebouwing op de plateau's (Ellestraat, Eikenberg, Kokerellestraat, Kapelleberg), waar het belangrijk is om het hemelwater (tijdelijk) vast te houden (zie watersysteemkaart Figuur 56). Het gaat in deze straten telkens nog om te saneren groene clusters (collectief te optimaliseren buitengebied op het zoneringsplan) en bieden dus kansen voor het hemelwater maximaal vast te houden.

Binnen het rioleringsproject **Eikenberg** zullen de bestaande baangrachten geherprofileerd worden en waar mogelijk voorzien worden van stuwen. Op deze manier zal er getracht worden om het afstromend water maximaal vast te houden en kans te geven om te infiltreren.

Aan de andere oever van de Maarkebeek zullen water- en erosiewerken uitgevoerd worden in de **Ellestraat**. Hier wordt in de bocht van de Ellestraat (binnen een particulier project) een geheel van **infiltratie- en bufferbekkens** voorzien (Figuur 20). Hoger op de helling zal een erosiebestrijdingswerk bestaande uit een buffergracht en -bekken met vertraagde afvoer in combinatie met een grasbufferstrook en houthakseldam door de gemeente worden aangelegd.



Figuur 20: Inplantingsplan van de geplande infiltratie- en bufferwerken in de Ellestraat.

Een belangrijk deel van de lintbebouwing is gelegen langs de **Maarkedries, Gansbeekstraat** en **Maarkeweg** die gelegen zijn in of nabij de vallei van de Maarkebeek en dus in permanent nat gebied. De woningen langs deze straten werden recent aangesloten door een rioleringsproject van Aquafin. Bij deze werken werden reeds verschillende **infiltratiebekkens** en **infiltratie- en buffergrachten aangelegd**.

Vanuit **Kapelleberg en Kokerellestraat** stroomt er zeker 90 ha af richting de Maarkebeek. Het is dus belangrijk dat er in deze groene clusters, in het kader van het toekomstig rioleringsproject, maximaal ingezet wordt op bronmaatregelen. Hieronder worden enkele opties opgelijst:

- Bestaande baangrachten herprofiëren en inrichten als **infiltratie- en buffergrachten** met stuwen (gelijkaardig aan Eikenberg). Gezien de helling van de straten zal dit niet evident zijn. Een evaluatie na de realisatie van het project in Eikenberg kan meer duidelijkheid scheppen rond het potentieel.
- In het kader van het toekomstig rioleringsproject de bewoners informeren om het **privaat hemelwater maximaal op eigen terrein te houden**.

Andere zones van lintbebouwing situeren zich langs de Berkenstraat, Gieterijstraat, Etikhovestraat, Maalzaakstraat. Ook nabij de dorpskern van Nukerke is het typegebied lintbebouwing aanwezig, t.h.v. de Boelaardstraat, Pontstraat, Glorieuxstraat, Eglantierstraat,....

Zoals reeds aangegeven in 5.2 vertegenwoordigt het **privaat domein** een belangrijk aandeel in de wateropgave van de gemeente, en dit voornamelijk in het typegebied lintbebouwing. Het is belangrijk om de burgers te stimuleren zo veel mogelijk hemelwater op privaat terrein te houden a.d.h.v. bronmaatregelen zoals **ontharden van voortuinen en opritten**, maximale **opvang van hemelwater in hemelwaterputten** met effectief **hergebruik** en **infiltratie** via bovengronds of ondergrondse voorzieningen.

Wijklinten

Zoals voor de lintbebouwing dient **hemelwater op openbaar en privaat domein zoveel mogelijk vastgehouden** te worden.

Binnen het detailgebied wordt één zone aangeduid als wijklint, namelijk de woonwijk van de **Oude Heerweg, Jasmijnstraat, Leliestraat en Rozenstraat** (deze laatste valt net buiten het detailgebied) in Nukerke. De wijk biedt hier potentieel tot **ontharding en vergroening van het straatbeeld, heraanleg van voetpaden en opritten**.

Verstedelijkte kern

Binnen het detailgebied van de Maarkebeek en de Marie Borrebeek is er maar één verstedelijkte kerngebied aanwezig, namelijk de dorpskern van Nukerke.

Voor het **Nukerkeplein** werd reeds een masterplan opgemaakt door de gemeente waarbij maximaal ingezet zal worden op **ontharding**. Alle verhardingen worden verwijderd, enkel de wegenis blijft

behouden. Het project zal een volledig nieuwe belevenis geven aan het plein en zal kunnen beschouwd worden als voorbeeldproject voor ontharding (Figuur 21).



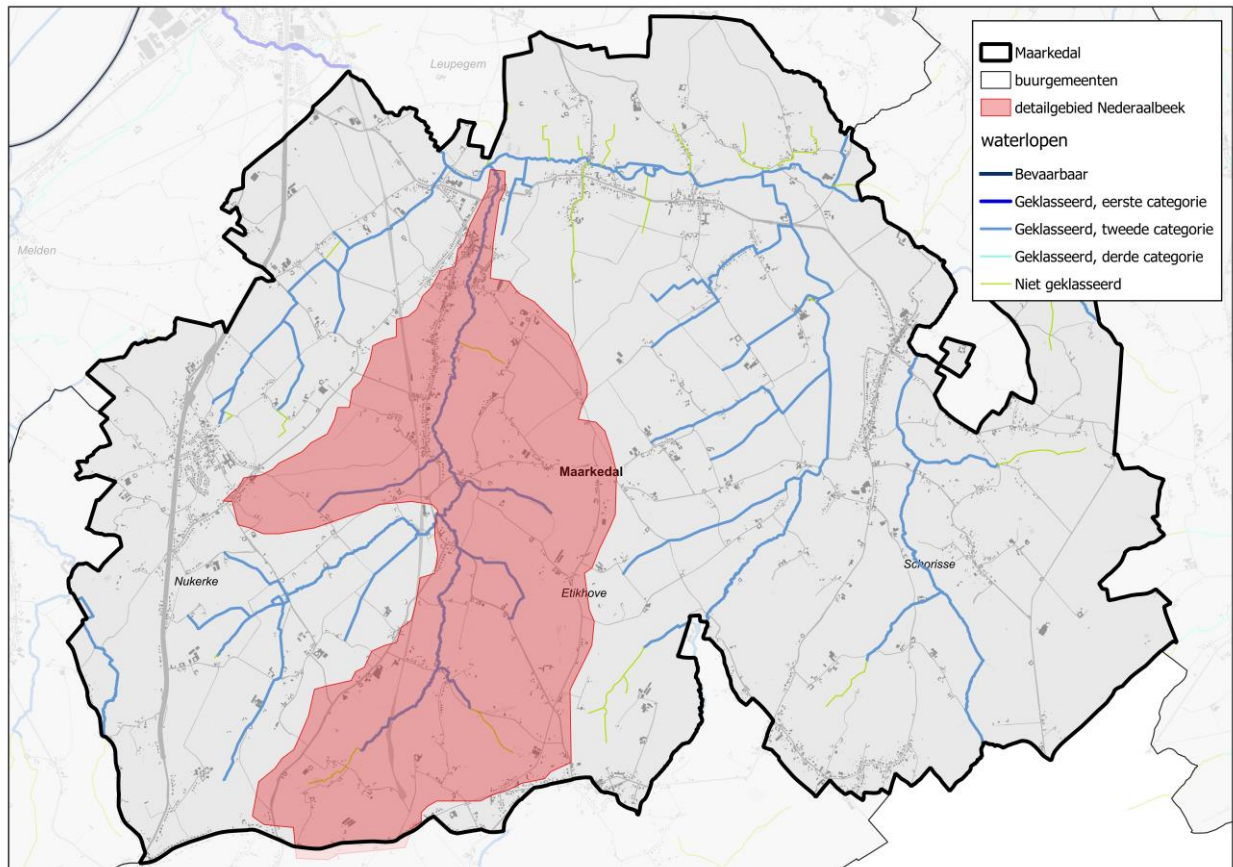
Figuur 21: Ontwerpplan van uit het masterplan van Nukerkeplein met aanduiding van de vergroening-en onthardingslocaties.

Industrie en nijverheid

Het typegebied industrie en nijverheid is maar op één locatie aanwezig in het detailgebied van de Maarkebeek en Maria Borrebeek. Inspirerende maatregelen m.b.t. ruimte voor water in industrie- en nijverheidszones worden gegeven in de maatregelencatalogus (Bijlage 2: Catalogus met maatregelenpakket per typegebied).

5.4. Detailgebied 2: 'Nederaalbeek'

De tweede hydrologische deelzone waarvoor de hemelwatervisie in detail werd uitgewerkt is deze van de Nederaalbeek, namelijk **deelzone 1152** (Figuur 22).



Figuur 22: Situering van het tweede detailgebied hydrologische deelzone 1552 (Nederaalbeek).

De hemelwater- en droogtevisie voor het detailgebied, die hieronder wordt beschreven, werd uitgewerkt met de stakeholders van de adviesraad.

5.4.1. Waterlopenstelsel/afwateringssituatie

Het detailgebied 'Nederaalbeek' wordt doorkruist door de **Nederaalbeek** (OS334) die afwatert naar de Maarkebeek (OS331). Deze laatste is niet meer gelegen in het detailgebied. De Nederaalbeek heeft enkele provinciale zijlopen die eveneens ontspringen in het detailgebied, namelijk de Boskantbeek (OS336), OS336a en OS334a. Daarnaast sluit er opwaarts van de Nederaalbeek nog een behoorlijk groot afstroomgebied aan van de Molenbeek (OS335). Dit afstroomgebied is een afzonderlijke deelzone en wordt besproken in paragraaf 5.5.

In het detailgebied is er in het bebouwde gebied voornamelijk gemengde riolering aanwezig, op een aantal straten na. I.h.k.v. verkaveling Puttene werd een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd. Ook in de Eierputstraat en in een klein deel van de Onderbossenaarstraat, Nederholbeekstraat,

Etikhoveplein en Etikhovestraat is reeds een optimaalgescheiden rioleringsstelsel aanwezig. Het grootste deel van de aanwezige riolering sluit aan op de RWZI van Oudenaarde.

Langs de Nederaalbeek is reeds een GOG aanwezig, in eigendom van de VMM. Verder afwaarts in de vallei is een bovengronds infiltratiebekken aanwezig t.h.v. verkaveling Puttene.

5.4.2. Typegebieden

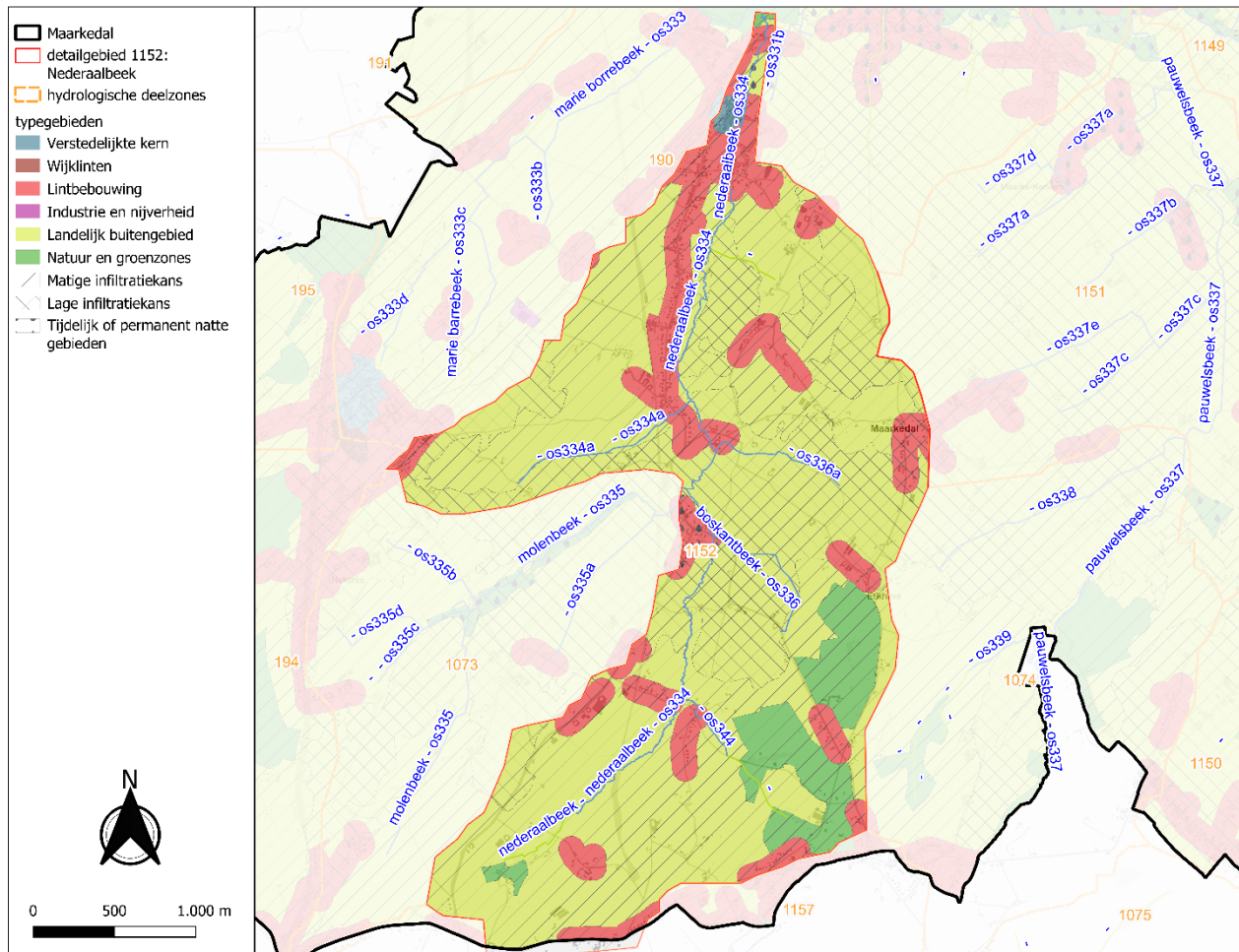
Het detailgebied wordt zoals het vorige detailgebied voornamelijk gekenmerkt door **landelijk buitengebied met zones van lintbebouwing** (Tabel 12 en Figuur 23). In het noorden van het detailgebied is het centrum van Etikhoven gelegen. Samen met de Nederholbeekstraat zijn dit de zones waar de meeste bebouwing aanwezig is. Verder zijn er in het zuidoosten van de gemeente twee zones aangeduid als natuur en groen. Het betreft hier enerzijds het natuurreserveaat Bosheide t.h.v. Rubberigtsbank en Terbeke en ook het privaat bosgebied tussen Donderij en Vlaamse Ardennenstraat.

De bodem wordt gekenmerkt door een **lage tot matige infiltratiekans**.

Tabel 12: Onderscheidde typegebieden voor het detailgebied van de Nederaalbeek.

Typegebied	ha	%
Landelijk buitengebied	713,3	76,0
Lintbebouwing	154,3	16,4
Natuur- en groenzones	67,9	7,2
Verstedelijkte kern	3,3	0,4
Wijklinten	0	0
Industrie en nijverheid	0	0

HWDP Maarkedal - Typegebieden detailgebied Nederaalbeek



Figuur 23: Overzicht van de afgebakende typegebieden in hydrologische deelzone Molenbeek/Kousmakerbeek.

5.4.3. Knelpunten en opportuniteiten

In het detailgebied werden **14 knelpunten** aangegeven door de gemeente die gerelateerd zijn aan wateroverlast en/of modderoverlast. Deze knelpunten worden hieronder beschreven en weergegeven in Figuur 24.

- **Knelpunt 8:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Fortstraat
- **Knelpunt 20:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Ten Abele
- **Knelpunt 23:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Wolvestraat
- **Knelpunt 33:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Bossenaarstraat/Poesthem
- **Knelpunt 34:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Mussestraat
- **Knelpunt 35:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Stationsberg
- **Knelpunt 36 en 37:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Terbeke
- **Knelpunt 38:** modderoverlast door afstroming landerijen t.h.v. Spichtenberg
- **Knelpunt 45:** wateroverlast vanuit de waterloop t.h.v. Gansbeekstraat

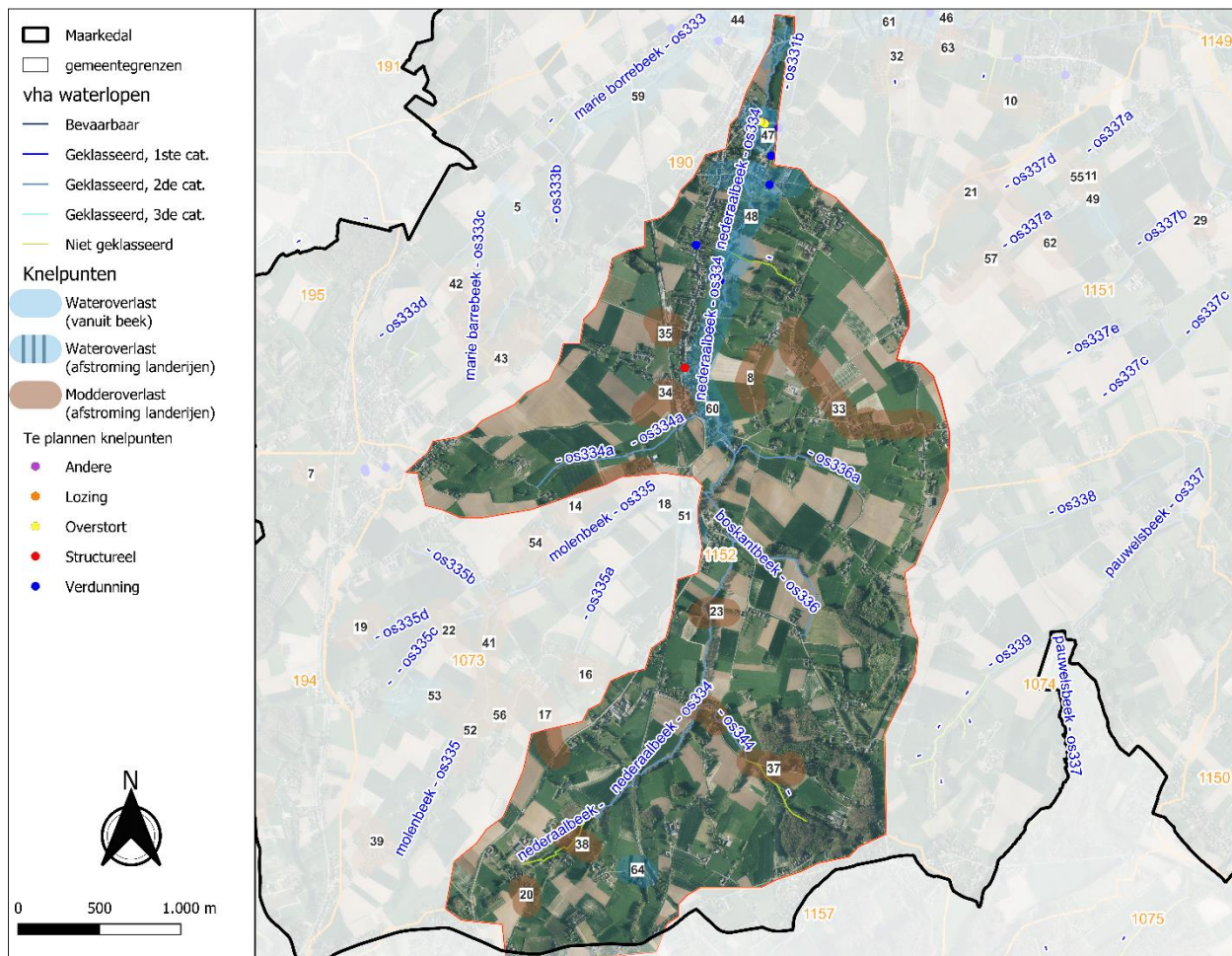
- **Knelpunt 47:** wateroverlast vanuit de waterloop t.h.v. Puttene
- **Knelpunt 48:** wateroverlast vanuit de waterloop t.h.v. Onderbossenaarstraat
- **Knelpunt 60:** wateroverlast vanuit de waterloop langs Nederaalbeek
- **Knelpunt 64:** wateroverlast door afstroming landerijen t.h.v. Spichtenberg 14

Aanvullend werden er in dit detailgebied **5 verdunningsknelpunten** geïnventariseerd uit de knelpuntendatabank van de VMM. Deze knelpunten worden op de knelpuntenkaart (Figuur 24) gevisualiseerd en hieronder in Tabel 13 beschreven.

Tabel 13: Overzicht van de verdunningsknelpunten uit de VMM knelpuntendatabank in detailzone 2.

Knelpunt ID	Locatie	Omschrijving	Bron
2837	Nederholbeekstraat	Aansluiting van onverharde oppervlakte op de riolering wat in de Nederholbeekstraat tussen de Kortestraat en Stationsberg kan leiden tot wateroverlast. Ca. 11.6 ha afstromend onverhard op rioleringsstelsel dat deels overstort t.h.v. Puttene en deels t.h.v. Hollebeek	VMM
21299	Puttene	Aansluiting grachtinlaten op de DWA-leiding. Ca. 3 ha onverharde oppervlakte aangesloten	Aquafin-VMM
24531	Onderbossenaarstraat	Aansluiting gracht op de riolering	Aquafin
25141	Onderbossenaarstraat	Aansluiting van verharde en onverharde oppervlakte op de riolering	Aquafin
25700	Hollestraat	Aansluiting van verharde en onverharde oppervlakte op de riolering	Aquafin

HWDP Maarkedal - Knelpunten detailgebied 1152 (Nederaalbeek)



Figuur 24: Situering van de knelpunten in het detailgebied van de Maarkedal en de Marie Borrebeek.

In het detailgebied zijn een aantal projecten gepland waar **opportunities** zijn om het hemelwater meer vast te houden. Het betreft:

- **Rioleringsproject N454 (Ommegangstraat) – Fase 2** (lange termijn): binnen dit project zal een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd worden in Rubberigtsbank en gedeelte van Hof te Fiennesstraat en Vlaamse Ardennenstraat. Binnen dit project zal een nieuw bufferbekken aangelegd worden van 400 m³ t.h.v. Terbeke waar de niet-geklasseerde waterloop overgaat in de provinciale waterloop OS344. Waar mogelijk zullen er nieuwe baangrachten aangelegd worden en de bestaande baangrachten zullen geherprofileerd worden.
- **Rioleringsproject Stationsberg**: aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel. De bestaande baangracht zal hier geoptimaliseerd worden tot infiltratie- en buffergracht.
- **Fietssnelweg** (in aanleg): i.h.k.v. de aanleg van de fietssnelweg (Oudenaardeweg – Weitstraat) zal er tussen Stationsberg en Mussestraat een buffergracht aangelegd worden, in combinatie met een wilgentenendam)

5.4.4. Visie detailgebied

De uitwerking van de visie voor het tweede detailgebied gebeurt gelijkaardig aan die van het eerste detailgebied (gebaseerd op de typegebieden) en maakt gebruik van de algemene uitgangspunten uit paragraaf 5.1 en de conclusies uit visievormingsvergadering met de stakeholders van het tweede detailgebied.

Landelijk buitengebied

Erosiebestrijdingsmaatregelen voor geïnterpreteerde knelpunten

Voor het landelijk buitengebied in het detailgebied van de Nederaalbeek zijn dezelfde principes en uitgangspunten van toepassing als voor het detailgebied van de Maarkebeek – Marie Borrebeek, namelijk het hemelwater zo hoog mogelijk op de akker vasthouden en de afstroom van landbouwpercelen in eerste instantie vermijden. Dit kan door een combinatie van teelttechnische maatregelen (bv. groenbemesters, contourbewerking, niet-kerend ploegen, ...) en structurele maatregelen (bv. infiltratiegrachten, grasbufferstroken, houthakseldammen, ...). Een overzicht van de mogelijke bronmaatregelen in landelijk buitengebied wordt weergegeven in de maatregelencatalogus (Bijlage 2, §7.2).

Daarnaast werden reeds erosiebestrijdingsmaatregelen opgenomen in het erosiebestrijdingsplan van de gemeente. Tijdens de visievormingsvergadering met de stakeholders werden de knelpunten in het detailgebied van de Nederaalbeek overlopen.

Knelpunt 20: Tenabele 15: Hier is reeds een houthakseldam aanwezig. Gezien het acuut probleem van modderoverlast zijn hier bijkomende maatregelen nodig.

Knelpunt 38: Spichtenberg: Hier dient verder in dialoog gegaan te worden met de landbouwer in kwestie. Er is reeds een houthakseldam aanwezig, maar t.h.v. Spichtenberg 1 en op straat is er een acuut probleem van modderoverlast.

Knelpunt 64: Spichtenberg 14: Hier komt veel water samen op straat door afstroming van de opwaartse graslanden en een bestaande gracht. Er zijn reeds grasstroken voorzien.

***Bijkomende maatregelen:**

- Water vasthouden in de bestaande gracht door deze te voorzien van stuwen
- Opwaartse zone inzetten als infiltratieveld

**de zone t.h.v. Spichtenberg is gevoelig voor grondverschuivingen, het vernatten van de bodem kan grondverschuivingen veroorzaken. Dit dient in acht genomen te worden wanneer deze locatie verder onderzocht wordt.*

Knelpunt 36: Terbeke 23: Dit is het laagst gelegen punt waar er veel afstromende oppervlakte toekomt. Opwaarts gelegen bronmaatregelen moeten de afstroming richting dit punt reeds beperken.

Knelpunt 23: Wolvestraat: Het erosiebestrijdingsplan stelt hier **grasstroken** voor aan de oostkant van de Nederaalbeek in combinatie met **kleine landschapselementen**.

Knelpunt 34: Mussestraat: bij hevige regen fungeert de Boelaardstraat als gracht. In combinatie met erosie op de landbouwpercelen treedt er modderoverlast op t.h.v. het kruispunt Boelaardstraat-Mussestraat. Aan de noordkant is reeds een grasstrook aanwezig en aan de zuidkant van de straat zijn baangrachten aanwezig.

Knelpunt 35: Stationsberg: hiervoor zijn reeds enkele bronmaatregelen gepland:

- I.h.k.v. rioleringsproject Stationsberg zullen **bestaande grachten** voorzien worden van **stuwen**.
- I.h.k.v. de aanleg van de fietsnelweg zal een **buffergracht** met **wilgentenendam** aangelegd worden.

Bijkomende maatregelen in landelijk buitengebied

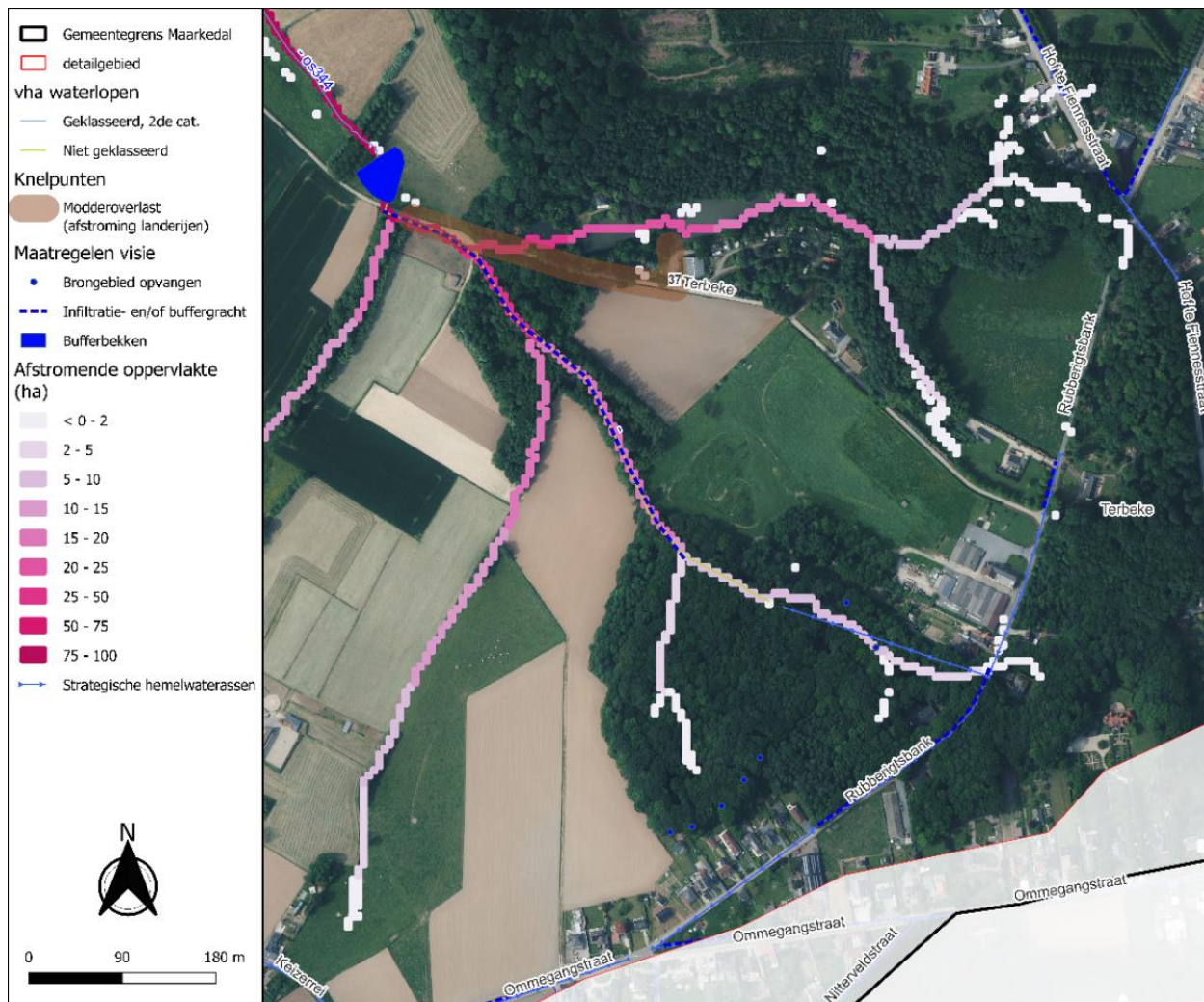
- **Afstroming Bossenaarstraat** vermijden en **brongebieden** opvangen:
 - o Vanaf de opwaarts gelegen graslanden (ten oosten van Bossenaarstraat) treedt er veel afstroming op richting de Nederaalbeek. Het water dient best zo hoog mogelijk vastgehouden te worden.
 - o Niet geklasseerde waterlopen of grachten (natuurlijker aanleggen en) voorzien van **vertragende elementen of stuwen** zijn te onderzoeken maatregelen.
 - o **Bron opvangen** en versnelde afstroming via gracht vermijden.

Natuur- en groenzones

Ter hoogte van Terbeke 27 en 25 (De Visvijvers) meldt de gemeente Maarkedal een knelpunt van modderoverlast (knelpunt 37). Volgens de erosiecoördinator is de afstroming vermoedelijk niet afkomstig van de omliggende landbouwpercelen. Vanuit het bosgebied van De Visvijvers komt er ook veel afstroming toe op Terbeke (Figuur 25). Het is onduidelijk of er extra nood is aan water bij de visclub. Binnen het bosgebied zijn ook geen bestaande grachten aanwezig die geoptimaliseerd kunnen worden. **Contact opnemen met de visclub** wordt wel opgenomen als actiepoint in hoofdstuk 6. Hierbij kan er geïnformeerd worden naar potentiële afstroming in het bos van de vijvers en ook naar het watergebruik van de visclub bv. hoe de vijvers gevoed worden.

In het bosgebied dat grenst aan Rubberigtsbank werden door ANB ook meerdere **bronnen** geïnventariseerd. Hiervan zijn er vijf gelegen op private percelen achter woningen 7, 9, 15 en 19. In dit bosgebied zijn ook enkele **vijvers** aanwezig. Deze zijn verbonden met de niet-geklasseerde waterloop die afwatert richting Terbeke. Deze niet-geklasseerde waterloop zal gebruikt worden als RWA-as bij het geplande rioleringsproject van Aquafin waarbij de RWA van een gedeelte van Rubberigtsbank zal aansluiten op de waterloop en t.h.v. de kruising met Terbeke gebufferd zal worden in een **nieuw bufferbekken** (Figuur 25). Volgens de laatste ontwerpplannen worden er geen aanpassingswerken aan de waterloop uitgevoerd. Aangezien de waterloop hier ook een deel publiek water zal opvangen i.h.k.v. het rioleringsproject en een belangrijke RWA-as vormt (ook voor onverhard gebied) is het

interessant om voor deze gracht het statuut van **publieke gracht** aan te vragen waardoor de gemeente meer rechten heeft om de waterloop te beheren (zie 7.5.4.1 voor meer info m.b.t. dit statuut).



Figuur 25: Zone t.h.v. Terbeke, visclub De Visvijvers en Rubberigtsbank.

Lintbebouwing

Het overgrote deel van de verharding in de detailzone bevindt zich in het typegebied lintbebouwing. De belangrijkste zone van lintbebouwing is de **Nederholbeekstraat**. De Nederholbeekstraat is zo goed als volledig verhard, vaak van gevel tot gevel. Er dient te worden onderzocht waar er onthardingskansen liggen in deze straat.

Daarnaast blijven **bronmaatregelen op privaat domein** ook hier belangrijk (zie typegebied lintbebouwing in 5.3.4).

Verder zal de gemeente samen met de VMM en overige relevante partners bekijken hoe de eerder genoemde **verdunningsknelpunten** in §5.4.3 opgelost kunnen worden in de toekomst.

Wijklinten

Het typegebied wijklint is niet aanwezig in het detailgebied van de Nederaalbeek.

Verstedelijke kern

Het typegebied verstedelijke kern is maar beperkt aanwezig in het detailgebied van de Nederaalbeek. De dorpskern van Maarkedal is eerder gering in omvang, maar valt wel volledig binnen dit detailgebied. In dit typegebied is ontharden een belangrijke maatregel.

Industrie en nijverheid

Het typegebied industrie en nijverheid is niet aanwezig in het detailgebied van de Nederaalbeek.

5.5. Visie in andere deelzones

De visie in onderstaande deelzones wordt niet in detail uitgewerkt. De maatregelencatalogus Bijlage 2, §7.2) biedt hier een overzicht van typemaatregelen die ook in de typegebieden van deze deelzones van toepassing zijn. Dezelfde basisprincipes en algemene uitgangspunten vermeld in paragraaf 5.1. zijn hier van toepassing.

5.5.1. Deelzone 1073 (Molenbeek)

De deelzone van de Molenbeek (OS335) ligt opwaarts van de deelzone van de Nederaalbeek. Ter hoogte van Terpoort en Donderij sluit de Molenbeek aan op de Nederaalbeek. Om afstromend water richting de Nederaalbeek te beperken is het dus belangrijk reeds in de deelzone van de Molenbeek bronmaatregelen toe te passen. Hieronder worden de maatregelen in deze deelzone opgesomd. De locaties zijn strategisch gekozen om zo hoog mogelijk in het afstroomgebied het hemelwater vast te houden en te infiltreren en de verschillende afstroomtakken richting Terpoort aan te pakken.

Afstroomtak Molenbeek t.h.v. Tenhole

- Reeds **geplande bufferzones** t.h.v. Tenhole en Dieriksstraat. Deze zones zullen het doorstromend water uit het bestaand erosieproject langs Tenhole verder bufferen. Bij de geplande aanleg van de bufferzones zal ook de Molenbeek verlegd worden van de straat naar de landbouwpercelen ten oosten van Tenhole.

Afstroomtak waterloop OS335a (Bakkerbos)

Ten oosten van Bakkerbos 2 komt er water en modder op straat door afstroming van hoger gelegen velden (knelpunt 16). Op de **pluviale overstromingskaart** wordt er op deze locatie ook **water op straat gemodelleerd**. Op de Street View foto's van Google is dit ook zichtbaar (Figuur 26) en wordt duidelijk dat de aangrenzende percelen een natte zone vormen. De locatie wordt ook aangeduid als **micro-depressie** op de watersysteemkaart (§7.4.3). Bovendien treedt er **verder afwaarts bij de samenvloeiing van waterloop OS335a en de Molenbeek wateroverlast** (en modderoverlast van de landbouwpercelen) op t.h.v. Terpoort 4 (zie knelpunten 18 en 51). Maximaal water ophouden in de opwaartse gebieden kan deze wateroverlast verlichten. Binnen de deelzone is weinig verharding aanwezig en de deelzone wordt getypeerd door landelijk buitengebied.



Figuur 26: Natuurlijk natte zone langs Bakkerboss, dat ook wordt geïnventariseerd als knelpunt door de gemeente.

5.5.2. Deelzone 1150 (Maarkebeek opwaarts)

Deelzones 1150 is de meest opwaarts gelegen hydrologische deelzone van de Maarkebeek. De deelzone strekt zich uit van de zuidelijke gemeentegrens nabij Koekamerstraat t.e.m. de dorpskern van Schorisse. In de deelzone zijn verschillende knelpunten m.b.t. modderoverlast aanwezig, maar ook enkele knelpunten waar wateroverlast optreedt vanuit de waterloop. Deze laatste komen voor langs de Maarkebeek t.h.v. Kaperij (knelpunt 3), Heirwegstraat (knelpunt 58), Parkstraat (knelpunt 4).

Geplande projecten en maatregelen

In de deelzone zijn ook enkele rioleringsprojecten gepland (op lange termijn omwille van technische moeilijkheden). Het betreft de omgeving Bosgat die samen met de Rijststraat, Steenbeek, Tiegstraat, Zonneveldstraat en Arthur Odevaertstraat aangesloten zullen worden. Daarnaast zal het afvalwater van dit rioleringsproject verder worden afgevoerd via het gepland Aquafin project in Kaperij richting Langestraat. In het kader van deze projecten zullen er ook enkele **infiltratie- en buffervoorzieningen** aangelegd worden.

In het kader van het provinciaal LIP Maarkebeek zal ten oosten van de Hofveldstraat en ten zuiden van de **Kasteelmolen** een nieuw **GOG** aangelegd worden met een **vistrap**. Verder wordt in samenspraak met gemeente Horebeke onderzocht of het mogelijk is de **Maarkebeek t.h.v. de Vrije Basisschool De Wante in Schorisse om te leggen in de aanpalende velden** (op grondgebied Horebeke). Daarnaast wordt er in het LIP Maarkebeek eveneens voorgesteld om **langs de Krombeek**, tussen de samenvloeiing met de Maarkebeek en Korteberg, **oeverzones** te voorzien en extra verstevigingen.

Brongebieden

In deelzone 1150 werden door ANB eveneens enkele **brongebieden** geïnventariseerd. Er zijn twee belangrijke locaties aanwezig van bronnen, namelijk **bosgebied Wolfgat en bos Ter Rijst**. De bronbossen zijn ook opwaarts gelegen in het afstroomgebied en dus ideale locaties om water vast te houden, te infiltreren en zo de grondwatertafel aan te vullen. Met oog op de klimaatverandering zullen deze bosgebieden hierdoor ook meer **droogtebestendig** worden. Daarnaast zal het vasthouden van het water hogerop in het landschap ook **potentiële afwaartse wateroverlast** (zie knelpunten 3, 4 en 58) **verminderen**. De twee laatste genoemde knelpunten zullen ook verminderen of zelfs verdwijnen na de aanleg van het GOG Kasteelmolen.

De strategische hemelwaterassen in Maarkedal geven ook aan dat er op de grachten in de velden en de bosgebieden een belangrijk aandeel RWA aangesloten is afkomstig van de (publieke én private) verharde oppervlaktes in de Koekamerstraat en Annovenstraat. De grachten en de bosgebieden bieden dus mogelijkheden om dit water te infiltreren en te bufferen voordat het in de Maarkebeek terechtkomt.

Onderstaande maatregelen kunnen in de bronbossen toegepast worden:

- **Natuurlijk vertragende elementen in bronbeken** maximaal behouden (vb: dood hout, etc.) of kunstmatig aan te brengen door de mens a.d.h.v. stuwtjes of dammen.
- **Hermeandering** van rechtgetrokken **bronbeken**
- **Uitbouw van bronnen als poelen**

De gemeente, maar ook private eigenaars, de provincie of andere vzw's kunnen bij het Agentschap Natuur en Bos subsidie aanvragen voor projecten waarbij natte natuur gecreëerd wordt (>10 ha): <https://natura2000.vlaanderen.be/projectsubsidies-natuur>. Er dient hiervoor een beheerplan opgemaakt worden, maar de invulling van de projecten is flexibel.

In het algemeen kunnen bepaalde bestaande grachten en niet geklasseerde waterlopen ook potentieel opgewaardeerd worden tot infiltratie- en buffergrachten om het hemelwater vast te houden en te vertragen voordat het in de vallei van de Maarkebeek terecht komt.

5.5.3. Deelzone 1151 (Pauwelsbeek afwaarts)

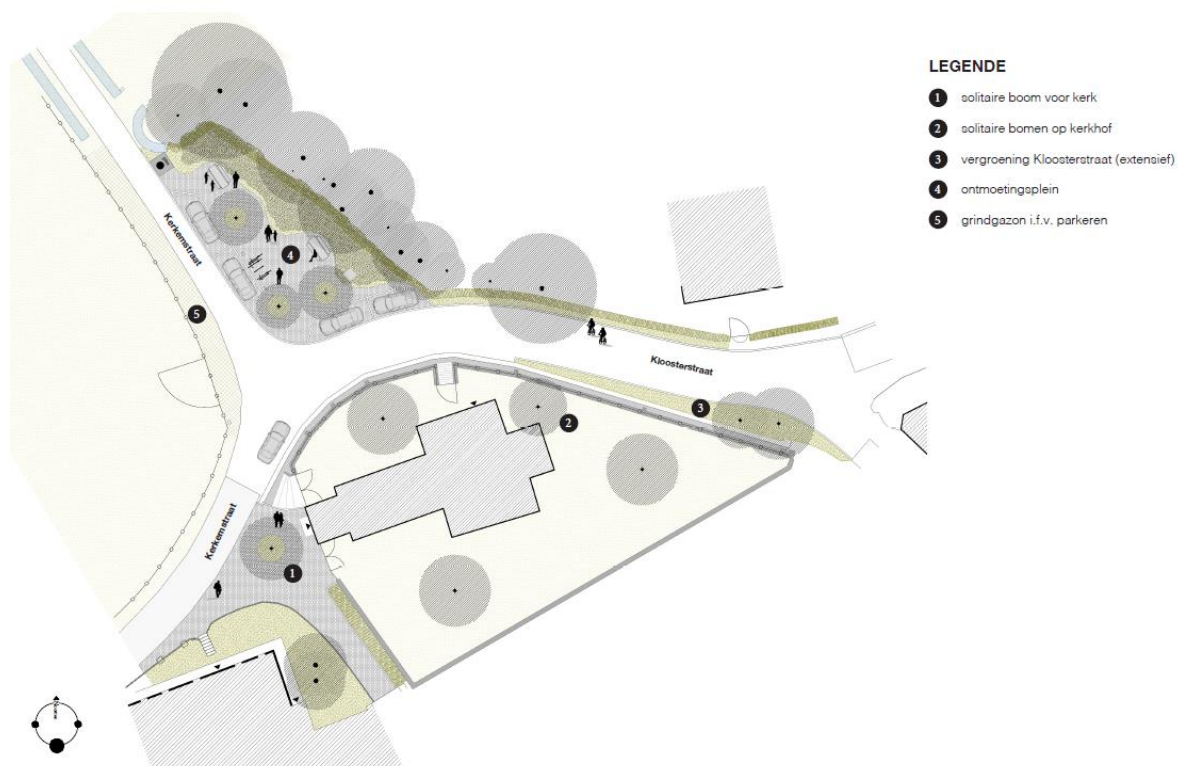
Deelzone 1151 omvat het grootste deel van het stroomgebied van de Pauwelsbeek (OS337). Deze doorkruist de deelzone in het oosten van zuid naar noord.

In bestaande toestand is er reeds tweetraps bufferbekken van de provincie aanwezig tussen de Hasselstraat en de Rattepoelstraat (langs waterloop OS337d). Verder is er in de deelzone één rioleringsproject uitgevoerd, namelijk de sanering van de groene clusters in Rattepoelstraat, Wijmierstraat en Bogaartsveld. Het nodige buffervolume voor dit project wordt voorzien in het **gepland GOG van de VMM** t.h.v. de Maarkeweg. Het maximaal volume van dit GOG bedraagt 70 000 m³ en komt overeen met de overstromingscontouren uit de overstromingskaart.

Ook het GOG Romansmolen dat voorzien is i.h.k.v. het provinciaal LIP Maarkebeek ligt deels in deelzone 1151.

In de deelgemeente Maarke-Kerkem plant de gemeente reeds de **ontharding** van het **Kerkemplein** nabij de Sint-Pieterskerk (Figuur 27). Er is nog geen specifieke uitvoeringsdatum gekend voor dit project.

In Hokelbeke kan onderzocht worden of **waterloop OS337e opgelegd kan worden** onder de vorm van een baangracht.



Figuur 27: Uittreksel van het beplantingsconcept van het Kerkemplein (burO | Groen, 2022).

5.5.4. Deelzone 1149 (Maarkebeek middenloop)

Hydrologische deelzone 1149 omvat het gedeelte van het stroomgebied van de Maarkebeek tussen de start van de Krombeek als 2^e categorie waterloop en de monding van de Pauwelsbeek in de Maarkebeek.

Een groot deel van de deelzone ligt buiten het grondgebied van Maarkedal. T.h.v van de groene clusters van Boigneberg en Ten Dale (waarvoor reeds een gepland rioleringsproject is gedefinieerd) worden wel enkele maatregelen aangeduid. Deze zijn grotendeels hetzelfde als de maatregelen voorgesteld voor Kapelleberg en Kokerellestraat (zie type lintbebouwing in 5.3.4) aangezien deze clusters via hetzelfde project zullen aangesloten worden.

- Bestaande **baangrachten** herprofilen en inrichten als **infiltratie- en buffergrachten** met stuwen (gelijkaardig aan Eikenberg). Gezien de helling van de straten zal dit niet evident zijn. Een evaluatie na de realisatie van het project in Eikenberg kan meer duidelijkheid scheppen rond het potentieel.
- In het kader van het toekomstig rioleringsproject de bewoners stimuleren om het **privaat hemelwater volledig op eigen terrein te houden** (verder onderzoek naar haalbaarheid is nog nodig).

Ook in deze deelzone zijn enkele geïnventariseerde **brongebieden** aanwezig, namelijk bosgebieden Korteberg en Ganzenberg.

5.5.5. Deelzones 1074, 194 en 195

In deze deelzones worden geen concrete maatregelen aangeduid. De maatregelencatalogus Bijlage 2, §7.2) biedt hier een overzicht van typemaatregelen die ook in de typegebieden van deze deelzones van toepassing zijn.

5.6. Landinrichtingsproject Vlaamse Ardennen

Op het moment van opmaak van voorliggend hemelwater- en droogteplan is De Vlaamse Landmaatschappij (VLM) eveneens bezig met de opmaak van een landinrichtingsproject (in aanvangsfase) voor de Vlaamse Ardennen. Het onderzochte gebied binnen dit LIP is uitgebreider dan het gebied van de Maarkebeek en omvat ook de overige gemeenten in de Vlaamse Ardennen.



6. Actieplan



De maatregelen die tijdens het visievormingsproces werden uitgewerkt met de gemeente en de overige partners worden doorvertaald naar concrete acties. In §6.1 wordt een algemeen overzicht van deze acties weergegeven en wordt de prioriteit van elke actie vermeld. In §6.2 worden de acties meer in detail besproken.



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 water- en/of modderoverlast of droogteproblematiek van een bepaalde zone te beperken en anderzijds aan acties die betrekking hebben op reeds concreet geplande projecten van de gemeente. Prioriteit 2 betreft acties waar de gemeente zeker potentieel ziet om deze te realiseren op middellange termijn. Prioriteit 3 is de laagste prioriteit en betreft acties op lange termijn.

Het doel van de gemeente Maarkedal is om alle acties met prioriteit 1 geïnitieerd te hebben tegen de volgende update van het hemelwater- en droogteplan (binnen 6 jaar).

6.1. Algemeen overzicht van acties met afgesproken prioriteit



Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied
ACTIES ROND ONTHARDING/BEPERKING VERHARDING								
1	Realisatie voorbeeldprojecten m.b.t. ontharding op openbaar domein (korte termijn)	x	x		Gemeente	2	1151, 1152	Lintbebouwing, wijklinten, verstedelijkte kern
2	Realisatie ontharding op openbaar domein (middellange termijn)	x	x		Gemeente	2, 3	190, 194, 195, 1150, 1151, 1152	Lintbebouwing, verstedelijkte kern
3	Stimuleren van bronmaatregelen (bv. ontharding, infiltratie,...) op privaat domein	x	x	x	Gemeente	1, 2, 3	Gemeente	Allen
ACTIES ROND HET CREËREN VAN NATTE NATUUR								


Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied
4	Realiseren van natte natuur in valleigebieden	x	x		Gemeente, ANB, provincie, VMM	2	1150	Natuur- en groenzones
5	Realiseren van natte natuur in opwaarts gelegen bronbossen	x	x		Gemeente, ANB	2	1150	Natuur- en groenzones
ACTIES ROND WATERROBUUSTE LANDBOUW 								
6	Uitvoering projecten/maatregelen beschreven in huidig erosiebestrijdingsplan	x	x		Gemeente, erosiecoördinator, landbouwers	1, 2, 3	Gemeente	Landelijk buitengebied
7	Verhogen van bufferende werking bestaande grachten door plaatsing stuwtjes	x	x		Gemeente, landbouwers	1, 2, 3	Gemeente	Landelijk buitengebied
8	Klimaatbestendige landbouw stimuleren	x	x	x	Gemeente, erosiecoördinator, Boerenbond, Departement Landbouw & Visserij, Provincie, VLM	1, 2, 3	Gemeente	Landelijk buitengebied
9	Uitvoeren projecten/maatregelen uit LIP Vlaamse Ardennen	x	x		Gemeente, VLM, landbouwers	3	Gemeente	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzones
ACTIES ROND INFILTRATIE- EN BUFFERZONES 								
10	Uitbouw van nieuwe infiltratie- en bufferzones op gemeentelijk terrein achter de Maalzaak	x	x		Gemeente	2	Gemeente	Allen

Nr.	Titel actie	Droogte	Water- overlast	Water- gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied
ACTIES ROND OVERSTROMINGSZONES VRIJWAREN EN INFRASTRUCTUUR BESCHERMEN TEGEN WATEROVERLAST								
11	Aanleg GOG's en uitvoering structurele maatregelen uit LIP Maarkebeek		x		Provincie, gemeente	1	190, 1149, 1150, 1151	Landelijk buitengebied, natuur- en groenzones
12	Aanleg GOG Pauwelsbeek		x		VMM, Gemeente	1	1151	Landelijk buitengebied
ACTIES ROND SAMENWERKEN								
13	Aanleggen van gescheiden rioleringsstelsels		x		Gemeente, Farys, Aquafin, VMM	1, 2, 3	Gemeente	Allen
14	Uitvoeren van voorgestelde ingrepen m.b.t. verdunningsknelpunten te Puttene en Nederholbeekstraat	x	x		Farys, Gemeente, VMM, erosiecoördinator	2	1152	Lintbebouwing, landelijk buitengebied
ACTIES MET BETREKKING OP GEMEENTELIJKE EIGENDOM								
15	Waterscans van gemeentelijk patrimonium/gemeentelijke gebouwen	x	x	x	Gemeente	1, 2, 3	Gemeente	Lintbebouwing, wijklinten, verstedelijkte kern
16	Opvang van hemelwater op gemeentelijk patrimonium voor hergebruik	x	x	x	Gemeente	1, 2, 3	Gemeente	Lintbebouwing, wijklinten, verstedelijkte kern
17	(Slim) Ontharden of aanleg waterdoorlatende verharding	x	x		Gemeente	2, 3	Gemeente	Lintbebouwing, wijklinten,


Nr.	Titel actie	Droogte	Water-overlast	Water-gebruik	Wie	Prioriteit	Deelzone	Typegebied
	bij herinrichting gemeentelijke parkings en pleinen							verstedelijkte kern

6.2. Beschrijving acties

Nr.	Titel actie	Beschrijving actie
ACTIES ROND ONTHARDING/BEPERKING VERHARDING 		
1	Realisatie voorbeeldprojecten m.b.t. ontharding op openbaar domein (korte termijn)	<p>De gemeente Maarkedal zal bij toekomstige werken in het openbaar domein steeds rekening houden met de in het HWDP opgenomen principes. Water zal maximaal ter plaatse geïnfiltreerd en gebufferd worden, en er zal minimaal verhard worden (enkel indien nodig en in waterdoorlatende materialen). De gemeente zal inzetten op ontharding/vergroening/verblauwing in de publieke ruimte van woongebieden.</p> <p>Op <u>korte termijn</u> vallen bijvoorbeeld de geplande onthardingsprojecten van het Nukerkeplein en Op lange termijn de volledige oude woonwijk in Nukerke en het Kerkemplein onder dergelijke projecten.</p>
2	Realisatie ontharding op openbaar domein (middellange termijn)	
3	Stimuleren van bronmaatregelen (bv. ontharding, infiltratie,...) op privaat domein	<p>De gemeente gaat <u>privaat domein</u> eveneens stimuleren om bronmaatregelen te nemen door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De hierboven vermelde uitvoering van voorbeeldprojecten op openbaar domein. • Het organiseren van infomomenten • Het inschrijven voor wedstrijden (bv reeds gebeurd voor 'Vlaams Kampioenschap Tegelwippen) <p>Wanneer projecten op openbaar domein worden uitgevoerd is het opportuun om privaat domein simultaan te stimuleren om bronmaatregelen te nemen.</p>
ACTIES ROND HET CREËREN VAN NATTE NATUUR 		

Nr.	Titel actie	Beschrijving actie
4	Realiseren van natte natuur in valleigebieden	<p>De gemeente zal samen met Agentschap Natuur en Bos bespreken op welke locaties natte natuurgebieden ingericht kunnen worden en welke belangrijke aandachtspunten meegenomen kunnen worden bij verdere realisatie (waterkwaliteit, maximale duur overstroming, beheerwerken, ...).</p> <p>Daarnaast worden deze zones best niet opgehoogd en wordt overstromings- of meandermogelijkheid van de waterloop niet gehinderd.</p>
5	Realiseren van natte natuur in opwaarts gelegen bronbossen	<p>Ook opwaarts gelegen bronbossen zullen onderzocht worden voor de mogelijkheden tot vernatting. Hiervoor zal samengewerkt worden met Agentschap Natuur en Bos (bv. bij bos Ter Rijst). Samen met de relevante partners zal gestreefd worden om de <u>afstroming van bronnen in de bossen op te vangen of te vertragen</u> en de aanwezige <u>bronbeken om te vormen tot infiltratie- en buffergrachten</u>.</p>
ACTIES ROND WATERROBUUSTE LANDBOUW 		
6	Uitvoering projecten/maatregelen beschreven in huidig erosiebestrijdingsplan	<p>Reeds voorgestelde erosieprojecten of erosiebestrijdingsmaatregelen uit het erosiebestrijdingsplan zullen prioritair uitgevoerd worden voor acute en frequent voorkomende knelpuntlocatie. Hiervoor zal samen met de erosiecoördinator en de private eigenaars verder in dialoog worden gegaan.</p> <p>De private eigenaars zullen (nogmaals) geïnformeerd worden van de subsidiekanalen en steunmaatregelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eco-regelingen: https://lv.vlaanderen.be/subsidies/perceelsgebonden/gemeenschappelijk-landbouwbeleid-2023-2027 - VLIF-steun: https://lv.vlaanderen.be/subsidies/vlif-steun-voor-de-land-en-tuinbouw - Subsidie voor agromilieu-klimaatmaatregelen: https://lv.vlaanderen.be/subsidies/agromilieumaatregelen
7	Onderzoek mogelijkheid bufferende werking van bestaande grachten door plaatsing stuwtjes	<p>Waar mogelijk zal onderzocht worden of De bufferende werking van bestaande grachten kan op korte termijn kan verhoogd worden door het plaatsen van stuwen. Er dient wel steeds een combinatie met erosiedammen of grasbufferstroken voorzien te worden om slib naar de grachten te vermijden.</p>

Nr.	Titel actie	Beschrijving actie
8	Klimaatbestendige landbouw stimuleren	<p>De gemeente zal in samenwerking met de landbouworganisaties Boerenbond, de dienst Landbouw van de provincie en Departement Landbouw & Visserij landbouwers verder stimuleren om maatregelen i.h.k.v. hemelwater en droogte te nemen.</p> <p>Ook VLM kan hier van betekenis zijn door de toekenning van beheerovereenkomsten voor landbouwers.</p>
9	Uitvoeren projecten/maatregelen uit LIP Vlaamse Ardennen	<p>In het kader van het LIP Vlaamse Ardennen zullen in de toekomst verschillende maatregelen worden voorgesteld. Het zullen voornamelijk structurele maatregelen (KLE's, ingrepen op (trage) wegen,...) zijn in het typegebieden landelijk buitengebied en in mindere mate natuur- en groenzones die (erosie) gebaseerd zijn op de knelpunten van de gemeente.</p> <p>De gemeente engageert zich om in de nabij toekomst deze maatregelen uit te voeren en de relevante private eigenaars te betrekken.</p>
ACTIES ROND INFILTRATIE- EN BUFFERZONES 		
10	Uitbouw van nieuwe infiltratie- en bufferzones	<p>De gemeente engageert zich om nieuwe infiltratie- en bufferzones in te richten voor zowel de verharde als onverharde oppervlaktes.</p> <p>Locaties die op <u>korte termijn</u> zullen aangepakt zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanleg infiltratie- en bufferbekken en buffergracht in Ellestraat <p>Op <u>langere termijn</u> komen andere potentiële locaties in aanmerking, bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanleg bufferzones voor de overloop van de buffergracht in Tenhole aan te sluiten - Infiltratie- en bufferzone op het perceel in eigendom van de gemeente ten zuiden van het Vrijtijdscentrum De Maalzaak.
ACTIES ROND OVERSTROMINGSZONES VRIJWAREN EN INFRASTRUCTUUR BESCHERMEN TEGEN WATEROVERLAST 		
11	Aanleg GOG's en uitvoering structurele maatregelen uit LIP Maarkebeek	<p>Samen met de provincie zal de gemeente Maarkedal prioritair de voorgestelde GOG's uit het LIP Maarkebeek realiseren samen met de overige voorgestelde maatregelen langs de waterlopen (Maarkebeek en Krombeek):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hermeandering van de Pauwelsbeek voor de samenvloeiing met de Maarkebeek

Nr.	Titel actie	Beschrijving actie
		<ul style="list-style-type: none"> - Beplanten van de dijklichamen - Omvormen van eikenbosje tot moerasbosje - Kleine Landschapselementen (KLE's) voorzien zoals knotbomen, struikgewassen en heggen/hagen <p>Deze GOG's zijn belangrijk in het kader van bescherming tegen wateroverlast en opvangen van piekbuien.</p>
12	Aanleg GOG Pauwelsbeek	Samen met VMM zal er vormgegeven worden aan de aanleg van het GOG langs de Pauwelsbeek.
ACTIES ROND SAMENWERKEN 		
13	Aanleggen van gescheiden rioleringsstelsels	<p>Binnen de gemeente Maarkedal zijn er reeds verschillende lopende en geplande rioleringsprojecten waarbij gescheiden rioleringsstelsels aangelegd zullen worden. De gemeente zal samen met Farys in de toekomst verder inzetten op de aansluiting van de overige groene clusters waarvoor nog geen rioleringsprojecten gedefinieerd zijn (bv. Maalzaakstraat, Leideveld-Kerkemstraat, Stokstraat, Parkstraat,...).</p> <p>Er zullen in de toekomst ook strategische afkoppelingsprojecten gepland worden in de gemeente. Hierbij zal het hemelwater afgekoppeld worden van de gemengde riolering om zo verdunning richting de RWZI te beperken en het hemelwater de kans te geven om in de bodem te trekken.</p> <p>Er zal samen met Aquafin, Farys en VMM nagegaan worden waar en hoe knelpunten van wateroverlast, maar ook verdunningsknelpunten, maximaal geïntegreerd en gecombineerd kunnen worden met de uitvoering van de rioleringsprojecten.</p>
14	Uitvoeren van voorgestelde ingrepen m.b.t. verdunningsknelpunten te Puttene en Nederholbeekstraat	<p>In samenwerking met Farys en VMM zullen de voorgestelde ingrepen op het overleg omtrent de verdunningsknelpunten te Puttene en Nederholbeekstraat uitgevoerd worden of, in geval van de Nederholbeekstraat, verder onderzocht worden.</p> <p>Naar erosiebestrijdingswerken toe zal ook de erosiecoördinator betrokken worden.</p>
ACTIES MET BETREKKING OP GEMEENTELIJKE EIGENDOM		

Nr.	Titel actie	Beschrijving actie
15	Waterscans van gemeentelijk patrimonium/gemeentelijke gebouwen	<p>De gemeente engageert zich om waterscans uit te laten voeren bij gemeentelijk patrimonium/gemeentelijke gebouwen. Hierbij kan gekeken worden naar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeentehuis • Gemeenschapszalen • Gemeentelijke scholen • ...
16	Opvang van hemelwater op gemeentelijk patrimonium voor hergebruik	<p>De gemeente zal inzetten op het maximaal opvangen en hergebruiken van hemelwater afkomstig van gemeentelijk patrimonium voor hergebruik in functie van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hemelwatergebruik bij deze infrastructuur • Voorzien van hemelwatergebruik (via grote hemelwaterput) voor groendienst voor onderhoud plantsoenen, parken, bloembakken, straatreiniging,...
17	(Slim) Ontharden of aanleg waterdoorlatende verharding op gemeentelijke parkings en pleinen	<p>De gemeente engageert zich om bij herinrichting van gemeentelijke parkings en pleinen maximaal te ontharden en/of aan te leggen in waterdoorlatende materialen (zie ook acties 1 en 2).</p>

7. Bijlagen

7.1. Bijlage 1: Kaartmateriaal

7.1.1. Kaart bestaande toestand

Zie bijlage 'Kaart bestaande toestand'.

7.2. Bijlage 2: Catalogus met maatregelenpakket per typegebied

Zie bijlage 'Maatregelencatalogus'.

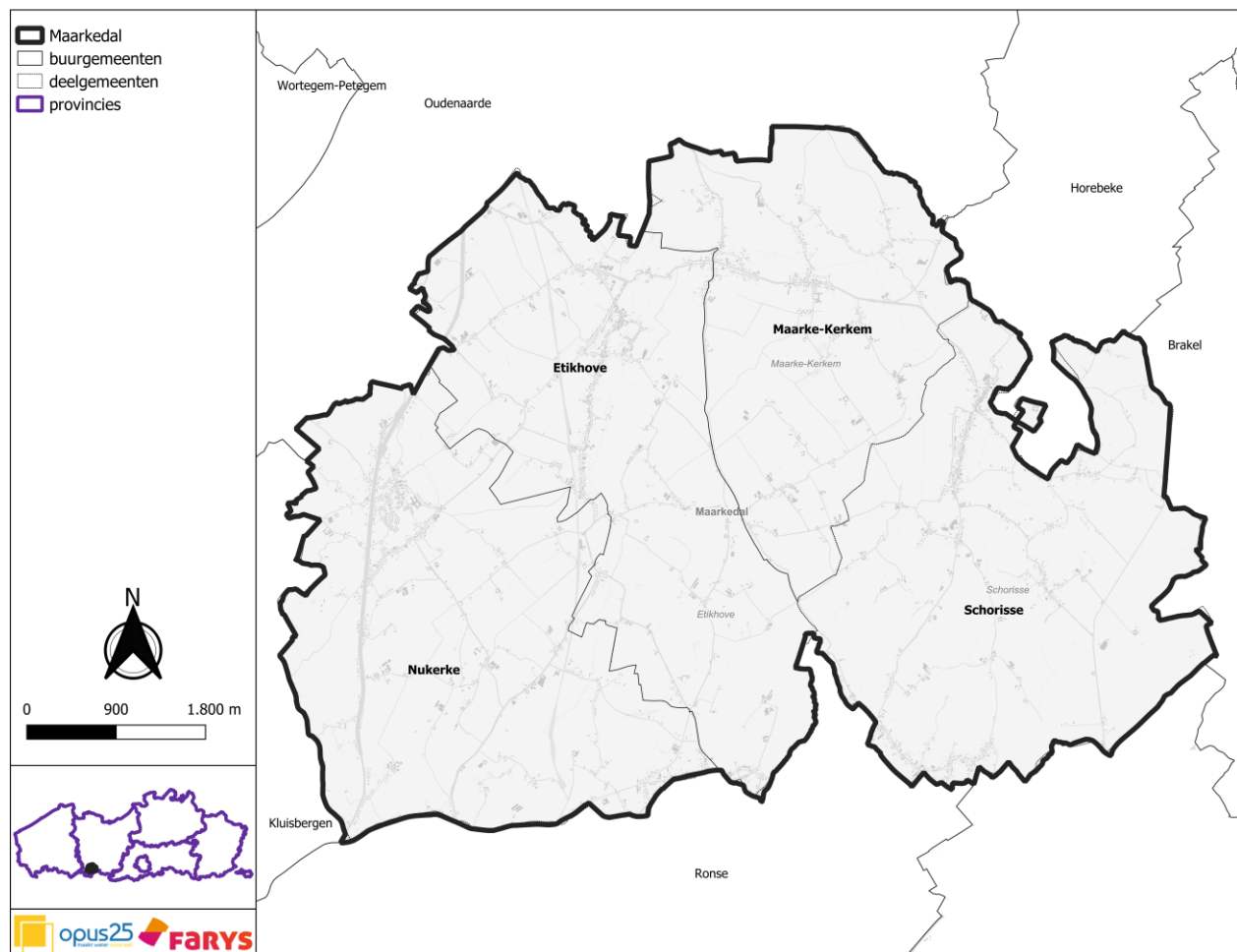
7.3. Bijlage 3: Omgevingsanalyse

De specifieke gebiedskenmerken van de gemeente Maarkedal worden in deze bijlage besproken aan de hand van een aantal thematische kaarten.

7.3.1. Situering gemeente Maarkedal

De gemeente Maarkedal ligt in de provincie Oost-Vlaanderen (Figuur 28), en telt 6340 inwoners voor een oppervlakte van 4615 ha (Agentschap informatie Vlaanderen, 2017; Algemene Directie Statistiek, 2023). De bevolkingsdichtheid is met 137 inwoners/km² lager dan het Vlaamse gemiddelde van 488 inwoners/km² (Agentschap Binnenlands Bestuur, 2021). De gemeente bestaat uit vier deelgemeenten: Etikhove, Maarke-Kerkem, Nukerke en Schorisse. De buurgemeenten zijn: Brakel, Ellezelles, Flobecq, Horebeke, Kluisbergen, Oudenaarde & Ronse.

HWDP Maarkedal - Administratieve situering

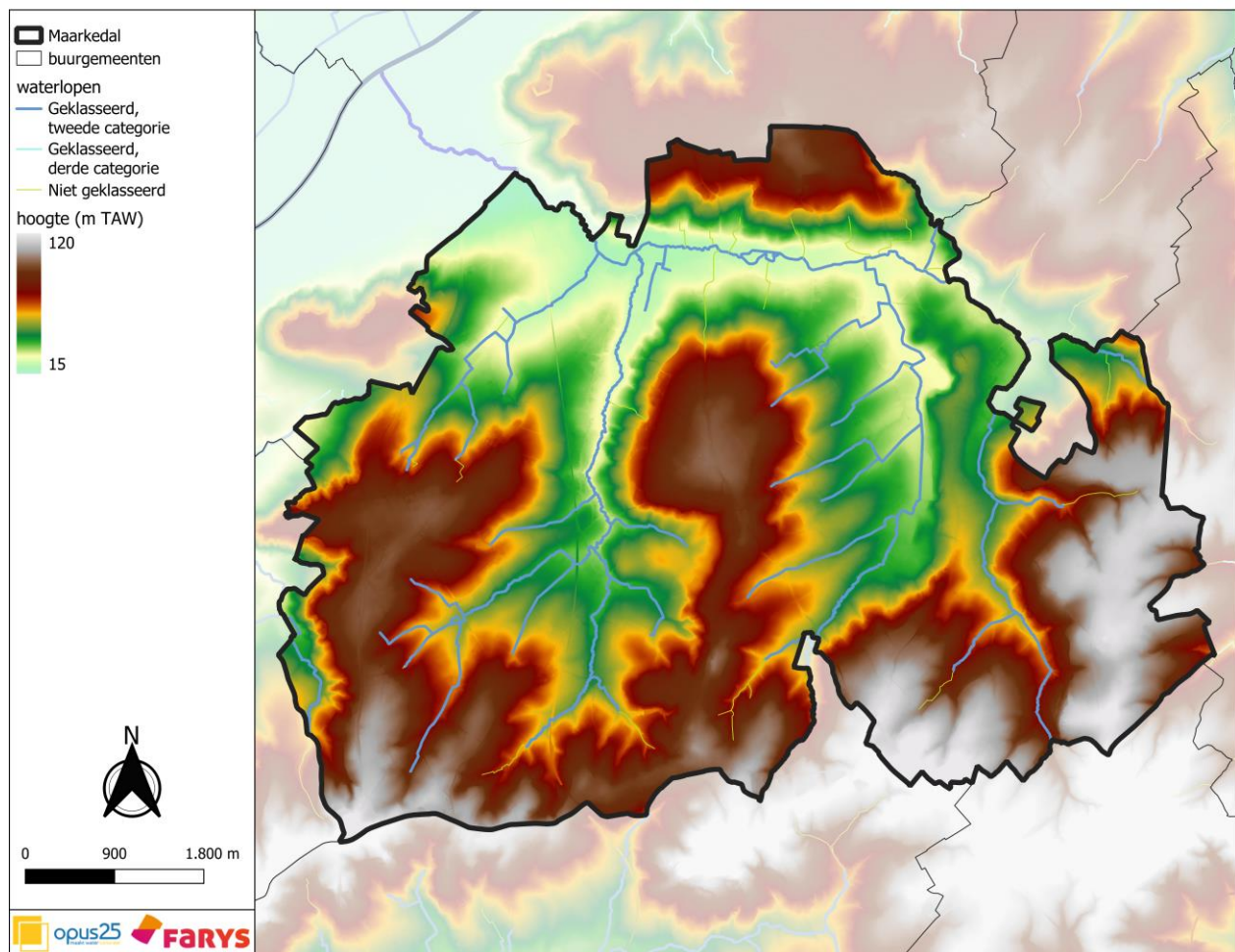


Figuur 28: Situering van de gemeente Maarkedal (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2018)

7.3.2. Reliëf

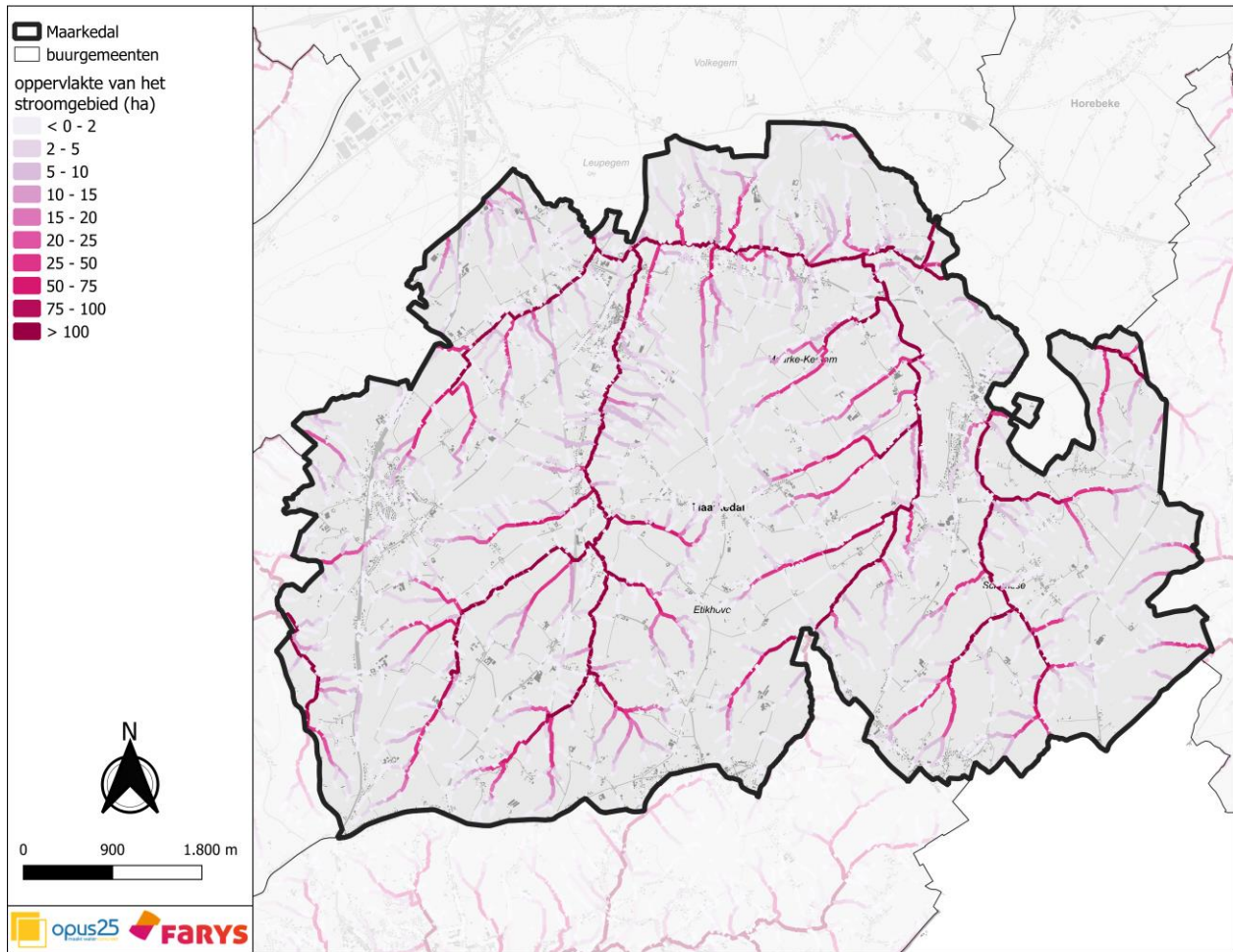
De hoogteverschillen binnen de gemeente zijn groot (Figuur 29). De hoogte varieert tussen ongeveer 15 en 120 meter Tweede Algemene Waterpassing (m TAW). Het reliëf wordt gemarkeerd door hoog gelegen heuvelruggen die de scheiding vormen tussen vier valleien die zuid-west georiënteerd zijn. In het noorden van de De grote hellingshoek, voornamelijk aan de rand van de heuvelrug (Figuur 31), vergoot het potentieel voor erosieve processen en sedimenttransport die stroomafwaarts modderoverlast kan veroorzaken (zie paragraaf §7.3.3.3). Daarbij zal het water snel afgevoerd worden waardoor accumulatie kan ontstaan in de vallei met wateroverlast tot gevolg. De snelle afvoer verhindert ook de infiltratie op de hoger gelegen gebieden waardoor deze zones gevoeliger zullen zijn voor droogte dan de valleigebieden.

HWDP Maarkedal - Hoogtekaart



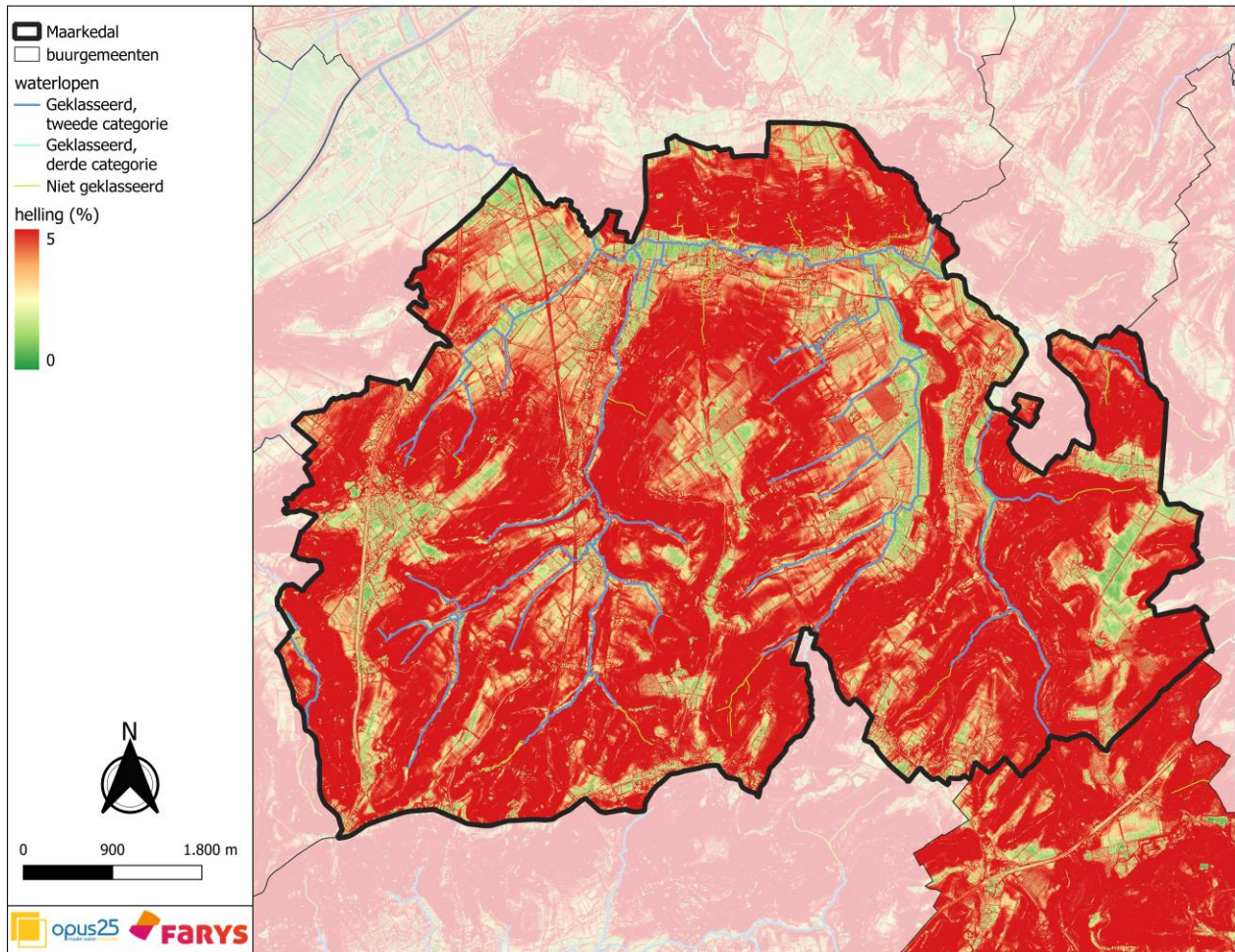
Figuur 29: Hoogte in meter boven de Tweede Algemene Waterpassing volgens het DHM II (1x1 meter) (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2014)

HWDP Maarkedal - Afstromingskaart



Figuur 30: Afstromingskaart voor Maarkedal. 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 Maarkedal - Hellingenkaart



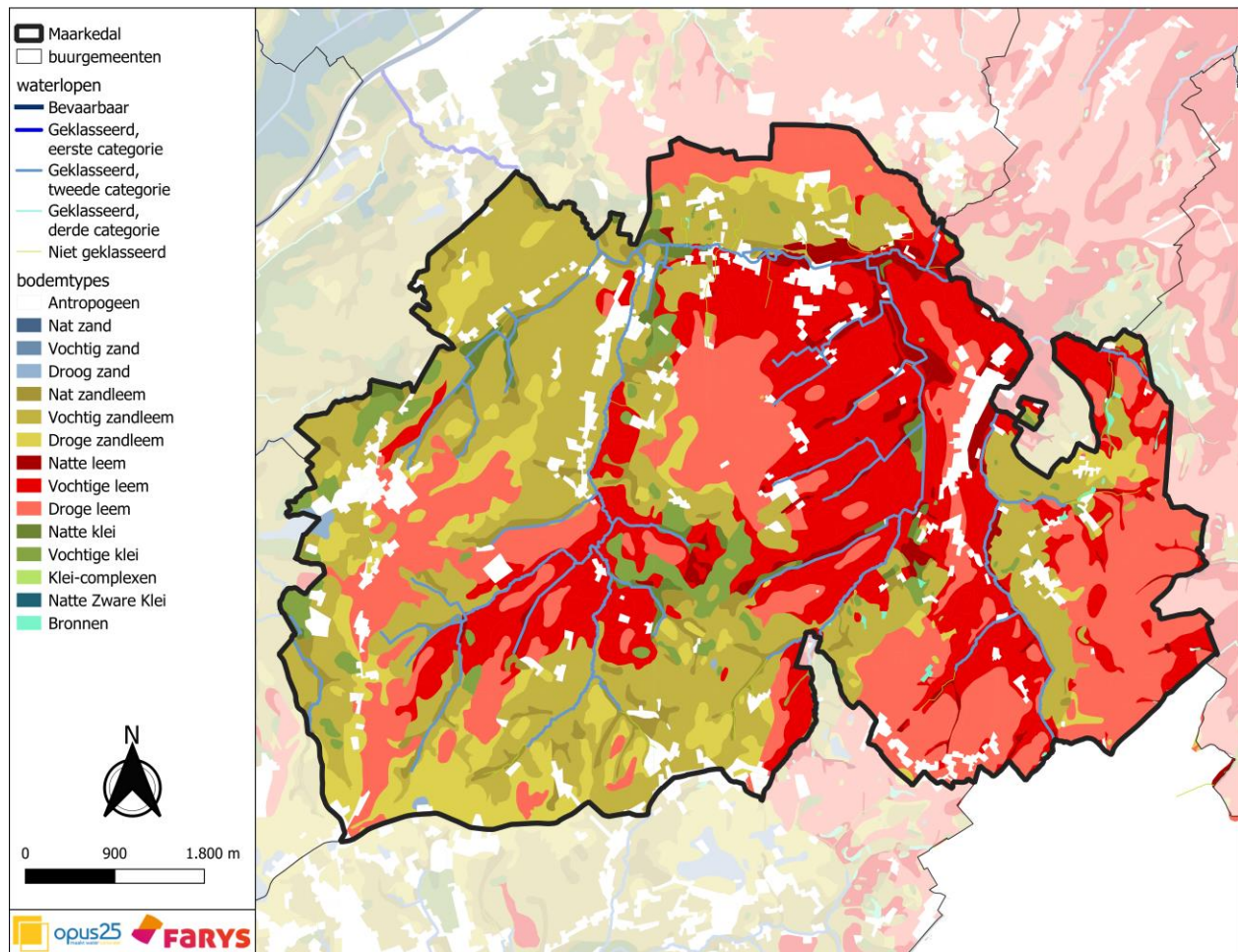
Figuur 31: Hellingenkaart afgeleid van het 1x1m DHM II (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2014)

7.3.3. Bodemkenmerken

7.3.3.1. Bodemkaart

De bodemkaart (Figuur 32) toont de aanwezigheid van voornamelijk zandleem en leem binnen de gemeente Maarkedal. Het oosten van de gemeente wordt gekenmerkt door een lemige textuur maar er komen ontsluitingen van zandleem voor op de zuidelijkste oostflanken van de valleien. Het westen van de gemeente wordt gekenmerkt door zandleem met lemige ontsluitingen nabij de samenvloeiing van de Molenbeek en de Nederaalbeek. De bodemkaart toont eveneens de aanwezigheid van anthroposols. Op deze plaatsen worden hevige verstoorde bodems verwacht waarvan een groot aandeel verhard is. Het bodemtype bepaalt deels de mogelijkheden voor infiltratie. De infiltratiesnelheid daalt volgens de reeks zandleem > leem > klei.

HWDP Maarkedal - Bodemtypes

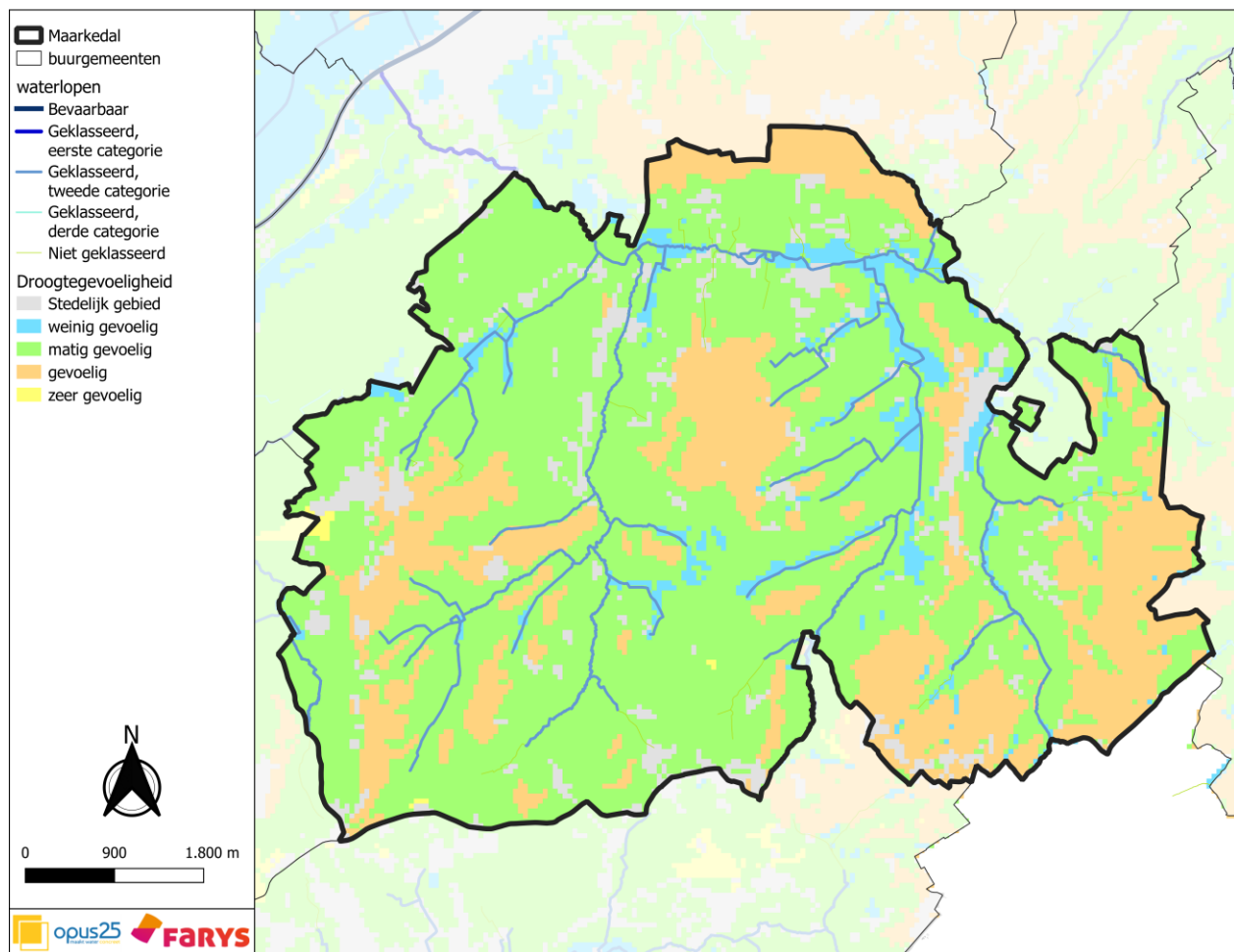


Figuur 32: Bodemkaart van gemeente Maarkedal (Vlaamse Overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2017)

7.3.3.2. Droogtegevoeligheid bodem

De Vlaamse Milieumaatschappij stelde een kaart op met de droogtegevoeligheid van de bodem (Figuur 33). Een vergelijking met de bodemkaart (Figuur 32) toont dat de zandleem bodems gecategoriseerd zijn als matig gevoelig voor droogte. Droge leem bodems overlappen met de gebieden die gevoelig zijn voor droogte terwijl de vochtige leem en natte leem, matig tot weinig droogtegevoelig zijn. Eén enkele ontsluiting van zand in het westen van de gemeente is zeer droogtegevoelig.

HWDP Maarkedal - Droogtegevoeligheid van de bodem

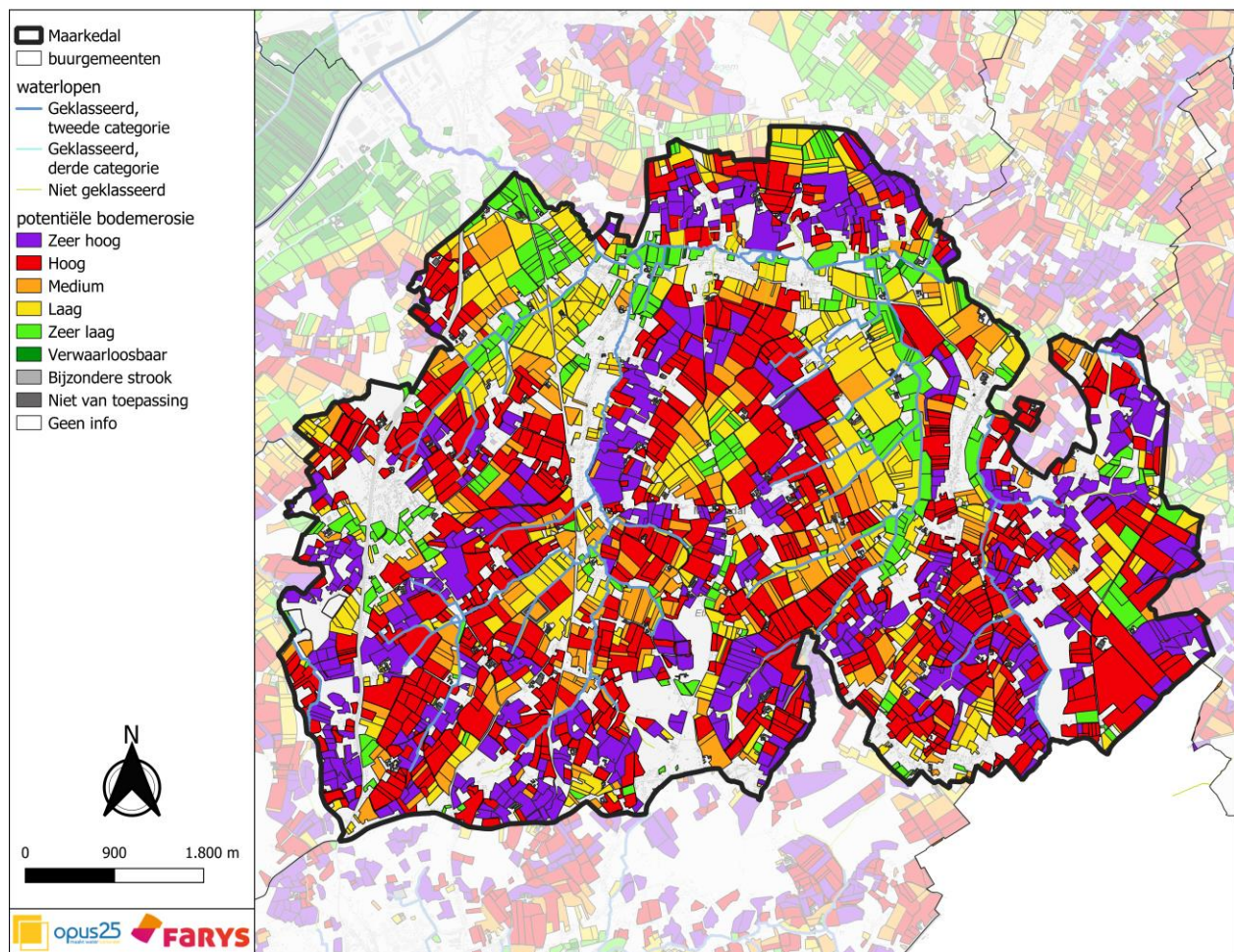


Figuur 33: Droogtegevoeligheid van de bodem in Maarkedal. (Vlaamse Milieumaatschappij, Open Data, 2022)

7.3.3.3. Erosiegevoeligheid

De kaart met gevoeligheid voor geul- en intergeulerosie van de bodem per perceel (Figuur 34) toont dat de meeste percelen in Maarkedal geassocieerd zijn als zeer hoog tot hoog erosiegevoelig. In de valleien, nabij de waterlopen, zijn de percelen laag erosiegevoelig. De locatie van deze percelen overlapt met de gebieden waar de hellingshoek steil is (Figuur 31). De erosiegevoeligheid die getoond wordt op de kaart is afhankelijk van neerslagintensiteit, bodemeigenschappen, de lengte van een perceel en de helling van het perceel (Vlaamse Overheid, 2020).

HWDP Maarkedal - Potentiële bodemerosie per perceel 2022



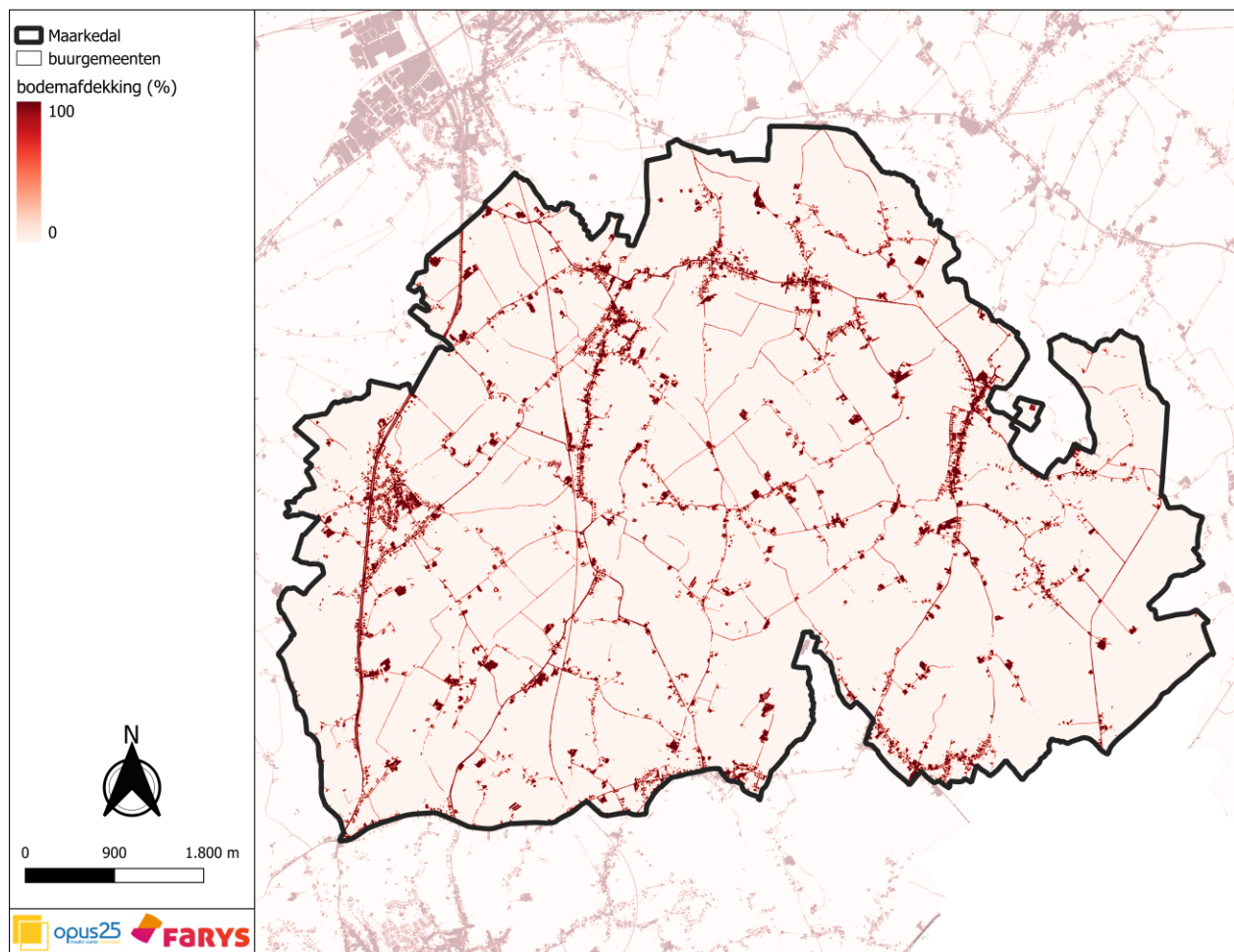
Figuur 34: Potentiële bodemerosie per perceel in de gemeente Maarkedal. (Vlaamse Overheid, 2023)

Wanneer er gekeken wordt naar de kaart met sedimentstroom door bodemerosie (Figuur 35) (CN-WS model) wordt over het algemeen sedimentafstroming gemodelleerd vanaf landbouwpercelen. Lokaal kunnen grote sedimentstromen resulteren tot overlast. Erosie van de landbouwpercelen beïnvloedt de toplaag waardoor het koolstof gehalte in de bodem zal dalen. Op lange termijn resulteert een lager koolstofgehalte tot productieverlies en in een lagere capaciteit om water vast te houden. Mitigatie van erosie zal dus ook leiden tot een betere waterhuishouding van de bodem met positieve gevolgen voor de landbouw en de regionale waterhuishouding.

7.3.3.4. 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 tijdsparre 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. De bodemafdekkingskaart (Figuur 36) toont sterk verharde oppervlakken in de vorm van huizen, wegen en enkele grotere oppervlakken.

HWDP Maarkedal - Bodemafdekkingskaart 2018



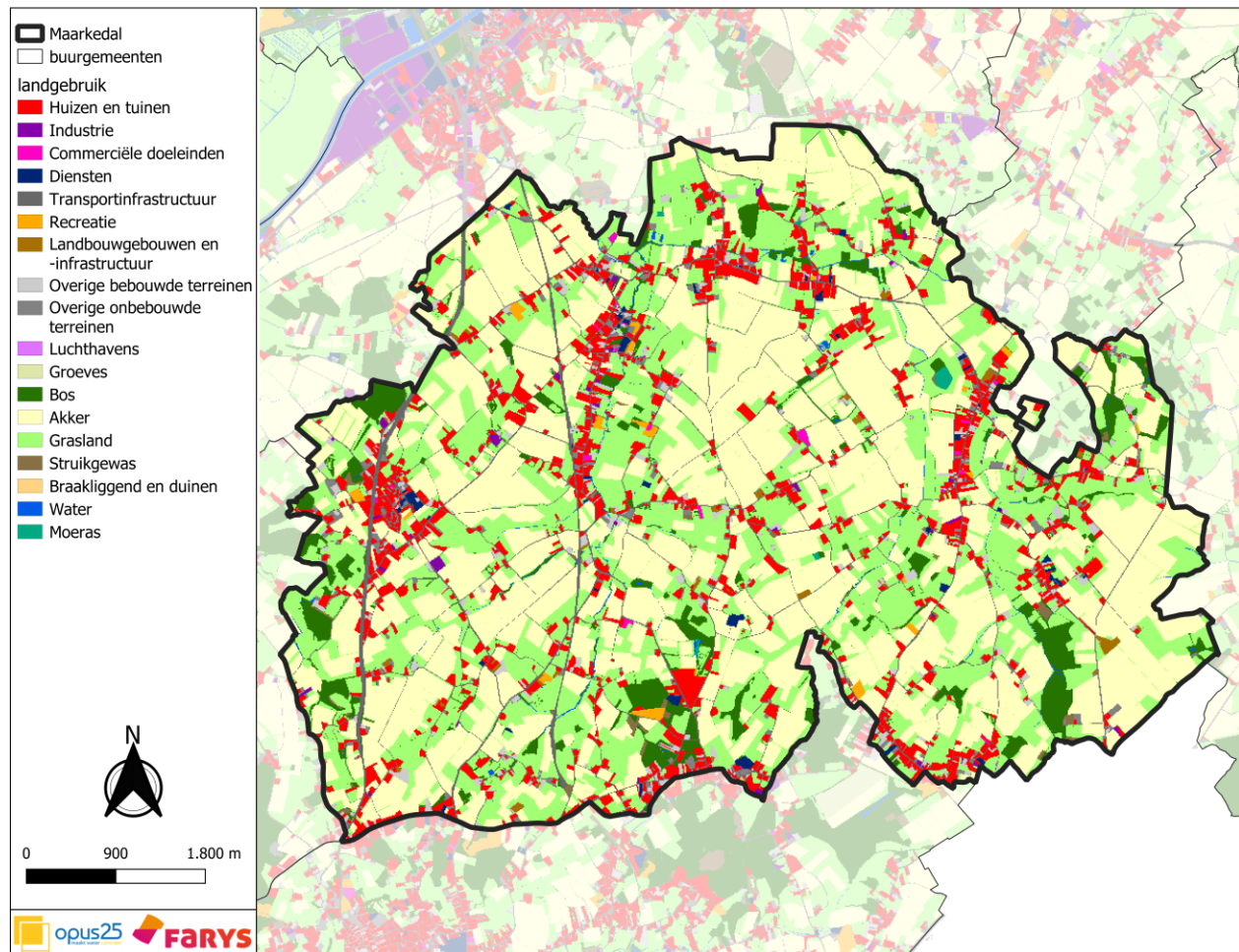
Figuur 36: Bodemafdekking in percent per 5 x 5 m pixel in 2018. (Vlaamse Overheid, 2021)

7.3.4. Landgebruik

7.3.4.1. Landgebruiksk kaart

De landgebruiksk kaart (Figuur 37) toont dat Maarkedal voornamelijk wordt ingenomen door akker en grasland. Deze twee landgebruiksfuncties nemen respectievelijk 38 en 26% van de oppervlakte van de gemeente in. Het landbouwgebied wordt doorkruist door huizen en tuinen die samen 12% van de gemeente beslaan. Een overige 7% van de gemeente is bedekt met bos en 5% van de gemeente bestaat uit transportinfrastructuur. De ruimtelijke verdeling van het landgebruik wordt voornamelijk gekenmerkt door enkele verstedelijkte kernen die verbonden zijn met linten met een residentiële functie. De verhardingsgraad in Maarkedal bedraagt 7% en is dus lager dan het Vlaamse gemiddelde van 16% (Statistiek Vlaanderen, 2021).

HWDP Maarkedal - Landgebruiksk kaart 2019



Figuur 37: Landgebruik in 2019 voor het grondgebied van Maarkedal (Vlaamse Overheid - Departement Omgeving - Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2021)

Tabel 14: Absolute en relatieve verdeling van de oppervlakte van Maarkedal per landgebruikstype (bron: (Vlaamse Overheid - Departement Omgeving - Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving, 2021))

Landgebruikstype	Oppervlakte (ha)	Aandeel van de totale oppervlakte van Maarkedal
huizen en tuinen	294909	12%
industrie	47613	2%
commerciële doeleinden	9608	0.4%
diensten	24732	1%
transportinfrastructuur	125711	5%
recreatie	34363	1%
landbouwgebouwen en - infrastructuur	6745	0.3%
overige bebouwde terreinen	72545	3%
overige onbebouwde terreinen	73115	3%
groeves	1916	0.1%
bos	175041	7%
akker	975703	38%
grasland	661759	26%
struikgewas	17936	0.7%
braakliggend en duinen	811	0.03%
water	28153	1%

7.3.4.2. *Natuurlandschappelijke structuren*

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).

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

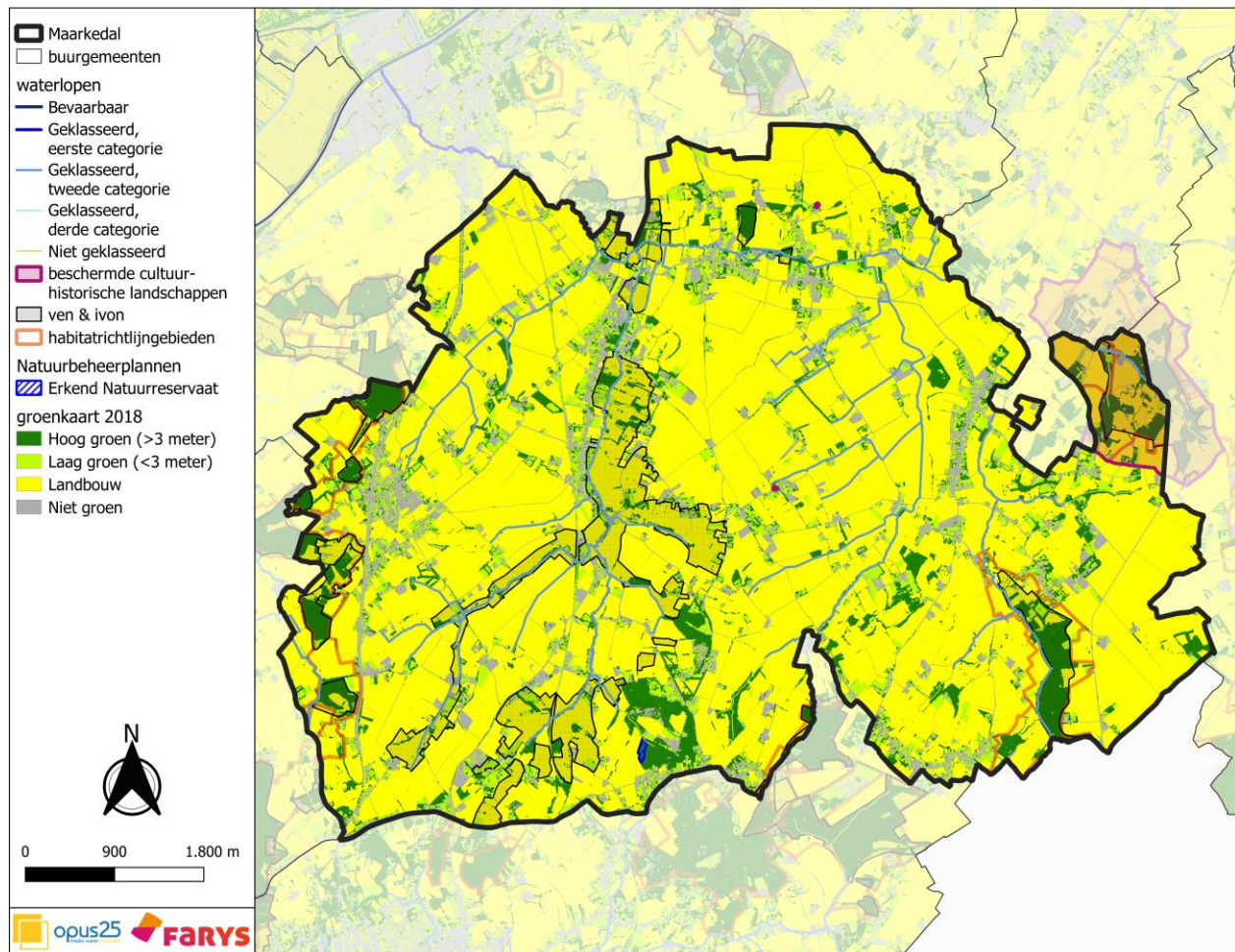
In de toekomst zullen bemalingen, peilverlagingen, drainages in of nabij (minder dan 500 m) van een speciale beschermingszone (SBZ) of VEN en valleigebied vergunningsplichtig worden (klasse 2 VLAREM) waarvoor ANB advies zal verlenen. In deze zone zal een passende beoordeling of verscherpte natuurtoets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

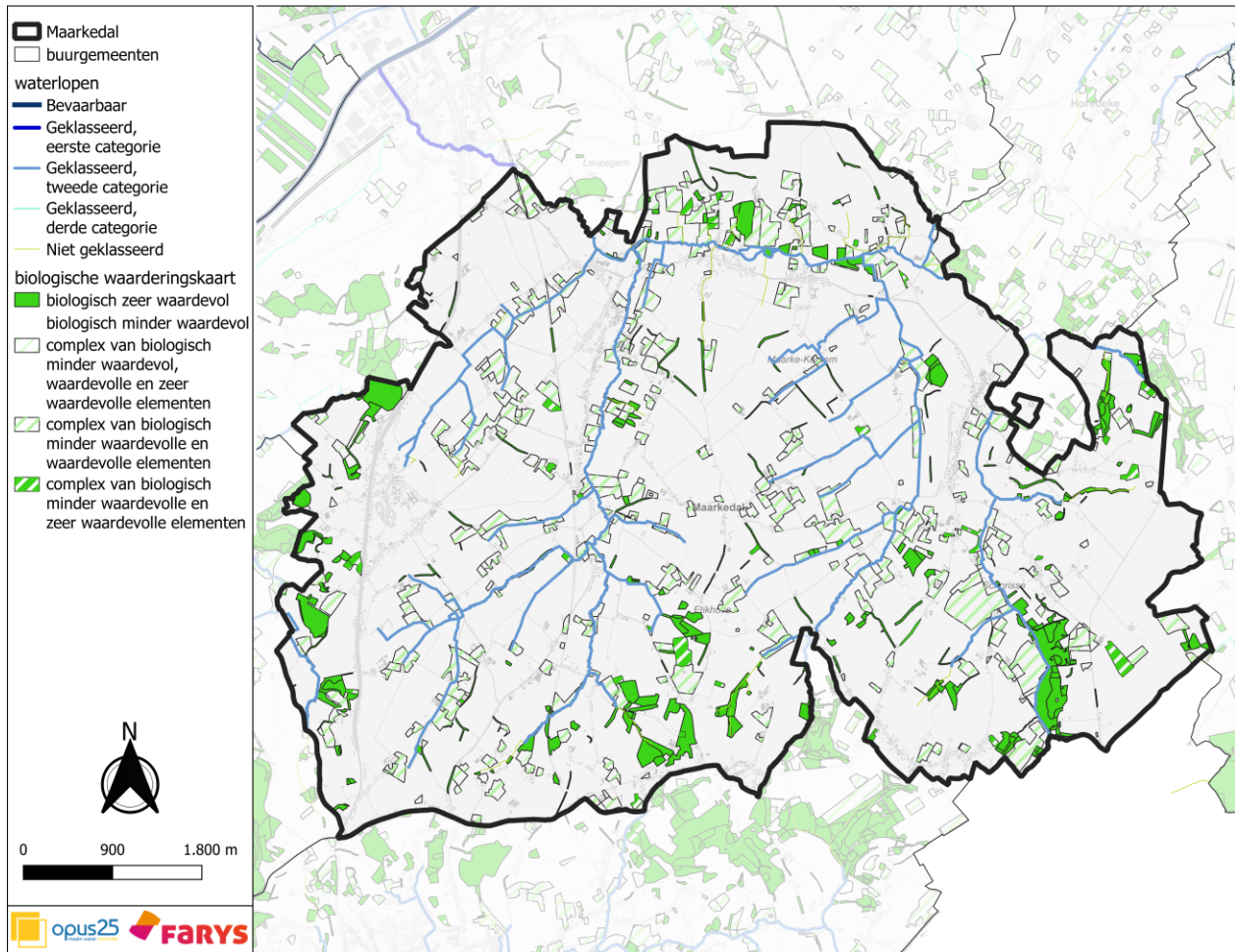
In het oosten van de gemeente is 'het Burreken' gelegen dat beschermd is al beschermd cultuurhistorisch landschap voor haar wetenschappelijke waarde. De vallei van de Maarkebeek in het zuidoosten van de gemeente, en de vallei van de Kuitholbeek en waterloop OS350 zijn erkende als habitatrichtlijngebied. De vallei van de Molenbeek, Nederaalbeek en de zijlopen liggen in VEN-IVON gebied. Specifiek voor de VEN-IVON en habitatrichtlijngebieden in Maarkedal geldt o.a. de volgende doelstelling: behoud en herstel van zeldzame populaties van beekprik en rivierdonderpad. Hiervoor dienen o.a. bijkomende erosie maatregelen genomen te worden (vb. in de zone Krombeek/Maarkebeek, Pauwelsbeek, Kuitholbeek, ...).

HWDP Maarkedal - Natuurlandschappelijke elementen



Figuur 38: Habitatrichtlijn en VEN en IVON gebieden op grondgebied van Maarkedal (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 Maarkedal - Biologische waarderingskaart



Figuur 39: Biologische waarderingskaart van Maarkedal. (Vlaamse Overheid, 2020)

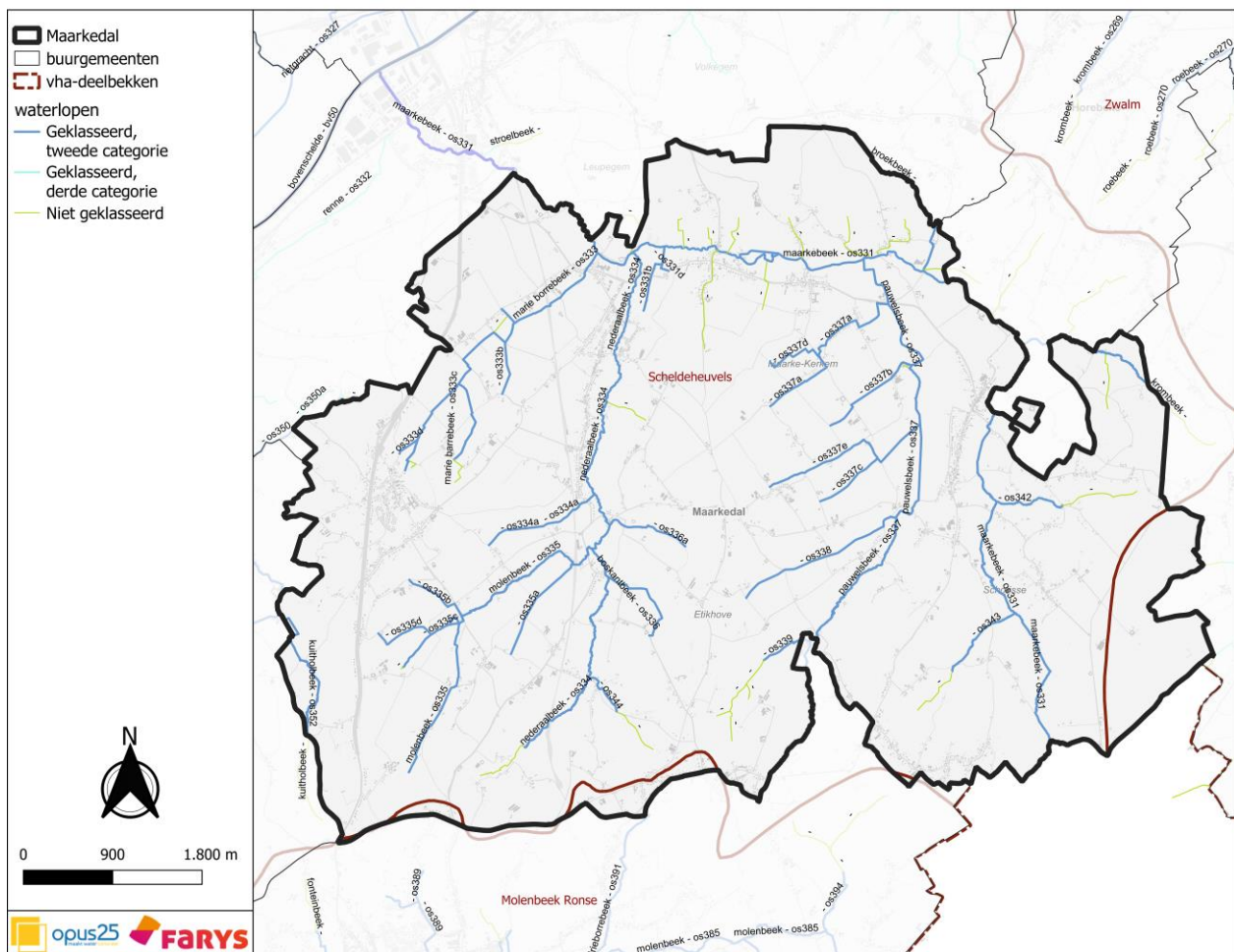
7.3.5. Oppervlaktewaterstelsel

7.3.5.1. Waterlopen en stroomgebieden

De gemeente Maarkedal ligt binnen het ‘Bovenschedelbekken’ en valt grotendeels in het deelbekken ‘Scheldeheuvels’. De gemeente wordt van zuid naar noord doorkruist door vier belangrijke waterlopen van 2^e categorie, namelijk de Marie Borrebeek (OS333), Nederaalbeek (OS334), Pauwelsbeek (OS337) en Maarkebeek (OS331). Deze laatste stroomt vanaf de dorpskern van Schorisse richting het westen van de gemeente en gaat t.h.v. de gemeentegrens met Oudenaarde over in een 1^e categorie waterloop.

Overige waterlopen in de gemeente zijn de Krombeek (OS341), nabij Horebeke en de Molenbeek (OS335) in het zuidwesten van de gemeente. De Molenbeek sluit t.h.v. Terpoort en Dondrij aan op de Nederaalbeek.

HWDP Maarkedal - Waterlopen

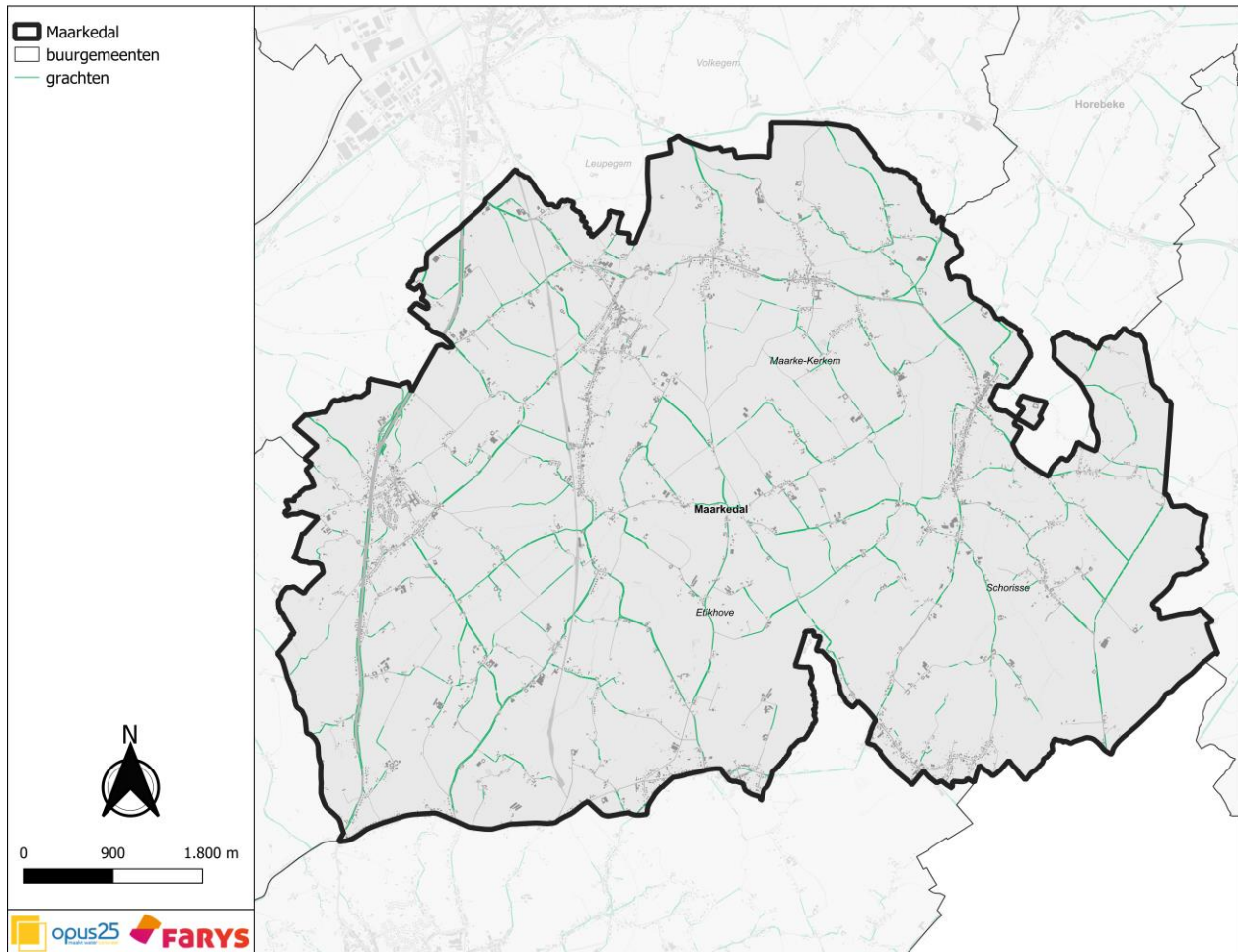


Figuur 40: Waterlopen en waterscheidingslijn op grondgebied Maarkedal (agentschap Digitaal Vlaanderen, 2022; Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Operationeel Waterbeheer, 2021)

7.3.5.2. Grachten

De ligging van de bestaande grachten zoals beschikbaar in de Codam-databank en het GRB is weergegeven in Figuur 41. Er zijn geen publieke grachten op het grondgebied van de gemeente.

HWDP Maarkedal - Grachten



Figuur 41: Codam-inventaris van de open grachten baangrachten. (Farys, 2022; Vlaamse Overheid, 2022)

7.3.5.3. Overstromingskaarten, signaalgebieden en afgebakende oeverzones

De overstromingskaarten, die opgemaakt werden op basis van recente modelberekeningen, geven voor Vlaanderen het **type overstroming** (kust, pluviaal of fluviaal), de **kans op overstroming** en de **maximale overstromingsdiepte** weer. De kans op overstroming wordt bepaald aan de hand van een compositiebui voor een gedefinieerde terugkeer periode (T). Bijvoorbeeld een bui met terugkeerperiode T100 is een bui die om de 100 jaar voorkomt. Voor elk type overstroming werd er een samenvattende kaart opgemaakt die drie overstromingskansen weergeeft. Afhankelijk van de overstromingskans wordt er een bepaalde score toegekend:

- **Score A: Geen overstroming gemodelleerd**
- **Score B: Kleine kans op overstromingen bij klimaatverandering**: gemodelleerde overstromingen bij een bui die om de 1000 jaar voorkomt (T1000-bui) voor het klimaatscenario van 2050.
- **Score C: Kleine kans op overstromingen in huidig klimaat**: gemodelleerde overstromingen bij een bui die om de 1000 jaar voorkomt (T1000-bui) in het huidig klimaat.
- **Score D: Middelgrote kans op overstromingen in huidige klimaat**: gemodelleerde overstromingen bij een bui die om de 100 jaar voorkomt (T100-bui) in het huidig klimaat.

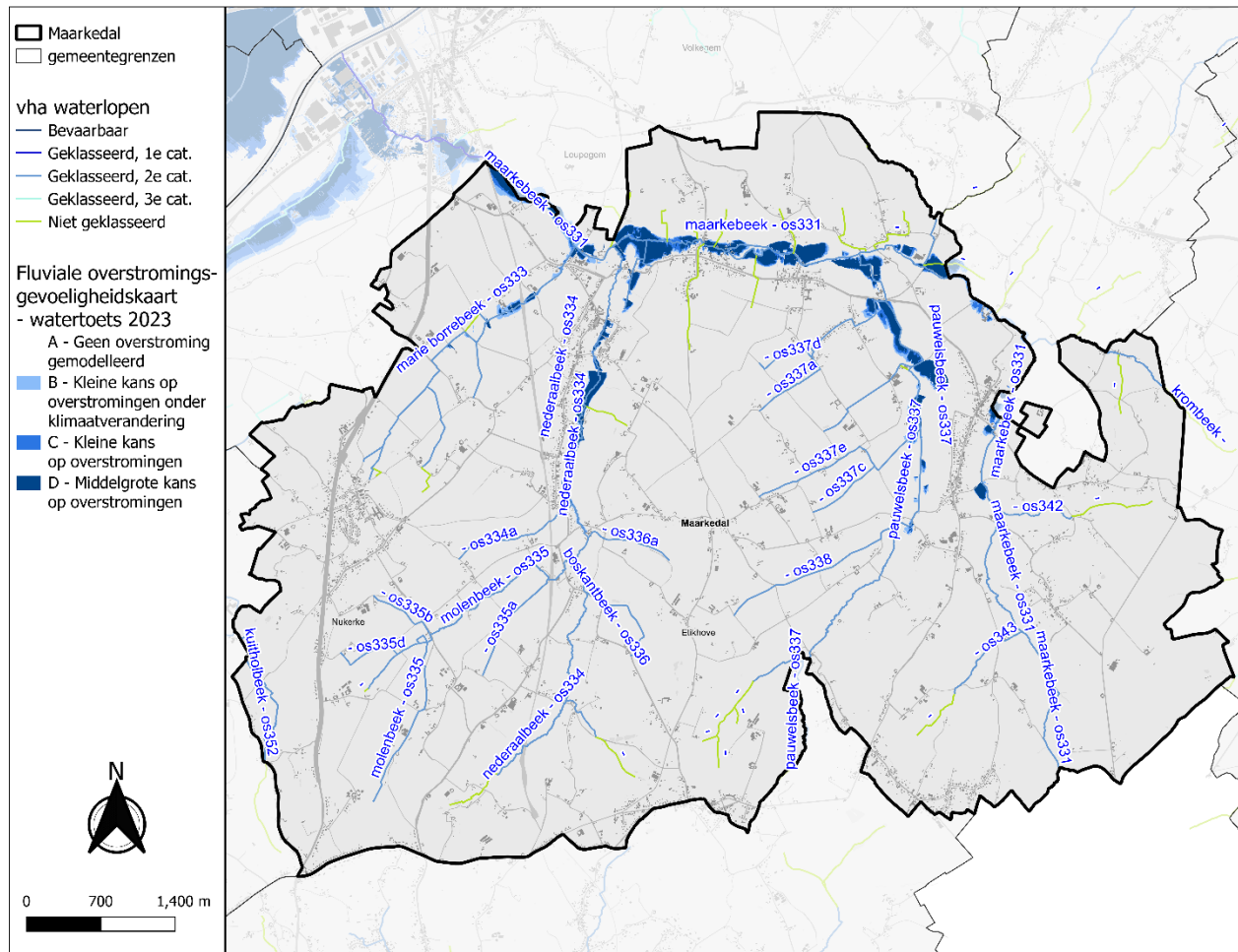
De overstromingskaarten worden o.a. gebruikt ter ondersteuning van de watertoets en de informatieplicht.⁴

De **fluviale overstromingskaart** (Figuur 42) geeft de riviergebonden overstromingen weer. De kaart werd enkel opgesteld voor de vallei van de Maarkebeek en Pauwelsbeek, en in beperkte mate voor de vallei van de Nederaalbeek. De kaart toont hier middelgrote kans op overstromingen in de eerder genoemde valleigebieden, met de uitgebreidste contouren in de Maarkebeekvallei. Bepaalde woningen in Ladeuze, Gansbeekstraat, Maarkendries, Borgtstraat, Maarkeweg, Kokerellestraat, Eikenberg en Parkstraat hebben in de vallei van de Maarkebeek een kleine tot middelgrote kans op overstromingen in het huidig klimaat. In de vallei van de Nederaalbeek kunnen woningen in Hollebeek, Boitsbank, Nederholbeekstraat, Onderbossenaarstraat en Puttene fluviale overstromingen ondervinden en dit hoofdzakelijk met een middelgrote kans in huidig klimaat. In de vallei van de Pauwelsbeek zijn er geen woningen die fluviale overstromingskansen hebben.

De **pluviale overstromingskaart** (Figuur 43) geeft een verhoogde de kans op overstromingen in bovengenoemde locaties, maar ook in de valleigebieden van de meer opwaartse bovenlopen wordt er kleine tot middelgrote kans op overstromingen aangegeven op de kaart. Ook de vallei van de Marie Borrebeek kent een middelgrote kans tot pluviale overstromingen. In het stroomgebied van de Pauwelsbeek treden nu wel overstromingen op met een middelgrote kans die woningen in de Wijmierstraat, Hasselstraat en Rattepoelstraat kunnen impacteren. Ook in de vallei van de Molenbeek treden er belangrijke pluviale overstromingen op, ook met middelgrote kans en dit t.h.v. Terpoort, Hollandstraat en Meulebroeke. De kans op overstromingen is logischerwijze telkens het grootst in de valleigebieden en wordt kleiner op de hoger gelegen plateaus.

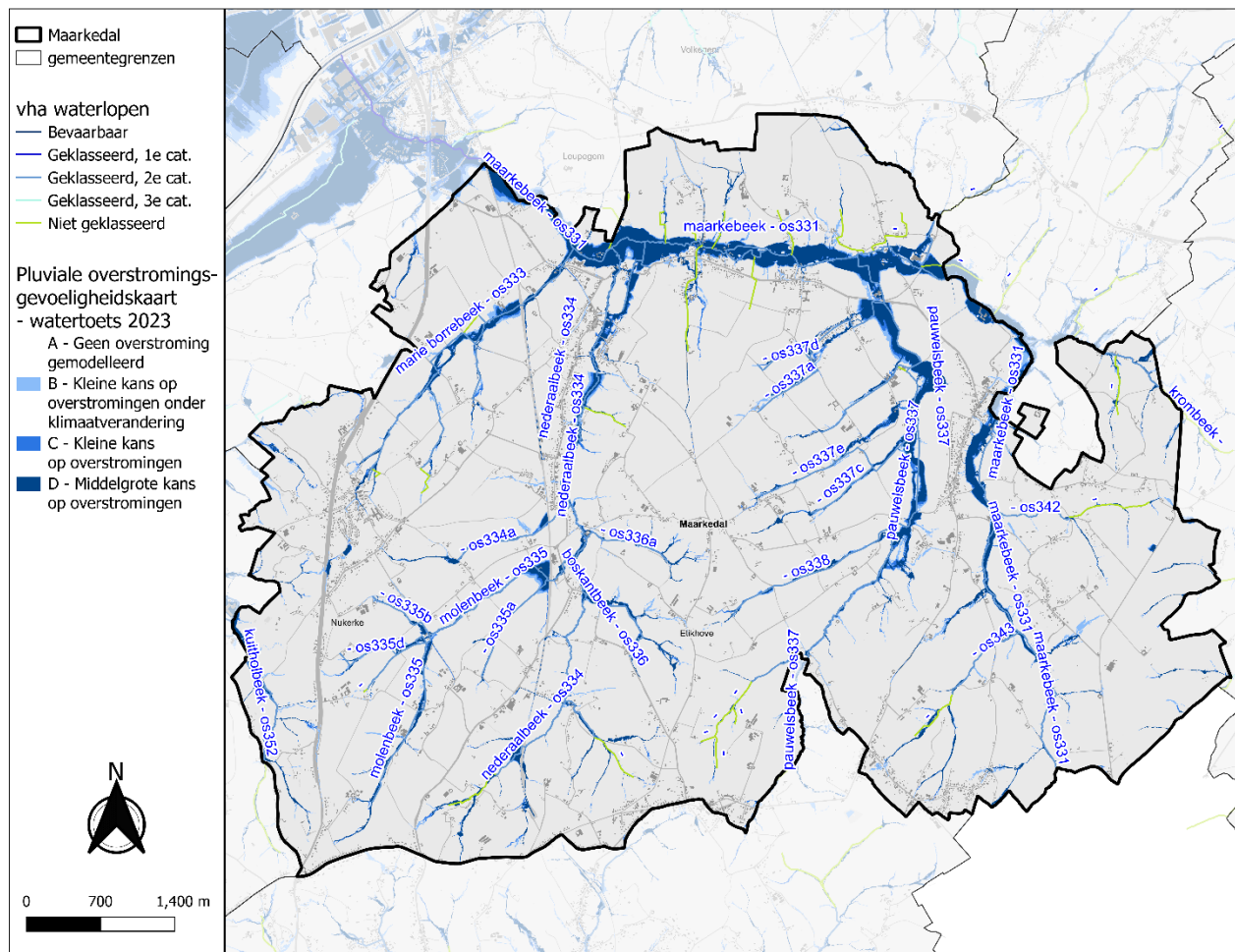
⁴ op <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/signaalgebieden/omzendbrief-omg-2022-1>

HWDP Maarkedal - Fluviale overstromingsgevoeligheidskaart



Figuur 42: Fluviale overstromingsgevoelige gebieden watertoets 2023 (Vlaamse Milieumaatschappij, 2023)

HWDP Maarkedal - Pluviale overstromingsgevoeligheidskaart

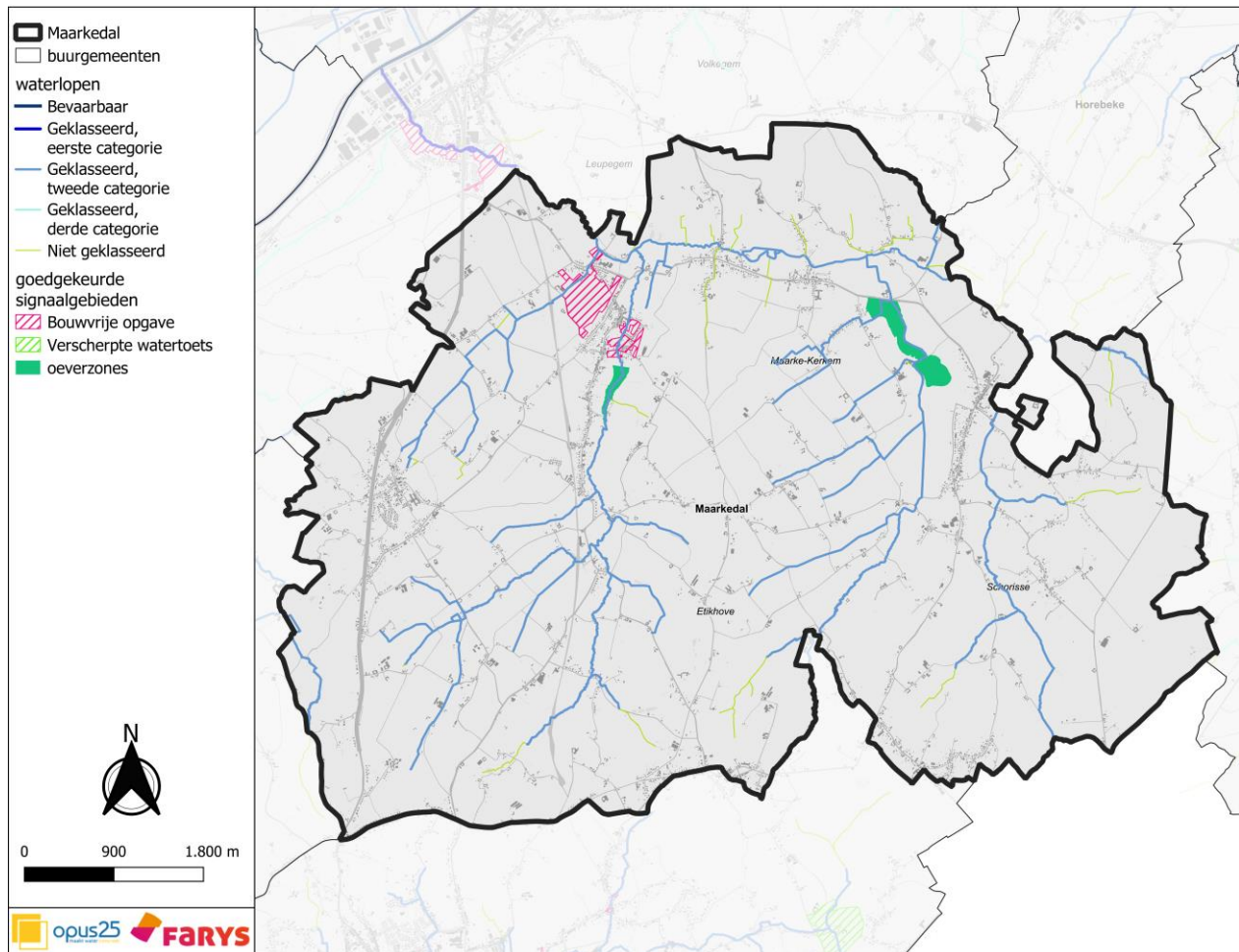


Figuur 43: Pluviale overstromingsgevoelige gebieden watertoets 2023 (Vlaamse Milieumaatschappij, 2023).

Er is één signaalgebied gedefinieerd binnen de gemeente: 'Etikhove Nederaalbeek afw OG + WUG'. Deze zone bestaat uit twee deelgebieden en omvat de onbebouwde zone langs de Nederaalbeek tussen Onderbossenaarstraat en Puttene; en het onbebouwde gebied langs de Marie Borrebeek, stroomopwaarts van de kruising van de waterloop met Maarkendries. Deze zones zijn erkend als bouwvrije opgave (Vlaamse Milieumaatschappij, 2017).

Stroomopwaarts van het signaalgebied op de Nederaalbeek en op de Pauwelsbeek zijn er twee zones afgebakend die erkend zijn als oeverzones (overstromingsgebieden). Deze zones werden geselecteerd als strategische gebieden voor de natuurlijke werking van het watersysteem of voor bescherming tegen erosie of aanvoer van sediment. Er is een recht van voorverkoop van toepassing op deze zones.

HWDP Maarkedal - Overstromingsgevoelige gebieden



Figuur 44: signaalgebieden en oeverzones in de gemeente Maarkedal

7.3.6. Grondwater

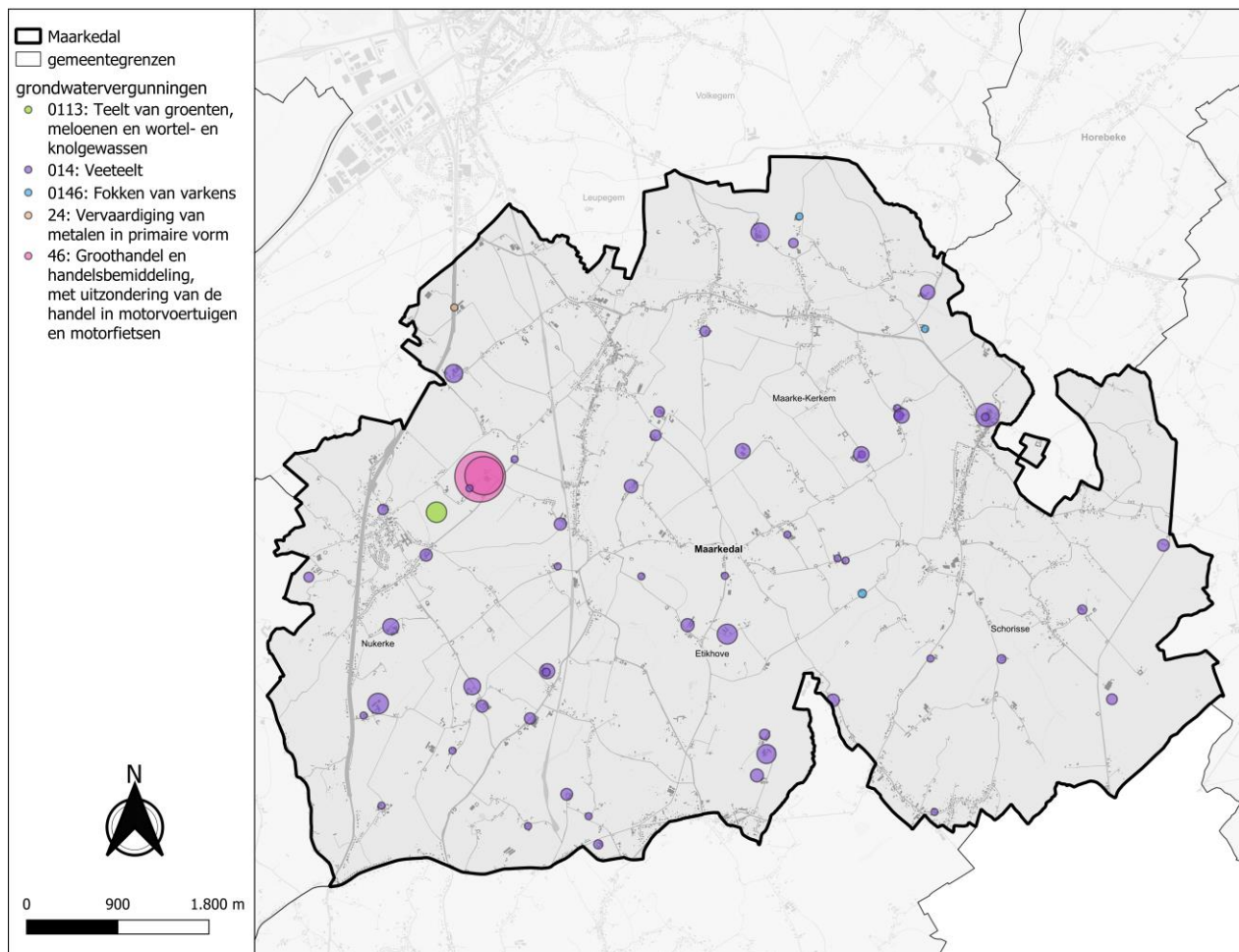
7.3.6.1. Waterwingebieden

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

7.3.6.2. Vergunningen grondwaterwinningen

Er zijn 58 vergunningen uitgereikt voor grondwaterwinning op het grondgebied van Maarkedal (Figuur 45, gegevens van augustus 2023). 71% van de vergunningen werd uitgereikt door het gemeentebestuur van Maarkedal terwijl de overige 29% van de vergunningen werden verleend door het provinciebestuur van Oost-Vlaanderen (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2023). Het totale vergunde jaardebiet bedraagt 124 595 m³ per jaar. 66% van het vergunde debiet, gelijk aan 82 330 m³, mag ontgonnen worden binnen de landbouw en 26% van het vergunde debiet komt toe aan de groot- en detailhandel. De distributie van drinkwater heeft een totaal vergund jaardebiet van 10 034 m³ (Tabel 15).

HWDP Maarkedal - Grondwatervergunningen



Figuur 45: Locaties waar grondwatervergunningen zijn uitgereikt (gegevens van augustus 2023) (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2023)

Tabel 15: Verdeling van het vergunde jaardebiet voor grondwaterontginningen over verschillende sectoren (actieve vergunningen in maart 2022 (Vlaamse Overheid - Vlaamse Milieumaatschappij, 2023))

Sector	Vergund jaardebiet [m ³ /jaar]	Aandeel van het totale vergund jaardebiet
Landbouw, bosbouw en visserij	82331	66%
Distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering	10034	8%
Groot- en detailhandel; reparatie van auto's en motorfietsen	32230	26%

7.3.7. Bestaande en geplande waterinfrastructuur

De kaart van de bestaande kan teruggevonden worden als afzonderlijke bijlage (zie 7.1.1).

7.3.7.1. Bestaande toestand

7.3.7.1.1. Infrastructuur waterlopen

De infrastructuur die aanwezig is op de waterlopen binnen de gemeente Maarkedal wordt hieronder opgesomd en is gesitueerd op de kaart van de bestaande toestand in paragraaf 7.1.1 (p.82).

- Een bufferbekken op waterloop OS337a ter hoogte van Hasselstraat, in beheer van de provincie
- Wachtbekken op de Nederaalbeek (OS334, 2^e categorie), stroomopwaarts van Onderbossenaarstraat (VMM)

7.3.7.1.2. Infiltratie- en buffervoorzieningen i.h.k.v. rioleringsprojecten

In het kader van uitgevoerde rioleringsprojecten werden ook reeds enkele infiltratie- en buffervoorzieningen aangelegd op openbaar domein:

- Infiltratiebekkens, infiltratie- en bufferbekkens en bufferleidingen i.h.k.v. rioleringsproject van de N457 (totaal geschat volume van 1735 m³)
- Infiltratiebekken verkaveling Puttene: ca. 85 m³
- Buffergrachten Kolpaartstraat

7.3.7.1.3. Bronmaatregelen op privaat domein

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

Het is belangrijk aan te geven dat bij deze maatregelen de bestaande private maatregelen (zoals hemelwaterputten, infiltratieputten of wadi's) niet worden bijgerekend aangezien hier onvoldoende

informatie over is. Enkel bij het recent aangelegd Vrijtijdscentrum De Maalzaak zijn er gegevens van bufferputten (totaal volume van 60 m³) en een buffergracht (volume van 12 m³).

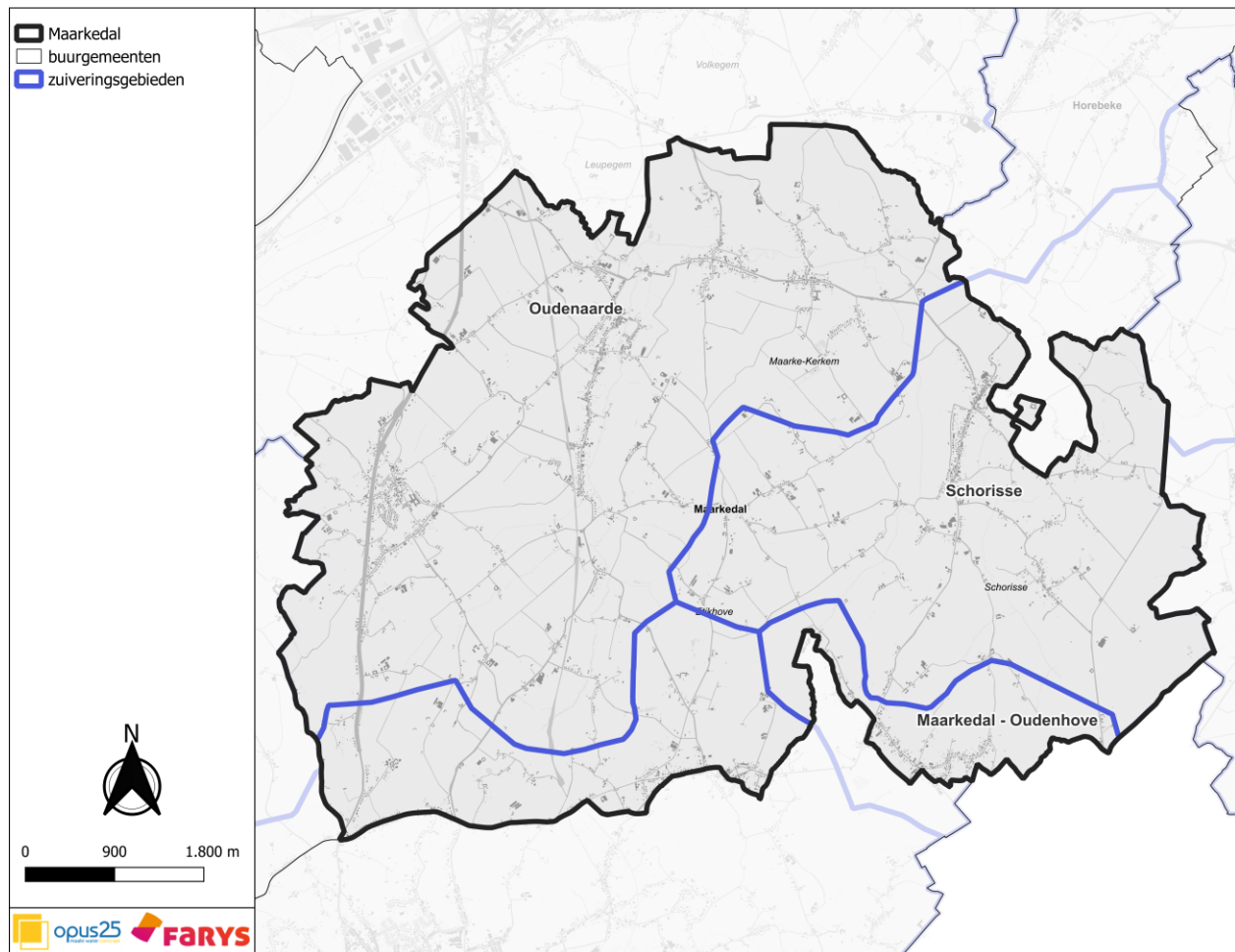
7.3.7.1.4. Rioleringsinfrastructuur

Op basis van de recent gepubliceerde cijfers⁵ bedraagt de rioleringsgraad in Maarkedal 40%. 39% 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 Maarkedal verwacht VMM een toekomstige riolerings- en zuiveringsgraad van 80% na uitvoering van alle geplande rioleringsprojecten. Een deel van deze projecten zijn reeds in uitvoering of planning en worden beschreven in paragraaf 7.3.7.2.2.

De gemeente Maarkedal valt onder drie zuiveringsgebieden, namelijk Oudenaarde (westelijk), Schorisse (oostelijk), Ronse (zuidwestelijk) en Maarkedal-Oudenhove (zuidoostelijk). Het reeds aangesloten afvalwater watert af naar de respectievelijke RWZI's. Enkel de RWZI van Schorisse is gelegen op het grondgebied van Maarkedal, namelijk nabij de Essestraat en Zottegemstraat. Ook in de Dostestraat KWZI (Oudenhove) Deze RWZI loost het effluent in de Maarkebeek. Een overzicht van de zuiveringsgebieden van Maarkedal is weergegeven in Figuur 46.

⁵ <https://www.vmm.be/water/riolering/zuiveringsgraad/graph/@@download/excel>

HWDP Maarkedal - Zuiveringsgebieden



Figuur 46: Situering van de zuiveringsgebieden op het grondgebied van Maarkedal (Vlaamse Milieumaatschappij - afdeling Ecologisch Toezicht, 2021)

7.3.7.1.5. Uitgevoerde erosiebestrijdingsmaatregelen

In het kader van erosiebestrijding is een erosiebestrijdingsplan opgemaakt waarin verschillende maatregelen werden voorgesteld ter voorkoming van erosieoverlast (zie ook paragraaf 7.3.7.3.1). Volgende gerealiseerde maatregelen zijn aanwezig in Maarkedal:

- Aan de kruising van Dieriksstraat en Tenhole is een erosiepoel, buffergracht en grasbufferstrook aanwezig.
- Stroomopwaarts van waterloop OS344, ten zuiden van Terbeke, is een houthakseldam aanwezig.
- Er ligt een houthakseldam ten noordwesten van Weitstraat 29.
- Er ligt een strobalen dam ten oosten van Breeweg aan de grens met Brakel.
- Ten westen van Boigneberg ligt een wilgentenendam.
- Aan Hasselstraat is een houthakseldam aanwezig met bloemenstrook.
- Aan Fortstraat is een houthakseldam aanwezig.

- Nabij de Kruiholbeek is een houthakseldam aanwezig.
- Aan waterloop OS337d is een wilgentenendam aanwezig.

Naast de uitgevoerde erosiebestrijdingswerken zijn er op het grondgebied van Maarkedal 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 (§7.1.1).

7.3.7.2. Geplande toestand

7.3.7.2.1. Geplande werken op waterlopen

Onderstaande werken zijn gepland op de waterlopen in de gemeente Maarkedal:

- Gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) Kasteelmolen in het kader van provinciaal LIP Maarkebeek
- GOG Romansmolen (maximaal volume van 75 000 m³)
- GOG Borgtmolen (maximaal volume van 50 000 m³)
- GOG Pauwelsbeek (maximaal volume van 70 000 m³), gepland door VMM
- Bufferbekkens langs Molenbeek t.h.v. Dieriksstraat, gepland door gemeente Maarkedal

7.3.7.2.2. Geplande rioleringstoestand

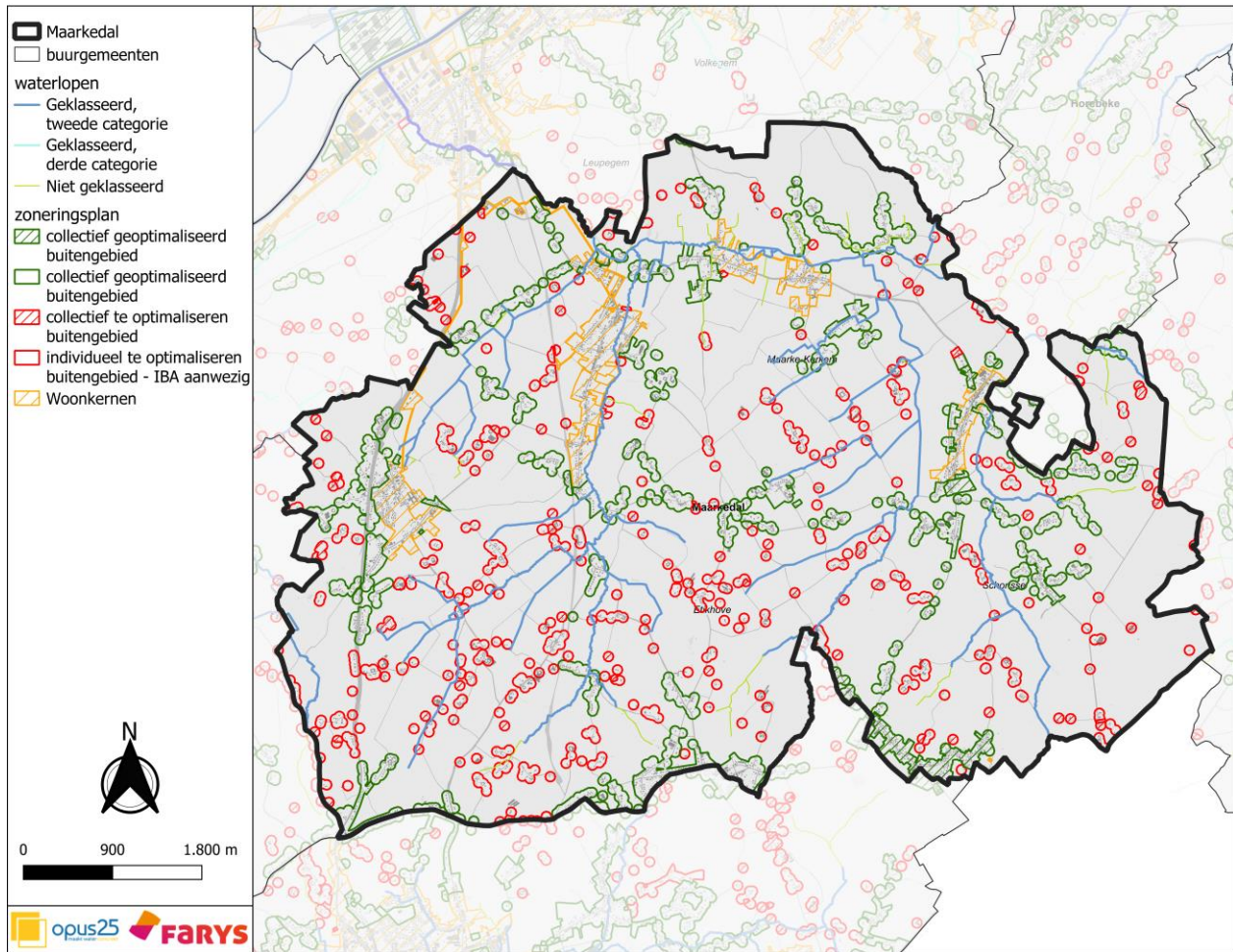
Zoneringsplan en gebiedsdekkend uitvoeringsplan

Figuur 47 geeft een overzicht van de groene en rode clusters in de gemeente Maarkedal. 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 48) 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.

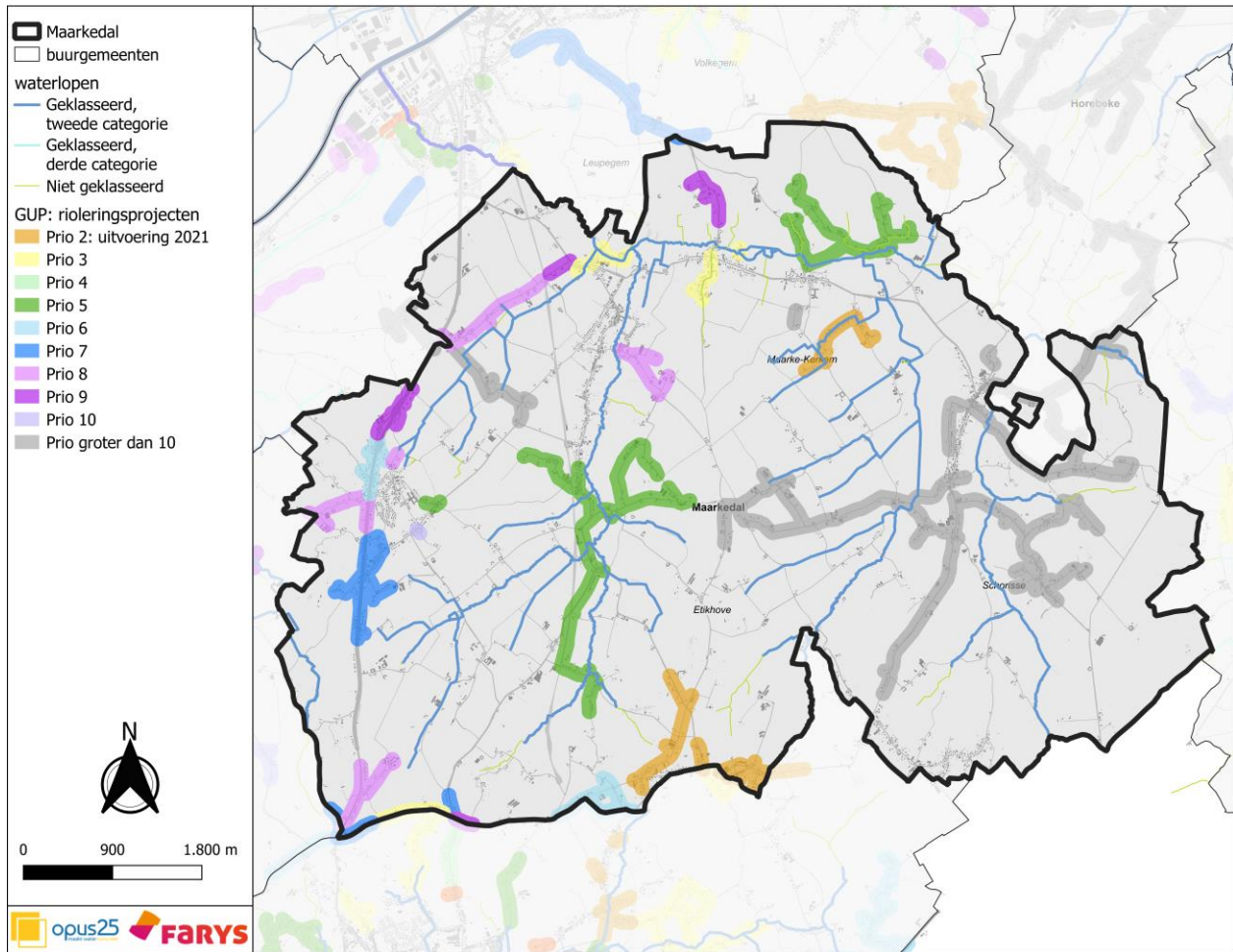
Toekomstige rioleringsprojecten in de gemeente vormen een kans om bestaande knelpunten van wateroverlast, erosie en/of droogte versneld aan te passen door maatregelen te combineren binnen het rioleringsproject en eveneens om hemelwater af te koppelen van het rioleringsstelsel en lokaal vast te houden in plaats van het versneld af te voeren.

HWDP Maarkedal - Zoneringsplan



Figuur 47: Zoneringsplan Maarkedal. (Vlaamse Milieumaatschappij)

HWDP Maarkedal - GUP



Figuur 48: GUP rioleringsprojecten in Maarkedal. (Vlaamse milieumaatschappij)

Rioleringsprojecten

Een overzicht van de lopende en geplande rioleringsprojecten in Maarkedal wordt weergegeven in Tabel 16.

Tabel 16: Rioleringsprojecten op het grondgebied Maarkedal.

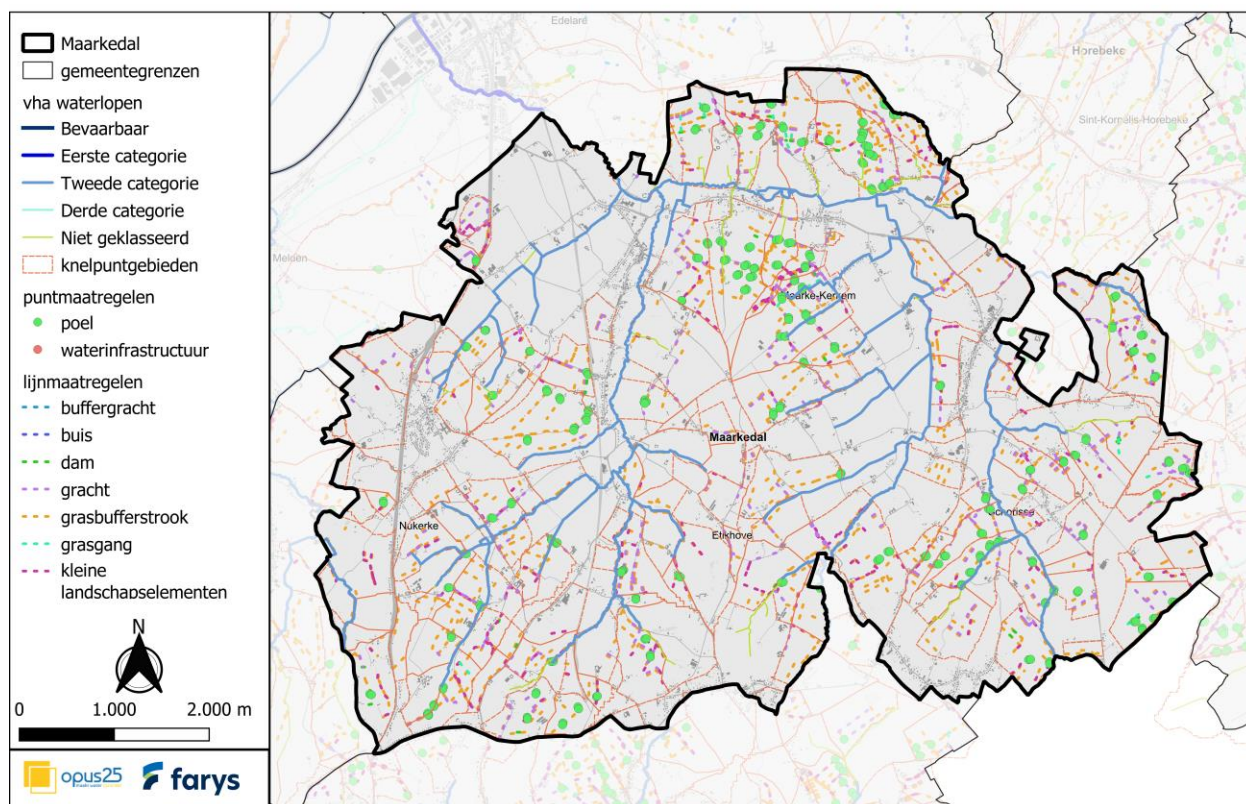
Nr	Locatie	Verantwoordelijke ontwerp	Status	Opmerkingen
1	Eikenberg	Farys	In uitvoering	
2	Rattepoelstraat	Farys	Gepland uitgevoerd	Ontwerpfase
3	Mariaborrestraat	Farys	Gepland	Ontwerpfase
4	Donderij, Boitsbank	Farys	Gepland	Ontwerpfase
5	Kolpaartstraat	Farys	Gepland Uitgevoerd	Ontwerpfase
6	Bosgatstraat, Tiegstraat, Rijststraat	Farys	Gepland	Ontwerpfase
7	Kaperij	Aquafin	Gepland	Ontwerpfase
8	Rioleringsproject N454 (Ommegangstraat) – Fase 1	Aquafin	Gepland	Ontwerpfase
9	Rioleringsproject N454 (Ommegangstraat) – Fase 2	Aquafin	Gepland	Ontwerpfase
10	Rioleringsproject N454 (Langestraat, Neutenstraat, Ronsestraat) – Fase 3	Aquafin	Gepland	Ontwerpfase
11	Kafhoek, Geerstraat	Farys	Gepland	Ontwerpfase
12	Ellestraat	Farys	Gepland	Opstartfase
13	Kapelleberg, Kokerellestraat, Boigneberg, Ten Dale	Farys	Gepland	Opstartfase
14	Mussestraat	Farys	Gepland	Opstartfase
15	Rijksweg	Aquafin	Gepland	Opstartfase

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

7.3.7.3.1. Erosiebestrijdingsplan

In Figuur 49 worden de geïnventariseerde knelpunten uit het erosiebestrijdingsplan weergegeven, samen met de voorgestelde maatregelen.

HWDP Maarkedal - Erosiemaatregelen



Figuur 49: Overzicht van de knelpuntzones en voorgestelde maatregelen uit het erosiebestrijdingsplan

7.3.7.3.2. Klimaatplan

De gemeente Maarkedal ondertekende het Burgemeestersconvenant waarbij de gemeente zich engageert om zich in te zetten voor Duurzame Energie en Klimaat en hierrond concrete acties op te zetten. Voor Maarkedal (en 12 andere gemeenten) werd door de Provincie Oost-Vlaanderen en SOLVA een klimaatactieplan opgesteld, namelijk Project Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen. Hiermee wilt de gemeente de negatieve gevolgen van de klimaatverandering aanpakken en tegen 2030 voor 40% minder CO₂ uitstoot gaan op het volledige grondgebied. Hieronder worden de voornaamste zaken samengevat die betrekking hebben op het watersysteem en dus ook gerelateerd zijn aan voorliggend hemelwater- en droogteplan.

Onderstaande algemene sporen worden gehanteerd in het klimaatplan om zo klimaatbestendigheid structureel te integreren in het gemeentelijk beleid. In het klimaatplan zelf worden geen concrete, gemeentespecifieke maatregelen vermeld. (Zero Emission Solutions, 2017)

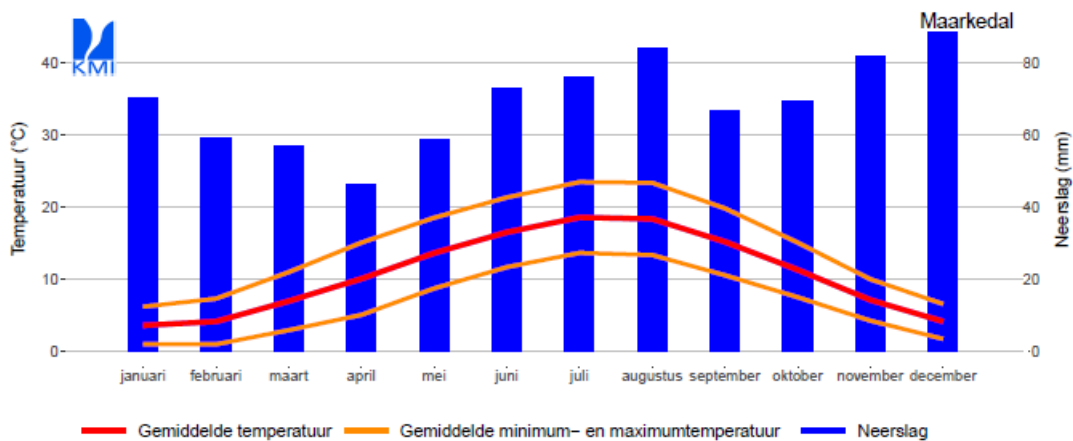
- Duurzame waterbalans
 - Maatregelen:
 - Inzetten op hergebruik van water bij huishoudens, (landbouw)bedrijven en organisaties
 - Inzetten op waterinfiltratie in tuinen, op private terreinen
 - Inzetten op waterinfiltratie op het publieke domein, bv. in (op stapel staande) infrastructuur werken
 - Inzetten op waterbuffering bij huishoudens, (landbouw)bedrijven en organisaties
 - Inzetten op ruimte voor water
- Aanleggen en in stand houden van blauwgroene netwerken en versterken van de biodiversiteit
 - Maatregelen:
 - Creëren van een blauwgroen netwerk in de open ruimte
 - Creëren van een blauwgroen netwerk op het privaat domein
 - Creëren van een blauwgroen netwerk op het publiek domein
 - Creëren van een blauwgroen netwerk via ecologisch bermbeheer
 - Versterken van de biodiversiteit en de klimaatadaptieve werking van ecosystemen op het privaat domein
- Klimaatadaptief wonen, werken en leven
 - Maatregelen:
 - Beschermen van de gebouwen van de inwoners, bedrijven en organisaties
 - Beschermen van hittestress
- Bestrijden erosie
 - Maatregelen:
 - Bestrijden van erosie in samenwerking met de landbouwers

Uit bovenstaande sporen en maatregelen is het duidelijk dat het opgestelde hemelwater- en droogteplan nauw aansluit bij het klimaatplan. De doelstellingen en maatregelen m.b.t. het watersysteem en de klimaatverandering uit beide plannen gaan hand in hand.

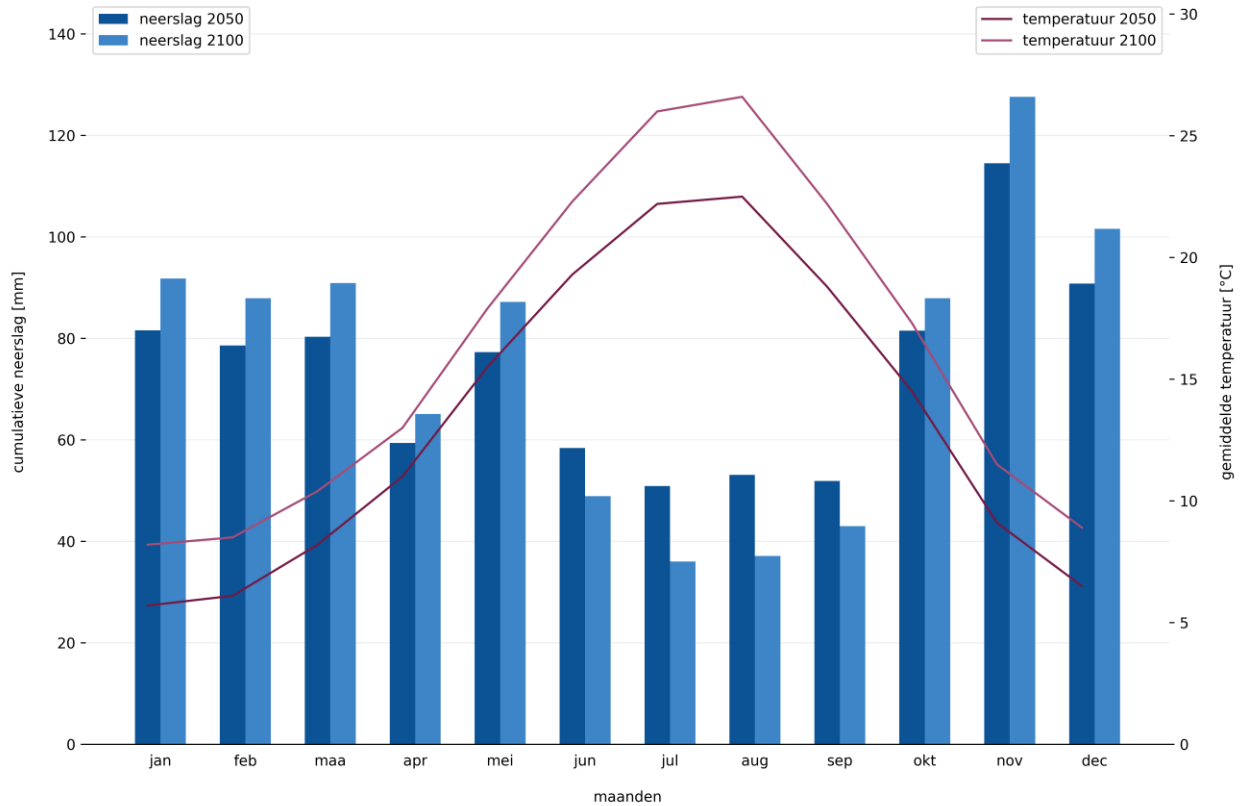
7.3.8. Droogte

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 toekomsthorizonten 2050 en 2100. De projecties gaan uit van het hoog impact scenario, ook omschreven als hoog-impact scenario. Figuur 50 en Figuur 51 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 hoog impact scenario volgen.

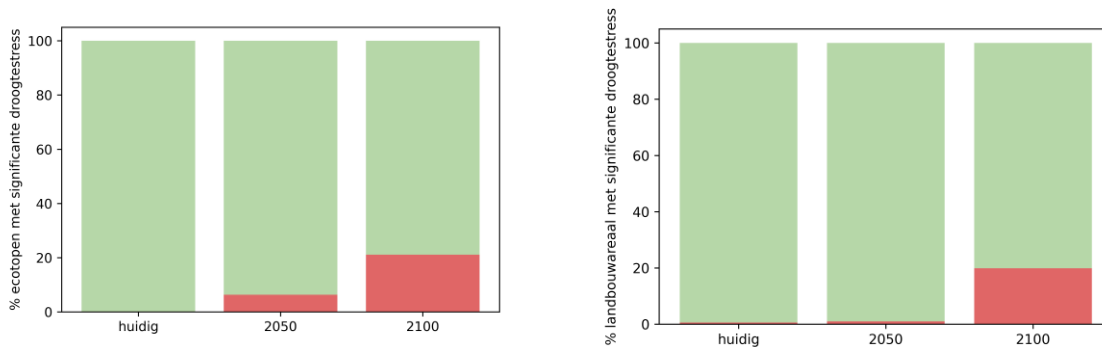
Onderzoek toont aan dat klimaatverandering de temperatuur- en neerslagpatronen in onze regio zal beïnvloeden. Volgens het hoog impact scenario van de Vlaamse Milieumaatschappij zal de agrarische droogte-duur toenemen van 0.1 dag voor het huidig klimaat, tot 0.2 dagen per jaar in 2050 en 0.4 dagen in 2100. Ook de hydrologische droogte-duur zal toenemen met een factor 4 in 2100 ten opzichte van de huidige situatie volgens het hoog impact model (Figuur 53). 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 19.9% van de landbouwpercelen significante droogte zullen ondervinden in 2100. Het aandeel van getroffen ecotopen zal stijgen van 0.2% voor de huidige situatie tot 21.1% in 2100 volgens hetzelfde model (Figuur 52).



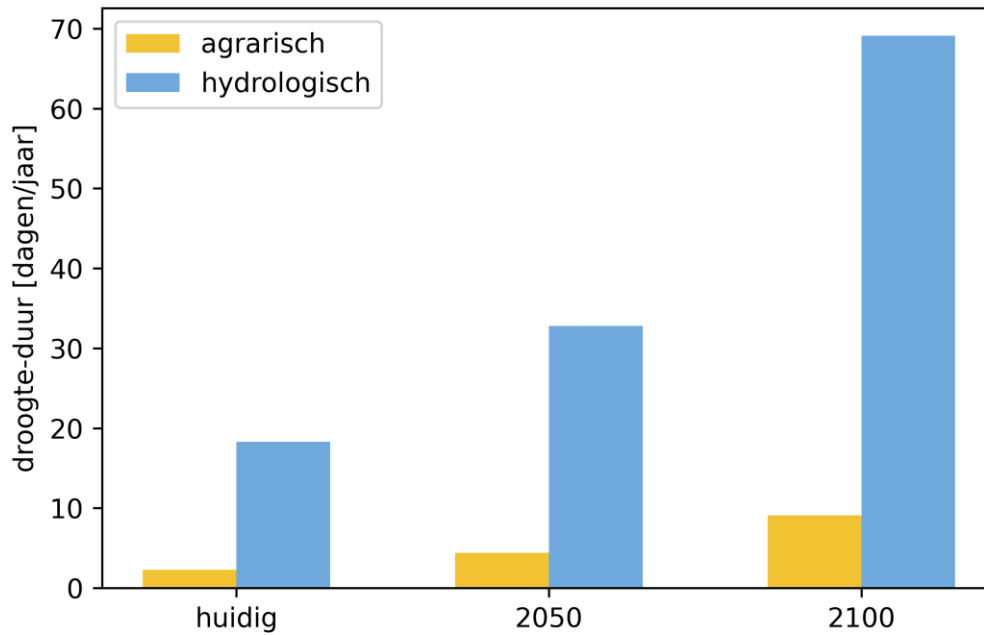
Figuur 50: maandelijkse gemiddelde temperatuur, gemiddelde minimum- en maximumtemperatuur en totale maandelijkse neerslaghoeveelheid over de periode 1991 - 2020 in Maarkedal (gekopieerd van (KMI, 2021))



Figuur 51: Klimatologisch gemiddelde maandelijkse neerslag en gemiddelde temperatuur in Maarkedal (referentieperiode: 1991 - 2020) (Bron: (KMI, 2021)) en de verwachte neerslag en temperatuur in 2050 en 2100 volgens het hoog impact scenario (Vlaamse Milieumaatschappij, Kaarten en cijfers)



Figuur 52: 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 53: 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).

7.4. Bijlage 4: Potentieelkaarten

VMM stelt reeds een klimaatadaptatietool ([Welkom — Klimaatportaal \(vmm.be\)](#)) ter beschikking waarmee kan nagegaan worden welke maatregelen het meest effect zullen hebben in de gemeente.

Op basis van zogenaamde potentieel- of kansenkaarten kan binnen het HWDP al een eerste indruk gekregen worden van waar het waarschijnlijk nuttig en (technisch) haalbaar is om specifieke maatregelen te treffen en/of waar het verwachte effect van deze (combinatie van) maatregelen het grootst is. Deze worden in onderstaande paragraaf toegelicht.

7.4.1. Circulair watergebruik en alternatieve waterbronnen

7.4.1.1. *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.

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 buurgemeenten 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, ...).

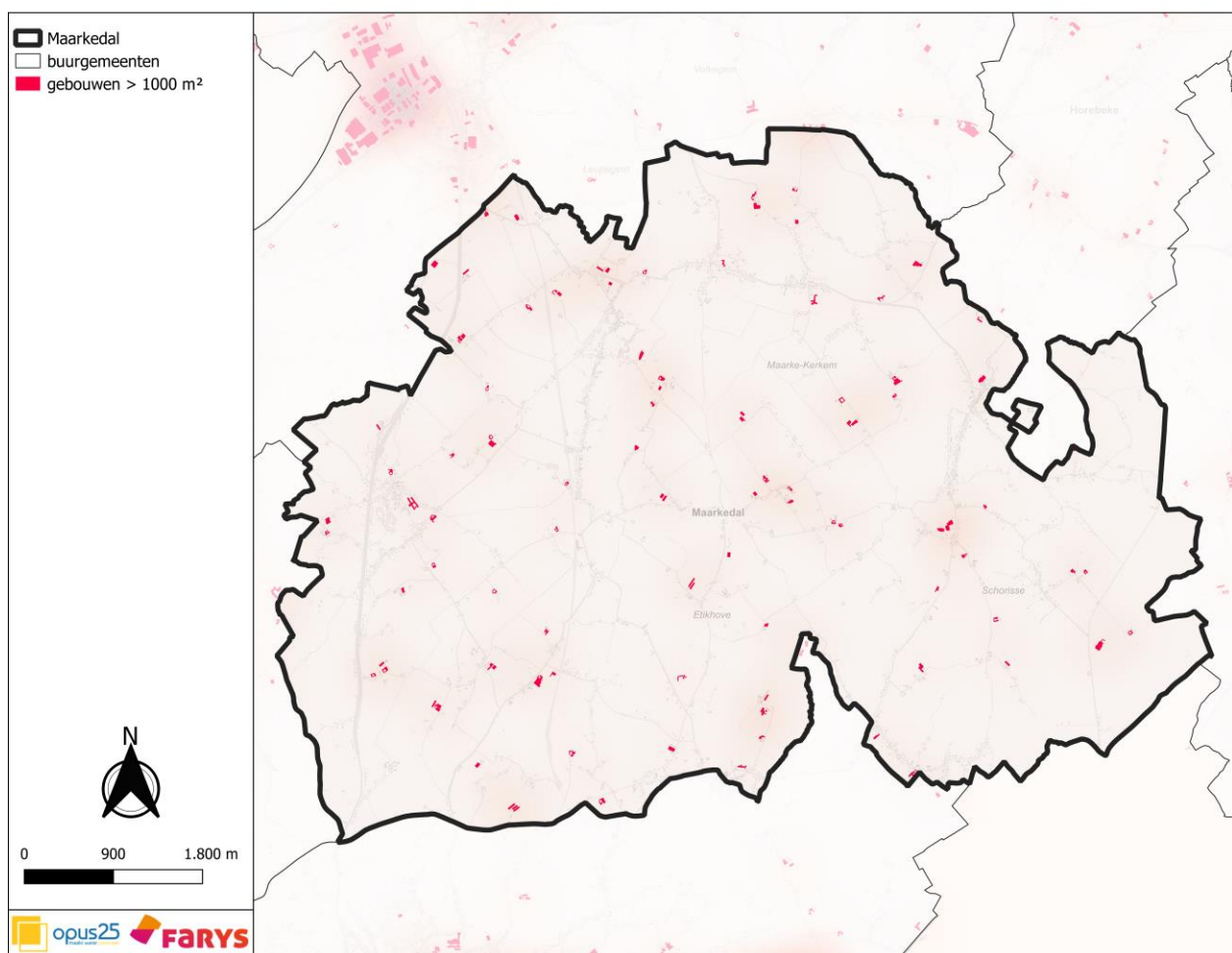
Eveneens op het platform van WaterRadar is een overzicht terug te vinden van de (landbouw)percelen met een potentiële watervraag. Deze percelen liggen verspreid over het grondgebied van Maarkedal.

7.4.1.2. 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 54 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.

HWDP Maarkedal - Hotspots grote gebouwen

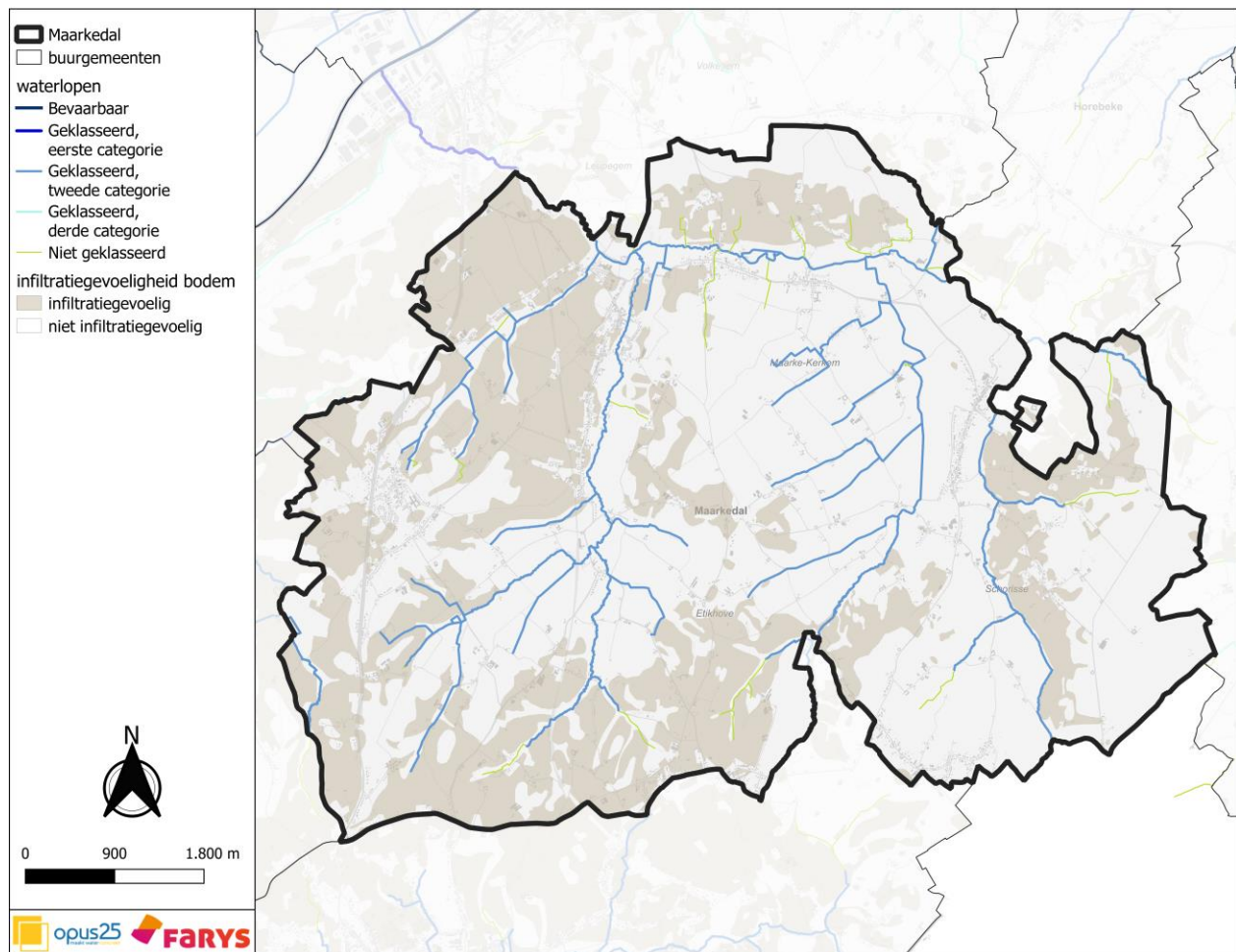


Figuur 54: lokalisatie van gebouwen met daken groter dan 1.000 m². Deze bieden een groot potentieel voor circulair watergebruik.

7.4.2. Infiltratiegevoeligheid

De kaart met de infiltratiegevoelige bodems (Figuur 55) 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.

HWDP Maarkedal - Infiltratiegevoeligheid

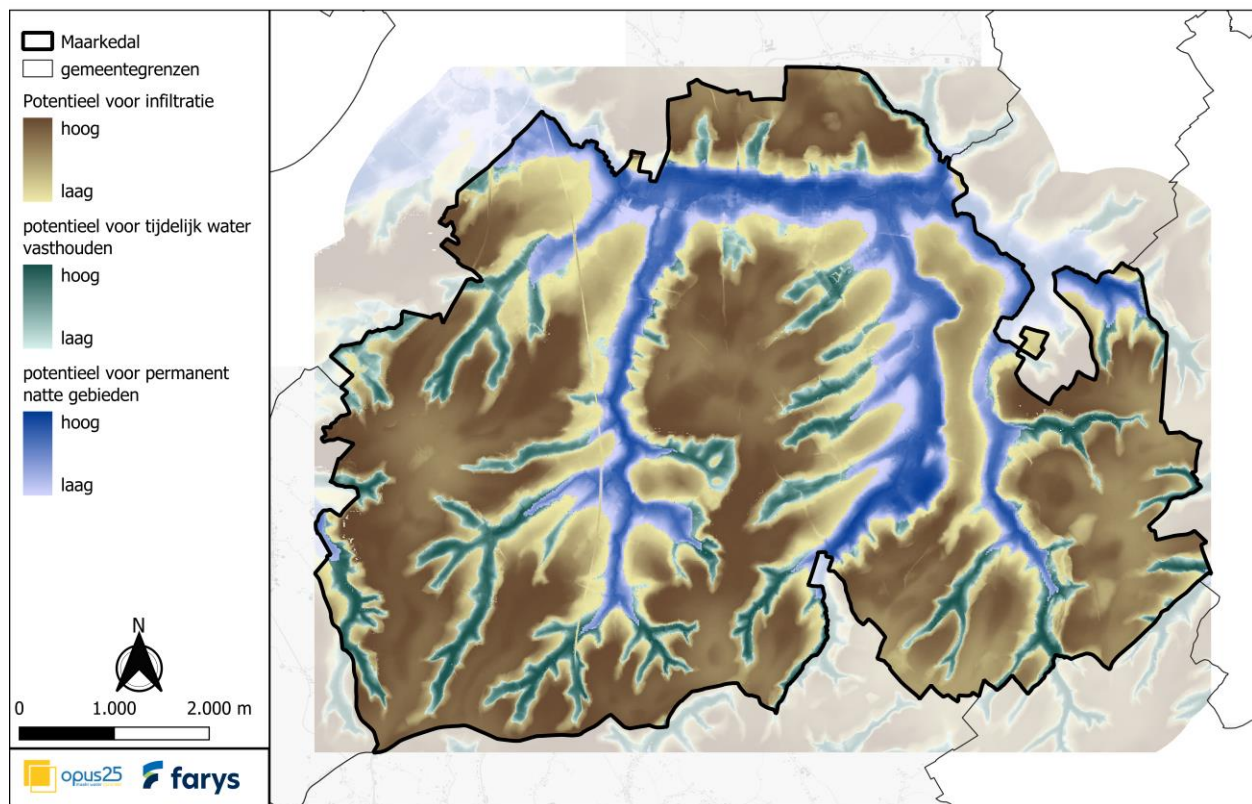


Figuur 55: Infiltratiegevoelige bodems volgens de Watertoets. (Vlaamse Overheid, 2006)

7.4.3. 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, bodemaftichtingen, ontwatering, bemaling, ... De kaart vervangt ook geen grondwatermodel. De watersysteemkaart voor de gemeente Maarkedal wordt weergegeven in Figuur 56.

HWDP Maarkedal - Watersysteemkaart



Figuur 56: Samenvattende watersysteemkaart voor gemeente Maarkedal (Universiteit Antwerpen, 2022)

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.

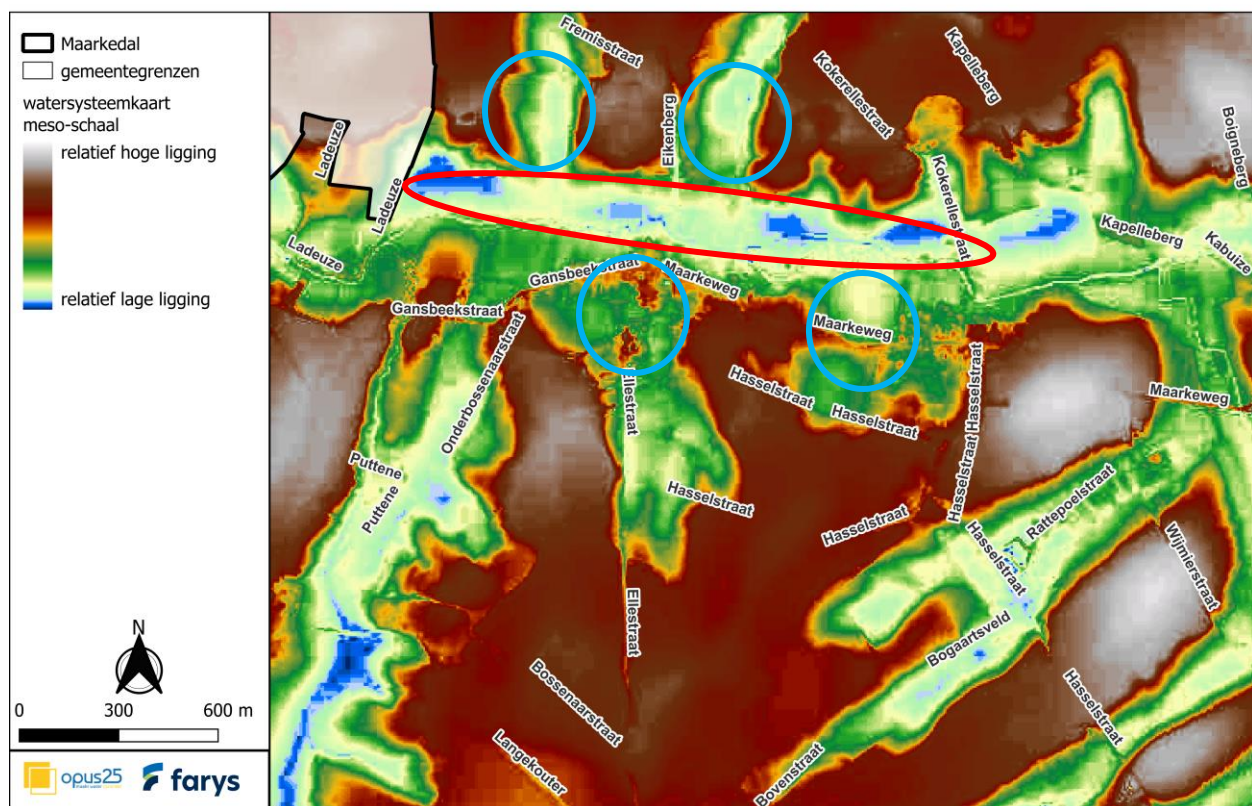
De zones in bruin zijn de overige gebieden die niet tot permanent nat of tijdelijk nat gebied behoren. Water dat in donkere gebieden infiltreert, zal minder snel ondergronds afgevoerd worden. Hoe donkerder, hoe groter het potentieel belang om in deze zones te infiltreren. Of anders gezegd, hoe beter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

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 57 geeft de watersysteemkaart op mesoschaal (100 - 1.000 m) weer. De kleurcode in de legende verwijst naar de TPI-waarden (topografisch positie index).

HWDP Maarkedal - Watersysteemkaart mesoschaal



Figuur 57: Identificatie van potentiële zones voor infiltratie/buffering via watersysteemkaart (mesoschaal) (locatie langs Ellestraat, Maarkeweg). (Universiteit Antwerpen, 2022)

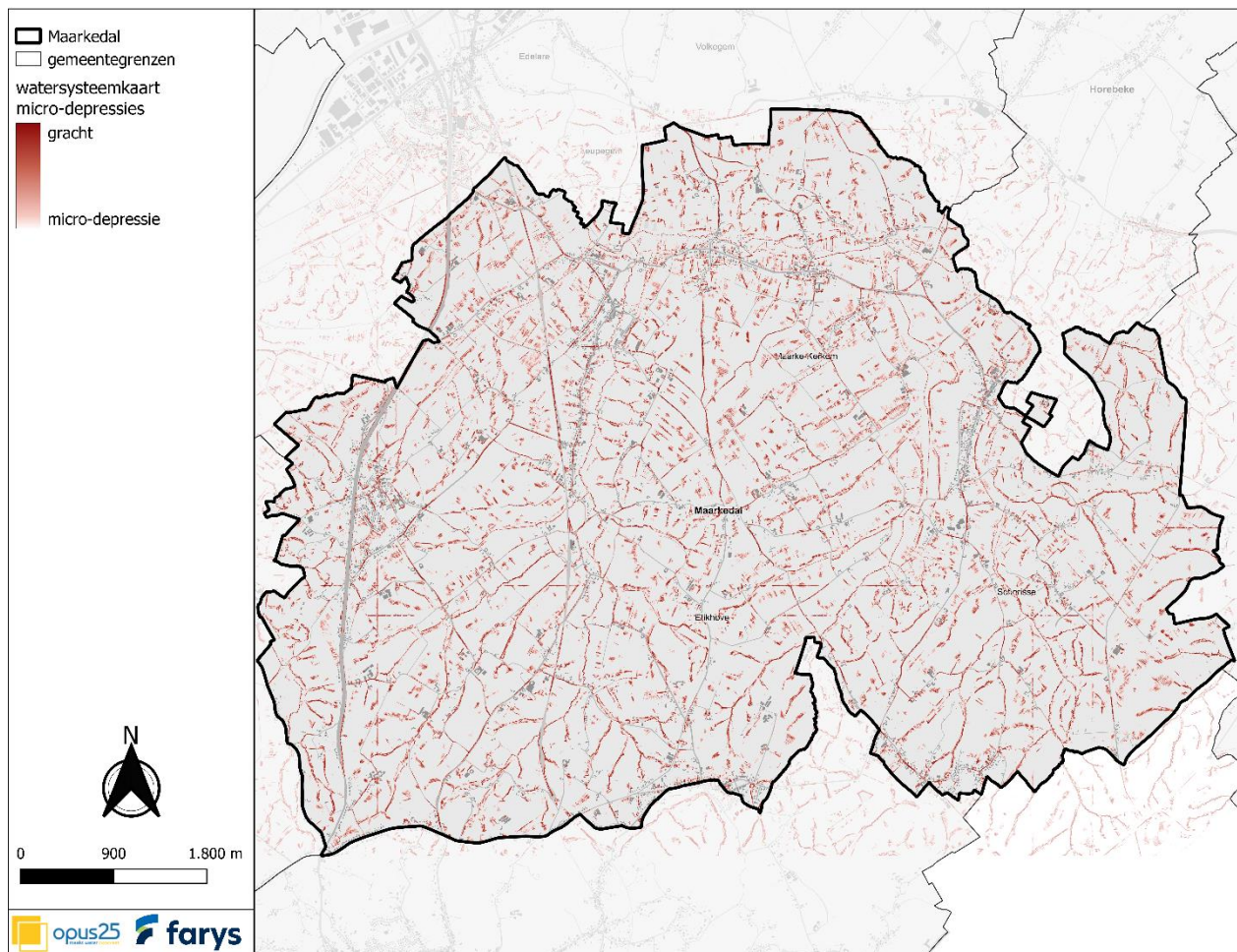
De TPI-waarden variëren van 0 (lokale depressies - blauw) tot 100 (lokale hogere zones - rood). Centraal in de figuur wordt een zone, aangeduid met de rode cirkel, geïdentificeerd als een lokale depressie. Ten opzichte van de omgeving ligt deze zone gemiddeld iets lager. Door de waterafvoer via grachtjes (blauw omcirkeld) 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. Deze percelen zijn momenteel in gebruik als grasland. Verdere afstemming met de landbouwsector en betrokken landbouwer(s) is noodzakelijk.

Identificatie van natte zones op een landbouwperceel

De kaartlaag “microdepressies” duidt lagergelegen zones aan op perceelniveau. Dergelijke zones kunnen na verder onderzoek en 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. De micro-depressiekaart voor het gehele grondgebied is weergegeven in Figuur 58.

HWDP Maarkedal - Watersysteemkaart microdepressies



Figuur 58: Kaart van de micro-depressie voor het volledige grondgebied van de gemeente Maarkedal). (Universiteit Antwerpen, 2022)

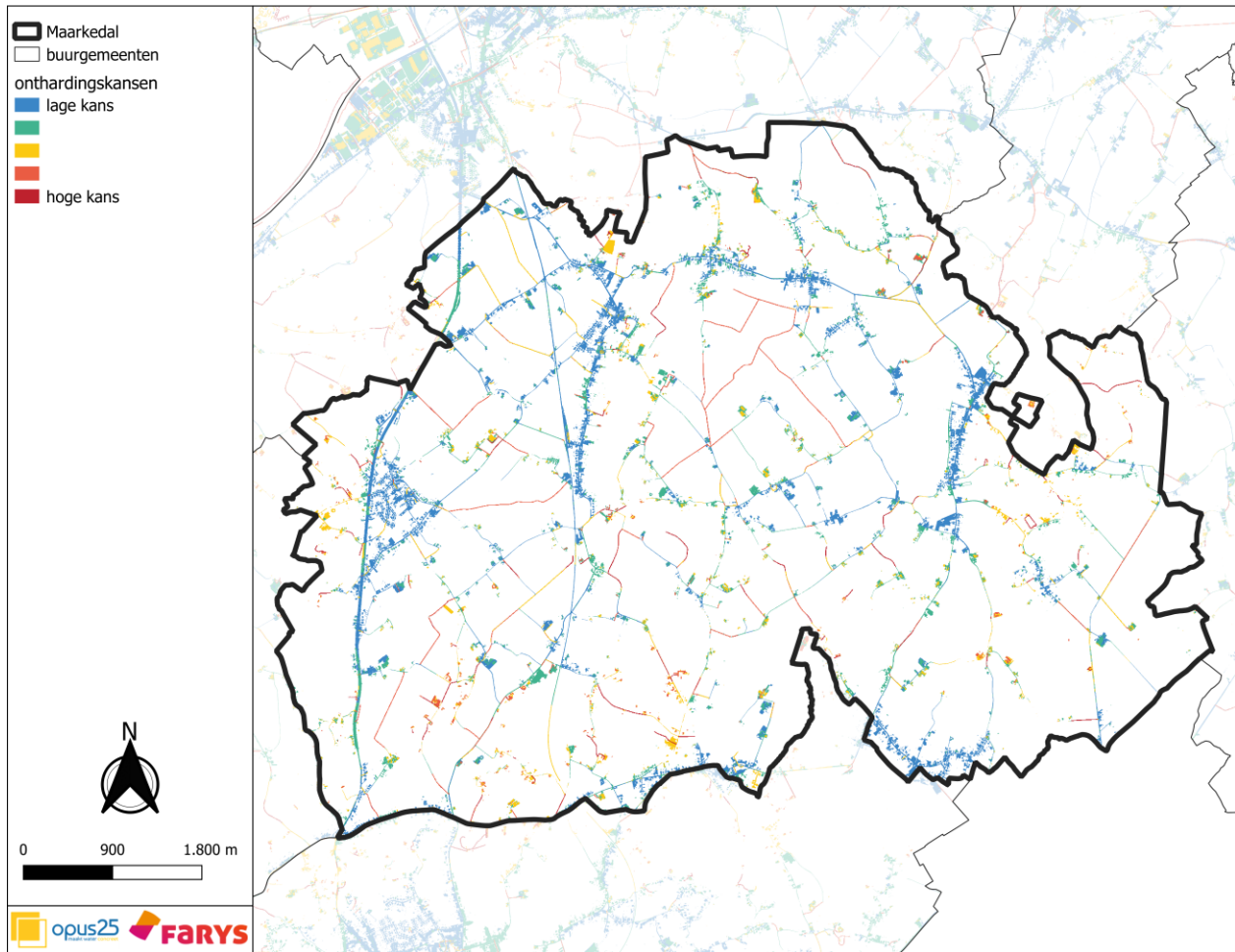
7.4.4. Onthardingskansen

Vlaanderen wordt gekenmerkt door een hoge verhardingsgraad. Deze verhardingen hebben een negatieve impact op de ecosysteemdiensten 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 59) 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.

HWDP Maarkedal - Onthardingskansen



Figuur 59: Onthardingskansenkaart voor Maarkedal. (Vlaamse Overheid, 2022)

7.5. Bijlage 5: Juridische en beleidsmatige context

7.5.1. 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)

7.5.2. Beleidsplannen

7.5.2.1. 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 handhavingsbeleid). 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 beschikt men hiertoe over een duidelijk kader, aldus de waterbeleidsnota.

7.5.3. Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027

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.

De stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 bestaat uit verschillende onderdelen:

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

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, samengebracht⁶. De maatregelen en acties zijn gegroepeerd zoals afgebakend in het decreet Integraal Waterbeleid (bijlage II). De belangrijkste groepen 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.

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

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

⁶Bron: <https://sgbp.integraalwaterbeleid.be/>

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

Voor de bekkenspecifieke delen van de stroomgebiedbeheerplannen wordt verwezen naar <https://sgbp.integraalwaterbeleid.be/bekkens>.

7.5.3.1. Ruimtelijk Structuurplan en Beleidsplan Ruimte Vlaanderen

7.5.3.1.1. 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 7.5.3.1.2) zal op relatief korte termijn het RSV vervangen.

Volgende aspecten m.b.t. hemelwaterbeleid zijn opgenomen in het RSV⁷:

- 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
 - 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

⁷ Bron: <https://rsv.ruimtevlaanderen.be/RSV/Informatie/Over-het-RSV/Downloads>

7.5.3.1.2. *Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV)*⁸

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 klimaatbesteding ontworpen (hittestress, overstromings- en droogterisico's, ...) door een multifunctionele, verhardingbeperkende en veerkrachtige inrichting
- 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

⁸ Bron: <https://omgeving.vlaanderen.be/beleidsplan-ruimte-vlaanderen>

- 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. Er worden gezondere steden, dorpen en wijken met voldoende kwalitatief en toegankelijk groen gerealiseerd.

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.

7.5.3.2. Vlaams klimaatadaptatieplan

Het Vlaams klimaatadaptatieplan 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. Het [Vlaams klimaatadaptatieplan](#) geeft uitvoering aan de nieuwe EU-adaptatiestrategie. Watergerelateerde maatregelen voor versterking van verschillende ecosystemen zullen worden meegenomen in het nieuwe adaptatieplan.

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>.

7.5.3.3. 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

7.5.4. Wetgeving

7.5.4.1. 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 erfdienstbaarheid 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 erfdienstbaarheidszone 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.

7.5.4.2. 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.

7.5.5. Beleidsinstrumenten

7.5.5.1. 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 klimaatrobuste 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.

7.5.5.2. 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 infiltratie⁹)

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.

⁹ 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.

7.5.5.3. 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 rioelstelsels 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 openbaar domein is het belangrijk om de nodige aandacht te besteden aan de afstroom van hemelwater en de nodige bronmaatregelen uit te voeren¹⁰.
- 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

¹⁰ Uit: De code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen - deel 3, §3.1

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, infiltratiekratten, ...

- 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.

7.5.5.4. 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 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 verstrengd¹¹:

- 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.

¹¹ Bron: <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/technisch-achtergronddocument-bij-de-gewestelijke-stedenbouwkundige-verordening>

- 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 GSVH in revisie. De nieuwe hemelwaterverordening gaat voor particulieren in vanaf 2 oktober 2023. Omwille van de complexiteit van grotere bouwwerken volgt het openbaar domein in januari 2025. Hieronder worden de belangrijkste wijzigingen opgesomd:

- Is van **toepassing** bij nieuwbouw/(her)bouw/uitbreiding van alle overdekte constructies, verhardingen en het afwateringssysteem. Er wordt afgestapt van de minimale oppervlakte van 40 m² voor deze constructies en verhardingen.
- **Hemelwaterput** ook verplicht bij verbouwing of uitbreiding aan bestaande gebouwen en het volume van de te voorziene hemelwaterput werd verhoogd:
 - 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
 - Bij uitbreidingen is het win-back principe van toepassing voor het bepalen van de afwaterende oppervlakte van het dak voor de dimensionering van de hemelwaterput: 2x nieuwe oppervlakte dient er te worden bij geteld, waar tegenaan gebouwd wordt. Voor de delen van het dakoppervlak die voorzien zijn van een groendak, is de aansluiting op een hemelwaterput niet verplicht.
- **Maximaal hergebruik** van opgevangen hemelwater voor toepassingen waar geen drinkwaterkwaliteit voor nodig is. Dit houdt minstens de aanleg in van aanvoerleidingen naar elk toilet, locatie wasplaats en tuin).
- Vergroten van de **verplichte bovengrondse infiltratieoppervlakte en 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.
 - Afwaterende oppervlakte die nieuw/in heraanleg/uitbreiding is, waterdoorlatende verhardingen met helling < 2% vormen hier echter de uitzondering op.
 - Indien een conforme hemelwaterput wordt voorzien mag er 30 m² (i.p.v. 60 m²) in vermindering gebracht worden bij de dimensionering van de infiltratievoorziening. Wanneer een voorzien groendak een minimale opslagcapaciteit ≥ 50 l/m² heeft mag de helft van de oppervlakte van dit groendak in mindering worden gebracht voor de dimensionering van de infiltratievoorziening en hemelwaterput.
 - Indien afwaterende oppervlakte > 1.000 m², en de infiltratievoorziening dieper dan 50 centimeter is, wordt in de vergunningsaanvraag aan de hand van een grondwaterpeilmeting en minstens drie infiltratieproeven aangetoond dat de wijze van aanleg verantwoord is.
 - Als er om technische redenen geen infiltratievoorziening kan worden aangelegd bij projecten met een afwaterende oppervlakte van >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 Hemelwaterverordening zal ook van toepassing zijn op het **openbaar domein**.
 - Vergunningsplichtige werken op openbaar domein waarvoor de vergunningaanvraag werd ingediend vanaf januari 2025.
 - Niet-vergunningsplichtige werken dienen te voldoen aan Code Van Goede Praktijk.

7.5.5.5. Watertoets & informatieplicht

Op 1 januari 2023 is er heel wat veranderd op vlak van de watertoets en de informatieplicht rond overstromingsgevoeligheid. De nieuwe regels komen er samen met nieuwe kaarten van de overstromingsgevoelige gebieden. De Vlaamse Regering keurde de wijzigingen op 25 november goed.

De informatieplicht is de verplichting voor verkopers en verhuurders van vastgoed om hun mogelijke huurders of kopers te informeren als het pand of de grond in een afgebakend overstromingsgebied, een afgebakende oeverzone of overstromingsgevoelig gebied ligt.

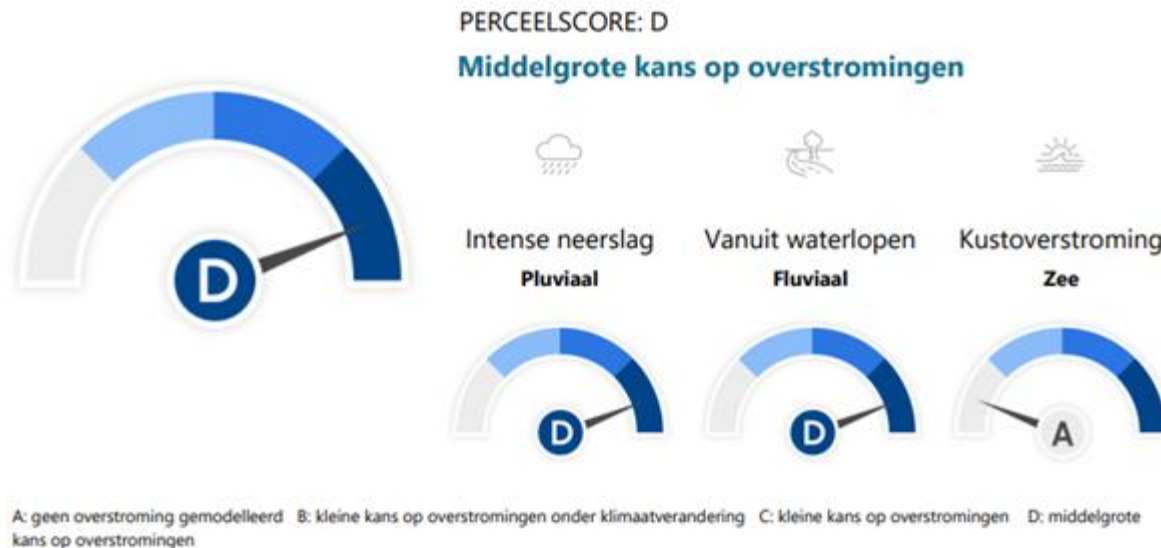
Om de overstromingskans en het risico op waterschade van een pand of (bouw)grond beter in kaart te brengen, is de informatieplicht verfijnd. Bij de inschatting van de overstromingskans houden overheden voortaan rekening met drie mogelijke overstromingsbronnen:

- Kustoverstroming
- Overstroming vanuit waterlopen
- Overstroming door intense neerslag

Omdat de overstromingskans van het gebouw en van het perceel kunnen verschillen, geeft de informatieplicht voortaan ook twee overstromingsscores:

- G-score voor het gebouw
- P-score voor het perceel

Elk perceel en elk gebouw krijgt een score, op een schaal van A tot D. De meest kritieke overstromingsbron bepaalt de uiteindelijke score. De kaarten met de gebieden die overstromingsgevoelig zijn vanuit de zee, de grotere rivieren en door afstromend water zijn te raadplegen via www.waterinfo.be/informatieplicht. Op deze pagina kan ook per perceel de G-score en P-score worden opgevraagd en kan een overstromingsrapport worden aangemaakt met alle detailinformatie.



Naast de wijzigingen aan de informatieplicht, verandert ook de watertoetsprocedure. Voor de nieuwe procedure moet ondermeer de nieuwe advieskaart geraadpleegd worden. Deze kaart kan geraadpleegd worden op www.waterinfo.be/watertoets.

7.5.5.6. 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 vervolgtraject 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.
- Bouwwrije 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).

7.5.6. Provinciaal niveau

7.5.6.1. 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

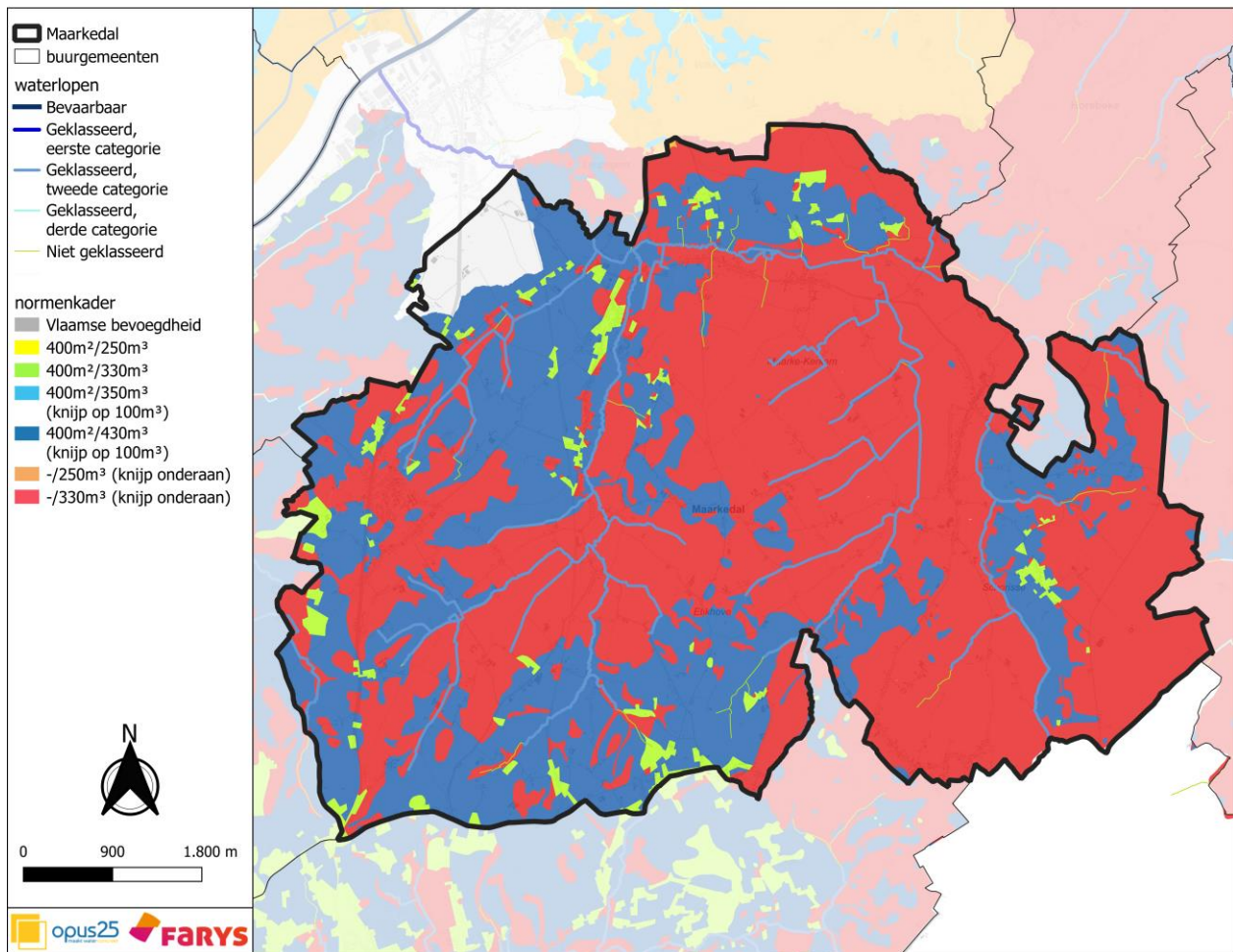
<https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/waterlopen/watertoets.html>). Hierbij worden zones afgebakend waarbinnen een bepaalde oplossing voor hemelwateropvang- en afvoer (infiltratie, buffering met vertraagde lediging of een combinatie van beide) gesuggereerd wordt bij (her)aanleg van (grote) verharde oppervlaktes. De indicatieve normenkaart onderscheidt 8 klassen op basis van infiltratiecapaciteit van de bodem, de grondwaterstand en de overstromingsgevoeligheid (zie Tabel 17 en Figuur 60). 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 17: Legende indicatieve normenkaart.

Klasse	Typering van het projectgebied			Verharde oppervlakken (ha)	Dimensioneringsvoorwaarden		
	Infiltratiecapaciteit (l/y bodemtype (*)	Grondwater (l)	Overstromingsgevoeligheid		Infiltratie-opp (m ³ /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 Maarkedal - Normenkaart



Figuur 60 : Normenkaart Provincie Oost-Vlaanderen voor gemeente Maarkedal

7.6. Bijlage 6: Verslagen van overleggen en participatiemomenten

Zie afzonderlijke bijlage “Verslagen participatiemomenten”

7.7. Bijlage 7: Overzicht actorenlijst

Instantie	Contactpersoon	Functie/ROL	E-mail	Status
Gemeente Maarkedal	Joris Nachtergaele	Burgemeester	joris.nachtergaele@n-va.be ankie.dhollander@nv-a.be	Kerngroep
Gemeente Maarkedal	Lesley Jourquin	Algemeen directeur	lesley.jourquin@maarkedal.be	Kerngroep
Gemeente Maarkedal	Gemma Besard	Afdelingshoofd omgeving en wonen	gemma.besard@maarkedal.be	Kerngroep
Farys	Bruno Samain	Coördinator HWDP	bruno.samain@farys.be	Kerngroep
Farys	Anja Nohe	Coördinator HWDP	anja.nohe@farys.be	Kerngroep
Farys	Pieter Martens	Projectleider sanering	pieter.martens@farys.be	Kerngroep
HydroScan	Kevin Gommers	Projectleider	kevin.gommers@hydroscan.be	Kerngroep
HydroScan	Stijn Van Bortel	Projectingenieur	stijn.vanbortel@hydroscan.be	Kerngroep
Provincie Oost-Vlaanderen	Wim Vercruysse	Sectoringenieur dienst integraal waterbeleid	wim.vercruysse@oost-vlaanderen.be	Kerngroep
Provincie Oost-Vlaanderen	Liesbet Rosseel	Erosiecoördinator	liesbet.rosseel@oost-vlaanderen.be	Adviesraad
Provincie Oost-Vlaanderen	Anja Geiregat	Dienst landbouw	jolien.de.decker@oost-vlaanderen.be	Adviesraad
Provincie Oost-Vlaanderen	Koen Fauconnier	Dienst landbouw	koen.fauconnier@oost-vlaanderen.be	Adviesraad
Aquafin	Ine Schockaert	Gebiedsingenieur	ine.schockaert@aquafin.be	Adviesraad
ANB	Delphine de Hemptinne	Adviesverlener	delphine.dehemptinne@vlaanderen.be	Adviesraad
ANB	Ann De Rycke	Gebiedscoördinator Zandleemstreek	ann.derycke@vlaanderen.be	Adviesraad
VMM (bekkensecretariaat Bovenscheldebekken)	Kobe Brantegem	Planningsverantwoordelijke	k.brantegem@vmm.be	Adviesraad
VMM	Nele Van Ransbeeck	Exper sedimentbeheer	n.vanransbeeck@vmm.be	
Department Landbouw en Visserij	Katrien Janssen	Beleedsthema-beheerder landbouw & platteland	katrien.janssen@lv.vlaanderen.be	Adviesraad
Boerenbond	Laura Speeckaert	Adviseur	laura.speeckaert@boerenbond	Adviesraad

VLM	Jeroen D'heer	Hydroloog	jeroen.dheer@vlm.be	Adviesraad
VLM	Ria De Dyn	Projectrealisatie	ria.dedyn@vlm.be	Adviesraad
VLM	Bert Barla	Ruimtelijk planner	bert.barla@vlm.be	Adviesraad

7.8. Bijlage 8: 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_{20}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. *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. *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. *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

Algemene Directie Statistiek. (2023, 01 01). *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/>

AVS. (2023). Maarkedal is wateroverlast beu. AVS. Retrieved from <https://www.avs.be/artikels/maarkedal-wateroverlast-beu-a86223>

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://archiefgemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/762014/2006-12-reductiescenarios-erosie-en-sedimentaanvoer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

burO | Groen. (2022). Beplantingsconcept Kerkemlein.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2021). *Opmaak hemelwater- en droogteplan - blauwdruk*.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2021). *Samenvatting Vlaamse Beleidscontext i.f.v. opmaak hemelwater- en droogteplannen*.

- De Morgen. (2021). Verschillende straten blank na hevig regenweer in Oost-Vlaanderen: waterlopen treden buiten oevers. *De Morgen*. Retrieved from <https://www.demorgen.be/nieuws/verschillende-straten-blank-na-hevig-regenweer-in-oost-vlaanderen-waterlopen-treden-buiten-oevers~b5ca0815/?referrer=https://www.google.com/>
- Farys. (2022, 01). CODAM databank.
- HLN. (2021). Ellestraat in Maarke-Kerkem onder de modder. *HLN.be*. Retrieved from <https://www.hln.be/maarkedal/ellestraat-in-maarke-kerkem-onder-de-modder~af78e4f4/>
- HydroScan. (2022, Mei 19). *Waterbeheer industrie*. Retrieved from HydroScan: <https://www.hydroscan.eu/nl/waterbeheer-industrie/>
- 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
- 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>
- 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. (2021, 01 01). *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. *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. *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. (2023). *Watertoets*. Retrieved from <https://www.waterinfo.be/watertoets>.
- 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.). *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 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. (2023). Grondwatervergunningen (huidige). *Grondwatervergunningen (huidige)*. 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 Natuureservaten. *Vlaamse Natuureservaten*. 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. (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-b10dcd4fccc3>
- 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. (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. (2023, 01 01). *Potentiële bodemerosiekaart per perceel (2022)*. Retrieved from Geopunt: <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/1b4e661c-f3e3-4041-ae33-8b2271f32600>
- Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving. (2014, August). *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*. 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. (2017). *Project Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen*.