

Afbeeld

HEMELWATER- EN DROOGTEPLAN

LONDERZEEL



Opdracht:

Hemelwater- en droogteplan Londerzeel

Opdrachtgever:

Gemeente

Contactpersoon:

Aki Jungbluth

Opdrachthouder:

Riopact

Penvoerder

Aquafin NV

Dijkstraat 8, 2630 Aartselaar

Tel.: 03 / 450 45 11

www.aquafin.be

Contactpersonen:

Aki Jungbluth, Studieverantwoordelijke hemelwater- en droogteplannen

Sofie Van Daele, Water- en omgevingsplanner

Jan Pauwels, Water- en omgevingsingenieur

Datum rapport: 18/12/2024

Deze opdracht is gerealiseerd in overleg en in samenwerking met:

Gemeente Londerzeel, De Vlaamse Waterweg, VMM, Provincie Vlaams-Brabant, Polder Vliet en Zielbeek, Natuurpunt, Aquafin NV.



LEESWIJZER

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

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

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

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

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

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

Hoofdstuk 5. Maatregelen en actieplan: Hoe kunnen we de visie uitvoeren?

Hoofdstuk 6. Bronnen

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

INHOUD

1.	INLEIDING	1
2.	OMGEVINGSANALYSE	3
2.1.	De gemeente LONDERZEEL en haar deelgemeenten	3
2.2.	Reliëf	6
2.3.	Bodem	8
2.3.1.	Bodemtypes.....	8
2.4.	Water	10
2.4.1.	Stelsel van waterlopen	10
2.4.2.	Grondwater	19
2.4.3.	Watervraag en -aanbod (Wateratlas).....	25
2.4.4.	Rioleringsstelsel.....	26
2.4.5.	Regelgeving	31
2.5.	Ruimtegebruik	31
2.5.1.	Bebouwd gebied.....	31
2.5.2.	Natuur-, Park- en Bosgebieden	38
2.5.3.	Landbouw & Industrie	41
2.5.4.	Ruimtelijke initiatieven.....	43
2.6.	Problematiek en Klimatologische Vaststellingen	46
2.6.1.	Klimaatverandering	46
2.6.2.	Wateroverlast.....	47
2.6.3.	Droogte.....	56
3.	ALGEMENE PRINCIPES.....	59
3.1.	Ladder van Lansink.....	59
3.1.1.	Afstroom vermijden	59
3.1.2.	(Her)gebruik hemelwater	60
3.1.3.	Infiltratie.....	61
3.1.4.	Bufferen en vertraagd afvoeren	62
3.1.5.	Lozen	64

3.2.	Code Van Goede Praktijk	64
3.2.1.	Scheiden van riolering	64
3.2.2.	Bufferen en infiltreren	65
3.3.	Drie regimes in functie van duurzaam en veilig stedelijk waterbeheer	67
3.3.1.	Frequente neerslag	67
3.3.2.	Norm neerslag	68
3.3.3.	Extreme neerslag	68
3.4.	Droogte en hitte	69
3.4.1.	Droogte	69
3.4.2.	Hitte	72
4.	VISIE	74
4.1.	Infiltratiepotentieelkaart	74
4.2.	Watersysteemkaarten	77
4.2.1.	Infiltratiegebieden	77
4.2.2.	Tijdelijk natte gebieden	79
4.2.3.	Permanent natte (kwel) gebieden	79
4.3.	Typestraten	80
4.3.1.	Infiltratiestraat	80
4.3.2.	Retentiestraat	81
4.3.3.	Watervoerende straat	81
4.3.4.	Indeling typestraten voor gemeente Londerzeel	83
4.4.	Algemene visie	84
4.4.1.	Knelpunten/Algemene problematiek	84
4.4.2.	Hoe gaan we dat oplossen/aanpakken?	84
4.5.	Visie per deelzone	88
4.5.1.	Kansenkaart per deelgebied	89
4.5.2.	Overzicht buffering volgens hemelwaterverordening	90
4.5.3.	Londerzeel	91
4.5.4.	Bedrijventerrein Londerzeel	100
4.5.5.	Steenhuffel	105
4.5.6.	Malderen	112
4.5.7.	Sint-Jozef	120

4.5.8.	Beeklandschap van de Grote en Kleine Molenbeek	125
4.5.9.	Buitengebied	130
5.	MAATREGELEN EN ACTIEPLAN.....	136
5.1.	Maatregelen	137
5.1.1.	Maatregelen voor straattypesprofielen	137
5.1.2.	Maatregelen voor openbaar domein	141
5.1.3.	Maatregelen op privaat domein.....	160
5.1.4.	Maatregelen in landbouwgebied	170
5.1.5.	Maatregelen in natuurgebieden.....	197
5.1.6.	Hittestrategie.....	200
5.1.7.	Grondwaterwinningen en bemalingen.....	202
5.2.	Acties gericht op projecten	208
6.	BRONNENLIJST	210
7.	BIJLAGES	212
7.1.	Juridische en beleidsmatige context.....	212
7.2.	Woordenlijst	212
7.3.	Gewestelijke stedenbouwkundige verordening	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7.4.	Extra kaartmateriaal.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1. INLEIDING

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

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

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

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

DOELSTELLINGEN VAN EEN HEMELWATER- EN DROOGTEPLAN



© Aquafin

WATEROVERLAST TEGENGAAN

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



© Aquafin

DROOGTE BEPERKEN

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



© Aquafin

WATERKWALITEIT VERHOGEN

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



© Aquafin

KLIMAATADAPTATIE

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



© Aquafin

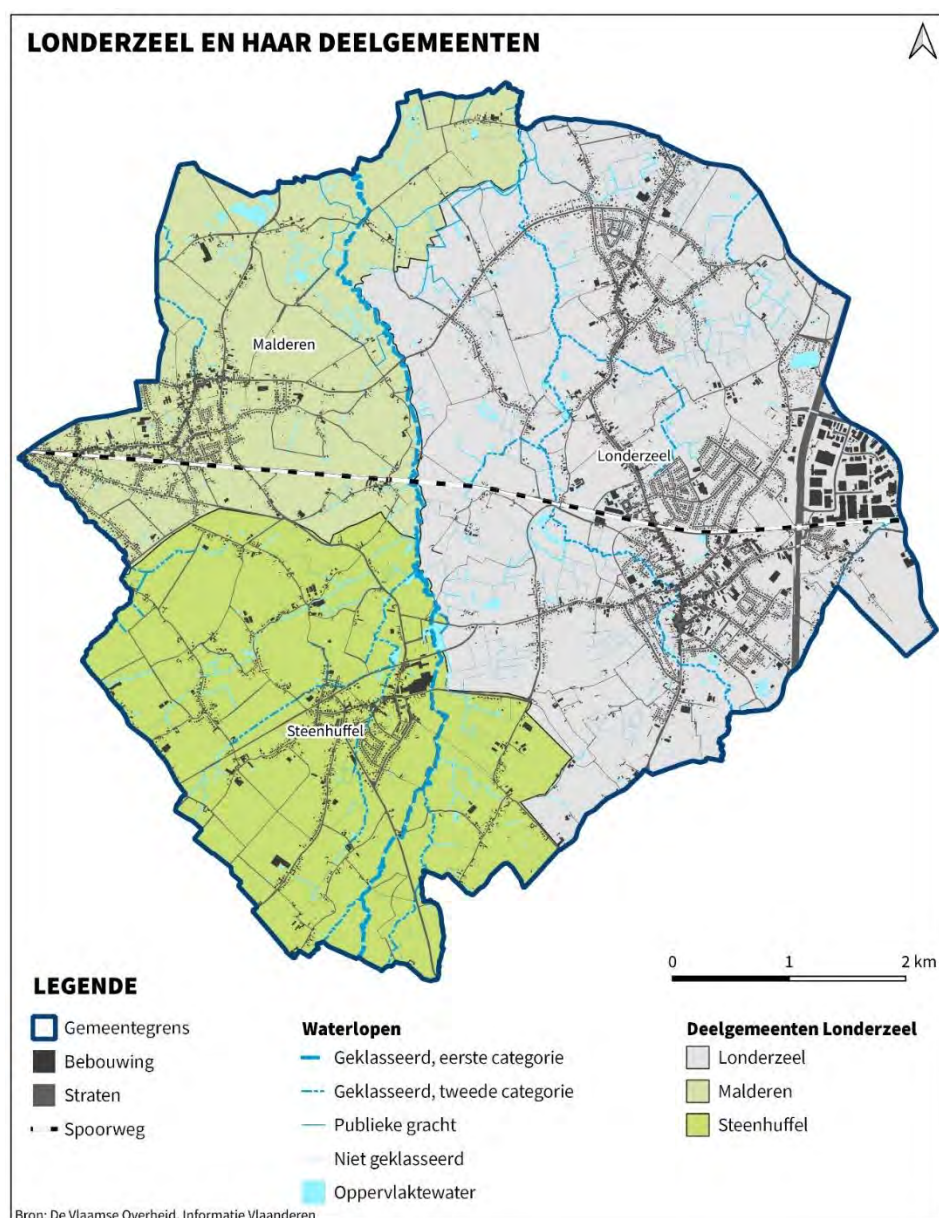
SLIM INVESTEREN

Infrastructuurwerken (zoals riolerings- en openbare werken) gaan altijd gepaard met grote investeringen. Met een hemelwater- en droogteplan heeft de gemeente een kompas in handen dat toelaat om de gericht te investeren en te kiezen voor de meest efficiënte oplossing voor watergerelateerde projecten. Zo moet de oefening niet voor elk project afzonderlijk gebeuren.

2. OMGEVINGSANALYSE

Een grondige omgevingsanalyse levert de basisinzichten in het watersysteem om het hemelwater- en droogteplan (HWDP) verder uit te werken. De omgevingsanalyse omvat zes onderwerpen: de gemeente Londerzeel en haar deelgemeenten, reliëf, bodem, water, ruimtegebruik en bespreking van de problematiek gekoppeld aan de klimatologische voorspellingen. De omgevingsanalyse geeft input aan de visie die in hoofdstuk 4 wordt uitgewerkt.

2.1. DE GEMEENTE LONDERZEEL EN HAAR DEELGEMEENTEN



Kaart 1: Londerzeel en haar deelgemeenten

De gemeente Londerzeel is een landelijke woongemeente, gesitueerd in de provincie Vlaams-Brabant. Naast hoofdgemeente Londerzeel omvat de gemeente ook nog de deelgemeentes Malderen en Steenhuffel. In het noorden van de gemeente Londerzeel bevindt zich de dorpskern van Londerzeel-Sint-Jozef.

Bij een eerste blik op de kaart zijn meteen 2 opvallende (door de mens gebouwde) structuren zichtbaar: In het oosten van de gemeente loopt de A12, en centraal door de gemeente zien we de spoorlijn Gent-Mechelen, die de gemeente doorkruist van oost naar west.

De spoorlijn 'Mechelen-Dendermonde' werd reeds op 2 januari 1837 in gebruik genomen en was hierdoor één van de eerste in het land. (*Station - Toerisme Stad Dendermonde*, n.d.)

Verder is er ook één opvallende natuurlijke structuur aanwezig: de Grote Molenbeek. Deze waterloop doorkruist de gemeente centraal van zuid naar noord.

De oudste vermeldingen van Londerzeel dateren uit de 12^{de} eeuw (Lundersella (1139), Lundercella (1148) en Lundercele (1158). De eerste bewoning zou zich situeren rond 600 à 750 na Christus.

De oude domaniale kern, met kerk, burcht en voorheen de omgrachte pastorie (die in de loop van de 20ste eeuw werd afgebroken) ontstond op het kruispunt van twee eeuwenoude verbindingswegen, namelijk de weg Asse-Mechelen en Asse-Scheldeovergang (de weg Grimbergen-Puurs), vertakkingen van de Romeinse heirweg Keulen-Bavai.

Van de bebouwing op de middeleeuwse site van 'De Burcht', gelegen aan de Molenbeek, vlakbij de Markt van Londerzeel, zijn enkel nog een trap met 2 parallelle kelders overgebleven, en de ruïne van een bakstenen, middeleeuwse vestingstoren. Het huidige, alleenstaande herenhuis dateert van de 18^e eeuw. Op de site zijn nu lokalen voor verschillende jeugdbewegingen aanwezig, en in het herenhuis zijn momenteel een kinderdagverblijf en een medisch centrum gehuisvest. (*Herenhuis De Burcht | Inventaris Onroerend Erfgoed*, n.d.)

De huidige parochiekerk Sint-Christoffel, gelegen op de Markt, vlakbij de voormalige burcht, zou teruggaan tot de 13^{de} eeuw, voornamelijk dan de toren en het schip. (*Parochiekerk Sint-Christoffel | Inventaris Onroerend Erfgoed*, n.d.)

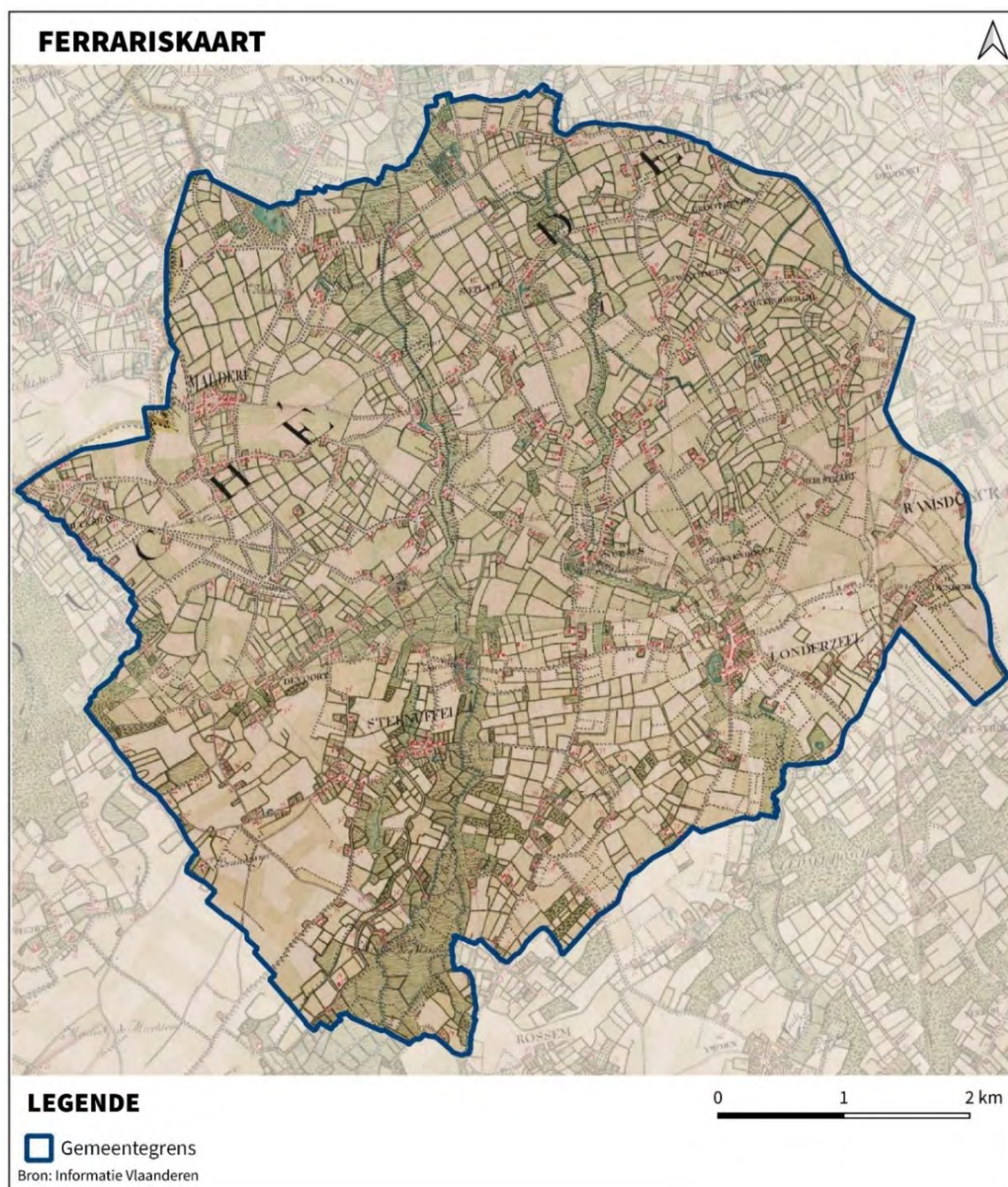
Op de Ferrariskaarten (1777) is het dorpscentrum van de heerlijkheid Londerzeel te zien als een relatief groot dorp met zo'n 100 huizen en enkele belangrijke hoven, waaronder kasteeldomein Drie Torens (Chateau d'Asschereyen) aan de Drietorenstraat in Londerzeel, nog steeds duidelijk aanwezig in het landschap.

Ook Steenhuffel heeft ten tijde van Ferraris al een duidelijke dorpskern, en kasteeldomein Diepensteyn nabij de Grote Molenbeek, is al duidelijk aanwezig.

Verder heeft ook Malderen al een uitgesproken dorpskern rondom de kerk, met kasteel Groenhoven, ten noorden van Malderen-dorp, en ook al duidelijke bebouwing langsheen de Hoefsmidstraat ten zuiden van het dorp.

Langsheen de Molenbeek zijn in de loop der tijd heel wat watermolens gebouwd, waarvan sommigen bewaard gebleven zijn, zoals de Koevoordemolen in Malderen. Andere molens, zoals de Marselaeremolen, de banmolen van Diepensteyn (Steenhuffel), de Herbodinnemolen en de Quaedenmolen (Malderen), de molens in de Molenstraat en op het Drietorendomein (Londerzeel) zijn in de loop der tijd (gedeeltelijk) ontmanteld of verdwenen.

De bebouwing in de jaren '70 op gans het grondgebied bestond voor het merendeel uit boerenhuizen en hoeven uit de 19de eeuw, wat zijn verklaring kan vinden enerzijds in de toenmalige bevolkingsaangroei en anderzijds in het feit dat men in die jaren de oudere leembouw geleidelijk ging vervangen door baksteenbouw. (*Londerzeel | Inventaris Onroerend Erfgoed*, n.d.)

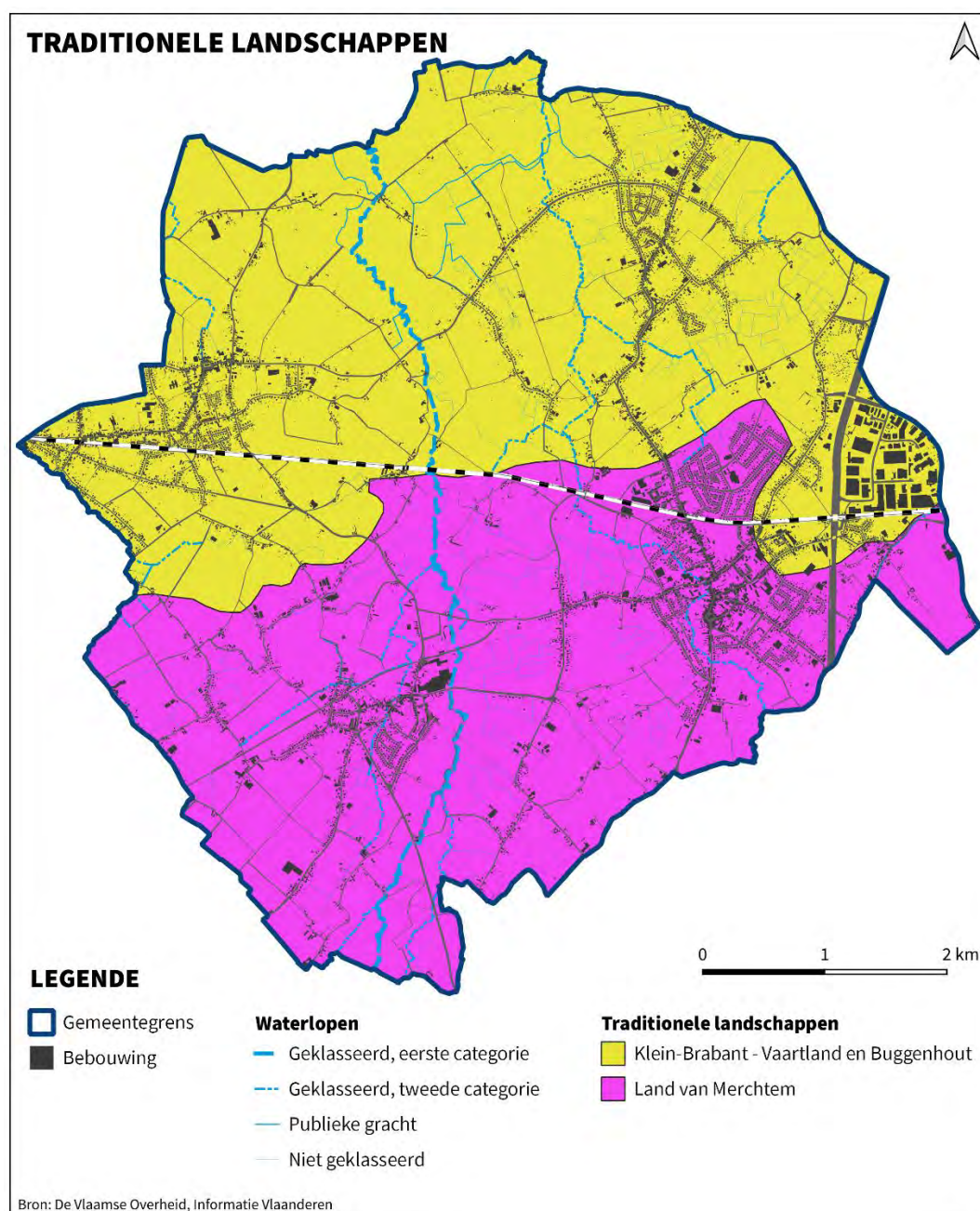


Kaart 2: Ferrariskaart

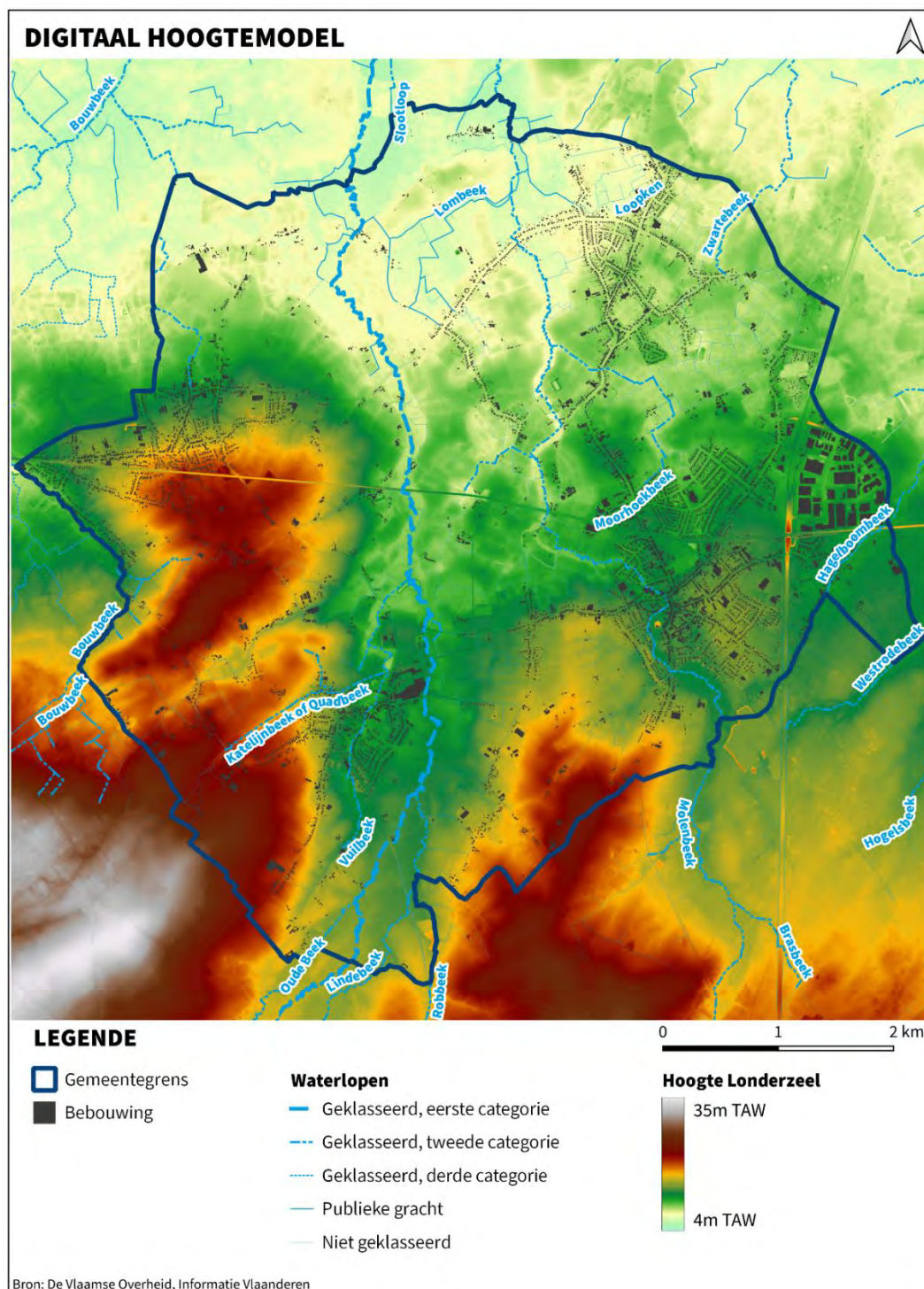
2.2. RELIËF

Londerzeel is gelegen op de grens van 2 traditionele landschappen nl. **Zandstreek binnen de Vlaamse Vallei** en **Zandleem- en leemstreek**.

In de Zandstreek binnen de Vlaamse Vallei behoort Londerzeel tot **Klein Brabant – Vaartland en Buggenhout**. Het is een vlak tot zachtgolvend gebied begrensd door bedijkte valleien. In de Zandleem- en leemstreek behoort Londerzeel tot het **Land van Merchtem** wat een golvende topografie kent. De grens ligt ter hoogte van de spoorweg die de gemeente van West naar Oost doorsnijdt. (Antrop et al., 2002)



Kaart 3: Indeling in traditionele landschappen van Vlaanderen van 1985



Kaart 4: Digitale hoogtekaart Londerzeel

De gemeente helt af **van zuid naar noord** naar de Scheldevallei. De hoogst gelegen gebieden bevinden zich vooral in het zuidwesten: in Steenhuffel ter hoogte van Bouw, aan de grens met Buggenhout en ter hoogte van de Hortensiastraat, aan 'den Boskant' op de grens met Peizegem (Merchtem). Het hoogste punt in Londerzeel is te vinden in het zuiden, in de Kaaskantmolenstraat op de grens met Wolvertem (Meise). Deze 3 hoogste punten zijn ongeveer 36 mTAW.

De laagste zones, ca. 4 m TAW, vindt men terug in het noorden, op de grens met het Scheldeland, t.h.v. de grens met Puurs-Sint-Amands.

2.3. BODEM

Afhankelijk van de bodemeigenschappen, zal er meer of minder hemelwater infiltreren of afstromen. Om een beter inzicht te krijgen op het infiltratiepotentieel, is het belangrijk om de aanwezige bodemtypes te kennen.

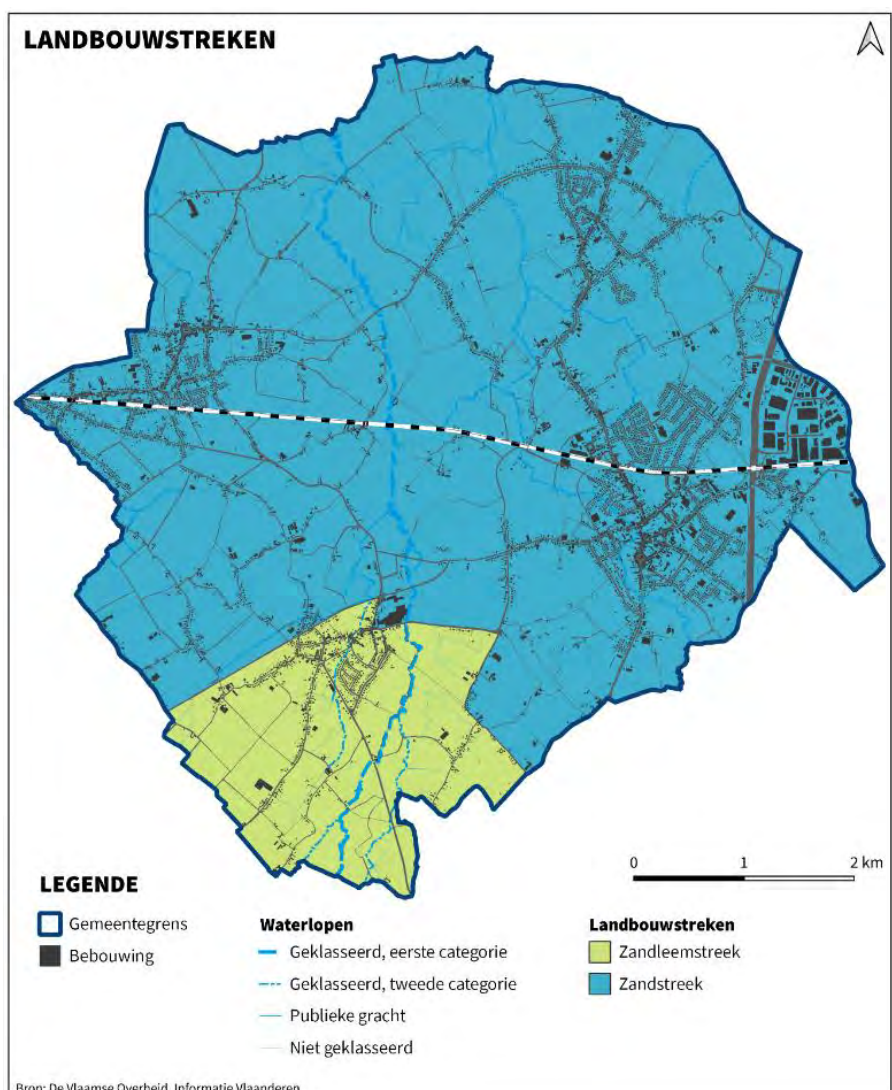
2.3.1. BODEMTYPES

De bodemgesteldheid is van groot belang voor het HWDP, aangezien het de infiltratiecapaciteit bepaalt. Er zijn drie factoren die hier een grote rol in spelen: de bodemtextuur, de bodemdrainage en de hoogte van de grondwaterstand. De eerste twee worden hieronder besproken, de grondwaterstand komt aan bod onder het hoofdstuk 'Water' (zie 0).

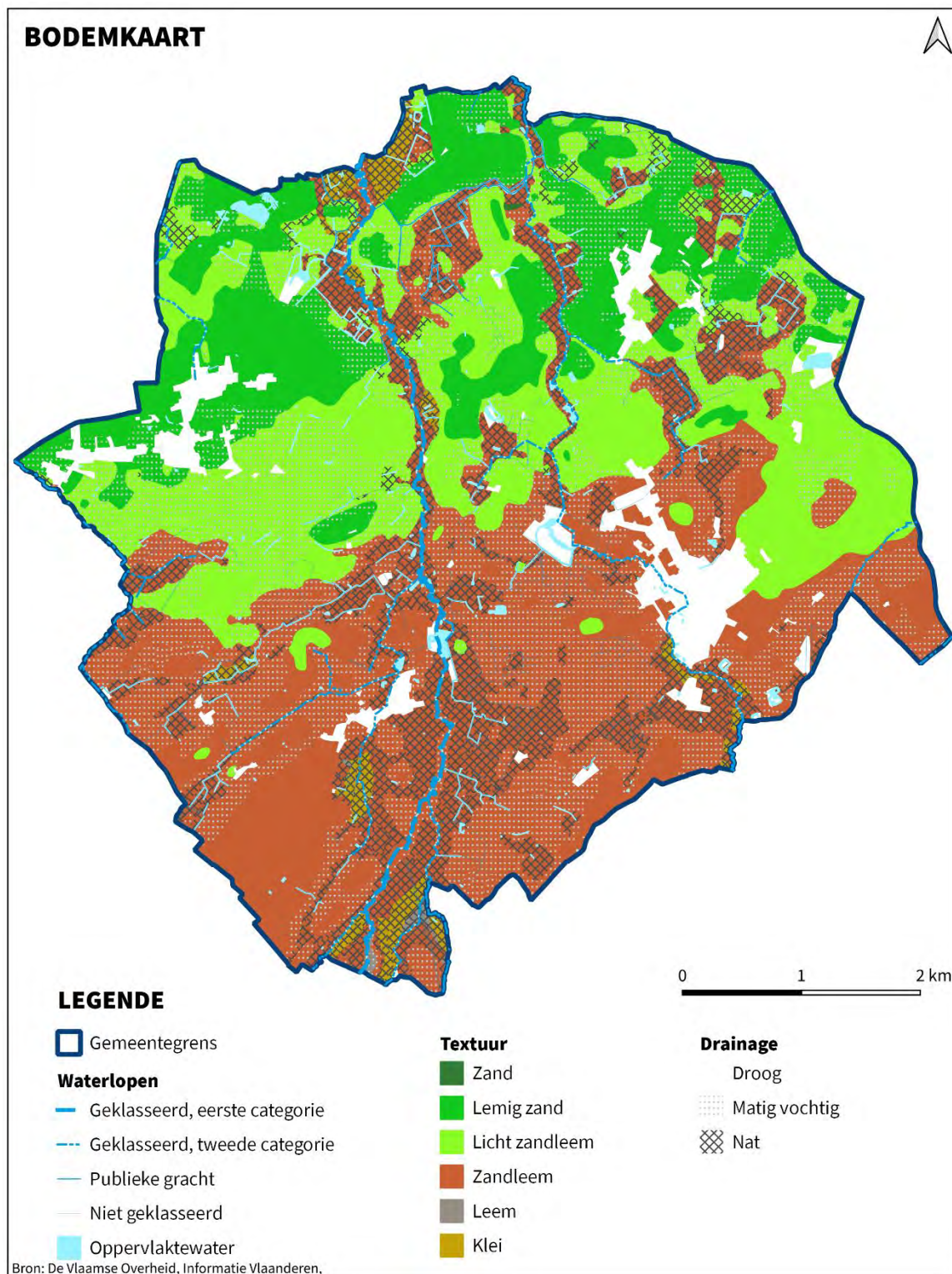
De bodemtexturen en -drainage, die in de **gemeente Londerzeel** voorkomen, zijn gevisualiseerd op Kaart 6.

Op de traditionele landschappenkaart (zie Kaart 3) bevindt de noordelijke helft van de gemeente zich in de zandstreek binnen de Vlaamse Vallei, terwijl de zuidelijke helft van de gemeente gelegen is in de zand- en leemstreek. De kaart met de landbouwstreken van België (zie

Kaart 5) geeft een gelijkaardige verdeling aan. (Antrop et al., 2002)



Kaart 5: Landbouwstreken van België zoals vastgelegd in het Koninklijk besluit van 24 februari 1951 houdende grensbepaling van de landbouwstreken



Kaart 6: Bodem- en drainagekaart

Van zuid naar noord kunnen de bodems in Londerzeel als volgt worden getypeerd:

- Het zuidelijke deel van de gemeente kenmerkt zich vooral door een matig vochtig tot natte zandleembodem, enkel op het hoogste punt is de bodem eerder droog.

- Het centrale deel van de gemeente, van west naar oost (ter hoogte van de spoorlijn) is gekenmerkt door een matig vochtige lichte zandleembodem.
- Het laagst gelegen noordelijke deel van de gemeente heeft vooral een droge tot matig vochtig lemige zandbodem, al vloeien zandleembodem en lemige zandbodem wel wat door elkaar.
- Langsheen de waterlopen liggen her en der wat zones met een natte kleibodem. Deze zones zijn eerder beperkt qua oppervlakte.

De zones aangeduid in het wit zijn de zogenaamde antropogene gronden, waar geen info over het bodemtype beschikbaar is.

De drainageklasse geeft aan wat de vochttoestand van de bodem is, en varieert van 'droog' tot 'nat'. Over het gehele grondgebied zorgt de combinatie van leem en zand in de bodem voor een matige tot goede infiltratie, al is de zone in het zuiden vrij nat. De drogere zones situeren zich voornamelijk in het noordelijke deel van de gemeente, en op het hoogst gelegen deel, in Steenhuffel ('Den Haan').

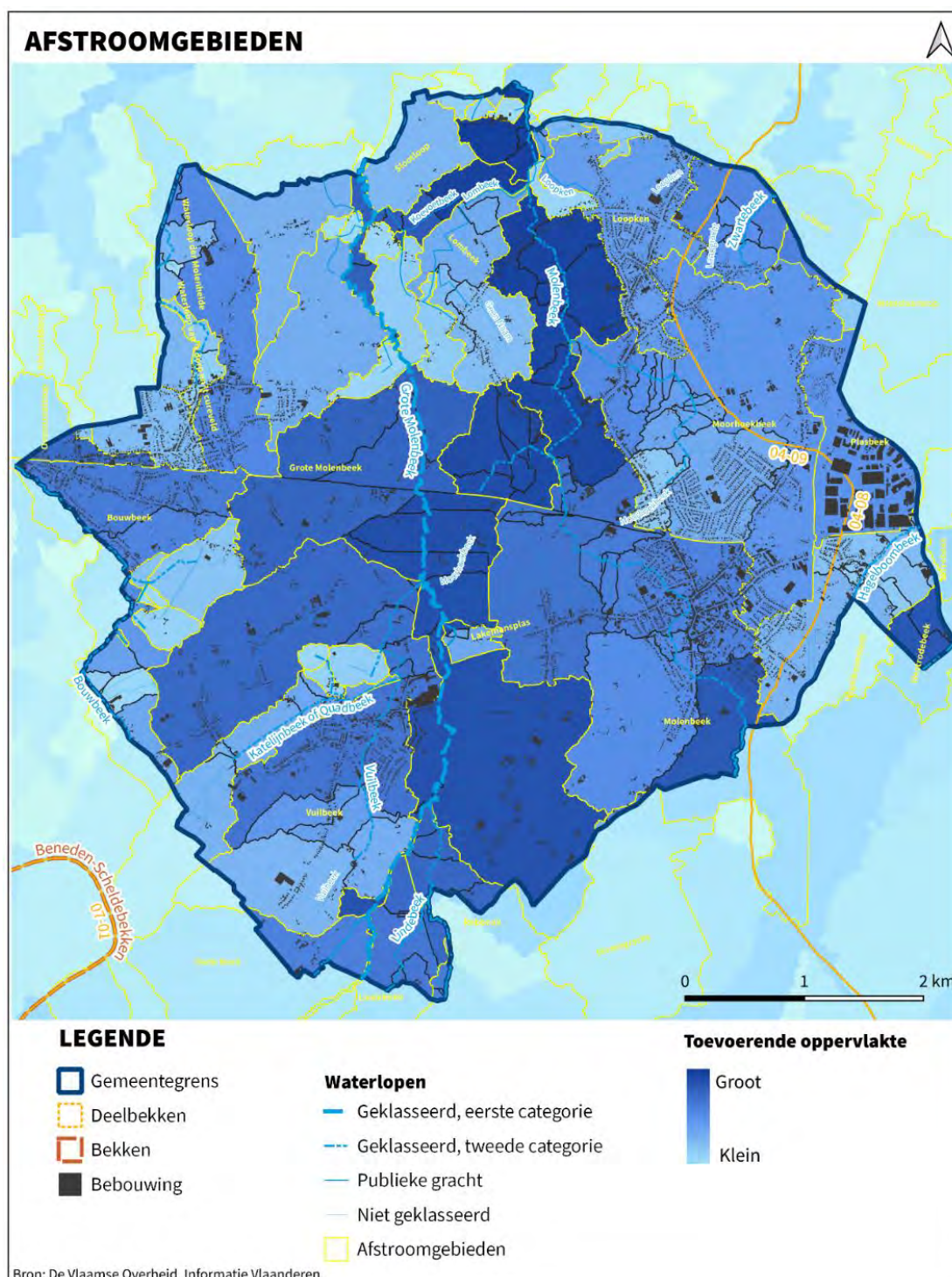
Zoals eerder vermeld, liggen langsheen de waterlopen enkele beperkte zones met een natte kleibodem, die dus minder geschikt zijn voor infiltratie.

2.4. WATER

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

2.4.1. STELSEL VAN WATERLOPEN

Elke waterloop heeft een eigen afstroomgebied voor oppervlakkig afstromend hemelwater (zie Kaart 7). Het afstroomgebied geeft een indicatie van de grootte van de bijhorende waterloop. De afstroomgebieden zijn automatisch gegenereerd op basis van het reliëf (digitaal hoogtemodel). Door de aflopende helling van zuid naar noord, lopen ook alle waterlopen in dezelfde richting.



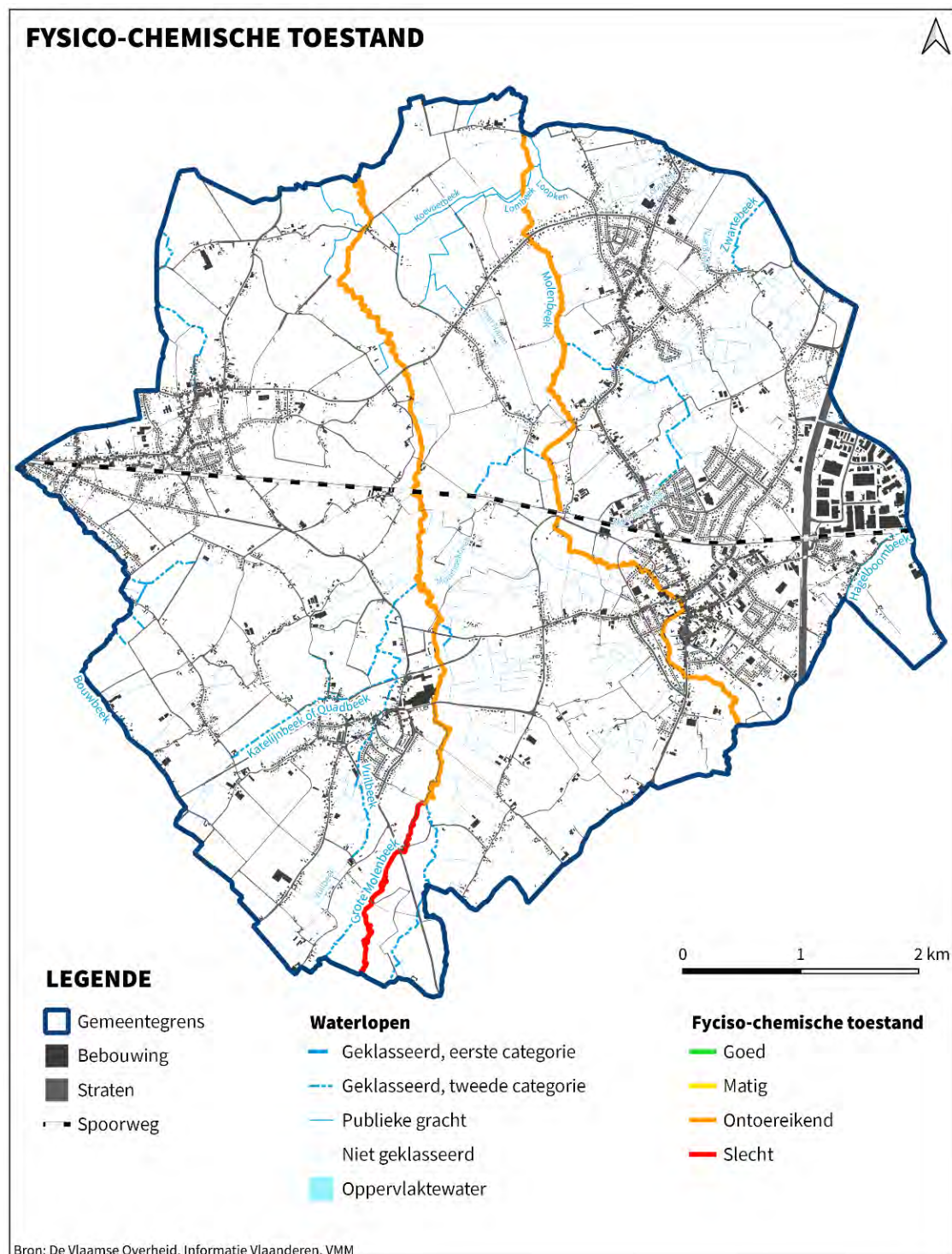
Kaart 7: Afstroomgebieden Londerzeel

De gemeente Londerzeel ligt volledig in het stroomgebied van de Schelde, meer bepaald in het **Beneden-Scheldebekken**. Geen enkel oppervlaktewaterlichaam haalt de goede ecologische toestand/potentieel in het Beneden Scheldebekken. Toch wordt voor het bekken een duidelijke verbetering vastgesteld t.o.v. de vorige gebiedsbeheerplannen. Wieren, waterdiertjes en vis doen het beduidend beter dan vroeger. In alle waterlopen doen de waterplanten of macrofyten het niet beter dan vroeger en is er vaak een status quo.

In Londerzeel zijn 2 deelbekkens gelegen:

- 04-08 - Grote Molenbeek-De Vliet (waterlichaam VL05_30): dit deelbekken omvat bijna de volledige gemeente
- 04-09 - Zielbeek-Bosbeek (waterlichaam VL05_38): slecht een beperkt deel van Londerzeel, een smalle strook in het oosten, ligt in dit deelbekken

2.4.1.1. WATERKWALITEIT



Kaart 8: Fysico-chemische toestand van de Grote en Kleine Molenbeek (2013-2018)

Stroomgebiedbeheerplannen

Stroomgebiedbeheerplannen worden in Europa opgemaakt in uitvoering van de kaderrichtlijn Water. De richtlijn wil de watervoorraden en waterkwaliteit in Europa veilig stellen, en de lidstaten verplichten om duurzaam met water om te springen. De centrale doelstelling is de goede toestand van het watersysteem te bereiken tegen 2027. Om de zes jaar wordt het waterbeleid uitgestippeld voor de verschillende bekkens. De focus ligt op (1) de ecologische toestand van de waterlopen en het grondwater structureel verbeteren en (2) een betere bescherming tegen overstroming en droogte bieden (VMM, 2022). Op Kaart 17 worden de acties weergegeven op kaart.

Tabel 1: Actieprogramma stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 van toepassing op de gemeente Londerzeel (Integraal Waterbeleid, 2022).

NUMMER	TITEL	INITIATIEFNEMER(S)
BENEDEN-SCHELDEBEKKEN		
4B_B_0345	*Remediëren van verdroging in het afstroomgebied van de Vliet-Grote Molenbeek	Vlaamse overheid: Agentschap voor Natuur en Bos (ANB), Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
5B_C_0029	*Remediëren van verdroging en extra ruimte voor water rond het waterwinningsgebied de Koevoet in Londerzeel-Malderen.	Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), Polder en/of Wateringen: Polder Vliet en Zielbeek, Provincie Vlaams-Brabant
6_C_0019	Onderzoek naar de haalbaarheid van bescherming van de woningen in het stroomgebied van de Grote Molenbeek-Vliet	Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), Provincie Vlaams-Brabant
6_F_0311	*Aanleggen van GOG's Kleine Molenbeek in Meise en Londerzeel (zone Leefdaal, zone 4-Eiken en beschermingsdijk zone Brusselsestraat)	Provincie Vlaams-Brabant
6_F_0312	Bekijken van de mogelijkheid om een wachtbekken aan te leggen langs de linkeroever van de Grote Molenbeek in Steenhuffel en Diepensteyn	Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
6_H_0039	*Uitvoeren werken uit riviercontract op de Vliet Grote Molenbeek na het participatietraject te Puurs (dijk Snepelaar...)	Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
6_L_0007	Bijstand verlenen aan de bevolking voor, tijdens en na overstromingen in het stroomgebied van de Vliet-Grote Molenbeek	Gemeente: Londerzeel, Vlaamse overheid : Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), Gemeente: Merchtem
8A_E_0366	*Structuurherstel en waterloopverruwing op de Vliet-Grote Molenbeek	Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
8A_E_0365	Realiseren van beek- en rivierherstel : Oplossen overige vismigratieknelpunten op de Vliet-Grote Molenbeek (Herbodinnemolen, Diepesteinmolen)	Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
8A_E_0423	*Kleine Molenbeekvallei: verondiepen grachten, plaatsen stuw(en), natuurtechnisch inrichten van grachten, verwijderen van ruimingswallen Broekloop en Molenbeek	Polder en/of Wateringen: Polder Vliet en Zielbeek, Vlaamse overheid: Vlaamse Landmaatschappij (VLM)
8B_A_0132	*Anti-erosiemaatregelen thv waterloopgerelateerde erosieknelpunten, ter	Alle Gemeenten

	hoogte van de afstroomgebieden van de Grote en de Kleine Molenbeek	
8B_C_0076	Ruimte voor sediment: Aanleg van de sedimentvang 4.7 op de Grote Molenbeek, omgeving Herbodinnemolen	Vlaamse overheid: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

Mestactieplan (MAP6)

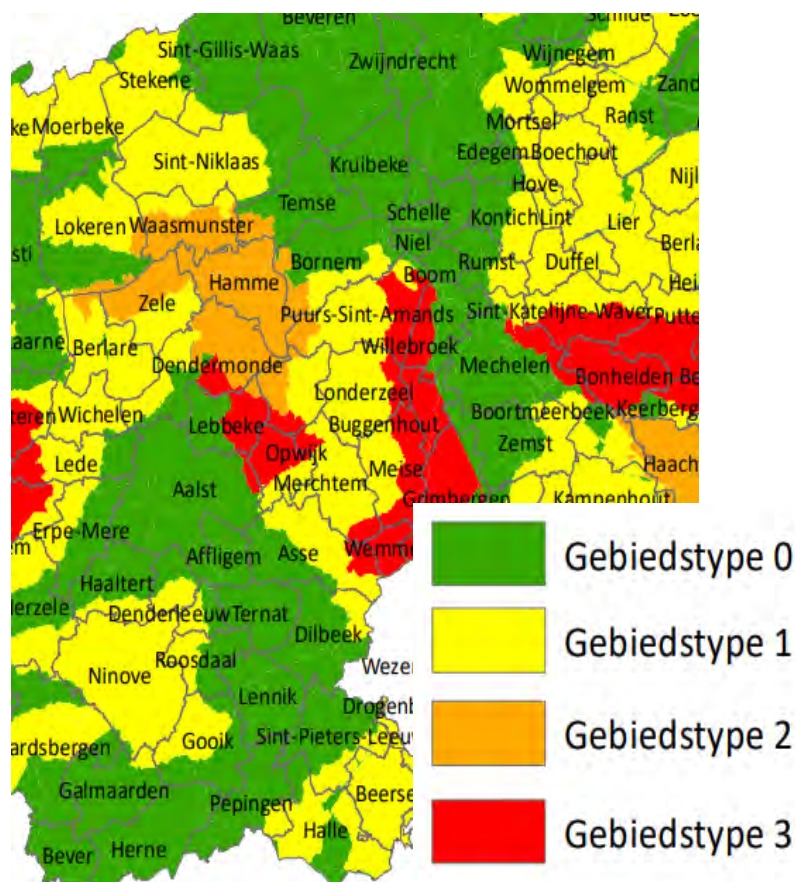
Mest bevat waardevolle voedingsstoffen voor gewassen. Overtollige mest, die de gewassen niet opnemen, spoelt uit naar het grond- en oppervlaktewater met een slechte waterkwaliteit tot gevolg. Te veel stikstof en fosfaat in het water bedreigt het leven in en rond het water.

Vierjaarlijks maken de Europese lidstaten actieprogramma's op, met eigen bemestingsregels voor de landbouwsector. Momenteel is het 6^e actieprogramma in uitvoering en het 7^e in opmaak.

In het 6^e mestactieplan is Vlaanderen ingedeeld in 4 gebiedstypes met verschillende gebiedsgerichte maatregelen. Het stroomgebied van de Grote Molenbeek-Vliet behoort tot gebiedstype 1 terwijl het stroomgebied van Zielbeek-Bosbeek behoort tot gebiedstype 3.

Voor de landbouwpercelen in het stroomgebied van de Grote Molenbeek-Vliet dient na de hoofdteelt een vanggewas ingezaaid worden, tenzij er een nateelt wordt ingezaaid.

Voor gebiedstype 3 moeten de inspanningen verhogen om tot een goede grond- en oppervlaktewater kwaliteit te komen. Hier moeten acties genomen worden m.b.t. verstrengde bemestingsnormen, verplichting tot het inzaaien van vanggewassen, verplicht gebruik van een erkende mestvoerder en verscherpte bemestingsrechten.



Figuur 1: : Gebiedstypes MAP 6 voor 2023 en 2024

2.4.1.2. STROOMGEBIED GROTE MOLENBEEK-DE VLIET

Dit gebied is ingedeeld als **speerpuntgebied klasse 3** en is dus een oppervlaktewaterlichaam waarvoor wordt verwacht dat na 2027 enkel nog natuurlijk herstel nodig is.

Binnen het afstroomgebied van de Vliet-Grote Molenbeek onderscheiden we drie grote waterloopassen die min of meer parallel in noordoostelijke richting stromen: de Grote Molenbeek, de Kleine Molenbeek (L107_664), en de Bouwbeek (L2017_1692). Het stroomafwaarts deel van de Grote Molenbeek, na de samenvloeiing met de Kleine Molenbeek, wordt ook Vliet genoemd.

Het gebied is erg overstromingsgevoelig. Daar liggen verschillende redenen voor aan de basis. Omdat ter hoogte van Merchtem en Londerzeel, bij de overgang van Midden- naar Laag-België, waterlopen met relatief groot verval overgaan in beken met weinig verval, ontstaan aan de voet van dit talud frequent overstromingen. Het bovenstrooms deel van het afstroomgebied kent bovendien een intensief landbouwgebruik en is erosiegevoelig. Hierdoor treedt afwaarts dit talud relatief veel bezinking van bodemmateriaal op. De Grote en de Kleine Molenbeek liggen in één en dezelfde grote vallei en zijn niet door een echt interfluvium van elkaar gescheiden. Doordat de Grote Molenbeek iets hoger ligt dan de Kleine Molenbeek, ontstaan bij grote debieten laterale oppervlaktewaterstromen die delen van de brede vallei onder water kunnen zetten. Daarnaast zijn grote gebieden ook verhard en zijn oorspronkelijke bergingsgebieden ingenomen door bewoning of opgehoogd. (*Grote Molenbeek-Vliet — Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027*, n.d.)

Waterloop van 't dorp en 't cureveld (L217_1692)

De Waterloop van 't dorp en 't cureveld ontspringt in Malderen dorp aan de kerk waar deze in een buis noordwaarts loopt. Eens uit het centrum krijgt ze een open bedding ter hoogte van Karreveld 25. Ze kent nauwelijks een natuurlijk verloop door de ligging in agrarisch gebied.

Op de grens met Opdorp verandert de naam in **Driehuizenloop**. Deze volgt grotendeels de gemeentegrens tot ze ten noordwesten het grondgebied verlaat en aansluit op de Bouwbeek.

Bouwbeek (L107_665)

De **Bouwbeek** kent zijn oorsprong ten noorden van Peizegem, Merchtem. Ze volgt grotendeels de oostelijke grens met Londerzeel en Buggenhout. De waterloop verlaat ter hoogte van de spoorweg het grondgebied en sluit uiteindelijk aan op de Grote Molenbeek in Puurs – Sint-Amands.

De Bouwbeek scoort slecht voor de ecologische toestand. Macro-invertebraten (waterdiertjes) zijn ontoereikend en de waterloop behaalt een slechte score voor vis en een te hoge concentratie van fosfor.

Grote Molenbeek (L111_1057 en VL05_30)

De **Grote Molenbeek** ontspringt in de gemeente Asse, in het noorden van de provincie Vlaams-Brabant op een hoogte van 70m. Ze is vanaf de bron een onbevaarbare waterloop van categorie 2 tot in Steenhuffel. Op dit traject daalt ze vrij snel tot 15m in Londerzeel. In Steenhuffel verandert ze naar een onbevaarbare waterloop van categorie 1. In Oppuurs vloeit ze samen met de Vondelbeek-Klaverbeek en verandert de naam in **Vliet**.

Het bovenstrooms gedeelte scoort slecht voor de ecologische toestand. De resultaten voor de waterplanten zijn ontoereikend en slecht voor vis en fosfor. Er wordt een overschrijding gemeten voor nitriet.

De ecologische toestand is ontoereikend voor het benedenstrooms gedeelte. Zowel voor biologische als fysisch-chemische elementen zijn er knelpunten die opgelost moeten worden. Het gaat over knelpunten voor vis, een te veel aan fosfor en een te hoge geleidbaarheid.

Oude Beek (L217_1691)

De **Oude Beek** ontspringt ten noorden van Merchtem en loopt grotendeel parallel met de Grote Molenbeek. Ze vloeit kort na de binnenkomst in Londerzeel in de Grote Molenbeek als een onbevaarbare waterloop van 2^e categorie.

Waterlichaam L217_1681

De **Katelijnebeek** of **Quadbeek** ontstaat aan de Smisstraat ten westen van Steenhuffel en wordt vanaf Haan een onbevaarbare waterloop van 2^e categorie. Ze ligt ook op de westelijke oever van de Grote Molenbeek. Ter hoogte van Meir en Dorselweg wordt ze ingekokerd en kent vanaf Leireken weer een open bedding. Ze kent een vrij rechte loop met weinig meandering. Ter hoogte van de Brouwerijstraat, aan het bufferbekken, stroomt ze uit in de Vuilbeek.

De **Vuilbeek** ontstaat ter hoogte van de Bontestraat ten zuiden van Steenhuffel. Ter hoogte van de Heerbaan wordt deze een onbevaarbare waterloop van 2^e categorie. Ten zuiden van Steenhuffel stroomt deze door natuurgebied Lazarusplaatje (?) en vervolgens door Steenhuffel centrum. Deze waterloop heeft grotendeels een open bedding behalve ter hoogte van de DAF garage in de Robbroekstraat en ter hoogte van Steenhuffeldorp. De waterloop kent een weinig natuurlijk verloop tot aan de monding in de Grote Molenbeek.

De **Lindebeek** ontspringt ten noorden van Brussegem, een deelgemeente van Merchtem. De waterloop stroomt Londerzeel binnen als een geklasseerde waterloop van 2^e categorie op de oostelijke oever van de Grote Molenbeek. Ze stroomt langst de noordwestelijke rand van het bos ter hoogte van de Robbroekstraat en mondt er voorbij uit in de Robbeek.

De **Robbeek** ontspringt ter hoogte van het Blakenbergbos in Brussegem, Merchtem. De waterloop volgt de gemeentegrens Merchtem - Wolvertem en later de gemeentegrens Londerzeel – Wolvertem. Ze stroomt Londerzeel reeds binnen als een onbevaarbare waterloop van 2^e

categorie. De Robbeek kent een vrij natuurlijke loop tot hij uitmondt in de Grote Molenbeek ter hoogte van Bleukenbos.

Kleine Molenbeek (L107_664)

De Kleine Molenbeek ontspringt ten noorden van Brussegem, Merchtem. Vanaf de Vollickstraat wordt deze als onbevaarbare waterloop categorie 2 geklasseerd. Ze vloeit door het centrum van Wolvertem en het natuurreservaat de Wolvertemse Beemden vooraleer Londerzeel binnen te stromen ten zuiden van centrum Londerzeel. De waterloop heeft een open bedding doorheen het centrum van Londerzeel en stroomt op de grens van de Groene Long en De Burcht naar het noorden. Vooraleer ze onder de spoorweg duikt, stroomt ze nog door Kasteeldomein Drie Torens en langs de Watermolen van Ursene. Uiteindelijk verlaat ze grondgebied Londerzeel ten noorden van de gemeente om ten noorden van Puurs in de Grote Molenbeek uit te monden. Ze kent doorheen de gemeenten een vrij natuurlijk verloop met veel meandering.

De Kleine Molenbeek heeft een ontoereikende ecologische toestand. Deze score wordt behaald omwille van knelpunten van vismigratie, een te hoog fosforgehalte, geleidbaarheid en opgeloste zuurstof.

Moorhoekbeek (L217_1693)

De Moorhoekbeek kent 2 takken: één ten westen van de Kleine Molenbeek en één op de oostelijke oever. Beide takken kennen een weinig natuurlijk verloop.

De westelijke tak ontspringt aan de Moorhoekweg dicht bij de Grote Molenbeek. Het is pas voorbij de kruising met de spoorweg dat ze geklasseerd wordt als onbevaarbare waterloop categorie 2. In Snepelaar kent ze haar monding in de Kleine Molenbeek.

De oostelijke tak ontspringt tussen de Opel garage en Technicas (containerleverancier) aan Kruisveld. Er is weinig zichtbaar van de bedding van de waterloop tot deze een geklasseerde onbevaarbare waterloop categorie 2 wordt ter hoogte van Doorenhag en Koolmeesstraat. Op de historische kaarten is te zien dat de Moorhoekbeek nog een vertakking had die zijn oorsprong kent waar heden ten dagen de vijver is gelegen aan Eikenveld, aan de andere zijde van de spoorweg.

2.4.1.3. STROOMGEBIED ZIELBEEK-BOSBEEK

Dit gebied (waterlichaam VL05_38-Zielbeek-Bosbeek) is ingedeeld als **aandachtsgebied klasse 4**. Dit wil zeggen dat deze gebieden bijzondere inspanningen verdienen om tegen 2033 een goede watertoestand te bereiken.

De globale beoordeling van de ecologische toestand is slecht. Qua macrofieten en opgeloste zuurstof is de score ontoereikend. Het aanwezige (of ontbrekende) visbestand en een te hoge geleidbaarheid zorgen voor een slechte score voor de rivier. Er is een significante vooruitgang voor wieren, planten, waterdiertjes en vis.

De Zielbeek (VL05_38) ontspringt te Meise en stroomt via Kapelle-op-den-Bos en Willebroek naar Puurs-Sint-Amands. Opwaarts het Zeekanaal Brussel-Schelde bevindt zich een wachtkom. Van hieruit wordt de Zielbeek bij lage tij onder het Zeekanaal door integraal overgepompt in de Rupel (VL17_42). Bij hoog tij in de Rupel wordt de Zielbeek overgepompt in het Zeekanaal Brussel-Schelde (VL22_216).

Ter hoogte van de J. De Blockstraat te Willebroek-Tisselt worden de piekdebieten overgestort in het Zeekanaal Brussel-Schelde. Enkel de debieten met een max. van 1m³/sec worden stroomafwaarts deze overstort afgevoerd doorheen de kern van Willebroek. Door het bouwen van deze gravitaire overstort in 1987 werd de historische wateroverlast in Willebroek centrum langsheen de Bosbeek opgelost.

Het afstroomgebied van de Zielbeek-Bosbeek vertoont een belangrijke interferentie met de industrie langsheen het Zeekanaal Brussel-Schelde en de A12 en stroomt door de verstedelijkte kern van Willebroek.

Er zijn enkele maatregelen voor dit gebied gedefinieerd, maar die liggen niet op grondgebied Londerzeel.

(Zielbeek-Bosbeek — Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027, n.d.)

Waterlichaam L217_1711

De Bovenloop van de **Zwartebeek** bestaat uit niet-geklasseerde waterlopen tussen Struikberg, Meerstraat en Minnestraat, ten noorden van Molenhoek. Ter hoogte van Struikberg #118 wordt de Zwartebeek als onbevaarbare waterloop categorie 2 geklasseerd en verlaat al vrij snel het grondgebied waarna ze ook van naam verandert in Leibeek.

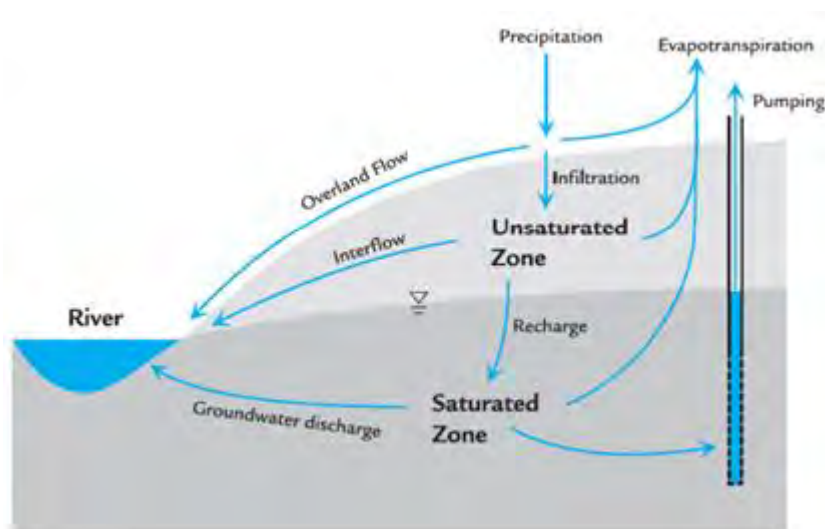
De **Hagelboombeek** ontspringt in de Bergstraat op de grens met Wolvertem als onbevaarbare waterloop van 2^e categorie. Ter hoogte van de Bergkapelstraat kruist ze de spoorweg naar de industriezone en verlaat dan het grondgebied.

De Hagelboombeek veroorzaakt momenteel regelmatig wateroverlast in Ramsdonk (Kapelle Op Den Bos) doordat deze deels ingebuisd is en een te klein gabariet heeft. Bijkomend ontvangt de Hagelboombeek ook nog te veel ongezuiverd afvalwater van de Bergstraat en Bergkapelstraat van het gehucht Berg (Londerzeel). Tevens wordt het debiet sterk verhoogd door afvloeiend hemelwater (+ sediment o.w.v. erosie) vanuit het hellend landbouwgebied op de grens Londerzeel/Meise. De provincie Vlaams Brabant onderzocht modelmatig het probleem en één van de maatregelen tegen wateroverlast in Ramsdonk uit de modelleringstudie was de verlegging van de Hagelboombeek. Echter, de verlegging van de Hagelboombeek pas kan pas uitgevoerd worden na de uitvoering van het Aquafinproject “Sanering Hagelboombeek – Fase 2” gezien er momenteel nog te veel vuilvracht aangesloten is op de waterloop. Via de gebiedsgerichte werking zal ingezet worden op het vervullen van de voorwaarden om dit Aquafinproject opgedragen te krijgen. Bijkomend probleem is dat de Hagelboombeek stroomopwaarts de spoorlijn zo goed als volledig

ingebuisd en vermaasd is met het gemengd stelsel van de Berg(kapel)straat tot aan het begin van 2e categorie (thv Bergstraat 37).

2.4.2. GRONDWATER

Grondwater is het water dat de ruimtes opvult tussen de bodempartikels onder het aardoppervlak. Het wordt gevoed door water dat insijpelt en zo de verzadigde zone bereikt, terwijl er aan onttrokken wordt door drainage, voeding van de waterlopen en grondwaterwinning (zie Figuur 3).



Figuur 3: Fluxen grondwater.

We verbruiken in Vlaanderen zo'n 242 miljoen m³ grondwater per jaar (VMM, 2021), waarvan:

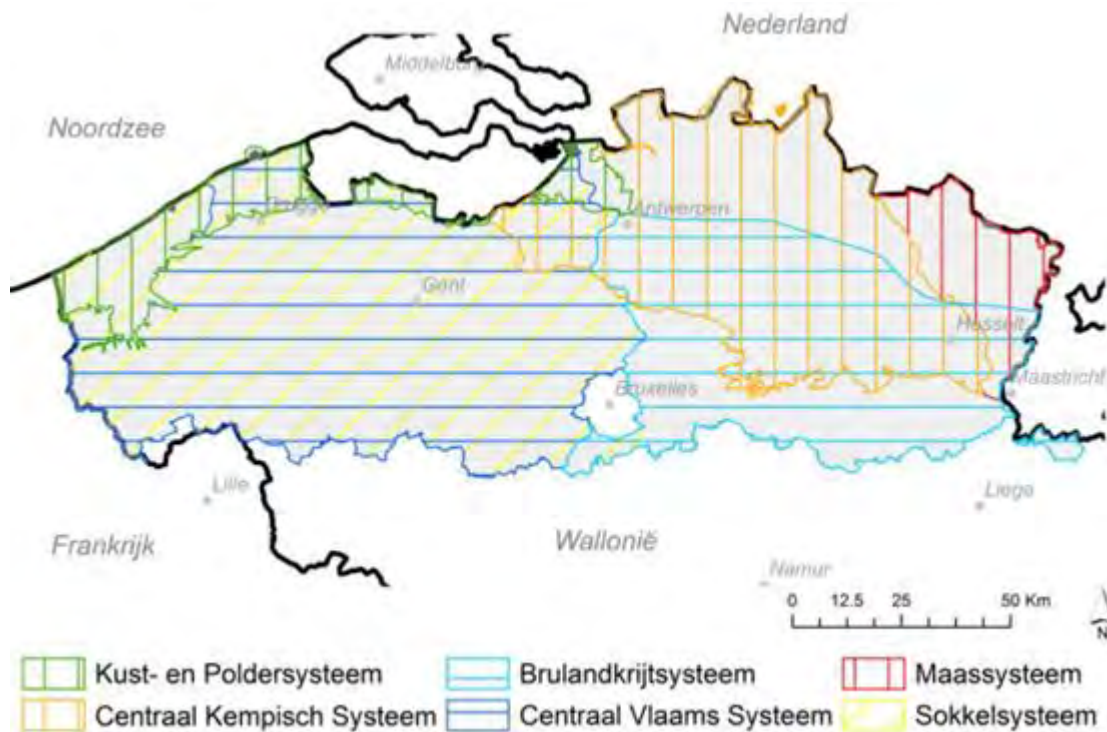
160 miljoen m³ voor drinkwater (66%)

82 miljoen m³ voor landbouw, industrie, handel, recreatie: grondwater (34%)

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

2.4.2.1. HYDROGEOLOGIE

In Vlaanderen zijn er zes grote grondwatersystemen (Figuur 4) elk met hun eigen kenmerken en begrensd door duidelijke barrières.



Figuur 4: Grondwatersystemen in Vlaanderen. © VMM

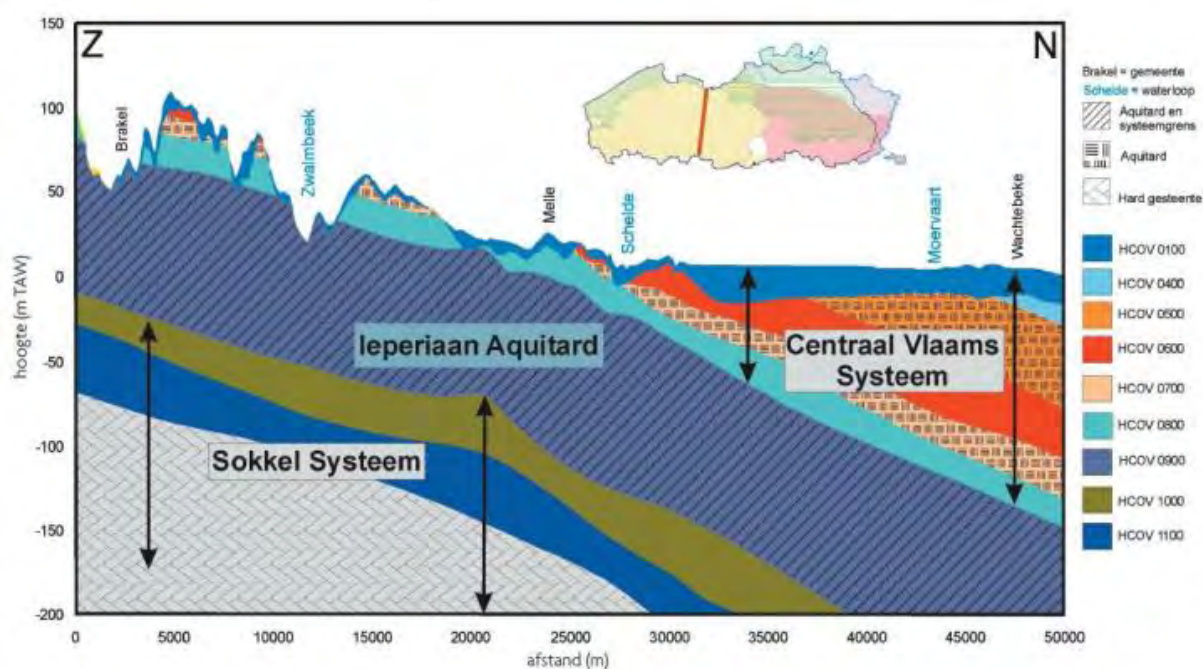
In Londerzeel zijn onderstaande systemen te vinden:

Het **Sokkelsysteem**; [Grondwater in Vlaanderen: het Sokkelsysteem — Vlaamse Milieumaatschappij \(vmm.be\)](https://www.vmm.be/publicaties/grondwater-in-vlaanderen-het-sokkelsysteem).

Het Sokkelsysteem is volledig gesitueerd in het stroomgebied van de Schelde. Het systeem bestaat uit de diepe watervoerende lagen van Oost- en West-Vlaanderen, het westelijk deel van Vlaams-Brabant en het zuidwestelijk tipje van de provincie Antwerpen. Bovenop het Sokkelsysteem komt het Centraal Vlaams Systeem voor.

Het **Centraal Vlaams systeem**; <https://www.vmm.be/publicaties/grondwater-in-vlaanderen-het-centraal-vlaams-systeem>

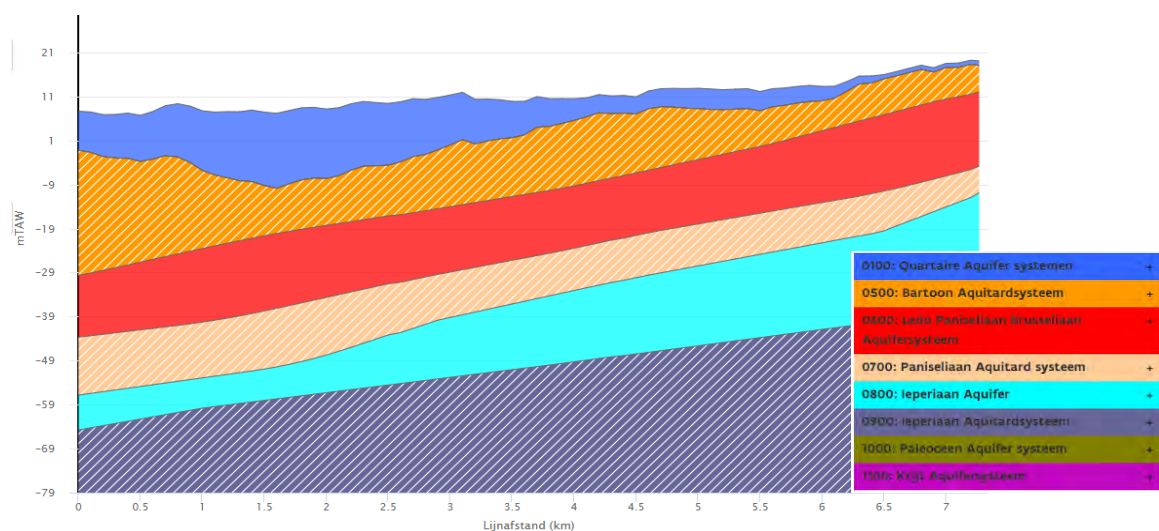
Ook het Centraal Vlaams Systeem (CVS) is gelegen in het stroomgebied van de Schelde. Het systeem komt voor in de ondergrond van Oost- en West-Vlaanderen, het westelijk deel van Vlaams-Brabant en het zuidwestelijk tipje van de provincie Antwerpen. Het bestaat uit zowel Quartaire als Tertiaire afzettingen waarbij de Tertiaire formaties zacht naar het noordoosten hellen en een afwisseling vertonen van kleiige en zandige sedimenten.



Figuur 5: Zuid-noord profiel door het Sokkelsysteem en het Centraal Vlaams Systeem

De (hydro)geologische opbouw bepaalt in belangrijke mate het watervoerend vermogen van de lagen in de ondergrond. Hydrogeologisch wordt onderscheid gemaakt tussen 'aquifers' (goed watervoerende lagen) en 'aquitards' (slecht watervoerende lagen).

De hydrogeologische opbouw van Londerzeel wordt getoond aan de hand van de onderstaande figuur. Het profiel geeft een benaderend beeld van de opbouw van de ondergrond van Noord naar Zuid. Hierbij valt op dat de watervoerende laag in het zuiden slechts 1m dik is. Ter hoogte van het waterwingebied is deze laag het dikste en is op het diepste punt ca. 17m. (Bron: DOV, 2024)



Figuur 6: Hydrogeologische opbouw voor Londerzeel van Noord naar Zuid

2.4.2.2. GRONDWATERSTANDEN

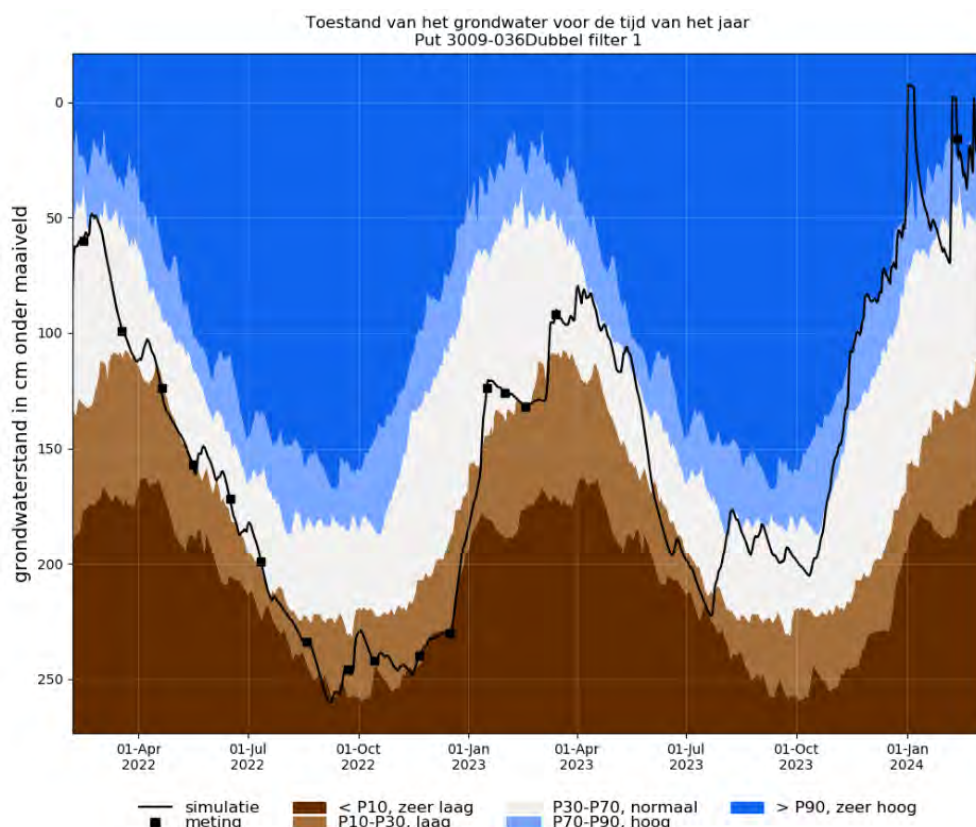
In de gemeente Londerzeel wordt op een 4-tal locaties de grondwaterstand bemeten (DOV, 2024). Op figuur 5 is een publiek meetpunt te zien in Sneppelaar 52 te Londerzeel waar de putfilters op 4m (licht blauwe lijn) en 7m (donker blauwe lijn) diepte geplaatst zijn. Op dit punt heeft het quadaire aquifer systeem een dikte van ca 12,5m.

Op het meetpunt is te zien dat er de laatste jaren diepere grondwaterstanden worden opgetekend in de zomer (2015, 2017, 2018, 2022) waarbij de grondwatertafel zich in de winter niet altijd helemaal kan herstellen. Meetgegevens van 2023 (wat een vrij nat jaar was) zijn nog niet beschikbaar.



Figuur 7: Putgrafiek van publieke meting in Sneppelaar 52 te Londerzeel

Een dunne watervoerende laag zal minder water kunnen bufferen en sneller uitdrogen bij warme weersomstandigheden en in het plantengroei seizoen.



Figuur 8: Toestand van het freatisch grondwater te Londerzeel (t.h.v. Zavel 2)

Figuur 8 van het freatisch grondwater toont aan dat het grondwater op een normaal peil zat in het voorjaar van 2022, om daarna te dalen naar lage tot zeer lage waarden in de zomer en najaar van 2022. In 2023 evolueerde het grondwater weer naar een normaal peil (laatste meting maart '23). Voor de zomer tem het voorjaar van 2024 wordt gesimuleerd dat het peil zelfs naar een zeer hoog peil in het voorjaar van 2024 gaat door de voorbije, zeer natte wintermaanden.

Tabel 2 geeft een indicatieve waarde voor de gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand van elk bodemtype dat in de gemeente Londerzeel aanwezig is (zie 2.3). Deze treden seizoenaal op, respectievelijk in de winter en de zomer, en geven een aanduiding of infiltratie mogelijk is: hoe lager de grondwaterstand, hoe meer er kan geïnfiltreerd worden.

Tabel 2: Indicatieve waarde voor gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand (GHG en GLG) per textuur- en drainageklasse, uitgedrukt in cm onder het maaiveld, in de gemeente Londerzeel (CIW, 2012).

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

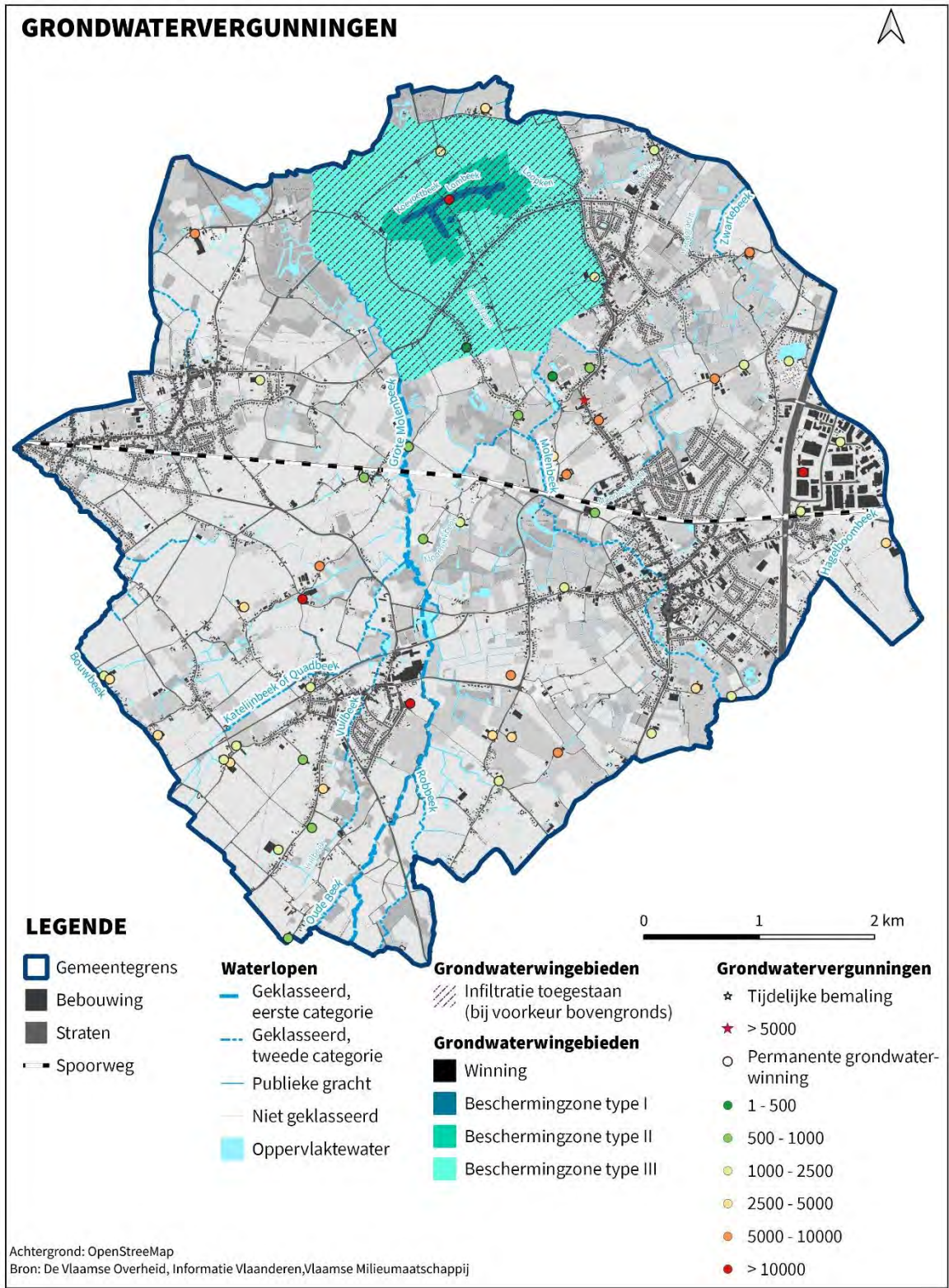
2.4.2.3. GRONDWATERWINNINGEN EN BEMALINGEN

Op het grondgebied van de gemeente Londerzeel zijn er een aantal vergunde winningen van grondwater (DOV, 2024), hoofdzakelijk van landbouwbedrijven. Naast de gekende winningen zijn er vermoedelijk nog veel niet gekende winningen (Departement Omgeving, 2024).

Naast het grote grondwaterwingebied van drinkwatermaatschappij De Watergroep (1 752 000 m³/j) in het noorden van de gemeente Londerzeel, zijn er nog 2 grote, permanente afnemers van grondwater met een vergund jaardebiet groter dan 10 000 m³, beiden gelegen in Steenhuffel, nl. Brouwerij Palm (500 000 m³/j) en witloofboer Versalof (10 180 m³/j).

Zowel private als professionele grondwaterwinningen kunnen zorgen voor een verlaging van het grondwaterpeil, waardoor de bovenliggende bodem sneller uitdroogt. Tegelijkertijd kunnen tijdelijke bemalingen voor technische werkzaamheden, lokaal voor bijkomende droogte zorgen. Bij een bemaling dient het grondwater tot een bepaalde diepte onttrokken te worden, zodat er een invloedstraal ontstaat waarin er een verlaging van het grondwater optreedt. Het opgepompte water dient volgens de Ladder van Lansink (zie 3.1) aangewend te worden (zie paragraaf 3.4.1).

De milieudienst van Londerzeel heeft bevestigd dat er geen technische bemalingen gekend zijn die opgenomen zijn in een omgevingsvergunning.



Kaart 9: Grondwatervergunningen in Londerzeel

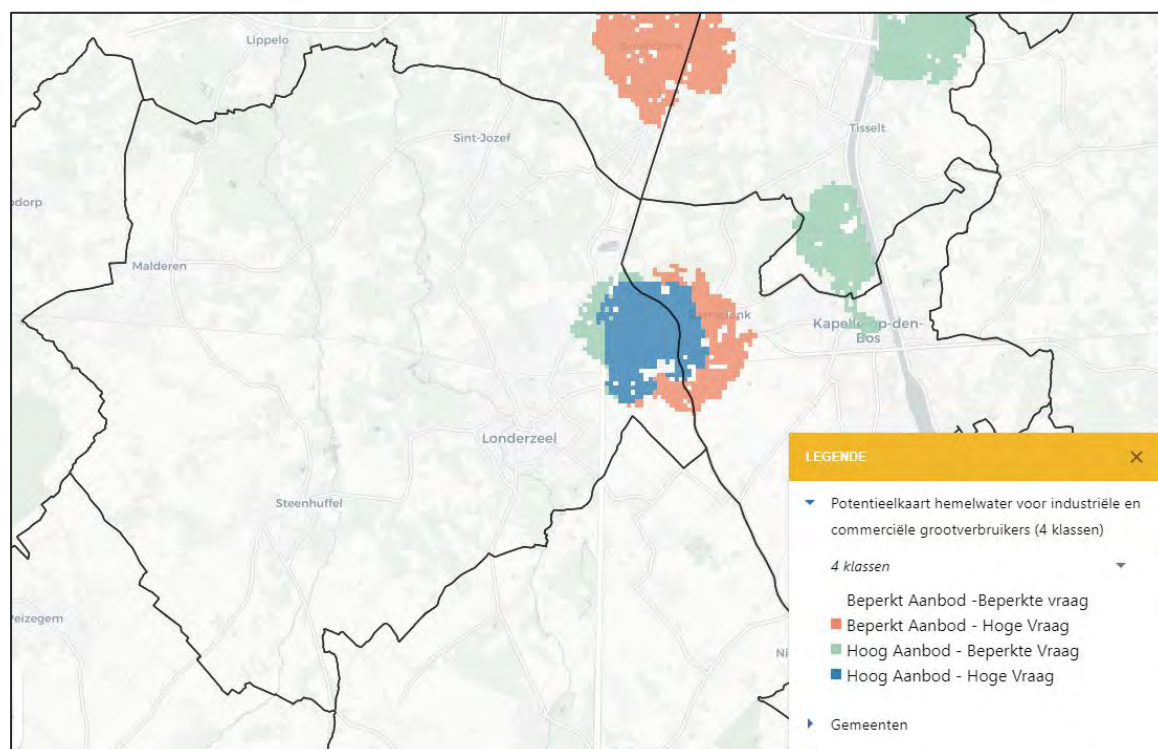
2.4.3. WATERVRAAG EN -AANBOD (WATERATLAS)

De Wateratlas (www.wateratlas.be) is een interactieve kaarttool die door VITO met partners werd ontwikkeld in opdracht van Minister Zuhal Demir in het kader van het Blue Deal-project 'Vlaanderen Waterproof'. De tool kan door iedereen gratis worden geraadpleegd.

De Wateratlas gaat op zoek naar de match tussen een lokale watervraag en een lokale alternatieve waterbron. Waar die twee elkaar kruisen is er een potentieel voor duurzame wateruitwisseling. De watervraag kan afkomstig zijn van drie types gebruikers: de landbouw, grootverbruikers uit industrie en diensten of huishoudens. De waterbron kan bestaan uit hemelwater of gezuiverd afvalwater. Er worden dus zes potentiële waterstromen in kaart gebracht. Om het potentieel op een realistische manier in te schatten worden fysische en economische factoren in rekening gebracht.

Door de opportuniteiten van duurzame waterbronnen te identificeren versnelt de Wateratlas de transitie naar een klimaatrobuuste omgeving.

De industrie in Londerzeel heeft een groot aanbod aan water waarbij de agrarische sector in de buurt een hoge vraag heeft aan water. De zone ligt op de grens met Kapellen-op-den-Bos. Er is potentieel om over de gemeentegrenzen heen te werken wat in een verdere fase onderzocht kan worden.

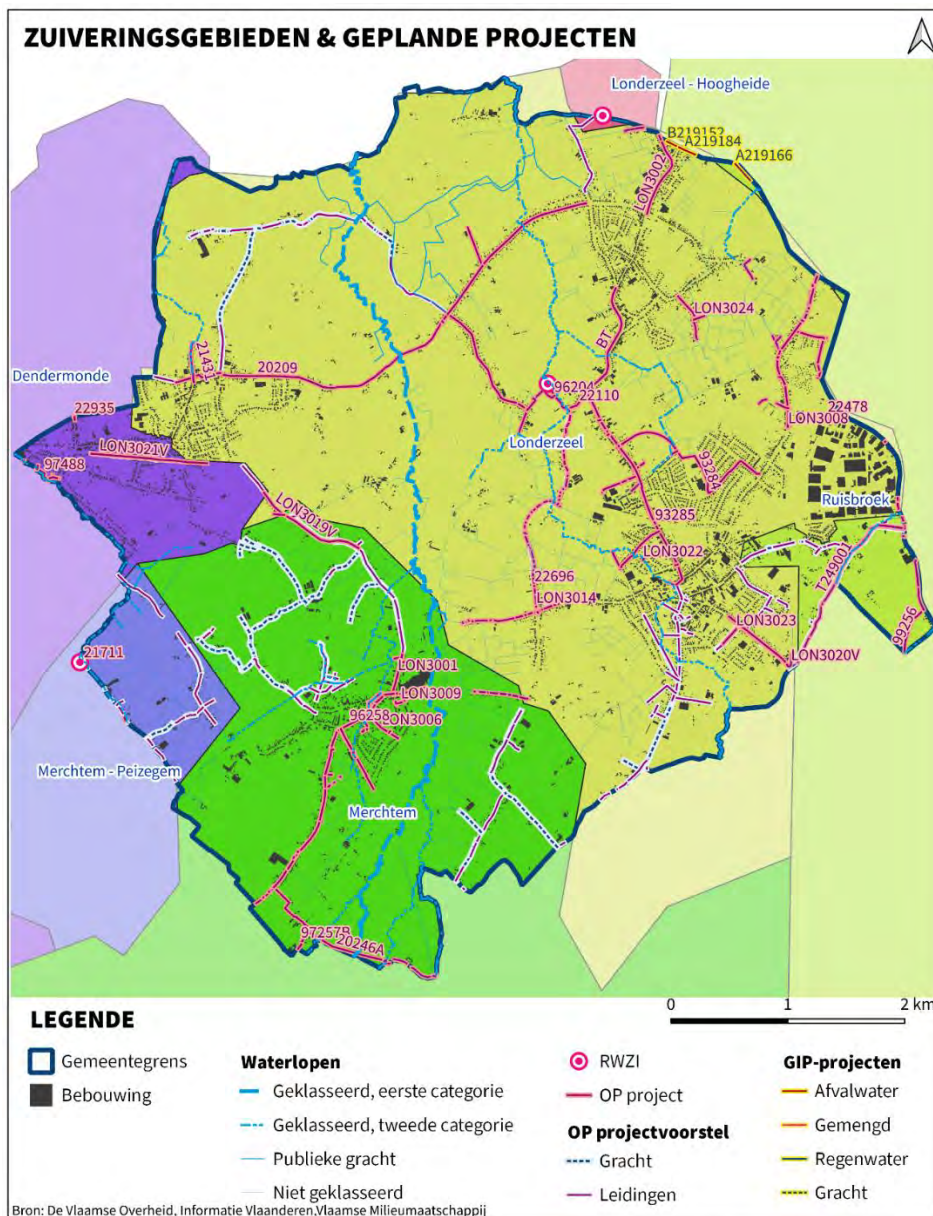


Kaart 10: Potentieelkaart gebruik hemelwater voor grootverbruikers

(VITO, 2024)

2.4.4. RIOLERINGSTELSEL

Het afvalwater wordt verzameld en getransporteerd in het rioleringsstelsel en gezuiverd in een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Het gebied waarvan het rioolwater behandeld wordt in een RWZI, is het zuiveringsgebied van die RWZI. De grenzen van deze zuiveringsgebieden komen niet altijd overeen met de gemeentegrenzen. De **gemeente Londerzeel** ligt in 5 verschillende zuiveringsgebieden. Het grootste deel ligt in het zuiveringsgebied Londerzeel waarvan de RWZI gelegen is ter hoogte van de Bessembaan. Hierop is het centrum van Londerzeel, Sint-Jozef en het noordelijk deel van Malderen aangesloten. Het zuidelijke deel van Malderen ligt in het zuiveringsgebied van Dendermonde. Het centrum van Steenhuffel is via een pompstation aangesloten op de RWZI van Merchtem. Tenslotte liggen nog 2 kleinere delen van de gemeente in de zuiveringsgebieden van Ruisbroek en Peizegem.



Kaart 11: Zuiveringsgebieden en geplande projecten in Londerzeel

De huidige **riolerings- en zuiveringsgraad** voor de gemeente Londerzeel bedragen respectievelijk 77,7% en 76,5%. De rioleringsgraad geeft aan welk aandeel van de inwoners aangesloten is op een riolering, terwijl de zuiveringsgraad aangeeft welk aandeel van de inwoners ook effectief aangesloten is op de RWZI. Gezien niet alle riolering daadwerkelijk aangesloten is op de zuivering, ligt de rioleringsgraad een beetje hoger dan de zuiveringsgraad. De riolerings- en zuiveringsgraad van de gemeente Londerzeel liggen lager dan het Vlaams gemiddelde van respectievelijk 88,3% en 86,0%. De toekomstige riolerings- en zuiveringsgraad zal naar 97,2% en 97,2% evolueren, wat net onder het Vlaamse gemiddelde van 97,8% en 97,3% ligt (VMM, 2024b). Het is niet de bedoeling om de zuiveringsgraad op 100% te brengen, gezien het voor sommige geïsoleerde woningen niet economisch rendabel is om ze aan te sluiten op het rioleringsstelsel. Deze woningen dienen dan voorzien te worden van een individuele behandelingsinstallatie (IBA), en worden niet meegeteld in de zuiveringsgraad, gezien ze niet aansluiten op een RWZI. In de gemeente Londerzeel gaat dit om ongeveer 2,8% van de inwoners, wat iets hoger is in vergelijking met het Vlaams gemiddelde van 2%.

Zuiveringsgebied Londerzeel

Het zuiveringsgebied Londerzeel omvat 2 delen. Vanuit het noordwesten is een groot deel van het centrum van Malderen en Sint-Jozef aangesloten via bovengemeentelijk collectoren (20209) en een pompstation in de Maldersesteenweg. In het zuidoosten is het centrum van Londerzeel en de omgeving Lakeman aangesloten via meerdere bovengemeentelijke collectoren (96204, 22110, 93284, 22696). Op die manier is het bovengemeentelijk rioolstelsel in zuiveringsgebied Londerzeel grotendeels uitgebouwd. Enkel op 2 locaties zijn nog bovengemeentelijke projecten uit te voeren, met name in de Lippelostraat (T197001) en de Brusselsestraat.

Verder ligt er in het zuiveringsgebied nog heel wat verspreide bebouwing tussen de dorpskernen, waarvan een aanzienlijk deel nog afvalwater loost in lokale grachten of waterlopen. Om deze lozingspunten aan te pakken moeten er nog een aantal gemeentelijke rioleringsprojecten uitgevoerd worden. Sommige zijn reeds opgestart, voor andere moet er nog bijkomend initiatief genomen worden. Tabel 3 geeft een overzicht van de geplande projecten die de komende jaren uitgevoerd zullen worden.

Tabel 3 Geplande rioleringsprojecten in het zuiveringsgebied Londerzeel

NUMMER	OMSCHRIJVING PROJECT	GEPLANDE UITVOERING
T197001 LONxxx	Dit is een gecombineerd bovengemeentelijk / gemeentelijk project met als doel om de vuilvracht van de Lippelostraat, Kruisheide en Zwaantje aan te sluiten op het centraal gebied van Malderen. Momenteel loost het afvalwater van deze straten nog in de Grote Molenbeek	2029
Projectvoorstel	In de Brusselsestraat moet nog een bovengemeentelijk project opgestart worden om de groene cluster Slozenstraat en Temsesteenweg vanuit Meise aan te sluiten op RWZI	?

	Londerzeel. Ook enkele woningen in Hoogveld en de Kaaskantmolenstraat worden hierop aangesloten.	
LON3022	Chrysantenlaan: deze doodlopende straat loost momenteel nog al z'n gemengd afvalwater in de Kleine Molenbeek. Door het plaatsen van een pompstation dat de beek kruist, kan de riolering aansluiten op het bestaande stelsel. Verder zal de gemeente binnen dit project de bestaande wegenis, die ruim overgedimensioneerd is, maximaal ontharden.	2026
LON3023	Hendolfstraat: dit is een resterende straat in het centrum van Londerzeel waar nog een 15-tal woningen lozen in de lokale grachten. Met dit project worden deze afgekoppeld.	2026
LON3024	Neeravert, Minnestraat: in de afwaartse straten (Breendonkstraat en Stuikberg) ligt reeds een gescheiden stelsel. Met dit project zullen ook de opwaartse straten afgekoppeld worden, waardoor de Zwartebeek en Landgracht quasi volledig gesaneerd zullen zijn.	2027

Vooraf in Sint-Jozef en in Malderen zijn er nog heel wat grachten of RWA assen die aangesloten zijn op de gemengde riolering en zo voor een aanzienlijke verdunning van het stelsel zorgen. Daarnaast zorgen de langdurig hoge waterstanden van waterlopen tijdens natte periodes er voor dat sommige overstorten niet altijd correct werken. Er treedt veel aanslibbing op ter hoogte van de overstorten en terugslagkleppen kunnen geblokkeerd geraken. Dit maakt dat frequent onderhoud noodzakelijk is. In enkele gevallen, zoals het overstort op de Moorhoekbeek ter hoogte van Topmolen, treedt er ook omgekeerde overstortwerking op, wat voor bijkomende verdunning in het rioleringsstelsel zorgt.

Verder zijn er op het RWA stelsel enkele bufferbekkens aanwezig die voornamelijk gebruikt worden om wateroverlast te vermijden:

- In de Scheersmolendreef bevindt zich een ondergronds (gesloten) bekken voor regenwater, met een volume van 155 m³.
- *Ter hoogte van de kruising van de Maldersesteenweg/Kouterbaan en de Molenbeek bevindt zich een gesloten bufferbekken voor regenwater. Het volume daarvan is niet gekend.*
- Vlakbij de RWZI van Londerzeel bevinden zich 3 open bekkens voor regenwater, met volumes van 942 m³, 2572 m³ en 741 m³.

Zuiveringsgebied Merchtem

Ook het zuiveringsgebied Merchtem is een duidelijk onderscheid te merken tussen de dorpskern en het buitengebied. De riolering van nagenoeg heel het centrum van Steenhuffel is al aangesloten op het pompstation in Steenhuffeldorp. Van daaruit wordt het afvalwater richting Merchtem gepompt. Ten noorden van de fietsverbinding Leirekensroute daarentegen is er meer verspreide bebouwing aanwezig die nog niet is aangesloten op de RWZI. Hiervoor zijn nog verschillende

aansluitingsprojecten nodig. Momenteel is een gecombineerd bovengemeentelijk / gemeentelijk project opgestart in de Steenhuffelstraat en Plas (T220001 + LON3019V).

Ook ten zuidoosten van Steenhuffel zijn nog verschillende zogenaamde 'groene clusters'. Dit zijn groepen van woningen die nog niet zijn aangesloten op een waterzuiveringsinstallatie. De projecten in de Rossemstraat / Robbeekstraat (T220003) en Over de Beek / Kouhagen (LONxxx) zijn opgestart om een groot deel hiervan te saneren.

Tabel 4 geeft een overzicht van de geplande projecten in het zuiveringsgebied Merchtem die de komende jaren uitgevoerd of opgestart zullen worden.

Tabel 4 Geplande rioleringsprojecten in het zuiveringsgebied Merchtem

NUMMER	OMSCHRIJVING PROJECT	GEPLANDE UITVOERING
T220001 LON3019V	In dit project wordt er een bovengemeentelijke collector aangelegd in de straat Plas vanaf het kruispunt met de Eshagestraat. In het verlengde hiervan sluit een gemeentelijk project aan vanuit de Steenhuffelstraat. In totaal worden hiermee 136 IE's bijkomend aangesloten op de RWZI.	2028
T220003 LONxxx	Het bovengemeentelijk deel van dit project brengt het afvalwater van Rossemstraat via de Robbeekstraat in Meise richting Merchtem. Hierop zullen nog enkele gemeentelijke rioleringen aansluiten uit Kouhagen, Over de Beek en Kaaskantmolenstraat.	2028
Projectvoorstel	Collector Eshagestraat: nadat de collector in Plas is aangelegd, kan deze in een tweede fase doorgetrokken worden langs Eshagen om zo de mogelijkheid te bieden om ook de straten Heide en een deel van Meir aan te sluiten.	?
projectvoorstel	Smisstraat, Meir, Leireken: dit gemeentelijk project moet zorgen voor aansluiting van de woningen die nu nog in het lokale grachtenstelsel lozen.	?

Zuiveringsgebied Dendermonde

In het uiterste westen van de gemeente Londerzeel behoort nog een deel van Malderen tot het zuiveringsgebied van Dendermonde. Het merendeel van de woningen is reeds aangesloten op de RWZI. Enkel op 2 locaties dienen nog aansluitingsprojecten uitgevoerd te worden. Deze staan beschreven in Tabel 5.

In de bestaande toestand zit er nog veel verdunning op het rioleringsstelsel, onder meer via de inlaten van de grachten langs de spoorweg en de Zwaluwstraat.

Tabel 5 Geplande rioleringsprojecten in het zuiveringsgebied Dendermonde

NUMMER	OMSCHRIJVING PROJECT	GEPLANE UITVOERING
LON3021V	Dit project moet er voor zorgen dat het afvalwater van de Brugstraat, Bouwdreef en Molenheide afgekoppeld wordt van de langsgracht naast de spoorweg tussen Londerzeel en Malderen	2024
Projectvoorstel	Mattestraat: De woningen vanaf huisnummer 44 (en hoger) lozen met hun gemengde riolering momenteel nog in de achterliggende Bouwbeek. Via een nieuw project moet het afvalwater afgekoppeld worden en aangesloten worden op het bestaande stelsel in het begin van de straat.	?

Zuiveringsgebied Peizegem

Het zuiveringsgebied van Peizegem omvat slechts een klein deel van grondgebied Londerzeel, met name de Boskantstraat en de straat Haan. Deze lozen echter allemaal nog rechtstreeks op de Bouwbeek of het grachtenstelsel dat hiermee verbonden is. De voornaamste reden hiervoor is dat dit zuiveringsgebied tot op heden nog geen zuiveringsinstallatie (RWZI) heeft. Het vinden van een geschikte locatie voor deze RWZI bleek niet eenvoudig, maar in 2022 werd de knoop doorgehakt en een RUP opgestart. Zodra de bouw van de RWZI ver genoeg gevorderd is, kan een project opgestart worden om ook de Boskantstraat en Haan hierop aan te sluiten.

Zuiveringsgebied Ruisbroek

In het uiterste oosten ligt nog een deel van de gemeente binnen het zuiveringsgebied Ruisbroek. Ook hier gaat het om clusters die nog niet zijn aangesloten op het de RWZI, maar waarvoor wel al projecten lopende zijn. Zo zal de sanering van de Hagelboombeek (T249001 en LON3025) er voor zorgen dat de kwaliteit van de waterloop sterk zal verbeteren. Tevens wordt ook de (frequente) wateroverlast in het gebied zo goed mogelijk ingeperkt. Het project Kerkhofstraat (LON3020V) en de Mechelsestraat sluiten beiden opwaarts aan op het project van de Hagelboombeek en kunnen aansluitend uitgevoerd worden. Tabel 6 geeft een overzicht van de geplande projecten in het zuiveringsgebied Ruisbroek. Al deze projecten hebben een belangrijke interactie met de geplande werken van AWW aan het kruispunt A12/Kerkhofstraat en van De Werkvennootschap aan de Sneltram die langsheen het volledige traject parallel met de A12 komt te liggen. Enerzijds zullen deze werken een gunstig effect hebben op de bestaande wateroverlast in het gebied, aangezien

deze projecten heel wat extra buffering zullen voorzien. Bovendien wordt er ook heel wat regenwater van de riolering afgekoppeld. Anderzijds zal de timing van de geplande rioleringsprojecten goed afgestemd moeten worden met de werken aan de A12 zodanig dat ze niet met elkaar in conflict komen en de globale verkeershinder beperkt blijft.

Tabel 6 Geplande rioleringsprojecten in het zuiveringsgebied Ruisbroek

NUMMER	OMSCHRIJVING PROJECT	GEPLANE UITVOERING
T249001 LON3025	Sanering van de Hagelboombeek, die grotendeels ingebuisd stroomt onder de Bergstraat en Bergkapelstraat en waarop momenteel nog het afvalwater van alle woningen uit de omgeving is aangesloten.	2027
LON3020V	Kerkhofstraat	2028
Projectvoorstel	Mechelsestraat	?

2.4.5. REGELGEVING

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

- Beleidsplannen
- Wetgeving
- Beleidsinstrumenten
- Beleidsdocumenten

2.5. RUIMTEGEBRUIK

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

2.5.1. BEBOUWD GEBIED

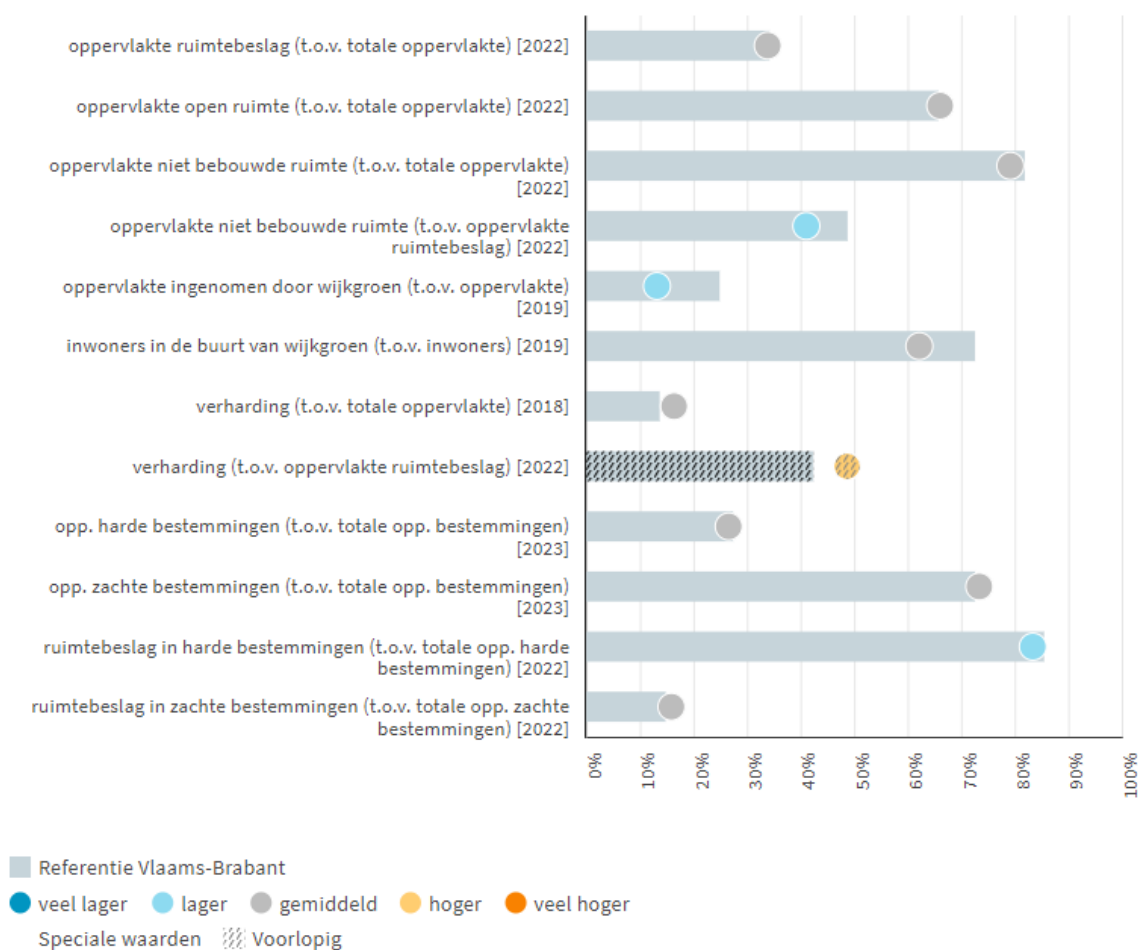
De gemeente Londerzeel verstedelijkte de afgelopen decennia en nieuwe woonontwikkelingen gingen ten koste van open ruimte. Het totale ruimtebeslag in de gemeente bedraagt ongeveer 34%, wat betekent dat 66% van het grondgebied open ruimte is. Het gemiddelde percentage ruimtebeslag van Vlaanderen bedraagt 32,4%. Londerzeel zit dus lichtjes boven dit gemiddelde. (Bron: [Ruimtebeslag | Vlaanderen.be](https://ruimtebeslag.vlaanderen.be))

Van die 34% ruimtebeslag, is ongeveer 16% effectief verhard (gebouwen, (spoor)wegen, parkeerterreinen, etc.). De rest zijn tuinen en parken, braakliggende gronden, voetbalterreinen, etc. De verhardingsgraad in Londerzeel is ongeveer 2 procentpunten hoger dan in Vlaams-Brabant.

Volgens onze eigen berekening is er ca. 16% effectief verhard in Londerzeel, 10% in Malderen en 9% in Steenhuffel.

Tussen 2013 en 2022 ging er dagelijks 124 m² (of 0,01 ha/dag) open ruimte verloren in Londerzeel. Ten opzichte van 2013 ging de niet bebouwde ruimte er met 2,8% (of 83 ha) op achteruit in Londerzeel. Van de 1226 ha ruimtebeslag in Londerzeel is 469 ha (of 38,2%) niet bebouwd of groen (Bron: provincies.incijfers.be, 2022)

Qua ruimtebeslag in zachte bestemmingen (73,4 %) scoort Londerzeel een klein beetje beter dan het Vlaams-Brabantse gemiddelde (72,6 %). In Londerzeel is 15,9% van de zacht bestemde oppervlakte ingenomen door ruimtebeslag, t.o.v. 14,8% in Vlaams-Brabant.

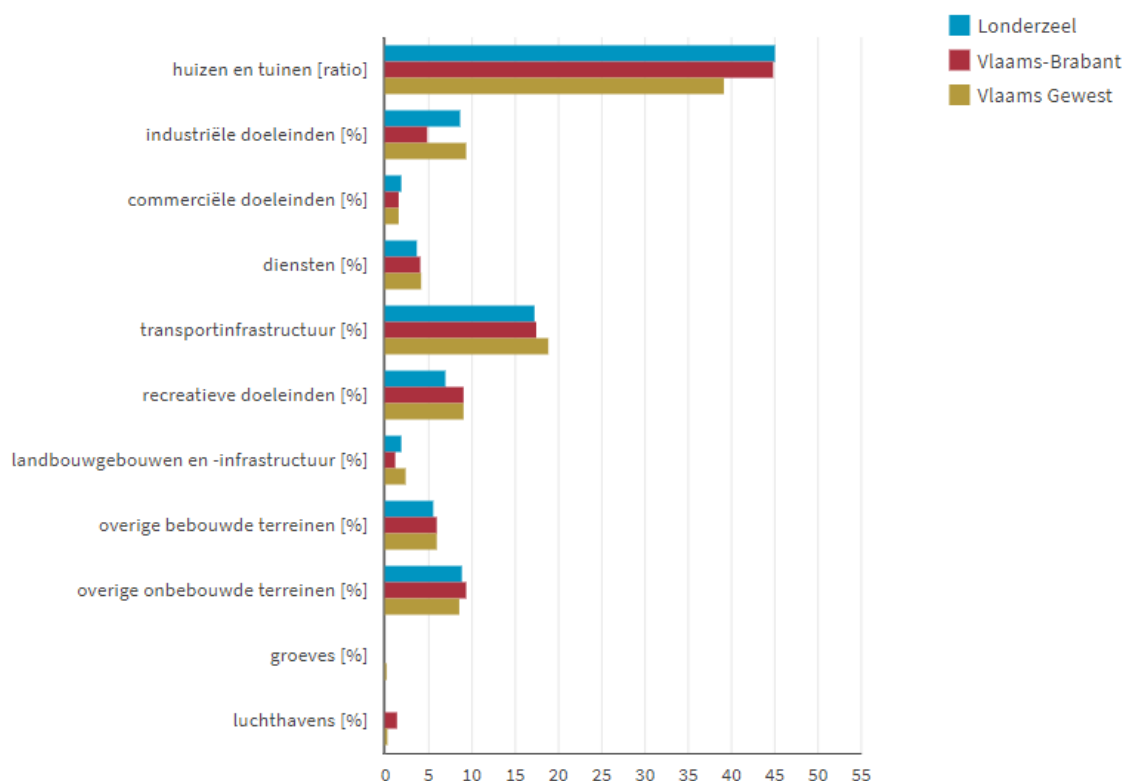


Figuur 9: Ruimtebeslag in Londerzeel t.o.v. Vlaams-Brabant

Over het algemeen genomen scoort Londerzeel gemiddeld in vergelijking met de provincie Vlaams-Brabant.

Er is echter 10% minder niet-bebouwde oppervlakte t.o.v. de oppervlakte ruimtebeslag en 10% minder wijkgroen t.o.v. inwoners in de gemeente t.o.v. het Vlaams Brabantse gemiddelde.

In de categorie “verharding t.o.v. oppervlakte ruimtebeslag” scoort Londerzeel opmerkelijk hoger dan het Vlaams-Brabantse gemiddelde, wat wijst op een grotere verhardingsgraad van de ingenomen ruimte.



Figuur 10: Ruimtebeslag per categorie, % t.o.v. totale oppervlakte ruimtebeslag (provincies.incijfers.be, 2022)

Het percentage voor industriële doeleinden is in Londerzeel opmerkelijk hoger dan het gemiddelde voor de provincie Vlaams-Brabant (vanwege nabijheid A12 en de daarnaast gelegen industriezone), het percentage voor recreatieve doeleinden is dan weer lager, de rest van de categorieën zit op het provinciaal gemiddelde.

In 2023 had Londerzeel een bebouwingsgraad van 5,7 %, t.o.v. 4,7 % in Vlaams-Brabant.

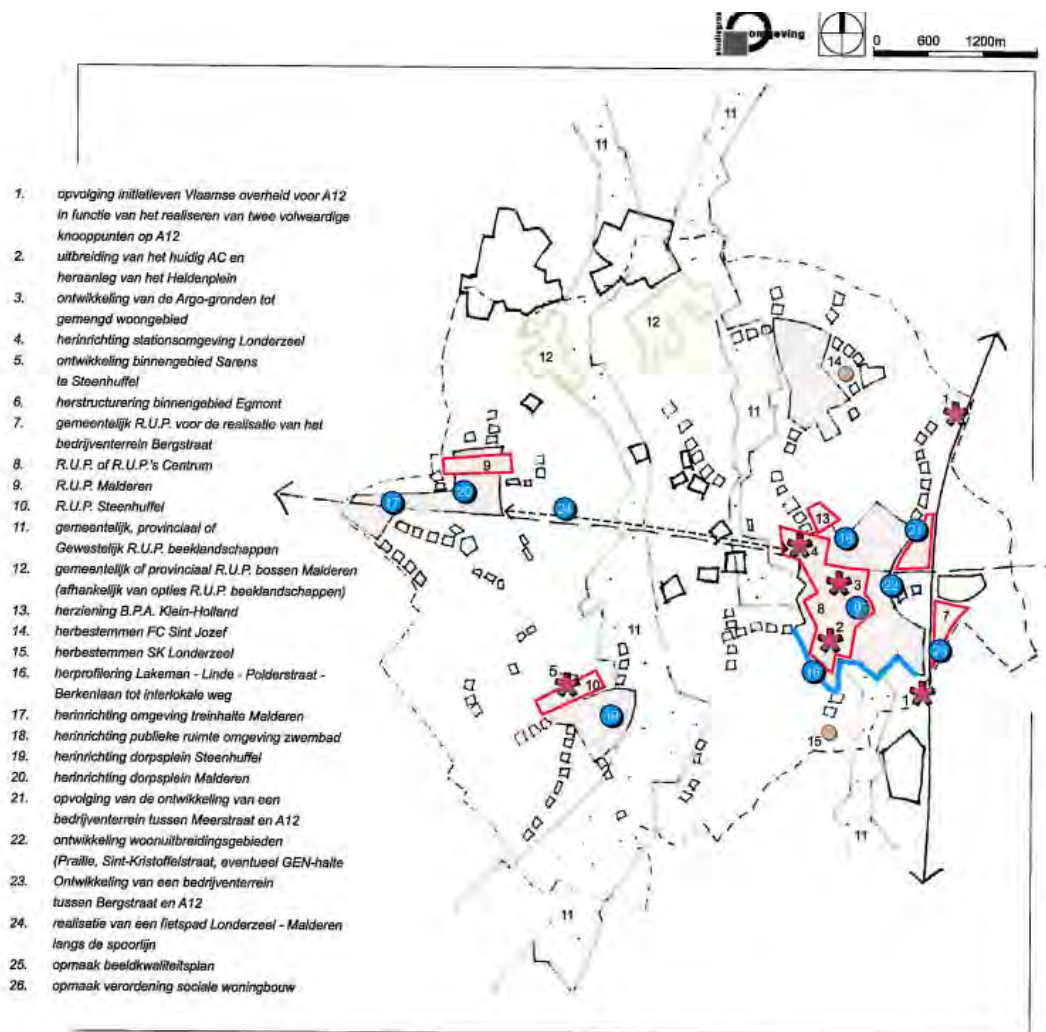
Londerzeel verwacht een bevolkingsgroei van 7,8% tegen 2030 t.o.v. 2020, wat een zekere druk zal zetten op de onbebouwde ruimte in de gemeente. (*Bevolkingsvooruitzichten: Omvang En Groei / Vlaanderen.Be*, n.d.)

Eengezinswoningen maken 81% uit van alle woongelegenheden in Londerzeel, terwijl 18% beschikbaar is in appartementen. Van het totaal aantal eengezinswoningen zijn 23,7 % woningen in gesloten bebouwing, 32,9 % in halfopen bebouwing en 42,2 % in open bebouwing (stand 2023). In zowat 75% van de woningen in Londerzeel kan ruimte ter beschikking zijn voor maatregelen voor hemelwaterrecuperatie en waterretentie. (provincies.incijfers.be, 2024b).

Slechts 21 % van alle woningen is gebouwd na 2000, 79% van de woningen is dus gebouwd vóór de allereerste verordening hemelwater, die sinds 2004 van kracht is waarbij de plaatsing van een hemelwaterput met recuperatie verplicht was. Bij heel wat woningen die nog gerenoveerd zullen worden, is er dus nog potentieel om ingrepen te voorzien via de omgevingsvergunning m.b.t. hemelwaterrecuperatie, en -retentie.

Door de verordening hemelwater, die sinds 2004 verplicht is, kan een inschatting gemaakt worden hoeveel ééngezinswoningen van een hemelwaterput, infiltratievoorziening en/of buffervoorziening voorzien zijn. Tot 2013 zouden er ca.9 % van de gebouwen over een hemelwaterput van minstens 3.000 liter beschikken en op basis van de vergunningen voor nieuwbouw zouden er tot 2021 ca.11 % van de ééngezinswoningen binnen Londerzeel een hemelwaterput van 5000 liter geïnstalleerd hebben. Bij deze inschatting wordt alleen rekening gehouden met nieuwbouwprojecten tussen 2004 tot 2021. Andere gebouwen, die reeds bestonden en al een hemelwaterput hebben of in deze tijd geplaatst hebben, werden niet meegerekend.

2.5.1.1. GEMEENTELIJK RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN



Figuur 11: Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Londerzeel

2.5.1.2. RUP's EN BPA's

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

In onderstaande lijst staan de RUP's die in opmaak zijn in de gemeente Londerzeel.

Tabel 7: RUP's in de gemeente Londerzeel (Dienst stedenbouwkundige informatie (DSI), 2024).

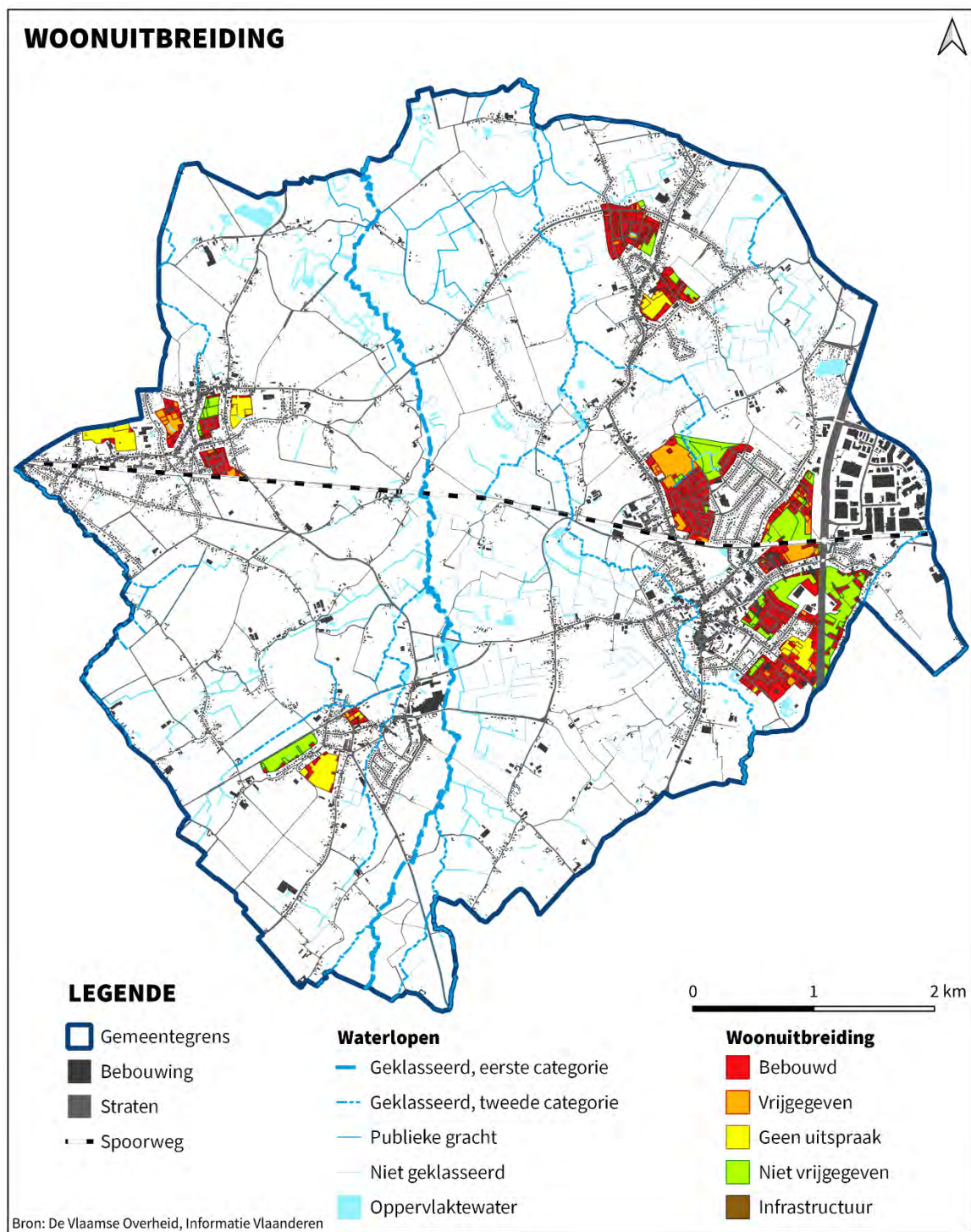
RUP	FASE	STATUS	THEMA
RUP Hoppinpunt Londerzeel	voorontwerp	In opmaak	Gemeentelijk RUP

Alle vastgestelde RUP's zijn terug te vinden op de website van de gemeente: [Ruimtelijk uitvoeringsplan \(RUP\) - Londerzeel](#)

Voor het signaalgebied Londerzeel-Burcht werd reeds beslist in 2017 dat deze zone bouwvrij diende te blijven. Ondertussen werd deze zone ook opgenomen in een RUP om dit gebied te herbestemmen naar openruimtefunctie en zal aangeduid worden als watergevoelige open ruimte (zie Kaart 17). De zone werd op 5 mei 2023 voorlopig aangeduid en het openbaar onderzoek liep van 6 juni 2023 tot en met 4 augustus 2023. De nodige adviezen worden door het CIW verwerkt waarna een beslissing wordt genomen over de definitieve aanduiding.

De van kracht zijnde BPA's in Londerzeel zijn terug te vinden op de website van de gemeente: [Bijzonder plan van aanleg - Londerzeel](#)

2.5.1.3. WOONUITBREIDINGSGEBIEDEN



Kaart 12: Woonuitbreidingsgebieden in Londerzeel

Er zijn nog heel wat onbebouwde woonuitbreiding zones in Londerzeel gelegen. Voor deze gronden zijn nog geen concrete invullingen gekend.

Visienota Sarens

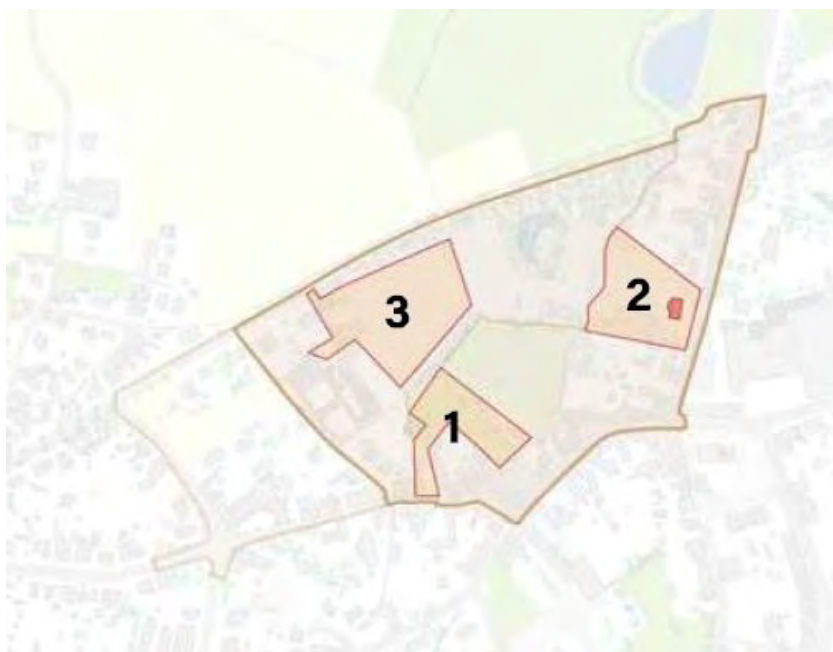
Het voormalige bedrijventerrein van kranenbedrijf Sarens is gelegen tussen de Brouwerijstraat, J. Van Doorslaerstraat en Leireken. Het staat al geruime tijd leeg en omwille van de verwevenheid met het dorpscentrum is een nieuwe industriële invulling niet wenselijk. Er werd een visienota opgemaakt om te ontwikkelen gebieden aan te duiden. Op basis van feedback van gemeentebestuur en betrokken stakeholders kan de visie verder verfijnd worden, een masterplan voor de site ontwikkeld worden en een RUP opgesteld worden. De visienota dateert van september 2023.

De ontwikkelingsprincipes die relevant zijn voor water en groen zijn:

- Ruimte voor water: openleggen van de Vuilbeek en een water neutrale ontwikkeling
- Onderdeel groen netwerk: schakel tussen historisch dorpscentrum en waardevolle open ruimte en Leirekensroute
- Ontsluiting gemotoriseerd vervoer: verharding tot een minimum beperken door verkeerspockets te voorzien die aansluiten op bestaande wegenis
- Duurzame ontwikkeling: integrale water- en groenvoorzieningen

Er zijn volgens de analyse en de ontwikkelingsprincipes 3 zones die in aanmerking komen voor woonontwikkeling:

1. Centrumbebouwing: Het groene karakter van de omgeving en het maximale behoud van de bestaande hoogstammen staat voorop.
2. Brouwerijstraat: Bestaande verharding wordt opgebroken met aanleg nieuw plein. Parkeren gebeurt bij voorkeur ondergronds waar ook buffer kan voorzien worden i.f.v. bestaande of te realiseren ontwikkelingen
3. Westelijke cluster: verkeersluw woonerf met collectieve tuin- en/of parkzone



Figuur 12: Selectie mogelijke zones voor woonontwikkeling volgens visienota Sarens (sept 2023)

2.5.1.4. GEMEENTELIJK BELEIDSPAN OPEN RUIMTE

De Gemeente wil een kernversterkend verdichtingsbeleid voeren om de open ruimte te beschermen. In dit beleid wordt specifieke aandacht geschonken aan de lokale handel, landbouw en wonen. Om dit actieplan uit te voeren moet een Ruimtelijk Beleidsplan opgemaakt worden. Dit plan vervangt het Ruimtelijk Structuurplan. (*Beleidsdoelstelling 1: Landelijk, Leefbaar En Groen Londerzeel - Londerzeel*, n.d.)

Een nieuw beleidsplan Ruimte werd nog niet opgestart voor Londerzeel.

2.5.2. NATUUR-, PARK- EN BOSGEBIEDEN

De gemeente bevindt zich in het noorden van de regio Brabantse Kouters en hoort bij de Groene Gordel rond Brussel. Ten noorden grenst de gemeente aan het regionaal landschap Schelde-Durme.

In Londerzeel zijn er geen VEN-gebieden of Speciale Beschermingszones (SBZ) (Natura2000). Wel zijn er een aantal natuurgebieden in de gemeente:

2.5.2.1. MARSELAER

Het natuurgebied Marselaer wordt beheerd door Natuurpunt. Het is rond het kasteel van Marselaer gelegen, waar in de volksmond naar verwezen werd als het waterkasteel omwille van de vele vijvers die rond het kasteel gelegen waren. Het kasteel is inmiddels afgebroken.

Winterpoel is ten noorden van 't Zwaantje, rond het hof Winterpoel gelegen en de Grote Molenbeek vormt één van de grenzen van het gebied. In de winter kunnen verschillende percelen onder water staan. Ook het speelbos Schierbossen is in dit deel gelegen.

De bedoeling van het beheerplan is om de Molenbeek te laten meanderen temidden van overstromingsgraslanden, ruigten en beekbegeleidende bossen. In de hoger gelegen, drogere eiken- en naaldhoutbossen worden open plekken voorzien voor graslanden. In 2010 werd een poel uitgegraven in een vochtig stuk ruigtevegetatie met aanplant van een struikengordel uit streekeigen soorten.

2.5.2.2. LIPPELOBOS

De eigenlijke bebossing van Lippelobos startte pas aan het eind van de 18^e eeuw. Voorheen was het voornamelijk heide. Het startte met de aanplant van een aantal eikendreven, waarvan de kasteeldreef nog een overblijfsel is. Begin 20^e eeuw werden de percelen tussen de dreven bebost en ontstond een meer aaneengesloten bosgebied.

Kasteel Hof te Melis was de aanleiding voor de aanleg en het bos is gelegen vlakbij het drie provinciënpunt (Antwerpen, Vlaams-Brabant en Oost-Vlaanderen). Het Lippelobos kent een

variatie aan landschappen nl. het elzenbroek, het gemengd beuken-eikenbos, waterpartijen, ... Het bos is voornamelijk in private eigendom met uitzondering van enkele hectaren.

2.5.2.3. BOSKE KRUISHEIDE

Boske Kruisheide is eigendom van de gemeente Londerzeel. Het gaat om een waardevol zuur eikenbos en een potentieel alluviaal essenbos. Het is opgenomen in de acties van het gemeentelijk natuurontwikkelingsplan. In de zomer van 2015 werd een amfibieënpool aangelegd op een open perceel waar ruigtevegetatie met interessante flora tot ontwikkeling kan komen.

2.5.2.4. KASTEEL GROENHOVE/ELSBOS

Domein Groenhoeve is een uitgestrekt domein met park en vijvers in landschappelijke stijl.

2.5.2.5. KASTEELDOMEIN DRIE TORENS

Het is onduidelijk waarom het kasteel in het gehucht Ursene 'Drie Torens' wordt genoemd. Op de Ferrariskaart wordt het kasteel afgebeeld als 'Chateau d'Asschereyen'. Het is een kasteeldomein met één van de oudste 'Engelse' tuinen van België met een kunstmatige rivier, gevoed door de Molenbeek.

2.5.2.6. ROBBROEK- OF HEMELRIJKHOF

De hofstede en landerijen werden door de gemeente Londerzeel tot beschermd gebied verklaard. Ze is gelegen tussen de Lindebeek en de Robbeek.

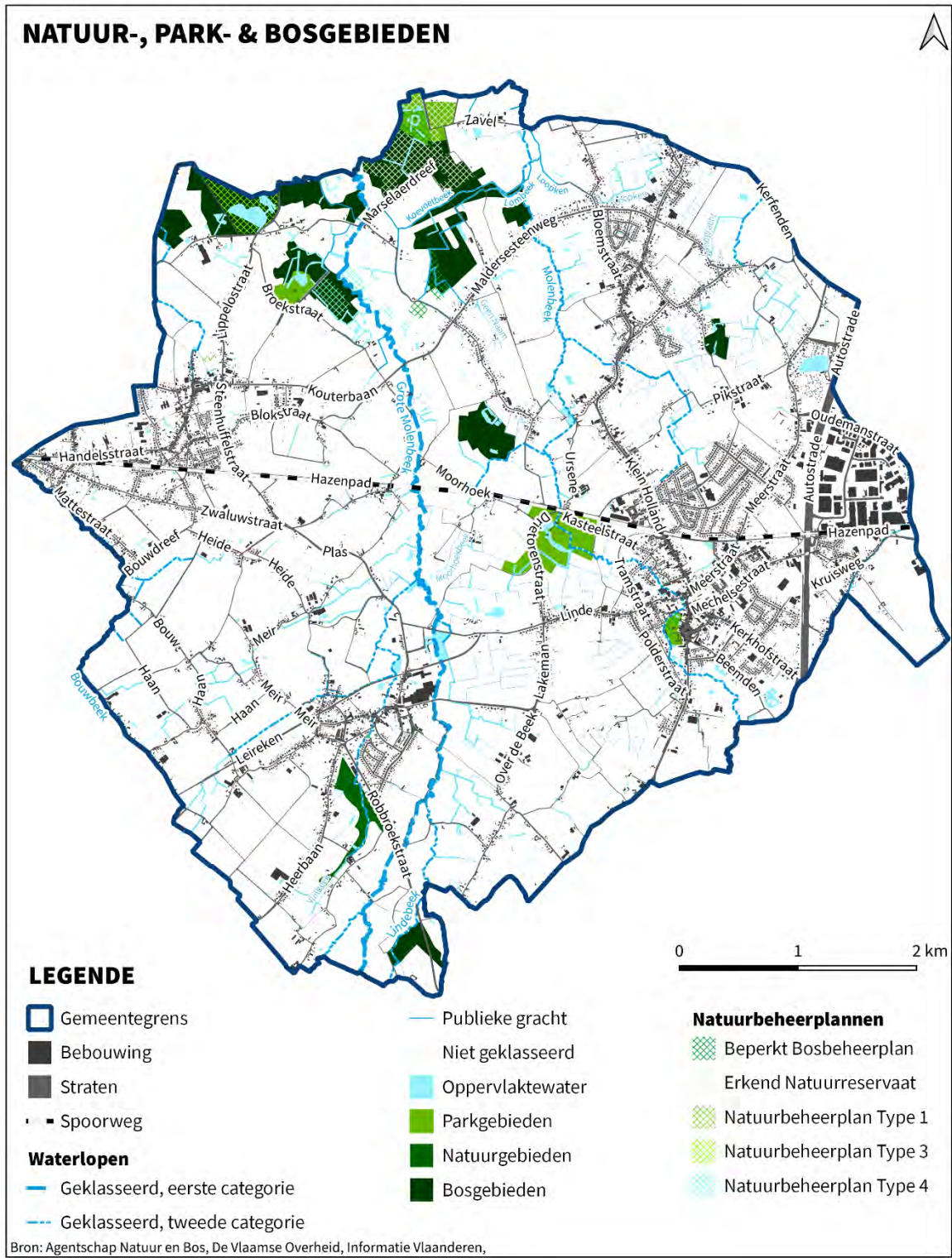
2.5.2.7. BOS NEERAVERT

Bos Neeravert is een natuureducatief wandelgebied dat tot stand is gekomen door de aanplant van 4.800 bomen op een perceel in eigendom van OCMW Londerzeel. Dit in samenwerking met leerlingen van de lagere school en met steun van de Koning Boudewijnstichting.

2.5.2.8. GROENE LONG

De realisatie van de Groene Long speelt zich af rond de Burcht. Vanuit een verwaarloosde pastorietuin en achterliggende particuliere tuinen werd een belevingsgebied gemaakt. Het natuurgebied is aan de Molenbeek terug te vinden met poelen, bruggetjes, een hoogstamboomgaard, insectenhotel, bloemenweide etc.

Op Kaart 13 zie je een overzicht van alle natuur-, park- en bosgebieden in Londerzeel. Het merendeel van deze gebieden bevindt zich in het noorden van de gemeente, op de grens met Puurs-Sint-Amands. Toch vinden we verspreid over de gemeente ook nog wat grotere bosgebieden, parkgebieden en natuurgebieden.



Kaart 13: Natuur-, park- en bosgebieden in Londerzeel

2.5.3. LANDBOUW & INDUSTRIE

Het aantal land- en tuinbouwbedrijven in Vlaams-Brabant en Vlaanderen daalt sterk sinds 2001 met respectievelijk 41,8% en 36,7%. Londerzeel volgt deze trend en kent zelfs een sterkere daling met 42,6% tussen 2001 en 2022. Tussen 2011 en 2022 is er zelfs een sterkere daling in Londerzeel (12,5%) t.o.v. Vlaams-Brabant (8,2%) en Vlaanderen (7,4%).

Het is opvallend dat in Londerzeel vooral kleine landbouwbedrijven gevestigd zijn (44,3%), waar de percentages in Vlaams Brabant en Vlaanderen zich tussen de 28 en 32% bevinden. De afname in de tijd is vooral in de grote, beroepsmatige landbouwbedrijven te zien waarbij het cijfer van de kleine landbouwbedrijven status quo blijft en zelfs licht toeneemt.

De meest voorkomende bedrijfstypes in Londerzeel zijn groenten en rundvee.

T.o.v. de totale oppervlakte van de gemeente nemen de landbouwgebruikspercelen 52,9% in wat lichtjes hoger is dan op Vlaams niveau (49,5%). In de gemeente situeren de landbouwgebruikspercelen zich voornamelijk rond Steenhuffel en het minst rond Malderen.

Wat opvalt in de cijfers is dat er een groot verschil is tussen de oppervlakte die bestemd is voor landbouw en de effectief geregistreerde oppervlakte die ingenomen wordt door landbouwgebruik. Er is maar liefst 16% die bestemd is voor landbouw en er niet door ingenomen wordt. In Londerzeel is verpaarding¹ de oorzaak hiervan. Dit is hoger dan in Vlaams-Brabant (11,7%) en Vlaanderen (8,1%).

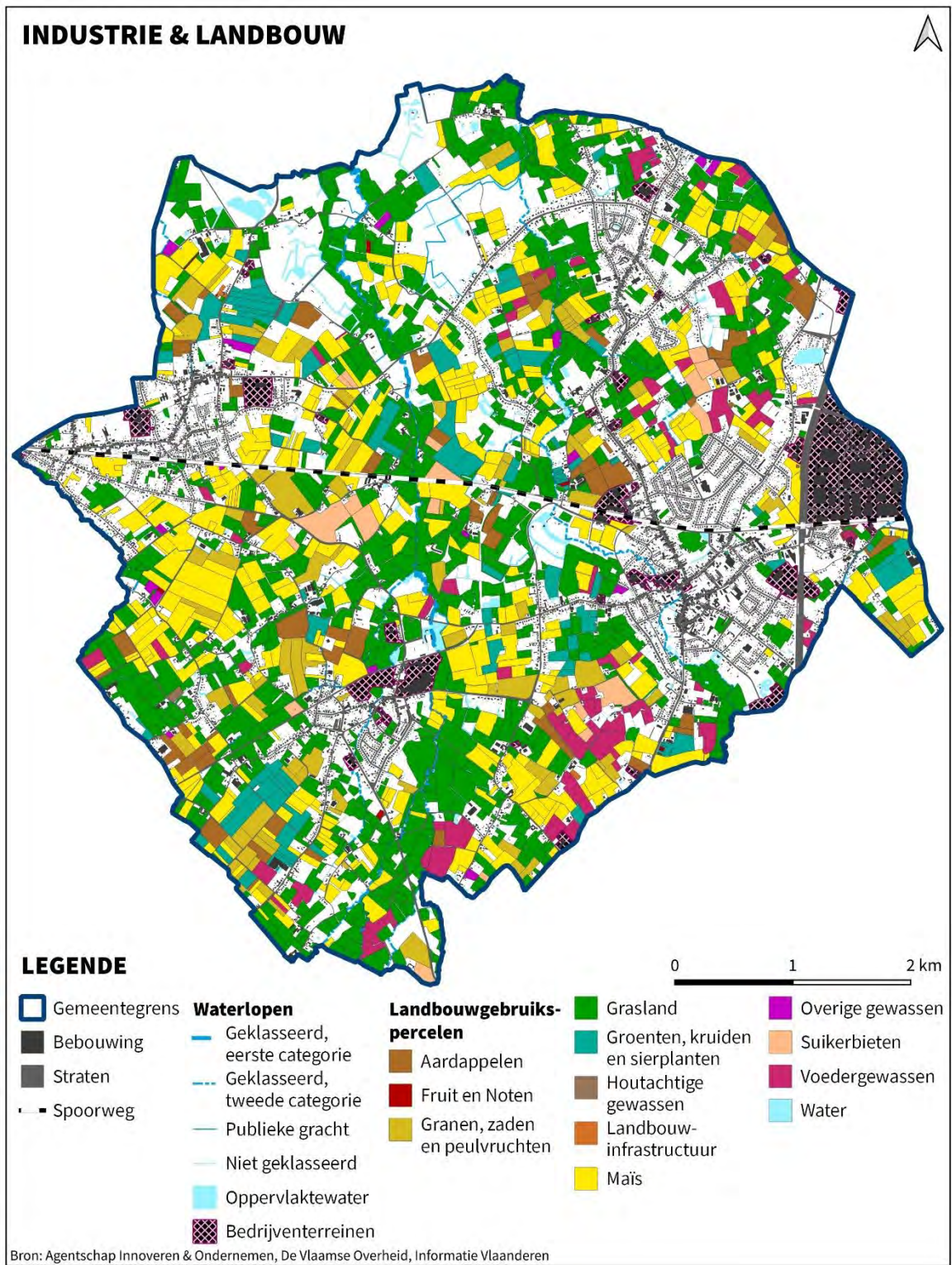
In realiteit is de oppervlakte bestemd als agrarisch gebied zonder professioneel landbouwgebruik nog groter omdat de cijfers van het geregistreerde landbouwgebruik ook niet-landbouwgebruik bevatten (bvb Natuurpunt) en een deel buiten de bestemming agrarisch gebied ligt. In het agrarisch gebied zijn diverse gebruiken terug te vinden zoals tuinen, bos, weiland voor hobbydieren, wegen en bebouwing.

De grootste oppervlaktes worden in Londerzeel vnl ingenomen door reguliere graslanden (41,2%) en maïs (26,1%) in de akkerbouw. Voor reguliere graslanden is dit hoger dan het Vlaams-Brabants en Vlaams gemiddelde. Maïs velden zijn iets talrijker dan het Vlaams-Brabants gemiddelde en loopt gelijk met het Vlaams gemiddelde.

De rundveebezetting daalde vanaf 2012 met 10% in Vlaams Brabant, wat hoger ligt dan het Vlaamse gemiddelde (2,7%). Londerzeel volgt met 10,4% het gemiddelde van de provincie. Ook het aantal varkens is in dalende lijn waarbij Londerzeel met 14,8% het Vlaams gemiddelde van

¹ Vervanging van de traditionele veeteelt in een oorspronkelijk agrarisch gebied door recreatieve paardenhouderij

14,1% volgt. De vleeskippensector is in Londerzeel volledig afgebouwd. (provincies.incijfers.be, 2024a)



Kaart 14: Overzichtskarta van industrie en landbouw in Londerzeel

2.5.4. RUIMTELIJKE INITIATIEVEN

2.5.4.1. ENERGIE EN KLIMAATACTIEPLAN

Er werd een samenwerking opgezet tussen de gemeentes Meise en Londerzeel voor het opstellen van een **Energie en klimaatactieplan (SECAP Meise-Londerzeel)**. De doelstellingen van dit plan zijn:

“Streven naar een drastische vermindering van de CO₂-uitstoot en maatregelen nemen om de gevolgen van de klimaatverandering op het grondgebied van Meise en Londerzeel te temperen”

Enkele acties uit het SECAP die van belang zijn voor het hemelwater- en droogteplan:

- Ruimtelijke ordening als sleutelsector: inzetten op kwalitatieve kernversterking, open ruimte en blauwgroene netwerken. Er is een structuurvisie Open Ruimte in opmaak in het kader van RUP Open Ruimte. Deze structuurvisie wordt in juni 2024 aan de gemeenteraad voorgesteld.
- Uitwerken en integreren van (ruimtelijke) adaptatiestrategieën:
 - Ontharden (Prioritair): Netto bijkomende verharding vermijden op het openbaar domein vanaf 2023. Elke bijkomende verharding wordt gecompenseerd door ontharding elders of door extra infiltratie- en/of buffervoorzieningen. Hier zijn de eerste stappen gezet in de gemeente met een meerjarenplanning van quick-win onthardingsprojecten. Tot op heden wordt nieuwe wegenis nog niet in verhouding gecompenseerd in ontharding.
 - Bebossen, vergroenen en behoud en creatie van natuur: natte natuur behouden en beschermen en de oppervlakte ervan uitbreiden. Inzetten op opvang en hergebruik van water en verhoogde infiltratie en buffering. Bijkomend lost geen enkele woning afvalwater ongezuiverd in een waterloop. Behoud van natuur valt mee onder de studie Open Ruimte. Er is daarnaast ook 1 WORG gedefinieerd in de Brusselstraat en zijn er nog heel wat rioleringsprojecten gedefinieerd.
 - Ruimte voor water en duurzaam waterbeheer: het uitbreiden van de oppervlakte bos met 2,5 ha, blauwgroene netwerken verstevigen en bestaande, oudere bomen en groenvormen beschermen. Er werd al een aanzet gedaan met de aanplant van een beboorteboom bos (71 are) en wordt voor de bescherming van bestaande bomen de huidige wetgeving toegepast.
 - Warmteopname beheersen en ventileren: het verhogen van de kwaliteit van het toegankelijk groen op wandelafstand. Een aangenaam schaduwplekje op wandelafstand van elke woning tegen 2030 en meer toegankelijk groen. Schaduw voorzien via bomen of andere structuren op pleinen en langs de belangrijkste wandel- en (fiets)straten en -paden. Stimuleren van gebruikers van bebouwde percelen om

ingrepen te doen naar warmteopvang zowel via technische ingrepen als via groen in de tuin of aan het gebouw). Er werd een nieuw reglement opgesteld om burgers te activeren omtrent vergroening en ontharding. Er werden ook al kleine ontmoetingsplaatsjes ontwikkeld ikv ontharding op openbaar domein en zijn er nog plannen in ontwikkeling.

- o Afschermen: het beperken van bijkomende bebouwing in huidig en toekomstig overstroombaar gebied en het afschermen van slecht gelegen woningen. Naast de impuls die de provincie voorziet heeft de gemeente nog geen extra zaken op de radar.*

Bovenstaande strategieën vormen een groenblauwe draad in het beleid en worden concreet vertaald naar acties in de publieke ruimte, op perceelsniveau en in de open ruimte. Hierbij werd vertrokken vanuit een wensbeeld voor 2050 om vervolgens tussentijdse doelstellingen vast te leggen voor 2030. Aanvullend werken de gemeenten ook gezondheids- en noodmaatregelen uit.

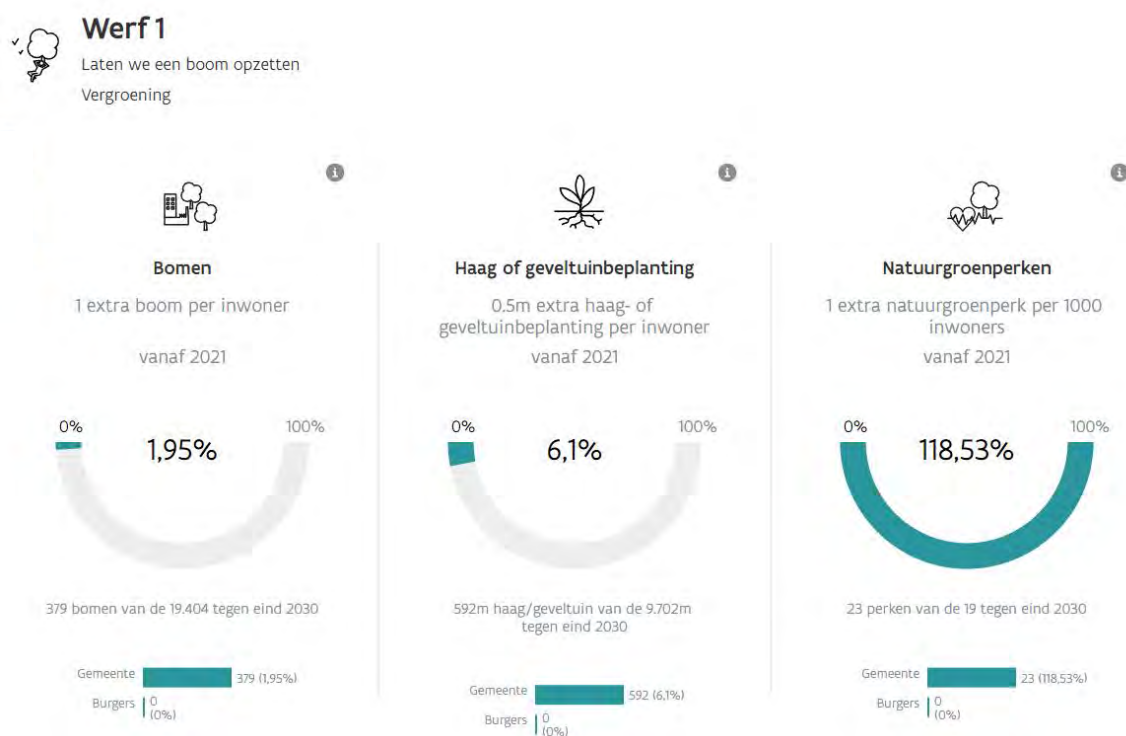
- Klimaatmitigatie:
 - o betere ruimtelijke ordening: inzetten op kernversterking, slimme verdichting met behoud van open ruimte, streven naar een robuust openruimtenetwerk, zodat er meer ruimte is voor groen en bos, voor verkoeling, en buffering en infiltratie van hemelwater. Er is een studie Open Ruimte lopende en een nieuw beleidsplan Ruimte is wellicht voor een volgende legislatuur.
 - o Inzetten op duurzaam en circulair bouwen in de brede zin, waarbij de milieu- en gezondheidseffecten over de volledige levensduur van het bouwproject tot een minimum worden beperkt (duurzaam materiaalgebruik, efficiënt ruimtegebruik, rationeel energiegebruik, goede waterhuishouding, zuidgeoriënteerd, luchtdichte afwerking, ...).
 - o De gemeente moedigt de tertiaire sector aan om hun energie- en waterverbruik te monitoren en energieaudits of energiescan uit te voeren. Voor bedrijventerrein Noord werd gestart met een mastervisie voor het verduurzamen van het bedrijventerrein.
 - o Maximaal inzetten op klimaatneutraliteit en vergroening en ontharding bij de ontwikkeling van nieuwe bedrijventerreinen. Bedrijventerrein Stone heeft door middel van een groenberm, groendak en collectieve hemelwateropvang hieraan bijgedragen.
 - o Het gemeentelijk gebouwenpark renoveren door werk te maken van duurzaam energieverbruik en energiebesparing, door deze gebouwen aan te passen aan de toekomstige klimaattoestand (door ze meer hittebestendig te maken en te vergroenen: aanleg van groen en water rondom bestaande gebouwen) (→ voorbeeldfunctie opnemen als gemeente). Op de gemeentelijke gebouwen werden, in het kader van energiedelen, zonnepanelen gelegd. Ook werd ingezet op geveltuintjes en staan er nog enkele dossiers op de planning zoals bijkomende zonnepanelen en herinrichting van de parking van een voormalige OCMW-site.

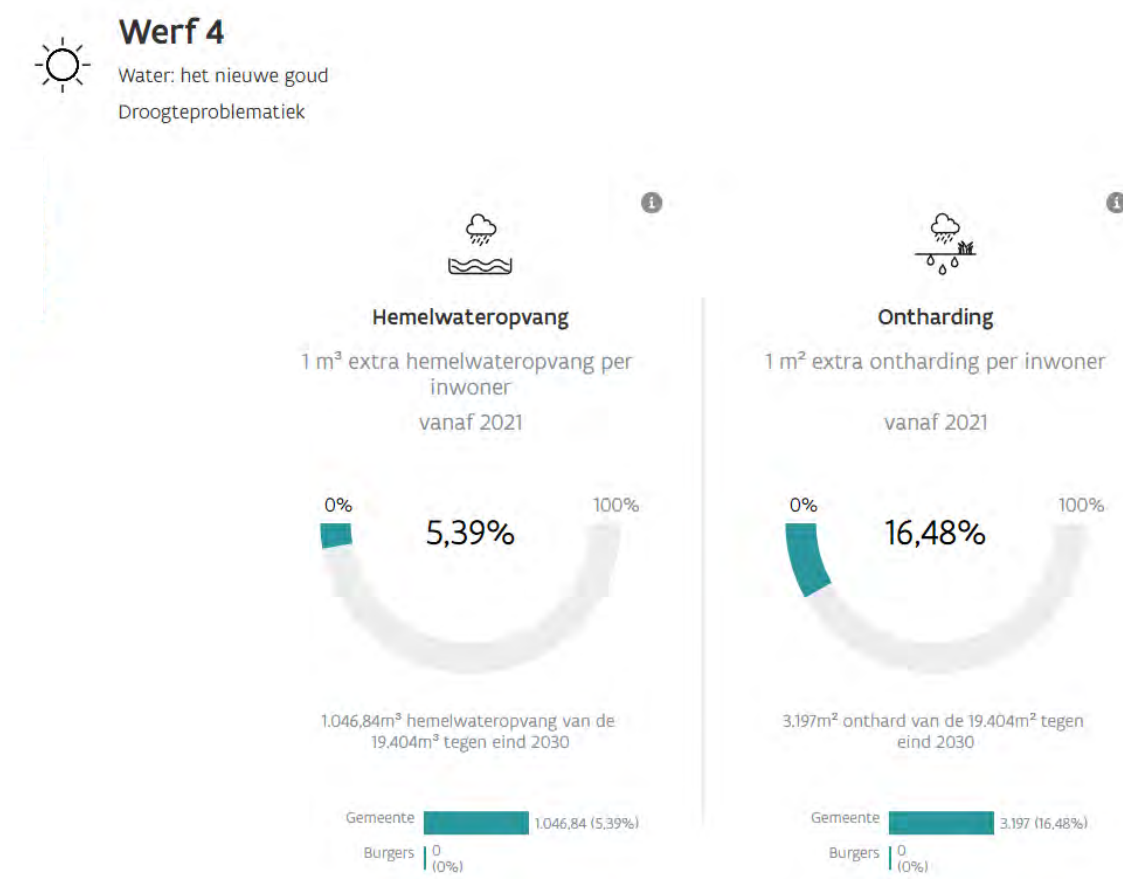
- o Bij nieuwbouwprojecten kimaatacties opleggen via verordeningen of stedenbouwkundige lasten (bv. energie- en waterbesparende acties). Hier zijn geen acties lopende vermits de huidige wetgeving (EPB, EPC, GSVH, PSVH) waaraan nieuwbouwprojecten moeten voldoen al streng genoeg is.
- o Scholen stimuleren om een Klimaatbende op te starten (actie MOS, Milieuzorg op School). Hier werden nog geen acties rond genomen.

2.5.4.2. LOKAAL ENERGIE EN KLIMAAT PACT

Het LEKP geeft invulling aan de ambities van het Vlaamse Energie- en klimaatplan in concrete doelstellingen. Naast een aantal algemene doelstellingen wordt ook ingezet op 4 specifieke werven: Vergroening, energie, mobiliteit en regenwater.

Londerzeel engageert zich voor LEKP 1.0 en 2.0 waarbij 17 doelstellingen zijn geformuleerd. Hieruit worden werf 1 en werf 4 uitgelicht omdat deze raakvlakken hebben met water en groen.





2.6. PROBLEMATIEK EN KLIMATOLOGISCHE VASTSTELLINGEN

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

2.6.1. KLIMAATVERANDERING

Hier wordt het effect van het veranderende klimaat op neerslag, temperatuur en hitte in detail beschouwd. De observaties zijn gebaseerd op het [klimaatportaal van de VMM](#), dat de regionale verschillen voor Vlaanderen toont. Het referentiejaar is 2018.

De totale, jaarlijkse hoeveelheid **neerslag** in de gemeente Londerzeel ligt rond 833 mm (gemiddelde van periode 1991-2020, KMI). We verwachten dat dit zal stijgen naar ongeveer 858 mm in 2050. In 2100 zal dit zelfs stijgen naar 957 mm. In de zomer valt er in gemeente Londerzeel nu ongeveer 189 mm, wat tegen 2050 dreigt te dalen naar 153 mm en in 2100 naar 116 mm, een daling van 73 mm. De winterneerslag zal dan weer stijgen van ongeveer 192 mm naar 219 mm in 2050 en tot 247 mm in 2100, een stijging van 55 mm. Naast een stijgend neerslagvolume wordt

er ook voorspeld dat het neerslagpatroon zal veranderen. Vooral in de winter zal de neerslag over langdurige perioden vallen, terwijl in de zomer verwacht wordt dat de hoeveelheid neerslag in kortere en veel intensere buien zal vallen.

De gemiddelde **temperatuur** doorheen het jaar zal stijgen van 10,13°C naar 13,47°C in 2050 en naar 16,25°C in 2100. De zomertemperatuur is nu 17,15°C, maar zou in 2050 stijgen naar 21,54°C en in 2100 naar 25,2°C een stijging van 8,05°C. In de winter evolueren we van 3,25°C naar 6,18°C in 2050 en 8,62°C in 2100, een stijging van 5,37°C.

De voorspelde grote temperatuurstijgingen kunnen **hittestress** in de zomer veroorzaken. Hittestress komt vaker voor in stedelijke gebieden dan in landelijke gebieden. In dichtbebouwde gebieden met veel verharde oppervlakte wordt warmte opgeslagen, waardoor de nachten minder afkoelen. Dit verschil kan oplopen tot 4 à 7 °C en is afhankelijk van de grootte van de gemeente of stad. Vandaag wordt het aantal hittegolfdagen in 2050 gemodelleerd op 19, en op 37 in 2100. In het huidige klimaat komen er gemiddeld 4 hittegolfdagen voor. Tegen 2100 is dit een stijging met 33 dagen!

Op gemeentelijk niveau is noch de hoeveelheid neerslag die valt, noch het globale klimaat aanpasbaar. Er kunnen wel maatregelen genomen worden om beter met het veranderende klimaat om te gaan (klimaatadaptatie) en/of om de effecten van de klimaatverandering lokaal te proberen beperken (klimaatmitigatie). **Water en groen** zijn zeer goede wapens in de **strijd tegen hittestress**. Het uitbouwen van groene en blauwe zones helpt om de omgeving af te koelen tijdens warme dagen. Niet onbelangrijk met het oog op de klimaatvoorspellingen en de verwachte grote stijging in aantal hittegolfdagen in de gemeente Londerzeel (VMM, 2024a).

2.6.2. WATEROVERLAST

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

Wateroverlast in de winter is meestal het gevolg van een combinatie van hogere waterpeilen in beken en rivieren en van hogere grondwaterstanden in de bodem (tot zelfs verzadiging van de bodem) omwille van de winterse neerslag over langere periodes. Het hoge waterpeil in beken en rivieren kan enerzijds overstroming vanuit waterlopen veroorzaken waarbij de waterlopen hun natuurlijke berging in de vallei aanspreken. Veel beekvalleien hebben doorheen de tijd hun natuurlijke bergingsfunctie verloren door de aanleg van verharde infrastructuur (wegen en gebouwen), met wateroverlast als gevolg. Anderzijds kan de hoge waterstand in waterlopen de werking van overstorten verhinderen, waardoor de druk in het rioolstelsel toeneemt met (meestal) wateroverlast op straat of tot in woningen tot gevolg. Een bui die niet eens hevig is, kan zo in de winter toch wateroverlast veroorzaken, zowel vanuit de waterloop als de riolering.

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

Daarom is het belangrijk om plaatsen met gekende wateroverlast en toekomstige potentiële wateroverlast in kaart te brengen. We bekijken hier zowel de pluviale als de fluviale overstromingskansen. Pluviale overstroming is het gevolg van hevige neerslag die op korte tijd valt. Fluviale overstroming treedt op vanuit de waterloop of rivier, en is meestal het gevolg van langdurige regenperiodes waarbij een groot volume neerslag valt.

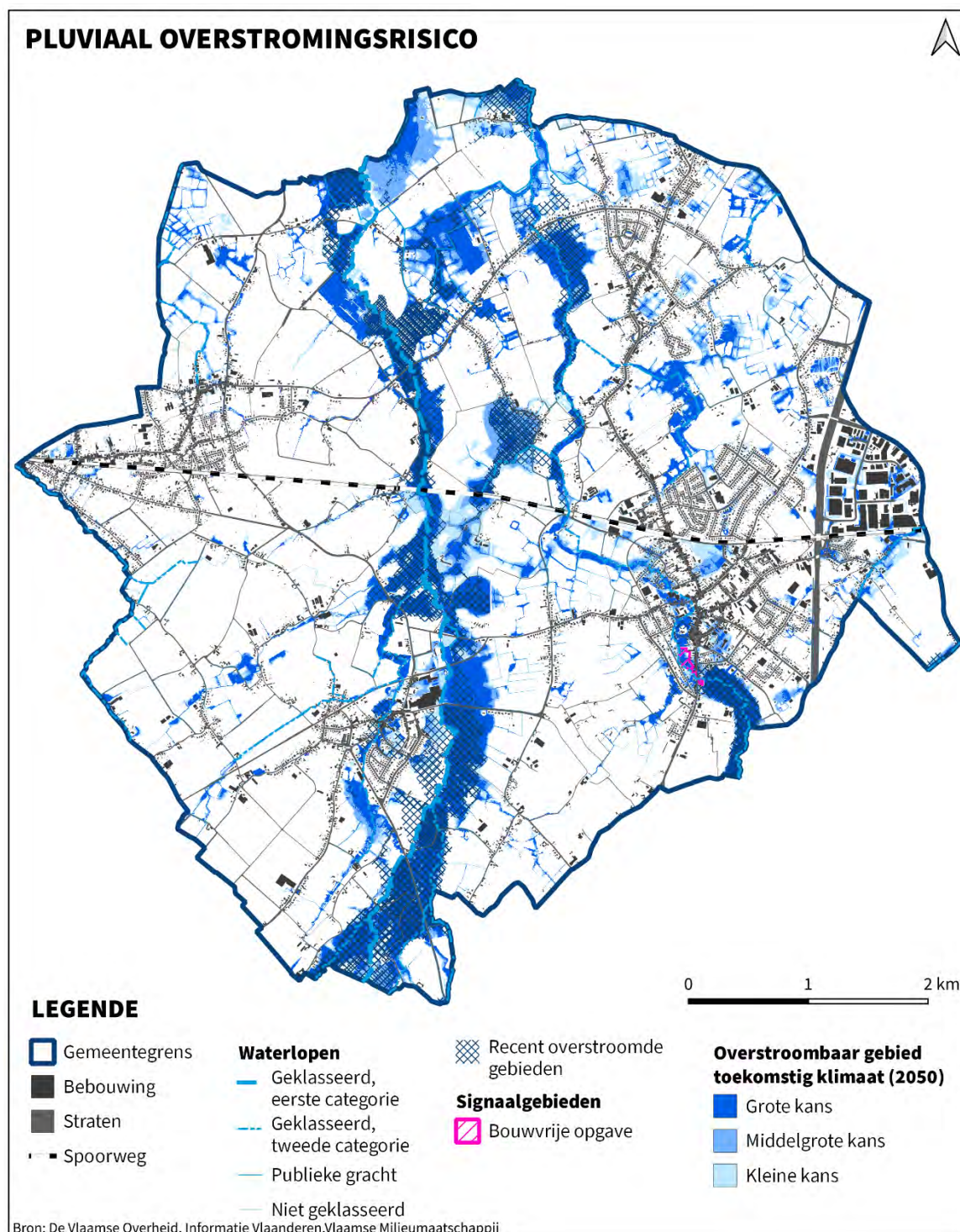
2.6.2.1. PLUVIAAL OVERSTROMINGSRISICO

Op Kaart 15 wordt de gekende en de voorspelde wateroverlast weergegeven. De gekende wateroverlast is gebaseerd op de recent overstroomde gebieden (gerapporteerd tussen 1988 – 2016). Voor de gemodelleerde wateroverlast kijken we naar de overstroombare gebieden in het klimaatscenario voor 2050.

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

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

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



Kaart 15: Pluviaal overstromingsrisicokaart en recent overstromde gebieden

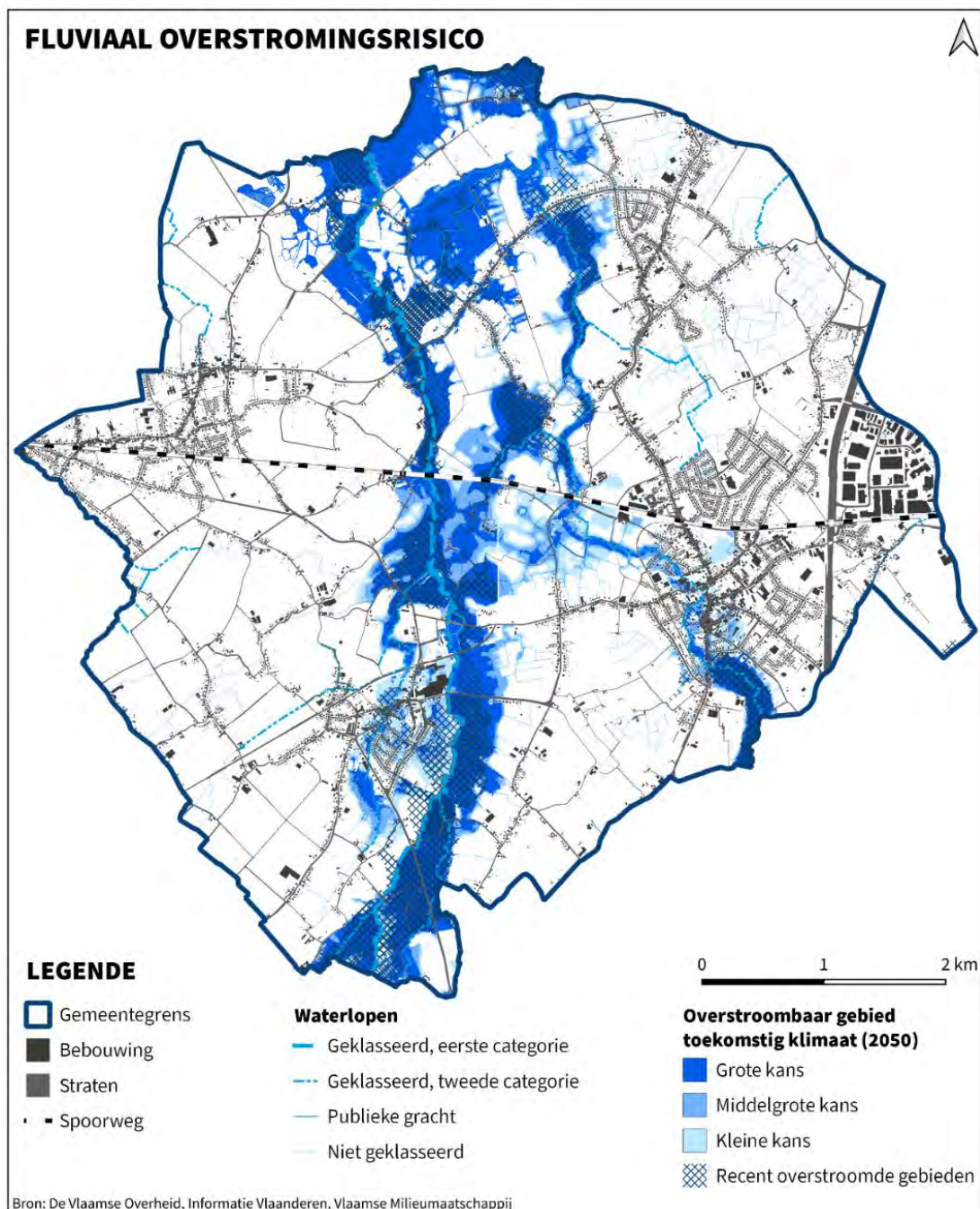
2.6.2.2. FLUVIAAL OVERSTROMINGSRISICO

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

wordt zoals bij de pluviale overstromingskaart met drie scenario's rekening gehouden, waarbij de berekening gebaseerd is op een historische neerslagreeks:

- **Grote kans:** Deze overstromingscontour is berekend voor een retourperiode van 10 jaar (T10).
- **Middelgrote kans:** Deze overstromingscontour is berekend voor een retourperiode van 100 jaar (T100).
- **Kleine kans:** Deze overstromingscontour is berekend voor een retourperiode van 1000 jaar (T1000).

Op Kaart 16 worden de contouren van het fluviaal overstroombaar gebied weergegeven.



Kaart 16: Fluviaal overstromingsrisicokaart met recent overstroomde gebieden

Na de dijkbreuk en zware wateroverlast te Ruisbroek in 1976 werd er een pompstation gebouwd om de verbinding van de Vliet met de Rupel te verbreken. Zo werd de rivier onttrokken aan de getijdenwerking. Het water van de Vliet wordt sindsdien naar het Zeekanaal Brussel-Schelde gepompt. Ook vandaag zijn er nog overstromingen in de vallei van de Vliet-Molenbeek, vooral rond Puurs-Sint-Amands, Londerzeel en Steenhuffel. Overstromingen brachten al heel wat schade toe aan huizen, straten en auto's en zorgden voor gevoelens van angst en onrust bij de inwoners. Het overstromingsgevaar is deels te verklaren door het grote hoogteverschil in het stroomgebied. Aan de rand van Brussel liggen de Grote en de Kleine Molenbeek ongeveer 80 meter boven het zeeniveau. Vanaf daar gaat het snel naar beneden tot aan de monding van de Vliet in Eikevliet, waar de waterloop nog nauwelijks 0,5 meter boven het zeeniveau ligt. Door het grote hoogteverschil stroomt regenwater heel vlug af via grachten en waterlopen. Bij extreme of langdurige regenval kunnen de waterlopen het water niet meer binnen de bedding afvoeren en treden ze buiten de oevers. Niet alle overstromingen zijn problematisch. In open valleien en natuurgebieden kan het water opgevangen worden. Op plaatsen waar gebouwd werd tot in de vallei stellen zich wel problemen.

Voor het gebied rond de Grote Molenbeek, die de gemeente doorkruist van zuid naar noord, is gevoelig voor wateroverlast.

Om de wateroverlast aan te pakken, zijn er al enkel zaken verwezenlijkt en sindsdien is er geen wateroverlast meer voorgekomen in Steenhuffel. In 2011 werd de bestaande dijk langsheen de Molenbeek verhoogd en verlengd, wat er samen met infrastructuurwerken van Aquafin voor heeft gezorgd dat er sindsdien geen overstromingen meer zijn voorgekomen.

In 2013 duidde de Vlaamse Regering 235 'signaalgebieden' aan. Dit zijn gebieden met een harde bestemming die nog niet ontwikkeld zijn en die een belangrijke rol kunnen vervullen in de strijd tegen wateroverlast, omwille van hun waterbergend vermogen of omdat ze door hun bodemeigenschappen als een natuurlijke spons fungeren (Integraal Waterbeleid, 2023). In een vervoltraject kan (een deel van) een signaalgebied worden herbestemd naar een openruimtefunctie via een ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) of door aanduiding als watergevoelig openruimtegebied (WORG). In Londerzeel is er één gebied geklasseerd als signaalgebied, waaruit een **watergevoelig openruimtegebied** (WORG) werd opgemaakt, nl. het gebied ten zuiden van Burcht, langsheen de Kleine Molenbeek, nabij de Brusselsestraat. Deze werd ook aangeduid op Kaart 17.

Ook wanneer een gebied dat niet gelegen is binnen een signaalgebied een rol kan vervullen in de aanpak van wateroverlast kan dit door de gemeente via een RUP een nieuwe bestemming krijgen met waterbeheersing als primaire functie (**blauw RUP**).

Bij een herbestemming kunnen eigenaars van bebouwbare grond een aanvraag indienen tot **planschadevergoeding**, d.i. een compensatie voor het verlies dat een grondeigenaar ondervindt omdat zijn grond omwille van de herbestemming niet meer bebouwbaar of verkavelbaar is.

Landbouwers kunnen voor geleden schade beroep doen op de kapitaalschade- en gebruikerscompensatie. Mits een aantal voorwaarden kunnen steden en gemeenten een deel van de planschadevergoeding (50-66%) recupereren via het Lokaal Bouwshiftfonds.

2.6.2.3. RIVIERCONTRACT

Om de wateroverlast in de regio te verhelpen hebben de waterloopbeheerders in het gebied al heel wat maatregelen genomen. In mei 2022 werd er een **riviercontract** opgesteld, dat betrekking heeft op de zes gemeenten in het afstroomgebied van de Vliet-Molenbeek, nl. Asse, Bornem, Londerzeel, Meise, Merchtem en Puurs-Sint-Amands. Dit contract omvat concrete maatregelen en studies rond waterbeheer die de partners de komende vijf jaar willen uitvoeren (of minstens opstarten). Voor de opvolging van de acties uit het Riviercontract start het bekkensecretariaat Beneden-Scheldebekken het Integraal Project Vliet-Grote Molenbeek op.

Kaart 17 geeft een overzicht van de concrete maatregelen op het grondgebied van Londerzeel.

Algemene maatregelen

- Actie 1: een betere controle op de naleving van de watertoets
- Actie 2: een toetsingskader voor projecten in overstromingsgevoelig gebied
- Actie 3: niet-vergunde ophogingen strenger aanpakken
- Actie 15: hemelwater bufferen in woonkernen
- Actie 17: individuele maatregelen meer bekendheid geven (3-stapsaanpak, bekend als meerlaagse veiligheid: protectie, preventie en paraatheid)
- Actie 26 t/m29: inzetten op waterrecuperatie aan openbare gebouwen, infoavonden organiseren rond opvang en hergebruik van hemelwater, waterverlies door bronbemalingen beperken en bomen en groen aanplanten

Gecontroleerde overstromingsgebieden

Opwaarts van Londerzeel werden al heel wat gecontroleerde overstromingsgebieden aangelegd in Opwijk, Asse, Merchtem, Londerzeel en Meise.

Ook in Londerzeel zijn er momenteel al 2 overstromingsgebieden, allen langsheen de Grote Molenbeek, een derde zit in ontwerpfasen en een vierde wordt vanuit het riviercontract onderzocht (zie Kaart 17):

- **OG Robbroekstraat:** het betreft een grensoverschrijdend gebied Merchtem-Londerzeel, tussen Grote Molenbeek en Lindebeek (L2017_1981), met een maximaal bergingsvolume van 100.000 m³. Door middel van drie automatische schuiven, één op de Grote Molenbeek, één op de Lindebeek en één uitlaatschuif, kan dit overstromingsgebied gevuld worden (door het sluiten van deze knijpconstructies).
- **Moorhoek:** gelegen op de rechteroever van de Grote Molenbeek, afwaarts de monding van de Lakemansplas (L2017_1681). Het verhogen van een dijk langs de Grote Molenbeek

en het verhogen van een stukje buurtweg achter de watermolen Diepensteyn resulteren hier in dat er minder water naar Sneppelaar stroomt en afgeleid wordt naar de vallei van de Molenbeek waar de Maldersesteenweg extra wordt belast.

- **opwaarts Sneppelaar** op de Vliet-Molenbeek: deze is in ontwerpfase. Het betreft een bestaand overstromingsgebied, dat na aanleg van een beschermingsdijk rondom Sneppelaar, het water zal bergen dat in de huidige situatie in de huizen zou staan. Op de Moorhoekbeek (L218_1693) wordt ter hoogte van de straat Sneppelaar een regelbare schuif voorzien die regelt op een afwaarts peil zodat overstromingsschade voorkomen wordt. (De afbakening van dit GOG geeft uitvoering aan actie 6_H_0039 Aanleg van een beschermdijk ter vrijwaring van Sneppelaar uit het stroomgebiedbeheerplan).
- **GOG Steenhuffel:** Ter hoogte van Steenhuffel ligt er een dijk op de linkeroever van de Grote Molenbeek. De dijk heeft Steenhuffel al met succes beschermd tegen overstromingen, maar zorgt er tegelijk ook voor dat de waterbergingscapaciteit tussen de dijk en de gebouwen langs de Sint-Niklaasstraat niet meer benut kan worden. VMM heeft de mogelijkheid om meer water te bufferen aan de Sint-Niklaasstraat verder onderzocht en met de partners besproken. De dijk kan verplaatst worden tegen de woningen om meer bufferruimte te creëren. De impact van de verplaatsing van de bestaande dijk zal beperkt zijn door de al uitgebreide overstromingscontouren op deze locatie. Bovendien is een verplaatsing zeer kostelijk omdat het aanzienlijke infrastructuurwerken en grondinnames vraagt. Dit maakt dat dit GOG door VMM niet verder zal onderzocht worden.

Dijken

- In het najaar van 2011 werd de bestaande dijk langs de Grote Molenbeek in **Steenhuffel**, tussen Lakeman en Kouhagen, verhoogd en verlengd als bijkomende maatregel ter bescherming van Steenhuffel-centrum tegen wateroverlast.
- De laaggelegen weilanden langs de **Brusselsestraat** in Londerzeel, ook wel de Beemden genoemd, vormen een natuurlijk overstromingsgebied van de Kleine Molenbeek. Bij hevige of langdurige regenval komen ze spontaan onder water te staan. De Provincie Vlaams-Brabant onderzoekt de aanleg van plaatselijke beschermingsdijken om de woonwijken achter de Beemden te beschermen. Studiebureau Sweco werd aangesteld in een dienstenbestek om o.a. dit project uit te werken.

Structurele werken

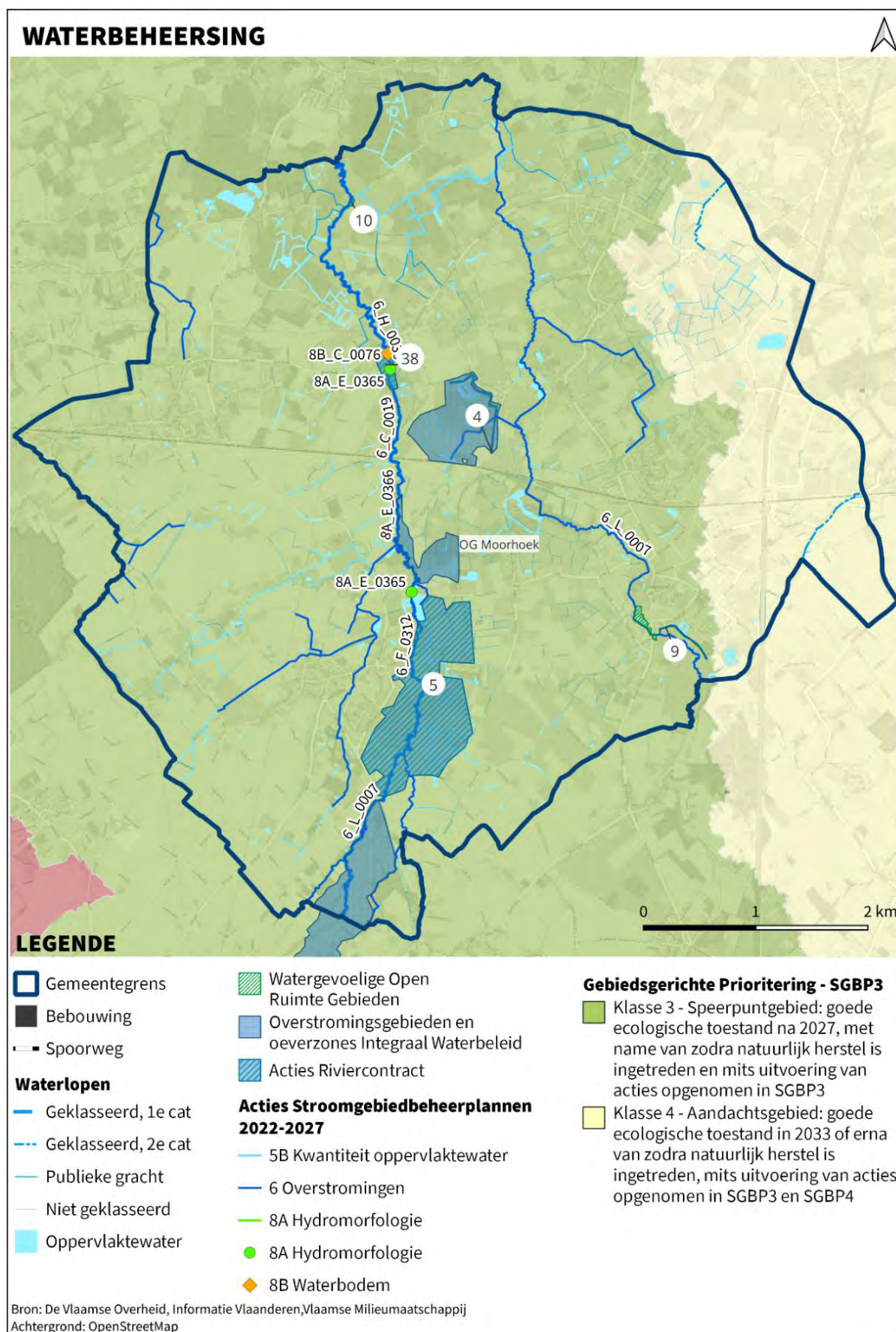
- meer investeren in **riolering**: Tegen 2033 zouden de Grote en de Kleine Molenbeek opnieuw een goede toestand moeten bereiken. De komende jaren moet er dan ook heel wat vuilvracht worden weggehaald, zodat de waterlopen op een natuurlijke manier kunnen herstellen.

- aanpakken van erosie aan de **Herbodinnemolen**: Sedimentvangen zijn goed bereikbare plaatsen waar we de waterloop aanpassen zodat slib en zand er bezinkt. Door deze vangen op kritieke plaatsen aan te leggen, kunnen we de ecologische impact en de kosten van de slibuimingen beperken. Sedimentvangen laten toe om de schade aan oevers, aan de structuur van de waterloop en aan de eigendom van omwonenden zoveel mogelijk te vermijden en het leven in de waterloop te ontzien. Studiebureau Sweco werd aangesteld via het dienstenbestek van VMM om dit project van voorontwerp tot aanbestedingsdossier op te maken.

Water-Land-Schap 2.0

De polder Vliet en Zielbeek diende eind 2021 de projectaanvraag Water-Land-Schap 2.0 in bij de Vlaamse Landmaatschappij:

- Vanaf het Zwaantje in Londerzeel werd het water van de Grote Molenbeek vroeger afgeleid via de **Koevoetbeek** naar de Kleine Molenbeek. De verbinding zorgde ervoor dat de Koevoetmolen – een watermolen uit 1390 – vlot kon draaien. De Koevoetbeek stroomde toen nog door natuurgebied de Koevoet. Toen dat gebied een waterwinningsgebied werd van drinkwaterbedrijf De Watergroep, verdween de historische verbinding. Daardoor is een deel van het waterbergend vermogen verloren gegaan en neemt de verdroging in de Koevoet toe. Het project werd niet weerhouden omwille van te slechte waterkwaliteit van de Grote Molenbeek.
- **Peilgestuurde drainage van landbouwpercelen**: Er werd een aanbesteding uitgeschreven in samenwerking met de VLM om de agrarische sector te ondersteunen met de omvorming van bestaande drainage naar peilgestuurde drainage.
- Vernatten en ruimte voor water aan het voormalig **kasteel Marselaar**: Het domein Marselaar is een historische kasteelsite waar van het kasteel reeds lang verdwenen is. Dit domein is eigendom van Natuurpunt Londerzeel en heeft een oppervlakte van ongeveer 7 ha. Op de site is nog de voormalige slotgracht aanwezig. Historisch werd deze slotgracht bijgevuld door een zijdelingse wateraftapping vanuit de Vliet-Grote Molenbeek ter hoogte van het Zwaantje te Malderen. Deze historische aftakking is verdwenen sedert de jaren 1960 en sindsdien staat deze slotgracht bijna volledig droog. Studiebureau Sweco krijgt in kader van het dienstenbestek de opdracht om dit van voorontwerp tot aanbestedingsdossier op te maken.



Kaart 17: initiatieven om water te beheersen in Londerzeel

2.6.3. DROOGTE

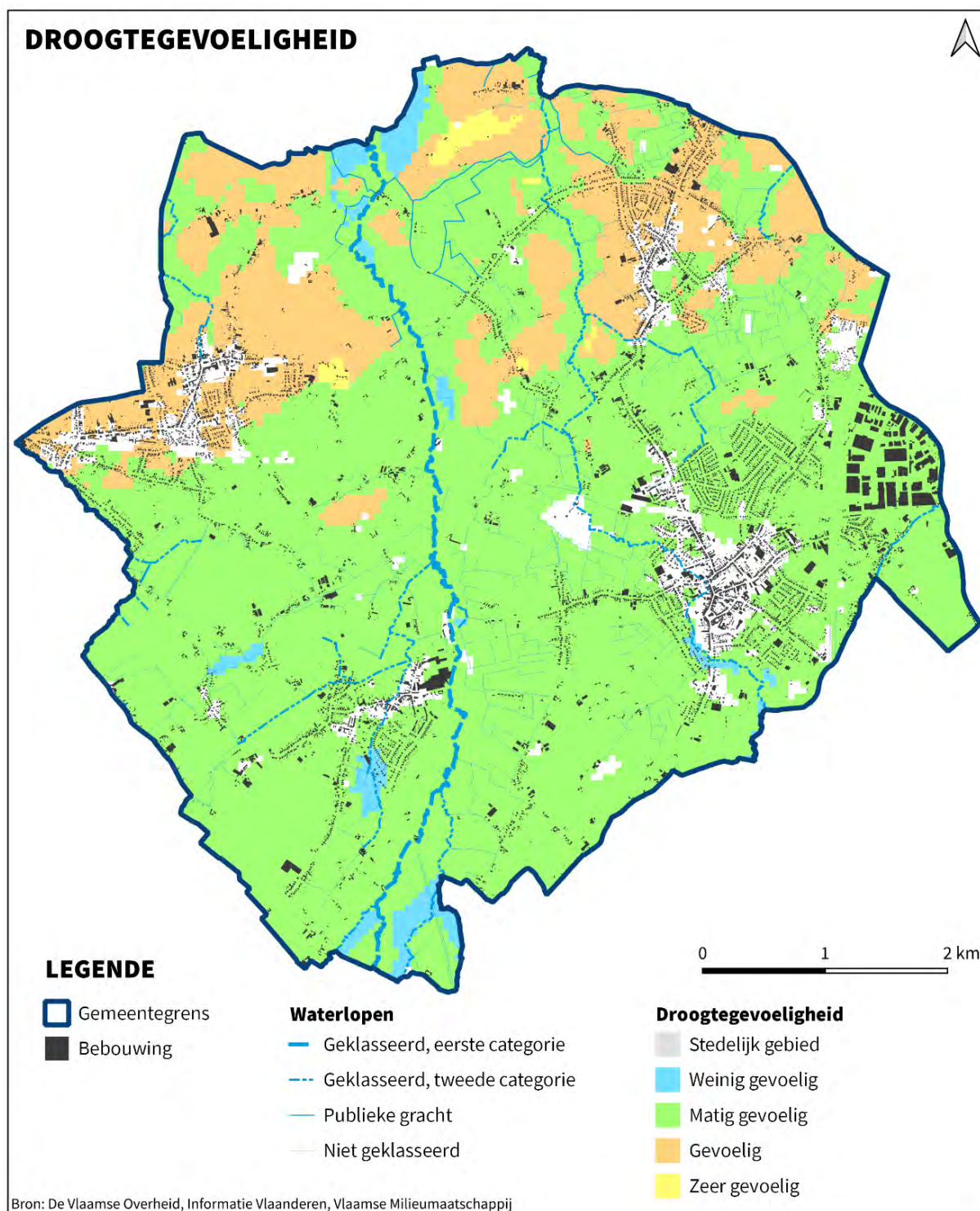
2.6.3.1. DROOGTEGEVOELIGHEID

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

Een modelberekening toont aan dat in de gemeente Londerzeel bepaalde delen van de bodem gevoelig zijn voor droogte (zie Kaart 18). Deze kaart is opgemaakt door de VMM en baseert zich op bodemdata, namelijk bodemtextuur en drainage. Deze berekening houdt geen rekening met de grondwaterstanden. De link met de bodemkaart wordt duidelijk weergegeven in de gebieden langs de waterlopen, die op de bodemkaart (zie 2.3.1) een natte drainageklasse hebben, en daardoor weinig gevoelig voor droogte zijn. Gebieden met een droge drainageklasse zijn sneller gevoelig voor droogte. Voornamelijk het noordelijk, lager gelegen deel van de gemeente, ten noorden van de spoorweg, lijkt gevoeliger voor droogte.

De agrarische droogte-duur geeft het gemiddeld aantal droogtedagen in een jaar. Tijdens een (agrarische) droogtedag daalt het relatieve bodemvochtgehalte beneden het peil waarbij de gewasproductie stress begint te ondervinden.

De agrarische droogte-duur in Londerzeel bedraagt momenteel 5 dagen/jaar. Dit zal stijgen tot 9 dagen/jaar tegen 2050 en tot 18 dagen/jaar tegen 2100.

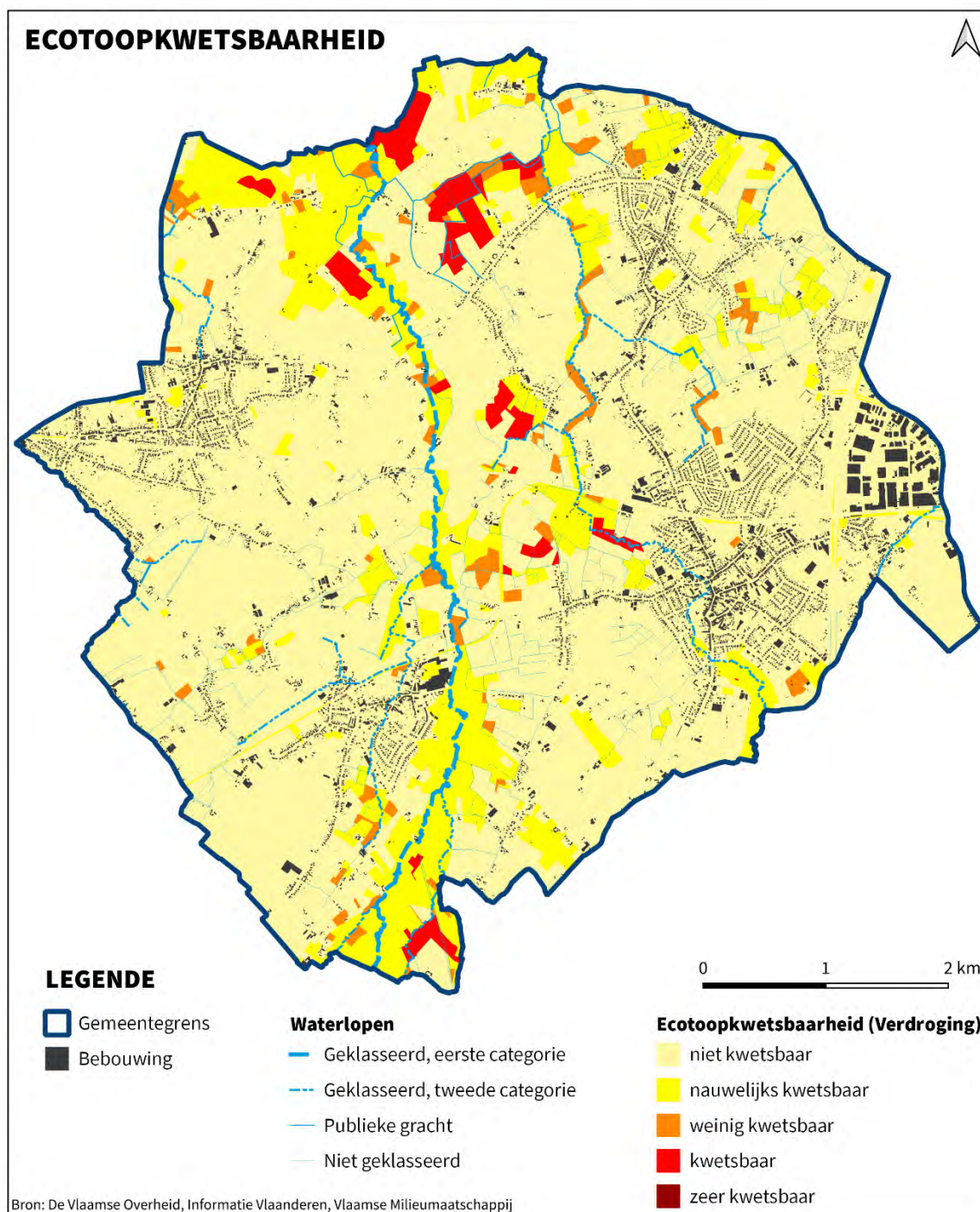


Kaart 18 Droogtegevoeligheid in Londerzeel

2.6.3.2. ECOTOOPKWETSBAARHEID

Uitgaande van de abiotische standplaatsvereisten van de ecotopen is voor ieder ecotoop een gevoeligheid gekoppeld aan verdroging. Hieruit volgt een mate van kwetsbaarheid voor dit effect. Ecotopen die zeer gevoelig zijn voor verdroging en daarenboven biologisch zeer waardevol zijn, zijn zeer kwetsbaar. Via de link met de Biologische Waarderingskaart wordt de kwetsbaarheid van ecotopen ruimtelijk gesitueerd.

Voor Londerzeel is duidelijk op Kaart 19 te zien dat er een aantal ecotopen zijn die kwetsbaar zijn voor verdroging. Deze kwetsbare ecotopen bevinden zich in bestaande bosgebieden en opvallend ook in de grondwaterwinningszone.



Kaart 19: Ecotoopkwetsbaarheid

3. ALGEMENE PRINCIPES

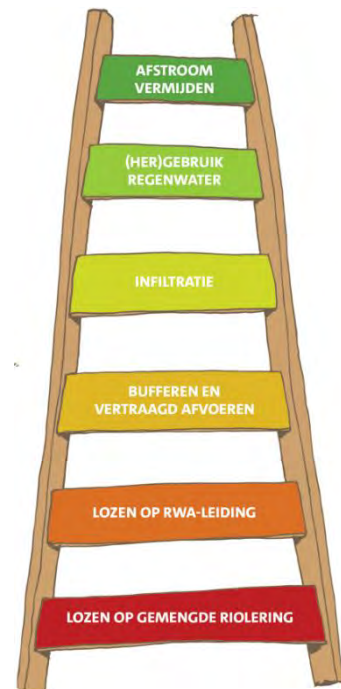
Bij de opmaak van een HWDP vertrekken we vanuit een aantal algemene principes. In dit hoofdstuk bespreken we eerst de **Ladder van Lansink** die aangeeft in welke volgorde en hoe de verschillende bronmaatregelen moeten toegepast worden. Vervolgens gaan we dieper in op de **Code Van Goede Praktijk**,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

3.1. LADDER VAN LANSINK

Ad Lansink was een Nederlands politicus die in 1979 de Ladder van Lansink voorstelde als standaard voor omgaan met afval. Daarin onderscheidde hij vijf vormen met een **prioritering** van gebruik/voorkomen van afval: preventie, hergebruik, sorteren/recycleren, verbranding en storten. Later werd deze ladder hervormd voor doelstellingen omtrent hemelwater met volgende prioritering (Figuur 13):

- Afstroom vermijden
- Hergebruik
- Infiltratie
- Bufferen gecombineerd met vertragen
- Afvoeren

De eerste vier stappen van de Ladder van Lansink worden ook gedefinieerd als bronmaatregelen. De huidige regelgeving (en bijgevolg de Code van Goede Praktijk (zie paragraaf 3.2)) zijn opgebouwd volgens de principes van de Ladder van Lansink.



Figuur 13: Ladder van Lansink. © Aquafin

3.1.1. AFSTROOM VERMIJDEN

De eerste en belangrijkste stap bij de uitwerking van een HWDP is het **vermijden van afstroom van hemelwater**, zowel van de verharde oppervlakte als van de onverharde open ruimte. Dit betekent niet dat er helemaal geen afstroom van hemelwater meer kan zijn: sommige afstroom

is namelijk wenselijk voor het watersysteem (voor o.a. voeding van natuurgebieden, vijvers, waterlopen,...). Deze zou de natuurlijke afstroming dan zoveel mogelijk moeten benaderen.

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

Een doordachte inrichting van het publieke domein, waar ruimte voor groen wordt vrijgehouden of gemaakt.

De bestaande, verharde openbare ruimtes moeten kritisch bekeken worden om te beoordelen of verharding noodzakelijk is en of ontharding (en vergroening) mogelijk is. Ruimtes waarbij de functie toch verharding vereist, kunnen vaak waterdoorlatend worden aangelegd.

Ook in de open ruimte kunnen maatregelen genomen worden om oppervlakkige afstroom te vermijden of te verminderen o.a. door niet-kerende bodembewerking, opbouw van organische stof, aanleg van grasbufferstroken of organische erosiedammen, het beperken van de braakperiode en van jaarronde drainage, de aanleg van kleine landschapselementen (KLE) en watervertragende ingrepen op (afvoer)grachten.

Ook de inrichting van het privaat domein kan bijdragen aan het vermijden van afstroom van hemelwater door ingrepen zoals het uitbreken van opritten, en het aanleggen van waterdoorlatende verharding en groendaken. Dit heeft impact op de benodigde grootte van de hemelwaterinfrastructuur op het openbaar domein (gaande van infiltratie- en buffervoorzieningen tot grachten en RWA-leidingen).



3.1.2. (HER)GEBRUIK HEMELWATER

Hergebruik van hemelwater door **particulieren** is al relatief ingeburgerd. Het water uit de **regentonnen of -putten** kan gebruikt worden voor het sproeien van de tuin, het doorspoelen van toiletten en het wassen in de wasmachine. Vaak wordt echter enkel het eerste gedaan. Een verdere uitrol van waterhergebruik bij particulieren zorgt ervoor dat de afwaartse RWA-voorzieningen op het openbaar domein minder snel vol komen te zitten omdat er meer water bovenstrooms opgehouden wordt. Bovendien vermindert het de waterfactuur tot ongeveer 50% en wordt minder kostbaar drinkwater gebruikt voor laagwaardige toepassingen.

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

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

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



3.1.3. INFILTRATIE

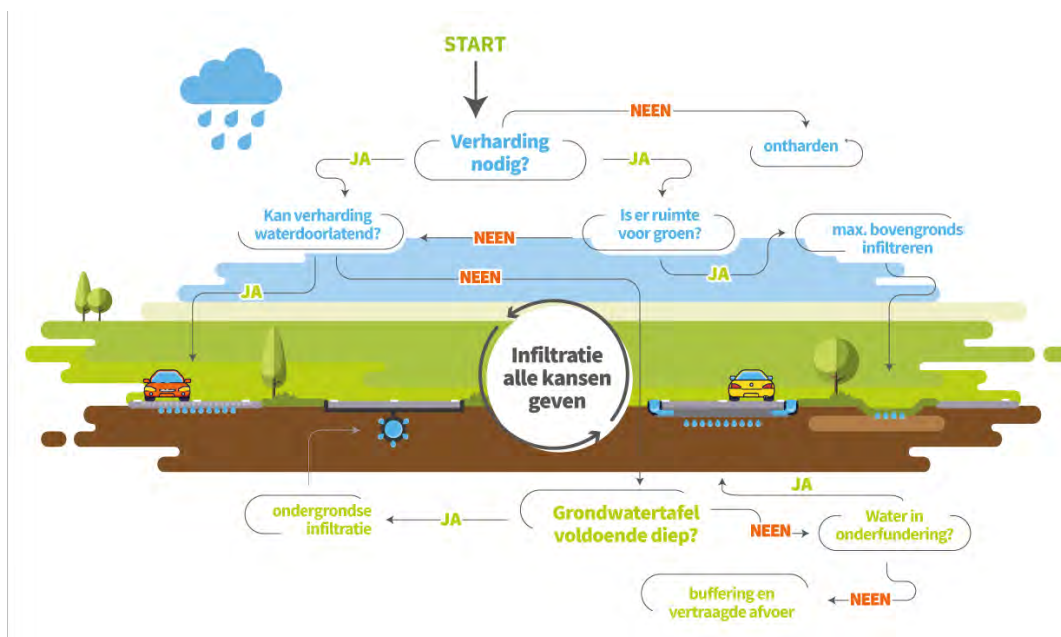
Infiltratie is het proces waarbij water in de bodem dringt. Via infiltratie kunnen – op jaarbasis en bij minder intense buien – **belangrijke volumes hemelwater uit het riolerings- en waterlopenstelsel gehouden worden**, waardoor deze minder zwaar belast worden. Eenvoudige ingrepen zoals de aanleg van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

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

goedkoper in aanleg zijn, eenvoudiger te inspecteren en beheren en kunnen bijdragen aan een aangename, groenere leefomgeving. Meer uitleg over de aanleg van (bovengrondse) infiltratievoorzieningen staat onder deel 5.1 Maatregelen.



Wanneer niet duidelijk is of er geïnfiltreerd kan worden, kan onderstaand **stappenplan** als handleiding dienen om infiltratie alle kansen te geven (Figuur 14 en [website Aquafin](#)):



Figuur 14. Stappenplan infiltratie © Aquafin

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

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

3.1.4. BUFFEREN EN VERTRAAGD AFVOEREN

Maximale infiltratie en het vermijden van afstroom van hemelwater (zie hierboven) zijn de beste manieren om hemelwater zo natuurlijk mogelijk af te voeren naar de waterloop. Deze

maatregelen remmen de afvoer naar het waterlopenstelsel af, waardoor bijkomende wateroverlast vermeden wordt.

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

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

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

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



3.1.5. LOZEN

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

3.2. CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

De "Code van Goede Praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen" (CvGP) is opgesteld door de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW) en vormt het wettelijk kader voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van afval- en hemelwaterinfrastructuur, inclusief bronmaatregelen (zie ook bijlage 7.1 paragraaf 3.2). De CvGP bouwt verder op de principes van de Ladder van Lansink, die werd besproken in paragraaf 3.1.

3.2.1. SCHEIDEN VAN RIOLERING

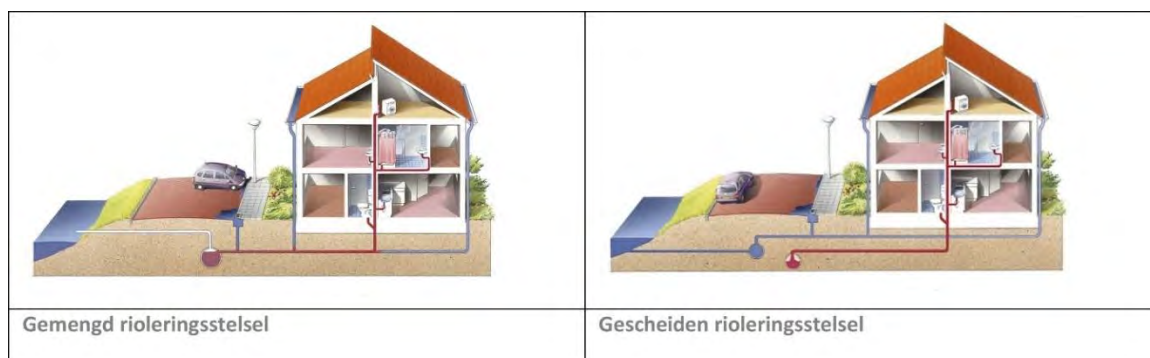
In het verleden werd riolering aangelegd om al het water zo snel mogelijk **af te voeren** naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Dit is een **gemengd rioleringsstelsel** waarbij zowel huishoudelijk afvalwater als proper regenwater wordt getransporteerd en gezuiverd. Het besef groeide dat hier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

Meer kans op overstortwerking wanneer veel neerslag terecht komt in de riolering, waardoor deze overbelast raakt. Hierdoor komt er (verdund) afvalwater in de waterlopen terecht.

Verstoring van de natuurlijke situatie van het watersysteem. Regenwater kan in de natuurlijke situatie in de bodem infiltreren en zo de grondwatertafel aanvullen of het kan oppervlakkig afstromen en de (kleine) waterlopen in de buurt voeden.

Een verhoogde kans op wateroverlast aangezien hemelwater versneld wordt afgevoerd in afgesloten buizen naar één afwaartse locatie. De wateroverlast kan ook vanuit de riolering komen, als de capaciteit van de riolering overschreden is door de zware neerslag.

Een minder efficiënte zuivering van het afvalwater omwille van de sterke verdunning met hemelwater.



Figuur 15. Het verschil tussen een gemengd en een gescheiden stelsel. (a) Een gemengd stelsel: hemelwater en afvalwater worden via eenzelfde riool afgevoerd naar de waterzuivering. (b) Een gescheiden stelsel: hemelwater en afvalwater worden via een aparte riolering afgevoerd. Het afvalwater gaat naar de waterzuivering, het hemelwater gaat naar een waterlichaam of groenzone (gracht, waterloop, vijver, park, ...). © Aquafin

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

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

3.2.2. BUFFEREN EN INFILTREREN

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

Om water maximaal ter plaatse te houden, ligt de focus op oplossingen die vlakbij de bron worden gerealiseerd en die vermijden dat hemelwater moet getransporteerd worden (zie paragraaf 3.1 Ladder van Lansink) of die het hemelwater al ter plaatse afremmen tot het toelaatbare debiet, de zogenaamde **bronmaatregelen**. Doordat bronmaatregelen het hemelwater ter plaatse houden, kunnen ze kosten afwaarts voorkomen en zijn ze zeer belangrijk bij extreme neerslaghoeveelheden. In zulke omstandigheden zouden de transportsystemen sowieso overbelast worden. Bronmaatregelen gaan ook droogte tegen doordat ze het water (langer)

vasthouden op het grondgebied. Er zijn verschillende **richtlijnen** opgesteld omtrent infiltratie en buffering:

In de CvGP wordt een infiltratienorm opgelegd. Hierbij moet per 100 m² aangesloten verharde oppervlakte een infiltratieoppervlakte van 4 m² voorzien worden. In de gewijzigde GSVH (zie bijlage 7.1) wordt de minimale infiltratieoppervlakte verhoogd naar 8 m² per 100 m² aangesloten verharde oppervlakte.

Daarnaast worden er door de waterloopbeheerders lozingsnormen opgelegd om wateroverlast vanuit waterlopen te vermijden. Meestal is dit een maximaal debiet van 20 l/s per aangesloten hectare verharding. Bij waterlopen die overstromingsgevoelig zijn, kan dit opgetrokken worden naar 10 l/s/ha of nog strenger. De nodige buffering voor een lozingsdebiet van 20 l/s/ha bedroeg 250 m³ per hectare verharding. Voor 10 l/s/ha was dit 330 m³/ha verharding. Deze waarden komen voort uit de vorige GSVH. In de vernieuwde GSVH van 2023 gelden striktere normen voor buffering, nl. minimaal 330 m³/ha, en tot 430 m³/ha wanneer infiltratie niet mogelijk is. Meer informatie over de vorige en vernieuwde GSVH staat in Bijlage 7.1. Dit volume wordt minstens voor een deel in de afvoeras gerealiseerd. Indien die te klein is, wordt op één of meerdere locaties extra buffering voorzien in de vorm van een boven- of ondergronds bekken. De voorkeur gaat hier steeds uit naar een bovengronds bekken.



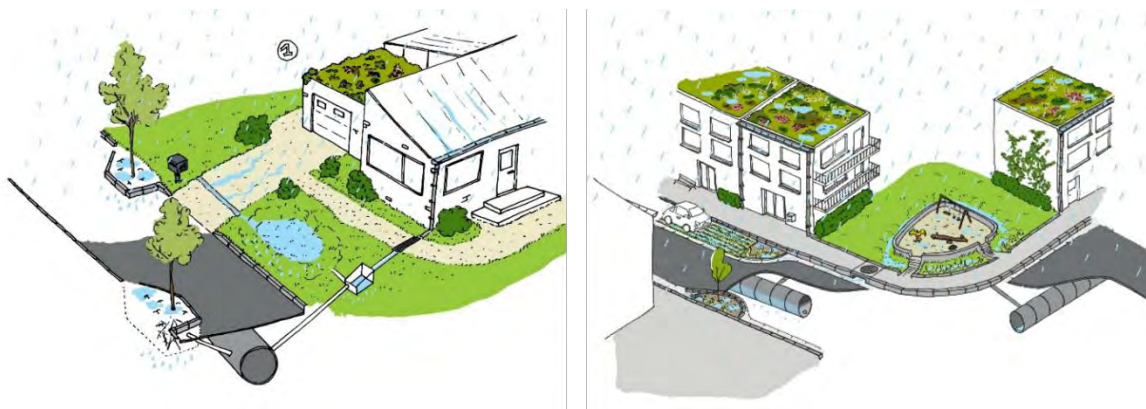
Figuur 16. Bovengronds bufferbekken. © Shutterstock

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

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

3.3.1. FREQUENTE NEERSLAG

Dit is de meest voorkomende situatie, waarbij **lichte tot matig hoge neerslag** valt. 80 à 90% van het jaarlijks neerslagvolume valt tijdens dit soort buien. Deze situatie veroorzaakt geen wateroverlast voor de klassieke riolering, maar er kan wel overstortwerking optreden bij grotere buien. Het is echter net in deze situatie dat de grondwatertafels eenvoudig aangevuld kunnen worden, en zo ook de voeding van bronnen en beken veilig gesteld kan worden. Bij frequente neerslag moet de aandacht dan ook verschuiven van het afvoeren van hemelwater naar het infiltreren ervan. Een doordachte plaatsing van straatkolken en inrichting van de wegenis zal het hemelwater naar nabijgelegen lager gelegen zones begeleiden om te infiltreren (Figuur 17). We streven ernaar om een halfjaarlijkse bui volledig te laten infiltreren.

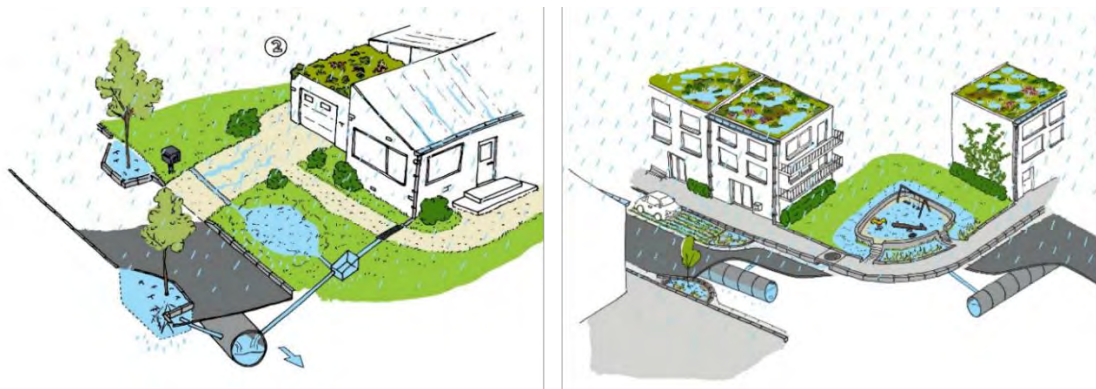


Figuur 17. Opvang en infiltratie van hemelwater bij frequente neerslag © Aquafin.

3.3.2. NORM NEERSLAG

Op deze situatie wordt het afvoersysteem ontworpen om te opereren **zonder wateroverlast** (zie Figuur 18). Klassiek wordt de wettelijke norm, de composietbui T20, gebruikt voor de dimensionering van de riolering. In deze situatie moet de infrastructuur in staat zijn om het hemelwater op te vangen en vertraagd af te voeren naar de waterlopen, zonder wateroverlast.

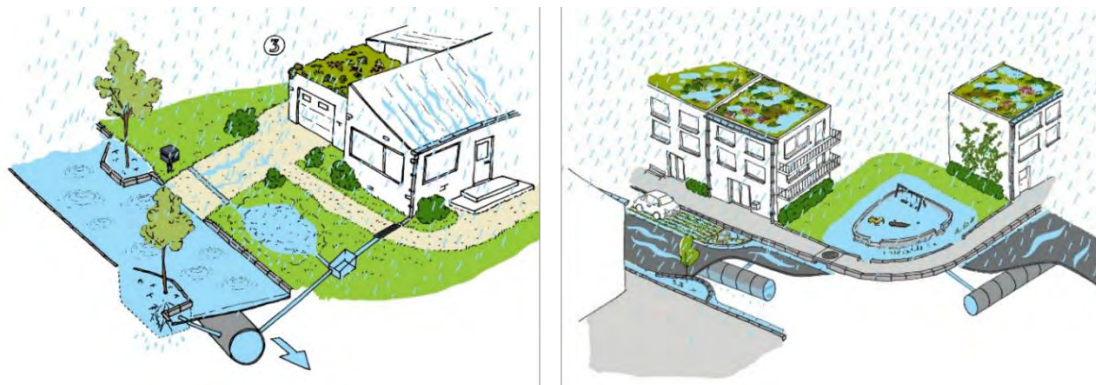
Voor waterlopen wordt meestal met een historische bui gerekend met een hogere terugkeerperiode (T25, T50 of T100, afhankelijk van het risico) en dus een grotere neerslaghoeveelheid.



Figuur 18. Opvang en vertraagd afvoeren van hemelwater bij een norm neerslag © Aquafin.

3.3.3. EXTREME NEERSLAG

Bij extreme neerslag gaat het om **neerslag die de norm overschrijdt**. We weten met andere woorden dat de voorziene infrastructuur niet volstaat. De voorziene buffervolumes zullen in dit geval onvoldoende zijn om het water te bergen. Het teveel aan hemelwater zal via het (straat)oppervlak afstromen. Het wegenisontwerp dient zo aangepast te worden richting waterrobuuste straten die verlaagd zijn, met verhoogde borduurstenen en een doordachte plaatsing van straatkolken (zie Figuur 19). In deze situatie ligt de focus dan ook op het voorkomen en **minimaliseren van gevolgschade** of het eventueel prioriteren ervan. Zo lijkt het bijvoorbeeld logisch dat een park overstroomt voordat de bibliotheek overstroomt.



Figuur 19. Extreme neerslag: gecontroleerd overstroom © Aquafin.

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

3.4. DROOGTE EN HITTE

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

3.4.1. DROOGTE

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

Van de gemiddelde hoeveelheid grondwatervoeding in Vlaanderen van 220 mm/j wordt er tussen 50 en 70% afgevoerd naar waterlopen. Daarnaast verdwijnt er tussen 10 en 30% door drainage, o.a. via grachten op landbouwgronden, kleinere beekjes en rioleringen. Het aandeel grondwater dat via vergunde grondwaterwinningen wordt onttrokken bedraagt ongeveer 10%, iets meer dan de helft hiervan wordt gebruikt voor drinkwaterproductie. Er zijn geen cijfers gekend van de niet-vergunde grondwaterwinningen (Huysman, 2022).

Volgens klimaatscenario's zal de grondwatervoeding in de toekomst dalen, en dus de droogtegevoeligheid van bodems, waterlopen, landbouwgewassen en ecotopen doen stijgen. Om de grondwatervoeding substantieel te laten stijgen met zicht op de toenemende klimaatverandering, heeft een **verhoogde infiltratie** (grondwatervoeding) een veel groter effect dan een reductie van grondwaterwinningen ². Het volledig stopzetten van de grondwaterwinningen om minder kwetsbaar te zijn voor droogte is niet haalbaar gezien het grote aandeel van grondwaterwinningen dat bedoeld is voor drinkwaterproductie. De grondwatervoeding kan o.a. vergroot worden door:

² Een recente studie van de VUB heeft aangetoond dat meer infiltratie het grondwaterpeil sterker doet stijgen dan minder grondwateronttrekking (55 cm stijging t.o.v. 5 cm stijging in grondwaterpeil).

- Verhogen van effectieve infiltratie door geen bijkomende verharding aan te leggen, te ontharden (inclusief waterdoorlatende verharding), infiltratievoorzieningen aan te leggen, decompactie van landbouwbodems, ...
- Verminderen van afstromend hemelwater door te vergroenen en water lokaal te bufferen, hemelwater afkoppelen van riolering, decompactie van landbouwbodems,...
- Verminderen van drainage door aangepaste landbouwpraktijken, opwaarderen van wetlands, ...
- Andere manieren van bemalingen door bemalingsperiode in tijd te minderen, retourbemaling, permanente bemalingen herbekijken, ...

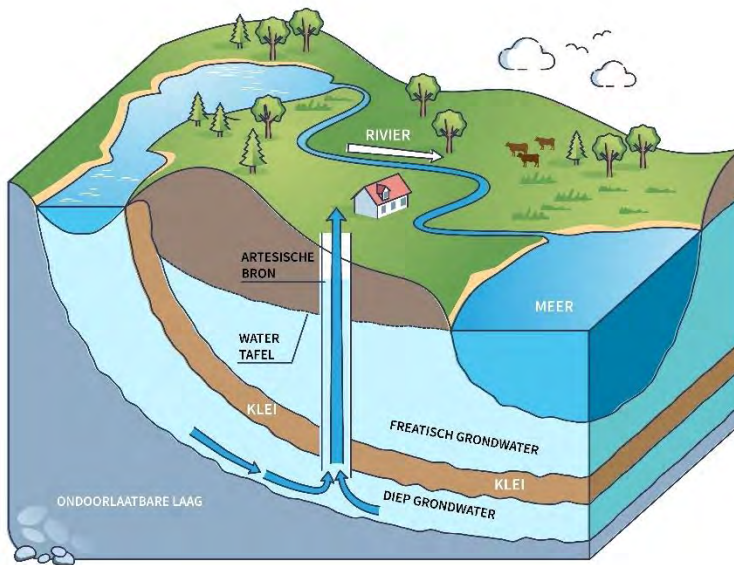
Voor het aanvullen van de grondwatertafel kijken we in het HWDP o.a. naar onthardings- en infiltratiekansen (zie 4.5 Visie per deelzone). Voor elk deelgebied doen we voorstellen hoe infiltratie er in het openbaar domein kan verwerkt worden.

Grondwaterwinningen en bemalingen

Grondwaterwinningen

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

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



Figuur 20. Schematische voorstelling van grondwaterlagen.

Grondwater wordt hoofdzakelijk **gebruikt als drinkwater, voor industrieel gebruik en in de landbouw** (drinkwater voor vee, beregening van gewassen, ...). Zowel private als professionele grondwaterwinningen hebben een effect op de grondwaterstand. Een overmatige onttrekking van grondwater kan immers zorgen voor een verlaging van het grondwaterpeil waardoor de bovenliggende bodem sneller uitdroogt. Kaart 9 geeft een overzicht van de grondwaterwinningen en tijdelijke bemalingen in de gemeente Londerzeel (DOV, 2024). De grootte van de impact van een grondwaterwinning is afhankelijk van het type winning, de diepte en de bodemsamenstelling. In Vlaanderen zijn er daarnaast ook nog heel wat illegale grondwaterwinningen. Het gaat dan om niet aangegeven putten of vergunde putten waar meer water uit wordt opgepompt dan is toegestaan. Strengere controles en een strikter handhavingsbeleid zullen in de toekomst zeker nodig zijn.

Bemalingen

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

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

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

Richtlijnen en maatregelen bij bemalingen

Om de effecten van bemalingen zo veel mogelijk te beperken, zijn door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) richtlijnen opgemaakt waarbij de volgorde wordt aangehaald waarin de verschillende maatregelen moeten overwogen worden.



Figuur 21. Richtlijnen met de te doorlopen stappen bij bemaling van grondwater (VMM, 2023).

In eerste instantie moet ingezet worden op de beperking van het opgepompte debiet. Het water wordt best in de directe omgeving terug geïnfilteerd. Als dat niet kan, is het hergebruik van het water misschien mogelijk. Als ook dat niet mogelijk is, mag het opgepompte grondwater geloosd worden in het oppervlaktewater. Pas in laatste instantie mag het water in de riolering terecht komen, en dan nog bij voorkeur in een RWA-leiding en niet in een gemengde of een afvalwaterleiding.

In de vergunningsaanvraag of melding voor de bemaling moet de aanvrager motiveren waarom bepaalde oplossingen niet haalbaar zijn.

3.4.2. HITTE

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

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

De **stralingswarmte** afkomstig van de gebouwen en de ondergrond is evenredig met de temperatuur ervan. In deel 5.1 Maatregelen wordt dieper ingegaan op manieren om deze te verlagen. Aan de stralingswarmte van de zon kan men ontsnappen door schaduw op te zoeken. Bomenrijke locaties kunnen zo zorgen voor koelteplekken.

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

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

4. VISIE

De principes die in hoofdstuk 3 aan bod kwamen, zoals de Ladder van Lansink en de Code Van Goede Praktijk, worden in dit hoofdstuk toegepast op de gemeente Londerzeel. In het eerste deel wordt bekeken hoe het infiltratiepotentieel over het hele grondgebied verdeeld is. Daaropvolgend wordt a.d.h.v. de watersysteemkaart de ruimtelijke prioritering voor grondwateraanvulling door infiltratie weergegeven voor de gemeente Londerzeel. In het derde deel wordt een typering van de straten voorgesteld volgens de waterhuishoudkundige functie die ze kunnen vervullen. In het vierde deel wordt alle voorgaande informatie gebundeld en vertaald naar **een algemene visie voor de gemeente Londerzeel**. De algemene visie bevat de hoofdconclusies uit het hemelwater- en droogteplan van de gemeente. In het laatste deel van dit hoofdstuk wordt deze algemene visie toegepast op elk deelgebied apart, waardoor een **gedetailleerde visie per deelgebied** wordt bekomen.

4.1. INFILTRATIEPOTENTIEELKAART

Zoals aangegeven in de principes volgens de Ladder van Lansink (zie 3.1) is **infiltratie van hemelwater**, na het vermijden van afstroom van (on)verharde oppervlakten en hergebruik, strategisch het belangrijkste in het (hemel-)waterbeheer. Het doel is om het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te laten insijpelen in de bodem volgens de principes gesteld in paragraaf 3.1.3.

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

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

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

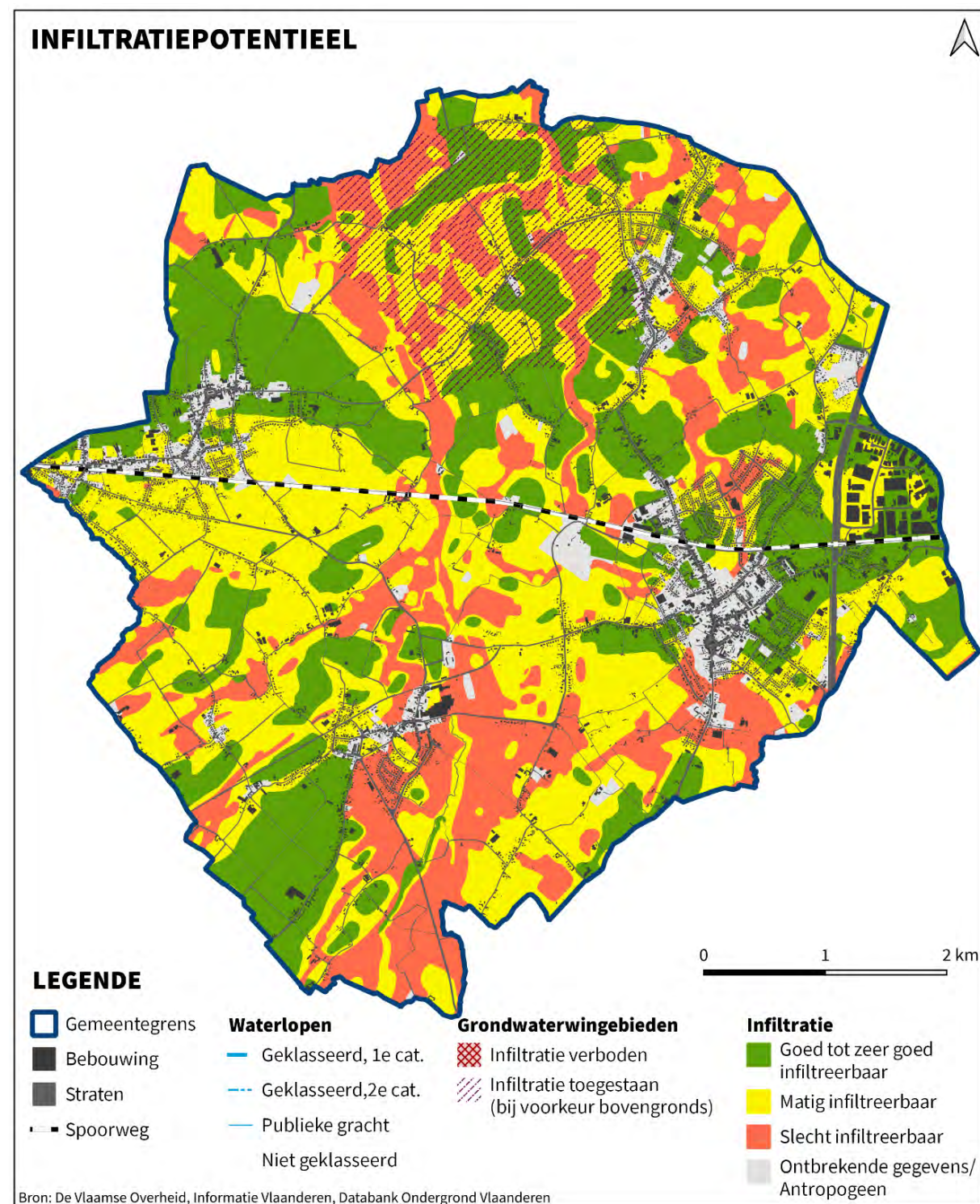
Naast de bodemtextuur, -drainage en substraten moet ook met drinkwaterwingebieden rekening gehouden worden. In een drinkwaterwingebied is infiltratie niet overal toegestaan. In **beschermingszones I, II & III** mag het water geïnfiltreerd worden om het grondwater te voeden. Als het hemelwater verontreinigd is, mag geen infiltratie toegepast worden. Hemelwater wordt

als verontreinigd beschouwd als het afkomstig is van verharding van bedrijven of tankstations. Met de vernieuwde Gewestelijke stedenbouwkundige verordening Hemelwater (GSVH) werd het verbod op infiltratie van niet potentieel verontreinigd regenwater in beschermingszone I en II van drinkwaterwinningsgebieden opgeheven (zie Bijlage 7.1). Bij aanleg moet echter voldaan worden aan volgende voorwaarden:

- De infiltratievoorziening wordt bovengronds aangelegd (bv. vrije uitstroom in wadi, gracht, infiltratiebekken- of sleuf, ...) zodat het water via een bodempassage infiltreert zoals onder natuurlijke omstandigheden.
- Indien bovengronds niet mogelijk, kan een ondergrondse voorziening (bv. infiltratiekratten of -put, horizontale buis, ...). Dit op voorwaarde dat deze visueel controleerbaar is en een bovengrondse toegang heeft.
- De infiltratievoorziening mag niet dieper dan 2,5 m onder maaiveld worden aangelegd.
- Het water mag niet afkomstig zijn van mogelijk verontreinigde oppervlaktes (oprit, parking, terras, ...) en mag geen huishoudelijk afvalwater zijn.
- Water van metalen daken is niet toegelaten. Groendaken zijn toegelaten op voorwaarde dat er geen pesticiden gebruikt worden bij het onderhoud.
- Zwembadwater mag geïnfiltreerd worden indien er een zuiveringssysteem is met beperkt chloorgehalte.

Het infiltratiepotentieel op basis van de bodemeigenschappen voor de **gemeente Londerzeel** wordt weergegeven in Kaart 20.

Het infiltratiepotentieel van de gemeente Londerzeel is groot. In het beeklandschap zien we slecht infiltreerbare gronden rondom de waterlopen. Sint-Jozef, Malderen, Londerzeel en Steenhuffel zijn grotendeels op zeer goed tot matig infiltreerbare grond gelegen wat heel wat mogelijkheden geeft naar ontharding en infiltratie in de bebouwde kernen.



Kaart 20: Infiltratiepotentieel

4.2. WATERSYSTEEMKAARTEN

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

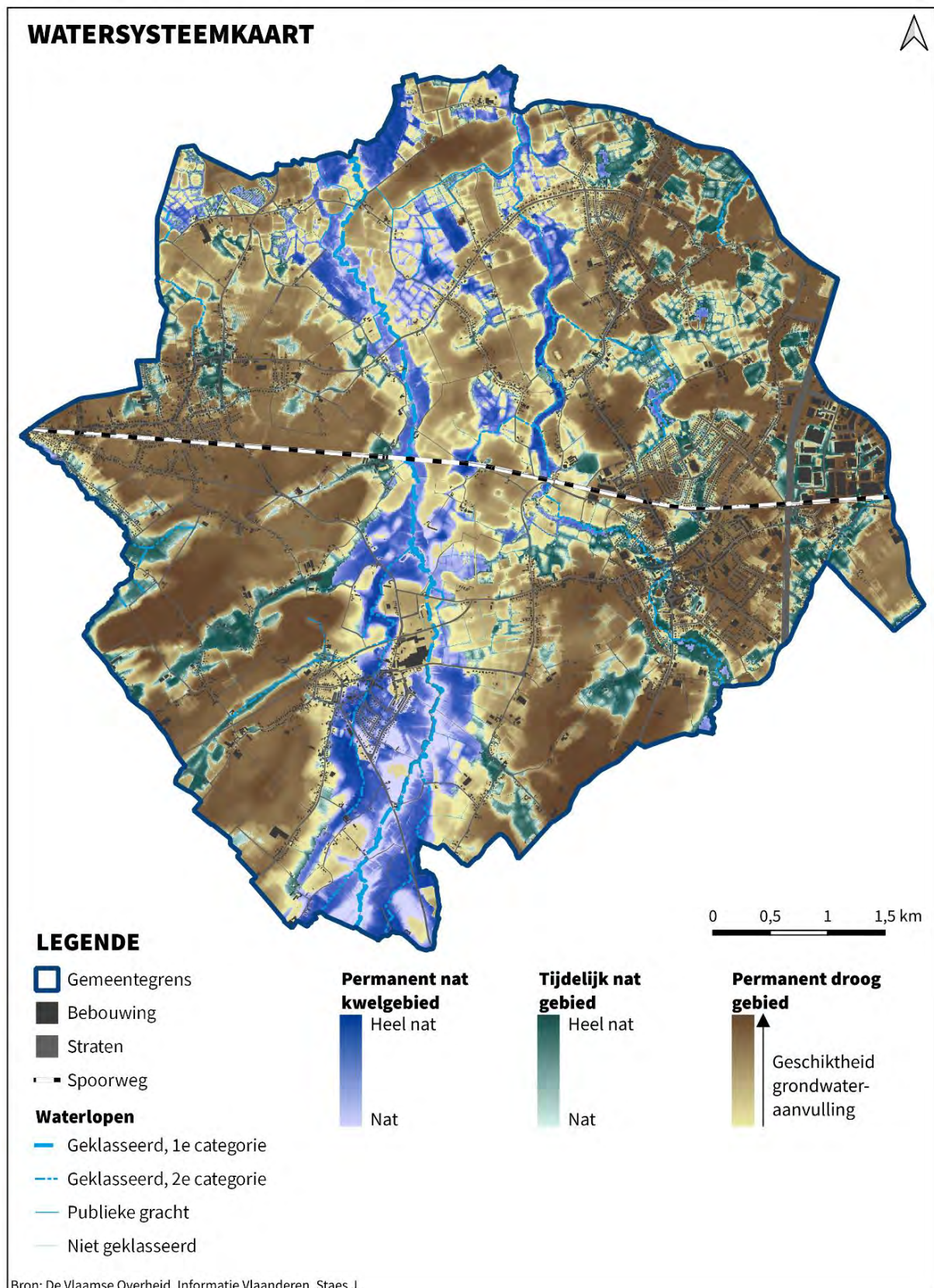
Op basis van de resulterende kaart (Kaart 21) kan een inschatting worden gemaakt van de te nemen maatregelen, voornamelijk met betrekking tot infiltratie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen **drie typegebieden**:

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

4.2.1. INFILTRATIEGEBIEDEN

Dit zijn de hoger gelegen, **permanent droge bodems**, met een diepe grondwaterstand. Deze infiltratiegebieden worden aangeduid in het bruin waarbij geldt: hoe donkerder bruin, hoe geschikter voor grondwateraanvulling. De zones in donkerbruin zijn doorgaans geschikt voor het aanvullen van de strategische grondwatervoorraden. Het water dat in deze zones wordt geïnfiltreerd blijft ruime tijd aanwezig in het grondwatersysteem. Water dat wordt geïnfiltreerd in zones in licht bruin heeft een kortere verblijftijd, maar kan alsnog belangrijk zijn voor het overbruggen van extreem natte en droge periodes.

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



Kaart 21: Watersysteemkaart voor de gemeente Londerzeel. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen 3 types gebieden: (blauw) permanent natte kwelgebieden, (groen) tijdelijk natte gebieden en (bruin) infiltratiegebieden – permanent droog gebieden.

4.2.2. TIJDELIJK NATTE GEBIEDEN

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

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

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

4.2.3. PERMANENT NATTE (KWEL) GEBIEDEN

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

Volgens de watersysteemkaart zijn vooral de bodems langsheen de Molenbeek en de Grote Molenbeek permanent nat (blauw) en dus minder geschikt voor grondwateraanvulling. De zones rondom de kleinere waterlopen zijn eerder tijdelijk nat (groen) en bieden kansen om via de landschappelijke depressies het water te bufferen. Volgens de watersysteemkaart is er toch een vrij groot deel van de bodem permanent droog (bruin). Deze zones zijn uitermate geschikt voor infiltratie. Een groot deel van de bebouwde kernen zijn in dit permanent droog gebied gelegen wat ook weer heel wat kansen geeft naar ontharding en infiltratie van regenwater.

4.3. TYPESTRATEN

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

- Infiltratiestraat
- Retentiestraat
- Watervoerende straat

De indeling van de straten is gebaseerd op de infiltratiepotentieelkaart (Kaart 20) en dus de bodemdata, en geeft de lange termijnvisie weer voor de straten in de gemeente Londerzeel op watervlak. Ze laat toe gerichte maatregelen voor te stellen op straatniveau. Ze kan als **leidraad** dienen wanneer een straat wordt heraangelegd. Dit laat toe maatregelen voor een verbeterd waterbeheer in te zetten daar waar deze het meeste opleveren, en zo slim te investeren in een geoptimaliseerde waterhuishouding op straatniveau. Om zekerheid te krijgen over het exact infiltratiepotentieel op straatniveau zijn steeds infiltratieproeven nodig. Welke **maatregelen** per straattypen kunnen toegepast worden, wordt in **paragraaf 5.1.1** beschreven.

4.3.1. INFILTRATIESTRAAT

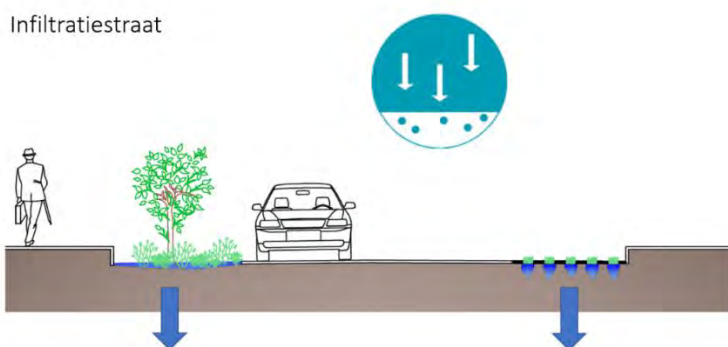
In een infiltratiestraat zal een (zeer) groot deel van het hemelwater **infiltreren** in de grond.

Kenmerken

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

➔ In dit type straten zal een groot deel van het hemelwater kunnen infiltreren in de grond en de focus ligt hier dus op infiltratie van water.

Figuur 22 toont de mogelijke manieren waarop een infiltratiestraat haar functie kan vervullen.



Figuur 22: Schematische voorstelling van een infiltratiestraat. © Aquafin

4.3.2. RETENTIESTRAAT

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

Kenmerken

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

➔ In dit type straten zal slechts een deel van het hemelwater kunnen infiltreren in de grond, en moet naast infiltratie ook ingezet worden op buffering en vertraging van het water.

Figuur 23 toont de mogelijke manieren waarop een retentiestraat haar functie kan vervullen.

Retentiestraat



Figuur 23: Schematische voorstelling van een retentiestraat. © Aquafin

4.3.3. WATERVOERENDE STRAAT

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

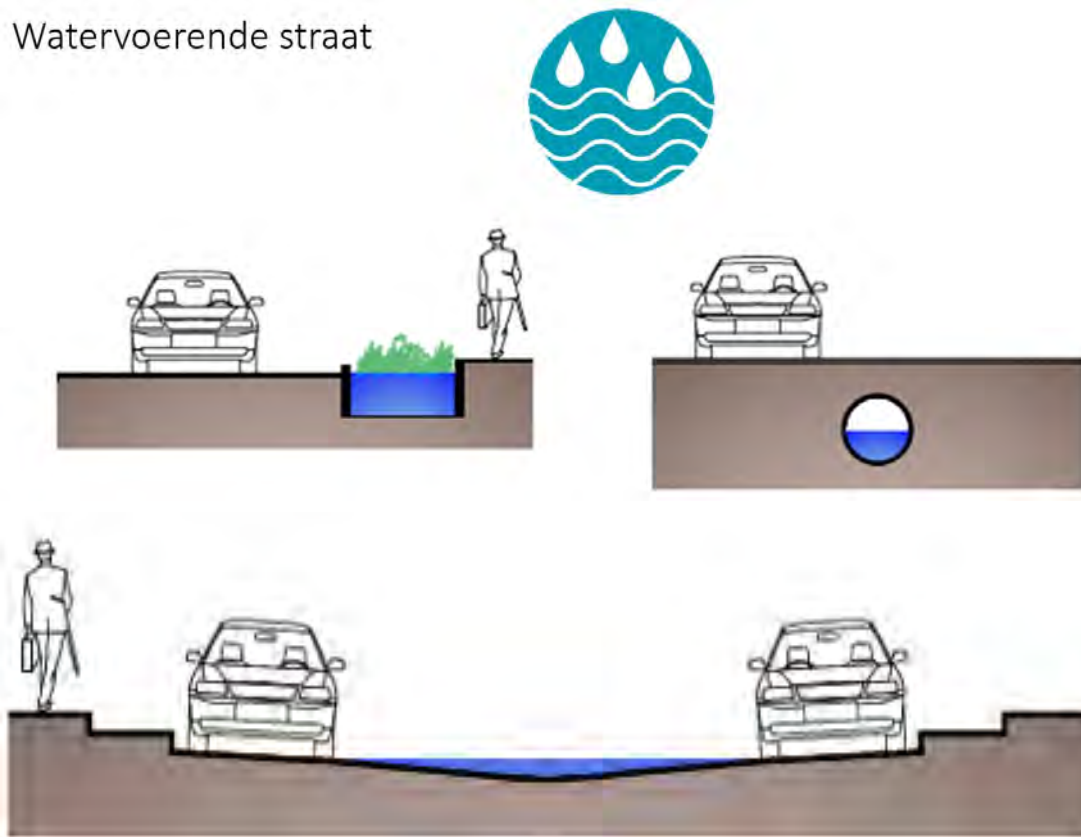
Kenmerken

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

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

Figuur 24 toont de mogelijke manieren waarop een watervoerende straat haar functie kan vervullen.

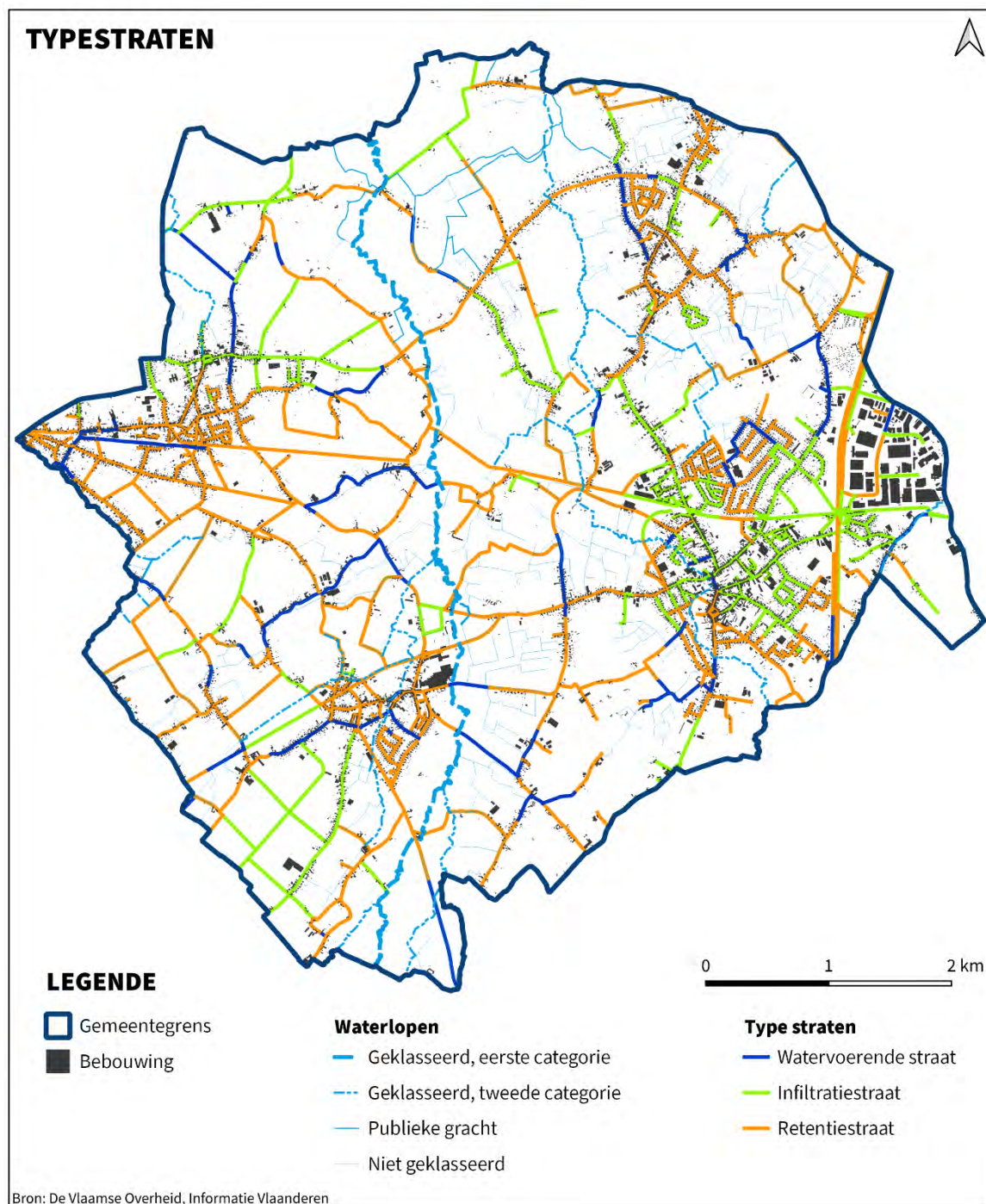
Watervoerende straat



Figuur 24: Schematische voorstelling van een watervoerende straat. © Aquafin

4.3.4. INDELING TYPESTRATEN VOOR GEMEENTE LONDERZEEL

Op Kaart 22 wordt een overzicht gegeven van de **indeling** van de straten in de gemeente Londerzeel volgens hun waterhuishoudkundige functie. In de visie per deelgebied (paragraaf 3) wordt deze indeling verder besproken per deelgebied. De maatregelen die gekoppeld zijn aan elke typestraat worden in hoofdstuk 5 Maatregelen en actieplan besproken onder paragraaf 5.1.1.



Kaart 22: Indeling van de typestraten in de gemeente Londerzeel

Door het hellend gebied in het zuiden van de gemeente, komen hier meer watervoerende straten voor dan in het noorden. Hier dient in eerste instantie ingezet te worden op infiltratie en buffering van het hemelwater vooraleer over te gaan naar het afvoeren van het hemelwater. Vooral in centrum Londerzeel en het noorden van Malderen zijn heel wat infiltratiestraten gedefinieerd omdat de ondergrond hier een goed tot zeer goed infiltratiepotentieel heeft. In de overige bebouwde kernen zal meer ingezet moeten worden om het water te bufferen om het zo veel mogelijk kans te geven alsnog te infiltreren. Hier komen gronden voor met een matig tot slecht infiltratiepotentieel.

4.4. ALGEMENE VISIE

4.4.1. KNELPUNTEN/ALGEMENE PROBLEMATIEK

Londerzeel kampt al decennialang met het buiten de oevers treden van de waterlopen. De snelle afstroom van hemelwater vanuit zuidelijker en hoger gelegen gemeenten ligt aan de basis van dit probleem. Het water stroomt met een grote snelheid via grachten, beken en rivieren de helling af waarna het voorbij de spoorweg stil valt in het lager gelegen en veel vlakkere gebied. Bovendien werd in het dal van de waterlopen gebouwd waardoor natuurlijke overstromingsvlaktes verdwenen of ze werden ingenomen door landbouwzones.

Om de schade van deze overstromingen binnen de perken te houden werden al maatregelen genomen om het water beter te controleren. Er werden overstromingsgebieden, oeverzones en dijken aangelegd en er wordt nog steeds gezocht naar bijkomend overstromingsgebied om de schade aan bebouwing zo veel mogelijk te voorkomen. Deze zoektocht wordt bemoeilijkt door het verspreid bouwen in het beeklandschap. Extra overstromingsgebied creëren door middel van infrastructuurwerken gaat immers gepaard met peilstijgingen die bijna altijd schade veroorzaakt aan bestaande bebouwing. Bij locaties die geen invloed hebben op bebouwing, zoals bv. Plas, is de vraag dan weer of het financieel haalbaar is.

Een knelpunt dat hier tegenover staat, is vast te stellen op de droogtegevoeligheidskaart (Kaart 18). Deze geeft overwegend matige gevoeligheid weer, maar in het noorden van de gemeente zijn ook gebieden terug te vinden die gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor droogte.

4.4.2. HOE GAAN WE DAT OPLOSSEN/AANPAKKEN?

Omwille van de uitgebreide onderzoeken die reeds zijn uitgevoerd in kader van de overstromingsproblematiek in het beeklandschap van de Grote en Kleine Molenbeek, legt het hemelwater- en droogteplan niet de focus op buffering in het beeklandschap.

In plaats daarvan wordt gekeken naar kansen om het hemelwater zo veel mogelijk ter plaatse te houden en te vertragen op de plaats waar het valt. Het is in dit haarvatenstelsel van de waterlopen dat het water zal moeten vertragen en liefst niet meer afstromen om nog grotere overstromingen in de toekomst te vermijden. Het hemelwater- en droogteplan ambieert niet om de bestaande en toekomstige wateroverlast op te lossen. Hiervoor zullen ook in de buurgemeenten voldoende maatregelen moeten uitgevoerd worden om afstromend hemelwater te verminderen en vertragen.

Zowel de wateroverlast- als de droogteproblematiek is niet met 1 maatregel door 1 partij op te lossen. De rol van de gemeente ligt erin om:

- een beleid te voeren dat de financiële middelen op een efficiënte manier inzet op wateroverlast- en droogtemaatregelen
- haar inwoners en ondernemers het goede voorbeeld te stellen door projecten uit te voeren die kunnen inspireren
- haar inwoners en ondernemers te sensibiliseren om de urgentie en kansen te duiden die de klimaatverandering met zich meebrengen
- te faciliteren om maatregelen op te schalen en impact te creëren binnen de gemeente
- te handhaven wanneer genomen beleidskeuzes niet worden gerespecteerd

Ook inwoners en ondernemers hebben de verantwoordelijkheid om bij te dragen aan de maatregelen tegen de wateroverlast- en droogteproblematiek. Dit kan door:

- zich bewust te worden van welke impact hun perceel/gebouw heeft op de waterketen
- zich bewust te worden van welke maatregelen mogelijk zijn bij hun perceel/gebouw
- de financiële middelen/mogelijkheden hebben om deze maatregelen uit te voeren

De bebouwde gebieden zullen in de toekomst naast de overstromingen uit de waterlopen ook meer en meer overlast ondervinden van hevige neerslag. In deze bebouwde kernen is het dan ook zaak om zo veel mogelijk ruimte te maken voor water waarbij soms beleidskeuzes zullen gemaakt moeten worden om de schaarse ruimte toch voor te behouden voor water i.p.v. deze ter beschikking te stellen van bebouwing. Zelfs bebouwing uit fasen wanneer deze in overstromingsgevoelig gebied is gelegen, kan tot de opties behoren. In tussentijd kunnen persoonlijke beschermingsmaatregelen nodig zijn om deze gebouwen te beschermen (zie 5.1.3.6 Protectiemaatregelen woningen).

De bebouwde kernen zijn vaak gelegen op matig tot zeer goed infiltreerbare grond waardoor ontharding en de aanleg van blauwgroene structuren een prioriteit moet zijn. De gemeente is reeds aan de slag gegaan met een quick-win onthardingsprogramma en dient deze reflex ook in de heraanleg- en rioleringsprojecten door te trekken. De structuur van de bebouwde kernen leent zich er vaak toe om ganse wijken te gaan ontharden en vergroenen (blauwgroene wijken). Deze bezitten op dit moment vaak ook nog open en groene binnengebieden die waardevol zijn voor de woonkwaliteit.

De nood om geen buitengebied meer aan te snijden, zorgt ervoor dat steden en gemeenten kijken naar kernverdichting. Deze kernverdichting moet echter rekening houden met plaatsen in het binnengebied waar ruimte moet voorbehouden blijven voor water, want zowel voor landschappelijke depressies als voor afstroom van verharde oppervlakte zijn deze binnengebieden belangrijk om water te bufferen en/of te infiltreren. Voor deze gebieden wordt dan ook voorgesteld om een blauw RUP op te maken waarbij als primaire functie waterbeheersing wordt aangeduid.

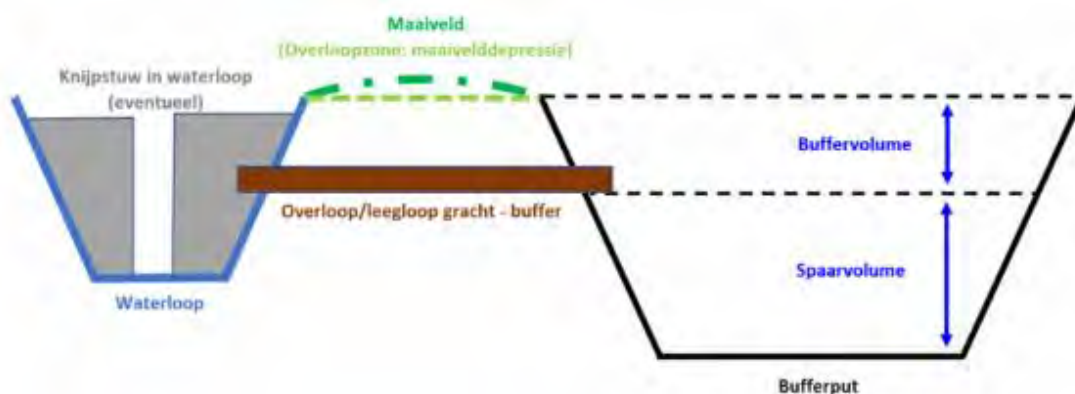
Naast de bebouwde kernen heeft Londerzeel nog zeer veel open ruimte die afstroomt naar grachten, beken en rivieren. De optimalisatie van dit watersysteem in de haarvaten zal ervoor zorgen dat het water vertraagt en zo veel mogelijk ter plaatse blijft i.p.v. snel te gaan afstromen naar de grote waterlopen. Het water moet in eerste instantie weer de grond kunnen indringen. De waterhuishouding van de gronden moet geoptimaliseerd worden door decompactatie, koolstofopslag en/of aangepaste grondbewerking in combinatie met andere maatregelen.

Wanneer het overtollige water toch nog afstroomt, komt dit in de haarvaten van het watersysteem terecht, nl. de grachten. De grachten moeten minimaal draineren, maximaal infiltreren en het buffervolume moet geoptimaliseerd worden waardoor het water ter plaatse blijft wanneer het kan en enkel water afvoert wanneer het nodig is. Dit principe moet toegepast worden op zowel de private als de openbare grachten.

Hergebruik en/of sturing zorgen ervoor dat bestaande en nieuwe bufferlocaties over voldoende ruimte beschikken wanneer neerslag verwacht wordt. Deze bufferlocaties zijn zowel de private regenwaterputten, vijvers, bekkens en/of rioleringen. Deze systemen worden tot op vandaag nog te weinig benut en ingezet tegen wateroverlast.

Aan de andere zijde van het spectrum is langdurige droogte te vinden. Op deze momenten worden captatieverboden afgekondigd omdat ook de waterlopen het weinige water nodig hebben om het aanwezige waterleven te kunnen blijven garanderen. Er dient dan ook een verschuiving te komen in de prioriteit wanneer welk water gebruikt wordt:

1. Wanneer waterlopen op hun hoogste punt staan, kunnen deze gebruikt worden om bufferputten/vijvers te vullen en zo extra buffervolume te geven aan de waterlopen. Het water dat afstroomt via de waterlopen verdwijnt uit het watersysteem en kan niet langer gebruikt worden. Het dient dus gebruikt te worden vooraleer het uit het watersysteem verdwijnt of opgevangen om op een later tijdstip te gebruiken.



Figuur 25: principe private waterbuffer langsheen waterloop (Inagro, n.d.)

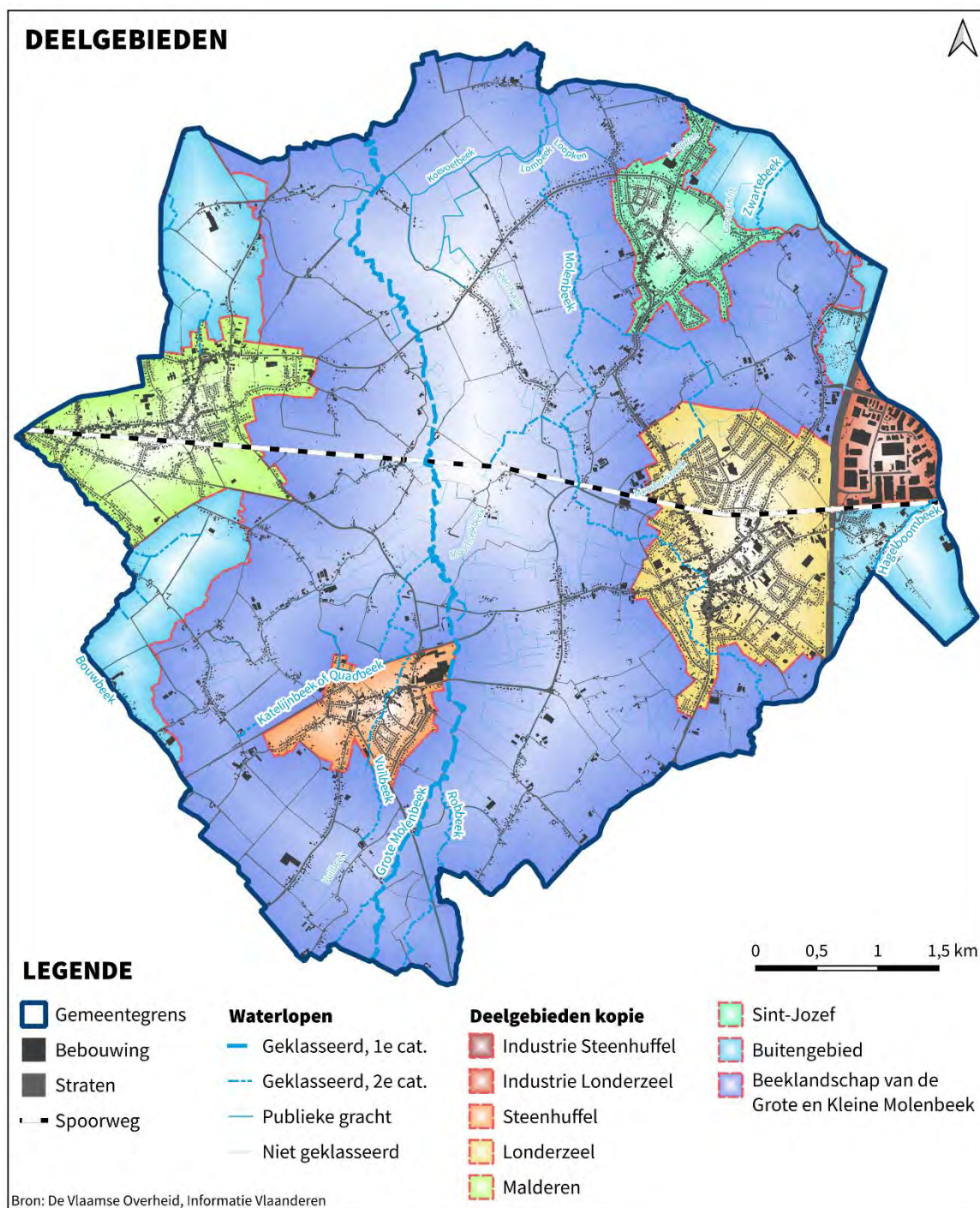
2. Op het moment dat waterlopen op een normaal niveau staan, kan dit water nog steeds gebruikt worden. Er is nog steeds voldoende water in de waterloop beschikbaar om het waterleven te garanderen. Het gebruik van water uit hemelwaterputten, bufferputten of grondwaterputten is niet nodig zolang er water beschikbaar is in de waterlopen. Buffer- en infiltratiegrachten zijn nu ook nog volop het water in de bodem aan het laten infiltreren en zorgen dat de bodem langer fris blijft en water langer beschikbaar blijft voor fauna en flora.
3. Wanneer de drogere periodes aanbreken, kan overgeschakeld worden op het opgespaarde water in bufferputten of op water dat via tijdelijke bemalingen (bv. bouw- of wegenisprojecten) wordt opgepompt.

Een veelheid aan waterlopen in de gemeente in combinatie met de overstromingsgevoeligheid, maken dat er kansen zijn om een dergelijk systeem uit te bouwen in Londerzeel. De kwaliteit van het water zal bepalen voor welke toepassingen het zal kunnen gebruikt worden. Het spreekt dan ook voor zich dat een vermindering van overstortwerking en aanpakken van vervuiling van de waterlopen aan de orde zijn om de omslag naar dit systeem te kunnen maken. Om dit te realiseren is een traject nodig dat gaat van haalbaarheid en screening voor mogelijke locaties tot uitvoering met participatie van alle betrokken partijen.

Om de overstortproblematiek aan te pakken en ook de verdunning op het rioleringsstelsel is de optimalisatie van het grachtenstelsel aan de orde. Vooral in Malderen en Sint-Jozef sluiten nog zeer veel grachten en RWA-assen aan op de gemengde riolering. Dit heeft gevolgen voor de overstorten op zowel de Grote als Kleine Molenbeek. Na volledige optimalisatie zijn deze grachten en RWA-assen van de riolering afgekoppeld, maar dit is een werk van lange adem. In tussentijd kunnen de grachten opgestuwd worden vooraleer ze overstorten in de gemengde riolering. Bij elk rioleringsproject wordt dan een volgende stap genomen om stelselmatig de grachten en RWA-assen van de riolering te koppelen.

4.5. VISIE PER DEELZONE

De gemeente Londerzeel werd opgesplitst in deelzones, gebaseerd op de afstroomgebieden van de waterlopen, op de fysieke barrières voor water en de verschillende typologieën in de gemeente. Kaart 23 is het resultaat hiervan.



Kaart 23: Overzichtskaart van de deelgebieden van gemeente Londerzeel

4.5.1. KANSENKAART PER DEELGEBIED

Hieronder zal elk deelgebied apart besproken worden. Er wordt hierbij steeds vertrokken vanuit de Ladder van Lansink (zie paragraaf 3.1). Voor elke deelzone wordt ook een kansenskaart opgemaakt met mogelijke maatregelen. Een meer gedetailleerde uitleg (werking, voordelen, praktische uitvoering, fotovoorbeelden, ...) van deze maatregelen staat beschreven onder **hoofdstuk 5 Maatregelen en actieplan**. Tabel 8 geeft een **overzicht** van de mogelijke kansen, en de sectie in Hoofdstuk 5 waar deze maatregelen verder zijn beschreven.

Tabel 8. Overzicht van de kansen die zijn aangeduid per deelgebied, hun symbool en waar meer informatie over deze maatregelen kan worden gevonden.

MAATREGEL	SYMBOOL	MEER INFORMATIE ONDER PARAGRAAF
Onthardingskansen		Openbaar domein: 5.1.2.1. Privaat domein: 5.1.2.2.
Gepland		
Uitgevoerd		
Nieuw		
Groenblauwe wijk		
Hergebruikmogelijkheden		Openbaar domein: 5.1.2.2. Privaat domein: 5.1.3.3.
Potentiële infiltratie- en bufferlocaties (zoekzones)		Openbaar domein: 5.1.2.3 Privaat domein: 5.1.3.4.
Lokaal		
Bovenlokaal (verhard)		
Bovenlokaal onverhard		
Spaarbekken landbouw		
Winterbedding		
Bestaand		
Gepland		
Potentiële infiltratie- en buffergracht		5.1.2.5.
Potentiële blauwgroene as		5.1.2.3.
Typestraten		Indeling: 4.3
Infiltratiestraten		Maatregelen: 5.1.1
Retentiestraten		
Watervoerende straten		
RWA-as (hier zullen grotere regenwatervolumes samenkomen):		

Bestaande RWA-as	---	
Potentiële RWA-as	---	

4.5.2. OVERZICHT BUFFERING VOLGENS
HEMELWATERVERORDENING

Door het Departement omgeving van de Vlaamse overheid werd in 2023 de **hemelwaterverordening** (i.e. Gewestelijke stedenbouwkundige verordening Hemelwater, GSVH) herzien, waarin normen omtrent hemelwater werden opgenomen waaraan elk op te richten gebouw, constructie of aan te leggen verharding moet voldoen. De hemelwaterverordening legt o.a. voorwaarden op voor infiltratie en buffering, gebaseerd op de verharde oppervlakte. Deze is ingegaan op 2 oktober 2023. Voor omgevingsvergunningsaanvragen op het openbaar domein gaat de verordening in vanaf 7 januari 2025 (m.u.v. omgevingsvergunningen voor verkavelen van gronden). Ook de Provinciale stedenbouwkundige verordening Hemelwater van Vlaams Brabant werd in 2023 herzien, waarin strengere normen werden opgenomen dan de GSVH. Meer informatie over de GSV en PSV Hemelwater is te vinden in Bijlage 7.1.

Voor elk deelgebied werd de verharde oppervlakte berekend. Op basis van de verharde oppervlakte per deelgebied werd het **benodigde infiltratie- en buffervolume** bepaald, zoals opgelegd in de vernieuwde hemelwaterverordening. Deze waarden zijn terug te vinden in Tabel 9. Als infiltratie mogelijk is, wordt er met een volume van 330 m³/ha gerekend, anders wordt er rekening gehouden met een buffervolume van 430 m³/ha. De benodigde buffervolumes zoals opgenomen in Tabel 9 zijn gebaseerd op de bestaande verharde oppervlakte en houden nog geen rekening met reeds toegepaste maatregelen. Ze zijn dan ook **indicatief**, en dienen steeds op projectniveau te worden berekend. Het buitengebied wordt in onderstaande tabel niet opgenomen, omdat de verharde oppervlakte hier relatief verspreid is.

Tabel 9. Overzicht van verharde oppervlakte en benodigd buffervolume, zoals opgelegd in de vernieuwde hemelwaterverordening. Voor een infiltratievoorziening bedraagt het volume minimaal 330 m³/ha van de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte, voor buffervoorzieningen moet er gewerkt worden met minimaal 430 m³/ha.

DEELGEBIED	VERHARDE OPPERVLAKTE (HA)	BENODIGD VOLUME BIJ INFILTRATIE (M³)	BENODIGD VOLUME BIJ BUFFERING MET VERTRAAGDE AFVOER (M³)
Londerzeel	141,7	46.760	62.346
Industrie Londerzeel	55,3	18.262	24.350
Steenhuffel	40,8	13.462	17.949
Malderen	78,8	25.988	34.651
Sint-Jozef	51,5	17.010	22.680
TOTAAL	368,1	121.482	161.976

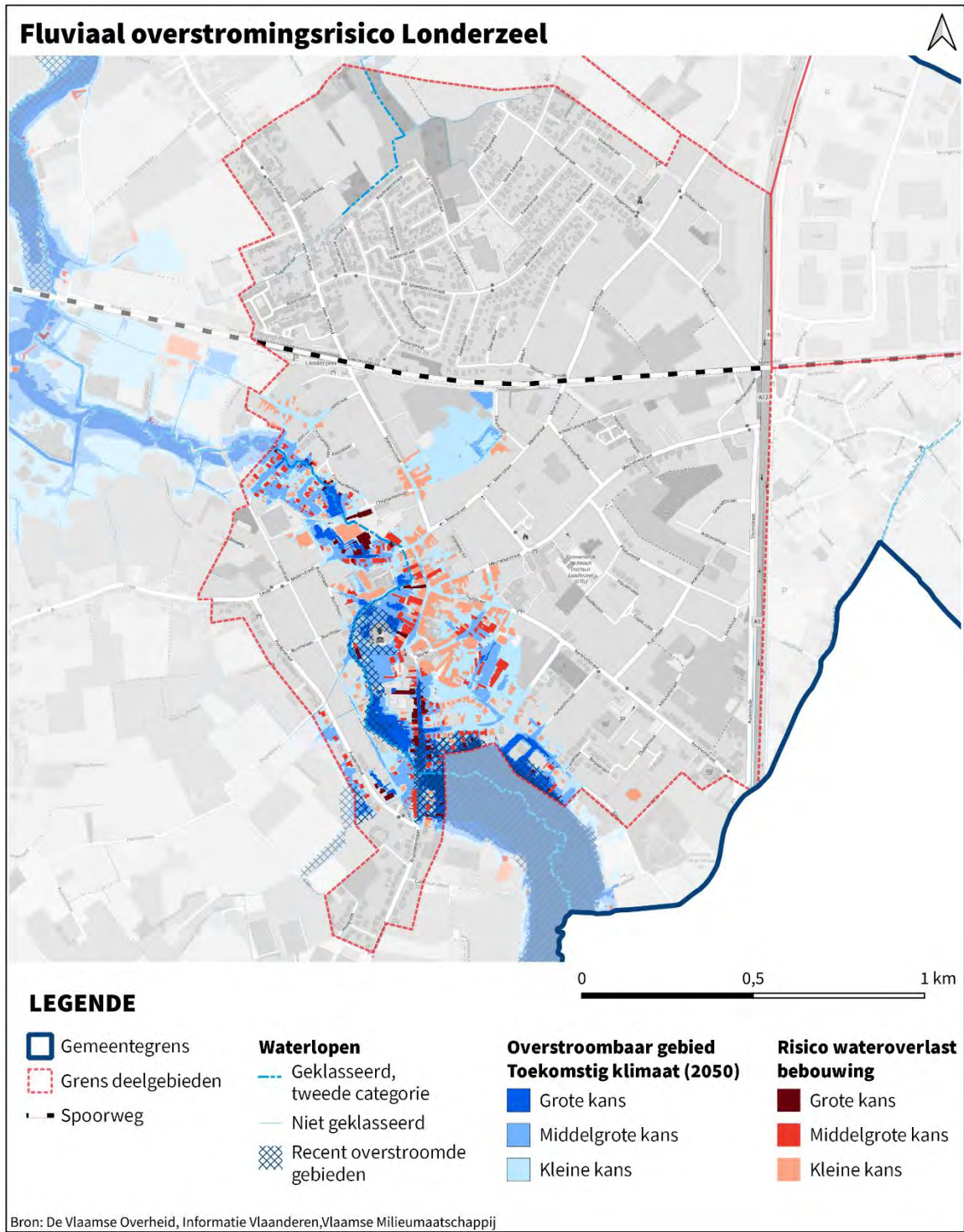
4.5.3. LONDERZEEL

Het deelgebied Londerzeel situeert zich in het oosten van de gemeente. Het wordt in het oosten begrensd door de A12 autostrade. De Kleine Molenbeek komt in het zuiden het deelgebied ingestroomd en verlaat het weer in het westen. Dit deelgebied heeft een totale verharding van ca. 142 ha en staat voor een opgave van 46.760 m³ (bij infiltratie) en 62.346 m³ (bij buffering) aan buffervolume voor hemelwater.

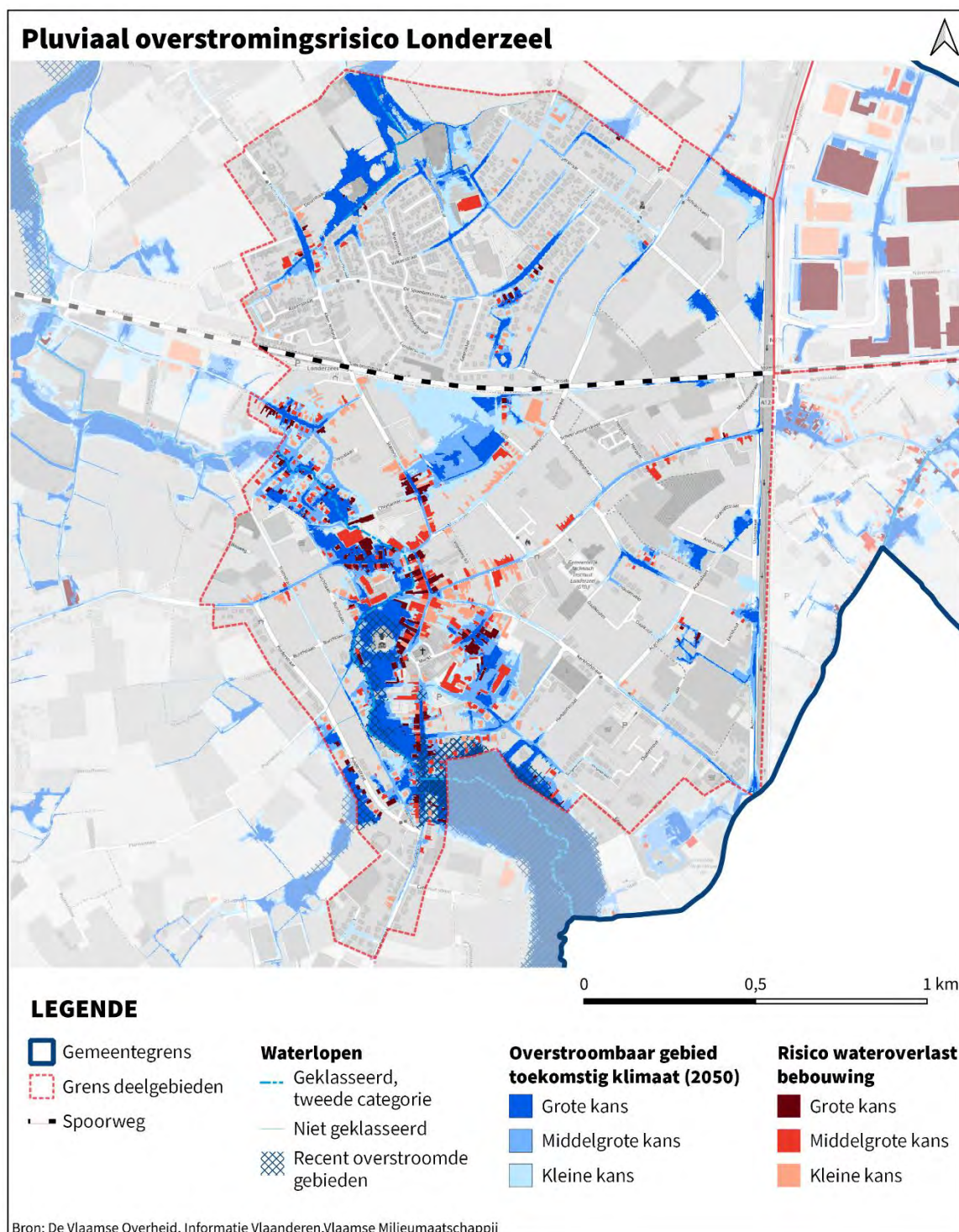
De **recent overstroomde gebieden** (ROG) kaart geeft aan dat de Kleine Molenbeek in het verleden buiten zijn oevers is getreden tussen de zuidelijke gemeentegrens en De Burcht.

De fluviale overstromingsrisicokaarten (zie Kaart 24), die de kans op overstroming weergeven vanuit de **waterlopen**, geeft aan dat er wateroverlast voorspeld wordt langsheen de ganse loop van de Kleine Molenbeek. Langsheen dit hele traject van de waterloop komen dan ook grote, middelgrote en kleine kansen voor op wateroverlast bij bebouwing.

De pluviale overstromingsrisicokaarten (zie Kaart 25), die de kans op overstroming weergeven bij **hevige regenbuien**, voorspelt een nog uitgebreider beeld van wateroverlast bij bebouwing in dit deelgebied. Hier zien we dat het water in lokaal lager gelegen gebieden niet snel genoeg kan evacueren en voor wateroverlast zorgt. Dit is het geval voor het gebied tussen Heldenplein, Ursulinenstraat en Gildenstraat en ook het lager gelegen deel tussen Eikenveld en Stationsstraat. Bij deze laatste is de spoorweg een barrière waardoor het water niet verder kan afstromen naar de Moorhoekbeek. In de wijk rondom de sportoase wordt ook in verschillende straten wateroverlast voorspeld.



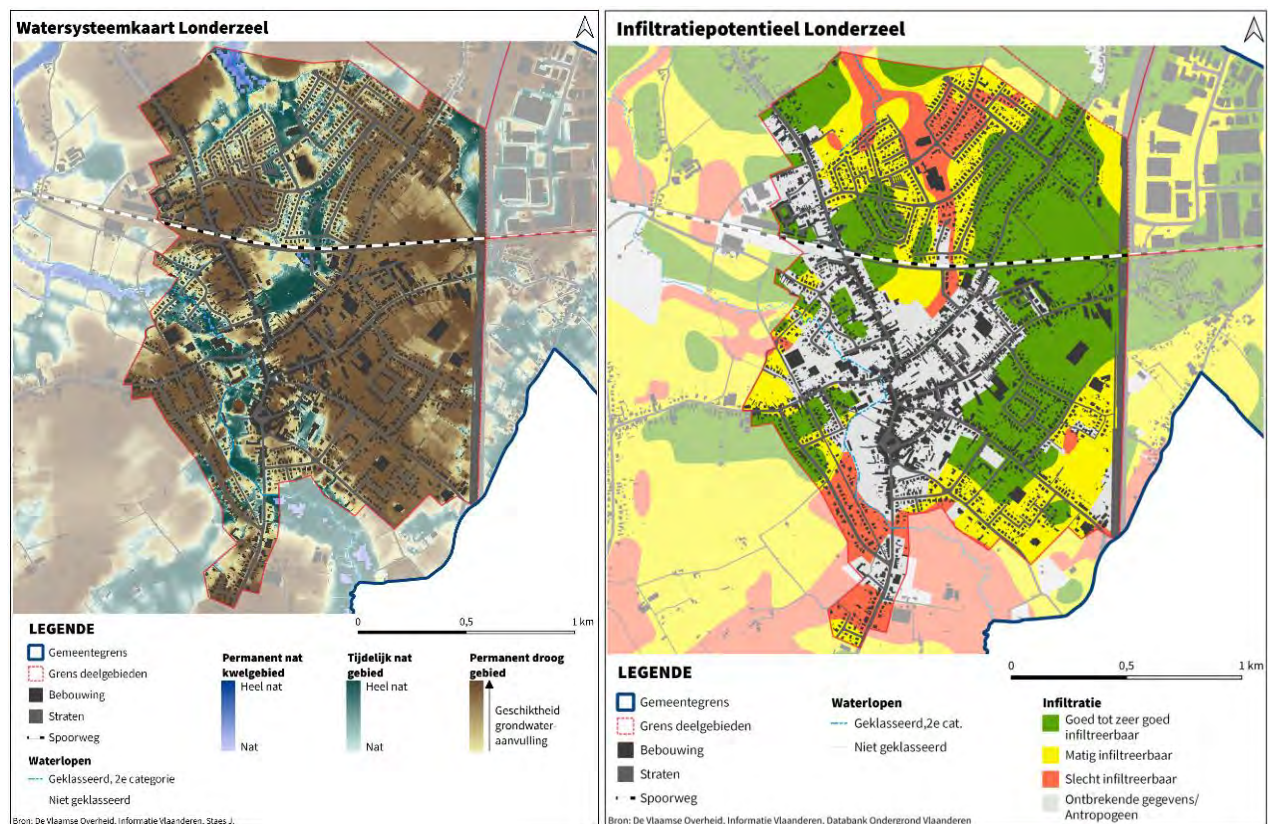
Kaart 24: Fluviaal overstromingsrisico voor bebouwing in deelgebied Londerzeel



Kaart 25: Pluviaal overstromingsrisico voor bebouwing in deelgebied Londerzeel

Zowel op de watersysteemkaart als op de infiltratiepotentieelkaart van dit deelgebied zijn de (vroegere) waterlopen die door het deelgebied lopen, afgetekend. Op de watersysteemkaart worden deze voor het merendeel aangeduid als tijdelijk nat gebied (groen) en op de infiltratiepotentieelkaart als slecht infiltreerbaar (rood). Het gebied rond deze waterlopen heeft m.a.w. een belangrijke voedende functie voor de waterlopen, maar dit zal eerder traag gebeuren omwille van de beperkte infiltratiecapaciteit. Hier zal ruimte moeten voorzien worden voor buffering om het water de tijd en ruimte te geven om de grond in te dringen. Een groot deel van

de rest van het deelgebied is uitermate geschikt voor infiltratie omwille van de zeer goed tot goede infiltratiepotentieel (groen) en de verblijftijd in de bodem is hier zeer lang (bruin) waardoor het op lange termijn een gunstig effect heeft op de grondwateraanvulling.



Kaart 26: Watersysteemkaart en infiltratiepotentieel van deelgebied Londerzeel

De beste manier om geen/minder hemelwater af te voeren via de openbare riolering is door de verharde oppervlakte te gaan verminderen waarvan het hemelwater afstroomt. Momenteel stroomt het vele regenwater in de gemengde riolering van Londerzeel. Bij hevige buien kunnen deze de overstortwerking in werking doen treden waarbij (verdund) afvalwater in de Kleine Molenbeek stroomt. Het verminderen van de hoeveelheid regenwater in de riolering zal de waterkwaliteit van de Kleine Molenbeek ten goede komen en ook de werking van het zuiveringsstation. Wanneer het afvalwater te sterk verdund is, is het ook moeilijker om dit afvalwater efficiënt te gaan zuiveren. Er zijn ook nog enkele rioleringsstrengen die rechtstreeks aangesloten zijn op de Kleine Molenbeek die nog op het zuiveringsstation dienen aan gesloten te worden. Het gaat over clusters 192-5003, 192-24 en 192-25. Deze zullen mee aangesloten worden in het bovengemeentelijk project Brusselsestraat waarvoor een projectvoorstel in opmaak is.

In Londerzeel is er al een onthardingsprogramma opgestart met enkele belangrijke realisaties zoals de **ontharding** van het Heldenplein en Ursulinenstraat ter hoogte van de Virgo Sapiens lagere school. Zo zijn er over gans de gemeente nog tientallen andere quick-win onthardingsprojecten uitgevoerd of gepland. Bijkomend zijn er nog heel wat andere onthardingskansen gedetecteerd zoals de parking op het Heldenplein, aan de kerk of aan het administratief centrum (zie Kaart 27

kansenkaart). Deze grotere onthardingsprojecten worden eerder in een herinrichtingsproject of rioleringsproject opgenomen en zullen minder vaak in een onthardingsprogramma opgenomen worden. In het centrum van Londerzeel zijn enkele scholen gelegen waar ook opportuniteiten liggen om de speelplaatsen te ontharden en te vergroenen. Dit vermindert de afstroom van hemelwater en kan tevens aangewend worden om educatieve projecten op te zetten, avontuurlijke speelplaatsen te creëren en/of een aangename klimaat te creëren op de speelplaats. Ook particulieren kunnen gestimuleerd worden om te ontharden. Zo staan er heel wat winkels of bedrijven aangeduid waarbij de grote verharde oppervlakte van de parking (deels) kan vervangen worden door waterpasserende verharding. Ook bij woningen is nog heel wat potentieel om verharde oppervlakken te ontharden of eraan te leggen met waterpasserende verhardingen.



Figuur 26: Foto voor en na de onthardingswerken aan het Heldenplein t.h.v. de Virgo Sapiens school

Winkels, bedrijven en scholen bezitten naast grote vlakken verharding op maaiveldniveau een groot dakoppervlak waar veel hemelwater afstroomt. Bedrijven en scholen die een hoog waterverbruik hebben moeten gestimuleerd worden om zo veel mogelijk van dit **hemelwater zelf te gaan gebruiken**. Is de watervraag beperkt (zoals vaak het geval bij winkels of in de vakantieperiodes bij scholen), kan bekeken worden of er derde partijen zijn waarbij de watervraag wel hoog is (bvb groendienst van de gemeente).

Heel wat wijken in dit deelgebied lenen zich ertoe om uitgevoerd te worden als **blauwgroene wijk**. Deze woonwijken hebben als hoofdfunctie wonen waarbij geen openbaar of zwaar vervoer in de straten komt. Het openbaar domein kan op die manier ingericht worden dat wagens, voetgangers en fietsers de weg delen waarbij meer ruimte beschikbaar wordt gesteld voor bovengrondse infiltratie- en buffervoorzieningen. Hier is dan ook meer ruimte voor groenaanleg met hoog groen,

wat nu vaak in de woonwijken ontbreekt. Enkele voorbeelden hiervan zijn Oudenhove/Bogaarden, Pilatusveld/Houdenveld/Daalkouter/Acacialaan/Eeckhout en Herpoel.

Het grachtenstelsel zorgt in dit deelgebied voor een tweeledig probleem. Enerzijds zijn er grachten aangesloten op de openbare riolering, wat voor verdunning van het afvalwater zorgt. Anderzijds dienen de grachten in dit gebied vaak nog als transportgrachten waardoor het water snel wordt afgevoerd naar bvb de Kleine Molenbeek. Gracht-aansluitingen op de riolering worden best afgekoppeld en aangesloten op een oppervlaktewater of waterloop. In tussentijd kan een overstortmuur geplaatst worden ter hoogte van de inlaat om water in de grachten zo veel mogelijk op te stuwen en de kans te geven om te infiltreren. De transportgrachten die aangesloten zijn op de waterlopen worden ook best opgestuwd om het water naar de Kleine Molenbeek te vertragen en ook om zo veel mogelijk het water de kans te geven om te infiltreren. In dit deelgebied is er potentieel voor peilgestuurde drainage. (Waterradar, 2024)

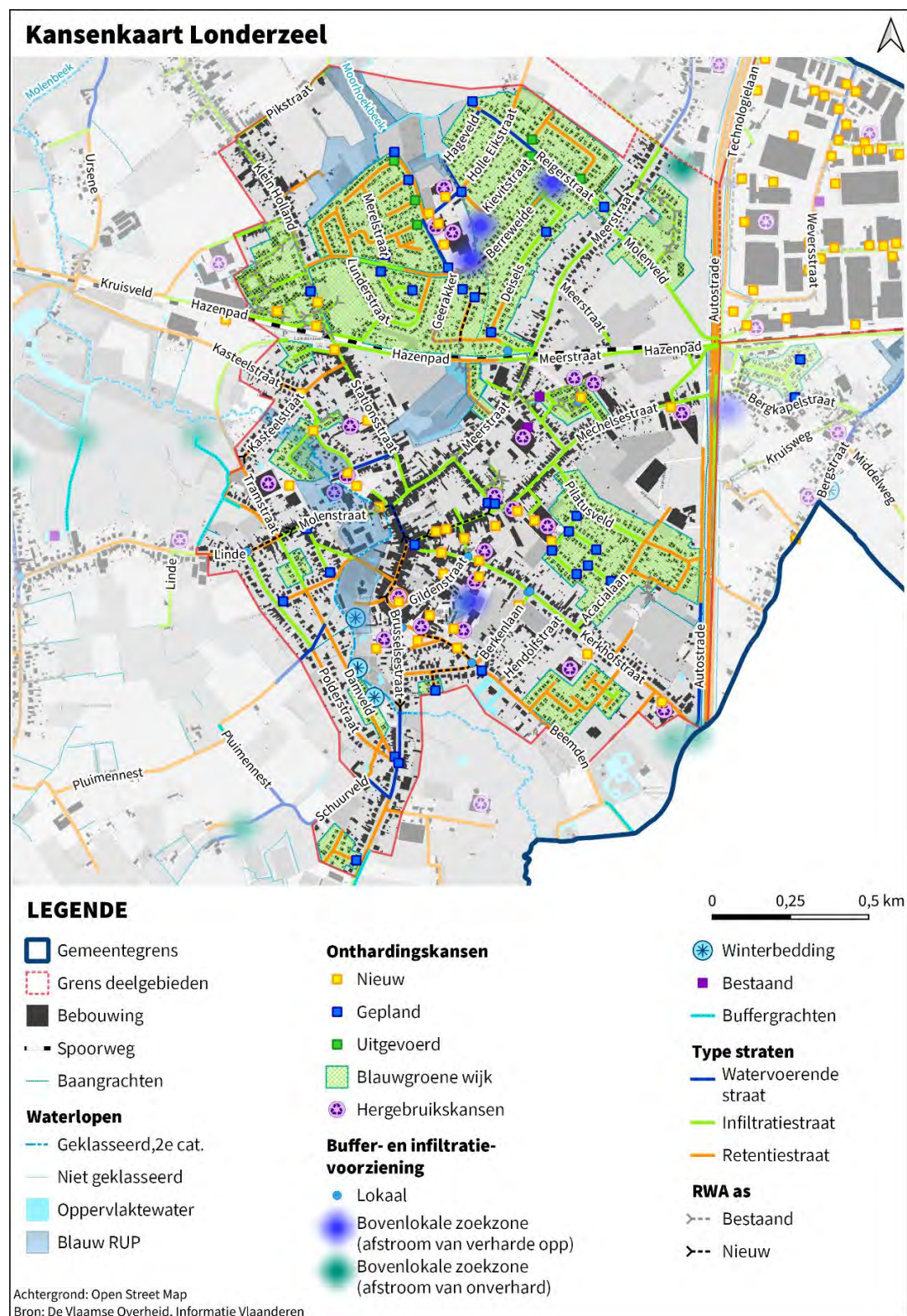
De Kleine Molenbeek komt met een vrij brede vallei toe aan de Brusselsestraat waarna deze vervolgens door een veel smaller gebied moet gaan stromen. Het water stuwt op door deze knijpopening onder de Brusselsestraat met water dat buiten de oevers treedt voor het Londerzeel kan instromen. Ook voorbij de Brusselsestraat treedt de Kleine Molenbeek nog buiten zijn oevers waardoor er een noodzaak is om nog extra buffers te voorzien langsheen deze waterloop.

Ter hoogte van de Virgo Sapiens lagere school is een landschappelijke depressie waar momenteel sportvelden gelokaliseerd zijn. Bij hevig regenweer wordt hier wel wat wateroverlast voorspeld op de pluviale overstromingsrisicokaart. De sportvelden zijn hier een ideale locatie om plaatselijk te gaan inzetten op buffering van de rondom gelegen verharding om het water te bufferen en vertraagd te laten infiltreren. Vanuit de Gildenstraat is dan ook een RWA-as gedefinieerd die overtollig water (bij extreme weersituaties) kan evacueren naar deze bufferlocatie.

Ter hoogte van de Brusselsestraat is een WORG (zie 2.6.2 Wateroverlast) gedefinieerd. In dit deelgebied zijn er echter nog een aantal zones die in aanmerking komen om voor te behouden voor water. Het gaat over zones die zwaar getroffen worden bij het uit de oevers treden van de Kleine Molenbeek (en aansluiten bij het WORG) en het oorspronkelijke brongebied van de Moorhoekbeek tussen Stationsstraat en Eikenveld. Door deze zones in een Blauw RUP op te nemen, wordt deze ruimte enerzijds voorbehouden voor de Kleine Molenbeek en geeft anderzijds de opportuniteit om de Kleine Molenbeek een meer prominente plaats in de gemeente te geven en deze mee in het recreatief weefsel te verweven.

Voor de voormalige Argo-site werd reeds een omgevingsvergunning afgeleverd voor de bouw van 45 woningen. Gezien de beperkte infiltratiecapaciteit, hoge grondwaterstanden, risico op wateroverlast en brongebied van de Moorhoekbeek, zou deze site beter deels voorbehouden blijven voor ruimte voor water en opgenomen worden in een Blauw RUP. Ook ten noorden van het deelgebied zijn enkele zones rond de Moorhoekbeek aangeduid waarvan voorspeld wordt dat deze zwaar kunnen getroffen worden door wateroverlast vanuit de Moorhoekbeek. Deze worden

dan ook best bouwvrij gehouden en opgenomen in een Blauw RUP. In het kader van de bouw van de 45 woningen op de voormalige Argo-site werd wel reeds een bufferbekken aangelegd waarop regenwater is aangesloten van Eikenveld, Meerstraat, Scheersmolendreef en de nieuwe wijk Herpoel.



Kaart 27: Kansenkaart van deelgebied Londerzeel

In het noorden van deelgebied Londerzeel is een oudere wijk gelegen die vandaag al met een aantal uitdagingen kampt. Het gaat over de wijk rond sportoase. Ze wordt in het zuiden begrensd door de spoorweg, in het oosten door de Meerstraat en in het noordwesten door de Moorhoekbeek. De riolering is er in slechte staat waardoor er, in combinatie met hoge grondwaterstanden, zeer veel grondwater insijpelt en op de RWZI toekomt.

Er zijn 2 RWA-assen aanwezig in deze wijk:

In Klein Holland start deze met diameter 700 mm, aan het station van Londerzeel afwaterend naar het noorden naar Blauwenhoek en loopt uiteindelijk via Ursene met een diameter 1.000 mm uit in de Molenbeek.

De andere RWA-as is een inkokering van één van de opwaartse takken van de Moorhoekbeek. Ze start met de overloop van het bekken aan Eikenveld en loopt onder de spoorweg door met een diameter 800 mm via Geerakker naar het terrein van Sportoase. Via Hageveld loopt ze verder om uiteindelijk uit te monden in de Moorhoekbeek.

Doorheen gans de wijk zijn al heel wat quick-wins gedefinieerd door de gemeente in hun onthardingsprogramma. Het gaat over verkeersremmende maatregelen en aanduidingen van zone 30 die vervangen worden door plantbedden waar het afstromend water van de straat kan inlopen en infiltreren.

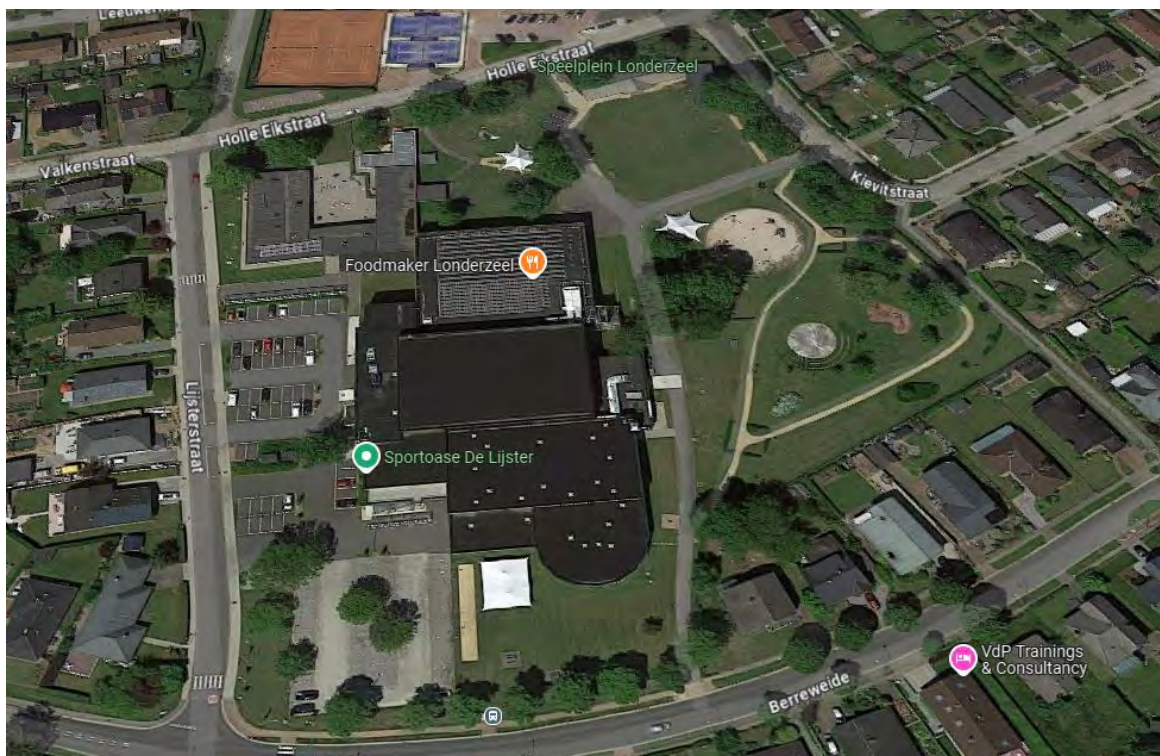
Afgezien van de straten waar de bus door rijdt (Reigerstraat, Berreweide, de Spoelberchstraat en Klein Holland, kan heel de wijk aangelegd worden als blauwgroene wijk omdat in de overige straten enkel lokaal woonverkeer nodig is. In heel wat straten is er een matig tot zeer goed infiltratiepotentieel waardoor hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk moet geïnfiltreerd worden. De wijk levert ook een belangrijke bijdrage aan de aanvulling van het grondwater volgens de watersysteemkaart.



Figuur 27: Quick-wins voor ontharding uitgevoerd in de Valkensluisstraat door de gemeente



Figuur 28: Het plein in Berreweide tussen Reigerstraat en Deisels heeft heel wat potentieel om regenwater op te vangen en te infiltreren, ook van omliggende straten, omdat het een goed tot zeer goed infiltratiepotentieel heeft.



Figuur 29: De site rond Sportoase kan door de beschikbare ruimte en matig tot slecht infiltratiepotentieel hemelwater bufferen en vertraagd infiltreren/afvoeren. Op het speelplein kunnen verlaagde stukken deels ingericht worden als een avontuurlijke waterspeeltuin.

4.5.4. BEDRIJVENTERREIN LONDERZEEL

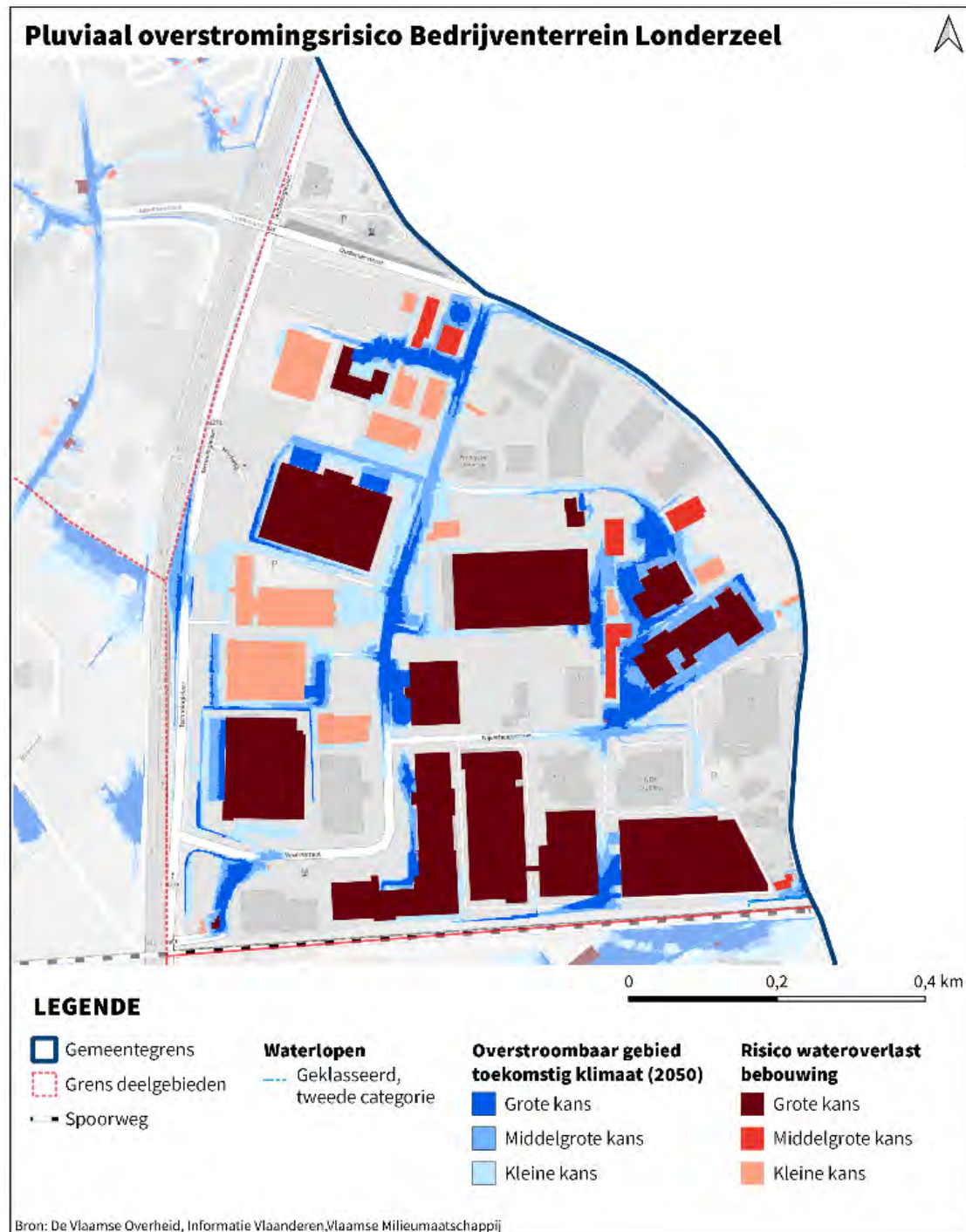
Het bedrijventerrein van Londerzeel is in het oostelijk deel van de gemeente gelegen en ligt tussen de A12, de spoorweg en de gemeentegrens ingesloten. De Hagelboombeek komt in het zuidoosten het deelgebied ingestroomd onder de spoorweg door. Via de Oudemanstraat stroomt deze al snel Kapelle-op-den-Bos binnen.

Volgens de ROG-kaart (**Recent Overstroomd Gebied**) heeft het bedrijventerrein nog geen wateroverlast gekend in het verleden.

De voorspelling voor de toekomstige **wateroverlast vanuit de waterlopen** (zie Kaart 16) geeft geen risico's weer omdat de Hagelboombeek als waterloop van 2^e categorie niet mee in deze modellering opgenomen is. Het effect van de Hagelboombeek moeten we dan ook bekijken op de pluviale overstromingsrisicokaart.

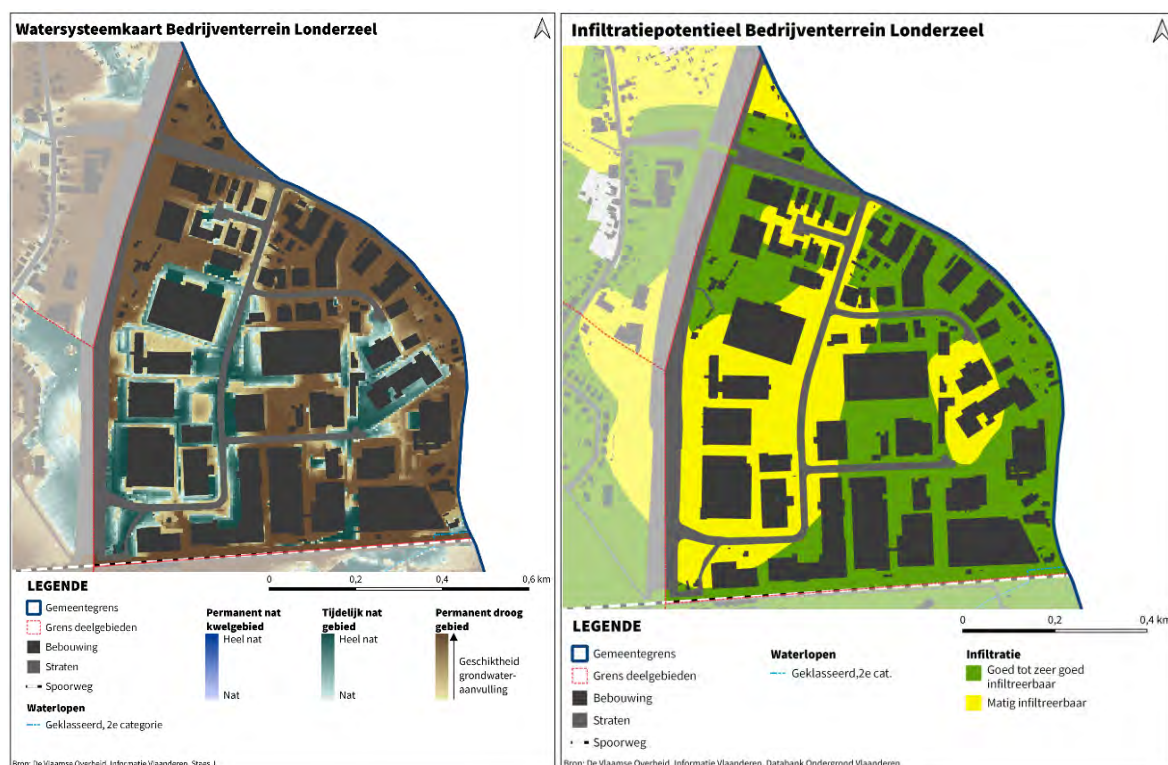
De pluviale overstromingskaart van dit deelgebied (zie Kaart 28) geeft aanzienlijke risico's op **wateroverlast bij hevige regenbuien** in de toekomst. Met 55 van de 70 ha verharde oppervlakte is dit het meest verharde deelgebied van de gemeente. Bij hevige buien kan de afstroom van hemelwater van al deze verharde oppervlakte lokaal voor wateroverlast zorgen. Het reliëf en de afwatering van het gebied loopt voornamelijk richting de Oudemanstraat ter hoogte van het Kasteel van Houtem in Kapelle-op-den-Bos. Wanneer het water te snel wordt afgevoerd, zorgt dit afstromend water ook voor problemen in Kapelle op den Bos . Het bedrijventerrein is uitgerust met een volledig gescheiden stelsel en watert af naar een niet geklasseerde waterloop op grondgebied Kapelle-op-den-Bos die uiteindelijk in de Plasbeek uitmondt. Het gescheiden stelsel werd voor de verplichting in VLAREM aangelegd en ook de bedrijven zijn gescheiden aangesloten op de riolering.

De Hagelboombeek kruist ten zuiden van het gebied de spoorweg om direct het grondgebied te verlaten richting Ramsdonk. De waterloop kent hier een erg kunstmatig verloop, tussen het industriegebied en de spoorweg ingeklemd. Tot op heden heeft dit nog niet tot wateroverlast gezorgd, maar in de toekomst kan de inkokering onder de Oudemanstraat voor opstuwing zorgen en lokaal voor wateroverlast zorgen.



Kaart 28: Pluviaal overstromingsrisico voor bebouwing in deelgebied Bedrijventerrein Londerzeel

De infiltratiepotentieelkaart geeft een **matig tot zeer goede infiltreerbaarheid** van de bodem aan. De watersysteemkaart geeft aan dat dit een belangrijk gebied is om de grondwaterlagen te gaan aanvullen waardoor inzetten op infiltratie hier zeer belangrijk is.



Kaart 29: Watersysteemkaart en infiltratiepotentieel voor het bedrijventerrein Londerzeel

Om afstroom te vermijden en de waterdoorlatende oppervlakte te vergroten in dit deelgebied, is **ontharden** van verharde oppervlakken aangewezen. In een bedrijventerrein is dit vaak een grote uitdaging omwille van noodzakelijke verharding voor zwaar verkeer omdat waterpasserende verhardingen niet geschikt zijn als ondergrond voor zwaar vrachtverkeer. Vrijwel elk bedrijf beschikt over een parking voor personenwagens voor bezoekers en/of personeel die met waterpasserende verharding kan aangelegd worden. Zo werd bij Belmoca bvb al gewerkt met dergelijke materialen voor de inrichting van de parking ter hoogte van de Weversstraat. Bij nieuwe aanleg of heraanleg van nieuwe verhardingen zullen de bedrijven genoodzaakt zijn om hun hemelwater ter plaatse te houden volgens de nieuwe GSVH en PSVH. Vanuit de gemeente kan proactief de wateroverlast-problematiek aangekaart worden in combinatie met een sensibilisering over welke maatregelen er op privaat domein kunnen genomen worden door de bedrijven zelf.

Er zijn 3 bedrijven in dit deelgebied die een vergunde/gekende grondwatervergunning hebben:

BEDRIJF	VERGUND JAARDEBIET (M ³)
Sip-Well	115.000
Expo	2.000
Granidesign Culot	1.200

Uit de omgevingsanalyse (zie 2.4.3 Watervraag en -aanbod) kwam naar voor dat in dit bedrijventerrein heel wat aanbod aan water is en er een grote watervraag is vanuit de agrarische sector in Kapelle-op-den-Bos.

Om het vraagstuk rond **watervraag en -aanbod** te beantwoorden, zal een apart traject moeten opgezet worden om alle stakeholders bij mekaar te brengen, concreet zaken uit te werken en af te spreken. Om dit proces beter behapbaar te maken werd een leidraad opgemaakt voor overheden, bedrijventerreinbeheerders, bedrijventerreinverenigingen en andere stakeholders. (VITO & VLAKWA, 2024) Met steun vanuit Vlaanderen en de Bluedeal werd 'Waterwinst' ontwikkeld waar concrete acties op terug te vinden zijn die getest werden op het terrein. (Waterproof et al., n.d.) Bedrijven die inzicht willen krijgen in hun watermanagement, kunnen terecht bij de Waterbarometer waar tevens optimaliseringsacties worden voorgesteld. (VITO et al., n.d.)

Alle bedrijven in de gemeente zijn gebaat bij een analyse om hun **waterverbruik te optimaliseren** en maatregelen te nemen om hun waterverbruik te doen dalen. De 3 bedrijven in dit deelgebied die een vergunning hebben voor een grondwaterinstallatie worden best gestimuleerd om dit te doen en zodoende inzicht te krijgen in maatregelen om hun grondwaterverbruik te doen dalen.

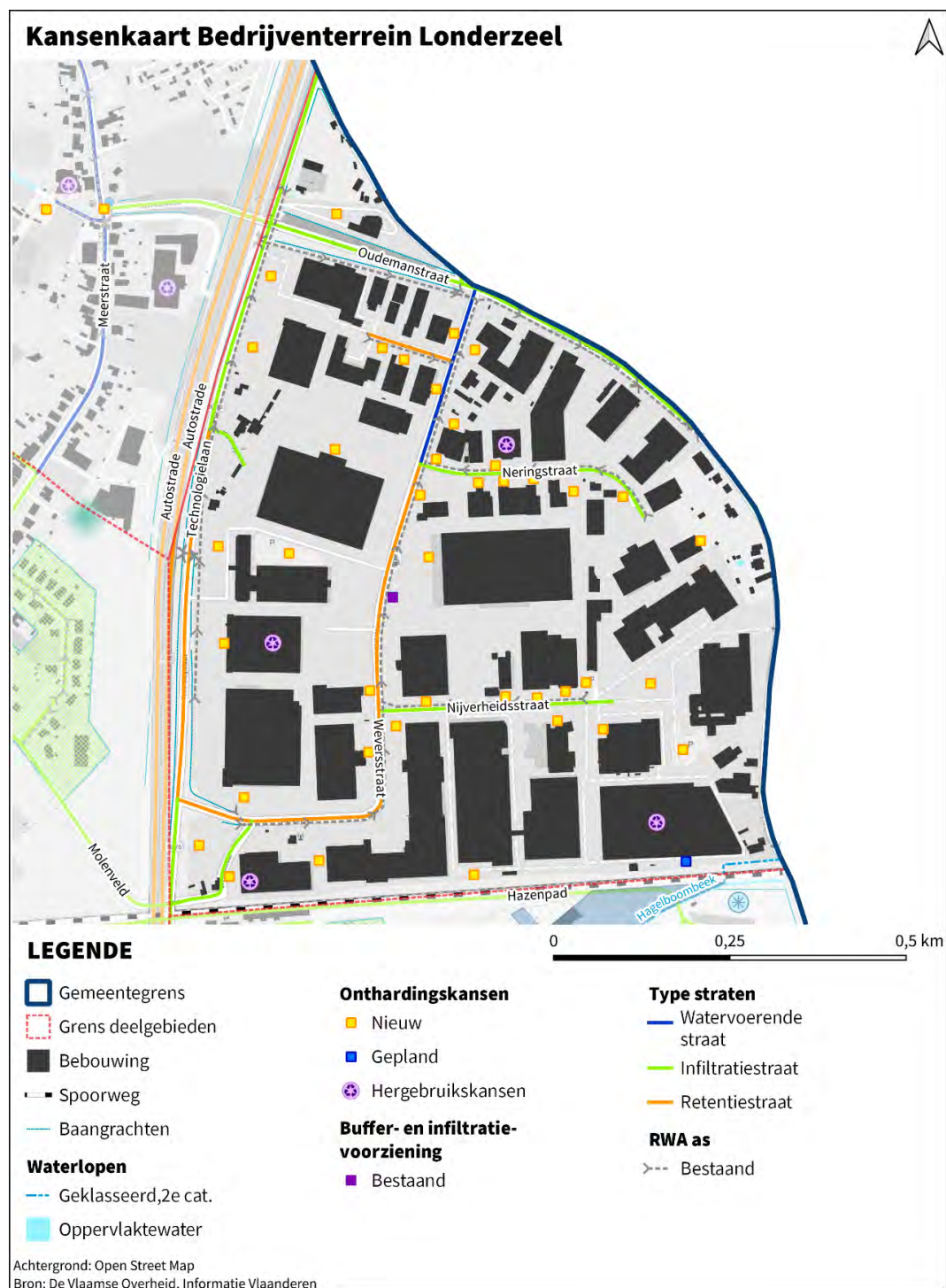
Vermits er al een gescheiden stelsel ligt, zijn er mogelijkheden om een **bufferbekken** te voorzien, weliswaar op grondgebied Kapelle-op-den-Bos, om water voor derden te voorzien in drogere periodes. Er is reeds een bufferbekken gelegen in de Stichelaarstraat. Een studie dient uit te wijzen of deze buffer voldoende groot is of nog uitbreiding nodig heeft om ingezet te kunnen worden als watercaptatiepunt. In uitbreiding zou zelfs de regenwaterriolering mee kunnen ingezet en slim gestuurd kunnen worden om water te bufferen. Opgelet: op de leiding van het regenwaterstelsel naar de waterloop is een overstort aangesloten van de DWA-riolering! In het verleden werden calamiteiten vastgesteld op de Plasbeek en werd hier reeds onderzoek naar gedaan. De leeftijd van het rioleringsstelsel en de wissels van bedrijven op het terrein, maken dat er fouten zijn geslopen in de aansluitingen. Er is een studie lopende om bij de bedrijven te onderzoeken of er foutieve aansluitingen bij de bedrijven werden gerealiseerd.

Wanneer zou blijken dat er meer water beschikbaar is dan dat er vraag naar is, kan ervoor geopteerd worden om meer in te zetten op **infiltratie**. Op vele bedrijventerreinen is nog plaats om de groenzones verlaagd te gaan inrichten om afstromend hemelwater te gaan opvangen en infiltreren. Bij de bouw van het distributiecentrum van Collect&Go werd bv. een klein bufferbekken gebouwd om afstromend hemelwater van verharde oppervlakken op te vangen, te bufferen en infiltreren. Dit wordt liefst gecombineerd met bomen, struiken of groensingels om meer schaduw te creëren op het bedrijventerrein. De grote dakoppervlakken zorgen in warme periodes voor heel wat opwarming van de omgeving waarbij bomen, struiken en groensingels voor wat verkoeling kunnen zorgen. Ze zorgen er ook voor met hun wortels dat de bodem open blijft waardoor infiltratie bevorderd wordt.

In de Ambachtenstraat, Weversstraat en een deel van de Technologielaan zal ook ingezet moeten worden op **buffering** vermits op deze plaatsen het grondwater in de winter te hoog zal komen te staan waardoor buffervolume verloren gaat bij diepe infiltratie- en buffersystemen. Waar mogelijk worden bijkomend nog grachten met schotten voorzien om het water zo lang mogelijk ter plaatse

te houden en de kans te geven te infiltreren. De Technologielaan wordt nog verplaatst in functie van de aanleg van de sneltram richting Brussel. Bij deze verplaatsing, kan ineens aandacht besteed worden aan het bufferend vermogen van de straat.

Voor het bedrijventerrein van Londerzeel werkt Space-Lab nog een totaalvisie uit rond duurzaamheid. In functie van de gekozen opties, moeten knopen doorgelicht worden voor het watersysteem van het bedrijventerrein om wateroverlast richting Kapelle op den Bos tot een minimum te herleiden.



Kaart 30: Kansenkaart van deelgebied Bedrijventerrein Londerzeel

4.5.5. STEENHUFFEL

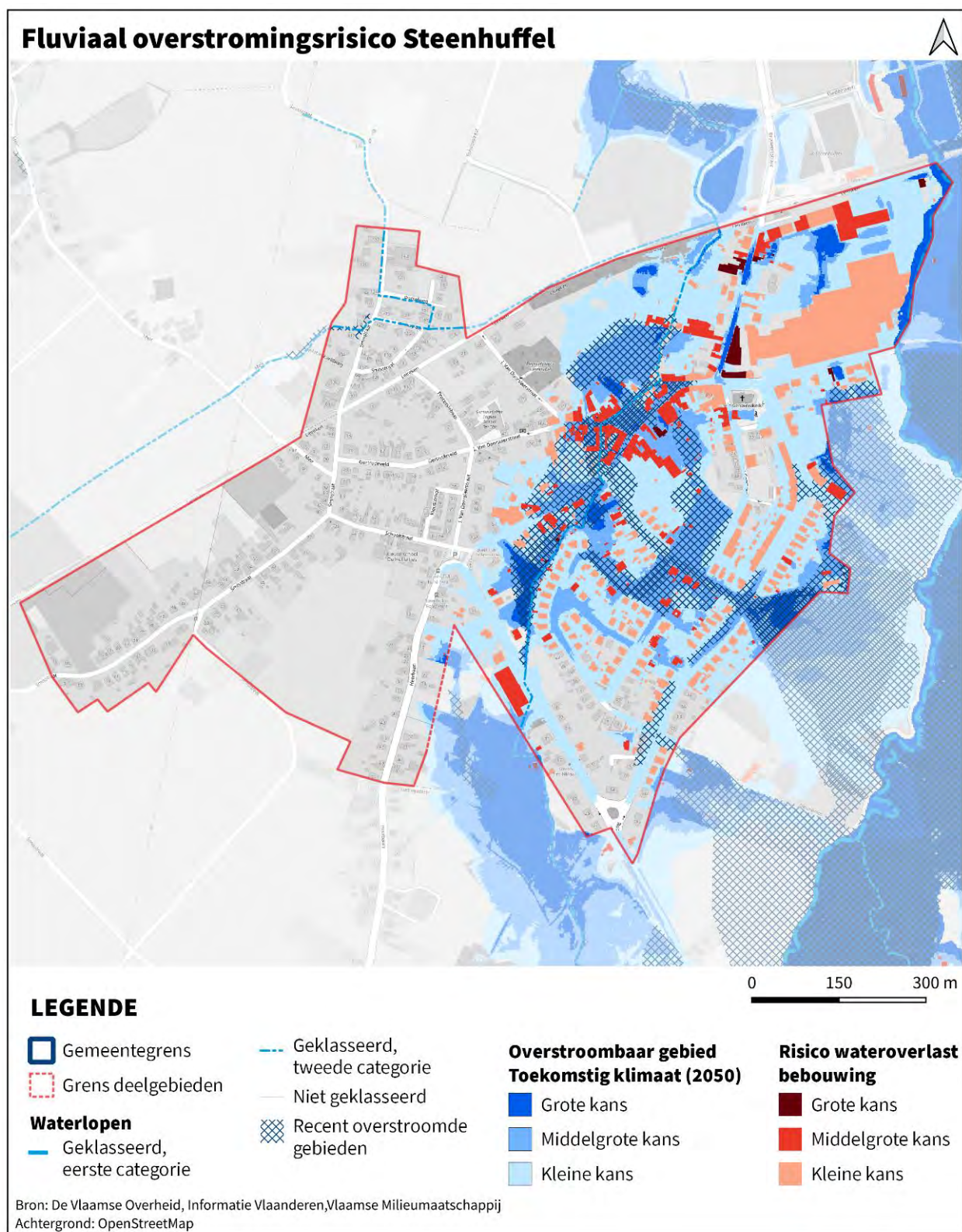
Steenhuffel is een dorp gelegen op de linkeroever van de Grote Molenbeek in het zuiden van de gemeente. Ook brouwerij Palm behoort tot dit deelgebied. Het deelgebied heeft een totale verharding van ca. 41 ha en zal voor deze verharding in totaliteit tussen de 13.462 m³ (bij infiltratie) en 17.949 m³ (bij buffering) buffercapaciteit nodig hebben.

De Katelijnebeek of Quadbeek stroomt ten noorden van Steenhuffel door de gemeente om aan te sluiten op de Vuilbeek. De Vuilbeek doorkruist Steenhuffel van zuid naar noord.

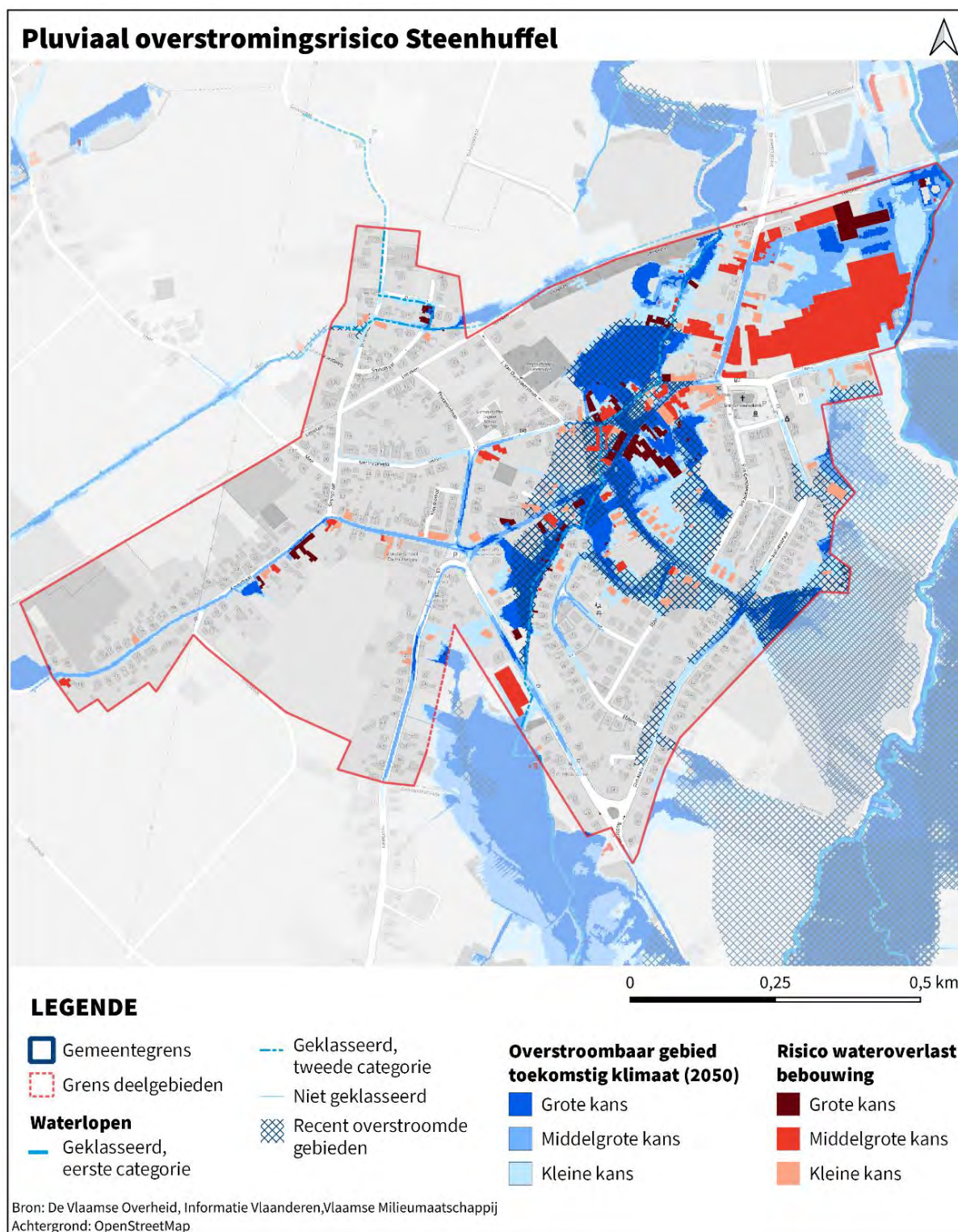
Volgens de ROG-kaart (**Recent Overstroomd Gebied**) hebben de Vuilbeek en Grote Molenbeek in het verleden, toen er nog geen dijk lag, voor wateroverlast gezorgd in Steenhuffeldorp, de J. Van Doorslaerstraat en langs de Lekkestraat tot voorbij de Sint-Niklaasstraat aan de dijk aan de Grote Molenbeek. Ter hoogte van Steenhuffel ligt een dijk op de linkeroever van de Grote Molenbeek. De dijk heeft Steenhuffel al met succes beschermd tegen overstromingen. Brouwerij Palm heeft volgens de ROG kaart nog geen wateroverlast vanuit de Grote Molenbeek ervaren.

De voorspelling voor de toekomstige **wateroverlast vanuit de waterlopen** (zie Kaart 31) is nog verder verspreid tov de recent gekende overstromingen. Vanuit de Vuilbeek wordt een grote kans op wateroverlast aan gebouwen thv Steenhuffeldorp 58 en aan gebouwen in de Brouwerijstraat voorspeld. Het risico op wateroverlast vanuit de Katelijnebeek/Quadbeek zien we op de pluviale overstromingskaart ontstaan in Meir/Smisstraat. Ook de Grote Molenbeek zorgt bij brouwerij Palm volgens de voorspellingen voor heel wat risico's op wateroverlast in de toekomst.

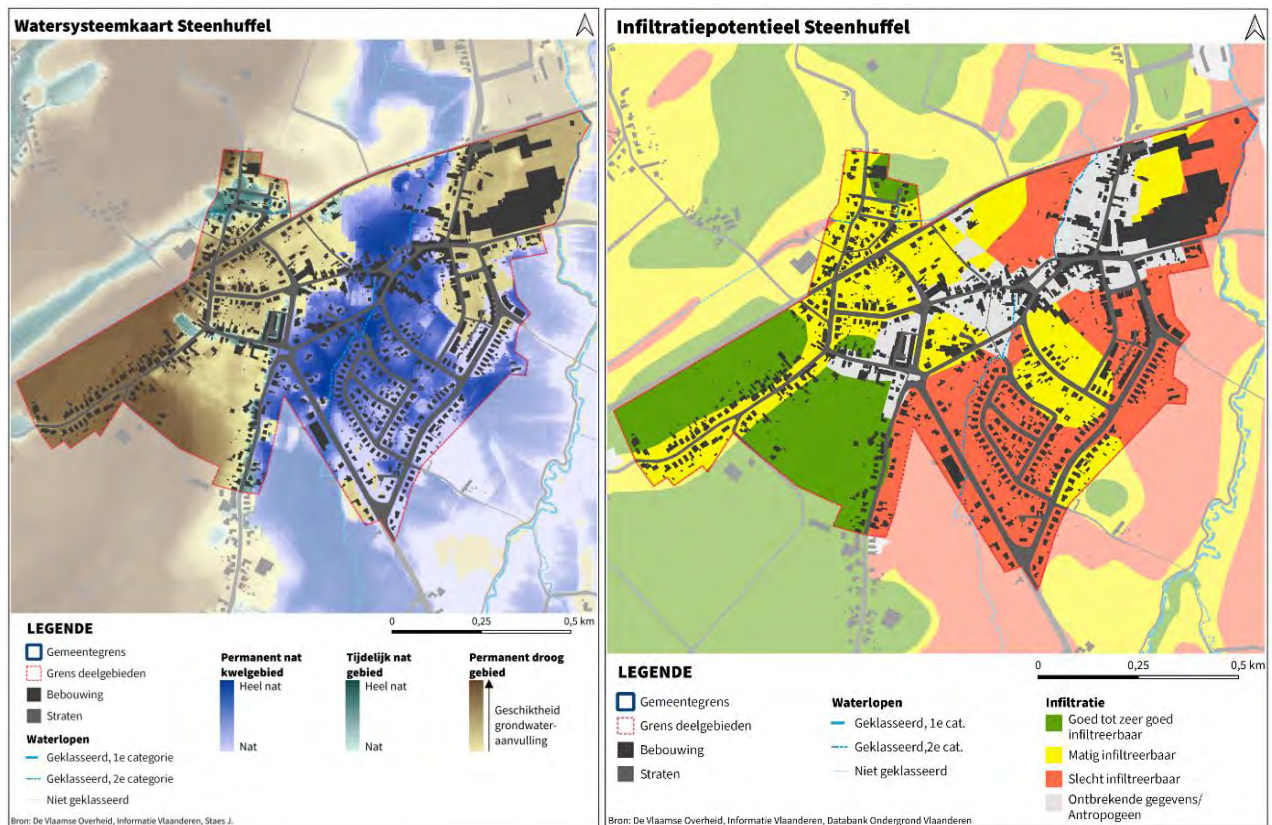
De voorspellingen voor de toekomstige **wateroverlast bij hevige neerslag** (zie Kaart 32) zijn grotendeels gelijklopend met deze vanuit de waterlopen. Het risico op wateroverlast is echter op heel wat plaatsen groter (grote kans i.p.v. middelgrote kans) zoals in Steenhuffeldorp en zijn er ook een aantal bijkomende locaties zoals de Smisstraat en de Schoolstraat.



Kaart 31: Fluviaal overstromingsrisico voor bebouwing in deelgebied Steenhuffel



Kaart 32: Pluviaal overstromingsrisico voor bebouwing in deelgebied Steenhuffel



Kaart 33: Watersysteemkaart en infiltratiepotentieelkaart van deelgebied Steenhuffel

Zowel voor de watersysteemkaart als de infiltratiepotentieelkaart (zie Kaart 33) is een duidelijke opsplitsing waarneembaar die langs de Heerbaan en vervolgens noordnoordoost loopt. Het **westelijk deel** heeft een **zeer goede tot matige infiltratiecapaciteit** en is zeer geschikt voor grondwateraanvulling. Maatregelen die betrekking hebben op ontharding en infiltratie krijgen in dit gedeelte prioriteit.

Het **oostelijk deel** daarentegen heeft echter **matig tot slecht infiltreerbare gronden** en is permanent kwelgebied. Ter hoogte van brouwerij Palm zijn de gronden geschikt voor grondwateraanvulling en het infiltratiepotentieel matig tot slecht. Buffering en vertraagde doorvoer zijn hier nodig om het water langer ter plaatse te houden. Hier zijn vaak ook hogere grondwaterstanden (permanent of enkel in de winter) waardoor ondergrondse infiltratievoorzieningen niet tot de mogelijkheden behoort. Groendaken en buffers voor hergebruik zijn in dit gebied maatregelen die in het nodige buffervolume kunnen voorzien.

In het onthardingsproject van de gemeente is reeds 1 quick-win uitgevoerd en nog 1 gepland in dit deelgebied. Er zijn nog heel wat andere **onthardingskansen** in Steenhuffel. Het gaat veelal over parkeerplaatsen die in waterpasserende verharding kunnen aangelegd worden, maar ook het plein aan de Sint-Genovevakerk, de speelplaatsen van de kleuterschool en lagere school en ook enkele kruispunten en voetpaden waar delen van de verharding kan vervangen worden door een waterdoorlatend alternatief.

Het grootste dakoppervlak in dit deelgebied is dat van Brouwerij Palm. Brouwerij Palm is deel van de Royal Swinkels group. Zij hebben reeds samenwerkingen opgezet om gezuiverd water lokaal ter beschikking te stellen van de landbouw of te infiltreren. Ook in Londerzeel zou een dergelijk initiatief kunnen opgezet worden om het gezuiverde water van brouwerij Palm en brouwerij De Hoorn (die sinds 2014 op de site van brouwerij Palm gevestigd is) ter beschikking te stellen van de landbouw in Londerzeel. Momenteel loost het gezuiverde water rechtstreeks in de Vuilbeek waar het onmiddellijk weg stroomt. Hun eigen zuivering is momenteel sterk verouderd waardoor op korte termijn investeringen nodig zijn. Dit is een uitgelezen kans om dieper in te gaan op de mogelijkheden met het gezuiverde water.

Naast Brouwerij Palm, kunnen ook de scholen inzetten op **hergebruik van hemelwater** om het volume van hun leidingwater te doen dalen. De kerk heeft dan weer een zeer laag verbruik aan water waarbij het verzamelde water van het dak van de kerk kan gebruikt worden voor het bewateren van openbaar groen.

De wateroverlast die gesimuleerd wordt op de pluviale overstromingskaart is afkomstig van afstromend hemelwater van hogerop (Smisstraat ter hoogte van Boskantstraat). Net voor het deelgebied in het zuidwesten wordt nog een buffer voor afstromend hemelwater van onverhard terrein voorzien waar het water kan bufferen en infiltreren/vertraagd kan doorvoeren. Vanaf dit punt is de Smisstraat ook als watervoerende straat aangeduid. De Smisstraat heeft nu reeds een **RWA-as** die nog aansluit op het gemengde rioleringsstelsel van Leireken. Wanneer deze RWA-as kan aangesloten worden op deze van de bestaande RWA-as in de Schoolstraat (thv Kloosterhof), kan dit hemelwater mee afgevoerd worden via de bestaande RWA-as in de Robbroekstraat naar de Vuilbeek. Langsheen dit traject in de Smisstraat werden nog 2 mogelijke locaties aangeduid om een buffer voor afstromend hemelwater aan te leggen zodat dit hier eerst kan bufferen en infiltreren vooraleer vertraagd door te voeren naar de RWA-as.

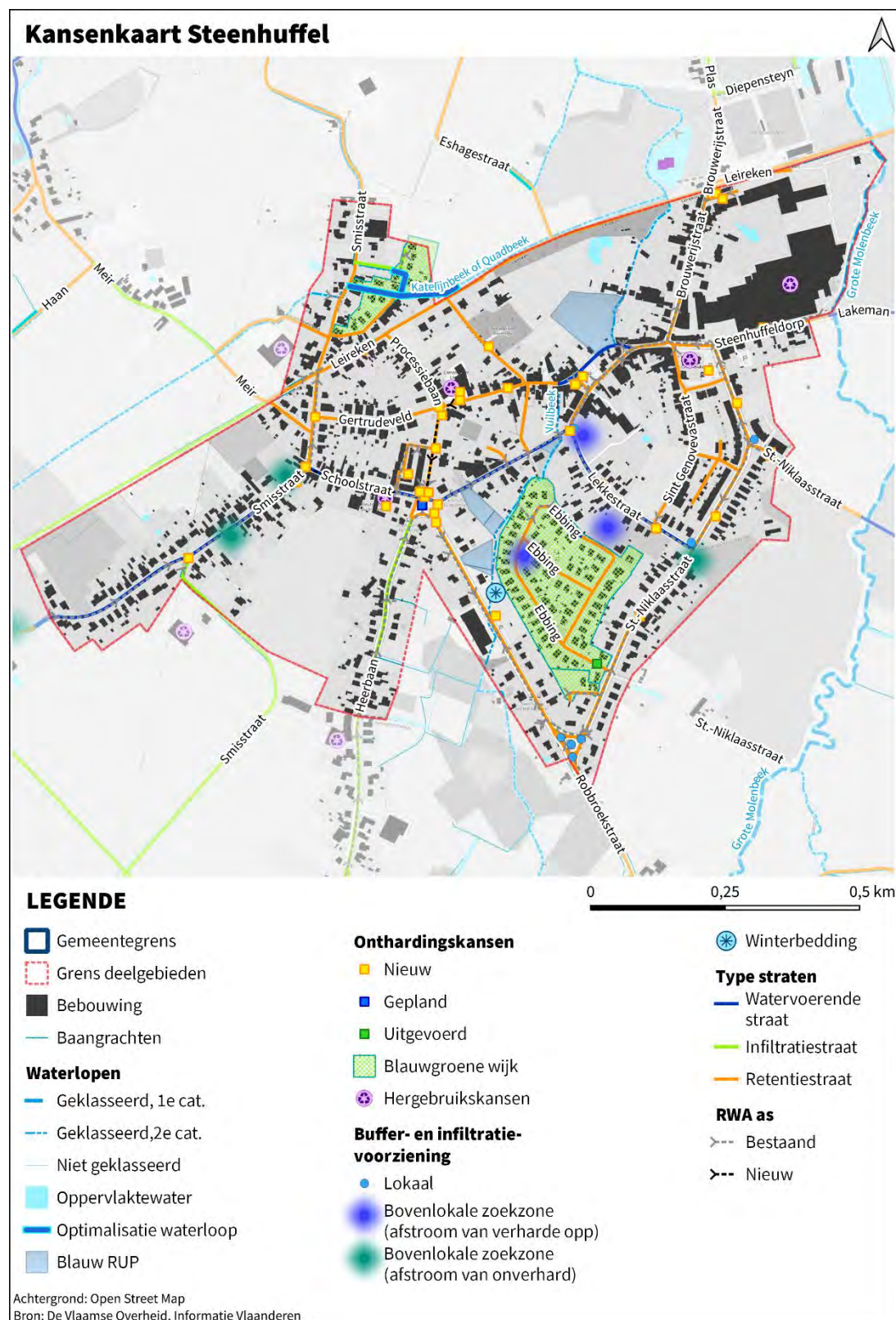
De Vuilbeek werd ingekokerd ter hoogte van DAF trucks in de Robbroekstraat. Door de Vuilbeek te laten opstuwten voor de inkokering kunnen de lager gelegen velden ter hoogte van DAF trucks tijdelijk water opvangen en Steenhuffel vrijwaren van wateroverlast. Daarnaast kan op het terrein tegenover DAF trucks een verlaagde zone uitgevoerd worden waar de Vuilbeek ruimte kan innemen wanneer dit nodig is bij hogere waterstanden. Op het traject van de Vuilbeek tussen de Robbroekstraat en Lekkestraat werden enkele percelen aangeduid, die op de fluviale overstromingsrisicokaart een grote kans op wateroverlast kennen. Deze kunnen dan ook best voorbehouden blijven voor ruimte voor water en opgenomen in een **blauw RUP**. Op deze manier kan de Vuilbeek een prominentere plaats krijgen in Steenhuffel en mee betrokken worden in de beleving en recreatie in van het dorp.

De Lekkestraat is aangeduid als watervoerende straat. Vanuit het onbebouwd gebied aan de Grote Molenbeek wordt afstroom gegenereerd die aan de Sint-Niklaasstraat de Lekkestraat in loopt. Op dit punt wordt dan ook een **buffer** voorzien om dit afstromend water te bufferen en eventueel vertraagd in de RWA-as in de Lekkestraat te laten doorstromen.

De wijk Ebbing is gelegen tussen de Vuilbeek en de Lekkestraat en heeft in het verleden al wateroverlast gekend. Zowel vanuit de waterlopen als van hevige regenbuien wordt wateroverlast rond de wijk voorspeld. Er werd al een RWA-as aangelegd vanuit deze wijk naar de Vuilbeek. In de wijk zijn nog enkele mogelijkheden om buffering in de wijk te integreren om water langer op te houden en vertraagd te laten doorstromen naar de Vuilbeek.

Deze zone 30 wijk heeft potentieel om omgevormd te worden naar een **blauwgroene wijk**. Infiltratievelden kunnen aangelegd worden om het afstromend hemelwater op te vangen, waterpasserende verharding kan toegepast worden en straatbomen kunnen terug geïntroduceerd worden. Wanneer voor éénrichtingsverkeer wordt gekozen, komt overigens nog meer ruimte vrij voor water en groen. Voor deze wijk dient gekozen te worden voor beplanting die van vochtige tot natte grondomstandigheden houden. Hun wortels zullen helpen met de doorlatendheid van de ondergrond.

Een andere wijk die in aanmerking komt voor omvorming naar een blauwgroene wijk is Dorselweg/Smisstraat. Hier is een deel van de Katelijnbeek of Quadbeek ingekokerd. Bij de heraanleg van deze wijk is het opnieuw **openleggen van deze waterloop** wel een opportuniteit om weer meer ruimte aan deze waterloop terug te geven. Deze wijk, samen met een deel van Leireken loost nog ongezuiverd in de Katelijnbeek of Quadbeek. Hier werd een projectvoorstel voor ingediend.



Kaart 34: Kansenkaart van deelgebied Steenhuffel

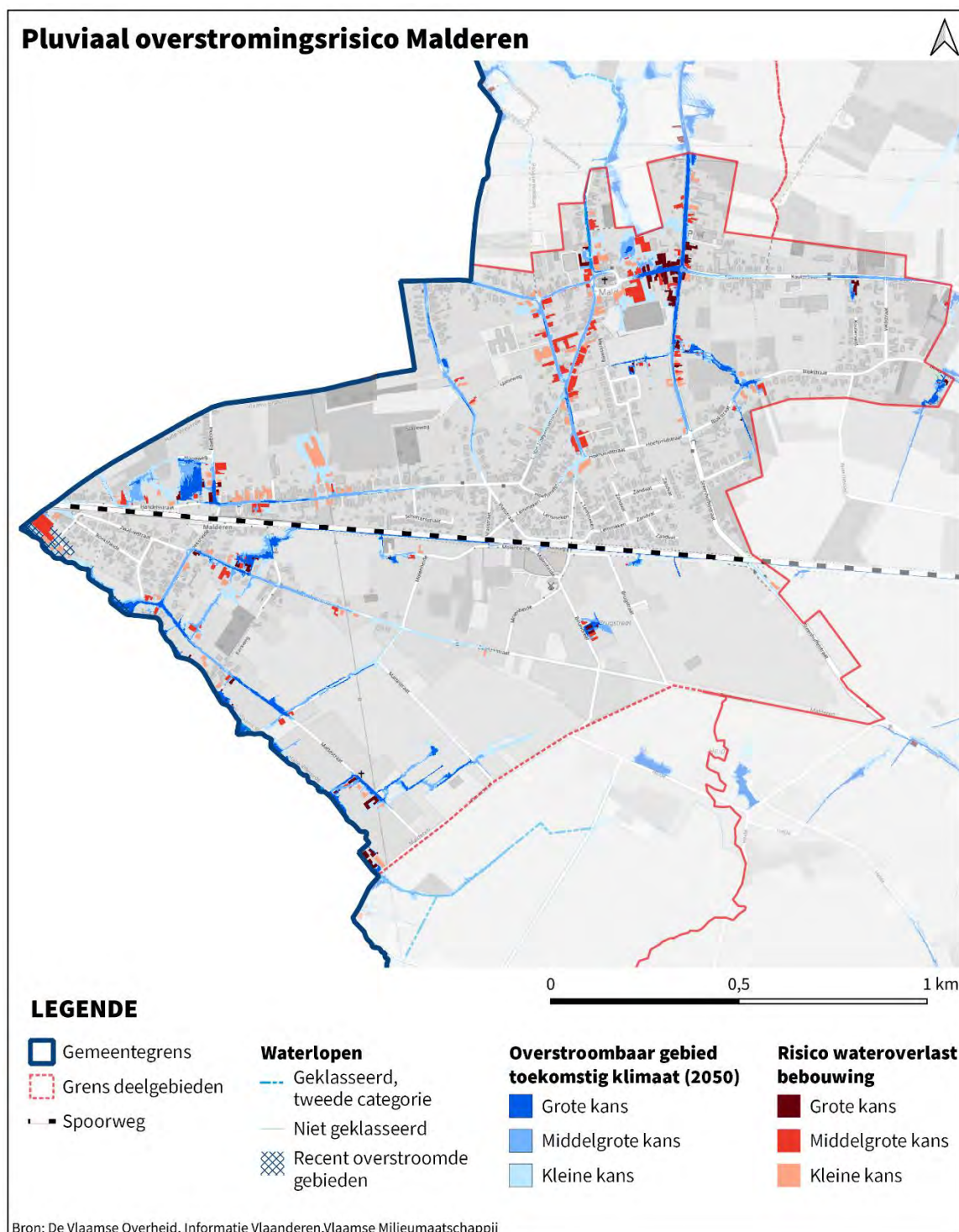
4.5.6. MALDEREN

Malderen is in het westelijk deel van Londerzeel gelegen en grenst aan Buggenhout. De Bouwbeek zoomt in het zuidelijk deel het deelgebied af. Ter hoogte van Malderendorp ontspringt de waterloop van 't dorp en 't cureveld, die in het noorden het deelgebied verlaat. Het deelgebied heeft een totale oppervlakte van ca. 79 ha waarvoor een totaal volume aan buffercapaciteit tussen de 25.988 m³ (bij infiltratie) en 34.651 m³ (bij buffering) nodig is.

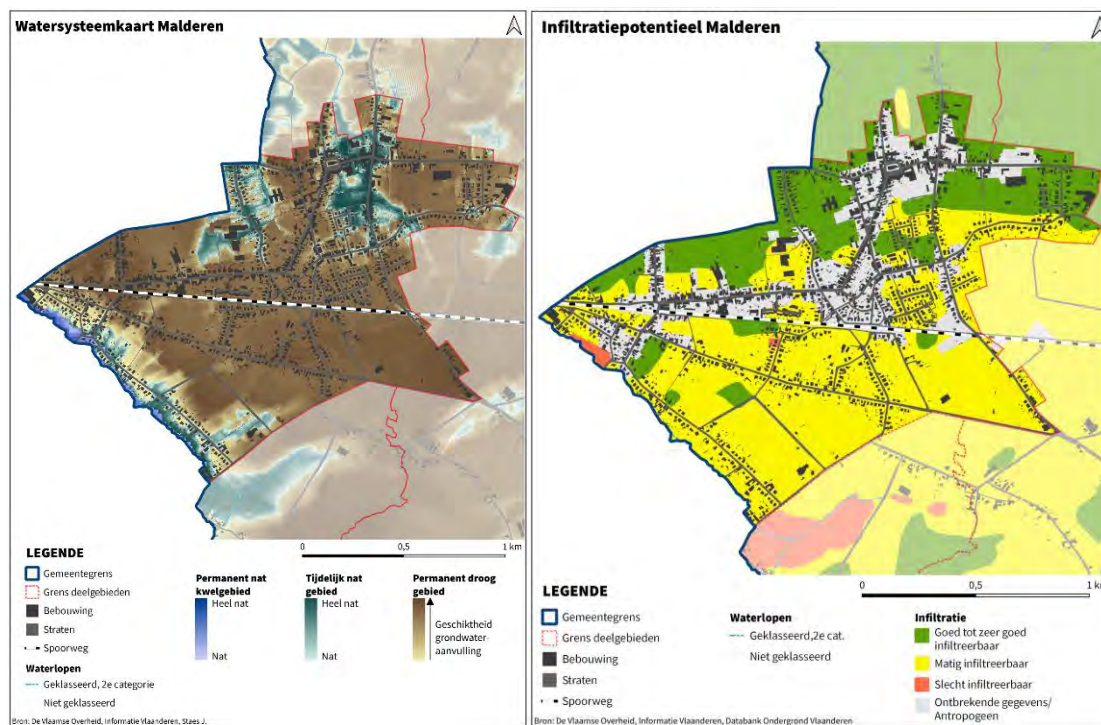
Bij de **ROG** (zie Kaart 35) is wateroverlast langsheen de Bouwbeek waarneembaar. In Malderen is geen fluviale wateroverlastproblematiek gemodelleerd.

De pluviale overstromingsrisicokaarten (zie Kaart 35), die risico's weergeven bij **hevige regenval**, geven echter wel grote overstromingsrisico's weer in de Handelsstraat, Hoogweg, Zwaluwstraat, Karreveld, Malderendorp, Steenhuffelstraat, Lippelostraat en Kouterbaan.

Naar aanvulling van grondwater is dit deelgebied volgens de watersysteemkaart heel erg geschikt. In het **zuidelijk** gedeelte zal dit in de **winter** vaak **moeilijker** gaan en zal er vooral voor buffering moeten gezorgd worden omwille van hoge grondwaterstanden. In Malderendorp, ten **noorden** van de spoorweg, komen beter **infiltreerbare gronden** voor en kan voornamelijk op infiltratie ingezet worden.



Kaart 35: Pluviale overstromingsrisicokaart voor bebouwing in deelgebied Malderen



Kaart 36: Watersysteemkaart en infiltratiepotentieel van deelgebied Malderen

Om afstroom van verharde oppervlakken te vermijden is **ontharding** een eerste stap in de ladder van Lansink. In Malderen is de parking van WZC De Gildentuin aangelegd in waterpasserende verharding. In de rijbaan werden klinkers met verbrede voeg gebruikt en de parkeerplaatsen in steenslag uitgevoerd waardoor het hemelwater ter plaatse kan infiltreren.



Figuur 30: ontharde parking van WZC de Gildentuin

In de Handelsstraat heeft de gemeente een overbodig deel voetpad, waar bloembakken op stonden, als quick-win gedefinieerd om te ontharden en om te vormen naar plantbedden. Vermits hier een straatkolk aanwezig is, kan het plantbed verlaagd ingericht worden om afstromend hemelwater van de Handelsstraat op te vangen en kan de kolk in het plantbed nog steeds dienen als overloopconstructie. Er werd echter voor gekozen om een boordsteen rond te plaatsen waardoor hemelwater niet tot bij de beplanting geraakt. Figuur 32 geeft weer op welke manier een bestaande boordsteen kan ingesneden worden om water toegang te geven tot plantvakken.



Figuur 31: voor en na foto van ontharding overbodig voetpad in de Handelsstraat



Figuur 32: voorbeelden van insnijdingen in een boordsteen om hemelwater in een plantbed te laten lopen

Naast de 2 uitgevoerde en 8 geplande quick- win onthardingskansen zijn er nog heel wat andere onthardingsopporunititeiten in Malderen. Het gaat dan over bv. het Jozef Vermaesenplein, het gemeenteplein, de speelplaats van de basisschool en ook verkeerseilanden, overbodig voetpad, parkings van winkels en bedrijventerreinen, kiezelbermen etc.

Vooraf ten noorden van de spoorweg zijn er een aantal woonwijken die omgevormd kunnen worden naar **blauwgroene wijken**. Het gaat onder andere over Schuttersstraat, Lemmeken, Zandvat, Limmersweg etc.

In dit deelgebied zijn toch heel wat grote dakoppervlakken van bedrijven waar **hemelwater kan geogst worden voor recuperatie**. Het gaat dan onder andere over de Sint-Amanduskerk, woonzorgcentrum de Gildentiun, DS Keukens, Busbedrijf De Decker – Van Riet en ook enkele scholen en sportcomplexen.

Achter de Academie van Londerzeel en de dienst grondgebiedzaken, zijn terreinen gelegen die de bovenloop van de waterloop van 't dorp en 't cureveld vormen. De oorsprong van de waterloop in Karreveld is ingekokerd ter hoogte van de bebouwing. Op de terreinen tussen Karreveld en Lippelostraat wordt toekomstige wateroverlast voorspeld op de pluviale overstromingsrisicokaarten. Dit gebied wordt dan ook opgenomen in een **blauw RUP** zodat dit niet nog verder verdicht en bebouwd wordt en de bovenloop mee in het recreatief en dorpsweefsel van Malderen kan geïntegreerd worden. Momenteel is hier ook het depot van de technische dienst gelegen waarbij gepland wordt om hun terreinen verder te verharderen voor opslag van materialen. Bij de aanleg van deze verharding kan reeds een deel van de buffergracht gerealiseerd worden, die verbinding zal geven op de waterloop van 't dorp en 't cureveld.

Op de spoorweggracht zitten nog een aantal lozingspunten aangesloten zoals Molenheide, Brugstraat en Steenhuffelstraat. Project LON3021V wordt in 2024 uitgevoerd om deze lozingspunten aan te sluiten op de riolering.

Mattestraat

Een deel van de riolering in de Mattestraat is nog rechtstreeks aangesloten op de Bouwbeek. Het gaat over de woningen vanaf #44 t.e.m. #102 (Cluster 026-5001). Momenteel is er nog geen project gedefinieerd om het afvalwater aan te sluiten op de waterzuiveringsinstallatie, maar wel een projectvoorstel opgemaakt (zie 2.4.4). Het reliëf loopt hier af van Bouwdreef richting Zwaluwstraat. Bij definiëring van het project dient rekening gehouden te worden met mogelijks hogere grondwaterstanden in de winter waardoor voldoende buffervolume boven de GHG³ dient voorzien te worden. Er zijn ook enkele afstroomlijnen die loodrecht op de Mattestraat uitkomen en dus water van de hoger gelegen terreinen opvangt. Dit maakt dat er mogelijks in de Mattestraat enkele grote en middelgrote risico's zijn op wateroverlast bij bebouwing in de toekomst. Er worden 3 afvoerassen van de Mattestraat naar de Bouwbeek gedefinieerd waarbij het overtollige hemelwater bij extreme neerslag vertraagd dient afgevoerd te worden naar de Bouwbeek.

Ter hoogte van #16 krijgt de straat de functie van watervoerende straat tot aan de Bouwbeek. Er is reeds een RWA-leiding diameter 400 mm aangelegd in Boeksheide t.h.v. Mattestraat #2, die aansluit op een gracht naar de Bouwbeek. In Boeksheide is naast deze gracht een perceel van de 'Kerkfabriek Sint-Amandus Te Malderen' gelegen, die mogelijkheden biedt om als buffer in te richten voor zowel afstroom van de verharde oppervlakken, afstroom van onverhard terrein als eveneens een zone waar de Bouwbeek plaatselijk meer volume kan innemen of overstorten bij

³ *Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand*

een hoger doorstroomdebiet. Gezien de ligging kan dit mogelijk interessant zijn als watercaptatiepunt voor de agrarische sector in Buggenhout wanneer het saneringsproject in de Mattestraat is uitgevoerd. Net over de grens in Buggenhout is eveneens een bekken gelegen waarop ook een overstort van een pompstation is aangesloten. De studie van het bekken in Londerzeel kan best in combinatie gebeuren met een studie voor optimalisatie van het bekken in Buggenhout.

Zwaluwstraat

Ook de Zwaluwstraat volgt dezelfde afwateringsrichting als de Mattestraat. De grachten van Brugstraat en Zwaluwstraat zijn nog aangesloten op de gemengde riolering wat voor verdunning zorgt op de waterzuiveringsinstallatie van Dendermonde. Vanaf woning #144 wordt op de pluviale overstromingsrisicokaart een kleine kans op water op straat voorspeld in de toekomst. Deze overlast vergroot naar een middelgrote kans thv #100 en naar groot thv #60. Er wordt een RWA-as voorzien in de Zwaluwstraat vanaf #104, die water bij extreme neerslag naar de Boeksheide vertraagd doorvoert. In de Boeksheide ligt reeds een RWA-leiding met diameter 900 mm, die tussen de woningen Mattestraat #2 en #4 aansluit op de Bouwbeek. Om het water van de RWA-leiding dia 900 mm zonder enige vertraagde doorvoer afwatert, kan bekeken worden om dit water op te stuwen en deels af te wateren naar de nieuw aan te leggen buffer aan de Boeksheide. Een optimalisatie dient hydraulisch in een verdere studie bekeken te worden.

Er werden reeds 5 quick wins voor ontharding door de gemeente gedetecteerd in deze straat.

Blokstraat/Steenhuffelstraat

De riolering van de Blokstraat is nog aangesloten op grachten in de Blokstraat en sluit niet aan op een waterzuiveringsinstallatie (Cluster 192-5007). Uitzonderingen hierop zijn:

- de woningen Blokstraat #3 t.e.m. #21 aan de oneven zijde en Blokstraat #2 t.e.m. #44 aan de even zijde.
- #2 t.e.m. #12 sluiten aan op de riolering van de Steenhuffelstraat.
- De overige woningen sluiten via een deels open gracht aan op een stuk riolering tussen Steenhuffelstraat #29 en #27. Op dit laatste stuk zitten ook enkele grachten aangesloten wat voor zeer veel verdunning zorgt in het rioleringsstelsel en het zuiveringsstation van Londerzeel.

Het afvalwater van de Blokstraat moet in een nader te definiëren project aangesloten worden op de DWA-riolering in de Steenhuffelstraat of in de Kouterbaan.

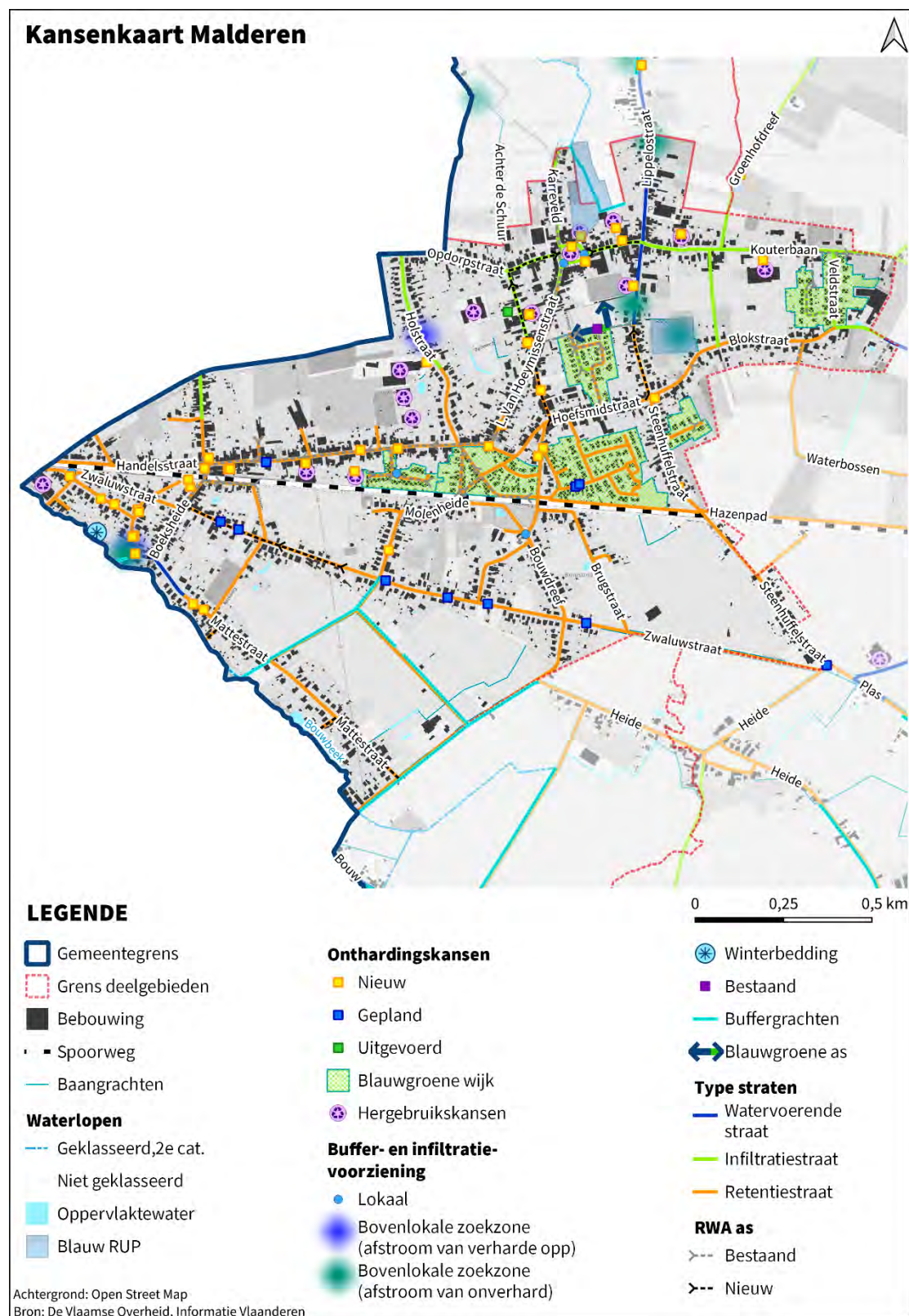
Op de Blokstraat komen heel wat afstroomlijnen toe van zowel onverhard als verhard terrein, wat in de Blokstraat voor een klein tot middelgroot overstromingsrisico kan zorgen in de toekomst. Wanneer dit water niet gebufferd wordt, zorgt de afstroom hiervan verder afwaarts in de Steenhuffelstraat wel voor een groot overstromingsrisico. De bestaande gracht waar nu gemengd water op toekomt, is ideaal gelegen om deze verder uit te breiden en als buffer te gebruiken voor afstroom van water van zowel verhard als onverharde oppervlakken. Deze buffer werd ook mee opgenomen in een blauw RUP. Op het punt waar de afstroomlijnen de gracht bereiken, stroomt

er water van een oppervlakte van 14 ha toe op dit punt. De bestaande overloopleiding kan in dienst blijven om het overtollige water vertraagd te laden doorvoeren naar de Steenhuffelstraat.

Op het punt waar deze 2 leidingen samenkomen, wordt in de Steenhuffelstraat een watervoerende straat gedefinieerd omdat er ook op de Steenhuffelstraat heel wat water afstroomt bij hevige neerslag wordt voorspelt op de pluviale overstromingskaart. Tussen Steenhuffelstraat #28 en KFC Malderen ligt een landbouwperceel dat een potentiële bufferlocatie is om water vanuit de Steenhuffelstraat en Blokstraat extra te gaan bufferen. Deze bufferlocatie kan met een blauwgroene as verbonden worden met de buffergracht van verkaveling Limmersweg om een aaneenschakeling van blauwgroene elementen te bekomen. Bijkomend wordt een RWA-as voorgesteld opwaarts in de Steenhuffelstraat (vanaf kruispunt Blokstraat-Hoefsmidstraat) omdat ook hier een klein tot middelgroot wateroverlastrisico wordt gesimuleerd in de toekomst.

De watervoerende straat in de Steenhuffelstraat wordt ook geconnecteerd met een voorgestelde RWA-as in Malderendorp. Op dit kruispunt worden grote overstromingsrisico's gesimuleerd in de toekomst. De watervoerende straat loopt door in de Lippelostraat, via Kruisheide naar de Driehuizenloop. Een andere mogelijkheid is om het water verder door te sturen om de bossen rond Kasteel Groenhove en/of Hof te Melis (Lippelobos) te vernatten.

In de Blokstraat t.h.v. #66 komen ook heel wat afstroomlijnen samen waardoor ook hier richting de Kouterbaan een watervoerende straat wordt gedefinieerd (zie ook 4.5.8). Deze kan op de bestaande RWA-riolering, met diameter 400 mm, in de Kouterbaan aangesloten worden.



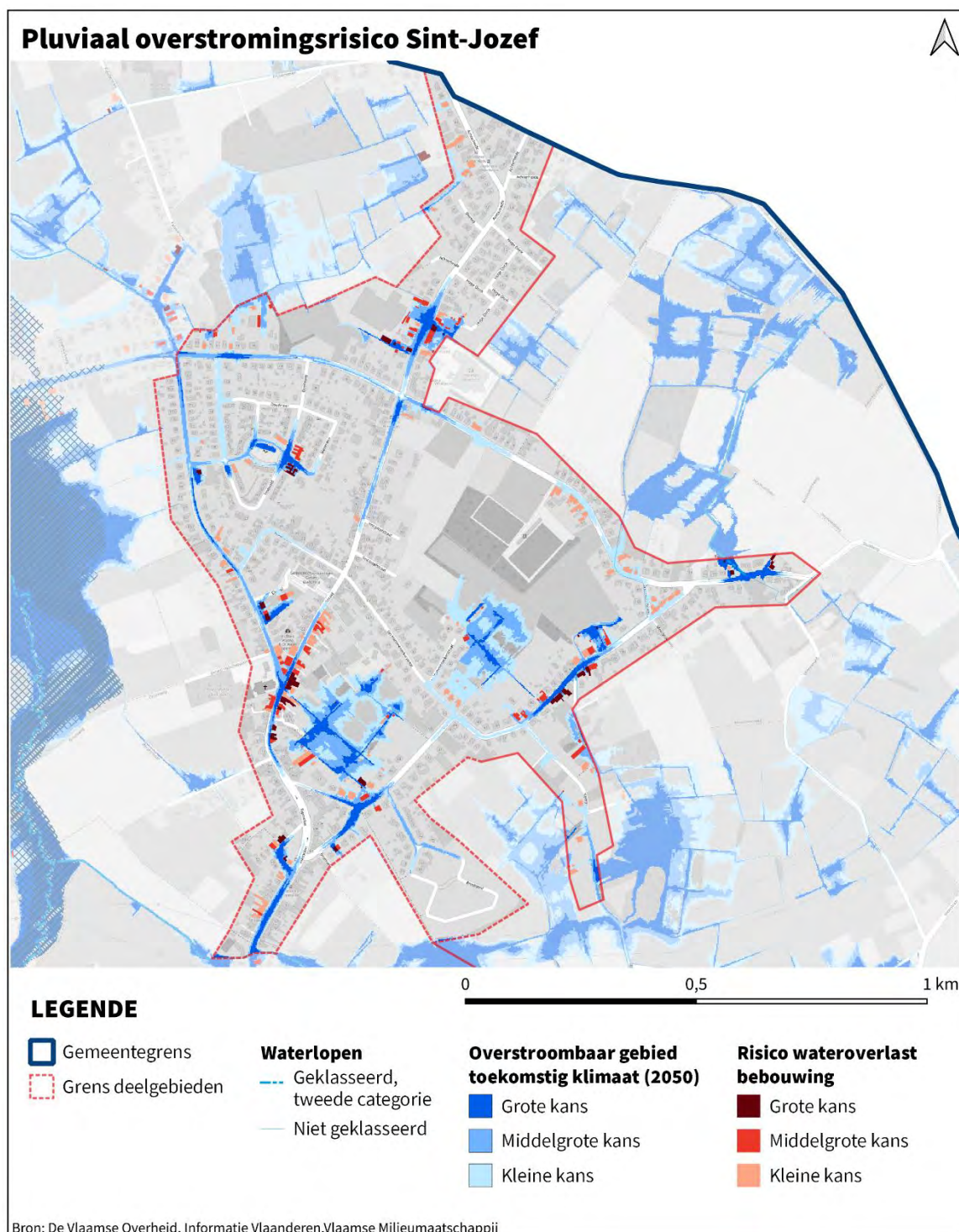
Kaart 37: Kansenkaart van deelgebied Malderen

4.5.7. SINT-JOZEF

Sint-Jozef is een gehucht ten noorden van Londerzeel gelegen. Ten zuiden wordt het begrensd door de Moorhoekbeek, ten oosten doorkruisen de Landgracht en de Zwartebeek het deelgebied en ten noorden ontspringt Loopken. Het deelgebied heeft een totale oppervlakte van ca. 51 ha waarbij een buffercapaciteit tussen de 17.010 m³ (bij infiltratie) en 22.680 m³ (bij buffering) nodig is.

Er zijn geen **recent overstroomde gebieden** (ROG) in Sint-Jozef op de kaarten weergegeven. De kans op **wateroverlast vanuit de waterlopen**, in dit geval de Grote Molenbeek, is klein in Koeisteert en Bloemstraat. In de rest van het deelgebied is er geen risico op wateroverlast in de toekomst gemodelleerd vanuit de waterlopen.

Het risico op wateroverlast in de toekomst afkomstig van **hevige neerslag** (zie Kaart 38) is veel groter en niet specifiek aan één locatie toe te wijzen. De toekomstig voorspelde wateroverlast situeert zich in Achterheide, Bloemstraat, Biezenwei, Topmolen, Sint-Jozefstraat en Breendonkstraat.

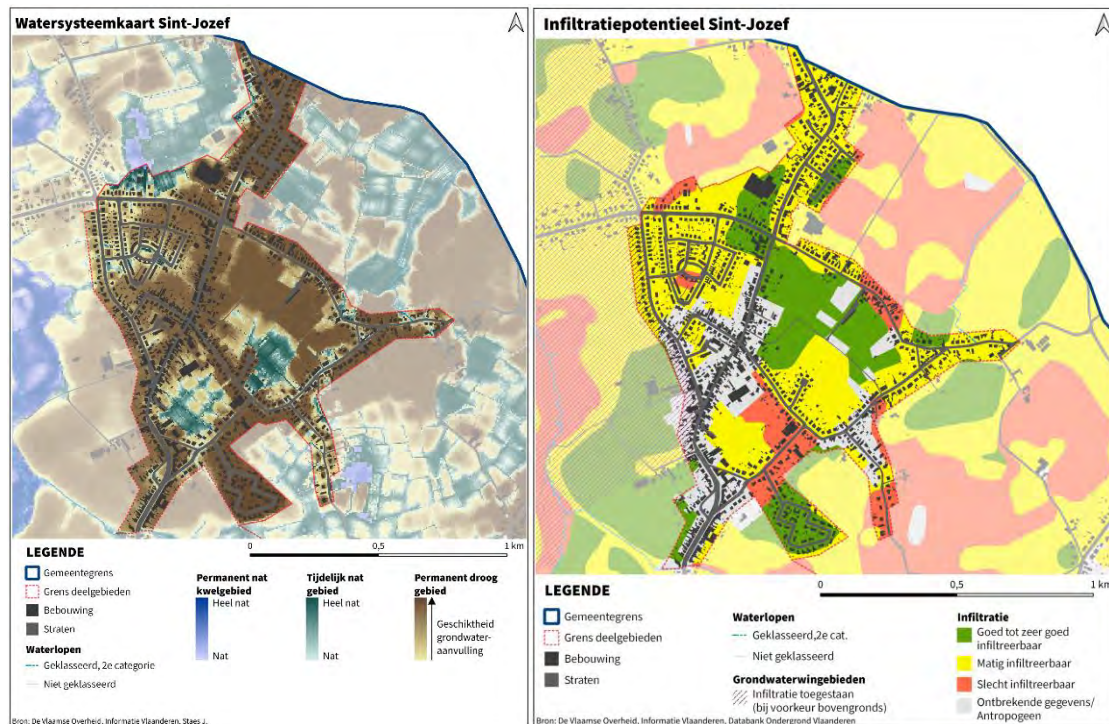


Kaart 38: Pluviaal overstromingsrisico bij bebouwing in deelgebied Sint-Jozef

Over het algemeen is het potentieel voor infiltratie in Sint-Jozef matig tot zeer goed. Er zijn slechts enkele plaatsen waar infiltratie moeilijker zal zijn, maar niet onmogelijk. Het gaat over een deel rond de Breendonkstraat, een klein stuk van het Kruishofplein, ter hoogte van waterloop Loopken en aan de Struikberg t.h.v. Landgracht.

Het merendeel van Sint-Jozef is geschikt voor grondwateraanvulling. Slechts enkele plaatsen kleuren groen (tijdelijk nat gebied) waar hemelwater verzameld en de tijd moet krijgen om het

grondwater aan te vullen. Deze plaatsen kleuren dan ook als op als grote kansen op overstroombaar gebied in de toekomst vermits dit lokale depressies in het landschap zijn.



Kaart 39: Watersysteemkaart en Infiltratiepotentieel voor deelgebied Sint-Jozef

Om afwaterende oppervlakte te verminderen werden er in Sint-Jozef al heel wat locaties gedefinieerd om te **ontharden** in het quick-win onthardingsproject van de gemeente. Daarnaast kan de speelplaats van de basisschool Virgo De Heide onthard worden en over gans dit deelgebied heel wat parkeerplaatsen, overbodig voetpad, kiezelbermen en verharde middenbermen.

Heel het binnengebied tussen Koeisteert, Bloemstraat en Sint-Jozefstraat komt in aanmerking om omgevormd te worden naar **blauwgroene wijk**. Deze is reeds voorzien van een gescheiden stelsel. Toch zijn hier nog optimalisaties mogelijk zoals:

- de ontharding van de parkeerplaatsen en /of rijweg,
 - vergroten van de boomvakken en bereikbaar maken voor afstromend hemelwater,
 - het speelplein aan het Kruishofplein verdiept aanleggen waardoor hier meer water van de wijk kan gebufferd worden,
 - de RWA-streng die niet aansluit op de buffer aan Kruishofplein extra aansluiten op de wadi.
- Hierdoor wordt de afstroom langs de RWA-riolering richting Loopken vertraagd. Ook Hoge Donk, Bieveld, Jan Hammeneckerstraat, Broekveld en een deel van Topmolen komen in aanmerking voor het omvormen tot een blauwgroene wijk.

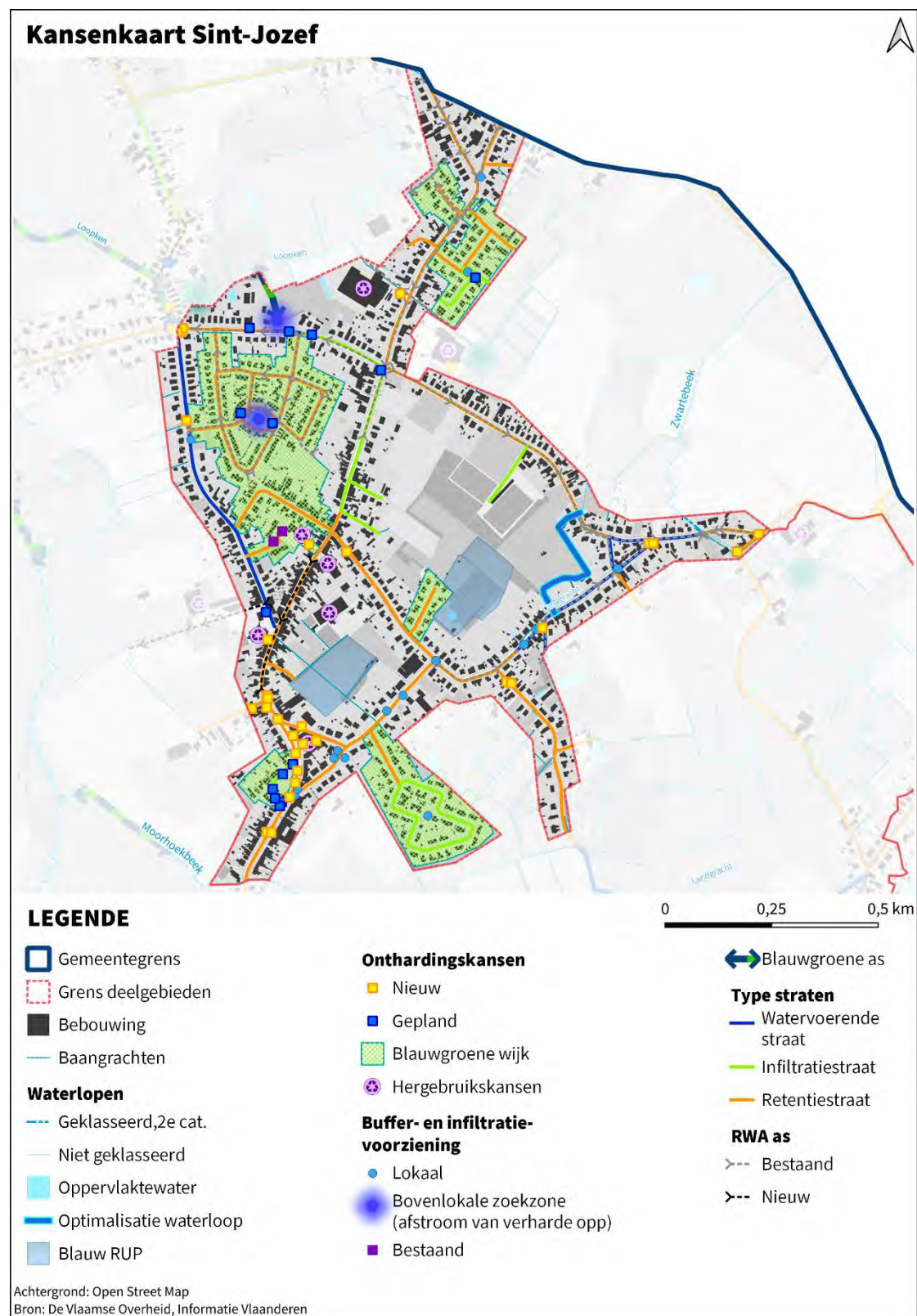
Sporthal Blauvenne, de basisschool en CVO Semper kunnen een traject doorlopen om het **hemelwater op te vangen** van hun daken en te **hergebruiken** voor toiletspoeling. Het water van de Sint-Jozefkerk kan opgevangen worden voor gebruik op de begraafplaats. Ook de bedrijven en

particulieren in dit deelgebied kunnen hun steentje bijdragen om de hoeveelheid gebruikt leidingwater te verminderen en regenwater te gebruiken voor bepaalde toepassingen.

In de Sint-Jozefstraat en Topmolen t.h.v. de Bloemstraat worden zowel grote, middelgrote als kleine wateroverlastrisico's voor bebouwing gesimuleerd voor de toekomst. In beide straten wordt dan ook een **RWA-as** voorgesteld in geval van extreme regenval, die aansluit op Bloemstraat. De Bloemstraat wordt als watervoerende straat gedefinieerd. Vanaf de Patattestraat is er een RWA-riolering met diameter 400 mm aanwezig, die aansluit op Loopken. Deze kan eventueel vervangen worden door een buffergracht van aan Koeisteert tot aan Loopken.

De Landgracht wordt vanaf de Pikstraat benoemd en is een niet geklasseerde waterloop. Het is een samenvloeiing van twee niet geklasseerde waterlopen zonder naam. Tussen Minnestraat, Pikstraat en Neeravert is een netwerk van niet geklasseerde waterlopen die allen aansluiten op de Landgracht. Het plaatsen van regelbare schotten kan hier onderzocht worden om de afstroom te vertragen in natte periodes en het water langer op te houden in droge periodes. Ter hoogte van Breendonkstraat #89 wordt de Landgracht ingekokerd met een buis van 200 mm diameter en stroomt uit in het gescheiden stelsel in de Breendonkstraat. De RWA streng van dit gescheiden stelsel loopt af naar de Zwartebeek en heeft in de Breendonkstraat nog een overstort naar de Landgracht. In Struikberg t.h.v. #82 kent start de Landgracht opnieuw om vervolgens uit te vloeien in de Zwartebeek. In realiteit ontvangt dit deel van de waterloop enkel water wanneer het regenwater-rioleringsstelsel onder stuk komt te staan en overstort vanuit Struikberg en de Breendonkstraat. Een **herstel van de waterloop** van de Landgracht lijkt mogelijk en dient in een verdere studie onderzocht worden.

2 onbebouwde binnengebieden zijn landschappelijke depressies binnen het deelgebied. Het gaat over het binnengebied tussen Breendonkstraat, Jan Hammeneckerstraat en Topmolen/Sint-Jozefstraat en een gedeelte tussen Sint-Jozefstraat, Struikberg en Breendonkstraat. Deze delen worden aan geduid als **blauw RUP** omdat deze lager gelegen zones belangrijk zijn om regenwater op een natuurlijke manier te bufferen en te infiltreren. Deze kunnen wel aan een recreatieve functie gekoppeld worden, maar dienen te worden gevrijwaard van bebouwing.



Kaart 40: Kansenkaart voor deelgebied Sint-Jozef

4.5.8. BEEKLANDSCHAP VAN DE GROTE EN KLEINE MOLENBEEK

Het beeklandschap van de Grote en Kleine Molenbeek loopt centraal door de gemeente van zuid naar noord.

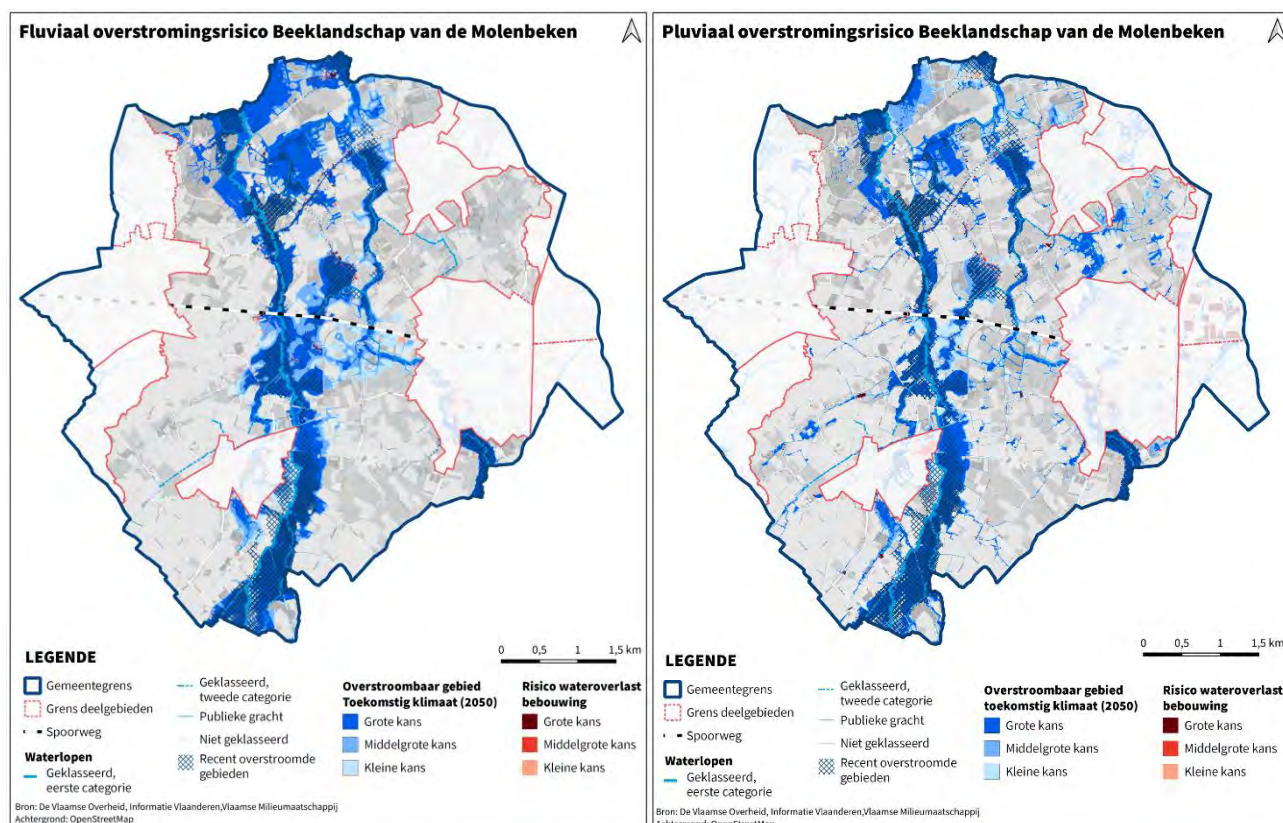
De **recent overstroomde gebieden** (ROG) kaart geeft heel wat wateroverlast aan langsheen de Grote en Kleine Molenbeek. Dit komt deels overeen met de overstromingsgebieden, oeverzones en acties uit het riviercontract (zie 2.6.2.3 en Kaart 41). Er zijn ook nog heel wat recent overstroomde gebieden waarvoor geen overstromingsgebied of oeverzone is gedefinieerd.

De fluviaal overstromingsrisicokaart (zie Kaart 41), die wateroverlast voorspelt **vanuit de waterlopen**, geeft voor de toekomst een grote kans op nog meer risico op overstroming vanuit de waterlopen weer. Opvallend is hierbij dat er heel wat overlast ontstaat:

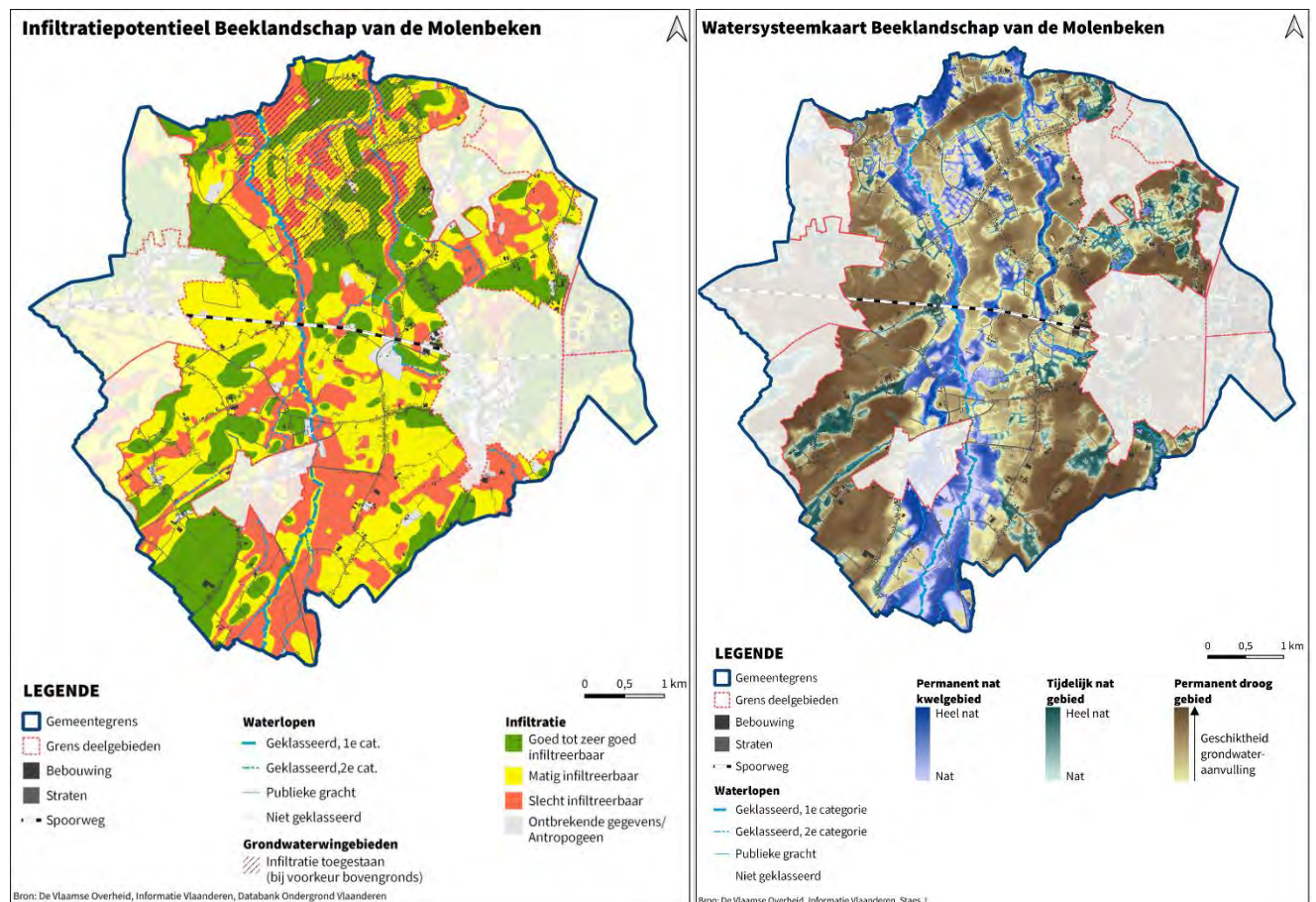
- tussen Watermolenstraat en de spoorweg langsheen zowel Kleine als Grote Molenbeek
- tussen patattestraat en Broekstraat ten noorden van de Maldersesteenweg

De pluviale overstromingsrisicokaart (zie Kaart 41), die water voorspelt bij **hevige regenval**, geeft voor de toekomst ook risico op overstroming weer vanuit kleinere waterlopen zoals:

- rond de Vuilbeek voor deze Steenhuffel doorstroomt
- langs de Moorhoekbeek tussen Londerzeel en Sint-Jozef
- tussen de Waterwinningsstraat en de Broekstraat ten noorden van de Maldersesteenweg



Kaart 41: Fluviale en pluviale overstromingsrisicokaart van deelgebied beeklandschap van de Molenbeken



Kaart 42: Infiltratiepotentieel- en watersysteemkaart van deelgebied beeklandschap van de Molenbeken

De infiltratiepotentieelkaart en de watersysteemkaart (zie Kaart 42) geven hier een duidelijk beeld van een slechte infiltratiepotentieel (rood) en snelle afvoer (blauw) langs de waterlopen. In het haarvatennetwerk van de waterlopen gaat het infiltratiepotentieel van zeer goed tot matig (groen en geel) en is de verblijftijd in de ondergrond lang (groen en bruin) wat deze gebieden ideaal maakt voor buffering en infiltratie van water.

Voor het buitengebied wordt dus voornamelijk op zoek gegaan naar locaties op de flanken van de valleien om het afstromend hemelwater te vertragen en zo veel mogelijk te bufferen en infiltreren.

In dit deelgebied zijn veelal landbouwgronden gelegen. Om de afstroom van private percelen te beperken, kan bv. gewerkt worden aan:

- een goede waterhuishouding van de grond bevorderen door bv koolstofopslag,
- compactatie van de grond voorkomen,
- akkers dwarsploegen op de helling zodat mini-grachtjes ontstaan en water minder snel afstroomt

In dit deelgebied moet ook het grachtenstelsel geoptimaliseerd worden. Indien mogelijk worden de grachten gedempt of ondieper gemaakt zodat het water niet meer gedraineerd wordt. Dit geeft zeker op moeilijk infiltreerbare gronden kansen voor natte natuur zoals aan Marselaer, het bos

tussen de Waterwinningstraat en Zwaantje, het bos aan Sneppelaar, ... Het dempen van grachten is niet overal wenselijk. Bij landbouwgronden is het in sommige periodes wenselijk/noodzakelijk dat de grond sneller uitdroogt om te kunnen bewerken. Deze perceelgrachten worden best voorzien van **(regelbare) schotten**. Hierdoor heeft de landbouwer meer controle over het afvoeren en ophouden van het water. Wanneer de akkers moeten bewerkt worden, kan het grondwater verlaagd worden en tijdens het groeiseizoen het water opgehouden. Op die manier zal het water ook minder snel afstromen naar de waterlopen. Doordat het water langer blijft staan, zal het ook de grond langer kunnen voorzien van bodemvocht zodat droogtestress minder snel optreedt.

Naast de private grachten kunnen ook de baangrachten afstromend hemelwater tegenhouden door ze in te richten als **buffergrachten**. Voorbeelden hiervan zijn langsheen de Lakeman, Leireken en Heide. Deze grachten vangen heel wat water doordat ze parallel of loodrecht op de afstroomlijnen van het water zijn gelegen. Ze worden verbonden met een buffer of waterloop zodat overtollig water vertraagd kan afgevoerd worden.

In dit deelgebied zijn ook heel wat **watervoerende straten** gelegen. Het reliëf zorgt ervoor dat het water vanop de hoogtes afstroomt richting de Grote en Kleine Molenbeek. In de watervoerende straten moeten eerst de mogelijkheden voor infiltratie en buffering toegepast worden en dient daarbij ook een afvoerweg voorzien te worden om op een veilige manier water te transporteren en geen schade te berokkenen aan bebouwing. Deze afvoerweg zal het water begeleiden naar een waterloop of nabij gelegen buffer. In de Blokstraat komt zo bv. heel wat water op straat afgestroomd van onverharde oppervlakten en sluiten ook heel wat grachten aan. Dit water kan in de bestaande grachten van de Blokstraat in een buffergracht afgevoerd worden richting de Kouterbaan. In de Kouterbaan is een bestaande RWA-as waarbij kan geopteerd worden om deze open te leggen en ook hier een buffergracht van te maken. De RWA-as in de Kouterbaan sluit aan op de Grote Molenbeek. Hierbij kan geopteerd worden om een gracht van algemeen belang aan de Broekstraat meer te gaan benutten, het water te verdelen en meer te gaan opstuwen zodat het water vertraagd wordt richting de Grote Molenbeek.

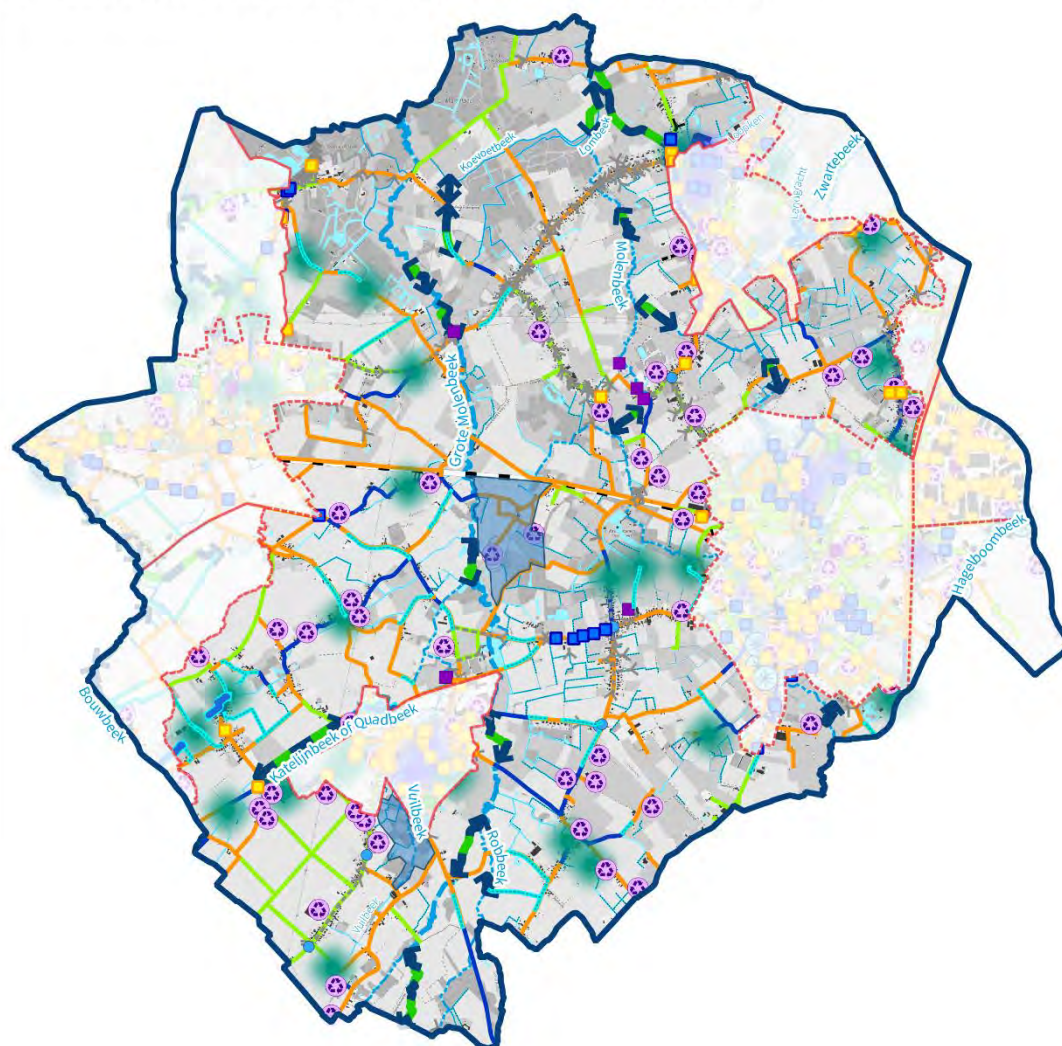
Naast de optimalisatie van baan- en perceelgrachten werd ook op zoek gegaan naar **bufferlocaties** voor afstroming van hemelwater van onverharde oppervlakte. Hiervoor werd gekeken naar de natuurlijke afstroomlijnen van het water langs het reliëf en gezocht naar mogelijke locaties waar de buffers kunnen ingericht worden. Deze locaties zijn zoekzones en dienen dus in een bijkomende studie verder bekeken worden naar haalbaarheid. Zo werden bufferlocaties gedetecteerd langsheen een niet geklasseerde waterloop die vanaf de hoogte aan Haan afloopt richting Walrotstraat, Meir, Heide en Plas waarna ze aansluit op de Vuilbeek.

De **hergebruiklocaties** zijn bedrijven waarbij reeds een grondwatervergunning aanwezig is. Bij deze bedrijven kan nagegaan worden of het opgepompte water (deels) kan vervangen worden door een alternatief. Zij kunnen mogelijks mee worden betrokken in een proefproject om de algemene visie rond het gebruik van verschillende soorten waters te implementeren.

In het deelgebied zijn 2 **stuwzones** aangeduid waar water kan gebufferd worden in het landschap. Enerzijds kan het water van de Vuilbeek opgestuwd worden voor het Steenhuffel binnen stroomt om zo Steenhuffel en bij uitbreiding de Grote Molenbeek minder snel te gaan belasten. Anderzijds werd het gebied rond Moorhoek aangeduid om de Grote Molenbeek te ontslasten. In deze zone zijn enkele boerderijen gelegen die hier effect van kunnen ondervinden. Het is ook het brongebied van de Moorhoekbeek die op die manier meer/langer gevoed kan worden. Langs die weg kan het water het gebied ook vertraagd weer verlaten.

Het grondwaterwingebied dat in het noorden van het deelgebied is gelegen, moet maximaal gevoed worden. Het is gelegen tussen de Grote Molenbeek en de Bloemstraat. Regenwater moet hier maximaal infiltreren en zo lang mogelijk opgehouden worden. Idealiter worden de waterlopen in dit gebied enkel gevoed met grondwater en niet meer door grachten of RWA-assen. Draineren van dit gebied mag eigenlijk enkel gebeuren door de natuurlijke drainage van de waterlopen.

Kansenkaart Beeklandschap van de Molenbeken



LEGENDE

- Gemeentegrens
- Grens deelgebieden
- Bebouwing
- Spoorweg
- Baangrachten

Waterlopen

- Geklasseerd, 1e cat.
- Geklasseerd, 2e cat.
- Publieke gracht
- Niet geklasseerd
- Oppervlaktewater
- Optimalisatie waterloop

- Blauw RUP
- Stuwzone

Onthardingskansen

- Nieuw
- Gepland
- Blauwgroene wijk
- Hergebruikskansen

Buffer- en infiltratie-voorziening

- Lokaal
- Bovenlokale zoekzone (afstroom van onverhard)
- Bestaand

0 1 2 km

Buffergrachten

Blauwgroene as

Type straten

- Watervoerende straat
- Infiltratiestraat
- Retentiestraat

RWA as

- Bestaand
- Nieuw

Achtergrond: Open Street Map
Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen

Kaart 43: Kansenkaart van het beeklandschap van de Grote en Kleine Molenbeek

4.5.9. BUITENGEBIED

Het buitengebied bestaat uit 4 zones die grotendeels afwateren naar waterlopen die op de grens of buiten de gemeentegrens van Londerzeel gelegen zijn:

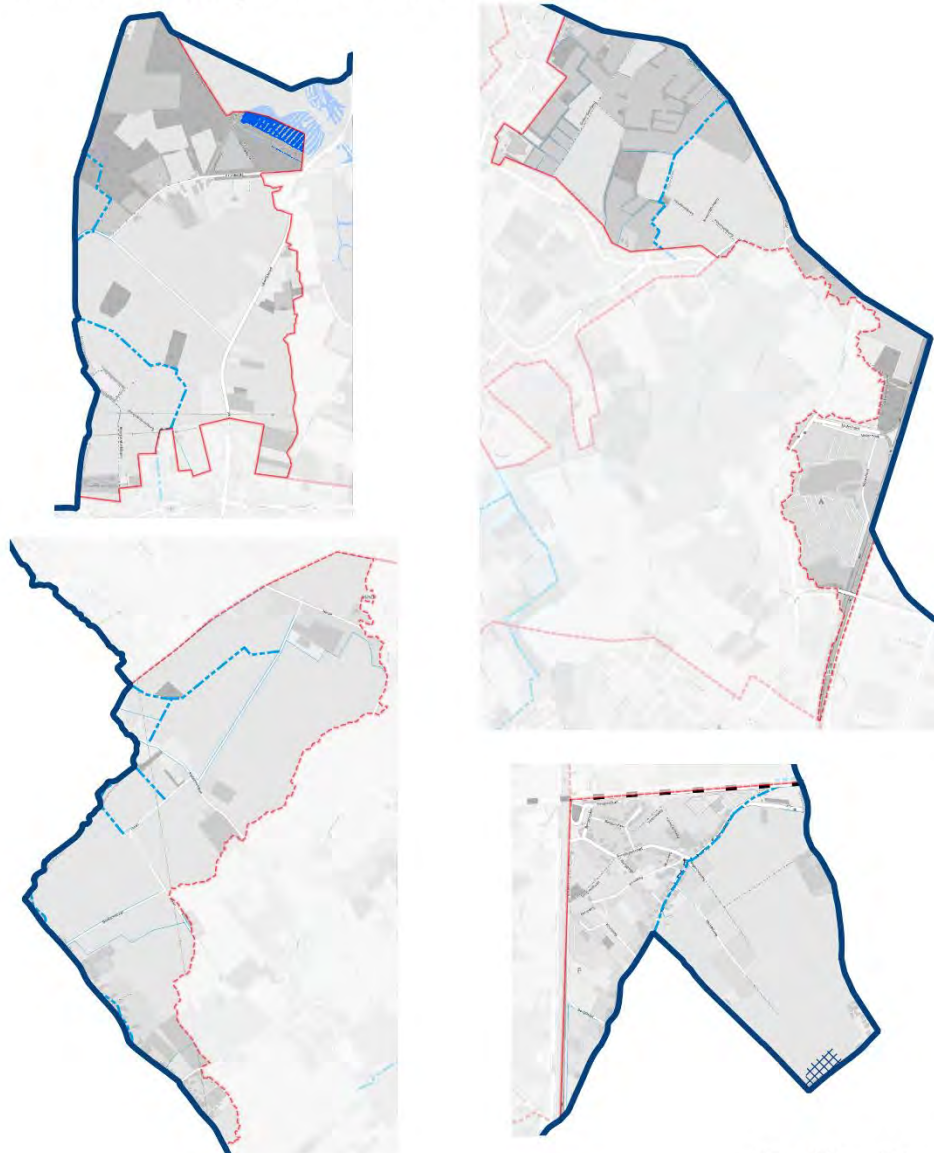
- Noordwest: Driehuizenloop
- Noordoost: Leibeek, Meerloop, Plasbeek
- Oost: Hagelboombeek en Westrodebeek
- West: Bouwbeek

Op de **Recent Overstroomde Gebieden** (ROG) kaarten zijn geen incidenten weergegeven voor deze gebieden.

De fluviale overstromingsrisicokaarten, die wateroverlast in de toekomst **vanuit de waterlopen** modelleren, voorspellen in Lippelobos wel grote kans op overstroming, maar dit is aanwezig oppervlaktewater en veroorzaakt geen schade aan gebouwen.

De pluviale overstromingrisicokaarten, die wateroverlast in de toekomst door **hevige regenval** voorspellen, geven in elk van de delen grote, middelgrote en kleine kansen op wateroverlast weer aan bebouwing. Dit langsheen de Bouwbeek, Driehuizenloop, Zwartebeek en Hagelboombeek, maar ook in lokale landschapsdepressies zoals langsheen de Lippelostraat, Bergkapelstraat en Kruisweg.

Fluviaal overstroomingsrisicokaart buitengebied



0 0,25 0,5 0,75 km

LEGENDE

-  Gemeentegrens
-  Bebouwing
-  Straten
-  Spoorweg

Waterlopen

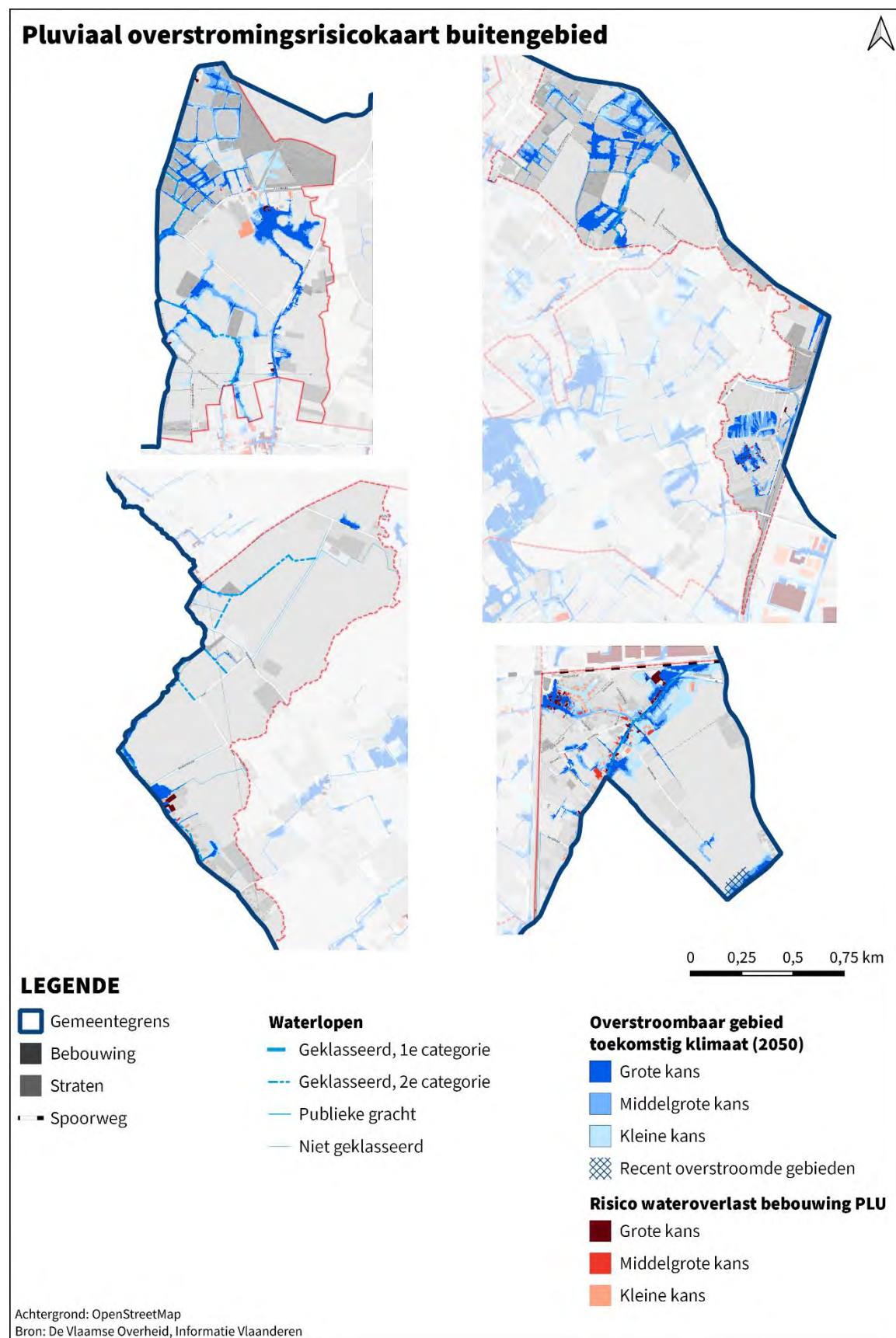
-  Geklasseerd, 1e categorie
-  Geklasseerd, 2e categorie
-  Publieke gracht
-  Niet geklasseerd

Overstroombaar gebied toekomstig klimaat (2050)

-  Grote kans
-  Middelgrote kans
-  Kleine kans
-  Recent overstroomde gebieden

Achtergrond: OpenStreetMap
Bron: De Vlaamse Overheid, Informatie Vlaanderen

Kaart 44: Fluviale overstroomingsrisicokaart met risico op wateroverlast bij bebouwing voor deelgebied buitengebied



Kaart 45: Pluviale overstromingsrisicokaart met risico op wateroverlast bij bebouwing in deelgebied buitengebied

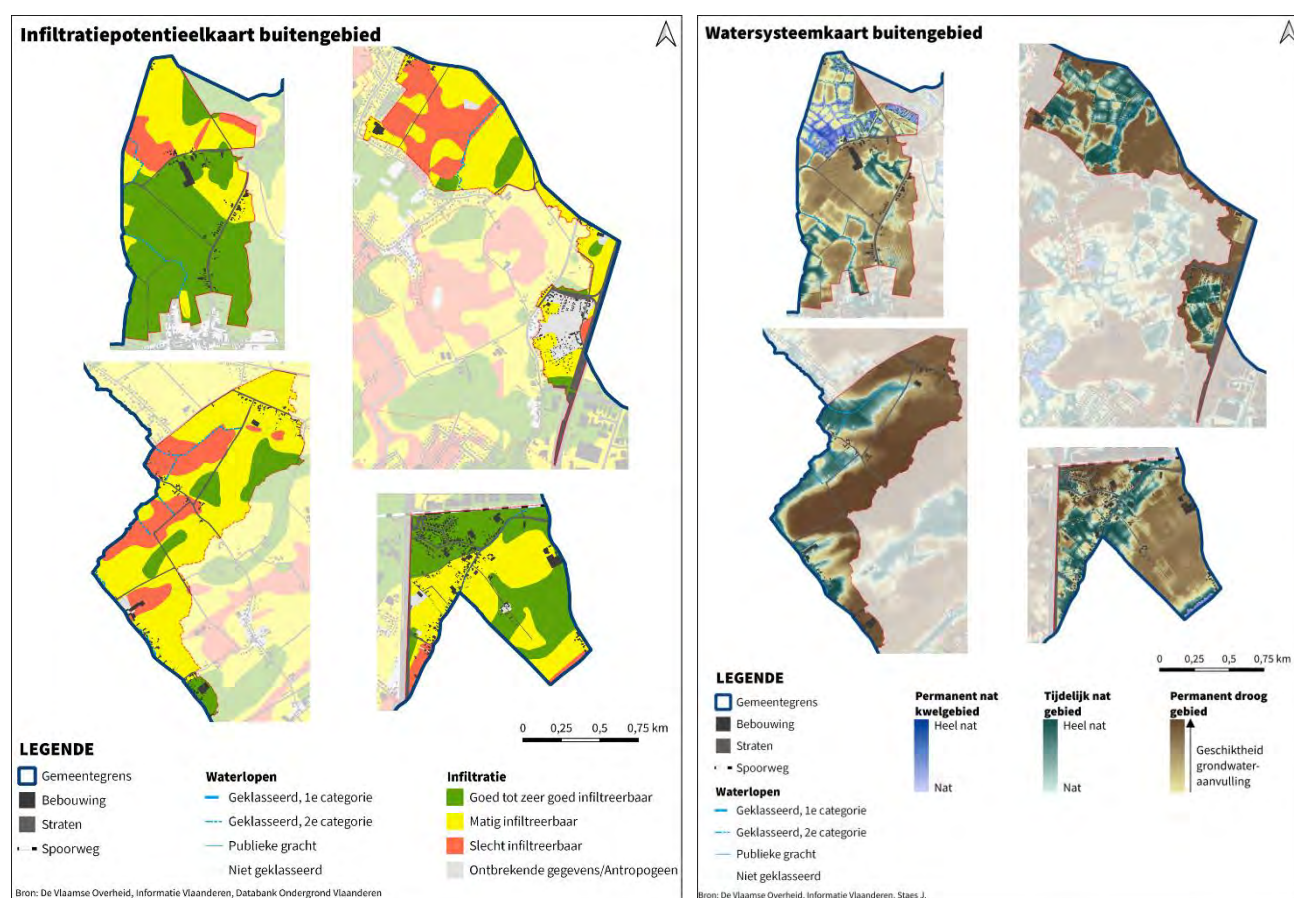
De **infiltratie- en watersysteemkaarten** geven voor deze delen een verschillend beeld:

Noordwest: heeft grotendeels een zeer goed tot matig infiltratiepotentieel, maar heeft in het reliëf vrij veel lokale depressies en/of een grachtenstelsel wat water snel zal afvoeren naar de waterloop waardoor de verblijftijd in de grond minimaal is.

Noordoost: ten noordwesten van de Zwartebeek komt vnl. een slecht infiltratiepotentieel voor terwijl de watersysteemkaart aangeeft dat dit gebied toch een grote waarde kent naar aanvulling van het grondwater. De rest van het deel heeft een matig infiltratiepotentieel met enkele vlekken zeer goed tot goed infiltrerbaar met ter hoogte van de camping de vijver waar water opgehouden wordt.

Oost: er is een zeer goed tot matig infiltratiepotentieel met enkel in het zuiden kleine stroken slecht potentieel waarbij ook hier landschappelijk enkele depressies zijn waar het water kan opgevangen worden om te bufferen en/of te infiltreren.

West: het infiltratiepotentieel is hier matig tot slecht met enkele vlekken goed tot zeer goed waarbij het water een lange verblijftijd heeft vooraleer afgevoerd te worden in de waterloop.



Kaart 46: Infiltratiepotentieel- en watersysteemkaart voor deelgebied buitengebied

Noordwest: het water wordt te veel gedraineerd in deze regio en dient omgevormd te worden tot een grote infiltratie- en bufferzone. Vanuit Malderen zien we heel wat afstroom ontstaan waardoor de Lippelostraat wordt gedefinieerd als een watervoerende straat. Ter hoogte van de landbouwweg naar Kruisheide is ruimte om afstromend water op te vangen en te bufferen en infiltreren. Overtollig water wordt via een buffergracht naar de Driehuizenloop. Er kan ook voor gekozen worden om overtollig water verder door te voeren naar de wallen van Hof te Melis of Kasteel Groenhove (zie ook 4.5.6.). Vanaf Broekstraat ligt in de Kasteeldreef al een gescheiden stelsel richting Puurs-Sint-Amands.

Het Lippelobos is grotendeels in private handen en wordt, volgens informatie van de gemeente, hersteld in oorspronkelijke toestand. De perceel- en baangrachten worden best gedempt, verondiept of voorzien van schotten om zo weinig mogelijk water uit dit deelgebied te draineren.

Noordoost: achter de thermen van Londerzeel verzamelt heel wat water van het gebied tussen de Oudenbergdreef, Hogedreef en Stuikberg. Hier is een groot netwerk van grachten aangelegd om het gebied te draineren richting Loopken omwille van een slecht infiltratiepotentieel. Ter hoogte van de thermen is een geschikte locatie om dit afstromend water te bufferen en tijd te geven om te infiltreren. In drogere periodes zal deze buffer droog komen te vallen omwille van het matige infiltratiepotentieel. De grachten in dit gebied worden dan ook best uitgerust met regelbare schotten zodat overtollig water kan afgevoerd worden voor het bewerken van de gronden en daarbuiten niet gedraineerd wordt.

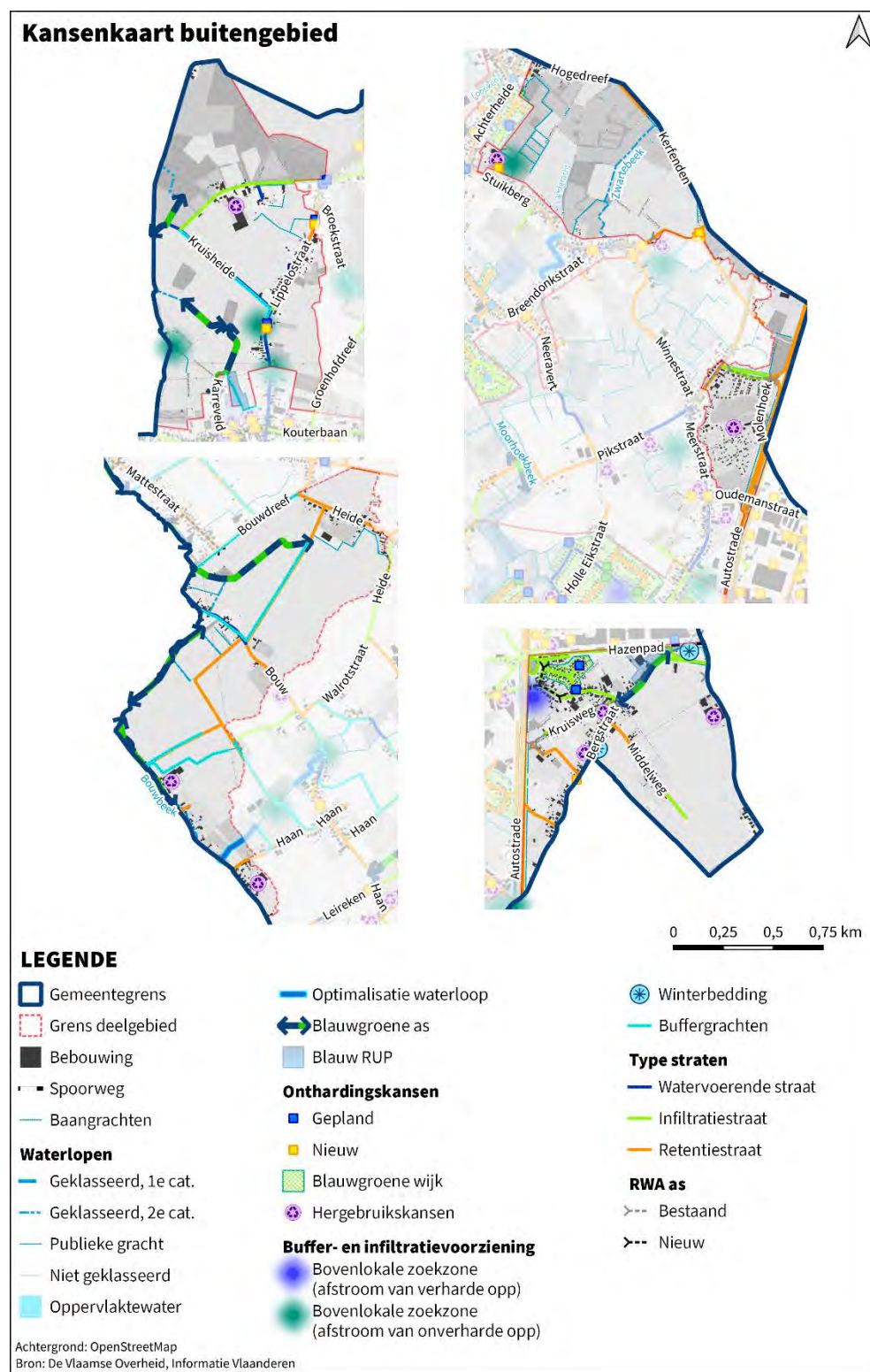
De camping bevindt zich in een landschapsdepressie waardoor het infiltreren en ophouden van het water een positieve invloed heeft op het aanvullen van de grondwatervoorraden. Waar mogelijk wordt dan ook best de verharding aangelegd in een waterpasserende verharding. Overtollig water kan afgevoerd worden naar de vijver. De grachten langs de op- en afrit van de autostrade ondervinden mogelijks ook wateroverlast in de toekomst. Na optimalisatie van dit buffervolume kan het overtollige water ook naar de vijver afgevoerd worden. Op de vijver kan dan ook een sturing voorzien worden om bij voorspelling van hevig regenweer hier buffervolume vrij te maken.

Oost: de wijk van Bergkapelstraat en Bergboslaan dreigen door hun lagere ligging te kampen met wateroverlast. Het zeer goede infiltratiepotentieel maakt deze straten geschikt om te gaan inrichten als blauwgroene wijk om water zo veel mogelijk de kans te geven weer in de grond te dringen. Bij overvloedige regen kan het overtollige water nog afgevoerd worden naar een nieuw aan te leggen buffer naast de Bergkapelstraat ter hoogte van de autostrade.

De Hagelboombeek zorgt in dit deelgebied, maar ook in Kapelle op den Bos voor wateroverlast. Door op deze plaats de waterloop meer ruimte te geven in bekkens, kan het water hier meer opstuwten vooraleer het onder de spoorweg door moet. Ter hoogte van de spoorweg heeft de waterloop meer ruimte nodig in het landschap waardoor een gebied met T10 overstromingsrisico

aangeduid werd als blauw RUP om te vrijwaren van bebouwing. In dit geval zou er dan ook bebouwing moeten uitgefaseerd worden. Een andere, recreatieve invulling is hier niet uitgesloten.

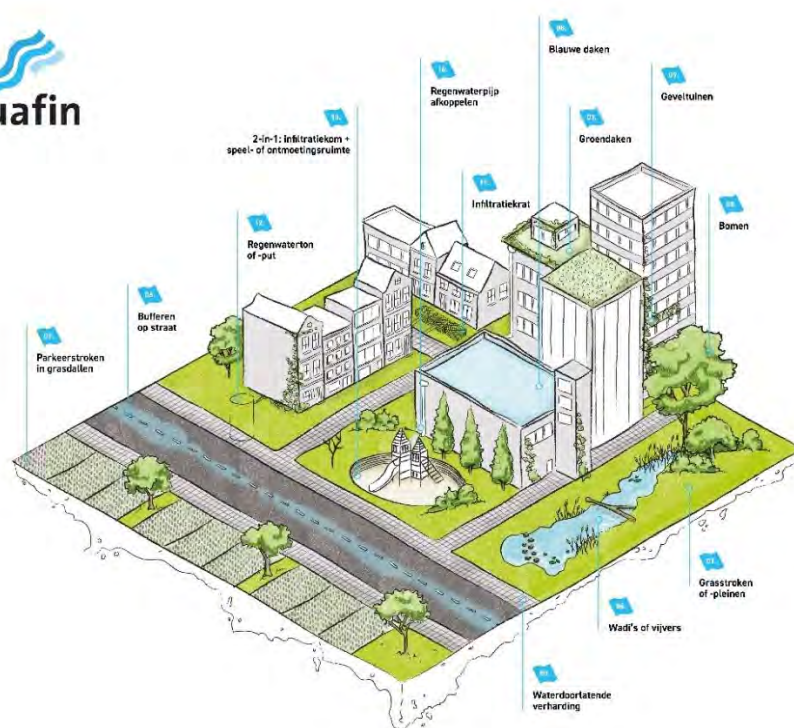
West: dit deelgebied stroomt af naar de Bouwbeek waarbij ook hier de focus ligt op het vertragen van het afstromend water richting de waterloop om een piekbelasting van de Bouwbeek af te verminderen.



Kaart 47: Kansenkaart voor deelgebied buitengebied

5. MAATREGELLEN EN ACTIEPLAN

In deel 4 Visie werd een algemene visie voor de gemeente Londerzeel opgesteld, die per deelzone verder werd uitgewerkt. In deel 4.3 Typestraten werden de straten in de gemeente Londerzeel opgedeeld in drie straattipeprofielen, met daaraan gekoppeld mogelijke maatregelen die in dit type straat kunnen getroffen worden. Meer informatie over hoe deze en andere maatregelen tegen wateroverlast en droogte concreet kunnen worden toegepast wordt hieronder verder uitgewerkt. In het volgende deel van dit hoofdstuk worden projecten vanuit de visie beschreven, die de gemeente Londerzeel in de volgende jaren kan uitvoeren.



- Grasvelden of -pleinen**
Overvloedige regen kan het water op straat laten lopen, het is beter om het in de bodem te laten dringen.
- Parkeerstroken in grasvelden**
Parkeerstroken in grasvelden laten het water doorlaten, zodat het water ook water door de straat en niet in de bodem.
- Waterdoorlatende verharding**
De parkeerstroken laten het water in de bodem laten dringen.
- Wadi's of vijvers**
Wadi's hebben een goed infiltrerende ondergrond. Ze nemen het water op en laten het water in de bodem laten dringen.
- Bomen**
Ondergrondse wortels nemen veel vocht op. Ze nemen het water op en laten het water in de bodem laten dringen.

- Bufferen op straat**
Een buffer op straat kan het water op straat laten lopen, het is beter om het in de bodem te laten dringen.
- Regenwaterput of -put**
Regenwater wordt opgeslagen door de regen, verdampt, of stroomt sterk vertraagd af van een gemaal.
- Blauwe daken**
Op een blauw dak kan water over het dak lopen, zodat het bij hevige regen niet in de straat valt.
- Geveltuinen**
Zakke kassen aan de gevel kunnen het water van het dak afvangen en laten het water in de bodem laten dringen.

- Regenwaterpijp afkoppelen**
Door de regenwaterpijp niet aan de straat te laten lopen, maar het water af te voeren en in de bodem te laten dringen, wordt het water niet in de straat laten lopen.
- Infiltratiekolk**
Ook private tuinen kunnen het water in de bodem laten dringen, zodat het water niet in de straat valt.
- Regenwaterput of -put**
Regenwater wordt opgeslagen door de regen, verdampt, of stroomt sterk vertraagd af van een gemaal.
- 2-in-1**
Een infiltratiekolk kan ook een speel- of ontmoetingsruimte worden. Als het droog is, kan hier een speeltuin worden gemaakt.

5.1. MAATREGELEN

5.1.1. MAATREGELEN VOOR STRAATTYPERPROFIELEN

Onder paragraaf 4.3 worden drie straattypenprofielen voorgesteld. Op Kaart 22 (PLAN typestraten) worden de straten in de gemeente Londerzeel ingedeeld in deze drie categorieën o.b.v. hun **waterfunctie**:

- Infiltratiestraat
- Retentiestraat
- Watervoerende straat.

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

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

5.1.1.1. ALGEMENE MAATREGELEN

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

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



Figuur 33: Vlnr: (1) Versmald voet-fietspad met uitwijkmogelijkheid over waterdoorlatende verharding (Overijse). © Aquafin; (2) Tuinstraat met zowel rijweg als parkeervakken aangelegd in halfverharding (Aziëlaan, Wilrijk). © Aquafin.

5.1.1.2. INFILTRATIESTRAAT

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

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



Figuur 34: Vlnr: (1) Ontharding met boven- en ondergrondse infiltratie in centrum Antwerpen. © Aquafin; (2) Infiltrerende plantvakken in Aziëlaan (tuinstraat Wilrijk). © Aquafin

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

in de ruimte zonder transportfunctie alsnog maximaal worden ingezet op infiltratie. Hier kunnen ook ondergrondse infiltratievoorzieningen worden overwogen, zoals een infiltrerende onderfundering of infiltratieleiding.

5.1.1.3. RETENTIESTRAAT

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

- Aanleg (infiltrerende) buffervoorzieningen:
 - o De vrije ruimte in deze straten kan bufferend worden ingericht. We denken hierbij bv. aan verdiept aangelegde groenzones waarin het water kan afstromen (Figuur 35).
 - o Buffergrachten.
 - o Verbinding met een bufferbekken of buffervoorzieningen buiten het weglichaam, indien in de straat zelf onvoldoende plaats kan worden gevonden voor de aanleg buffervoorzieningen.
 - o Poreuze buizen, ook infiltratieleidingen genoemd.
- Vertragingsmaatregelen met focus op vasthouden van water (bv. groenstroken met uitgespreide begroeiing, slalomende structuren gekoppeld aan retentiezone).



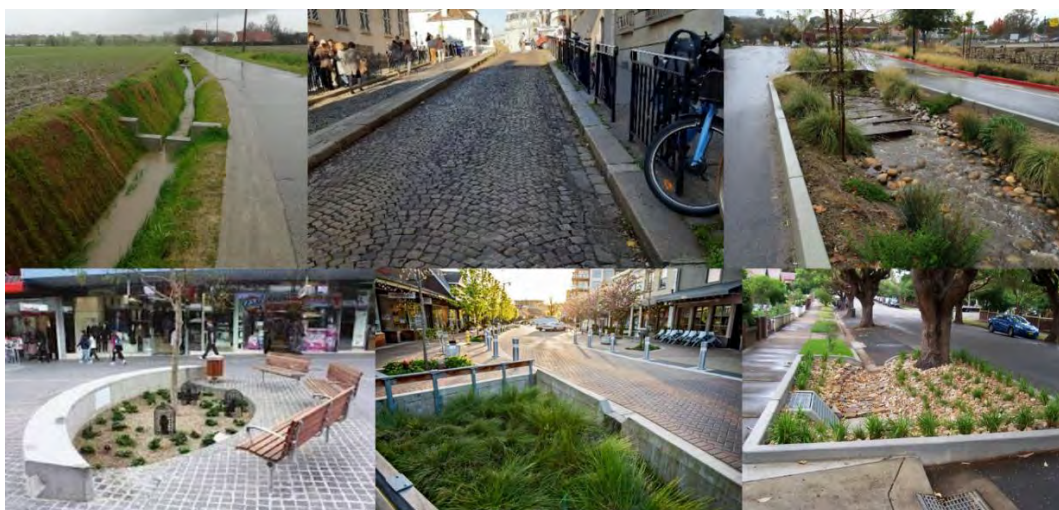
Figuur 35. Vlnr en vbno: (1) Infiltratiekom langs de straat. © Kruisem; (2) Bufferend plantvak (Aziëlaan Wilrijk, tuinstraat). © Aquafin; (4, 5 en 6) Mogelijke vertragingsmaatregelen waarbij de inplanting zoveel mogelijk wordt uitgespreid en focust op water vasthouden. © Aquafin.

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

5.1.1.4. WATERVOERENDE STRAAT

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

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



Figuur 36: Vlnr en vbno: (1) Gracht met bufferschotten. © Kruisem; (2) Verhoogde borduren van voetpaden in Parijs. © Aquafin; (3) Doorvoer waterloop in groenberm straat. © svrdesign.com; (4, 5, 6) Mogelijke vertragingsmaatregelen waarbij de focus ligt op het onderbreken van de afstroming. De ingrepen mogen de transportfunctie van de straat niet hinderen en worden ingezet op plaatsen waar extra ruimte ter beschikking is, of als verkeersbegeleidende ingreep. © Aquafin.

5.1.2. MAATREGELN VOOR OPENBAAR DOMEIN

5.1.2.1. ONTHARDINGSPROJECTEN

Vroeger kozen we standaard zo veel mogelijk voor een niet-waterdoorlatend ondergrond. Rekening houdend met onze huidige leefomgeving willen we de natuurlijke situatie van het watersysteem terug zo dicht mogelijk benaderen. Hiervoor moet het water de kans krijgen om in de grond te sijpelen alvorens het afstroomt.

In Londerzeel zien we veel mogelijkheden om op straat- of wijkniveau onthardingsprojecten uit te voeren. De twee categorieën die opduiken zijn:

- Het uitbreken van voetpaden zodat boomspiegels kunnen worden omgevormd naar (deels) doorlopende groenstroken. Dit heeft als bijkomend voordeel dat het ook een aangename leefomgeving creëert en het hitte-eiland effect kan reduceren.
- Het uitbreken van sommige betonplaten in straten met beperkte verkeersbelasting. Er kan in samenspraak met de bewoners een set invullingsmogelijkheden voor deze platen worden opgesteld.

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

Blauwgroene wijk

Straten die liggen in een woonwijk zonder doorvoerfunctie, en die dus enkel worden gebruikt door de bewoners van de straat zelf komen in aanmerking voor **doorgedreven ontharding**. Deze straten kunnen worden omgevormd tot woonerf, speelstraat, of parkstraat. De opbrengst van grootschalige ontharding van een straat is het grootst in brede straten.

In de Londerzeel zijn er een hoop straten die hiervoor in aanmerking komen. **Enkele mogelijkheden** zijn:

- Oudenhove/Bogaarden
- Herpoel
- Ebbing
- Dorselweg/Smisstraat

Deze zones werden als onthardingskansen (straat- en wijkniveau) aangeduid op de kansenkaart die werd opgemaakt per deelzone in 4.5 visie per deelzone.

In een blauwgroene wijk is het de bedoeling enkel te verharderen wat functioneel strikt noodzakelijk is. Hier is de weg in de eerste plaats een ruimte om te verblijven, te spelen en de burens te

ontmoeten. Dit maakt van een woonerf, speelstraat of parkstraat een aangenamere straat voor bewoners om in te leven. In deze straten is er dan ook **geen** nood aan een **apart voet- of fietspad**, aangezien de belangrijkste functie van deze straten de verblijfsfunctie is. Er zijn verschillende **mogelijkheden** om een straat in te richten met minimale verharding:

- Verharding limiteren tot minimale breedte nodig voor passage van twee voertuigen (bv. 4 m)
- Verharding limiteren tot minimale wegbreedte nodig voor passage van één voertuig, en rest van de benodigde wegbreedte voorzien in halfverharding
- Aanleggen volledig wegdek in halfverharding bv. betonnen grasdallen (zie Figuur 37)
- Wegdek aanleggen als karrenspoor

Het is hierbij belangrijk het materiaal van het wegdek af te stemmen op het passerende verkeer. Daarnaast kunnen een aantal parkeerplaatsen worden ingericht, maar er moet vermeden worden dat geparkeerde wagens en bijhorend zoekverkeer de overhand nemen. Parkeerplaatsen, opritten naar private garages, etc. kunnen in waterdoorlatende (half)verharding zoals grasdallen worden aangelegd. Daarnaast wordt er maximaal ingezet op vergroening. Bomen zorgen niet enkel voor meer water dat ter plaatste blijft, maar ook voor verkoeling van de omgeving en vergroening van het straatbeeld. Vrijgekomen ruimte kan worden aangelegd met het oog op infiltratie en buffering van water door aanleg van grachten en infiltratiezones zoals een wadi. Bovendien kan een participatieproject worden opgezet om bewoners te stimuleren ook op privé terrein zoveel mogelijk te ontharden en in te zetten op groenblauwe maatregelen. Een voorbeeld is het Pilotproject Tuinstraten van de stad Antwerpen, waar het doel is specifieke straten permanent te vergroenen en verblauwen (bevorderen van waterinfiltratie), zoals getoond in Figuur 37.



Figuur 37. Voorbeeld van een straat ingericht als een woonerf in de Aziëlaan (= 'tuinstraat') in Wilrijk.

Door in stedelijke omgeving groene bermen, bomenrijen, buurtparkjes, volkstuinjes, waterpartijen,... met elkaar te verbinden ontstaan **blauwgroene netwerken**. Daardoor kan water voldoende infiltreren en opgeslagen worden. Deze blauwgroene netwerken bieden verkoeling, filteren CO₂ uit de lucht en zorgen voor meer biodiversiteit en ecologische samenhang. Door blauwgroene netwerken aan te leggen, kan de open ruimte functioneren als een belangrijke klimaatbuffer voor de bebouwde ruimte. Blauwgroene netwerken dragen bij aan een oplossing voor de water- en droogteproblematiek en aan het versterken van groenblauwe dooradering in de bebouwde ruimte.

5.1.2.2. HERGEBRUIK

De gemeente kan zelf het goede voorbeeld geven door de gebouwen van de gemeente met een regenton of regenwaterput uit te rusten. Het opvangen regenwater kan worden aangewend door de groendiensten van de gemeente waardoor drinkwater wordt uitgespaard. Andere potentiële hergebruiklocaties die soms in handen van de gemeente zijn, zijn sportzalen en scholen. Scholen en sportzalen zijn interessante locaties voor hergebruik, gezien de vaak grote dakoppervlakte gekoppeld aan het benodigde watervolume voor het doorspoelen van de toiletten. Bovendien kan het toepassen van hergebruik op scholen ook een educatieve meerwaarde opleveren.

5.1.2.3. INFILTRATIE- EN BUFFERVOORZIENINGEN

Infiltratie is te **verkiezen** boven vertraagd doorvoeren omdat infiltratie ervoor zorgt dat water effectief verdwijnt uit het afwaartse systeem. Bij vertraagd doorvoeren is dit niet het geval. Bovendien zal infiltratie bijdragen om de grondwaterreserves op peil te houden en dus om droogte tegen te gaan. Infiltratie is dan ook een elementaire schakel in het duurzaam waterbeheer. De infiltratiepotentieelkaart (Kaart 20) geeft weer waar de matig tot zeer goed infiltreerbare bodems zijn gelegen. In de Londerzeel is oppervlakkige infiltratie voor het grootste deel van het grondgebied dus goed mogelijk. Enkel dicht bij de waterlopen zal dit niet mogelijk zijn. Hier zullen de infiltratiemogelijkheden dan ook beperkter zijn, maar kan (vertraagde) infiltratie nog steeds een belangrijke bijdrage leveren aan een robuust watersysteem. Naast infiltratie moet in de slechter infiltreerbare zones ook voldoende aandacht zijn voor buffering en het vertraagd afvoeren van water. Het vertraagd afvoeren van overtollig regenwater mag enkel worden overwogen als laatste mogelijkheid, indien kan worden aangetoond dat met ontharden, hergebruik en infiltratie niet kan worden voldaan aan de opgelegde vereisten. In hoofdstuk 3 Algemene principes wordt een stappenplan (zie Figuur 14) aangeleverd dat als handleiding kan dienen om infiltratie alle kansen te geven.

De voorkeur gaat steeds uit naar **bovengrondse** voorzieningen. Bovengrondse infiltratievoorzieningen hebben enkele voordelen t.o.v. hun ondergrondse tegenhangers:

- In veel gevallen goedkoper
- Makkelijker te onderhouden en controleren

- Eenvoudiger aan te passen
- Groen draagt bij aan aangename omgeving.

Bovendien wordt er best geopteerd voor **ondiepe** voorzieningen om te vermijden dat het grondwaterpeil een beperkende rol gaat spelen. Door dit type van voorzieningen te kiezen, kan ook in zones waar het grondwater relatief ondiep zit toch nog heel wat hemelwater naar de bodem afgevoerd worden.

Infiltratievoorzieningen kunnen uiteenlopende vormen aannemen. Zo kunnen **verkeerselementen, groene bermen en pleinen** worden ingezet voor infiltratie en buffering. Het is belangrijk te verzekeren dat de groenvoorzieningen **water van de straat kunnen ontvangen**. Dit kan door de bestaande bermen zoveel mogelijk groen en verlaagd in te richten, zonder gebruik te maken van opstaande borduren. Een andere mogelijkheid is om te werken met boordstenen met spleten (zie Figuur 38). Zo kan het water van de rijweg in de aanpalende berm infiltreren. Belangrijk is om te verzekeren dat het water niet eerst via de straatkolk wordt afgevoerd vooraleer het de infiltrerende groenzone bereikt. Ter beveiliging kan een overloop worden voorzien in de groenvoorziening. Eenvoudige ingrepen zoals de aanleg van **infiltratiebermen, infiltratiegrachten en wadi's** hebben met een beperkte investeringskost een groot effect op de afstroom. Vanuit de gemeente moet bij de **(her)aanleg** van wegen en pleinen steeds worden ingezet op het afvoeren van het afstromend regenwater naar aanpalende groenvoorzieningen i.p.v. de riolering of een waterloop. In goed infiltreerbare gebieden kunnen buffervoorzieningen infiltrerend worden ingericht, en kunnen beide functies worden gecombineerd.



Figuur 38. Een voorbeeld van een boordsteen met spleten zoals toegepast in de Fortstraat in Morsel (Bron: dbpubliekeruimte.info).

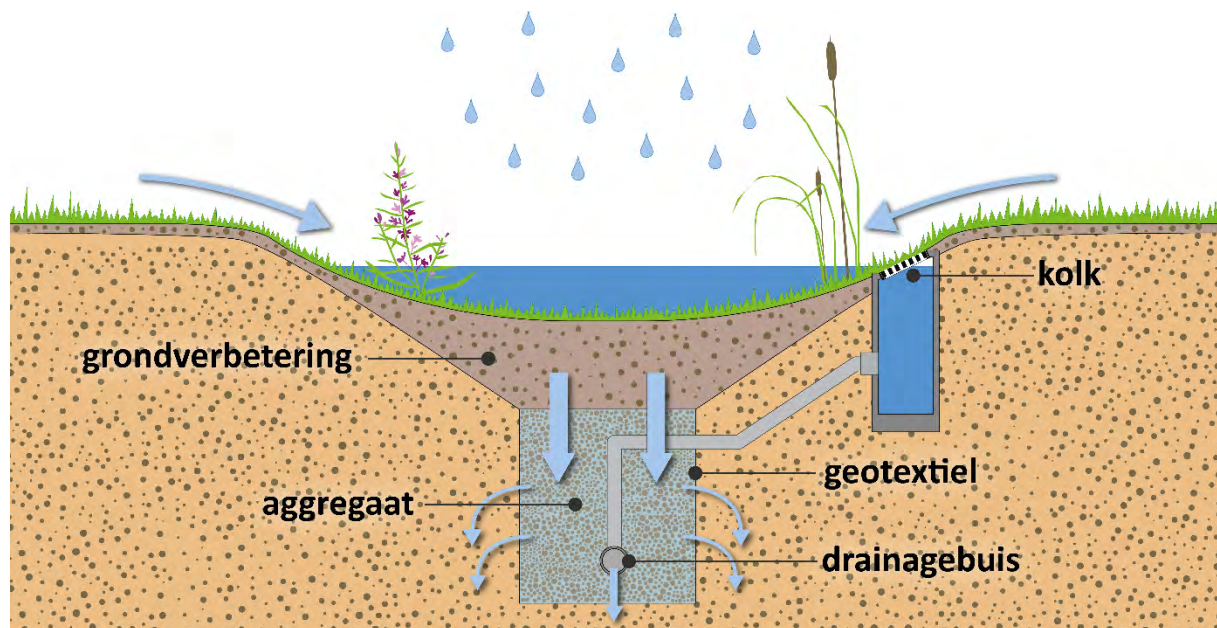
Om groenvoorzieningen optimaal te benutten in functie van waterbeheer, moeten deze waar mogelijk **verbonden** worden, zodat een **groenblauw netwerk** wordt gevormd. In woonwijken worden de groene infiltratiebermen vaak gekruist door opritten. Er wordt hiervoor best gekozen

voor een ondiepe oplossing omdat klassieke inbuizingen een zekere diepte vereisen en relatief duur zijn om te realiseren. Het is dan beter om de wadi zacht te laten eindigen en een ondiepe oplossing te kiezen zoals betonnen grasdallen. Het verbinden van de groene elementen helpt enerzijds om variaties in aangesloten oppervlakte en infiltratiecapaciteit op te vangen en anderzijds om bij hevige neerslag transport naar een afwaarts gelegen waterloop, vijver of leiding mogelijk te maken.



Figuur 39. Voorbeeld van een wadi uit het project Cluster Steenakker Gent. Bron: Blauwgroen Vlaanderen.

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



Figuur 40. Schematische voorstelling van de mogelijke opbouw van een wadi. Bron: Blauwgroen Vlaanderen.

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

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

Types infiltratie- en buffervoorzieningen

Voor de gemeente Londerzeel worden hieronder verschillende types infiltratie- en buffervoorzieningen beschreven. Potentiële locaties voor deze voorzieningen in de gemeente Londerzeel zijn weergegeven op de **kansenkaarten** in Hoofdstuk 4.5 Visie per deelgebied. Dit zijn **zoekzones**, gebaseerd op kaartmateriaal (o.a. watersysteemkaarten, pluviale en fluviale overstroombare gebieden (klimaatscenario 2050) en reliëf) en dus een eerste indicatie van zones met veel potentie om extra buffering te voorzien.

Bovenlokale infiltratie- en buffervoorzieningen

Bovenlokale buffers kunnen **meerdere functies** tegelijkertijd vervullen. Zo kan een speeltuin of voetbalveld verlaagd worden ingericht en zo een recreatieve en bufferfunctie combineren (zie Figuur 41). Ze kunnen zo worden aangelegd dat ze bij droog weer volledig kunnen worden gebruikt, bij kleine buien zullen er bepaalde zones onder water staan, die ook kunnen bijdragen in het spelplezier, en bij hevige buien komen ze volledig onder water, waardoor ze op dat moment even niet bruikbaar zijn om te spelen. Merk hier op dat dit statistisch gezien niet vaak zal voorkomen. Daarnaast is de kans klein dat speelinfrastructuur tijdens een hevige bui door spelende kinderen wordt gebruikt. Ook pleinen kunnen op deze manier worden opgebouwd. Wanneer ook infiltratie gewenst is, kan een doordacht ontwerp ervoor zorgen dat er voldoende infiltratiecapaciteit gegarandeerd blijft. De bodem kan namelijk verdichten omdat er veel over gelopen wordt, waardoor de infiltratiecapaciteit vermindert. Dit probleem kan vermeden worden door de infiltratiekom wat groter te dimensioneren of door speeltuigen, vlonders, ... creatief te integreren. Ook beplanting zal helpen om de bodemcompactatie tegen te gaan en de infiltratiecapaciteit te behouden.

Bij de aanleg van deze buffers moet er rekening gehouden worden met de stand van de grondwatertafel, dit om enerzijds drainage te voorkomen en anderzijds om de meerdere functies te kunnen faciliteren.



Figuur 41. Voorbeelden van bovenlokale buffers. Bovenlokale buffers kunnen meerdere functies combineren. Links en midden wordt de bufferfunctie gecombineerd met een recreatieve functie, waar de foto rechts infiltratie en buffering combineert in een wadi.

Er kan binnen de bovenlokale infiltratie- en buffervoorzieningen een onderscheid worden gemaakt tussen voorzieningen die worden aangewend voor het opvangen van hemelwater dat enerzijds afstroomt van verharding, en anderzijds vanuit het onverharde buitengebied:

- **Bovenlokaal verhard:** Water van verharde oppervlaktes van meerdere straten of een hele wijk wordt hierin opgevangen. Dit kunnen (multifunctionele) voorzieningen zijn gelegen in de woongebieden zelf, maar wanneer het woongebied zo sterk bebouwd is dat er geen ruimte is om hier al de benodigde buffercapaciteit te voorzien, kunnen deze ook in het aangrenzende buitengebied liggen.
- **Bovenlokaal onverhard:** In het haarvatenstelsel van de waterloop wordt gekeken naar plaatsen waar veel afstroomlijnen samenkomen en stroomafwaarts wateroverlast optreedt. Een geschikte locatie om water van onverharde oppervlaktes op te vangen, vinden we waar verschillende afstroomlijnen samenkomen in een tijdelijk natte zone (volgens de

watersysteemkaart Kaart 21). Het water zal op deze plaatsen de tijd krijgen om de grondwatertafel (vertraagd) terug aan te vullen. In principe is het de bedoeling dat deze buffers in (een groot deel van) de zomerperiode droog komen te staan, en enkel in gebruik zijn tijdens nattere periodes of om hoge afstroom bij een extreme bui op te vangen. Waar nodig kunnen deze buffers worden voorzien van overstortconstructies of regelbare schotten, zodat er geen drainerende functie ontstaat enerzijds, en dat het water de tijd krijgt om te infiltreren anderzijds.

Lokale infiltratie- en buffervoorzieningen

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



Figuur 42. Voorbeelden van lokale buffers/infiltratievoorzieningen. Zo kunnen reeds bestaande verkeerselementen ook een waterfunctie vervullen en voorzien in infiltratie en buffering op straatniveau (Bron links: Clay street door Green Works).

Blauwgroene as

In principe streven we ernaar om de afvoer naar de waterloop in **natuurlijke omstandigheden** te benaderen om op die manier de versnelde afvoer naar het waterlopenstelsel te vermijden en bijkomende wateroverlast te beperken. Hierbij kunnen blauwgroene assen een belangrijke rol spelen.

Een blauwgroene as is een groene verbinding die zich bevindt rond een **watervoerende as**. Deze watervoerende as kan verschillende vormen aannemen, zoals een waterloop, gracht of wadi. In blauwgroene assen wordt bovengronds ruimte gecreëerd voor water, waardoor deze een belangrijke bufferende rol kunnen spelen in de waterhuishouding van een gebied. Het groen draagt bij aan de belevingswaarde van de omgeving, en kan daarnaast tijdens extreme neerslagevents voor bijkomende buffercapaciteit zorgen. Hiervoor kan worden gewerkt met verschillende reliëfniveaus en vernauwingen om een uitgebreid blauwgroen netwerk te verkrijgen

dat bij extreme neerslagevents dienst doet als transportas, en daarnaast ruimte geeft aan het water wat (nog) niet direct kan worden getransporteerd.



Figuur 43. Blauwgroene afvoerwegen bieden een breed spectrum aan inrichtingsmogelijkheden. Van links naar rechts: een gracht met kunstmatige meandering om te vertragen, een laanvormige infiltratiekanaal, een zeer strak vormgegeven meandering en een waterspeeltuin waar afhankelijk van de waterstand delen rond de speeltuin zich vullen of de speeltuin mee overstroomt.

In vergelijking met een ondergrondse regenwaterleiding zijn er veel **voordelen**:

- De goede positionering in het reliëf en het feit dat gebruik wordt gemaakt van een open loop, garanderen dat het water kan opgevangen worden en geen andere weg zoekt. Leidingen zijn altijd afhankelijk van de goede werking en de dimensionering van toegangspunten zoals straatkolken.
- Een open bedding in combinatie met een (licht) verlaagd groengebied biedt veel meer ruimte voor water. Een transport- en bufferfunctie zijn daardoor combineerbaar.
- Bij lichte neerslag zorgt de goed doorwortelde bodem voor goede infiltratiekansen.
- In een veranderend klimaat zijn open assen flexibeler om in te spelen op nieuwe extremen.

In de gemeente Londerzeel kunnen blauwgroene assen in belangrijke buffercapaciteit voorzien in de (natte) overlastgevoelige zones. Veel **waterlopen** kunnen worden opgewaardeerd, waardoor ze een blauwgroen netwerk doorheen de gemeente kunnen vormen. Waar mogelijk dient terug naar de natuurlijke toestand te worden gegaan. Een herwaardering van de waterlopen gaat verder dan enkel het openleggen ervan. Er kan gekeken worden om zoveel mogelijk de natuurlijke morfologie te herstellen, te hermeanderen en zo water meer ruimte te geven en de beschikbare buffercapaciteit verder te verhogen. Daarnaast kan een aangepast maaibeheer aan de oevers van de waterlopen worden toegepast, waardoor een algemeen klimaatrobuuster beheer van de oevers wordt beoogt met o.a. wildere begroeiing en minder diepe ruimingen. Ook kunnen de oeverflanken zwak hellend worden aangelegd zodat meer water vervoerd kan worden en extra ruimte wordt gecreëerd voor (her)ontwikkeling van natte natuur rondom de waterlopen. Een extra maatregel om het water zoveel mogelijk ter plaatse te houden, is het plaatsen van stuwen in waterlopen. Dit dient te worden bekeken met de waterloopbeheerder.

Enkele mogelijkheden voor blauwgroene assen in de gemeente Londerzeel zijn aangeduid op de kansenkaart die werd opgemaakt per deelzone in paragraaf 4.5, en liggen in bv. in het deelgebied van het beeklandschap van de Grote en Kleine Molenbeek.

Ecologische inrichting bufferbekken

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

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

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

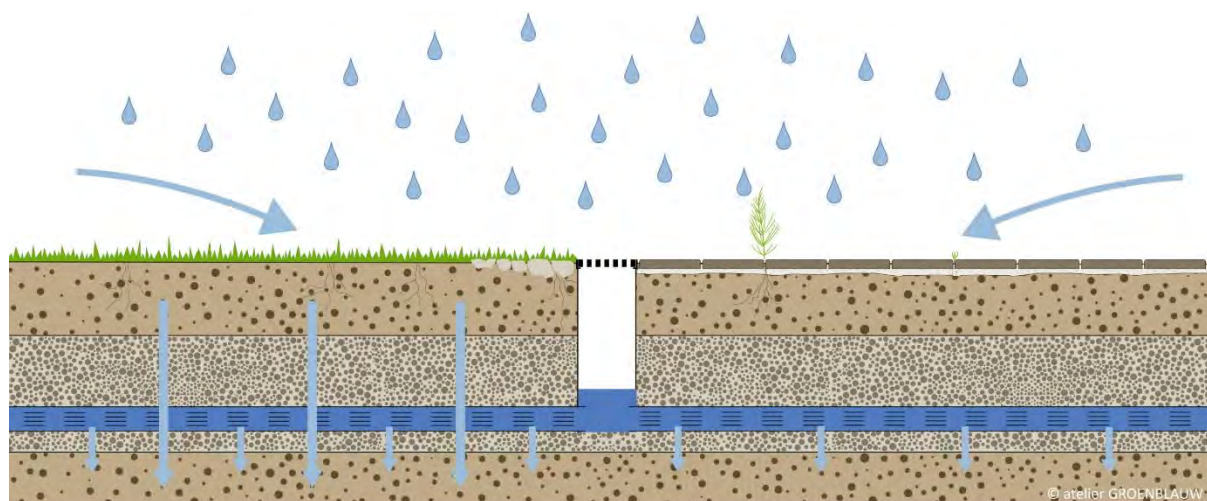
5.1.2.4. ONDERGRONDSE INFILTRATIEVOORZIENINGEN

Op enkele plaatsen in de gemeente Londerzeel is de beschikbare ruimte op het openbaar domein beperkt en kunnen ondergrondse infiltratievoorzieningen een alternatief zijn voor bovengrondse infiltratie-voorzieningen. Gezien de hogere kost van dit type infiltratievoorzieningen, is dit vooral interessant in wijken waar de beschikbare ruimte in het algemeen heel beperkt is, zoals KMO-zones. Er zijn meerdere ondergrondse infiltratievoorzieningen die kunnen toegepast worden, zoals een infiltrerende onderfundering, een infiltrerende regenwaterleiding en infiltratiekolken. Dit laat toe zelfs in dicht bebouwde gebieden (een deel van het) water ter plaatse te infiltreren.

Een **infiltrerende onderfundering** kan worden gecombineerd met een klassiek wegdek in asfalt of beton. De top laag uit asfalt of beton blijft behouden, maar er wordt een permeabele fundering en onderfundering uit steenslag en zand aan toegevoegd. Regenwater stroomt via de zijkant van de weg naar een extra grote infiltratiekolk, welke ook als filter kan dienen voor vervuild water. De kolk loopt over naar poreuze U-goten die op hun beurt het propere water geleidelijk naar een doorlatende onderfundering brengen. Via de infiltrerende onderfundering kan het water in de bodem dringen. Het systeem kan grote debieten aan, tot wel 240 liter per seconde per hectare, wat evenveel is als een grasland. Daar waar waterdoorlatende (half)verharding niet steeds aangeraden is op wegen waar veel verkeer passeert of waar snel gereden wordt, kan een klassiek

wegdek (i.e. asfalt, beton) gecombineerd met een infiltrerende onderfundering wel op veel van die locaties worden toegepast. Wegen met bouwklasse B7 - B10 komen allen in aanmerking voor een infiltrerende onderfundering. Belangrijk is op voorhand de grondwaterstand te bepalen, aangezien dit systeem niet nuttig is op plekken waar een continue hoge waterstand tot aan de bovenkant van de onderfundering komt. De kostprijs van dit wegdek is hoger dan die van een klassieke wegoopbouw, maar als er rekening wordt gehouden met de (mogelijk) uitgespaarde kost van een regenwaterleiding komt dit type wegdek zelfs goedkoper uit. De belangrijkste kost die wordt uitgespaard zijn uiteraard de kosten verbonden aan de vermeden wateroverlast. Bovendien wordt infiltratie door middel van klimaatrobuuste wegoopbouw door de Vlaamse Milieumaatschappij als subsidieerbaar aanzien (Blauwgroen Vlaanderen, 2023).

Bij een **infiltrerende regenwaterleiding**, kortweg infiltratieleiding, wordt het regenwater ondergronds door een met geotextiel omwikkelde geperforeerde horizontale buis in de bodem geïnfiltreerd. Een infiltratiebuis kan gebruikt worden onder of naast verharde oppervlakken waar geen ruimte is voor een infiltratiegracht of wadi. Een infiltratiebuis moet altijd boven het grondwater liggen om drainage te vermijden. Het is daarom belangrijk op voorhand de grondwaterstand te bepalen om te verifiëren dat een infiltratieleiding een geschikte oplossing is. Als niet al het regenwater kan worden geïnfiltreerd, zal de buis werken als een gewone afvoer. Een infiltratiebuis heeft als voordeel dat ze geen plaats inneemt op het maaiveld. Uiteraard mag alleen proper regenwater worden geïnfiltreerd. Verontreinigd regenwater van bijvoorbeeld containerparken mag niet geïnfiltreerd worden. Dit wordt vastgelegd in de milieuvergunning. Om zware buien te kunnen verwerken, moet de infiltratiebuis een overstortvoorziening hebben op het oppervlaktewater of de regenwaterafvoer.



Figuur 44. Schematische voorstelling van de werking van een infiltratieleiding. Bron: Blauwgroen Vlaanderen.

Een **infiltratiekolk** wordt toegepast om op de plaats van regenwateropvang, het water direct te infiltreren. Naast infiltratie heeft de kolk ook een inzamel- en zuiverende functie. De onderbak van een infiltratiekolk bestaat uit een poreuze, geboorde of gesleufde buis, omwikkeld met waterdoorlatend geotextiel. Ze kunnen zowel afzonderlijk als in een verbonden stelsel worden

toegepast. Het is belangrijk dat de kolken voorzien zijn van een vuilkorf en slibvang om slib, zand en afvalstoffen in de kolk op te houden. Zo functioneren de kolken als een voorbezinkbak. Dit zorgt ervoor dat de infiltratiesystemen die op de kolken zijn aangesloten minder snel vervuilen, maar vraagt wel regelmatige reiniging van de kolken. Ondanks de vuilkorf moet er toch op gelet worden dat er geen afvalwater en afvalstoffen zoals oliën en vetten in de kolken worden geloosd. Hiervoor kunnen signalisatieborden worden ingezet. Voor de veiligheid kan er een overloopleiding naar de RWA-riolering worden voorzien. De afstand tussen de kolken is afhankelijk van de nuttige infiltratieoppervlakte (m^2) van de kolk, de doorlaatbaarheid van de bodem (K-waarde) en de grootte van de aangesloten watervoerende verharde oppervlakte (m^2). De bodem van de kolk mag niet als infiltratieoppervlakte worden gerekend. Door hun grootte is het niet altijd mogelijk de kolken te plaatsen wanneer al veel nutsleidingen in de bodem aanwezig zijn (Blauwgroen Vlaanderen, 2023).

5.1.2.5. GRACHTEN

Grachten als dragers van het watersysteem

Grachten vormen de basis van het watersysteem. Ze kunnen in dat systeem drie rollen vervullen:

- **Transport:** de meeste grachten werden gegraven om het transport van water te vereenvoudigen. Als het regent en de bodem is verzadigd dan begint water af te stromen. Om te voorkomen dat er geulen zouden ontstaan of stukken landbouwgrond vol water bleven staan, werden grachten voorzien die het afstromende water opvangen en transporteren naar de waterlopen.
- **Drainage:** op sommige plaatsen was de bodem te vochtig om goed te kunnen bewerken. Daar werden grachten voorzien als middel om permanent te draineren en dus zo een kunstmatig grondwaterpeil in te stellen.
- **Buffering:** grachten hebben een relatief groot volume, doordat ze open zijn en meestal zijn 'ontworpen' om het grondwaterpeil enigszins te modereren, waardoor er een ruim niveauverschil is tussen het wenselijke niveau en het maximale niveau voor er hinder ontstaat. Zeker in relatief vlak gebied met bijvoorbeeld een waterloop in een nauwe bedding, vormt een grachtenstelsel dus één grote buffer.

De meeste grachten maken deel uit van een historisch gegroeid systeem en worden vooral beheerd vanuit het oogpunt van transport. In het hemelwater- en droogteplan van de Londerzeel willen we een aanpak voorstellen om het grachtensysteem mee te gebruiken om naar een klimaatrobuuste gemeente te evolueren. We kunnen daarbij **drie doelstellingen** definiëren:

- Het grachtensysteem moet zo weinig mogelijk water permanent draineren, zodat de aanvulling van de grondwatertafel optimaal verloopt. Drainage kan nodig blijven op plaatsen waar landbouwactiviteiten dit nodig maken, maar dit moet een uitzonderingssituatie zijn.

- De ruimte die beschikbaar is in het grachtensysteem zou mee moeten voorkomen dat waterlopen overbelast geraken. De ruimte tussen het wenspeil en het “alarm”peil zou daarvoor beschikbaar moeten zijn.
- Het grachtensysteem moet lichte buien tijdelijk kunnen vasthouden zodat het water, zeker in zomerse omstandigheden, kan infiltreren en niet wordt afgevoerd.

Droogte – minimaal draineren

De belangrijkste actie tegen droogte is zorgen voor een **optimaal aangevulde grondwatertafel** in het voorjaar. Daarvoor is het belangrijk dat grachten enkel draineren op plaatsen waar dat wenselijk is, en dat grachten na een lichte bui niet leeglopen naar het afwaartse systeem.

Voor het detecteren van permanente drainage is een verkenning tijdens een droge periode in het voorjaar een goede maatstaaf: grachten die in zo’n periode water lozen, ontvangen water uit het grondwater. Om snel voor een groot gebied een verkenning te doen kan ook een debietsmeting worden gestart.

Voor grachten die **permanent draineren** zijn er **twee maatregelen** die kunnen genomen worden:

- Indien de gracht eigenlijk dieper is dan het wenselijke grondwaterpeil, kan ze verondiept⁴ worden, of kunnen er drempels in voorzien worden tot op het wenselijke grondwaterpeil.
- Indien een verlaging van het grondwaterpeil wenselijk is vanuit gebruikersperspectief, moet overwogen worden om peilgestuurde drainage of agrarisch stuwpeilbeheer te voorzien.

Deze actie zou samen met de landbouwraad kunnen geconcretiseerd worden aangezien een gezond grondwaterpeil ook belangrijk is voor optimale opbrengsten.

Droogte – maximaal infiltreren

Infiltratie is overall nodig, maar er zijn gebieden die zich uitermate lenen om te infiltreren. De watersysteemkaart (zie Kaart 21) geeft aan welke gebieden van nature droog zijn en waar water dus in principe de kans zou moeten krijgen om te infiltreren. De watersysteemkaart maakt echter gebruik van het reliëf om de **droge zones** aan te duiden en houdt daarbij geen rekening met het type bodem. De infiltratiepotentieelkaart (zie Kaart 20) geeft wel aan waar de bodem in principe **goed waterdoorlatend** is. Als we beide kaarten combineren kunnen we een overzicht maken van de plaatsen waar water zowel qua reliëf als qua bodem goed zou moeten kunnen infiltreren.

In deze zones verwachten we heel goede infiltratie en aanvulling van de ondergrondse voorraden die de waterlopen voeden. Grachten in deze gebieden zijn in theorie overbodig, het is echter mogelijk dat ze hier en daar wenselijk zijn om bijvoorbeeld het oppervlak sneller te laten drogen

⁴Verondieping: is het herprofielen van een gracht of waterloop zodat deze ondieper wordt, maar de herprofilering laat ook toe om de capaciteit aan te passen aan de nieuwe diepte door flauwer hellende oevers of een breder profiel te realiseren. Een verondieping gaat dan ook vaak samen met herinrichting van de oevers en levert zo een kwaliteitsvoller eindresultaat op. Verondieping is vooral nuttig voor grachten/waterlopen die een belangrijke transportfunctie hebben, of waar het volumeverlies door schotten onaanvaardbaar zou zijn voor de waterhuishouding.

dan kan door infiltratie. In dat geval moeten ze echter werken als opvanggracht, niet als afvoergracht. Concreet worden in **dit gebied grachten gedempt of voorzien van schotten zonder knijpopening** (eventueel met een overstortmogelijkheid zo dicht mogelijk bij het maaiveld).

Door het voorzien van schotten zonder knijpopening, wordt een gracht ingezet als **infiltratiegracht**. Door het grote infiltratieoppervlak van de taluds hebben infiltratiegrachten doorgaans een grote capaciteit om water te laten infiltreren. Het water wordt vastgehouden en dringt in de bodem. Enkel bij zware regenbuien stroomt het water over de overloop naar het volgende grachtenkwadrant of naar het regenwaterstelsel. Indien er taludbescherming wordt aangebracht dient er voldoende aandacht geschonken te worden aan de **waterdoorlatendheid**. Het nadeel van de schotten is dat sedimenten niet worden mee gespoeld en gaan bezinken. Daardoor is frequenter onderhoud (ruimen en maaien) van dit type gracht nodig. In hellende gebieden worden infiltratiegrachten bij voorkeur in trapvorm aangelegd.

Indien er verhang is op een gracht dient deze altijd gecompartmenteerd te worden om als infiltratiegracht te kunnen dienen. Baangrachten worden best breed en ondiep aangelegd. Wanneer de bedding voorzien is van vegetatie, bevordert dit de infiltratie en de ecologische waarde.

Optimalisatie buffervolume

Grachten die niet permanent draineren, zouden op termijn zo ingericht moeten worden dat ze mee helpen om **water te infiltreren** en dat ze **vol komen te staan bij hevige neerslag**. Ook hier kan een terreinverkenning, in dit geval tijdens hevige neerslag, nuttige informatie opleveren: grachten die bij hevige neerslag duidelijk lozen, maar geen waterhoogte opbouwen, zouden efficiënter ingezet kunnen worden.

Bij een **buffergracht** zijn de schotten voorzien van een doorvoeropening of een getrapte overstortmuur. Deze opening is te klein om het volledige debiet van zware buien door te laten waardoor er opstuwung ontstaat. Om de bufferende werking te maximaliseren, is het belangrijk dat grachten zoveel mogelijk horizontaal worden aangelegd en worden opgedeeld in compartimenten. In hellende gebieden worden buffergrachten bij voorkeur in trapvorm aangelegd.

Als concrete eerste stap denken we dat de gemeente het goede voorbeeld kan geven door het buffervolume van de bestaande grachten te optimaliseren. Er moet daarbij geen bijkomend volume worden vrijgemaakt, maar de beschikbare sectie zou wel optimaal moeten kunnen benut worden. Dit heeft het meeste zin dichtbij de bebouwde omgeving en heeft geen zin in de onmiddellijke omgeving van de waterloop waar het volume altijd wordt aangesproken als de waterloop hoge waterstanden kent.

Grachten herwaarderen

Bij de (her)aanleg van wegen dienen indien mogelijk **baangrachten** te worden voorzien, aangezien zij meerdere functies vervullen:

- Ze vangen het hemelwater op – ‘vasthouden’
- Ze laten infiltratie toe
- Ze zorgen voor extra berging (een gracht heeft doorgaans meer volume per lopende meter dan een leiding)
- Ze staan in voor een vertraagde afvoer van hemelwater
- Ze zijn makkelijker te onderhouden dan een (infiltratie)buis.

In het geval een gracht is **ingebuisd**, wordt sterk aanbevolen om deze weer **open maken**, in de mate van het mogelijke.

De aanleg van een grachtenstelsel zorgt voor een **betere verdeling** van het hemelwater en dus minder voor een geconcentreerde en versnelde afvoer. In die zin is het aangewezen om baangrachten te verbinden met perceelsgrachten of waterlopen in de omgeving.

Beheer niet-geklasseerde waterlopen

Het **beheer** van niet-geklasseerde waterlopen is als volgt ingedeeld:

- Baangrachten langs gemeentewegen worden beheerd door de gemeente
- Baangrachten langs gewestwegen en snelwegen in Vlaanderen worden beheerd door het Agentschap voor Wegen en Verkeer (AWV)
- Andere niet-geklasseerde waterlopen en private grachten worden beheerd door de eigenaar van het aangrenzende perceel. In het geval van ‘Publieke grachten’ neemt de gemeente, de polder of de watering het beheer op zich, zonder het eigendom ervan over te kopen.

De beheerder is verantwoordelijk voor het onderhoud van de waterloop, inclusief de bedding van de waterloop.

Ruimen van grachten

Om haar functie(s) niet te verliezen is het van belang om het volledige grachtenstelsel te **onderhouden**. Dit houdt in dat naargelang de noodzaak een **slibruiming** of een **onkruidruiming** wordt uitgevoerd. De code van goede praktijk voor bagger – en ruimingsspecie geeft aan welke verplichtingen gelden bij het ruimen van waterlopen, ook bij het ruimen van private grachten. Sinds 1 april 2019 valt het gebruik van bagger – en ruimingsspecie onder de grondverzetregeling. De code van goede natuurpraktijk voor het beheer van waterlopen legt o.a. vast wanneer onderhoudswerken uitgevoerd kunnen worden.

Bij het maaien van de bermen is het belangrijk om het maaisel ook af te voeren. Als men het maaisel op de bermen laat liggen gaan er na verloop van tijd alleen ruigtesoorten overblijven en verdwijnen de ecologisch waardevolle planten.

Private grachten

Het feit dat **private grachten** (niet-geklasseerde waterlopen) onderhouden moeten worden door de **aangelanden** (oevereigenaars) wordt opgelegd via het Burgerlijk Wetboek, het Veldwetboek en de Provinciale reglementen met betrekking tot niet-geklasseerde waterlopen.

Het is belangrijk om ook de burger bewust te maken van een goed onderhoud van de private grachten. Dit kan via sensibilisering. Daarnaast zou de gemeente via een gemeentelijk reglement ook een zekere regelmaat aan onderhoud kunnen afdwingen bij de aangelanden.

Publieke grachten

Er wordt aanbevolen om belangrijke grachten het statuut van 'Publieke gracht' te geven. Dit heeft het voordeel dat een **erfdienstbaarheid** naast de waterloop wordt gecreëerd, zodat de toegang langs de gracht beter gegarandeerd is ten behoeve van het onderhoud. De **gemeente** neemt het **beheer** van die grachten dan over.

Aanduiden en vaststellen van publieke grachten

Lokaal is er behoefte aan een 'normale' (niet versnelde) afvoer van overtollig hemelwater. Van oudsher gebeurt dit door grachten of door (grotere) waterlopen. De afwatering door grachten kan soms minder goed verlopen, omdat deze grachten meestal private eigendom zijn en niet of slecht worden onderhouden. Het onderhoud van deze private grachten zou moeten uitgevoerd worden door de aangelanden, wat in de praktijk vaak niet gebeurt.

Een gemeente kan niet-geklasseerde waterlopen en private grachten die een belangrijke rol vervullen in de waterhuishouding aanduiden als **publiek gracht** en op die manier het **beheer** ervan **overnemen**. Er kan eveneens, afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden, een **erfdienstbaarheid** tot 5 meter worden opgelegd. Dit kan zijn in het kader van onderhoud en herstel. De poldergrachten worden wat betreft de naamgeving, procedures en bepalingen gelijkgeschakeld met de publieke grachten.

Voor nieuwe publieke grachten wordt steeds een **openbaar onderzoek** georganiseerd. Indien binnen een gemeente er reeds grachten van algemeen belang aanwezig waren, dan zijn deze al in openbaar onderzoek geweest en gingen op die manier reeds over op publieke grachten. In Londerzeel waren nog geen grachten van algemeen belang. Poldergrachten krijgen via de opmaak van de digitale atlas eveneens het statuut van publieke gracht.

Voor de aanduiding van publieke grachten op het grondgebied van Londerzeel kan met volgende **criteria** rekening gehouden worden:

- De gracht heeft een belangrijk aandeel in de afwatering van een watergevoelig gebied en zorgt mee voor de waterveiligheid in het gebied. Hiervoor kunnen de recent overstroomde gebieden in rekening gebracht worden.

- De gracht heeft een cruciale rol in het vermijden van wateroverlast in het gebied. De gekende knelpunten van wateroverlast op basis van terreinkennis van de gemeente zijn hiervoor belangrijke input.
- Op de gracht komt overstortwater vanuit een gemengde of afvalwaterleiding toe. Meestal komen overstorten in geklasseerde waterlopen terecht. Indien dit op een gracht zit, dan is dit een extra belasting.
- Op de gracht is een regenwaterleiding aangesloten met grote verharde oppervlakten
- Grachten die dienst doen als belangrijke infiltratie – of buffergrachten

Publieke grachten zullen worden opgenomen in de digitale atlas van de gerangschikte onbevaarbare waterlopen en de publieke grachten. Deze atlas vervangt de oude, analoge atlassen van de onbevaarbare waterlopen.

Aanzet tot onderhoudsprogramma

De frequentie van ruiming van grachten zal afhankelijk zijn van het beschikbare budget en van de reeds opgedane ervaring met ruiming door de gemeente. Belangrijk bij het opmaken van een **lopend programma** is dat de historiek van de ruiming duidelijk wordt bijgehouden, zodat die na verloop van tijd gebruikt kan worden om de **frequentie van de ruiming** bij te stellen. Wanneer er nog geen frequenties van ruiming zijn vastgelegd op basis van ervaring, kan men vertrekken van het uitgangspunt om in eerste instantie alle grachten minstens één keer om de tien jaar te ruimen. Daarna kan men de frequentie bijstellen. Sommige grachten zullen bv. jaarlijks geruimd moeten worden, bij andere zal de termijn tussen de ruiming veel langer kunnen zijn.

De gemeente kan op haar website ook een **meldpunt** voorzien voor knelpunten aan grachten die bewoners kunnen doorgeven (locatie, beschrijving probleem, foto's, ...). Dit kan een waardevolle input zijn om het **beheersprogramma** af te stemmen op de huidige problematieken.

Voor infiltratiegrachten wordt het aanbevolen om deze jaarlijks te ruimen en te maaien.

Het is van belang om jaarlijks alvorens de ruiming effectief in te plannen de grachten die op de planning staan te controleren op terrein om te zien of een ruiming wel zin heeft. Als er in een bepaalde gracht te weinig slib aanwezig is, dan kan die worden weggelaten op de planning van dat jaar.

5.1.2.6. BOMEN

Het planten van bomen heeft verschillende voordelen:

- Meer water dat wordt vastgehouden
- Vergroening van het straatbeeld
- Reductie luchtvervuiling
- Verkoelen van de omgeving, wat resulteert in een daling van het hitte-eiland effect.

Bomen zuigen water uit de grond en worden daarom vaak gezien als bijdragers aan verdroging. De realiteit is iets genuanceerder: bomen verdampen inderdaad een aanzienlijke hoeveelheid water (afhankelijk van de boomsoort), maar ze werpen ook een grote schaduw waardoor de grond eronder en eromd minder opwarmt en bijgevolg minder snel uitdroogt. Literatuur toont dat een denses bos in sommige omstandigheden als een waterverbruiker kan optreden (bv. naaldbossen), maar dat meer open boomlandschappen helpen bij het opslaan en bijhouden van grondwatervoorraden (Staes J. (Onderzoeksgroep ECOBE Universiteit Antwerpen), 2021). Dit doordat de verkregen slagschaduw opwarming van de grond beperkt, waardoor minder verdamping optreedt uit de grond. In hittestress studies komen bomen altijd als belangrijke actie naar voren om de temperaturen in de bebouwde omgeving te temperen.

De boomdekking in Londerzeel varieert sterk van wijk tot wijk, maar zeker het openbare domein telt een beperkt aantal bomen en weinig echt grote bomen. Het is nuttig om een strategie te ontwikkelen om in rustige straten en in de omgeving van verblijfsruimten grote (toekomst)bomen te laten groeien. Een toekomstboom is een boom die nog lang behouden moet blijven omdat hij bijdraagt tot een vooropgesteld doel. In stedelijke gebieden kunnen bomen ingepland/ingeplant worden in een straat of op een plein waarbij de nodige voorzieningen worden getroffen en de bijhorende investeringen worden gedaan om ze groot en oud te laten worden en zo lang mogelijk te behouden. Daarbij gaat het vooral om het reserveren of inrichten van voldoende en kwaliteitsvolle groeiruimte voor de boomwortels.

Belangrijk hierbij is dat struiken en bomen in stedelijke omgevingen buiten het bereik van nutsleidingen blijven, dat ze de werken aan nutsleidingen niet in de weg staan, en herstel van de groene berm achteraf eenvoudig is. Het is belangrijk dat er zowel op het maaiveld als ondergronds voldoende ruimte beschikbaar is voor de boom. De grondsoort en grondwaterstand bepalen mee de keuze van de boomsoort. Bovengronds zijn de groeiruimte en de gewenste beleving van belang. Ondergrondse bomengroeiplaatsen zijn een oplossing om bomen een volwaardige ondergrondse ruimte te geven en een lange levensduur te verzekeren in een sterk verharde omgeving. Boomgroeiplaatsen kunnen in deze dichtbebouwde zones zorgen voor win-win situatie door de afwatering van de verharde oppervlaktes in de buurt aan te sluiten op de groeiplaats. Zo ontstaat een klimaatrobuust watersysteem, dat niet alleen meer kansen geeft aan de boom, maar ook zorgt voor aanvulling van de grondwatertafel en minder kans op wateroverlast. Er zijn verschillende mogelijkheden die kunnen toegepast worden zoals boombunkers en bomengranulaat (Blauwgroen Vlaanderen, 2023).

5.1.2.7. GROENE BERMEN

Privatisering van het openbaar domein ontstaat wanneer bermen worden omgevormd tot kiezelbermen en/of opritten doorgetrokken worden tot aan de straat. De bermen naast de rijweg zijn publiek domein en vormen zowel voor water als voor bomen een belangrijke ruimte om klimaatadaptieve maatregelen te nemen voor de gemeente. Het is dan ook belangrijk deze

privatisering te voorkomen, zodat bij een heraanleg de bermen optimaal kunnen ingericht worden.

5.1.2.8. LOZINGSPUNTEN OPVANGEN EN OVERSTORTEN REMEDIËREN

Wanneer er lozingspunten of veelvuldig werkende overstorten uitstromen in een waterloop of gracht die afwatert richting een natuurgebied of ecologisch belangrijke vallei, is het aangewezen deze verontreiniging zo spoedig mogelijk op te heffen.

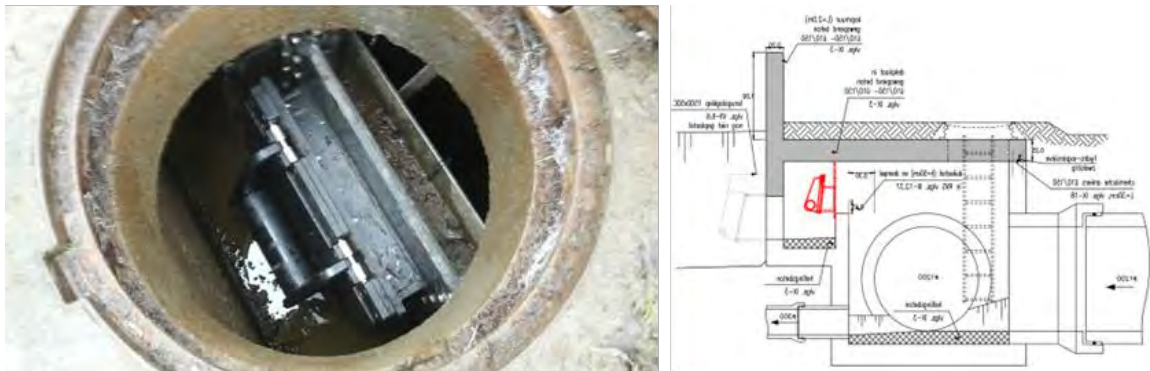
Het gevolg van inundatie met verontreinigd oppervlaktewater zorgt voor een aanrijking van de voedingsstoffen, welke nefast is voor het voortbestaan van verstoringsgevoelige soorten. Mogelijke remediëringsprojecten zijn:

- **Aansluiten op riolering:** Een lozingspunt opvangen door een riolering aan te leggen en deze aan te sluiten op een zuiveringsinstallatie vergt een grote investering en kan zowel door de gemeente (of de rioolbeheerder) als door Aquafin (voor bovengemeentelijke projecten) uitgevoerd worden. Hierbij dient de code van goed praktijk gevolgd te worden en zal er idealiter een gescheiden stelsel aangelegd worden, waarbij rekening gehouden wordt met de hemelwaterafvoer van de verharde oppervlakte.
- **Afkoppelingsproject:** Een gemengd stelsel heeft veelal een overstort om bij regenweer het teveel aan gemengd afvalwater naar het oppervlaktewater te lozen. Wanneer er op het stelsel nog hemelwater van straten of wijken afgekoppeld kan worden door pariculieren op privé of door de aanleg van infiltratie- en buffervoorzieningen, zal dit de overstortfrequentie en het overstortvolume doen dalen.
- **Interne buffercapaciteit optimaliseren:** Gemengde stelsels zijn vaak overgedimensioneerd, waarbij het mogelijk is de aanwezige buffering te optimaliseren door het gebruik van al dan niet regelbare knipconstructies. Hierdoor wordt het afvalwater gedeeltelijk doorgelaten om zo een optimale vulling van de opwaartse leidingen te verkrijgen.



Figuur 45: Links: Debietregelaar. Bron: Morselt.com. Rechts: Regelbare afsluiter. Bron: KWT.be.

- **Terugslagklep:** Ter hoogte van een overstort kan niet alleen het overtollige afvalwater naar het oppervlaktewater ontsnappen, ook de omgekeerde beweging is mogelijk. Wanneer het peil van de ontvangende waterloop hoger komt dan de overstortdrempel, zal er relatief proper water in het rioolstelsel terechtkomen, wat ervoor zorgt dat er afwaarts wel overstorting kan gebeuren én de waterzuivering minder efficiënt zal werken. Het plaatsen van een terugslagklep op de drempel of de uitstroom is hiervoor de meest voorkomende oplossing.



Figuur 46: Terugslagklep op overstortdrempel. Bron: Aquafin.

5.1.3. MAATREGELEN OP PRIVAAT DOMEIN

Het doel is om ook op privaat domein **afstroom maximaal te beperken**. Door vanuit de gemeente onthardings-, infiltratie- en hergebruikmaatregelen op privédomein aan te moedigen, kan ook een verhoging van de algemene infiltratie- en buffercapaciteit van de gemeente worden bekomen. Enkele mogelijkheden van maatregelen op privé domein zijn ontharding, groengevels, groendaken en regentonnen/regenwaterputten.

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

5.1.3.1. SENSIBILISEREN/INFORMEREN BURGERS

Het sensibiliseren van de bevolking is een uiterst belangrijke schakel binnen de uitvoering van een hemelwater- en droogteplan. Een handige tool hiervoor is een **informatiecampagne** rond de voordelen en de praktische uitvoering van blauwgroene maatregelen. Vanuit de gemeente kunnen hiervoor goede voorbeelden en best practices voor natuurvriendelijke tuinen, groengevels, groendaken en andere groenblauwe maatregelen worden verspreid. Hiervoor kan gekeken worden naar voorbeelden binnen de gemeente, bijvoorbeeld van bewoners met een

ecologisch aangelegde tuin. Om een breed publiek te sensibiliseren en mobiliseren kan hier worden gekozen voor verspreiding van de informatie **via verschillende kanalen** waaronder:

- De site en sociale mediakanalen van de gemeente
- Brochure in de bus
- Infostandje op evenementen in Londerzeel
- Workshop
- Organisatie van een wedstrijd (bv. kampioenschap tegelwippen, zie [Inspiratiedag Vlaamse Kampioenschap Tegelwippen 2023 \(vvsb.be\)](#))
- Openhuisdagen
- Infoavond op buurt- of straatniveau
- Adviseur. Burgers kunnen bij deze adviseur informatie inwinnen over de toepassing van groenblauwe maatregelen op maat van hun situatie. Er kan daarnaast worden gekozen om de adviseur te laten langsgaan van deur tot deur in straten waar maatregelen op het openbaar domein niet volstaan.

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

De gemeente engageerde zich voor het **Lokaal energie- en klimaatpact 2.0 (LEKP)**, en verbindt zich er zo toe de doelstellingen opgelegd in dit pact te behalen. Het LEKP omvat vier werven, waarvan één zich focust op de omgang met regenwater. Voor water/droogte zijn volgende concrete doelstellingen tegen 2030 gedefinieerd:

- 1 m² ontharding per inwoner
- 1 m³ extra regenwateropvang per inwoner voor hergebruik, infiltratie en buffering

Het engagement van de gemeente voor dit pact kan gebruikt worden als extra stimulans om maatregelen op eigen terrein aan te moedigen. De acties genomen door de gemeente i.h.k.v. dit pact kunnen worden gedeeld met de inwoners. Er kan op de site van de gemeente een **teller** worden voorzien die o.a. bijhoudt hoeveel m² er door de gemeente werd onthard en hoeveel extra opvangcapaciteit werd voorzien (bv. [Loket Onderhoud Buitengebied \(LOB\) - Regionale Landschappen](#) en [Bomenteller voor Kalmthout - Gemeente Kalmthout](#)).

De gemeente kan daarnaast aan haar burgers, bedrijven en verenigingen vragen om zelf bijkomende ontharding en regenwateropvang op hun privé domein door te geven. Via het LEKP werd voorzien dat zowel lokale besturen als burgers data van doorgevoerde ontharding, regenwateropvang, ed. kunnen doorgegeven via de online toepassing groenblauwpeil.be (GBP). Het GBP verzamelt deze data en geeft ze door aan het Pactportaal. Er kan op de site van de gemeente verwezen worden naar GBP, en de gegevens die hier verzameld worden kunnen in de teller van de gemeente worden meegenomen. Zo zien burgers dat ze door het nemen van acties op privaat domein ook een bijdrage kunnen leveren aan het behalen van de klimaatdoelstellingen van de gemeente.

Blauwgroen Vlaanderen

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

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



Figuur 47. Voorbeeld van groenblauwe ingerichte tuin zoals voorgesteld op [Blauwgroen Vlaanderen](#).

Ook inwoners van Londerzeel kunnen zelf stappen ondernemen door slim om te gaan met het regenwater in hun huis en tuin. Een dak, gevel en tuin kunnen met wat simpele aanpassingen klimaatbestendiger worden ingericht. Op de website van Blauwgroen Vlaanderen ([Blauw Groen Vlaanderen](#)) kunnen burgers de maatregelen raadplegen om hun dak, gevel, oprit of tuin klimaatbestendig te maken. Er is ook een website waarop burgers kunnen berekenen hoe

klimaatbestendig hun perceel is: [Groenblauwpeil](#). Naast de score (van A tot F) krijgen ze tips om het (nog) beter te doen. Zowel blauwe- (gelinkt aan regenwaterbeheer) als groene aspecten (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) komen aan bod.

5.1.3.2. AFSTROOM VERMIJDEN/ONTHARDING OP PRIVAAT DOMEIN

Er is geen ondersteunende maatregel in de gemeente die focust op ontharding, terwijl dit de **hoogste prioriteit heeft in de ladder van Lansink** (= afstroom vermijden).

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

Ontharden opritten/voortuinen

Verharding in voortuinen is, op enkele uitzonderingen na, vergunningsplichtig. Toch zien we de verharding er toenemen. **Enkele mogelijkheden** om ontharding van opritten/voortuinen vanuit de gemeente **aan te moedigen** staan hieronder:

- Aanstellen handhavingsambtenaar
- Buurtdagen organiseren rond ontharding waarbij de gemeente omkadering en/of plantjes voorziet
- Beschikbaar stellen van een container bij ontharding van de oprit
- Premie of groepsaankoop voorzien voor beplanting bij ontharding oprit
- Verwijzing naar website [Blauwgroenvlaanderen.be](https://blauwgroenvlaanderen.be), om bewoners inspiratie te bieden over leuke oplossingen
- De parkeerplaatsen op openbaar domein bij een heraanleg linken aan de privaat voorziene parkeerplaats. Onvergund verharde voortuinen hebben vaak een parkeerfunctie gekregen. Tegelijk voorziet de gemeente een parkeerstrook voor de woning en zo ontstaat een dubbele verharding voor dezelfde functie. De bewoners zouden daarbij de keuze kunnen krijgen bij een heraanleg van de straat: ofwel groene voortuinen ofwel een groenstrook in de straat. Die hoeft niet noodzakelijk langs de kant van de garages te zijn

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

5.1.3.3. HERGEBRUIK OP PRIVAAT DOMEIN

Hergebruik heeft een heel deel voordelen:

- Reductie van de wateroverlast.
- Het aanvullen van het grondwater en dus tegengaan van droogte.
- Gunstig effect op de vervuilen impact vanwege de overstorten op het oppervlaktewater.
- Uitsparing kost leidingwater.

Regenton en regenwaterput

Een regenton is een regenwaterbuffer die eenvoudig te installeren is aan de woning. Het water dat hierin wordt opgevangen kan bijvoorbeeld gebruikt worden om groen op privaat domein te sproeien of de auto te wassen. Dit laat bovendien toe te besparen op drinkwater. Belangrijk is om een overloop (vulautomaat) te voorzien zodat overtollig water weg kan als de ton vol is.

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

Regentonnen kunnen bijvoorbeeld door de gemeente aan een voordelig tarief worden aangeboden via een [groepsaankoop](#). Deze actie kan eventueel via de mediakanalen van de gemeente (bv. website, nieuwsbrief, op evenementen) aan het publiek worden bekend gemaakt. De toepassing van regentonnen op privaat terrein kan ook worden gestimuleerd door bij de heraanleg van een straat de plaatsing door een aannemer aan te bieden aan de inwoners van de straat (cfr. mogelijkheid om afkoppelingswerken door een aannemer te laten uitvoeren).

De gemeente kan de aanleg van een regenton of regenwaterput stimuleren door middel van een subsidie.

5.1.3.4. INFILTRATIE- EN BUFFERVOORZIENINGEN OP PRIVAAT DOMEIN

Vanuit de gemeente kunnen burgers worden gestimuleerd om het afstromend hemelwater dat valt op hun perceel maximaal op eigen terrein te laten infiltreren. Infiltratie op eigen terrein is nog relatief onbekend bij burgers.

Regentuin

Een interessante optie voor een private infiltratievoorziening is een **regentuin**. Een regentuin kan gecreëerd worden door een hoogteverschil in de tuin aan te brengen. Bij een hevige bui zal water op de lager gelegen plaatsen verzameld worden en de hoger gelegen plaatsen zullen droog blijven. In de lager gelegen delen kan water even blijven staan en langzaam in de bodem infiltreren. Door twee verschillende zones in te richten – droge en natte zones – neemt de biodiversiteit toe. In de natte zones wordt best voor vochtminnende planten gekozen en in de hoger gelegen (droge) zones voor minder vochtminnende planten. Tijdens droge periodes helpen regentuinen om een snelle uitdroging van de bodem te voorkomen. Omdat het water langer op de lager gelegen delen kan blijven staan zonder hinder te veroorzaken, is een regentuin ook geschikt in gebieden met kleiige of lemige ondergrond. Ook tijdens hitteperioden draagt het verlaagde gedeelte bij aan verdamping, wat zorgt voor een verkoelend effect. De regentuin kan het water opvangen van volgende bronnen:

- Water van de overloop van de regenwaterput.
- Dakwater dat via de regenafvoerpijp afstroomt.
- Afstromende water van (niet-overdekte) verharde oppervlakken.

Om de aanleg van regentuinen te stimuleren, zou de gemeente een subsidie kunnen uitvaardigen. Ook een goede communicatie rond de mogelijkheden kan burgers stimuleren tot het uitvoeren van dergelijke maatregelen.

Groendaken

Groendaken zorgen voor een belangrijke vertragende factor bij het afvoeren van regenwater. Alhoewel de bijdrage van een groendak vooral afhankelijk is van de dikte van het substraat, blijkt uit verschillende studies dat op jaarbasis 25-50% van het regenwater verdampt dat op een groendak valt. De overige 50-75% wordt vertraagd afgevoerd, waardoor een groendak voor een belangrijke reductie van piekdebieten in de riolering kan zorgen. Ook zorgt de vertraging van de afstroming ervoor dat eventuele infiltratievoorzieningen trager worden gevoed, wat zeker op plaatsen met een beperkte infiltratiesnelheid voordelig is. Als er naast een groendak ook een regenwaterput/regenton aanwezig is, moet er wel rekening gehouden worden, dat met een groendak een kleinere hoeveelheid regenwater in de put zou terecht komen. Groendaken zijn vooral geschikt voor gebouwen met een plat dak. Grote gebouwen met een groot plat dakoppervlak zijn daarom zeer interessant wanneer een sterke vermindering in piekdebiet is gewenst. Er kan hiervoor o.a. gekeken worden naar grote winkelcentra, scholen, KMO-zones, grote appartementsgebouwen en lange rijen aaneengesloten bebouwing met platte daken.

Naast reductie en vertraging van de regenwaterafvoer brengt de aanleg van een groendak nog verschillende voordelen met zich mee zoals een lager energieverbruik, langere levensduur van de dakbedekking, demping van het geluid binnenshuis, zuivering van de lucht, groei van de biodiversiteit en afzwakking van het hitte-eiland effect.



Figuur 48. Voorbeelden van een groendak. Links wordt een groendak toegepast op een groot, weinig hellend dak van de basisschool in Meerdonk Sint-Gillis-Waas. Rechts is het toegepast op het dak van een privé woning. Bron: Blauwgroen Vlaanderen.

Om vanuit beleidsstandpunt in te zetten op groendaken in bepaalde wijken, kunnen volgende zaken doorslaggevend zijn:

- Kan er voldoende buffer- en infiltratiecapaciteit voorzien worden op het maaiveldniveau?
- Is er een beperkte infiltratiesnelheid of zijn er permanent hoge grondwaterstanden?
- Kan de plaatsing van een groendak op deze plaats de oplossing voor hittestress bieden?

Door de grote (water)winsten die kunnen behaald worden door de toepassing van groendaken op grote schaal worden hier nog enkele **extra maatregelen** opgesomd die de gemeente kan nemen om de aanleg van groendaken **te stimuleren**:

- Premie voor aanleg van een groendak
- Groendaken als groepsaankoop aanbieden
- Bouwtechnisch onderzoek voor het plaatsen van een groendak op bestaand gebouw subsidiëren
- Wanneer mensen op de hoogte zijn van alle voordelen die gepaard gaan met een groendak, zowel voor zichzelf, als voor de omgeving en het waterbeheer in de straat, zullen ze sneller overgaan tot het plaatsen van een groendak. Een informatiecampagne kan daarom zorgen voor een significante stijging in private groendaken
- Voor grotere oppervlaktes zoals in KMO-zones, maar ook scholen en supermarkten, kan gedacht worden aan een dakdeelsysteem. Daarin mag een externe partij op het dak bijvoorbeeld zonnepanelen plaatsen, indien het dak wordt uitgerust met een groendak. Een groendak verhoogt de opbrengst van zonnepanelen, door de verdamping van water waardoor ze minder snel opwarmen. Dit systeem zou ook kunnen toegepast worden op de vaak grote aaneengesloten platte dakoppervlaktes van garageboxen.

Bij de aanleg van een groendak op een bestaand gebouw, is het belangrijk in rekening te brengen dat een eenvoudig groendak de bestaande constructie extra belast ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$). Ook is het belangrijk dat het dak helemaal waterdicht is en moet de afwatering in goede staat verkeren. Indien nodig, kan de bestaande constructie worden verstevigd. Het benodigde onderhoud van een

groendak is afhankelijk van de oriëntatie van het gebouw en de gekozen vegetatie. Een handige site die burgers stap per stap begeleidt in de aanleg van een groendak is te vinden op Blauwgroen Vlaanderen ([Vergroen je dak](#) | [Blauw Groen Vlaanderen](#)).

5.1.3.5. GEVELTUIN

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

5.1.3.6. PROTECTIEMAATREGELEN WONINGEN

De gemeente zet in op maatregelen die beveiligen tegen een T20-bui in het huidige klimaat (= een bui die momenteel slechts 1 maal per 20 jaar voorkomt). Als gevolg van de klimaatverandering zullen de intense T100-buien in de toekomst frequenter voorkomen, en moet het grondgebied, zowel openbaar als privaat domein, hierop worden voorbereid. Bovenop de maatregelen die de gemeente neemt om haar grondgebied te beveiligen tegen een T20-bui kan ook worden ingezet op bewustmaking van haar burgers.

Bepaalde bestaande gebouwen bevinden zich in een risicovol gebied op de overstromingskaarten. Deze kaarten werden per deelgebied toegevoegd aan 4.5 visie per deelzone.

Deze woningen liggen in of grenzen aan wateroverlastgevoelige gebieden⁵ die gedefinieerd zijn volgens de pluviale en fluviale overstromingskaarten bij [klimaatsscenario 2050](#). De vernieuwde watertoets baseert zich op deze kaarten om de perceels- en gebouwscore te bepalen, maar geeft een iets andere codering (zie bijlage 7.1). In het HWDP baseren we ons op de buien volgens klimaatsscenario 2050 om de toekomstvisie voldoende uitgebreid te voorzien. Net zoals bij de

⁵ Het kan zijn dat de aangeduide woningen die liggen in of grenzen aan wateroverlastgevoelige gebieden momenteel geen problemen van wateroverlast kennen. Deze oefening is gebaseerd op de theoretische buien volgens het klimaatsscenario 2050 die intensiever kunnen zijn dan de huidige gevallen neerslag.

overstromingskaarten zijn de protectiemaatregelen bij woningen ingedeeld op basis van de kans op voorkomen, namelijk:

- Grote kans: een bui T10 bij klimaatscenario 2050
- Middelgrote kans: een bui T100 bij klimaatscenario 2050
- Kleine kans: een bui T1000 bij klimaatscenario 2050

Recent heeft VMM een vernieuwde brochure uitgewerkt, deze is te vinden op [Individuele bescherming tegen overstromingen — Vlaamse Milieumaatschappij \(vmm.be\)](https://www.vmm.be/individuele-bescherming-tegen-overstromingen). Ook Figuur 49 toont enkele voorbeelden om de gelijkvloerse verdieping van nieuwbouw te vrijwaren van schade door overstromingswater.



Figuur 49: Voorbeelden van gebouwen op palen waarbij de gelijkvloerse verdieping gebruikt wordt voor parking en toegang. (1 en 2) Nieuwbouw appartementsgebouw in de Nijverheidskaai in Rumst, op de oever van de Rupel; (3) Nieuwbouw supermarkt Delhaize in Mechelen

Particuliere beschermingsmaatregelen voor woningen zijn in Vlaanderen veelal nog niet gangbaar. Recent (voorjaar 2023) heeft de **provincie Vlaams-Brabant** haar **subsidie**reglement voor **waterpreventieve maatregelen** aan bestaande gebouwen, die al te kampen kregen met wateroverlast, uitgebreid naar alle gemeenten gelegen in de provincie. Deze subsidie is geldig vanaf 1 mei 2023 (zie bijlage 7.1).

Burgers kunnen worden geïnformeerd wanneer ze zich bevinden in een risicovol gebied, bv. voor de zones die vanaf een T100 onder water komen te staan. Daarnaast kan de gemeente een bewustmakingscampagne opzetten inzake de maatregelen die burgers in risicozones zelf kunnen nemen om hun woning te beschermen tegen wateroverlast:

- Waterbestendige schotten plaatsen voor ramen en deuren.
- Materiaal in huis halen om openingen zoals keldergaten, rioolputjes, verluchttingsopeningen,... af te dichten.
- Zakjes in huis halen om zelf te vullen en als zandzakjes te gebruiken.
- Aankoop waterpomp om zelf water te kunnen wegpompen.
- Zorg voor laarzen, emmers, trekkers, batterijen, noodverlichting.

Enkele mogelijke maatregelen bij dreigende overstromingen:

- Waterdichte afdichtingsplank plaatsen in de deuraanslag en afdichten met silicone.
- Met zandzakken kleine dammen maken voor kelderopeningen, buitendeuren,...
- Toestellen en meubels ophogen in woonruimtes op de benedenverdieping.
- Waardevolle voorwerpen verplaatsen naar hogere verdiepingen.
- Ervoor zorgen dat losliggende voorwerpen in de tuin niet kunnen wegdrijven.
- Hoofdkranen voor gas, water en elektriciteit afsluiten.
- Auto op veilige plaats parkeren, en zien dat je jezelf en anderen tijdig in veiligheid brengt.

Voor gebieden in overstromingsgevoelig gebied geeft het CIW voorstellen waarmee bij extra bebouwing rekening gehouden moet worden. Twee belangrijke criteria voor een vergunning in overstromingsgevoelig gebied zijn **waterrobuust bouwen** en **ruimte voor water bewaren en herstellen**. Welke ingrepen nodig zijn bij een nieuwbouw, wordt in Figuur 50 (links) getoond. In enkele woonuitbreidingsgebieden met overstromingsrisico zijn percelen reeds bebouwd. Om deze nog waterveilig te maken, kunnen maatregelen uit Figuur 50 (rechts) toegepast worden.

5.1.3.1. WOONUITBREIDING IN RISICOZONES

Vergunningsverleners bekijken de **watertoetskaart** waar een onderscheid gemaakt wordt tussen pluviale, fluviale overstroombare gebieden, en gebieden die vanuit de zee kunnen overstromen. Het is belangrijk om plaatsen met gekende wateroverlast en toekomstige potentiële wateroverlast voldoende te beschermen.

De watertoets is een onderzoek van de overheid naar schadelijke effecten op het watersysteem die veroorzaakt kunnen worden door bijvoorbeeld de bouw van een woning of een infrastructuurproject. Het resultaat van de watertoets wordt als een waterparagraaf opgenomen in de vergunning.

Anderzijds kan de gemeente beleidsmatige keuzes maken door een **blauw RUP** op te maken om de schadelijke effecten op het watersysteem te ondervangen. Deze gebieden worden dan gevrijwaard van bebouwing en/of wordt bestaande bebouwing uit gefaseerd.



Figuur 50: Ingerepen bij nieuwbouw en bestaande bebouwing in overstromingsgebied (Bron: [CIW](#))

5.1.4. MAATREGELEN IN LANDBOUWGEBIED

De landbouwgebieden in Londerzeel zullen sterk onderhevig zijn aan de gevolgen van de toenemende klimaatverandering. Het is zoeken naar een **moeilijke balans** tussen voldoende water afvoeren om gebieden te kunnen bewerken en water ophouden om verdroging te voorkomen. Hier is vaak een spanningsveld tussen verschillende partijen waarbij alle partijen nauw moeten betrokken worden in de zoektocht naar win-win situaties.

In landbouwgebied gaat vaak veel water verloren. Dit is het gevolg van een combinatie van oorzaken, zoals het gebruik van zware machines en een gebrek aan organische stof en bodemleven die zorgen voor verdichting van de bodem, waardoor minder infiltratie mogelijk is.

Een andere belangrijke oorzaak van verdroging van landbouwbodems is dat ze, om landbouwactiviteiten mogelijk te maken, vaak sterk worden gedraineerd (onder de bouwvoor of door perceelsgrachten). Ook grondwaterwinningen hebben een negatief effect op de droogteresistentie van een gebied (zie paragraaf 2.6.3) Om meer water in landbouwgebied vast te houden, zal dan ook een **combinatie van verschillende maatregelen** nodig zijn.

5.1.4.1. BEPERKEN AFSTROOM

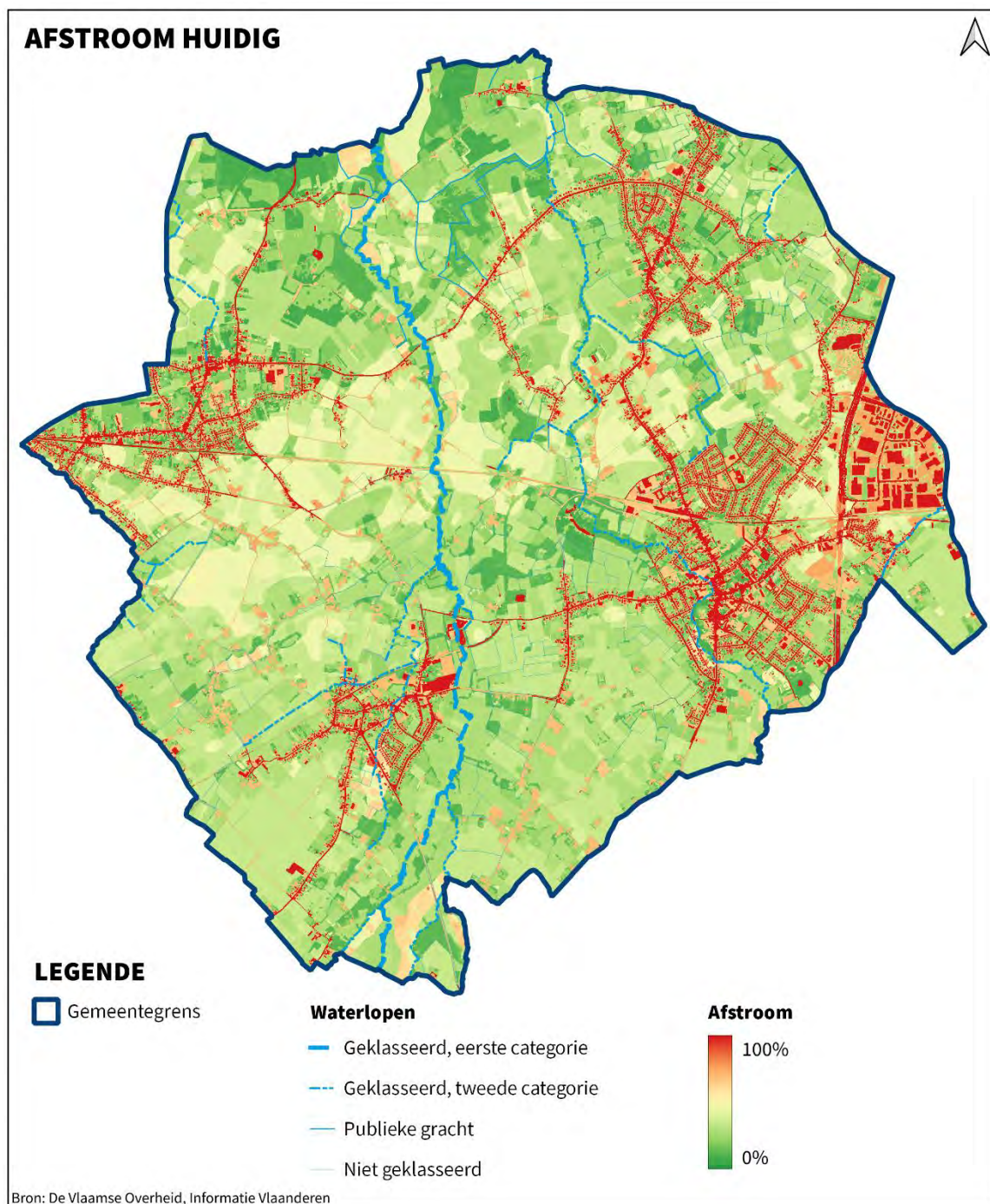
Ondanks de lage graad van verharding in het buitengebied, is ook hier **ontharden** een belangrijke eerste bronmaatregel om afstroom te minimaliseren.

Een groot deel van het afstromend regenwater komt in landbouwgebied van onverharde percelen. De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) voorziet kaarten met de **afstroomcoëfficiënten**. Er zijn door VMM drie kaarten opgemaakt met afstroomcoëfficiënten (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2022):

- Een kaart voor de huidige situatie. Kaart 48 geeft het gemiddelde afstroompercentage per perceel weer in Londerzeel.
- Een kaart met de natuurlijke situatie (bos, zie bijlage 7.4)
- Een verschilkaart (zie bijlage 7.4) die de impact van het huidige bodemgebruik op de natuurlijke afstroom illustreert.

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

- De aanleg van infiltratie- en buffervoorzieningen (zie 5.1.2.3 en 5.1.4.2.)
- Het tegengaan van bodemverdichting (zie 5.1.4.3.)
- Het optimaliseren van het grachtenstel (zie 5.1.4.5.)
- Het herstel en behoud van kleine landschapselementen (zie 2.1.4.4.)



Kaart 48: Huidige afstroom Londerzeel

5.1.4.2. INFILTRATIE EN BUFFERING

In het **buitengebied** ligt de **focus op buffering** om wateroverlast te verminderen. Dit door enerzijds bufferlocaties te voorzien op plaatsen waar afstroomlijnen van onverhard terrein samenkomen. Anderzijds door deze te voorzien in het opwaartse haarvatenstelsel van een waterloop om meer ruimte te voorzien voor water wanneer dit nodig is. Door in natte periodes de bekkens te laten vollopen wordt de druk op het stroomafwaartse gebied verminderd.

Bufferbekkens voor hergebruik landbouw

Vaak worden grote watervolumes gebruikt in de landbouwindustrie, wat potentieel biedt voor hergebruik. Tijdens natte periodes kunnen hiervoor **strategische watervoorraden** worden aangelegd. Het opvangen regenwater kan vervolgens worden aangewend om droogteperiodes te overbruggen. Voorkeur gaat uit naar bekkens dicht bij te beregenen akkers, zodat het transport van water beperkt blijft. De zoekzones werden daarnaast geselecteerd op basis van bereikbaarheid via de openbare weg, de ligging in tijdelijk of nat gebied volgens de watersysteemkaart (Kaart 21) en o.b.v. de afstroomlijnen. Ook de bestaande bufferlocaties zouden kunnen aangewend worden voor hergebruik, zowel voor landbouwdoeleinden, als door particulieren of gemeentediensten. Er kan worden onderzocht of het mogelijk is om de bestaande (open) bufferbekkens uit te rusten met captatiepunten.

Het aanleggen van bufferbekkens voor hergebruik kan geregeld worden binnen landbouwbedrijven, maar ook tussen verschillende bedrijven. Er kan samen met de lokale landbouwers onderzocht worden of er een business case bestaat voor het aanleggen van spaarbekkens. Belangrijk is hierbij zeker VMM te bevragen i.v.m. de kwaliteitseisen die gelden voor het hergebruik van hemelwater voor specifieke landbouwdoeleinden.

5.1.4.3. OPTIMALISATIE VAN DE WATERHUISHOUDING IN DE BODEM

Een goede bodemstructuur heeft een positief effect op een waaier aan functies van een gezonde bodem, zoals (Prosensols, 2011):

- Het stockeren van water.
- Het bewegen van water tussen het oppervlak, de bouwvoor en de onderliggende bodem.
- Drainage en capillariteit, wat bevordert wordt door de samenhang van de poriën (connectiviteit).
- Verluchting van de bodem.
- Ontwikkeling en werking van de wortels.
- Opslag en het vrijkomen van voedingsstoffen.
- De temperatuur en de temperatuurschommelingen in de bodem.
- Schuilmogelijkheden voor het bodemleven (bacteriën, schimmels, nematoden, regenwormen, insecten,...) en de activiteit ervan.
- Het milieu (vermindering van erosie, het vasthouden en afbreken van vervuilende stoffen).

De structuur van de bodem kan op verschillende manieren worden verbeterd en/of verzorgd, om zo ook de waterhuishouding van de bodem te optimaliseren.

Koolstofopslag

Mits een goed beheer, kunnen landbouwbodems beduidend meer koolstof opslaan dan momenteel het geval is. Dit draagt niet alleen bij aan de strijd tegen de klimaatverandering en een hogere vruchtbaarheid, maar speelt ook een belangrijke rol in waterhuishouding van de bodem.

Een bodem die voldoende bodemorganische (kool)stof bevat zal beschikken over:

- Een betere bodemstructuur en bijgevolg meer weerstand tegen verslemping, verdichting en erosie.
- Een betere bodemvruchtbaarheid. Organische stof werkt als een buffer tegen pH-schommelingen en fungeert als een bron van nutriënten via mineralisatie.
- Verhoogde waterdoorlatendheid wat resulteert in minder afspoeling.
- Een verlaagd risico op overstroming en een betere aanvulling van het oppervlakte- en grondwater.
- Een hoger waterbergend vermogen waardoor er tijdens het teeltseizoen meer water beschikbaar is voor de planten en periodes van droogte beter overbrugd kunnen worden.

Een bodem rijk aan bodemorganische stof is beter beschermd tegen de gevolgen van de klimaatverandering en zal stabielere gewasopbrengsten genereren, ook in moeilijke omstandigheden. Koolstofopslag is niet alleen een belangrijke mitigatiemaatregel, maar speelt ook zijn rol in klimaatadaptatie.

Het type **landgebruik** speelt een belangrijke rol in de hoeveelheid koolstof die in een bodem aanwezig is. Het is algemeen geweten dat onder grasland meer koolstof kan worden opgeslagen dan onder akkerland. De verklaring hiervoor ligt in de combinatie van een constante aanvoer van organisch materiaal onder de vorm van wortels, wortellexudaten en grasresten en de afwezigheid van intensieve bewerkingen waardoor het organisch materiaal minder snel wordt afgebroken.

De koolstofopslag onder grasland kan geoptimaliseerd worden door:

- Te kiezen voor een matig intensief graslandbeheer. Dit resulteert in een goede stoppel- en wortelontwikkeling. Te frequent vernieuwen en maaien, alsook overmatige begrazing zijn hierbij te vermijden.
- Te begrazen in plaats van uitsluitend te maaien. Graasweides bezitten een uitgebreider wortelstelsel en een beter ontwikkelde stoppel wat bijdraagt aan de koolstofopbouw.
- Grasland zo lang mogelijk te laten aanliggen. Hoe langer het aanligt op hetzelfde perceel, hoe meer koolstof eronder wordt opgeslagen (tot een evenwicht wordt bereikt).

Het verhogen van het organische koolstofgehalte in **akkerland** kan op verschillende manieren.

- Regelmatig organisch materiaal (vb. gewasresten of organische bemesting) toedienen, is de meest logische methode om het organisch koolstofgehalte op te krikken op relatief korte

termijn. De stijging van het organische koolstofgehalte hangt af van de kwaliteit en de stabiliteit van het toegediende organisch materiaal. Zo hebben zowel compost als stalmest een hoger potentieel voor de opslag van koolstof dan bijvoorbeeld drijfmest.

- Via een gerichte gewaskeuze en/of gewasrotatie kan de aanvoer aan organische materiaal verhoogd worden. Denk daarbij aan meerjarige gewassen zoals tijdelijk grasland, diepwortelende gewassen zoals luzerne en rode klaver en gewassen die veel structuurrijke oogstresten nalaten zoals granen.
- Ook groenbedekkers voegen een hoeveelheid organisch materiaal toe aan de bodem en het inzaaien ervan is, waar mogelijk, belangrijk om ten minste het koolstofgehalte in de bodem op peil te houden. Het effect van een groenbedekker hangt sterk af van de biomassaopbrengst. Een korte groeiperiode of verminderde groei door slechte bodem- en weersomstandigheden leidt tot een beperkte biomassaopbrengst en bijgevolg een lage hoeveelheid koolstof die aan de bodem wordt toegevoegd.

Grondbewerking

Naast het toedienen van vers organisch materiaal aan de bodem wordt het **minder intensief bewerken** (vb. niet-kerend) van de bodem vaak naar voor geschoven als een potentiële maatregel om de koolstofvoorraad in de bodem te verhogen. Daarnaast zorgt dit ook voor minder verdichting van de bodem, met een hogere infiltratiecapaciteit tot gevolg. Andere maatregelen om verdichting van de bodem tegen te gaan, en dus infiltratie te stimuleren, zijn het gebruik van bredere banden of banden met lagere druk, gecombineerde werkgangen, en specifieke decompactiemaatregelen, zoals diepgronden. Het gebruik van drempelmachines zal bij ruggenteelten tijdelijk gecompartmenteerde infiltratiegrachten creëren en hierdoor het water ter plaatse houden (Prosensols, 2011).



Figuur 51: Links) Niet-kerende groundbewerking, Rechts) Het maaien van natte graslanden met aangepaste rupsmaaiers.

Agroforestry

Onderzoek in Vlaanderen heeft aangetoond dat het combineren van bomen en/of struiken met productiegewassen op hetzelfde perceel het gehalte aan bodemkoolstof verhoogt. Bladval, takval en worteldecompositie worden hier als voornaamste verklaring naar voor geschoven. Ook houtkanten en hagen aan de rand van percelen kunnen hier hun bijdrage leveren, zeker als de

houtsnippers afkomstig van deze kleine landschapselementen worden benut, hetzij als grondstof bij compostering, hetzij door rechtstreekse toepassing in de bodem.

5.1.4.4. KLEINSCHALIGE INFILTRATIE-INFRASTRUCTUUR IN HET LANDSCHAP

Swales

Een swale is een soort van gegraven greppel of geul. Belangrijk is dat de onderkant van deze geul waterpas is, zodat het water niet naar de ene of andere kant kan wegstromen, maar in de swale blijft staan. Hierdoor krijgt het water de kans om langzaam in de grond te zakken.

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



Figuur 52: Voorbeeld van een swale in het landschap. Bron: Water-Land-Schap.

Infiltratiepoelen

Ook het behouden en/of herstellen van **natuurlijke depressies** van landbouwpercelen met het oog op infiltratie kan ervoor zorgen dat er meer water kan worden vastgehouden op landbouwpercelen. Deze depressies kunnen hiervoor bijvoorbeeld worden ingericht als infiltratiepoel.

Kleine landschapselementen

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

Bij de (her)inrichting van het landschap moet de focus worden gelegd op het langer vasthouden van water. Herinvoering van kleine landschapselementen levert bovendien tal van ecosystemendiensten. Hagen, heggen, bomenrijen etc. spelen een belangrijke rol in het vertragen van oppervlakkige afstroom. Bij de aanleg of het herstel van lijnvormige KLE's wordt de oriëntatie best gekozen loodrecht op de richting van de helling. Bomen en hagen zorgen daarnaast ook voor schaduw, wat verdamping van water vanuit de bodem vermindert. Het aanleggen van grasbufferstroken en houtkanten kan nuttig zijn langs de randen van landbouwpercelen waarop veel afstromend water gegenereerd wordt. Dergelijke stroken hebben een meervoudige functie. Zo zal het gras ervoor zorgen dat het afstromende water vertraagt en meer tijd heeft om te infiltreren. Daarnaast worden sedimenten beter vastgehouden.

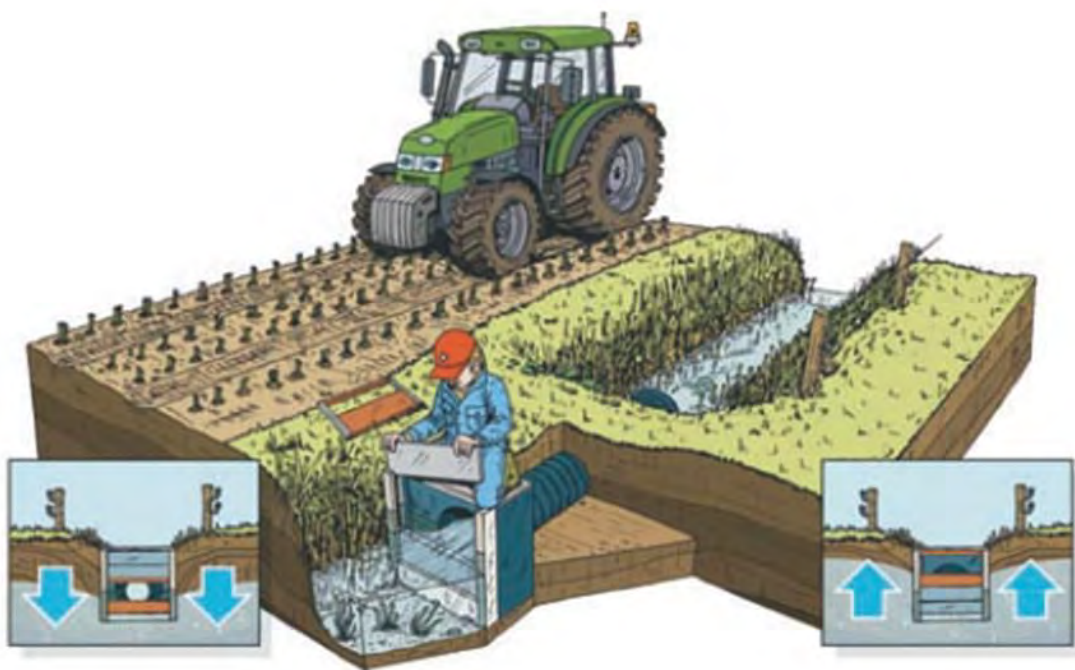


Figuur 53. Kleine landschapselementen. Bron: www.regionalelandschappen.be.

5.1.4.5. OPTIMALISATIE GRACHTENSTELSEL

Agrarisch stuwpeilbeheer

Aangezien het controleren van de grondwaterstand in landbouwgebieden belangrijk is om het land te kunnen bewerken en om gewassen te kunnen oogsten, zijn drainerende grachten vaak nodig. Deze bieden echter enkel de mogelijkheid om altijd dezelfde maximale grondwaterstand op te leggen, nl. de bodem van de gracht. Beter is om over te stappen naar een flexibel systeem, waarbij de maximale grondwaterstand kan variëren naargelang de periode. **Agrarisch stuwpeilbeheer** laat dit toe. Het principe wordt getoond in Figuur 54. Hierbij worden verstelbare **stuwen** geplaatst in de grachten. Landbouwers kunnen deze stuwen zelf verstellen op basis van de maximale grondwaterstand die nodig is voor de landbouwactiviteiten in die periode. Door het water op te houden met stuwen, wordt niet enkel vermeden dat het grondwater wordt gedraineerd, maar wordt het regenwater ook gebufferd en krijgt het de tijd om te infiltreren. Dit is vooral van belang in de permanent of tijdelijk natte zones, aangeduid op de watersysteemkaart (Kaart 21).



Figuur 54. Systeem van agrarisch stuwpeilbeheer schematisch weergegeven (Bron: Waterconservering door agrarisch stuwpeilbeheer, Regionaal Landschap de Voorkempen).

Er zijn twee grote factoren die het succes van een dergelijk systeem voorspellen. Vooreerst wordt er pas een effect op het grondwater waargenomen wanneer dit systeem op **grote schaal** wordt uitgevoerd. Verstelbare stuwen in slechts enkele van de grachten in het gebied, zullen droogte niet kunnen mitigeren. Het is daarom nuttig om een **overkoepelende coördinator** aan te stellen. Dit kan bijvoorbeeld worden opgenomen door een landbouwvertegenwoordiger. Een tweede succesfactor is de **ondersteuning** van de landbouwers uit het gebied. Zij dienen immers de stuwen te verstellen, en beheersen op die manier het watersysteem in hun gebied. Zij zijn het beste

geplaatst om in te schatten wat de maximaal toegelaten grondwaterstand is in functie van de activiteiten. Om die reden wordt ook aangeraden een aanspreekpunt uit de landbouw mee te nemen in dit proces.

Onderzoek door de Bodemkundige Dienst van België (Eisen & Coussement – 2019, Figuur 55) heeft aangetoond dat het gebruik van stuwen de watervraag van een perceel beduidend kan verminderen, waardoor de irrigatiekosten dalen.

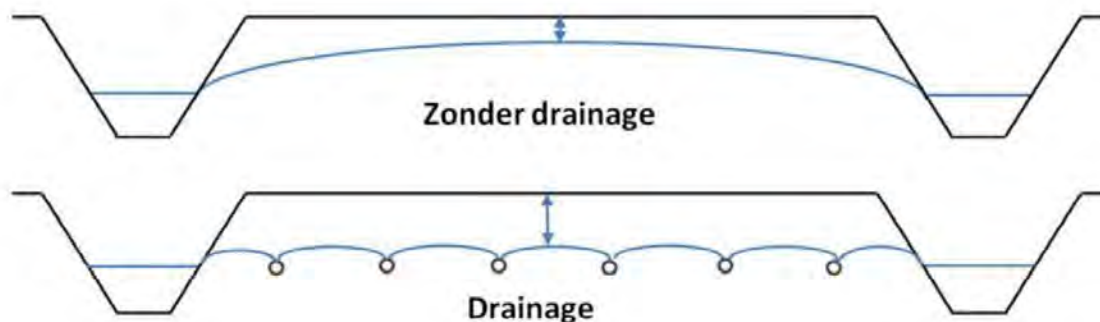
	Bocholt Maïs	Bree Maïs	Bocholt Gras	Neerpelt Gras	Bocholt Aardappel	Bree Aardappel
Sim.periode	2006-2017	2007-2018	2007-2018	2006-2016	2006-2017	2007-2018
€/ ha.jaar (gemiddeld)	€ 104	€ 119	€ 185	€ 149	€ 363	€ 463

Elsen & Coussement (2019)

Figuur 55. Kostenreductie irrigatie bij gebruik stuwen (bron: Bodemkundige Dienst van België).

Drainages afdichten of verwijderen

Drainage zorgt voor een daling van het grondwaterpeil. Wanneer de drainageleidingen afgedicht of verwijderd worden, kan het grondwaterpeil zich langzaam herstellen.



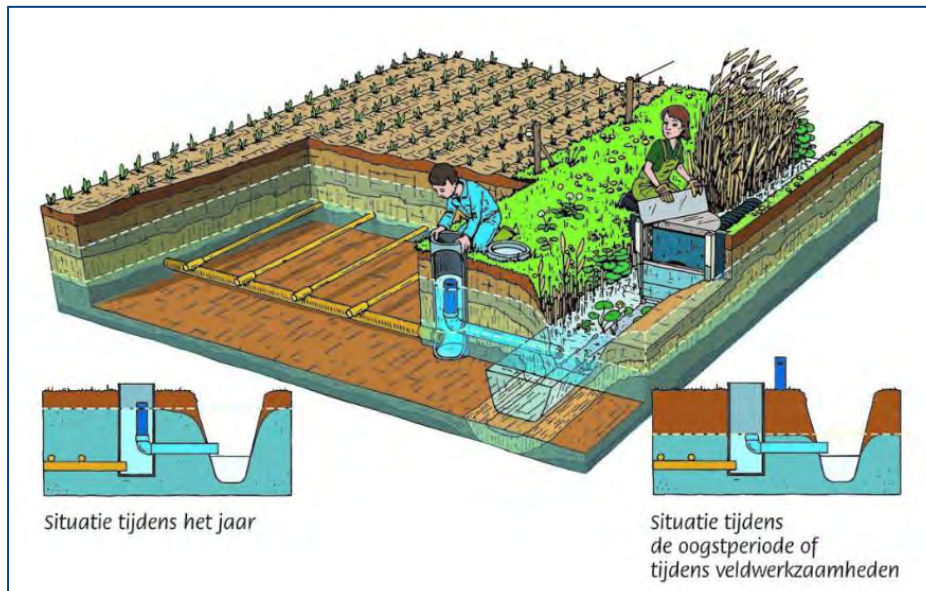
Figuur: Rozemeijer et al. (2012)

Figuur 56: Effect van drainage. Bron: Bodemkundige dienst van België.

Peilgestuurde drainage

Een andere maatregel die kan worden toegepast om de overtollige afvoer van water tegen te gaan in landbouwgebied is **peilgestuurde drainage**. Het is belangrijk dat peilgestuurde drainage enkel wordt toegepast op plaatsen die al zijn uitgerust met een conventioneel drainagesysteem (buisdrainage wordt voornamelijk toegepast in natte gebieden). In tegenstelling tot klassieke drainage waar het water rechtstreeks wordt afgevoerd via perceelsgrachten, mondt een peilgestuurde drainagebuis uit in een hoofdbuis. Deze komt uit in een waterput waarvan het peil kan geregeld worden (zie Figuur 57). Dit laat toe dat landbouwers het grondwaterpeil van het perceel kunnen instellen via deze regelput. Wanneer het veld moet worden bewerkt, kan het peil

worden verlaagd. Wanneer niet op het perceel moet worden gewerkt, kan een hoger waterpeil worden toegestaan. Zo kan het overgrote deel van het jaar het water worden vastgehouden en in de bodem sijpelen en wordt het enkel afgevoerd wanneer er veldwerkzaamheden moeten gebeuren. Dit zorgt er niet alleen voor dat er minder beregening nodig is, maar heeft ook een positief effect op de stikstofhuishouding in de bodem en de waterloop, doordat de afstroming wordt gereduceerd.



Figuur 57. Peilgestuurde drainage met aanduiding sturingshandelingen (Boerennatuur, 2023).

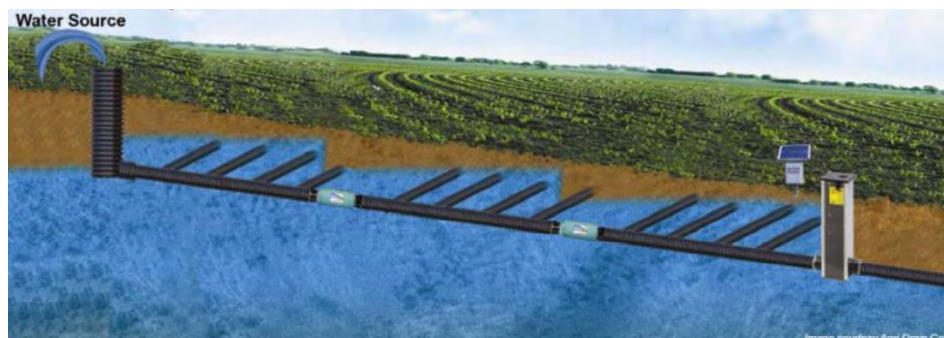
De meerkost van peilgestuurde drainage ten opzichte van gewone drainage kan geraamd worden op 500 tot 600 euro per hectare. De totale kost is o.m. afhankelijk van de grootte en vorm van het perceel en van de helling (bron: [Drainage \(peilgestuurde -\) \(limburg.be\)](https://limburg.be/onderwerpen/landbouw/landbouw-acties/landbouw-acties-2023/landbouw-acties-2023-2)). De impact van peilgestuurde drainage op de droogteresistentie van een gebied kan worden verhoogd door in aangrenzende grachten agrarisch stuwpeilbeheer (zie hierboven) toe te passen.

Niet elk gedraineerd perceel is even goed geschikt voor een transitie naar peilgestuurde drainage:

- Hoe **vlakker**, hoe beter: op licht hellende percelen (< 2 %) kan het systeem nog worden toegepast via de plaatsing van meerdere regelputten in afzonderlijke drainvlakken, maar vanaf een bepaalde hellingsgraad is het systeem niet zinvol.
- Vervolgens moet de bodem voldoende **doorlaatbaar** zijn (zand, lemig zand en zandig leem), om een voldoende snelle responstijd van het systeem te bekomen.
- Een zekere **grondwaterdruk** in de ondergrond is nodig (hoge grondwaterstand of kwel) om na het terugplaatsen van de regelbuis in het voorjaar opnieuw voldoende peilverhoging te kunnen opbouwen.

Subirrigatie

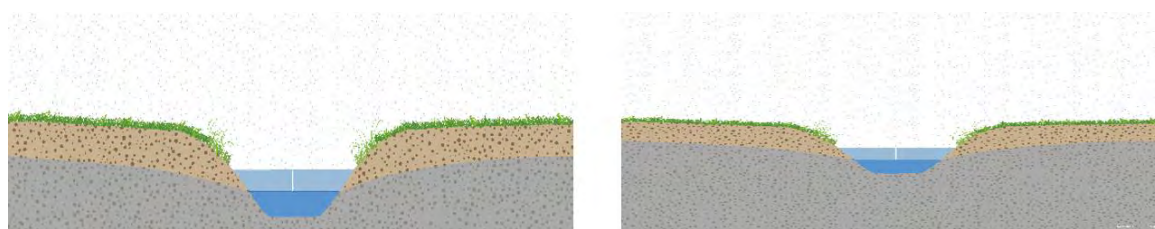
Het systeem van peilgestuurde drainage kan nog worden uitgebreid. Wanneer het hoogste deel van de drains aansloten worden op een verzamelbuis met verzamelput kunnen we de drainage ook omgekeerd gaan gebruiken in drogere periodes. In dit geval fungeert deze extra verzamelput als een instroomopening om actief water in het drainagesysteem te leiden. Het drainagesysteem wordt volgepompt met water dat vervolgens de ondergrond kan infiltreren. Deze toepassing staat bekend onder de naam 'subirrigatie' en vormt een mogelijke aanvulling voor de klassieke overhead beregening.



Figuur 58: Principeschets subirrigatie (bron: www.bdb.be)

Ontdiepen perceelsgrachten

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



Figuur 59: Grondwaterpeil bij diepe en ondiepe gracht. Bron: Aquafin.

5.1.4.6. IN EN ROND EEN WATERLOOP

Bufferen en infiltreren in het beeklandschap rondom de waterloop

Oppervlaktewater bufferen of in aanpalende gebieden laten infiltreren is mogelijk door water uit waterlopen of grachten in een naastliggend gebied te laten overlopen. Het water wordt ter plaatse opgehouden en kan rustig infiltreren en voor vernatting zorgen. De meest verregaande vorm van die actie betreft het herstel of de realisatie van een doorstroommoeras of van een moerassige laagte langs een beek. De maatregel kan gerealiseerd worden door het water in een waterloop kunstmatig of natuurlijk op te stuwen, door de waterloop te herdimensioneren, door oevers te verflauwen, te verlagen of natuurlijker aan te leggen,...



Figuur 60. Voorbeeld van een natuurlijke overstromingszone langs een waterloop. Bron: Aquafin.

Een **overstromingsgebied, winterbedding of -buffer** is een begrensd gebied langs een rivier dat op regelmatige tijdstippen al dan niet op gecontroleerde wijze kan overstromen en zo een waterbergende functie vervult. Het doel van overstromingsgebieden is het beperken van overstromingen in andere langs de rivier gelegen gebieden. Overstromingsgebieden, net als ontpolderingen, passen binnen een nieuwe visie op waterbeheer. De nadruk ligt daarbij eerder op 'beheer' in plaats van op 'beheersing'. Daardoor wordt op een andere manier met overstromingen omgesprongen. Vroeger zou men geprobeerd hebben het water met hoge dijken in de rivierbedding te houden. Vandaag beseft men dat water ruimte nodig heeft en dat natuurlijke overstromingsgebieden hersteld moeten worden. Het is beter overstromingen te sturen en te bepalen waar ze plaatsvinden dan krampachtig te proberen ze te vermijden (VMM, 2022).

Oppervlaktewater bufferen voor **hergebruik** is mogelijk door water vanuit een waterloop te laten overlopen naar een **spaarbekken** of trekpoel (zie ook 5.1.4.2.). Bij het realiseren van die actie moeten we rekening houden met belangrijke randvoorwaarden en knelpunten, zoals het verlies

van waterdebiet in de oorspronkelijke waterloop, invloed op de waterkwaliteit, juridische kwesties, captatieverboden,...

Actief peilbeheer

Wanneer in een gebied gemalen aanwezig zijn die het waterpeil regelen, is het aangewezen een actief peilbeheer toe te passen. Dergelijk beheer waakt over de verschillende belangen van waterafvoer en wil zowel wateroverlast als droogte voorkomen. Het zet actief in op de beschikbare hoeveelheden water voor verschillende gebruikers: scheepvaart, landbouw, natuur, recreatie,... Een actief peilbeheer speelt voortdurend in op de huidige en te verwachten (grond)waterpeilen.

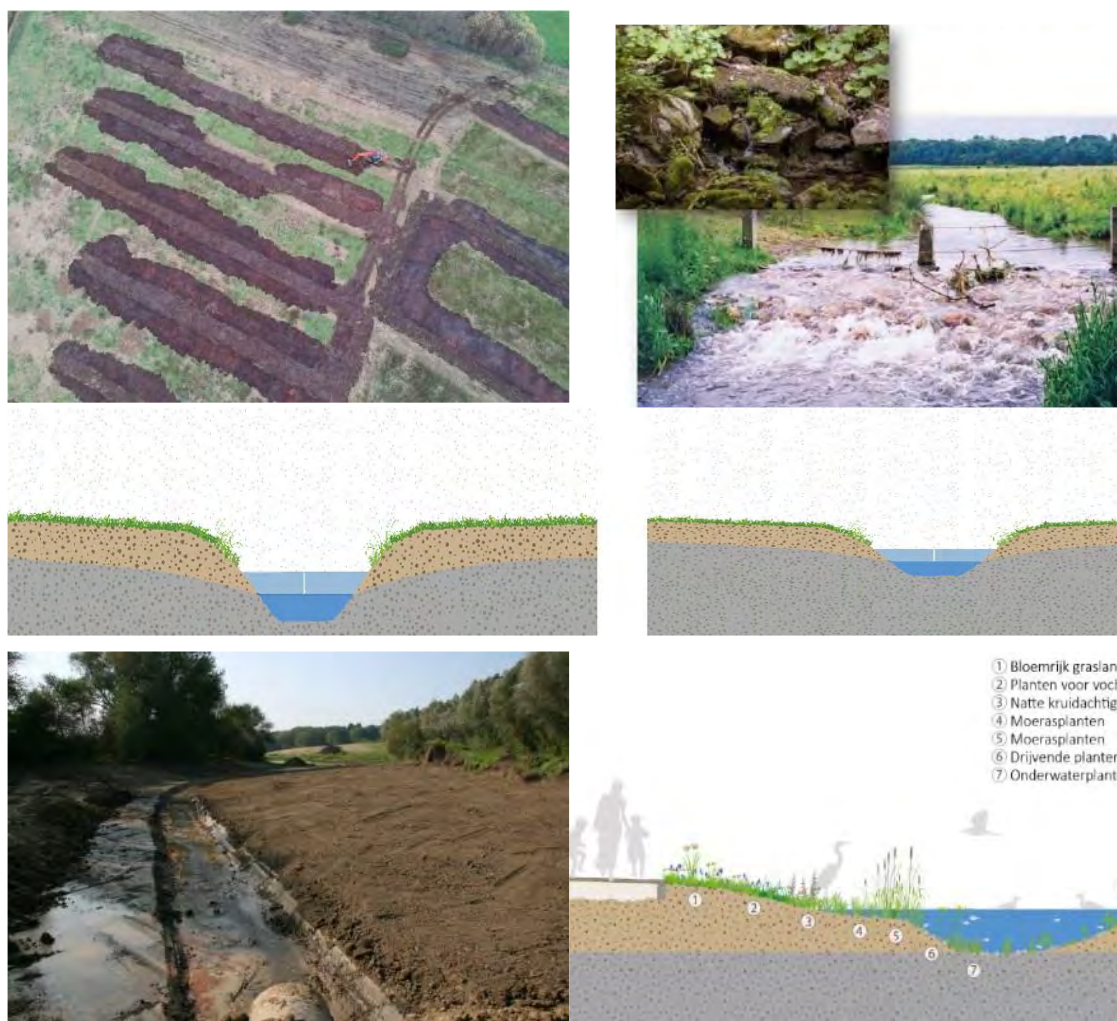


Figuur 61: Pompemaal in polder van Sinaai-Daknam. Bron: VVWP.

Bodempeilen aanpassen

Een bodempeilverhoging is het actief of passief verhogen van grachten of waterlopen om waterniveaus te verhogen. Ook het volledig dempen van een gracht of waterloop valt hieronder. Een bodempeilverhoging kan op verschillende manieren gerealiseerd worden (Figuur 62):

- Het aanbrengen van kleine, vis-passeerbare drempels met steenbestorting, waardoor er stroomopwaarts sedimentatie optreedt en vertraagde afvoer.
- De bedding van een gracht of waterloop over de hele bedding met zand of stenen verhogen.
- Het realiseren van een oeversverflauwing, waarbij het ontstane grondoverschot in de waterloop wordt gestort. Het creëren van een meer geleidelijke overgang tussen water en land verhoogt meteen ook de ecologische waarde van de waterloop.



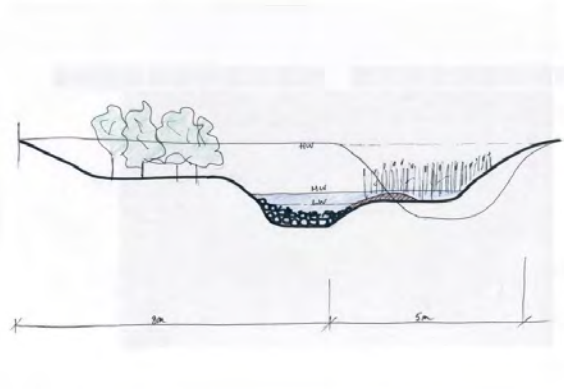
Figuur 62: Manieren om het bodempeil aan te passen. Vlnr en vbno: 1) Het dempen van ontwateringsgreppels in de vallei van de Zwarte Beek. Bron: De Vlaamse Landmaatschappij. 2) Waterretentie door dropweir. Bron: VMM. 3) Grondwaterpeil bij diepe en ondiepe gracht. Bron: Aquafin. 4) Oeververflauwing in Ringerdorfer (Oostenrijk). Bron: www.ringerdorfer.at.

De beekstructuur verbeteren

Bij een beekstructuurverbetering wordt de vorm van een gracht of waterloop geoptimaliseerd om de werking en ecologische kwaliteit ervan te verbeteren. Die techniek kan ook winsten opleveren op het vlak van droogtebestrijding, omdat ze buffering, infiltratie en afvoertraging in de hand werkt.

Voorbeelden van beekstructuurmaatregelen zijn:

Een waterloop herdimensioneren

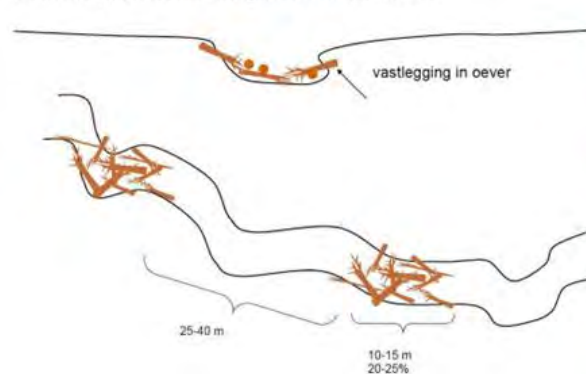


Figuur 63: : Herdimensionering van de Jeker. Bron: VMM.

Dood hout inbrengen

Het inbrengen van dood hout heeft tot gevolg dat er een veel gevarieerder bodemmozaïek van substraten is ontstaan. Naast zand en blad zijn nu ook grind, fijn organisch materiaal, grof organisch materiaal en uiteraard houtdominante substraten. De gemiddelde stroomsnelheid en diepte veranderen niet door het dood hout, maar zorgen wel voor een sterke toename van de stromingsvariatie.

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



Figuur 64: Schema en voorbeeld aanbrengen dood hout. Bron: Waterecologie.nl.

Stroomdeflectoren inrichten

Kleine aanpassingen in de waterloop (bv. kleine eilandjes, steenhopen, ...) die zorgen voor meer variatie in stroomsnelheid. De waterloop vernauwt plaatselijk en de stroming wordt afgeleid. Het water zoekt hierdoor zelf een weg en het natuurlijk stromingspatroon herstelt zich door de verhoogde dynamiek. Dit stimuleert het natuurlijke erosie- en sedimentatieproces waardoor meandering optreedt en holle en bolle oevers gevormd worden. Zo wordt de waterloop ook opnieuw aantrekkelijker als leefgebied voor bijvoorbeeld stroominnende vissen (VMM, 2023c).



Figuur 65: Stroomdeflector met stenen en hout.
Bron: www.afterwildfire.org.

Een (her)meandering realiseren

Veel beken en rivieren zijn in het verleden rechtgetrokken. Het water wordt hierdoor (te) snel afgevoerd wat verdroging kan veroorzaken. Ook wanneer in het verleden beken of rivieren niet kunstmatig werden rechtgetrokken, brengt het meanderen van een waterloop voordelen met zich mee.

Na de hermeandering heeft de beek een smal en ondiep zomerbed met een brede inundatiezone. Dankzij de hermeandering kan de waterloop meer water bergen en wordt de waterafvoer naar stroomafwaarts gelegen gebieden vertraagd, herstellen we de habitat van heel wat fauna en flora en verhoogt de landschappelijke belevingswaarde.



Figuur 66: Hermeandering van de Warmbeek. Bron: VMM.

Talud(her)profilering toepassen



Figuur 67: Herinrichting 'Hellekens' te Herentals d.m.v. afgraven talud. Bron: VMM.

Een nevengeul aanleggen

Een nevengeul of bypass is een natuurlijke waterloop die aftakt van de hoofdloop, deze parallel volgt en afwaarts terug samenvloeit. Eventueel ook handig wanneer zich een barrière in de waterloop bevindt. Bij de aanleg van de nevengeul of omleiding wordt geprobeerd om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de natuurlijke omgeving. Nevengeulen bevorderen niet alleen de vismigratie, maar herstellen ook de stromingskarakteristiek en het bergend vermogen van verstuwde beken en waterlopen.

Stuwen plaatsen

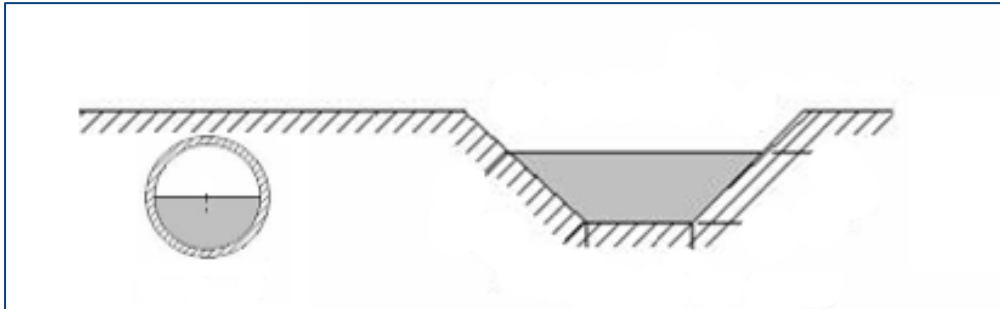
Het gebruik van het bestaande grachten- en bekenstelsel als waterstockageplaats is een zeer efficiënte manier om meer water vast te houden. Dit kan heel eenvoudig door gericht (regelbare) stuwen te plaatsen in de 'haarvaten' van het watersysteem. Door het plaatsen of wegnemen van de schotbalken uit het stuwkader, kan de terreingebruiker het gewenste waterpeil in de gracht bepalen. Meer informatie over stuwbeheer op grachten staat in paragraaf 5.1.4.5. Opstuwing in grachten en waterlopen afwaarts gebied zorgt voor een vernatting van het stroomopwaarts gelegen gebied en voor een betere ontwikkeling van dit gebied.



Figuur 68. Links) Regelbare knijpstuw Ulvenhouts bos (Nederland). Bron: Naturetoday.com. Rechts) Vispasseerbare drempels in waterloop afwaarts van natuurgebied. Zo wordt opstuwing gecreëerd zonder dat een vismigratieknelpunt ontstaat. Dit principe werd toegepast bij de herinrichting van 'de Hellekens' in Herentals. Bron: VMM.

Inbuizingen terug open leggen

Een open waterloop zorgt naast de ecologische meerwaarde eveneens voor meer opvangcapaciteit van afstromend regenwater: de waterloop kan meer water verwerken en bufferen. Bovendien laat dit infiltratie toe, en dus aanvulling van het grondwater en is de beek zo vlotter bereikbaar voor onderhoud en bij noodgevallen.



Figuur 69: Verschil in waterberging tussen inbuizing en open waterloop. Bron: Aquafin.

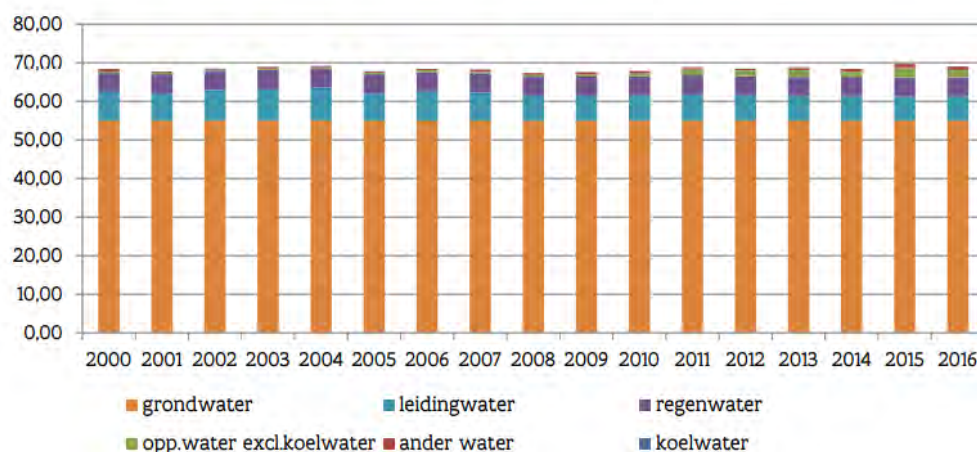


Figuur 70: Masterplan openleggen Jeker en herinrichting stadspark te Tongeren. Bron: VMM.

5.1.4.7. EFFICIËNTER EN ALTERNATIEF WATERGEBRUIK

Efficiënter watergebruik

Kwalitatief water is een onmisbare productiefactor voor de land- en tuinbouw en agrovoeding. De landbouw (9,2%) en de agrovoedingssector (6,7%) zijn grote waterverbruikers in Vlaanderen. In totaal verbruiken ze 118 miljoen m³ water, waarvan de landbouw 69 miljoen m³ inneemt en de agrovoedingssector 49 miljoen m³. Twee derde van het totale waterverbruik (76 miljoen m³) is grondwater. Binnen de landbouwsector vertegenwoordigt de gespecialiseerde veeteelt 39% van het waterverbruik. De groenteteelt (in openlucht en onder glas) heeft een aandeel van 20% (Rundveeloket (ILVO), 2023).



Figuur 71: Totaal waterverbruik in de landbouw per waterbron. Bron: VMM.

Veeteelt

Het kweken van dieren voor menselijke consumptie vergt een grote hoeveelheid water per dier.

Tabel 10: Waterconsumptie in de veeteelt. Bron: Algemeen BoerenSyndicaat.

Vee	Gemiddelde waterafname (m ³ /dier/jaar)
Runderen	
Runderen (< 1 jaar)	5,4
Runderen (< 2 jaar)	8,7
Stieren en vaarzen	8,7
Melkkoeien	22
Zoogkoeien	5,4
Varkens	
Zeugen en Beren	5,4
Mestvarkens	2,16
Kippen	
Leghennen	0,18
Vleeskippen	0,072

Het waterverbruik kan verminderd worden door een **drinksysteem** te installeren dat leidt tot minder verspilling. Door de hoogte van de drinkbakken goed af te stemmen op de hoogte van de dieren vermijdt je dat er veel water wordt gemorst.

Van nippels met een lage waterdruk wordt aangenomen dat er minder verlies is aangezien de dieren voldoende tijd hebben om het water op te nemen. Een continue monitoring van het waterverbruik laat toe eventuele lekken of onaangepaste debieten snel op te sporen en het is bovendien essentieel voor een snelle opsporing van gezondheidsproblemen.

Een goede **reiniging en ontsmetting van de stallen** tijdens de leegstand tussen de verschillende rondes is de basis voor een goed watermanagement op een veebedrijf.

Het verbruik van reinigingswater hangt af van:

- Gebruikte techniek: nat reinigen al of niet in combinatie met droog voorreinigen.
- Ingestelde waterdruk van de hogedrukreiniger is afhankelijk van het vooraf goed inweken.
- Toegepaste week- en reinigingsmiddelen.
- Temperatuur van het water: warm water bij de reiniging zorgt voor een betere ontvetting.
- Een gladde afwerking van materialen, muren en vloeren bevordert de reinigbaarheid.

Gewassen: waterzuiniger irrigeren

Beredeneerd omspringen met het beschikbare water wordt een steeds grotere prioriteit bij het irrigeren van gewassen. Er zijn verschillende irrigatietechnieken die focussen op een duurzaam watergebruik. Deze kunnen op hun beurt vaak uitgerust worden met de nodige hulpmiddelen om beter te sturen wat betreft hoeveelheid en moment van irrigatie (Inagro, 2023).

Enkele mogelijke irrigatietechnieken (Inagro, 2023) zijn:

- **Haspel en kanon:** Beregenen met een haspel en kanon is in Vlaanderen nog steeds de meest gebruikte manier van irrigeren. Hierbij staat de haspel op een vast punt en wordt de waterslang met kanon naar het verste punt getrokken en vervolgens, tijdens de irrigatiebeurt, stilaan terug opgerold. Eventueel kan een kanon ook op een watertank gemonteerd worden.
- **Beregeningsboom:** Deze vormt een alternatief voor het kanon. Hierbij is een sproeiboom uitgerust met kleine sprinklers die het mogelijk maken om te beregenen met fijne druppels. Een beregeningsboom kan ook op een watertank gemonteerd worden.



Figuur 72: Vlnr en vbno: 1) Irrigatie d.m.v. een haspel met kanon. 2) Irrigatie d.m.v. beregeningsboom. 3) Bandirrigatie. 4) Druppelirrigatie.

- **Bandirrigatie:** Bij bandirrigatie, een variant op de beregeningsboom, beregen je enkel de stroken of rijen waar je gezaaid of geplant hebt. Dat gebeurt met een aangiettoestel gemonteerd op de tractor. Aangezien het water enkel terechtkomt op de plaats van het gewas, is het mogelijk om tot 50% water te besparen. Deze techniek is vooral nuttig om gezaaide teelten op ruggen (bv. wortelen of witloofwortelen) voor opkomst te beregenen, zodat een goede kieming en opkomst wordt gegarandeerd. Daarnaast kan deze techniek ook ingezet worden in geplante teelten, zoals prei en knolselder. Ook om de startgroei van koolgewassen kort na het planten te verzekeren, kan bandirrigatie soelaas bieden.
- **Druppelirrigatie:** Bij druppelirrigatie wordt water (eventueel met meststoffen = fertigatie) bij de planten gebracht via een dunwandige PE-slang met geïntegreerde labyrintdruppelaars. Deze druppelslangen kunnen zowel bovengronds als ondergronds worden aangebracht. Het gewas krijgt hierdoor op de meest efficiënte wijze water (en meststoffen) toegediend wat tot een aanzienlijke waterbesparing kan leiden.

Het gebruik van waterzuinige irrigatietechnieken wordt best gecombineerd met **sturingsmodules** die ervoor zorgen dat er op de juiste plaats, op het correcte ogenblik en met de exacte hoeveelheid water geïrrigeerd wordt. Het is niet in alle fases van de groei even belangrijk om te irrigeren. Soms is extra water cruciaal, soms kan even droger geen kwaad en is irrigatie bijna verloren moeite.

Droogteresistente gewassen en rassen

Het wordt in de zomer steeds droger door de opwarming van de aarde en daardoor mislukken steeds vaker oogsten. Gewassen die bestand zijn tegen een gebrek aan neerslag, zijn dus meer dan welkom (Inagro, 2023).

Planten hebben zelf verschillende mechanismen ontwikkeld om het proces van fotosynthese te verbeteren. Zo beschikken maïs en suikerriet over de zogenoemde C4-fotosynthese, waardoor de planten productief blijven onder hoge temperaturen. Sommige verschillen zijn subtieler of onzichtbaar, maar kunnen wel bijdragen tot specifieke voordelen in droge omstandigheden:

- Zo zullen planten met een dieper wortelstelsel in tijden van droogte nog steeds water opnemen uit diepere bodemlagen, om zo hun verdamping en groei op peil te houden.
- Daarnaast kunnen planten hun huidmondjes ook sluiten om overmatig vochtverlies te beperken. Dit gaat dan gepaard met een verlaagde fotosynthese (huidmondjes zijn immers ook de toegangspoort voor de opname van CO₂, dat noodzakelijk is voor fotosynthese) en een verminderde afkoeling.
- Andere strategieën, zoals het opkrullen van bladeren, bladharen e.d. zijn erop gericht om de inkomende zonnestraling te reflecteren, waardoor het blad minder snel opwarmt.

In de **aardappelteelt** combineren de rassen Sinora en Arsenal een hoge opbrengsten met een goede droogteresistentie. Ook het ras Jura doet het goed onder droge omstandigheden op niet beregende droge percelen.

Maïs kan van nature met weinig water groeien. Op zich is een drogere periode in de eerste weken van de jeugdgroei positief, de wortels van de jonge maïsplanten gaan dan op zoek naar water in de diepere bodemlagen en zo is de maïs beter bestand tegen droogte in de zomermaanden. In zeer warme periodes en in de periode voor kolfzetting en rondom de bloei is het wel cruciaal dat de plant voldoende water kan opnemen. Verschillende rassen zijn in de praktijk gekend voor hun betere droogtetolerantie, waarbij ook in een (te) nat jaar een goede productie mogelijk is.

Verder zijn er ook gewassoorten die wel al gekend zijn in de Vlaamse landbouwcontext, maar die nog onderbenut worden of aan belang kunnen winnen als we meer met droogte in het groeiseizoen zullen kampen. Voorbeelden hiervan zijn **rietzwenkgras** en **luzerne**.

Naast de continue verbetering in droogtetolerantie van bestaande, goed gekende landbouwgewassen via veredeling, wordt er ook onderzoek uitgevoerd naar het potentieel van minder bekende, droogtetolerante landbouwgewassen voor de Vlaamse landbouw. Voorbeelden zijn **quinoa**, **kikkererwt** en **sorghum**.

Alternatieve waterbronnen

Hemelwater

In principe kan hemelwater van het dak en/of andere verharde oppervlakken worden hergebruikt voor verschillende toepassingen. Naargelang de toepassing moet al dan niet een voorzuivering worden voorzien.

Om hemelwater te kunnen gebruiken dient dit eerst opgevangen te worden. Dit kan op verschillende manieren (Waterportaal, 2023):

- **Een open put:** dit is een vijver zonder folie. Een open put kan ook als grondwaterwinning beschouwd worden, omdat er geen barrière tussen lucht/bodem en grondwater is. De bodemtextuur moet geschikt zijn om water langer op te houden, zodat de put niet snel droogvalt tijdens droogteperiodes. Natte bodems of kleibodems zijn hiervoor best geschikt.
- **Foliebassin:** Een foliebassin is een uitgegraven vijver met aarden wallen waarin een waterdichte folie gebracht wordt.
- **Een watersilo:** Een watersilo is een plaatstalen silo waar aan de binnenkant een folie is aangebracht. In vergelijking met een foliebassin, neemt een watersilo minder plaats in en het water kan afgeschermd worden om algengroei te voorkomen.



Figuur 73: vlnr: 1) Open bufferbekken. Bron: Aquafin. 2) Foliebassin. Bron: Inagro. 3) Watersilo. Bron: Waterportaal.

- **Ondergrondse constructie:**
 - **Betonkelder:** Een betonkelder kan best bij nieuwbouw voorzien worden. Het water wordt dan onder het gebouw opgevangen. Vooral onder grote gebouwen zoals stallen, serres of loodsen kunnen grote watervolumes opgeslagen worden.
 - **Betonnen put of kunststof opslagvat:** Kleinere watervolumes kunnen in een betonnen regenput of kunststof opslagvaten opgevangen worden.
 - **Buizen:** Indien de diepteligging beperkt is, kan er ook hemelwater opgevangen worden in parallel aangelegde buizen. De benodigde oppervlakte is groter dan in de andere toepassingen.

Grondwater

Het boren van een grondwaterwinning moet sinds 2017 gebeuren door [een erkend boorbedrijf](#). Een erkend boorbedrijf mag enkel beginnen met haar werkzaamheden als de nodige vergunning of aktename hiervoor bij hun opdrachtgever voorhanden is. Boringen, het onderhoud van boorputten en het afsluiten van boorputten moeten gebeuren volgens de regels die opgesomd staan in de [Code van goede praktijk](#) (EMIS, 2023).

Een **grondwaterwinning** moet steeds worden **gemeld aan VMM** (VMM, 2023b). Een aan- of afmelding is van groot belang voor de bepaling van de heffing op waterverontreiniging en bij grootverbruikers ook voor de heffing op de grondwaterwinning en voor de grondwatervergunning. De VMM bezorgt deze gegevens aan het college van burgemeester en schepenen van de gemeente waarin de grondwaterwinning ligt, en aan de watermaatschappij. De gegevens van klasse 1 grondwaterwinningen worden doorgegeven aan de deputatie van de provincieraad en de afdeling milieuvergunningen van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie.

Voor het oppompen van grondwater is een vergunning nodig. Die vergunning is een onderdeel is van de algemene omgevingsvergunning.

Hierop gelden twee uitzonderingen:

- Winningen waarbij het water uitsluitend met een handpomp wordt opgepompt.
- Een grondwaterwinning van minder dan 500 m³/jaar waarvan het water alleen wordt gebruikt voor huishoudelijke toepassingen.

De draagkracht van de watervoerende laag dient steeds afgewogen te worden tegen de te vergunnen winning. Onderstaande aspecten worden hierbij onderzocht:

- De evolutie van het peil van de betreffende grondwaterlaag
- Of de winning zich in de nabijheid van een natuurgebied bevindt
- De historiek van de winning
- De verhouding van reëel opgepompte debiet tot het vergunde debiet
- De toestand van het grondwaterlichaam

- In welke mate worden waterzuinige technieken en tweedecircuitwater (regenwater, gerecycleerd afvalwater, oppervlaktewater en grondwater dat niet geschikt is voor menselijke aanwending) ingeschakeld?

Wanneer je een nieuwe grondwaterput in gebruik neemt in en rond een onroerend goed, ben je sinds 1 januari 2021 verplicht om een [keuring van je waterinstallatie](#) aan te vragen. Sinds 1 januari 2010 moet elke grondwaterwinning beschikken over [een debietmeter](#). Dat geldt ook voor grondwaterwinningen aangewend voor de irrigatie in open lucht in de land- en tuinbouw. Debietmeters zijn echter niet verplicht voor:

- Grondwaterwinningen uitgerust met een handpomp;
- Grondwaterwinningen voor huishoudelijke doeleinden tot maximum 500 m³ per jaar.
- Draineringen nodig om het gebruik of de exploitatie van bouw- en weilanden mogelijk te maken.

Net zoals bij het gebruik van leidingwater, betaal je ook kosten voor de afvoer en zuivering van je afvalwater.

Jaarlijks betaal je een [heffing op de waterverontreiniging](#) (zuiveringsbijdrage) aan de VMM. Deze heffing wordt berekend op basis van het aantal gedomicilieerde personen op 1 januari van het heffingsjaar. Je kan de heffing zelf berekenen met onze [berekeningswizard](#).

Daarnaast word je ook een gemeentelijke saneringsvergoeding (afvoerbijdrage) aangerekend door de lokale watermaatschappij. Je gemeente beslist zelf over het tarief van deze saneringsvergoeding en legt dit vast in een contract met de watermaatschappij. Deze kost kan je berekenen met onze [simulator](#). Geef bij type gebruiker 'eigen waterwinner' in (VMM, 2023b).

Oppervlaktewater

Oppervlaktewater is de verzamelnaam van alle water uit grachten, sloten, kanalen en rivieren. Water uit een vijver dat niet gevoed wordt door een beek of een gracht is geen oppervlaktewater, maar wordt gezien als ondiep grondwater (Waterportaal, 2023).

Indien er voldoende kwalitatief oppervlaktewater aanwezig is, kan dit water voor allerlei toepassingen gebruikt worden. Dergelijk water wordt vaak toegepast voor vullen van spuittoestellen, weidepompen (drinkwater dieren) en irrigatie van teelten. Nadelen van oppervlaktewater zijn de wisselende samenstelling en kwaliteit en de erg variabele beschikbaarheid, die veelal nog het laagst is in perioden waar het verbruik het hoogst ligt (vb. in warme zomermaanden). Het water kan vervuild geraken wanneer oppervlakkig afstromend water meststoffen of gewasbeschermingsmiddelen bevat of door eventuele overstortgebeurtenissen vanuit het rioolstelsel. In extreem droge perioden kan de waterbeheerder het gebruik van het oppervlaktewater uit de waterlopen beperken of tijdelijk verbieden (captatieverbod).

In sommige provincies kunnen gecombineerde waterputten aangelegd worden langsheen waterlopen 2^e categorie die zich in natte tijden vullen vanuit de waterloop en dienst kunnen doen

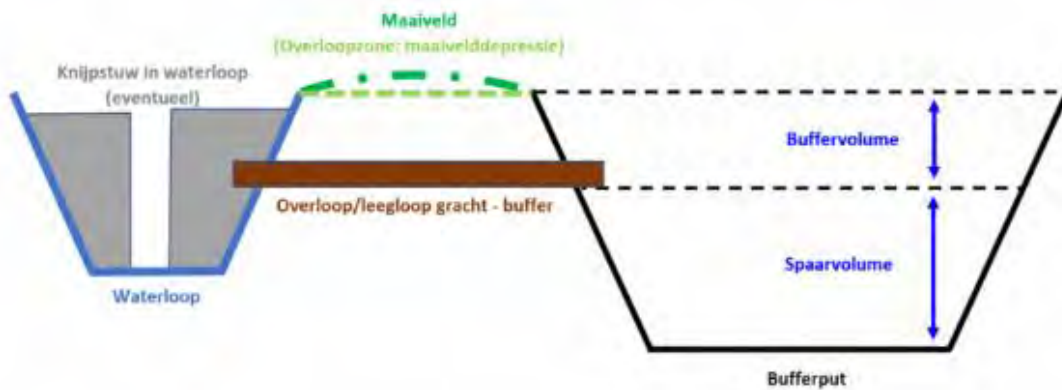
in droge periodes. Er wordt geïnvesteerd in een waterbuffer langsheen een waterloop op de eigen percelen waarbij de waterput uit 2 delen bestaat. Enerzijds een spaarvolume dat in tijden van droogte kan gebruikt worden en een buffervolume dat water uit de waterloop buffert en weer wegloopt wanneer de waterloop weer een normaal volume bereikt.

(inagro, n.d.)

Deze constructies kunnen enkel met toestemming van de waterloopbeheerder geplaatst worden. De provincie koppelt hier enkele vuistregels aan die hiervoor gehanteerd moeten worden:

- De buisverbinding tussen waterloop en waterput moet zich minstens 30cm boven de beekbodem bevinden
- De afstand tussen waterloop en waterput moet minstens 8m zijn
- De put wordt gravitair gevuld vanuit de waterloop met een vaste constructie

(inagro, n.d.)



Figuur 74: principeschets van een buffer/spaarput langs een waterloop (bron: Inagro)

Bevaarbare waterlopen (kanalen en rivieren)

- Bij watervang van minder dan 500 m³ per jaar volstaat een melding via het [e-loket van de Vlaamse Waterweg](#). Dergelijke watercaptatie is gratis. Deze melding dient wel jaarlijks herhaald te worden.
- Bij watervang vanaf 500 m³ per jaar moet je een vergunning aanvragen via het [e-loket van de Vlaamse Waterweg](#). Afhankelijk van het onttrokken volume dient er een vergoeding voor watercaptatie betaald te worden.

Voor het capteren werden er vaste punten langs de waterwegen aangeduid. Mobiele watercaptaties moeten verplicht vanop deze locaties uitgevoerd worden. Een uitzondering geldt voor aangelanden. Een overzicht van deze vaste watercaptatiepunten vind je op de [website van de Vlaamse Waterweg](#).

Onbevaarbare waterlopen

Wie water wil onttrekken uit een onbevaarbare waterloop of publieke gracht, moet dit online via het e-loket melden aan de waterloopbeheerder. Dit loket is er voor alle onbevaarbare waterlopen en publieke grachten, dus zowel beheerd door de gemeentes, als de polders en wateringen, de

provincies en de VMM. Na selectie van de waterloop wordt de melding automatisch bezorgd aan de bevoegde waterbeheerder. Wie een permanente toelating wil voor onttrekken van water uit een onbevaarbare waterloop, moet online een machtiging aanvragen bij de waterloopbeheerder.

Wie mag water onttrekken uit onbevaarbare waterlopen?

Als jouw onroerend goed rechtstreeks aan de onbevaarbare waterloop of publieke gracht paalt (je bent dan aangelande), kan je water onttrekken uit deze waterloop. Ben je geen aangelande (je bent dus geen gebruiker van een terrein gelegen aan de waterloop of gracht)? Dan kan je enkel onttrekken vanaf de openbare weg, of je moet een overeenkomst aangaan met een aangelande.

Enkel voor volgende onttrekkingen is geen onttrekkingsticket vereist:

- Weidepompen om dieren te drenken.
- Vullen van spuittoestellen om gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken, op voorwaarde dat de gebruiker van de toestellen dusdanig te werk gaat dat er geen risico op puntverontreiniging is.
- Vullen van een waterton van maximaal 10 m.
- Zonnepompen voor weidevogels en de pompen voor veedrinkpoelen.

Bij onttrekking van water moet steeds een verzegelde debietmeter voorzien worden die het totale volume onttrokken water vastlegt (Waterportaal, 2023).

Gezuiverd afvalwater

Indien op het bedrijf een afvalwaterzuiveringsinstallatie aanwezig is, kan het gezuiverd afvalwater (effluent) van die installatie hergebruikt worden. Dit kan enerzijds ingezet worden voor laagwaardige doeleinden zoals bv. 1^e reinigingswater voor stallen, maar kan anderzijds ook gebruikt worden voor hoogwaardigere toepassingen mits de kwaliteitsnormen gehaald worden (Waterportaal, 2023).

Sinds 10 juni 2022 zet Aquafin de ad hoc ophalingen van gezuiverd afvalwater op de RWZI's voor landbouwirrigatie, openbaar groen en sportterreinen stop.

Uit recente metingen is gebleken dat voor de meeste RWZI's de PFAS-gehalten hoger liggen dan de drempelwaarden die zijn opgenomen in het kader dat werd uitgewerkt voor bemalingswater en grondwater. PFAS in het effluent zijn afkomstig uit riool- en afvalwater en worden in de RWZI's niet verwijderd met de huidige technieken, net zoals sommige andere micropolluenten. Experts oordelen dat er met de huidige inzichten geen garantie kan gegeven worden over het optreden van milieurisico's bij deze toepassingen.

Bovendien is het inzetten van effluent zonder verdere behandeling voor land- en tuinbouw in tegenspraak met een recente EU-verordening waardoor dit vanaf 2023 hoe dan ook niet meer mogelijk is.

5.1.5. MAATREGELEN IN NATUURGEBIEDEN

5.1.5.1. NAALDBOSSEN OMZETTEN NAAR LOOFBOS

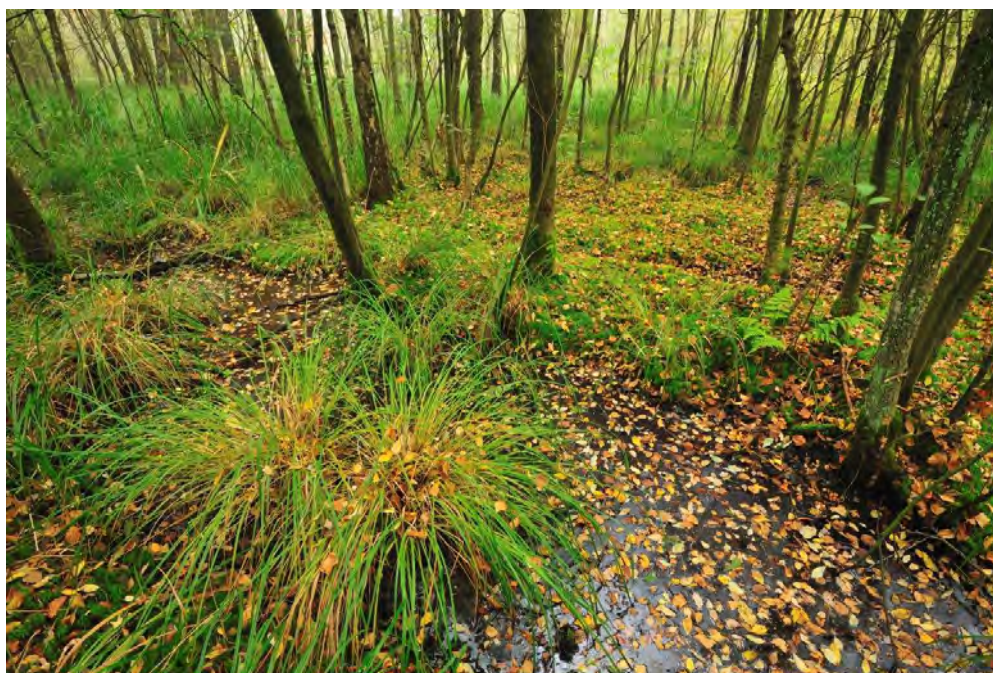
Een loofbos verdampt minder regenwater dan een naaldbos. In een loofbos vindt op jaarbasis 180 tot 200 millimeter meer grondwateraanvulling plaats dan in een naaldbos. Daarnaast heeft een loofbos hogere natuurwaarden en draagt het bij aan een betere bodemkwaliteit.



Figuur 75: Naaldbos in vergelijking met loofbos. Bron: Natuurpunt.

5.1.5.2. BROEKBOS ONTWIKKELEN

Broekbossen komen voor op zeer natte standplaatsen, die 's winters meestal onder water staan en 's zomers ten hoogste oppervlakkig uitdrogen. De overstromingen kunnen elk jaar maandenlang duren, wat resulteert in veenvorming. Verschillende soorten kunnen zorgen voor variatie in de structuur zoals grote gras- en zeggenpollen en dood hout. Deze vormen lokaal drogere eilandjes voor dieren en planten (Ecopedia, 2023).



Figuur 76: Voedselarm broekbos. Bron: Ecopedia.

5.1.5.3. NATUURLIJK LANDSCHAP HERSTELLEN – INRICHTEN KLEINE LANDSCHAPSELEMENTEN (KLE)

Enkele voorbeelden van KLE's die toegepast kunnen worden in natuurgebieden zijn meren, plassen, poelen, bomen, hagen,... Meer informatie over de invloed van KLE's op het vertragen en vasthouden van water staat onder paragraaf 5.1.4.4.



Figuur 77: Voorbeeld van een aangelegde poel. Bron: VMM.

5.1.5.4. AANVOER (ZUIVER) REGENWATER VAN AANPALENDE WOONWIJKEN VIA RWA-GRACHTEN

Door zoveel mogelijk over te gaan naar een gescheiden stelsel, kan het afstromend regenwater gebruikt worden om de droogtegevoelige natuurgebieden te voeden en ontstaat een win-win situatie. Met toenemende klimaatverandering wordt verwacht dat steeds meer waardevolle natuur met verdroging zal kampen. Door het overtollig regenwater van de aanpalende woonwijken naar dit waardevol en kwetsbaar natuurgebied af te voeren kan de verdroging ervan worden tegengegaan.

Hierbij is het belangrijk om een voldoende hoge waterkwaliteit te garanderen. Hiervoor kunnen verschillende voorzorgen worden genomen. Zo kunnen aanvoerende grachten worden voorzien van een schot om vervuiling tegen te gaan voor het naar het natuurgebied wordt gestuurd. Enkele andere opties zijn een voorbezinkingsbekken- of wadi of een oliefilter. Ook een teveel aan nutriënten kan zorgen voor een ongewenste verstoring van een natuurgebied. Het aanvoeren van hemelwater naar sites met grondwaterafhankelijke vegetatie kan zware impact hebben op de

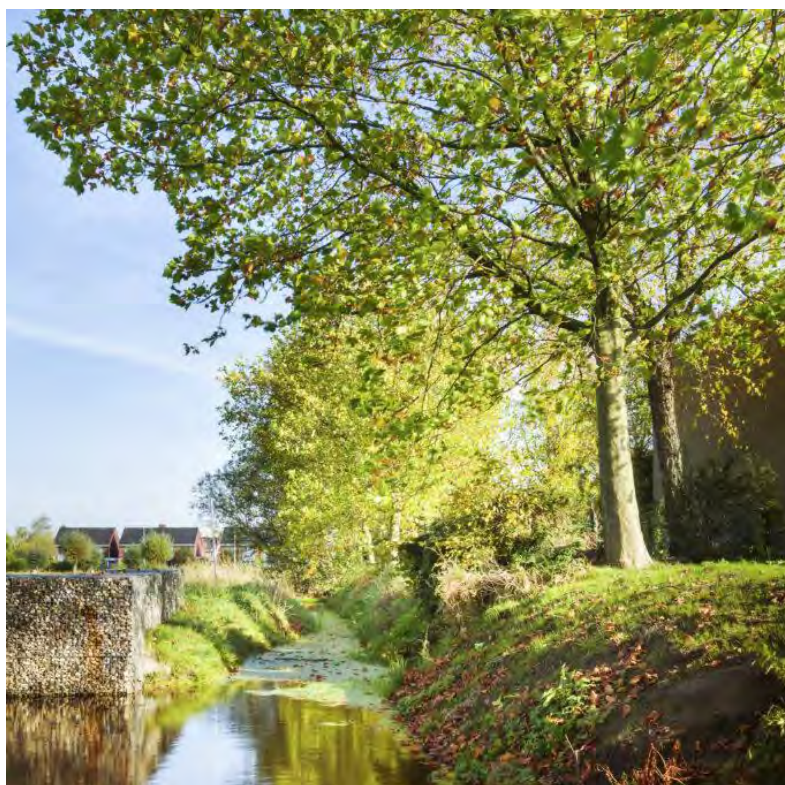
biodiversiteit (Staes J. (Onderzoeksgroep ECOBE Universiteit Antwerpen), 2021). Afstemming met ANB en Natuurpunt is zeer belangrijk voor afwatering vanuit de bebouwde zones. In Londerzeel zijn er verschillende (woon)gebieden waarvoor de mogelijkheid kan bestudeerd worden om het regenwater naar een natuurgebied te transporteren.

Het regenwater van nabijgelegen woongebieden kan via ondiepe grachten naar een aanpalend natuurgebied worden gestuurd. De gracht staat niet puur in voor afvoer, maar moet ook zo worden ingericht om regenwater tijdelijk vast te houden, en te infiltreren.

Grachten kunnen zo gevormd worden dat ze als infiltratievoorziening werken of onderdeel zijn van een groenvoorziening. Door hun groene uitstraling kunnen grachten goed in groenstroken of bermen geïntegreerd worden. Ze vragen echter wel extra ruimte. De gracht moet onderhouden worden om dichtgroeien en verlanding te voorkomen. Bij een kleibodem blijft het regenwater langer in de gracht staan.

Omdat er niet altijd water in de grachten staat, kunnen ze het best beplant worden met planten die zowel tegen droge als natte omstandigheden kunnen. Voorbeelden die van nature vaak voorkomen zijn lisdodde, riet, wilgenroosje, kattenstaarten. Meestal wordt het talud echter met gras ingezaaid.

Eenzijds lost dit eventuele wateroverlast op t.h.v. de woonzone, anderzijds zorgt deze afvoer voor vernatting van het ontvangende gebied. Er dient wel op gelet te worden dat het proper hemelwater betreft, dus niet afkomstig van zwaar bereden wegen, geen overstortwater of lozingen.



Figuur 78: RWA Clementwijk voedt gracht naast natuurontwikkelingsgebied. Bron: Blauwgroenvlaanderen.

5.1.6. HITTESTRATEGIE

Zoals reeds aangehaald in de Omgevingsanalyse vormt hitte zeker in sterk verstedelijkte omgevingen een steeds groter probleem. Daarom is het aangewezen om als gemeente even stil te staan bij de **mogelijke oplossingen voor hittestress**. Hitte vormt een belangrijk aspect waar in de toekomst meer rekening mee gehouden moet worden bij het ontwerp van de openbare en private ruimte. **Water en blauwgroene infrastructuur** spelen namelijk een belangrijke rol bij het voorkomen van hittestress. Wanneer water verdampt, neemt het warmte op, waardoor het de omgeving afkoelt. De aanwezigheid van water en planten op warme dagen zal dus een **verkoelend effect** hebben.

WAT KAN DE GEMEENTE LONDERZEEL HIERAAN DOEN?

Cool roofs en green roofs

Op een luchtfoto van een (voor)stedelijk gebied valt altijd de grootte van de totale dakoppervlakte op. Hoewel dit oppervlak op vele manieren kan ingezet worden in de gemeente, wordt het vaak onderbenut. Ook voor de reductie van de temperatuur kan het aangewezen zijn ze in te zetten. Er zijn twee manieren waarop dit kan. Vooreerst kan de albedo van het dak verlaagd worden door te kiezen voor een **wit, reflecterend materiaal**. Zulke daken worden 'cool roofs' genoemd. Bekende voorbeelden hiervan zijn te vinden in de Griekse dorpen waarin witte gebouwen het uitzicht domineren.

De tweede manier is het installeren van **groendaken**. Door hun opname van water en begroeiing met planten verdampt hierop meer water dan op een regulier dak, wat een koelend effect heeft. Groendaken worden in detail behandeld in paragraaf 5.1.3.45.1.3.4 Infiltratie- en buffervoorzieningen op privaat domein

Vanuit de gemeente kunnen burgers worden gestimuleerd om het afstromend hemelwater dat valt op hun perceel maximaal op eigen terrein te laten infiltreren. Infiltratie op eigen terrein is nog relatief onbekend bij burgers.

Regentuin

Een interessante optie voor een private infiltratievoorziening is een **regentuin**. Een regentuin kan gecreëerd worden door een hoogteverschil in de tuin aan te brengen. Bij een hevige bui zal water op de lager gelegen plaatsen verzameld worden en de hoger gelegene plaatsen zullen droog blijven. In de lager gelegen delen kan water even blijven staan en langzaam in de bodem infiltreren. Door twee verschillende zones in te richten – droge en natte zones – neemt de biodiversiteit toe. In de natte zones wordt best voor vochtminnende planten gekozen en in de hoger gelegen (droge) zones voor minder vochtminnende planten. Tijdens droge periodes helpen regentuinen om een snelle uitdroging van de bodem te voorkomen. Omdat het water langer op de lager gelegen delen kan blijven staan zonder hinder te veroorzaken, is een regentuin ook

geschikt in gebieden met kleiige of lemige ondergrond. Ook tijdens hitteperioden draagt het verlaagde gedeelte bij aan verdamping, wat zorgt voor een verkoelend effect. De regentuin kan het water opvangen van volgende bronnen:

- Water van de overloop van de regenwaterput.
- Dakwater dat via de regenafvoerpijp afstroomt.
- Afstromende water van (niet-overdekte) verharde oppervlakken.

Om de aanleg van regentuinen te stimuleren, zou de gemeente een subsidie kunnen uitvaardigen. Ook een goede communicatie rond de mogelijkheden kan burgers stimuleren tot het uitvoeren van dergelijke maatregelen.

Groendaken.

Het effect van beide methodes op de temperatuur is vergelijkbaar, maar groendaken hebben ook nog positieve effecten op de biodiversiteit en de waterhuishouding. Voor beide opties geldt dat het vergroten van de schaal cruciaal is. Eén groendak zorgt voor een verlaging van de temperatuur boven dit gebouw, maar heeft op schaal van de gemeente geen effect. Wanneer in een regio meerdere groendaken zijn, gaan we dit effect hier wel waarnemen.

Cool pavements

Wat geldt voor de daken, geldt ook voor de bestrating. Ook hier is er baat bij het kiezen voor materiaal met een hoog albedo, of voor materiaal waarin water kan worden opgeslagen. Een hogere albedo wordt bekomen door het toevoegen van coatings, of het kiezen voor korrels met een **lichtere kleur**. Dit heeft als bijkomend voordeel dat straatverlichting minder intens hoeft te zijn. Een andere mogelijkheid is het kiezen voor een **waterdoorlatende bestrating**. Ook hier zal door verdamping van water bij hoge temperaturen van het materiaal warmte worden opgenomen. Waterdoorlatende bestrating wordt ook ingezet in de strijd tegen wateroverlast.



Figuur 79. Verkoelingsmiddelen in stedelijke omgevingen. © Shutterstock

Water verkoelt (op) hete dagen

Zoals al aangehaald, heeft de verdamping van water op warme dagen een verkoelend effect op de omgeving. Het aanleggen van een **poel, vijver of fontein** kan daardoor de temperatuur doen dalen. Daarnaast kan water ook zorgen voor afkoeling op hete dagen. Het is daarom leuk te kiezen voor fontein en waar kinderen in kunnen spelen.

Creëren van schaduwrijke locaties

Schaduwrijke plaatsen in een gemeente zorgen voor een aangenaam verkoelend effect voor de bewoners. Wanneer deze schaduw voorzien wordt door hoge bomen kunnen twee vliegen in één klap worden geslagen, want bomen verdampen ook water. Voor de hand liggende locaties zijn parken, maar probeer ook op kleine schaal te zorgen voor bomen met banken op pleinen en in straten. Meer informatie over het inzetten van bomen in het watersysteem kan worden gevonden onder paragraaf 5.1.2.6.

Stimuleer koele briesjes

Wanneer verkoelende elementen worden ingezet in de heersende windrichting, kunnen deze een effect hebben op een grotere regio. Zo kunnen in een park in deze richting best meer bomen worden geconcentreerd, en de groene oppervlakken ernaast. Maar dat geldt ook voor bebouwing. Aangezien de omliggende rurale gebieden koeler zijn, kan het creëren van een corridor zorgen voor een koele bries doorheen de gemeente.

5.1.7. GRONDWATERWINNINGEN EN BEMALINGEN

Om de effecten van bemalingen zo veel mogelijk te beperken, werd door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) een stappenplan opgemaakt waarin de volgorde wordt aangehaald waarin de verschillende maatregelen moeten overwogen worden (zie Figuur 21).

In eerste instantie moet ingezet worden op de beperking van het opgepompte volume. Het water wordt best in de directe omgeving terug geïnfiltreerd. Als dat niet kan, is hergebruik van het water misschien mogelijk. Pas als laatste optie mag het opgepompte grondwater geloosd worden (VMM, 2023a). Ook voor grondwaterwinningen is het beperken van de opgepompte hoeveelheid water een eerste belangrijke maatregel om de impact ervan te beperken.

In de vergunningsaanvraag of melding voor de bemaling moet de aanvrager motiveren waarom bepaalde oplossingen niet haalbaar zijn. Hieronder wordt dieper ingegaan op de verschillende maatregelen die de gemeente Londerzeel kan treffen om de effecten van bemalingen en grondwaterwinningen te reduceren. Voor welke maatregel uiteindelijk wordt gekozen, hangt af van een brede waaier aan parameters zoals het bemalingsdebiet, de diepte van het grondwater, de bodemsamenstelling en de locatie van de bemaling/grondwaterwinning.



Figuur 80 Fotovoorbeelden van alternatieven voor lozen op het rioleringsstelsel. Bron: Aquaflin.

5.1.7.1. DEBIET MINIMALISEREN

Het stoppen van alle grondwatercaptaties is een bijzonder drastisch en niet-haalbaar scenario. Het afbouwen van freatische grondwatercaptaties kan wel een significante impact hebben op de grondwaterstand. Het terugdringen van onnodige winningen en bemalingen of het beperken van het volume ervan is een belangrijk aandachtspunt.

Grondwaterwinningen

In de omgevingsanalyse (Kaart 9) zien we dat het merendeel van de grondwaterwinningen **permanente winningen** zijn. Veel van deze winningen liggen in landbouwgebied, waar de activiteiten vaak gepaard gaan met een grote watervraag. Er kan worden bekeken of er aan (een deel) van deze watervraag kan beantwoord worden via **hergebruik** van opgevangen regenwater. Hiervoor dienen watervoorraden te worden voorzien in agrarisch gebied. Op termijn zal opslag van (hemel)water om lange droogte te overbruggen van strategisch belang zijn (zie verder).

Bemalingen

Om het netto onttrokken debiet te beperken is het belangrijk om de **duur van de bemaling** te beperken, namelijk enkel bemalen tijdens de periode van de bouwwerken. Belangrijk is om de bemaling zo dicht mogelijk bij plaats waar de grondwaterverlaging gewenst is uit te voeren.

Een bijkomende methode om de duurtijd van de bemaling te beperken, is **peilgestuurde bemaling**. Hierbij vallen de bemalingspompen stil als het grondwaterpeil voldoende laag is (het afslagpeil) en starten deze terug op zodra het grondwaterpeil op een hoogte komt die de werkzaamheden verhinderen (het aanslagpeil). Wanneer de grondwatertafel laag staat

(voornamelijk in de zomer), zal er in totaal minder water worden opgepompt. Er dient maximaal met deze peilgestuurde bemalingen gewerkt te worden en op zijn minst in onderstaande gevallen:

- Bij langlopende tot permanente bemalingen.
- Bij bemalingen met een grote invloed op de omgeving.
- Tijdens het groeiseizoen (begin maart tot eind september).

Gedurende het groeiseizoen (voorjaar) en de drogere (zomer) maanden hebben bemalingen een grotere impact op de aanwezige vegetatie dan in de rest van het jaar. Bemalingen met een mogelijk impact op kwetsbare vegetatietypes worden best maximaal buiten het vegetatieseizoen, nl. begin maart tot eind september, uitgevoerd.

Wanneer voldoende verwijderd van waardevolle natuur kan bemalen in de zomer er net voor zorgen dat er veel minder (of zelfs geen) water dient opgepompt te worden omdat de grondwaterstand in deze periode lager is.

Het plaatsen van verticale waterremmende constructies of het werken met een waterdichte kuip kunnen ook het netto bemalingsdebiet beperken. Dit zijn technieken die nodig kunnen zijn in dicht bebouwde zones of in natuurgebieden. De aanlegkost is een pak hoger en deze constructies blijven na de bouwwerken permanent in de ondergrond. Er komt dus een permanente barrière in de grondwaterstroming. Deze verstoring van de grondwaterstroming kan vaak grotere effecten hebben dan initieel verwacht. We stellen dan ook voor om dit enkel te gebruiken indien er geen andere mogelijkheid is, en als de potentiële schade als gevolg van de bemaling groter is dan die van de permanente verstoring van de grondwaterstroming.

5.1.7.2. INFILTRATIE

Deze maatregel geldt enkel voor bemalingen, omdat verondersteld wordt dat de hoeveelheid opgepompt grondwater bij grondwaterwinningen volstaat voor eigen gebruik en er dus geen overschot is.

Bemalingswater kan een rol spelen in **droogtebestrijding**. De belangrijkste stap moet altijd zijn om de hoeveelheid opgepompt water te minimaliseren. Het **retourneren of infiltreren** van bemalingswater geniet de voorkeur omdat hierdoor de impact op de omgeving zo veel mogelijk beperkt wordt. De afstand om water te kunnen retourneren is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Bij zandgrond moet men opletten dat men het water niet te dicht bij het onttrekkingspunt gaat retourneren om zo het risico op rondpompen van water te vermijden. In een stedelijke omgeving is retourneren vaak moeilijk bij gebrek aan ruimte. De samenstelling van het grondwater (bv. ijzergehalte) kan er ook voor zorgen dat retourneren wordt bemoeilijkt (verstopping van retourfilters door ijzerneerslag). Daarnaast kan het ook zijn dat de bodem niet geschikt is om het bemalingswater te laten infiltreren (bv. kleigrond). Het bemalingswater dat niet via retourfilters of een infiltratievoorziening terug in de bodem kan ingebracht worden, dient maximaal voor hergebruik beschikbaar te worden gesteld (zie 5.1.7.3).

De gemeente kan **gebieden aanwijzen** die gebruikt kunnen worden om het bemalingswater op te vangen en te laten infiltreren. Als algemene regel kan hiervoor worden gehanteerd dat per meter diepte, ongeveer zes tot zeven meter in de breedte nodig is om het water terug te infiltreren. Per project dient een beoordeling en afweging gemaakt te worden. Vaak zal de **afstand** tot een geschikt gebied bepalend zijn.

- Hiervoor kan in eerste instantie worden gekeken naar de infiltratiecapaciteit van de bodem (zie Kaart 20), waarbij de **goed infiltreerbare gebieden** een groot potentieel bieden voor infiltratie van bemalingswater. Ook de verdrogingsgevoelige zones komen hiervoor in aanmerking.
- Daarnaast kan water ook ter infiltratie worden gevoerd naar grachten, vijvers of andere **oppervlaktewaters**. Wanneer het bemalingswater wordt geloosd op een gracht is het aangewezen om in de **gracht** een systeem zoals **schotten** te voorzien om het water te vertragen en de kans te geven om te laten infiltreren. Dit is zeker belangrijk voor grachten met een grote helling.

5.1.7.3. HERGEBRUIK

Grondwaterwinningen

Zoals hoger gesteld, kan er samen met de lokale landbouwers onderzocht worden of er een business case bestaat voor het aanleggen van **spaarbekkens om regenwater op te vangen**. Deze kunnen dan aangewend worden voor hergebruik en (een deel van) het opgepompte grondwater vervangen. Enerzijds kunnen deze gebruikt worden in de zomer bij droge periodes. Bij hevige zomerbuien stroomt er immers meer water af, dan er in de bodem infiltreert. In deze bekkens kan het water dan worden vastgehouden. Maar ook tijdens de winters kunnen ze hun nut bewijzen. Door het aanleggen van een **strategische watervoorraad** in agrarisch gebied kunnen periodes van lange droogte overbrugd worden.



Figuur 81. Een container met filterinstallatie voor hergebruik van bemalingswater.

Bemalingen

Om hergebruik te faciliteren kan men het bemalingswater op de werf stockeren (in open of gesloten reservoirs) of het bemalingswater transporteren naar reservoirs (bv. open waterpartijen, waterreservoirs en -bekkens voor droogtebestrijding, ...) of rechtstreeks naar grote verbruikers in de omgeving.

De gemeente kan opleggen dat er bij nieuwe bemalingen een **buffervat met aftappunt** voorzien wordt. Op het buffervat moet dan een overloop aanwezig zijn naar een lozingspunt. Het is daarbij van belang om voorafgaand een rondvraag te organiseren om te zien of de vraag voldoende groot zal zijn. Daarbij wordt er in eerste instantie gedacht aan **collectief hergebruik** o.a. door landbouwers en de groendienst. Particulieren kunnen hier dan ook gebruik van maken bv. voor besproeiing van de tuin (opgelet: niet voor moestuin). De recent aangepaste wetgeving (eind 2022) zorgt ervoor dat er geen vergunning noch melding nodig is voor hergebruikvolumes tot 5000 m³/jaar. Een eventuele heffing voor het lozen van bemalingswater op de riolering is niet van toepassing op de effectief hergebruikte volumes, maar wel op het volume dat nog steeds geloosd zou worden op de openbare riolering. Een correcte debietmeting is dus van belang. De gemeente kan op haar website een **overzicht** plaatsen van de locaties en beschikbare periode van aftappunten van bemalingswater.

Bij hergebruik is het ook belangrijk dat bemalingswater enkel gebruikt wordt wanneer expliciet vermeld is dat dit kan. De gemeente kan de aannemers van bemalingen een affiche bezorgen die de hergebruikmogelijkheid duidelijk vermeldt. Hierop moet ook vermeld staan dat het niet geschikt is voor menselijke consumptie en dat het gebruik op eigen risico is. Het buffervat moet vrij toegankelijk zijn vanop de openbare weg. Voor landbouwers moet de mogelijkheid bekeken worden of ze op een eenvoudige manier een tankwagen kunnen vullen. Hier dient wel telkens de nodige aandacht besteed te worden aan het inlichten van de afnemers van de toepassingsmogelijkheden en de onzekerheden op vlak van de **waterkwaliteit**. Extra aandacht moet hierbij worden geschonken aan gebieden die vervuild zijn met PFAS. Indien het water ijzerhoudend is, kan het nodig zijn om te werken met een open beluchtingsbak zodat het aanwezige ijzer, dat neerslaat wanneer het in contact komt met zuurstof, kan bezinken. Ontijzerd water bevat weinig zuurstof en vaak wordt bij het aftappen of transporteren nog heel wat van de neerslag meegenomen. Het is daarom niet aangewezen dit water te gebruiken in vijvers, tenzij er voor extra beluchting en bezinking wordt gezorgd.

5.1.7.4. LOZEN

Deze maatregel geldt enkel voor bemalingen, omdat verondersteld wordt dat de hoeveelheid opgepompt grondwater bij grondwaterwinningen volstaat voor eigen gebruik en er dus geen overschot is.

Enkel en alleen wanneer retourneren, infiltreren, of hergebruiken niet haalbaar zijn omwille van wettelijke, technische, kwalitatieve (bv. vervuild of verzilt bemalingswater) of financiële redenen, mag het bemalingswater geloosd worden.

- Indien op minder dan 200 meter een waterloop ligt, dient het water te worden geloosd op de waterloop i.p.v. op de riolering. Zie Figuur 80 voor enkele voorbeelden om bemalingswater te transporteren zodat het niet aansluit op het rioleringsstelsel.
- De volgende optie is lozen op een RWA-leiding. Slechts als ook dit niet haalbaar is, kan het bemalingswater geloosd worden op een gemengde riolering, op voorwaarde dat het rioleringsstelsel en de zuiveringsinstallatie het bemalingswater kunnen verwerken.
- Voor alle bemalingen met een debiet groter dan 10 m³/u geldt dat het bemalingswater niet mag geloosd worden in openbare rioleringen aangesloten op een RWZI behoudens de uitdrukkelijke schriftelijke **toelating** van de exploitant van deze installatie. Het lozen van bemalingswater op een rioleringsstelsel gaat bovendien gepaard met **kosten**. Deze kosten moeten meegenomen worden bij het afwegen van bovenstaande maatregelen. Het geldende eenheidstarief 'Heffing op waterverontreiniging' dat door Aquafin zal worden gehanteerd in 2023 bedraagt 0,1582 €/m³.

5.1.7.5. HANDHAVEN

Om een gerichtere **controle** uit te oefenen bij bemalingen kun je als gemeente opleggen dat de meterstanden van de debietmeters wekelijks moeten worden doorgegeven via een (online) formulier. Zo kunnen de vergunningsvoorwaarden beter gecontroleerd worden. Bij grondwaterwinningen dienen grootverbruikers (> 500 m³/jaar) jaarlijks hun verbruik door te geven aan de Vlaamse Milieumaatschappij.

De gemeente kan zijn burgers en bedrijven aansporen via een gerichte **campagne** om zich in regel te stellen wat betreft de meldingen en vergunningen van grondwaterwinningen. Enkel door een goed zicht te hebben op het effectieve waterverbruik, kunnen er gerichte maatregelen getroffen worden binnen een gemeente, zoals het aanleggen van watervoorraden en het inzetten op collectieve voorzieningen.

Aanwezigheid van gevoelige natuur, verontreinigingen, verzilting en kans op zettingen kunnen mee bepalen welke techniek gewenst is. Het is daarom noodzakelijk om zeker de nodige **adviezen** in te winnen (bv. ANB, Natuurpunt, VMM, OVAM..). Voorafgaand kan zeker al een eerste screening gebeuren aan de hand van bv. de aanwezigheid van biologisch zeer waardevolle eenheden op de Biologische Waarderingskaart, ecotoopkwetsbaarheid voor verdroging of permanent natte gebieden op de watersysteemkaart.

5.2. ACTIES GERICHT OP PROJECTEN

De mogelijke acties en projecten die uit het hemelwater- en droogteplan van de gemeente Londerzeel komen staan opgelijst in bijlage 7.3 Volledige actielijst. Deze mogelijke maatregelen werden in hoofdstuk 4 Visie en hoofdstuk 5 Maatregelen en actieplan verder besproken. Aan alle voorgestelde acties werd bovendien een prioritering gegeven waarvan deze met de hoogste prioriteit weergegeven zijn in Tabel 11.

Tabel 11. Acties met hoge prioriteit uit het hemelwater- en droogteplan van de gemeente Londerzeel.

DEELZONE	ACTIE
ALGEMEEN	
	Ontharding en inrichting van kwaliteitsvolle groeiplaats voor bomen opnemen in het ontwerp van het openbaar domein in bebouwd gebied om hittestress tegen te gaan en infiltratie te optimaliseren.
	Hergebruik toepassen waar mogelijk voor eigendommen gemeente, zoals gemeentehuis, scholen, sportvelden- en zalen.
	Onderzoek naar potentiële bufferlocaties, eventueel in combinatie met watercaptatiepunten en/of erosiemaatregelen, in samenspraak met provincie Vlaams-Brabant, VMM en overige externe actoren om afstroom naar lager gelegen gebieden te vertragen.
	Optimalisatie buffervolume baangrachten om maximaal in te zetten op infiltratie, buffering en vertraagd afvoeren en minimalisatie van drainage.
	Sensibiliseren rond minder en slim draineren van perceelsgrachten en motiveren van de uitvoering van initiatieven in kader hiervan.
	Sensibilisering rond en aanmoedigen van ontharding, vergroening, hergebruik hemelwater, infiltratie en buffering bij (agrarische) bedrijven, scholen en particulieren.
	Publicatie van gerealiseerde blauwgroene initiatieven in de gemeente vanuit de voorbeeldfunctie om te motiveren hetzelfde te doen op privaat domein.
	Jaarlijks budget voorzien voor blauwgroene initiatieven uit het HWDP.
	Toetsing lopende en toekomstige riolerings- en wegenisprojecten aan principes van hemelwater- en droogteplan (typestraten, ontharding, blauwgroene wijken, infiltratie- en bufferlocaties).
	De visie van het HWDP verder integreren in RUP's en omgevingsvergunningen.
	Opzetten van beleid/informatiecampagne over prioriteit van gebruik alternatief water i.s.m. de provincie en betrokken partijen
	Het bestaande Quick-Win onthardingsprogramma van de gemeente aanhouden en uitbreiden met onthardingskansen van het HWDP.
LONDERZEEL	
	Wijk rond sportoase: • Implementatie blauwgroene wijken met maximale ontharding, infiltratie, buffering en vergroening • Onderzoek naar bufferlocaties in de wijk (bv. avontuurlijke speelplek Sportoase) • Aanpakken verdunning op de riolering
	Voormalige ARGO site: • Ruimte vrijwaren voor brongebied Moorhoekbeek • Ontwikkeling van natte natuur in combinatie met geplande bouwproject
	Rioleringsproject LON3020V - Kerkhofstraat: • Ontharding en vergroening van verkeersplateau's • Toepassing van principes typestraten in ontwerp

	Onderzoek bufferlocaties t.h.v. autostrade
	Rioleringsproject LON3022 – Chrysantenlaan: - Omvorming naar blauwgroene wijk (visuele) integratie van Molenbeek in woonweefsel - Geen rechtstreekse afvoer op Molenbeek toegestaan zonder toepassing van bronmaatregelen - Toepassing van principes typestraten in ontwerp
	Rioleringsproject LON3023 – Hendolfstraat: - Kiezelbermen ontharden - Maximaal inzetten op ontharding, infiltratie en buffering richting Beemden - Knip t.h.v. Beemden maximaal blauwgroen inrichten - Grachtinlaten van de riolering afkoppelen - Toepassing van principes typestraten in ontwerp
BEDRIJVENTERREIN LONDERZEEL	
	Integratie van visie op water uit het HWDP in totaalvisie van het bedrijventerrein door Space-lab opnemen waarbij de visie moet zijn: 'wateroverlast in Kapelle op den Bos, door afstroom van water vanuit het bedrijventerrein, tot een minimum herleiden'.
MALDEREN	
	Rioleringsproject LON3012V – Molenheide, Brugstraat, Bouwdreef: - Straten inrichten met de principes van een retentiestraat - Parking ter hoogte van Heidemolen: ontharding kiezelverharding - Grachtinlaten van de riolering afkoppelen in Brugstraat - Ontharding kiezelbermen in Molenheide - Lokaal water bufferen ter hoogte van Heidemolen
SINT-JOZEF	
	Rioleringsproject LON3024: Neeravert: - Aanleg retentiestraat - Afkoppeling gracht van riolering - Bermen ontharden (incl. kiezelbermen) en maximaal inrichten voor infiltratie en buffering - Overtollig water vertraagd afvoeren richting Breendonkstraat en Landgracht
	Rioleringsproject LON3024: Minnestraat: - Aanleg retentiestraat - Ontharding kiezelberm t.h.v. #20 - Kruispunt met Stuikberg kritisch evalueren m.b.t. noodzakelijke verharding - Integratie van niet-geklasseerde waterloop - Onderzoek bufferlocatie t.h.v. #15/19
BUITENGEBIED	
	Rioleringsproject LON3025 – Bergkapelstraat, Middelweg, Bergstraat: - Onderzoek buffer langs Blauhuyskensweg voor overtollig water incl RWA-assen - Oplossing voor toekomstige wateroverlast Bergkapelstraat - Aanleg infiltratiestraten volgens principes typestraten
	Rioleringsproject T249001 – Londerzeelsesteenweg, Bergstraat, Bergkapelstraat: - Afkoppeling verschillende grachtaansluitingen - Maximaal herstel bedding Hagelboombeek - Integratie van principes typestraten in ontwerp - Onderzoek naar bufferruimte voor Hagelboombeek langsheen volledig traject - Inplanting beek begeleidend groen Hagelboombeek - Onderzoek haalbaarheid buffer afstroom water van onverharde oppervlakken thv Kerkhofstraat

6. BRONNENLIJST

- Antrop, M., Van Eetvelde, V., Janssens, J., Martens, I., & Van Damme, S. (2002). *Traditionele landschappen*. <https://aardrijkskunde.dbz.be/graad3/oostende/overzicht.pdf>
- Beleidsdoelstelling 1: Landelijk, leefbaar en groen Londerzeel - Londerzeel*. (n.d.). Retrieved 13 May 2024, from <https://www.londerzeel.be/beleidsdoelstelling-1>
- Bevolkingsvooruitzichten: omvang en groei | Vlaanderen.be*. (n.d.). Retrieved 13 May 2024, from <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/bevolking/bevolkingsvooruitzichten-omvang-en-groei>
- CIW. (2012). *Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen: deel 3 bronmaatregelen*. www.integraalwaterbeleid.be
- Departement Omgeving. (2024). *MIRA - Milieurapport Vlaanderen*. <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/onderzoek-cijfers-en-geoloketten/mira-milieurapport-vlaanderen>
- Dienst stedenbouwkundige informatie (DSI). (2024). *Plannen en Verordeningen*. <https://dsi.omgeving.vlaanderen.be/fiche-overzicht>
- DOV. (2024). *DOV Verkenner*. <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner>
- Grote Molenbeek-Vliet — Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027*. (n.d.). Retrieved 13 May 2024, from <https://sgbp.integraalwaterbeleid.be/bekkens/benedenscheldebekken/visie-en-acties/gebiedsgerichte-uitdagingen/speerpuntgebieden/grote-molenbeek-vliet>
- Herenhuis De Burcht | Inventaris Onroerend Erfgoed*. (n.d.). Retrieved 13 May 2024, from <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/40028>
- Huysman, M. (2022). *Inleiding tot hydrogeologie en grondwaterstroming (VUB en KU Leuven)*.
- Integraal Waterbeleid. (2023). *Signaalgebieden*. <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/benedenscheldebekken/signaalgebieden>
- Parochiekerk Sint-Christoffel | Inventaris Onroerend Erfgoed*. (n.d.). Retrieved 13 May 2024, from <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/40027>
- provincies.incijfers.be. (2024a). *Dashboard*. <https://provincies.incijfers.be/dashboard/dashboard>

- provincies.incijfers.be. (2024b). *Databank*.
https://provincies.incijfers.be/databank?report=kiezen_op_kaart&keepworkspace=true
- Staes, J., & Onderzoeksgroep ECOSPHERE Universiteit Antwerpen. (2021). *Het gebruik van de watersysteemkaart bij de opmaak van hemelwater- en droogteplannen*.
- Station - Toerisme stad Dendermonde. (n.d.). Retrieved 13 May 2024, from <https://www.toerismedendermonde.be/product/742/station>
- VITO. (2024). *Wateratlas*. <https://wateratlas.be/>
- VITO, VLAIO, Universiteit Gent, Fevia, VLAKWA, Flanders Food, & CENTEXBEL. (n.d.). *Waterbarometer*. Retrieved 9 July 2024, from <https://www.waterbarometer.be/login>
- VITO, & VLAKWA. (2024). *Leidraad voor het realiseren van waterneutraliteit op een bestaand bedrijventerrein*.
- VMM. (2021). *Grondwaterverbruik (2000-2020)*.
<https://www.vmm.be/water/grondwater/grondwaterverbruik>
- VMM. (2022). *actielijst_sgbp3_2022-2027_generieke-acties*.
https://www.vmm.be/bestanden/sgbp/Actiefiche_4B_C_0012.pdf
- VMM. (2023). *Bemaling van grondwater*.
<https://www.vmm.be/water/grondwater/bemaling>
- VMM. (2024a). *Klimaatportaal*. <https://klimaat.vmm.be/tools/impact>
- VMM. (2024b). *Zuiverings- en rioleringsgraad*.
<https://www.vmm.be/water/riolering/zuiveringsgraad>
- Waterproof, Bluedéal, & Vlaanderen. (n.d.). *Waterwinst*. Retrieved 9 July 2024, from <https://waterwinst.be/>
- Waterradar. (2024). *Kaarten*. <https://waterradar.be/#/map>
- Zielbeek-Bosbeek — Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027. (n.d.). Retrieved 13 May 2024, from <https://sgbp.integraalwaterbeleid.be/bekkens/benedenscheldebekken/visie-en-acties/gebiedsgerichte-uitdagingen/aandachtsgebieden/zielbeek-bosbeek>

7. BIJLAGES

7.1. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT

7.2. WOORDENLIJST

7.3. VOLLEDIGE ACTIELIJST
