



Hemelwater- en droogteplan

Colofon

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Van Immerseelstraat 66, 2018 Antwerpen, België

☎: + 32 3 270 92 95

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Project	Opmaak hemelwater- en droogteplan Pidpa
Titel rapport	Gemeente Berlaar
Opdrachtgever	Pidpa
Contactpersoon	Pieter Mallants, pieter.mallants@imdc.be
Datum	06/03/2023
Rapportref.	I/RA/11603/23.021/LOC/PMA,
Rapportlocatie	K:\PROJECTS\11\11603_P016498 - Opmaak van basishemelwaterplannen\K-20-076_Berlaar\10-Rap\RA23021_HWDPBerlaar_v20230310\RA23021_Hemelwater- en droogteplan-BERLAAR_v2.0.docx
Besteknummer	C-20-032
Trefwoorden	Hemelwater, droogte, integrale visie, Berlaar, Pidpa

Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
Pieter Mallants	Katrien Van Eerdenburgh	Roeland Adams
Project medewerker	Product Operational Manager	Team manager

Copyright © IMDC 2023, Alle rechten voorbehouden. Deze publicatie of delen mogen niet worden gekopieerd, gereproduceerd of verzonden in welke vorm of op welke manier dan ook, digitaal of anderszins zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van IMDC. De inhoud van deze publicatie zal door de klant vertrouwelijk worden behandeld, tenzij anders schriftelijk overeengekomen. Verwijzing naar een deel van deze publicatie dat tot verkeerde interpretatie kan leiden, is verboden.

Classificatie

niet geclassificeerd
 intern
 beperkt
 confidentieel

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	01/02/2023	Concept	PMA	LOC	RAD
2.0	06/03/2023	Finaal	PMA	KVE	RAD

Niet-technische samenvatting

De CIW methodiek voor de opmaak van hemelwater- en droogteplannen (HWDP) vormt de basis voor de opmaak van onderliggende HWDP voor de gemeente Berlaar. Met het plan willen we inzetten op meerdere strategische doelstellingen die werden afgebakend aan het begin van het proces, namelijk:

- SD 1: Infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken
- SD 2: Meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's
- SD 3: Uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertraagde en gespreide afvoer
- SD 4: Groenblauwe dooradering/netwerken
- SD 5: Circulair en efficiënt water(her)gebruik
- SD 6: Sensibilisering en ondersteuning

Het plan bestaat uit een aantal grote onderdelen:

- Een omgevingsanalyse:

Een gedetailleerde geografische inventarisatie werd uitgevoerd en verschillende thematische kaarten werden aangemaakt. Hierbij kwamen een aantal opvallende kenmerken naar boven.

Berlaar is een gemeente die voornamelijk uit zand- en zandleembodems bestaat. De ondergrond is (matig) gevoelig voor droogte. De ondergrond bestaat uit zeer permeabele zandlagen die bij bemalingen kunnen zorgen voor hoge aanvoerdebieten. Het grootste deel van de wateroverlastknelpunten situeren zich in de landelijke zone van Berlaar ter hoogte van de kruising van waterlopen met lijninfrastructuur, zoals (spoor)wegen. De Grote Nete stroomt langs de noordelijke grens van Berlaar met de Gestelbeek als belangrijkste zijloop. De verhardingsgraad van Berlaar loopt gelijk met de gemiddelde Vlaamse gemeente. Berlaar kent een lage rioleringsgraad i.v.m. het Vlaamse gemiddelde.
- Afbakende deelzones en prioritering:

De gemeente werd vervolgens opgedeeld in 18 deelzones. Elke deelzone kreeg een strategische prioriteitsscore afhankelijk van de mate waarin de huidige toestand afwijkt van het optimaal RWA-netwerk. Er zijn geen deelzones aanwezig met een lage prioriteit. De centrale deelzones gelegen in het stroomgebied van de Heerebeek, de Aflaerbeek, de Eizenloop, de Laarloop, de Smetloop en de Ebroekloop hebben de hoogste prioriteit. Alle overige deelzones krijgen een middelhoge prioriteit.
- Generieke en deelzonespecifieke visie:

Er werd in samenspraak met alle betrokken partijen een visie uitgewerkt, zowel generiek voor de gemeente als verder gedetailleerd per deelzone. Deze deelzonespecifieke visie werd opgemaakt als deelzonefiches. Bij de ontwikkeling van de visie werden de opportuniteiten voor ontharding, gebruik van regenwater, infiltratie, buffering en vertraagde afvoer onderzocht en werd vertrokken vanuit het principe om terug ruimte aan en voor water te creëren.
- Actieplan en vervolgstappen:

Inzichten uit bovenvermelde onderdelen bieden in combinatie met de ervaringen uit het overleg met de betrokken actoren een indicatie van acties waar prioritair op dient ingezet te worden. Dit zijn bijvoorbeeld acties waar er een duidelijk draagvlak voor is vanuit de gemeente, quick-wins, acties die in combinatie met andere geplande initiatieven op korte termijn kunnen uitgevoerd worden, etc. Voorbeelden hiervan zijn:

1. **Ontharden van niet-functionele verharding**, zoals bijvoorbeeld ontharden van de parking van de sportterreinen in Doelvelden of in bermzones in de Hertstraat de kasseistroken vervangen door grasbetontegels;
2. Onderzoek via **testopstelling** naar de effecten van **stuwen op baangrachten** in de vallei van de Gestelbeek en bijhorende communicatie naar de omwonenden.
3. Aanleg van een **bufferbekken** in KMO-zone De Hutten of in de verkaveling Vinkenhof;
4. Opstellen van een **protocol** omtrent het (manueel) inschakelen van de pomp op de Gestelbeek;
5. **Groenblauw inrichten** van percelen langs de Ebroekloop ter hoogte van Valkenhof;
6. **Riolerings- en afkoppelingsprojecten** in deelzones met hoge prioriteit zo snel mogelijk uitvoeren;
7. **Publieke grachten** officieel maken via Openbaar Onderzoek.

Op vlak van maatregelen worden zowel quick-wins (korte termijn) als structurele ingrepen (lange termijn) voorgesteld. Het is met deze kleinere en grotere stappen op de korte en middellange termijn toe te wijzen aan specifieke stakeholders/doelgroepen dat we voor de gemeente Berlaar daadwerkelijk willen overgaan naar het in uitvoering brengen van het HWDP.

Met het plan willen we ook de lezer er van overtuigen dat het creëren van een veerkrachtige en waterrobuuste gemeente, wijk, straat of buurt een **gedeelde verantwoordelijkheid** is waar ook elke individuele inwoner, bedrijf of instantie zijn steentje kan bijdragen. Graag geven we hieronder alvast een aantal voorbeelden om zoveel mogelijk mensen warm te maken om ook een bijdrage te leveren aan het tot uitvoering brengen van het HWDP:

- Private percelen en woonzones (bv.: wijk Vinkenhof) bieden een enorm potentieel om maximaal in te zetten op ontharden, afkoppelen van regenwater af te koppelen naar eigen tuin en te laten infiltreren, gazons (deels) te laten verwilderen, enzovoort. Dit kan een quick-win zijn, maar vereist de nodige sensibilisering en ondersteuning vanuit de gemeente en rioolbeheerder en een minimaal aan engagement vanwege de burgers. De huidige subsidiereglementen van zowel de rioolbeheerder Pidpa als van de gemeente geven alvast dat eerste (financiële) duwtje in de rug. Verder bevelen wij aan de afkoppelingsdeskundigen hun opdracht uit te breiden naar het voorstellen van de ideale afwateringssituatie op een privaat perceel met inbegrip de introductie van bronmaatregelen;
- Het blauwgroen inrichten van alle schoolterreinen of minstens de schoolbesturen warm maken en eventueel ondersteunen om hierin te investeren (bv. via een MOS-project);
- De verschillende partners in het bouwproces blijvend sensibiliseren rond het nut en de noodzaak van duurzame bemaling;

- Sensibiliseringscampagne(s) vanuit de gemeente en acties van burgers rond hemelwater en droogte in de kijker zetten via een daarvoor voorzien website www.berlaar2030.be om zo de bewustwording bij de burgers te bevorderen.

Wens je alvast verder aan de slag te gaan, als inwoner, bedrijf of instantie actief in Berlaar, neem dan alvast een kijkje in dit document, je vindt er een schat aan tips en links naar inspirerende websites, zowel rond watergebruik als de inrichting van je tuin, je oprit, parking, of ruimtelijke inrichting van je domein.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	11
1.1	Waarom stellen we een Hemelwater-droogteplan op ?	11
1.2	Welke ambities streven we na?	13
1.3	Proces	15
1.3.1	Stapsgewijze aanpak	15
1.3.2	Actoren	15
1.3.3	Rapportering en goedkeuring	16
1.3.4	Bekendmaking, uitvoering en opvolging	17
1.4	Leeswijzer	17
2	Strategische doelstellingen	18
3	Omgevingsanalyse en inventarisatie	19
4	Deelzones en prioritering	21
5	Problemen en potenties	23
5.1	Problemen	23
5.2	Potenties	23
6	Algemeen beleidskader	24
6.1	Vlaanderen	24
6.1.1	Samenvatting CIW	24
6.1.2	Nieuwe GSV Hemelwater	24
6.1.3	Vernieuwde watertoets	25
6.1.4	Vlaams Klimaatadaptatieplan 2030	25
6.2	Provincie Antwerpen	28
6.3	Lokaal bestuur en Pidpa	28
6.3.1	Duurzame ontwikkelingsdoelen (SDG)	28
6.3.2	Beleidsvisie	29
6.3.3	Beleidsmaatregelen	33
6.3.4	Ruimtelijke ordening	36
7	Visie	42
7.1	Generieke visie	42
7.1.1	SD 1: Infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken	42
7.1.2	SD 2: Meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's	61
7.1.3	SD 3: Uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertraagde en gespreide afvoer	69
7.1.4	SD 4: Groenblauwe dooradering/netwerken	73
7.1.5	SD 5: Circulair en efficiënt water(her)gebruik	81
7.1.6	SD 6: Sensibilisering en ondersteuning	90
7.2	Deelzonespecifieke visie	92
7.2.1	Stap 1: Visie op hoofdlijnen	92
7.2.2	Stap 2: Visie concretiseren in (bron)maatregelen en een optimaal RWA-netwerk	93

7.2.3	Case studie: Berlaar-Heikant (afstroomgebied Reetbeek)	95
8	Actieplan en vervolg	99
8.1	Actieplan	99
8.2	Beleidsaanbevelingen en vervolgtrajecten	109
8.3	Opvolging	112
9	Referenties	117

Bijlagen

Bijlage A	Begrippenlijst	119
Bijlage B	Overzicht ontvangen gegevens	123
Bijlage C	Overzicht verslagen overlegmomenten	125
Bijlage D	Deelzonefiches, kaarten en nota's	127
Bijlage E	Deelzonespecifieke kenmerken	129
Bijlage F	Beleidsmatige context Provincie Antwerpen	130

Lijst van Tabellen

Tabel 7-1 : Overzicht van de wenselijkheid van kelder of gebouw voor elke typologie van de watersysteemkaart	43
Tabel 7-2 : Aanbevelingen op vlak van (inrichten van) grachten en WADI systemen volgens de typologie van de watersysteemkaart.	51
Tabel 7-3 : Aanbevelingen op vlak van stimuleren van infiltratie-voorzieningen voor bestaande woningen volgens de typologie van de watersysteemkaart.	52
Tabel 7-4 : Aanbevelingen op vlak van ondergrondse infiltratievoorzieningen volgens de typologie van de watersysteemkaart.	54
Tabel 7-5 : Aanbevelingen bosvorming volgens de typologie van de watersysteemkaart	55
Tabel 7-6 : Aanbevelingen aanpak bodemstructuur volgens de typologie van de watersysteemkaart	56
Tabel 7-7 : Aanbevelingen akkerbouw volgens de typologie van de watersysteemkaart	57
Tabel 7-8 : Aanbevelingen groendaken volgens de typologie van de watersysteemkaart	64
Tabel 7-9 : Verschil tussen bovengrondse berging en buffer- of infiltratiezone	94
Tabel 7-10 : Legende van de GIS-lagen gebruikt bij visievorming	94
Tabel 7-11 : becijfering van de buffereis en wateruitdaging voor de case-studie Berlaar Heikant (bron: GRB; code van goede praktijk voor rioleringsystemen; verschilkaart afstroomcoëfficiënten)	97
Tabel 8-1 : Overzicht acties onderverdeeld op basis van de krachtlijnen	101
Tabel 8-2 : Operationele doelstellingen en indicatoren voor evaluatie van de impact van het hemelwaterdroogteplan voor de gemeente Berlaar	113

Lijst van Figuren

Figuur 1-1 : De fases in het opmaken van een hemelwaterplan (bron: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)	11
Figuur 1-2. Principes van duurzaam waterbeheer weergegeven op de “Ladder van Lansink” met onder meer de brongerichte omgang met hemelwater (*Afstroom vermijden kan door verharding te beperken, drainage te verminderen , ,,...) (bron: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)	13
Figuur 1-3 : De stappen in de opmaak van het Hemelwater-droogteplan	15
Figuur 1-4 : Overzicht van de actoren en hun rol tijdens het proces	16
Figuur 4-1 : De clusters van natuurlijke afstroomgebieden voor de gemeente Berlaar	21
Figuur 4-2 : De deelzones afgebakend voor de gemeente Berlaar	22
Figuur 6-1. Natuurgebaseerde oplossingen als manier van uitvoering slaan meerdere vliegen in één klap betreffende uitdagingen rond klimaatadaptatie, verzachten hittestress, verbeteren biodiversiteit, voedselproductie, verbeteren luchtkwaliteit, leefkwaliteit, voorkomen wateroverlast en beperken van verdroging.	29
Figuur 6-2 : Het stapsgewijze proces van het Burgemeestersconvenant voor Klimaat en Energie	30
Figuur 6-3 7 speerpunten van het lokaal klimaatbeleid - Gemeente Berlaar	30
Figuur 6-4 Schets van het bedrijventerein De Hutten, centraal de open hemelwaterbuffer (blauw), langsheen de wegenis de open grachten (zwart) (IGEMO)	32
Figuur 6-5 : Gewenste natuurlijke structuur (bron: GRS Berlaar, 2009)	38
Figuur 6-6 Situering plangebied (bron: startnota RUP Mondingsgebied Grote Nete, 2021)	40
Figuur 7-1 : Verharde voortuinen in de Doelstraat te Berlaar, tegelwippen met de familie (bron: foto Chris Stessens uit een artikel van VRT max, 2021), voorbeeld van micro-ontharding (linksonder) en voorbeeld van geveltuinen (rechtsonder, bron: Landezine).	45
Figuur 7-2 : Voorbeelden van het toepassen van ontharden op de parking van de Markt te Berlaar (linksboven; bron: google maps) en een carpoolparking te Hasselt (rechtsboven ; bron: foto Ebema) en de ontharde speelplaats van basisschool De Knipoog te Vilvoorde (rechtsonder; bron: Provincie Vlaams-Brabant, 2019))	46
Figuur 7-3 : Voorbeelden van wadi te Zoersel (bron: Pidpa)	47
Figuur 7-4 : Voorbeelden van baangrachten gecompartmenteerd door middel van betonnen stuwen met overloopprofiel. Dergelijke stuwen zijn te verkiezen boven knijpconstructies met een opening onderaan	48
Figuur 7-5: Voorbeelden van verlaagde bermen, plantvakken en groenzones en de aanpassing van boordsteen voor verbeterde infiltratie	49
Figuur 7-6. Voorbeeld van inrichting groenzones en plantvakken in Turnhout (bron: Aquafin.be).	50
Figuur 7-7. Voorbeeld voor aanpassing van een groenzone in de straat Molenlei te Berlaar	50
Figuur 7-8 Voorbeelden van afkoppeling van de regenwaterafvoer van woningen richting de private tuin.	52
Figuur 7-9 : Voorbeelden van ondergrondse infiltratie met kratten (links; bron: Pidpa) en infiltratieleidingen (rechts; bron: Vlario, 2017)	52
Figuur 7-10 Straatinrichting met infiltratiekolk en doorlatende onderfundering (bron : VLARIO)	53
Figuur 7-11 : aanduiding van micro-depressies met een rode schakering. We zien dat deze kaartlaag ook perceelsgrachten identificeert, ook deze die niet in de inventarisatie van grachten opgenomen zijn.	56
Figuur 7-12 : Detailbeeld van mogelijke locaties voor infiltratiepoelen op een hoger gelegen infiltratiegebied (links; bruin-gele zones). Op de landgebruikskaart (bron: landbouwimpactstudie Dep. Landbouw) is evenwel te zien dat sommige percelen (rechts; lichtgroen) onder wei- of hooiland liggen. Afstroming zal vooral een probleem zijn bij akkerbouw (rechts; oranje).	57
Figuur 7-13 : Detailbeeld van een ideale locatie voor infiltratiepoelen	58

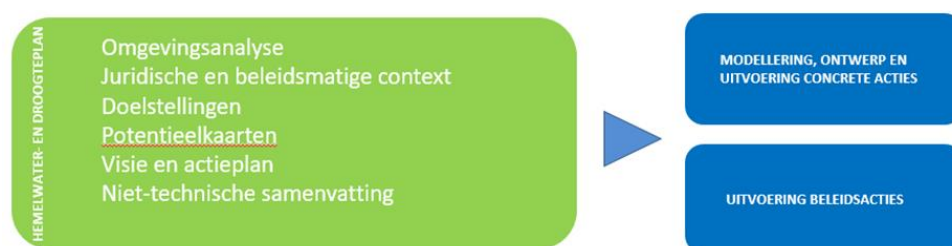
Figuur 7-14 illustratie van landschapsdepressies in het stroomgebied van de Smetloop (groene zones) die worden gedraineerd via (publieke) grachten (blauwe lijnen en pijlen, oranje stippellijnen en de lijnvormige clusters van rode pixels) die verbonden zijn met waterlopen	59
Figuur 7-15 : Voorbeelden van het bovengronds (links; bron: Vlario, 2014) of ondergronds bufferen (rechts; bron: Vlario, 2014)	62
Figuur 7-16 Berging op straat door middel van holle weg met verhoogde stoeprand (bron : atelier GROENBLAUW)	63
Figuur 7-17 : voorbeeld van een Hydroslide debietbegrenzer (onderaan; bron: Steinhardt Wassertechnik GmbH, n.d.)	63
Figuur 7-18 : Baangracht in de Smidstraat, als voorbeeld voor de willekeur waarop de inrichting ervan in dezelfde straat gebeurt.Deels ingebuisd en deels open met verharde wanden (en bodem) onderbreekt de meer natuurlijke gracht .	71
Figuur 7-19: Schetsmatige weergave van de opwaardering van waterlopen in (de buurt) van stedelijke omgeving en de daar uit volgende verhoogde waterveiligheid (bron: https://nl.pinterest.com/natureshy).	71
Figuur 7-20 : Meervoudige meerwaarden voor de Stiemervallei in Genk, ecologische kwaliteit rond een nieuwe parallele waterloop en recreatief medegebruik gekoppeld aan de (vervuilde) gekanaliseerde Stiemer (Tractebel/IMDC)	75
Figuur 7-21 Voorbeeld van ontwerp van een tuinstraat in Antwerpen (bron : stad Antwerpen)	75
Figuur 7-22 Praktijkvoorbeeld van een natuurlijke tuin: “Boomgaard 2.0 met wadi” te Oostkamp (bron: departement Omgeving; https://omgeving.vlaanderen.be/nl/klimaat-en-milieu/groene-economie/green-deals/green-deal-natuurlijke-tuinen/tuinen-in-de-kijker/boomgaard-20-met-wadi)	77
Figuur 7-23. Voorbeeld van onthardingsprojecten bij scholen (Linksboven : De Bever in Antwerpen, Rechtsboven : Basisschool Sint- Paulus in Kortrijk en onder: de gedeeltelijk ontharde speelplaats van Basisschool De Stap in Berlaar)	79
Figuur 7-24 : <i>Het geïntegreerd waterconcept voor de Gedempte Zuiderdokken verbeeld in een schema (Tractebel/IMDC)</i>	80
Figuur 7-25Voorbeelden van blauwgroen linten in het landschap gevormd rond structuurbepalende beekvalleien.	81
Figuur 7-26: voorbeeld van permanent natte zones op boven- en middenlopen van waterlopen op grondgebied Berlaar die ontwikkeld kunnen worden als een blauw-groen lint.	81
Figuur 7-27 : Het plaatsen van een hemelwaterput voor het opvangen en hergebruiken van hemelwater	82
Figuur 7-28 : Innovatieproject “Markt Vorselaar” met voorstelling van de scholen en RWA-stelsel die de ondergrondse buffering onder het Marktpllein van Vorselaar zullen voeden, van waaruit de omliggende gebouwen (scholen, gemeentegebouwen) water zullen kunnen gebruiken (bron: gemeente Vorselaar en Pidpa).	83
Figuur 7-29 Voorbeeld van geveltuin met technieken verwerkt in zitmeubel te Blankenberge (bron: www.blauwgroenvlaanderen.be)	83
Figuur 7-30 : de IMMI school te Anderlecht waar hemelwater opgevangen wordt en gereinigd tot drinkwater (bron: Gids Duurzame Gebouwen .brussels, n.d.)	84
Figuur 7-31: de opeenvolgende stappen van de bemalingscascade (bron: VMM)	85
Figuur 7-32 : contour (oranje) van de case studie Berlaar-Heikant	96
Figuur 7-33 : Invulling van de buffereis en wateruitdaging door de voorgestelde maatregelen in zone 11 Mechelen-Noord.	98

1 Inleiding

Hemelwater-droogteplannen (HWDP) vormen een belangrijke en noodzakelijk schakel in de strategie om in Vlaanderen te komen tot een duurzaam watersysteem. Het is één van de vele acties van de Blue Deal, hét plan waarmee de Vlaamse Overheid de droogteproblematiek en waterschaarste in Vlaanderen wil aanpakken. De specifieke aanleiding voor opstellen van HWDP wordt beschreven in hoofdstuk 1.1.

Het HWDP geeft inzicht op de toekomstige manier van omgaan met hemelwater en biedt een visie in functie van het bereiken van een duurzaam watersysteem om periodes met teveel en tekort aan water beter te doorstaan.

De inhoud en de vorm van het HWDP (Figuur 1-1), alsook het procesverloop en de stapsgewijze aanpak, is gebaseerd op de methodiek beschreven in de methodologie voor de opmaak van een HWDP gepubliceerd door de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW) in september 2021.



Figuur 1-1 : De fases in het opmaken van een hemelwaterplan
(bron: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)

Het HWDP is een eerste algemene visie op het hemelwater- en droogtebeheer binnen de gemeentegrenzen van Berlaar. De visie doet geen uitspraak over de inzameling van afvalwater (cf. zoneringsplan/GUP). In de praktijk is er heel vaak een koppeling tussen maatregelen rond hemelwater en rioleringswerken, de herinrichting van het openbaar domein, de opmaak van een Ruimtelijk Uitvoeringsplan, enz. De visie is gericht naar het gemeentelijk stelsel (rioolstelsel, lokale grachten en waterlopen) en de opwaartse afstromingsgebieden en omvat dus in mindere mate de grotere waterlopen. Deze vormen eerder een afwaartse randvoorwaarde. Er wordt echter wel rekening gehouden met knelpunten van wateroverlast of droogte ter hoogte van grotere waterlopen voor het opmaken van de afwateringsvisie.

Onderhavig plan, opgemaakt in de periode 2021-2022, vormt de eerste versie van HWDP voor de gemeente Berlaar. In hoofdstuk 1.3.4 wordt uitgelegd wanneer een actualisatie van het plan wordt voorzien.

1.1 Waarom stellen we een Hemelwater-droogteplan op ?

We vertrekken vanuit een aantal belangrijke uitdagingen voor het hedendaagse waterbeheer, namelijk:

- het verbeteren van de kwaliteit van het oppervlaktewater;
- het verminderen van de negatieve gevolgen van overstromingen;
- het tegengaan van de negatieve gevolgen van droogte en de daling van de grondwatertafel.

De bestaande rioolstelsels zijn nog in belangrijke mate van het gemengde type waarop heel wat parasitair debiet van (on)verharde oppervlakte zit aangesloten. Dit heeft

enerzijds tot gevolg dat waterzuiveringsinstallaties verdund afvalwater dienen te verwerken en daardoor minder efficiënt zijn. Anderzijds leidt dit bij uitzonderlijke neerslag tot het overstorten van vervuild hemelwater naar het oppervlaktewater en zo mogelijk tot overlast door overstromingen.

De gemengde rioolstelsels, de verstedelijking en de drainage van landbouwgebied dragen bij tot een verminderde aanvulling van de grondwatertafel. Daardoor dragen deze ook bij tot verdroging met schade voor landbouw, natuur en infrastructuur en een verminderde beschikbaarheid van grond- of oppervlaktewater voor drinkwaterproductie en industriële toepassingen tot gevolg.

Deze uitdagingen worden versterkt door klimaatverandering. Hierdoor worden we geconfronteerd met een wijzigend neerslagpatroon. Dit houdt voor Vlaanderen in dat er meer neerslag verwacht wordt in de winter en minder in de zomer. Bovendien zal ook de intensiteit van de buien toenemen, waardoor buien met korte en intense neerslag zullen afgewisseld worden door langere, drogere periodes.

Een eerste basisprincipe om deze uitdagingen aan te gaan is het **scheiden van afvalwater** en hemelwater. Hierbij wordt voorzien in afzonderlijke afvoer voor afvalwater (droogweerafvoer of DWA) en hemelwater (regenwaterafvoer of RWA). Ook bij het omgaan met het gescheiden hemelwater hebben we te maken met bovenstaande uitdagingen om bij te dragen aan het verminderen van de negatieve gevolgen van overstromingen, van droogte en van de daling van de grondwatertafel. Een tweede basisprincipe is het inzetten op een **brongerichte aanpak**. Deze omvat een getrapte strategie waarbij, in deze volgorde, ingezet wordt op het vermijden van verharding of ontharden van bestaande verharde oppervlakken, het opvangen en hergebruiken van hemelwater, het infiltreren, het bufferen en vertraagd afvoeren en in laatste instantie het lozen op een regenwaterafvoer voorziening. Dit principe wordt de ladder van Lansink voor het omgaan met hemelwater genoemd, weergegeven in Figuur 1-2, en wordt gevolgd bij de aanpak van de afwatering van de verharde en onverharde oppervlaktes. Het vasthouden en infiltreren van water maximaal toepassen zal de waterbeschikbaarheid boven- en ondergronds verhogen. Een derde principe is **duurzaam watergebruik** door een meer efficiënt en circulair watergebruik na te streven. Dit kan door het aanspreken van alternatieve waterbronnen, slimme sturing van infrastructuur, maken van slimme teeltkeuzes, innovatieve waterbesparende technieken, enzovoort.



Figuur 1-2. Principes van duurzaam waterbeheer weergegeven op de “Ladder van Lansink” met onder meer de brongerichte omgang met hemelwater (*Afstroom vermijden kan door verharding te beperken, drainage te verminderen , ,... .) (bron: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)

De basisprincipes laten ons toe om de aangehaalde uitdagingen aan te pakken voor een specifiek knelpunt of project. Het is belangrijk om deze principes toe te passen op een hoger, gebiedsdekkend niveau. Dit is standaard het volledige grondgebied van een gemeente, maar het kan ook uitgebreid worden naar buurgemeenten om zo gedeelde knelpunten en/of kansen aan te pakken. De aanpak op een hoger niveau laat toe om een globale visie op te maken op de omgang met hemelwater en daardoor te vermijden dat het oplossen van één knelpunt de oorzaak is van een volgend knelpunt. Het laat ook toe om oplossingen gebiedsspecifiek te maken. Hierbij wordt rekening gehouden met aspecten als ondergrond, aanwezigheid en staat van het rioolstelsel, reliëf, landgebruik met name natuur of landbouw, mate van verstedelijking, type bebouwing, mogelijkheden, noden en knelpunten. Tot slot laat zo'n aanpak toe een win-win te beogen op meerdere domeinen (bv. klimaatadaptatie, leefomgevingskwaliteit, biodiversiteit en fijnmazige groenblauwe dooradering, circulair watergebruik,...) door af te stemmen met plannen en initiatieven van andere beleidsdomeinen, zoals ruimtelijke ordening, groenvoorziening, klimaatadaptatie, ... Daardoor is het mogelijk om de principes van het vrijwaren en versterken van de open ruimte en fijnmazige groenblauwe dooradering te combineren met het principe van ruimte voor water en aldus multifunctioneel en zuinig ruimtegebruik na te streven.

1.2 Welke ambities streven we na?

Hoofdstuk 1.1 handelt over de aanleiding en de achterliggende principes van een HWDP. In dit deel willen we meer stilstaan bij het beoogde doel van het HWDP, zowel naar inhoud als naar bruikbaarheid.

Proactief en integraal

De opmaak van een HWDP maakt onderdeel uit van een integrale aanpak. Samenvattend kan de doelstelling van het opstellen van een HWDP als volgt omschreven worden (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021):

Het uitwerken van een integrale ruimtelijke visie over waar en hoe het hemelwater afkomstig van bestaande en geplande wegenis, woningen en (on)verharde oppervlakken kan worden ter plaatse gehouden, opgevangen en hergebruikt, geïnfiltrerd en vertraagd afgevoerd en waar ruimte voor water moet gecreëerd worden.

Met andere woorden willen we bij nieuwe ontwikkelingen, bij opportuniteiten rond bestaande inrichtingen en in de open ruimte inzetten op minimale verharding, maximaal hergebruik en maximale infiltratie- en/of buffervoorzieningen. Bij het uitwerken van de **integrale visie** is het echter even belangrijk om niet alleen het hemelwater maximaal ter plaatse te houden en niet (versneld) af te voeren, maar ook om maximaal het grondwater kwalitatief te voeden en het onttrekken ervan te beperken of te compenseren.

Bij de start van het proces werd de gemeente gevraagd welk beleid ze willen voeren inzake hemelwater en droogte en in hoeverre beantwoorden de ambities voor een HWDP hieraan, opgelegd vanuit de blauwdruk en Pidpa, namelijk:

- Principe van de Ladder van Lansink vormt de basis bij aanpak van de afwatering van de (on)verharde oppervlaktes (zie Figuur 1-2);
- Afstemming van visie en acties op geldende buffer- en infiltratienormen (of een onderbouwd alternatief);
- Permanent blijven voeden van grondwater;
- Uitbouwen van een robuust rioleringsstelsel dat een oplossing biedt voor wateroverlast, overstortwerking, verdunning,...;
- Verbetering van de waterhuishouding op het hele gemeentelijk grondgebied.

In tweede overleg van 1/03/2021 gaf de gemeente aan akkoord te gaan met het voorgestelde ambitieniveau.

Verbindend

Minstens even belangrijk als het plan zelf is het opzetten van een gezamenlijk (leer)proces rond de aanpak van wateroverlast en waterschaarste om zo tot een gedragen plan en meer samenwerking te komen.

Functioneel

Het mag duidelijk zijn dat het plan bruikbaar is in het aansturen van een brede waaier aan (beleids)beslissingen. Voor een gemeente en andere overheden of initiatiefnemers (bv. projectontwikkelaars, waterloop- en rioolbeheerders) maar ook voor de landbouw- en natuursector vormt het opgestelde plan een functioneel bruikbaar beslissingsondersteunend instrument. Met dit kader wordt een klimaatbestendig watersysteem (grondwater, oppervlaktewater en hemelwater) beoogd om input en richting te geven aan een leefbare, waterbewuste en klimaatrobuuste gemeente en de ruimtelijke ontwikkelingen erin (bv. aanleg/vernieuwing van hemelwater-, zuiverings-, weg- en groeninfrastructuur, (her)inrichting van het gemeentelijk patrimonium, opmaak van bouwverordeningen, onthardingsprojecten, aanduiding van publieke grachten en toepassing van water- en droogtetoets, ...). Bijgevolg zal het plan ook een belangrijke insteek zijn voor diverse beleidsdomeinen zoals ruimtelijke ordening (bv. bij ruimtelijke beleidsplanning en bij het verlenen, adviseren en in beroep behandelen van omgevingsvergunningen), groenbeleid, landbouw en natuur.

Het uitvoeren van het plan heeft als doel het grondgebied meer robuust te maken voor de gevolgen van klimaatverandering en de negatieve effecten van verharding en verstedelijking en, afhankelijk van het ambitieniveau, bij te dragen aan oplossingen voor verlies aan biodiversiteit, hitte-eilandeffect,... De voorkeur wordt gegeven aan

meervoudig ruimtegebruik en de uitvoering van maatregelen op terrein d.m.v. natuur-gebaseerde oplossingen, die bijdragen aan zoveel mogelijk verschillende ecosysteemdiensten, en minstens aan:

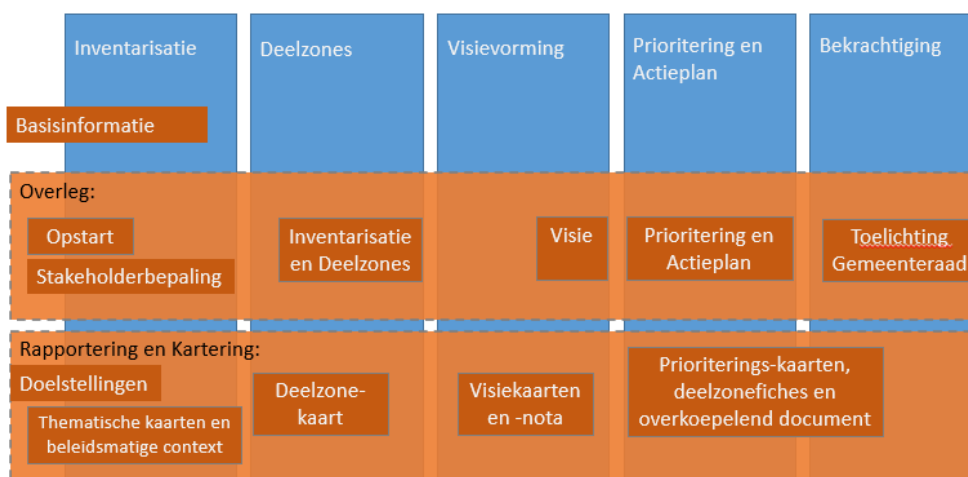
- - minder verdroging ;
- - minder wateroverlast;
- - verbetering van de waterkwaliteit door o.a. verbeterde werking van de waterzuiveringsinfrastructuur (minder verdunning) en het beperken van de overstortwerking;
- - meer waterbeleving in groenblauwe ruimtes en;
- - meer duurzame voedselvoorziening (door ophouden van water).

Zo kan deze integrale visie niet alleen invulling geven aan de principes van integraal waterbeleid maar evenzeer aan de principes van zuinig ruimtegebruik, fijnmazige groenblauwe dooradering en het vrijwaren en versterken van de open ruimte.

1.3 Proces

1.3.1 Stapsgewijze aanpak

De stappen die we doorliepen voor het opstellen van het HWDP zijn weergegeven in Figuur 1-3. In bijlage geven we een overzicht van de verslagen van overlegmomenten (zie Bijlage C) en de aangemaakte kaarten en rapportering (zie Bijlage D). Een opstartoverleg waarbij het proces voor het opstellen van het HWDP toegelicht werd aan de gemeente en actoren had plaats op 7 december 2020 (zie verslag met IMDC ref. vv20282).



Figuur 1-3 : De stappen in de opmaak van het Hemelwater-droogteplan

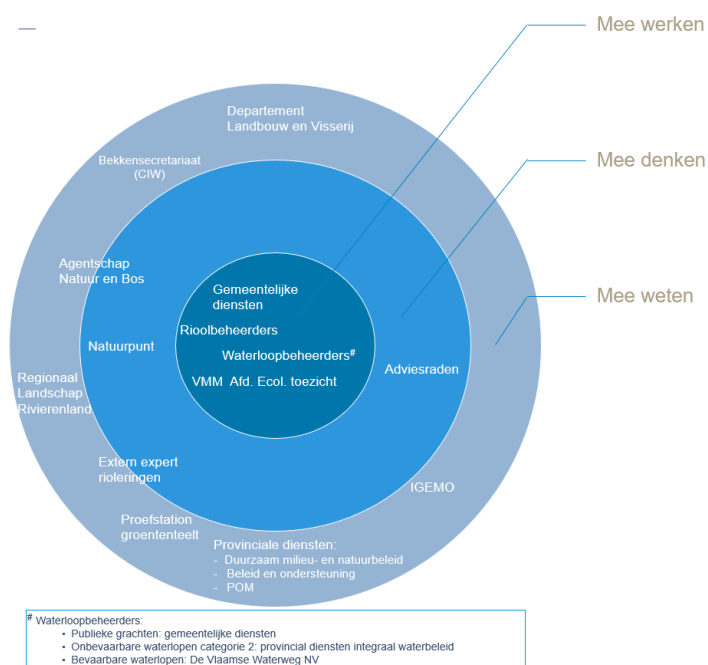
1.3.2 Actoren

Omwille van de ruime benadering van een HWDP worden veel partijen mee uitgenodigd rond de tafel. Bij de start van het proces wordt een stakeholderbepaling uitgevoerd en wordt hun aangewezen rol in het proces vast gelegd. **De stakeholders staan mee in voor de inhoudelijke kwaliteitsbewaking van het plan.**

De rollen die toegewezen worden zijn de volgende:

- Mee werken: deze groep actoren worden minstens uitgenodigd op elk overleg. Ze nemen een actieve rol op bij de opmaak van de inhoudelijke visie van het HWDP.
- Mee denken: het is aangewezen om deze groep aan actoren uit te nodigen op minstens het overleg rond de visievorming. Hun betrokkenheid is afhankelijk van hun werking op het gemeentelijk grondgebied.
- Mee weten: een groep van actoren die minstens geïnformeerd wordt tijdens of na opmaak HWDP. Op welke momenten dit gebeurt, wordt besproken met de gemeente.

In overleg met de actoren werd de stakeholders bepaling vastgelegd zoals weergegeven in Figuur 1-4.



Figuur 1-4 : Overzicht van de actoren en hun rol tijdens het proces

De inwoners van de gemeente Berlaar worden in eerste instantie tijdens de opmaak van het HWDP geïnformeerd (rol van mee weten). Deze taak wordt opgenomen door de gemeente zelf en kan via de daar toe beschikbare mediakanalen.

1.3.3 Rapportering en goedkeuring

Het finale product bestaat uit het overkoepelend deel van het plan en de deelzonefiches. Het overkoepelende deel bevat naast de omgevingsanalyse en een actieplan onder andere een generieke visie op hoe de gemeente in de toekomst aan duurzaam waterbeheer kan doen. De meer gedetailleerde doorvertaling van deze generiek visie naar toepasbaarheid in de gemeente gebeurde per deelzone en beschreven we in verschillende fiches.

In een finale stap wordt de bekrachtiging van het plan beoogd. Het hemelwater- en droogteplan werd daarvoor ter goedkeuring voorgelegd aan de gemeenteraad. Andere actoren konden echter ook tijdens of na het proces een informele of formele goedkeuring geven. Op die manier streven we naar een onderbouwd en gedragen plan, tot stand gekomen via een traject dat ook als een leerproces kan beschouwd worden.

1.3.4 Bekendmaking, uitvoering en opvolging

Dit plan is ook voor de inwoners van de gemeente bedoeld en wordt toegankelijk gemaakt via de gemeentelijke website en de websites van de CIW¹ en Pidpa. Bij de verdere uitvoering van het HWDP zullen de burgers bovendien actief betrokken worden door de gemeente.

Het lokaal bestuur kan de voortgang van de acties en opportuniteiten opvolgen via haar meerjarenplanning. De tools zijn gecommuniceerd via de VVSG en kunnen geraadpleegd worden in de blauwdruk van de CIW.

Minstens om de 6 jaar zal het plan geactualiseerd worden. Dit zal gebeuren o.a. op basis van nieuwe inzichten en de indicatoren opgenomen in hoofdstuk 8.3.

1.4 Leeswijzer

Het HWDP geeft uitwerking aan 6 strategische doelstellingen, met daarbij horende visie, acties, operationele doelstellingen en indicatoren. Deze worden in detail beschreven in **hoofdstuk 2**.

Een gemeente specifieke en waterdichte visie kan slechts tot stand komen door een gedetailleerde **inventarisatie en omgevingsanalyse** uit te voeren (hoofdstuk 3). In **Hoofdstuk 4** wordt het gebied opgedeeld in werkbare eenheden gebaseerd op zowel ruimtelijke als hydrologische kenmerken. **Hoofdstuk 5** beschrijft hoe en waar de knelpunten en kansen kunnen teruggevonden worden.

Per strategische doelstelling geven we in **hoofdstuk 7** een **visie** mee van hoe in de gemeente elke druppel water zoveel mogelijk binnen de gemeentegrenzen en per deelzone kan vastgehouden worden. De visie is samen te lezen met de beleidsmatige context te vinden in **hoofdstuk 6**.

Het **actieplan** in **hoofdstuk 8.1** vertelt 'HOE' we op korte termijn (de komende 6 jaar) concreet invulling willen geven aan de ambities van het HWDP. Bepaalde **beleidsaanbevelingen en vervolgtrajecten** zijn opgenomen in **8.2**.

Per strategische doelstelling zijn ook **operationele doelstellingen en indicatoren** vooropgesteld (**8.3**).

¹ <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/hemelwater-en-droogteplannen>

2 Strategische doelstellingen

De strategische doelstellingen geven invulling aan principes uit het integraal waterbeleid, namelijk het principe van een brongerichte aanpak voor hemelwater; het principe van scheiden van hemelwater en afvalwater en het principe van ruimte voor water maar ook aan andere principes zoals principe van fijnmazige groenblauwe dooradering, circulaire principes en gedragsverandering.

Rekening houdende met het ambitieniveau (hoofdstuk 1.2) zet het HWDP in op volgende zaken:

1. **Duurzaam watergebruik** in functie van een evenwichtige waterbalans en het terugdringen van wateroverlast, waterschaarste, overstortwerking en verdunning
 - a. het maximaal inzetten op bronmaatregelen voor hemelwater (privaat en publiek; verstedelijkt gebied en buitengebied);
 - b. het uitbouwen van een optimaal RWA-netwerk (rioleringen, grachten, waterlopen en waterwegen).
 - c. Circulair watergebruik
2. Een **geïntegreerd** verhaal
 - a. Integrale aanpak van het watersysteem (oppervlaktewater, grondwater, waterbodems en oevers, watergebonden ecosystemen, technische infrastructuur bij de fysische, chemische en biologische processen).
 - b. Integratie en/of samen sporen in/met andere (beleids)plannen, plannen, programma's, ontwikkelingen,... van het lokale bestuur en de andere actoren (privaat en publiek)
3. **Veerkrachtig watersysteem** op maat van de gemeente dat weerbaar is tegen de gevolgen van klimaatverandering en bijdraagt aan een leefbare omgeving. Een proactief beleid resulteert in korte, middellange en lange termijn acties.

We vertalen dit door naar 6 strategische doelstellingen (SD), verder geconcretiseerd in operationele doelstellingen, acties en indicatoren.

- **SD 1: Infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken**
- **SD 2: Meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's**
- **SD 3: Uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertraagde en gespreide afvoer**
- **SD 4: Groenblauwe dooradering/netwerken**
- **SD 5: Circulair en efficiënt water(her)gebruik**
- **SD6: Sensibilisering en ondersteuning**

De strategische doelstellingen zijn de speerpunten van het HWDP en vormen een kapstok voor de verdere structuur van het document.

3 Omgevingsanalyse en inventarisatie

Een gemeente specifieke en waterdichte visie kan slechts tot stand komen door een gedetailleerde **inventarisatie en omgevingsanalyse** uit te voeren. Op basis van input van verschillende betrokken actoren en eigen desktop research wordt relevante informatie bij elkaar gebracht.

Bij de inventarisatie verzamelden we de (digitale) basisgegevens, die noodzakelijk waren om een goed inzicht te krijgen in de mogelijkheden om hemelwater op te vangen en te verwerken op het grondgebied van de gemeente. De gegevens ontvangen van verschillende actoren zijn weergegeven in Bijlage B. Bij het inventariseren deden we een beroep op de gemeente en actoren om specifieke gegevens aan te leveren of na te kijken en knelpunten of kritische gebieden te detecteren. We verwerkten de geïnventariseerde gegevens in een aantal themakaarten welke elk aangeduid worden met een uniek nummer. De thematische kaarten bevatten de belangrijkste informatie in kader van het opstellen van het HWDP. De thematische kaarten zijn te raadplegen via de link in Bijlage D.

De beschrijving van deze kaarten en hun thema's zijn opgenomen in de nota van de omgevingsanalyse, eveneens te raadplegen in Bijlage D. In deze nota zijn er ook nog een aantal bijkomende thema's opgenomen, voorzien van ondersteunende kaarten, waaronder deze met klimaatgerelateerde aspecten.

De thematische kaarten en de bijhorende omgevingsanalyse omvatten de volgende thema's:

1. Kaarten in verband met kritische of risicogebieden op vlak van wateroverlast en droogte:
 - Berlaar is globaal gezien relatief goed bestand tegen schade door droogte, zowel in huidig als toekomstig klimaat. Wat wateroverlast betreft zijn de knelpunten in Berlaar voornamelijk in het buitengebied gesitueerd langs waterlopen en zijn vaak het gevolg van fysische barrières in het landschap (bv. Spoorwegbedding, weg,...).
2. Kaarten in verband met infiltratiegeschiktheid:
 - Heel belangrijk voor Berlaar zijn de zeer permeabele zandlagen die bij bemalingen kunnen zorgen voor hoge aanvoerdebieten.
3. Kaarten in verband met het grachtenstelsel:
 - Het grootste deel van de grachten in Berlaar zijn niet ingebuisd. In de landelijke zones zijn perceelsgrachten eerder beperkt aanwezig, terwijl baangrachten goed uitgebouwd zijn langs de belangrijkste lokale en bovenlokale wegen. In de woonkernen zijn grachten grotendeels afwezig.
4. Kaarten in verband met RWA (regenwaterafvoer)-infrastructuur, rioleringen en afkoppelingen:
 - De afkoppelingsgraad in Berlaar is laag in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde. De verhouding van het totaal aantal inwoners aangesloten op een zuiveringsinstallatie t.o.v. het totaal aantal inwoners in de gemeente ligt ook merkbaar lager dan andere gemeentes.
5. Kaarten in verband met de waterlopen en hoogteligging:
 - De laaggelegen valleigebieden van de Grote Nete en de zijwaterloop Gestelbeek vormt het opvallendste hydrografische kenmerk van het Berlaarse stroomgebied

6. Landgebruikskarten:

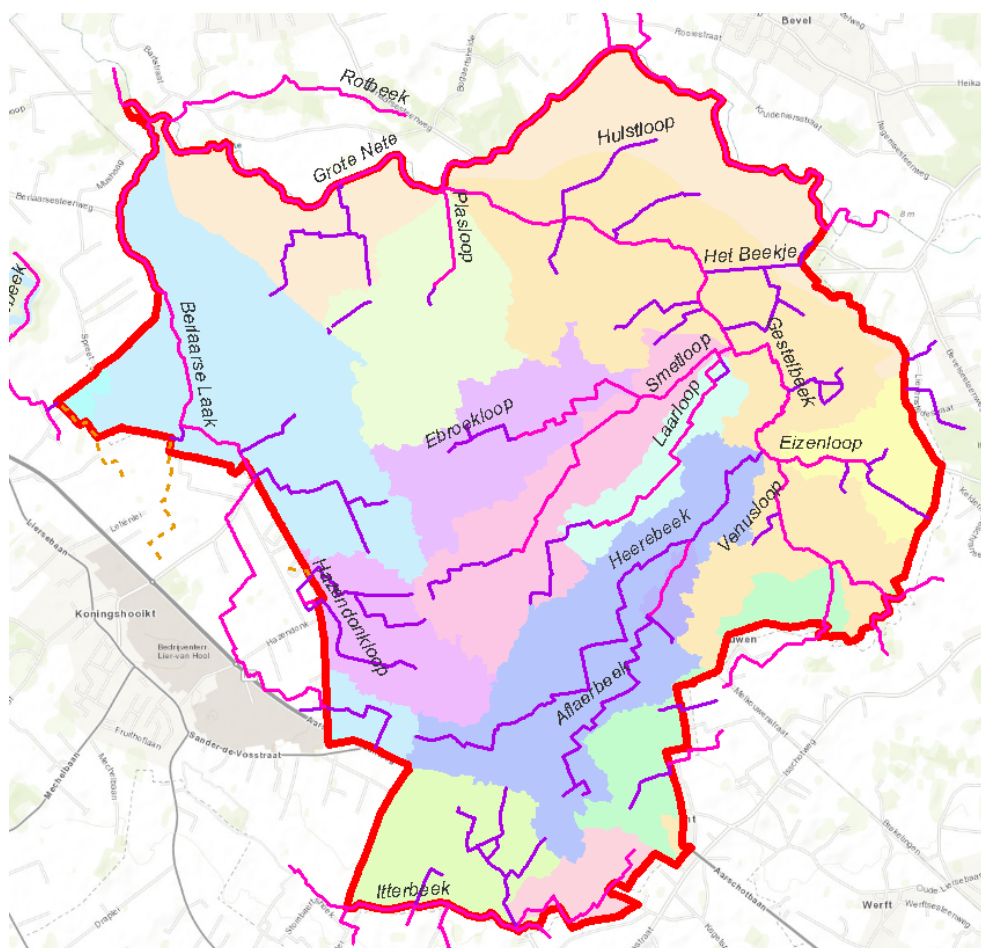
- De centrale, structuurbepalende natuurlijke systemen van Berlaar, belangrijk als ecologische verbindingen, bestaan uit beekvalleien die behoren tot het bekken van de Grote Nete. De landbouw in Berlaar kent een gestage terugval en wordt grotendeels ingenomen door hobbylandbouwers. De gemeente bevat ook enkele (structuurbepalende) bosrijke gebieden en grotere parkgebieden.

4 Deelzones en prioritering

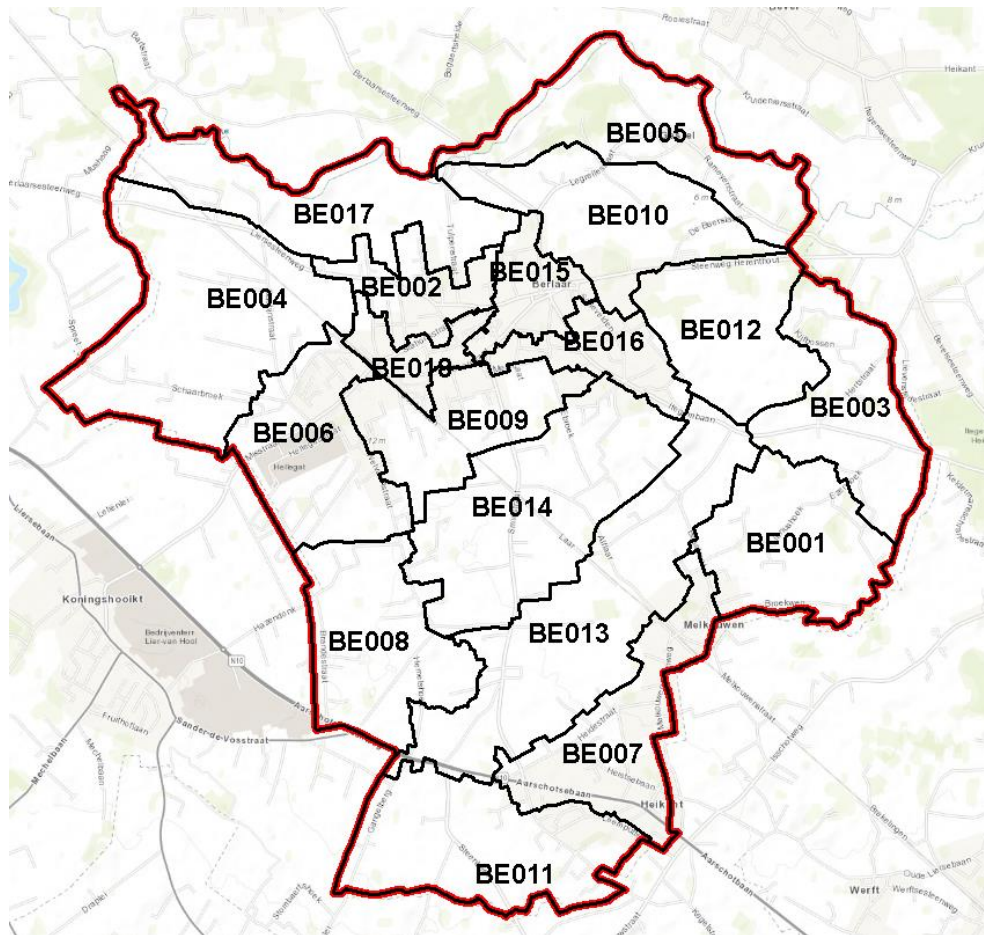
Met de thematische inventarisatiekaarten en omgevingsanalyse als basis deelden we het grondgebied van de gemeente op in een logisch geheel van deelzones. Voor elke deelzone zal uiteindelijk een visie uitgewerkt worden.

We vertrokken vanuit de natuurlijke afstroming van de waterlopen en clusterden deze afstroomgebiedjes tot grotere gehelen. Deze worden weergegeven in Figuur 4-1. Vervolgens deelden we verder op rekening houdend met aandachtspunten zoals wateroverlast, bebouwing, de aan- of afwezigheid van riolering, de infiltratiegevoeligheid, RUP's, ...

We gaven de deelzones weer op de Kaart 10 – Deelzones (zie Bijlage D) en overliepen de opdeling en de thematische kaarten samen met de gemeente en actoren tijdens een overleg op 1 maart 2021 (zie verslag met IMDC ref. vv21050). In totaal werden initieel 16 deelzones afgebakend voor het grondgebied van de gemeente Berlaar. Tijdens de visievorming werden deelzones BE002 en BE004 opgesplitst. Dit brengt het finaal aantal deelzone op 18. Deze worden weergegeven in Figuur 4-2.



Figuur 4-1 : De clusters van natuurlijke afstroomgebieden voor de gemeente Berlaar



Figuur 4-2 : De deelzones afgebakend voor de gemeente Berlaar

Na afbakening van de deelzones kenden we een **strategische prioriteit** toe aan de deelzones. We kenden de hoogste prioriteit toe aan deelzones waar significante wateroverlast en/of waterschaarste aanwezig is. We verfijnden de prioritering door aan te duiden in welke mate het omgaan met hemelwater afwijkt van een gewenst hemelwaterstelsel, bv. doordat er onvoldoende hemelwaterassen zijn of beperkte infiltratiemogelijkheden aanwezig zijn. Ook gaven we extra gewicht aan deelzones, waar projecten gepland worden volgens de meerjarenplanning van de gemeente. We gaven de prioritering weer op drie kaarten, namelijk op Kaart 09a met behulp van een kleurcode, op Kaart 09b ten opzichte van de afgekoppelde gebouwen en de infiltratiegeschiktheid en op Kaart 09c ten opzichte van de bestaande en geplande riolering (zie Bijlage D). De prioriteitsscores worden ook vermeld in de fiche van elke deelzone. De achterliggende criteria om tot deze score te komen kunnen geraadpleegd worden in de tabel met deelzonespecifieke kenmerken (Bijlage E).

5 Problemen en potenties

5.1 Problemen

Voor een overzicht en beschrijving van de knelpunten op gemeenteniveau verwijzen we naar de omgevingsanalyse (link naar het document in Bijlage D). Op niveau van de deelzones zijn de knelpunten beschreven in de deelzonefiches. Vaak voorkomende items situeren zich rond volgende thema's:

- Wateroverlast
- Pompregime en manuele bediening pompstation Gestelbeek
- Waterschaarste ter hoogte van boomkwekerijen
- Opstuwung ter hoogte van duikers onder een (spoor)weg
- Complex verhaal rond (gebruik van) bemalingswater, o.w.v. hoog aanvoerdebiet en hoog ijzergehalte.

5.2 Potenties

De natuurlijke potenties voor grondwateraanvulling voor de gemeente Berlaar worden weergegeven op basis van de thematische kaart **02C_watersysteemkaart** (Bijlage D).

Een begeleidende [handleiding](#) (Staes, 2021) maakt voor een aantal typische elementen van een HWDP (woningen, wegen,...) een vertaalslag van de watersysteemkaart naar een visie in functie van het bevorderen van de grondwateraanvulling. Dit maakt dat deze kaart eveneens richtinggevend is voor potentiële zones voor ontharding en vermijden van bijkomende verharding, voor infiltratie- en retentie(voorzieningen), voor stimuleren van groendaken (waar bv. infiltratie moeilijker is), voor waterconserveringsmaatregelen (stuwun, peilgestuurde drainage, ...), potenties voor groenblauwe linten in functie van de uitbouw van groenblauw netwerk, enzovoort. Dit is verder uitgewerkt in de visie van dit plan.

Disclaimer:

Het doel van de watersysteemkaart is niet om een kwantitatieve beoordeling te maken van de huidige toestand, maar wel om te inspireren en waar mogelijk gebruik te maken van de natuurlijke potenties. Wanneer plannen en ingrepen systematisch in overeenstemming zijn met deze potenties, kan het functioneren van het watersysteem hersteld worden. Zelfs in gebieden waar er geen sprake kan zijn van grondwateraanvulling door de aanwezigheid van ondoordringbare lagen, is het wenselijk om het bodemwater lokaal te infiltreren en vast te houden. De principes van de watersysteemkaart blijven ook hier overeind.

De wenselijkheid in functie van grondwateraanvulling van bepaalde maatregelen en landgebruiksconversies wordt in een begeleidende [handleiding](#) (Staes, 2021) voor de 6 zones samengevat aan de hand van een synthesesetabel.

De inzichten verkregen via de watersysteemkaart zijn in eerste instantie richtinggevend en dienen verder verfijnd te worden via aanvullende terreinkennis en landgebruik of andere informatie van de actoren.

6 Algemeen beleidskader

In wat volgt wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste beleidsplannen, beleidsinstrumenten en wetgeving m.b.t. het watersysteem van toepassing (op datum van 28/01/2022) voor de gemeente Berlaar. Het betreft de relevante beleidscontext op Vlaams, provinciaal en gemeentelijk niveau. Naast afdwingbare wettelijke bepalingen betreft het ook de plannen met beleidsrichtlijnen die niet juridisch afdwingbaar zijn en die rechtstreeks of onrechtstreeks uitspraak doen over het watersysteem. Het biedt de lezer een overzicht van de waterplanprocessen die van toepassing zijn binnen de gemeente Berlaar. Bijkomend worden ook de ruimtelijke plannen die een kader vormen voor de gewenste ruimtelijke ontwikkeling en bijgevolg een impact hebben op de ruimte voor water van een overzicht voorzien.

Daarbij is het belangrijk dat er nagegaan wordt welke visie, doelstellingen en acties omtrent water reeds voorop zijn gesteld in centrale en lokale beleidsplannen zodat hiermee rekening kan gehouden worden in het HWDP en er op verder gebouwd kan worden.

6.1 Vlaanderen

6.1.1 Samenvatting CIW

Een samenvatting van de belangrijkste centrale beleidsplannen, beleidsinstrumenten en wetgeving m.b.t. het watersysteem (op datum van 30 juni 2021) zijn terug te vinden via [Rapport CIW \(vlario.be\)](#).

In augustus 2022 is het Vlaams Klimaatadaptatieplan 2030 (VAP) goedgekeurd door de Vlaamse Regering. Op 25 november 2022 keurde de Vlaamse Regering enkele wijzigingen goed in verband met de watertoets en de bijbehorende informatieplicht. Dit werd nog niet mee opgenomen in de samenvatting waar in voorgaande alinea naar verwezen wordt. Onderstaand worden de meest relevante aanpassingen of onderwerpen hieruit samengevat.

6.1.2 Nieuwe GSV Hemelwater

De Vlaamse regels rond opvang van hemelwater zijn onlangs aangepast en beter afgestemd op de evoluties inzake klimaat, waardoor hevige piekregenval en lange periodes van droogte vaker voorkomen. Bovendien is 16% van Vlaanderen verhard, wat leidt tot een snelle afvoer van water.

De Vlaamse Regering keurde op 10 februari 2023 de gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwater (GSVH) 2023 definitief goed ter vervanging van de regelgeving van 2013². Daarin wordt vertrokken vanuit het idee dat elke druppel telt en is strenger dan de huidige normen.

² Betreft: Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwater en tot opheffing van het besluit van de Vlaamse Regering van 5 juli 2013 houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater.

Belangrijkste wijzigingen

- Het optrekken van de minimale volumes van hemelwaterputten;
- De verplichting tot plaatsing van een hemelwaterput bij verbouwing of uitbreiding aan bestaande gebouwen;
- De verplichting om het opgevangen hemelwater maximaal te gebruiken voor toepassingen waar geen drinkwaterkwaliteit voor nodig is, waaronder toiletspoeling, kuiswater, wasmachine en buitengebruik;
- Een groter buffervolume en infiltratieoppervlakte van de verplichte infiltratievoorziening;
- Een groter buffervolume voor grote verharde oppervlakten, wanneer om technische redenen geen infiltratievoorziening kan aangelegd worden;
- De mogelijkheid om verplichtingen met betrekking tot hemelwater collectief op te nemen.

Hierbij nemen, conform de eerste pijler van de Blue Deal, ook overheden de handschoen op en geven ze het goede voorbeeld. Bijgevolg is deze verordening **ook** van toepassing op het **openbaar domein**.

De nieuwe Hemelwaterverordening treedt in werking op **2 oktober 2023**.

6.1.3 Vernieuwde watertoets

Op 25 november 2022 keurde de Vlaamse Regering enkele wijzigingen goed in verband met de watertoets en de bijbehorende informatieplicht.

De Vlaamse Regering grijpt met het besluit van 25 november 2022 dus niet zozeer in op de watertoets als instrument maar wil wel vergunningverlenende overheden meer informatie aanreiken, opdat dit zou leiden tot een betere toepassing van de bestaande watertoets.

Een eerste vernieuwing zijn de vernieuwde watertoetskaarten. Waar op vandaag enkel een onderscheid wordt gemaakt tussen 'effectief' en 'mogelijk' overstromingsgevoelige gebieden, maken de nieuwe kaarten een onderscheid tussen overstromingen vanuit de zee, pluviale overstromingen en fluviale overstromingen. Belangrijk hierbij is dat er telkens een onderverdeling wordt gemaakt naargelang een kleine, middelgrote of grote kans op overstromingen.

Daarnaast voorziet de Vlaamse Regering ook in een zogenaamde 'advieskaart'. Deze kaart geeft telkens aan voor welke percelen er advies moet worden gevraagd aan de bevoegde waterbeheerder bij de beoordeling van ruimtelijke plannen en vergunning.

Ten slotte wil de Vlaamse Regering het ontharden en ontpitten³ van percelen aanmoedigen. Met artikel 13.2 van het Vrijstellingsbesluit, voorziet de Vlaamse Regering zo in ruimere mogelijkheden om bouwwerken of constructies af te breken zonder omgevingsvergunning.

6.1.4 Vlaams Klimaatadaptatieplan 2030

Doel van het plan is het Vlaamse landschap en dito samenleving in al zijn facetten klimaatbestendig te maken. De planhorizon is 2030, waarbij de maatregelen klimaatbestendig blijven tot ten minste 2050. Het VAP biedt een volledig overzicht van

³ het vrijmaken van binnenruimten tussen gebouwen om daar publieke open ruimte van het maken

de voorhanden zijnde beleidsdocumenten, instrumenten, regelgeving en campagnes die handelen rond klimaatadaptatie.

Het VAP wordt opgemaakt aan de hand van zes strategieën (S) en veertien actiepunten (A), namelijk:

1. Vlaanderen bouwt en verbindt **groenblauwe infrastructuur**, altijd en overal (A1-3)
2. **Waterbeschikbaarheid en watergebruik** (A4)
3. **Ruimte voor water** in functie van waterveiligheid en droogtepreventie (A5-7)
4. **Herstel en klimaatslim beheer van natuur, bos en open ruimte** (A8-9)
5. Klimaatadaptief gezondheidsbeleid (A10)
6. Samenwerken en coördineren (A11-14)

Als algemeen principe wordt uitgegaan van ‘het gebruik van **natuurgebaseerde oplossingen** waar het kan, civieltechnische waar het moet’. Dit principe werd overgenomen in de blauwdruk hemelwater- en droogteplannen.

1) **Beleid**

Het beleid wordt samengevat aan de hand van de zes gekozen strategieën (zie hogerop vermeld).

Groenblauwe infrastructuur

Ter ondersteuning van een gepaste advisering van omgevingsprojecten, met oog voor klimaatadaptatie, worden o.m. een **water- en droogtetoets** uitgewerkt, alsook een **beoordelingskader rond natuurinclusief bouwen** bij infrastructuurwerken.

Er dienen eveneens vier **basisprincipes** gehanteerd te worden bij het plannen, vergunnen en uitvoeren van stedenbouwkundige en infrastructuurwerken: (1) Vergroenen en ontharden; (2) Vertraagde afvoer en maximaal bufferen en vasthouden van (hemel)water; (3) Waterrijke parken en andere groenzones: en (4) Verlaagde druk op het rioleringsstelsel.

Waterbeschikbaarheid en watergebruik

Er wordt verder gewerkt aan het Strategisch Plan voor Waterbevoorrading.

Waterveiligheid en droogtepreventie

Het waterschaarste- en droogterisicobeheerplan wordt volledig geïntegreerd in de Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027. De visie op overstromingsrisicobeheer wordt vastgelegd in plannen als het Sigmaplan, Ruimte voor Water Dendervallei, Masterplan Kustveiligheid, TOP Kustzone en de kustvisie.

Natuur, bos en open ruimte

- Op erosiegevoelige percelen wordt de aanleg van permanente hagen, heggen en houtkanten of permanente graslanden maximaal gestimuleerd.
- Via een **Actieprogramma Klimaatadaptatie Landbouw**, worden tal van maatregelen uitgewerkt o.m. afbouw en aanpassing van drainage, samenwerking met andere sectoren voor betere aanvulling van het grondwater, bodemmaatregelen die insijpeling verbeteren, kunstmatige infiltratie, gebruik van graslanden als tijdelijk retentiegebied, enzovoort.
- Een **bosuitbreidingsplan ‘Meer bos in Vlaanderen’** mikt op een uitbreiding van de bestaande boscomplexen, het versterken van blauwgroene netwerken en de ontwikkeling van nieuwe bossen (gesteund door een ‘Goede Praktijk bosaanplant’ voor o.a. lokale besturen).

- **Natuurkernen** dienen versterkt te worden door de kernen te vergroten en de kwetsbare natuur te bufferen en te verbinden. Een goede waterhuishouding en een gevarieerd ecosysteem zijn hierbij cruciaal. Hiervoor wordt per landschapstype een aanpak opgesteld tegen 2030.

2) Regelgeving

Om het Vlaams beleid kracht bij te zetten worden enkele juridische instrumenten voorbereid en uitgewerkt.

- Een **nieuwe hemelwaterverordening** met hogere buffer- en infiltratienormen;
- Een **Vlaamse verordening voor de aanleg van pleinen en parkings** als vertaling van het beleid via concrete regels naar het lokale niveau;
- Een **koppeling aan de EPB-regelgeving** om klimaatbestendige (woning)bouw te stimuleren;
- De **VLAREM-wetgeving** zal worden aangepast m.b.t. bemalingen, drainages en peilverlagingen. De **vergunningsplicht** wordt hierbij **sterk uitgebreid**;
- Ook zal voor een **drainage** van cultuurgrond in of nabij een speciale beschermingszone of VEN-gebied een resp. **passende beoordeling of verscherpte natuurtoets** moeten opgemaakt worden. Advies van ANB wordt in elk geval vereist;
- Tegen 1 jan 2027 wordt voor elke logische eenheid in Vlaanderen een **peilbesluit**⁴ opgemaakt, dat zal worden bekrachtigd via een ministerieel besluit;
- Signaalgebieden kunnen via een **WORG**-regeling een bestemmingsverandering ondergaan.

3) Kennisopbouw en -deling

Om een gedegen beleid uit te kunnen tekenen zet de Vlaamse overheid eveneens in op kennisverwerving. Het Vlaams Klimaatadaptatieplan werd dan ook in de eerste plaats geruggesteund door de bevindingen uit het **rapport 'Weerbaar Waterland'**. Andere initiatieven worden hieronder kort overlopen:

- Leertraject **'verkavelingswijken in transformatie'**: toepasbaar binnen lokale besturen om verkavelingswijken te transformeren naar duurzame en leefbare omgevingen.
- Tegen eind 2023 zou een **leidraad 'klimaatbestendig bouwen'** afgewerkt worden.
- Onderwijssector: opzetten Duurzaam Educatiepunt en ondersteuning voor **MOS-projecten**.
- Het Natuurhuis Brialmont als centraal kenniscentrum rond klimaatadaptatie van de stedelijke ruimte. Afronden studie omtrent de kwetsbaarheden van **veengronden**
- Het **Vlaanderen Waterproof** project dat VITO in opdracht van de Vlaamse Regering samen met verschillende partners uitvoert, realiseert de komende jaren drie regionale **demonstratieruimtes** rond watergebonden klimaatadaptatie.
- Er zal een **Vlaams-breed webplatform 'Klimaatbestendig Vlaanderen'** opgezet worden, waarin eveneens informatie uit het huidige Klimaatportaal zal worden gebundeld. Alle beschikbare informatie omtrent klimaatbestendig bouwen zal hierop

⁴ Een peilbesluit is een bestuurlijk besluit met betrekking tot de te handhaven waterhoogte in waterlopen.

te vinden zijn: data, tools, hulpmiddelen, praktijkvoorbeelden, links naar diverse informatiebronnen, nieuws...

4) Sensibilisering

Heel wat campagnes dienen de visie van het Vlaams beleid bekend te maken bij het brede publiek. Zo zetten **'Vlaanderen Breekt uit!'** en het **'Vlaams Kampioenschap Ontharden'** verschillende doelgroepen aan tot ontharden. Via **'Natuur in je Buurt'**, **'Natuur in je School'** en **'Natte Natuur'** wordt ontharden verder gestimuleerd.

Lokale besturen kunnen zich aansluiten tot het **Burgemeesterconvenant**, of het **Lokale Energie-en Klimaatpact (1.0 en 2.0)**, of een charter ondertekenen waarbij het engagement om geen netto verharding bij te creëren bij wegenprojecten wordt uitgesproken.

De klimaatadaptatiewerven in het **Vlaams Lokaal Energie- en klimaatpact (LEKP) 2.0** bevatten een aantal relevante doelstellingen in kader van dit plan (tijdshorizont 2030), zoals één boom extra per Vlaming, 1/2de meter extra haag of geveltuinbeplanting per Vlaming; één extra natuurgroenperk per 1000 inwoners; 1 m² ontharding per inwoner; per inwoner 1 m³ extra opvang van hemelwateropvang voor hergebruik, buffering en infiltratie voor regenwater.

Verschillende oproepen binnen het instrument **Green Deal** focussen op bepaalde klimaatadaptieve maatregelen of toepassingsgebieden: Klimaatbestendige Ruimte, Bedrijven en Biodiversiteit, Natuurlijke Tuinen. De projectoproepen binnen de **Blue Deal** zijn volledig gericht op maatregelen tegen waterschaarste en droogte.

6.2 Provincie Antwerpen

Een samenvatting van de belangrijkste provinciale beleidsplannen, beleidsinstrumenten en wetgeving m.b.t. het watersysteem (op datum van 15 oktober 2022) zijn terug te vinden in Bijlage F.

6.3 Lokaal bestuur en Pidpa

6.3.1 Duurzame ontwikkelingsdoelen (SDG)

De gemeente Berlaar en Pidpa hanteren beiden de **Duurzame Ontwikkelingsdoelen** (de zogenaamde Sustainable Development Goals of SDG's) van de Verenigde Naties als richtsnoeren voor hun beleid richting 2030. De uitvoering van de maatregelen van het plan op terrein biedt de ideale gelegenheid om via natuurgebaseerde oplossingen bij te dragen aan zoveel mogelijk verschillende ecosysteemdiensten. Naast de reeds beoogde aanpak van verdroging en wateroverlast- en kwaliteit, zijn er via natuurgebaseerde oplossingen ook positieve effecten mogelijk voor andere uitdagingen, zoals weergegeven in Figuur 6-1.



Figuur 6-1. Natuurgebaseerde oplossingen als manier van uitvoering slaan meerdere vliegen in één klap betreffende uitdagingen rond klimaatadaptatie, verzachten hittestress, verbeteren biodiversiteit, voedselproductie, verbeteren luchtkwaliteit, leefkwaliteit, voorkomen wateroverlast en beperken van verdroging.

Dit HWDP sluit hiermee naadloos aan bij deze SDG's. Hiermee wordt invulling gegeven aan volgende doelen:



Het HWDP zal dus een belangrijk instrument vormen om deze SDG's te behalen in 2030.

6.3.2 Beleidsvisie

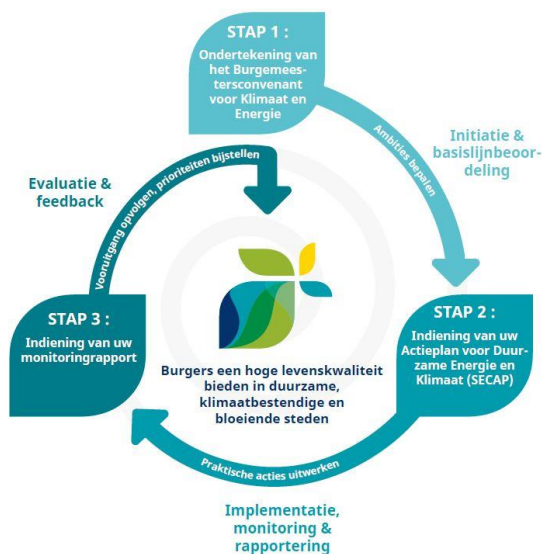
Op 23 april 2019 besliste de gemeenteraad van Berlaar om toe te treden tot het **Burgemeestersconvenant 2030**.

Het Burgemeestersconvenant werd in 2008 door de Europese Commissie gelanceerd met de ambitie om lokale besturen te engageren om de klimaat- en energiedoelstellingen van de Europese Unie te behalen en zelfs te overtreffen. In Vlaanderen ondertekenden al 293 van de 300 Vlaamse gemeenten het Burgemeestersconvenant 2030.

De eerste doelstelling van het oorspronkelijke Burgemeestersconvenant was gericht op het reduceren van de uitstoot met 20% tegen het jaar 2020 en kon een groot aantal lokale en regionale autoriteiten bewegen tot het ontwikkelen van actieplannen en investeringen in klimaatvriendelijkere infrastructuur. Vanaf 2020 ligt de focus op 2030 en met de ambitie om minstens 40% minder uit te stoten ten opzichte van het referentiejaar 2011. Dit ligt in lijn met de Europese klimaatdoelen. Bijkomend wordt het thema klimaat ook verruimd met **klimaatadaptatie**, het aanpassen aan klimaatverandering.

In 2021 werden de ambities van het Burgemeestersconvenant in lijn gebracht met de doelstelling van de Europese Green Deal om het eerste klimaatneutrale continent te worden tegen 2050.

Om dat engagement te concretiseren naar daadwerkelijke acties en projecten, verbinden de ondertekenaars zich er toe om binnen de twee jaar na de ondertekening door de gemeenteraad een SECAP op te maken met de voornaamste acties die ze willen uitvoeren.



Figuur 6-2 : Het stapsgewijze proces van het Burgemeestersconvenant voor Klimaat en Energie

Op 20/04/2022 werd het Klimaatactieplan Berlaar 2030 (Gemeentebestuur Berlaar et al., 2022) goedgekeurd door de gemeenteraad. Dit plan dient een concrete uitvoering van de gestelde engagementen in het Burgemeestersconvenant 2030 voor te stellen. Het klimaatplan is opgemaakt rond zeven speerpunten (Figuur 6-3)



Figuur 6-3 7 speerpunten van het lokaal klimaatbeleid - Gemeente Berlaar

Deze zeven speerpunten worden doorvertaald naar operationele doelstellingen. Via sleutelacties wordt duidelijk hoe de gemeente de operationele doelstellingen wenst te behalen. Er zijn twee categorieën sleutelacties te onderscheiden, deze acties die reeds via andere beleidsinstrumenten verankerd zitten en zeker zijn van uitvoering, en sleutelacties die nog onderzocht dienen te worden op haalbaarheid. Op basis van welbepaalde indicatoren wordt de koers van het gestelde klimaatbeleid geëvalueerd.

Het eerste speerpunt wordt vertaald in zes operationele doelstellingen. In de laatste van deze doelstellingen engageert de gemeente zich om het eigen patrimonium klimaatbestendig te maken, waarbij de hittestress, droogte en wateroverlast wordt getemperd. De gemeente neemt hierbij een voorbeeldfunctie op en zal bij (nieuwe) projecten steeds rekening houden met hemelwateropvang en aanleg van groene zones. Het lokaal bestuur zal hierbij rekening houden met de afsprakennota rond ruimtelijke kwaliteit (zie verder).

Voor het versterken van **de groenblauwe netwerken** op het grondgebied, is een trendbreuk nodig in de toename van de verhardingsgraad in de gemeente. Toekomstige verharding zal dan ook moeten gecompenseerd worden door ontharding. De gemeente onderzoekt de herbestemming van slecht gelegen en niet-ingevalde bouwgronden naar open ruimte. Via ecosysteemkaarten wordt de geschikte locatie onderzocht voor ruimte voor water in de vorm van retentie en overstromingsgebieden. I.s.m. de provincie Antwerpen wordt een groenvisie uitgewerkt om het potentieel van bossen en groen op het grondgebied van de gemeente in kaart te brengen.

Het lokaal bestuur van Berlaar zet eveneens in op meer toegankelijk wijkgroen in de gemeente via onder meer volgende acties:

- op Ebroek wordt er een natuurgebied aangelegd met hondenloopweide en een Heldenbos met namen op de bomen i.s.m. Bosgroep en BOS+, waarbij de scholenwerking ook betrokken wordt door er een boomplantactie aan te koppelen.
- in samenwerking met Kempens Landschap wordt het onderhoud en de inrichting van Berlaarhof aangepakt, bijv. waardevolle bomen inventariseren.
- het lokaal bestuur gaat in onderhandeling met de kerkfabriek om het park achter de kerk van Heikant open te stellen voor het publiek.
- het bestaande geboortepark in de Legrellestraat wordt uitgebreid.
- In nieuwe woonprojecten en bestaande speellocaties worden natuurlijke speellocaties gecreëerd met zowel aandacht voor groen als blauw (bijv. opvang van regenwater). Daaraan kan een sensibiliserend traject voor ouders en kinderen gekoppeld worden.

Naast het klimaatbestendig beheer en de uitbreiding van het bosareaal, wordt ook ingezet op het vergroten van de ruimte voor water: onderhavig hemelwaterplan zal het toekomstig beleid inzake hemelwater bepalen. De gemeente Berlaar zal zich inzetten om overdekte of ingebuisde waterlopen terug open te maken. Er wordt een uitvoeringsplan uitgewerkt in samenspraak met de Vlaamse Overheid voor het bouwvrij houden van overstromingsgevoelige delen van de woonuitbreidingsgebieden Ebroek en Leemputten. Slechts 2,6 % van de oppervlakte van het grondgebied Berlaar wordt ingenomen door bos, ook zijn er quasi geen publieke parken of parkjes in de kern ter beschikking van de bewoners. Het open ruimte gebied is vaak nog weinig biologisch waardevol, noch toegankelijk. In het open ruimte gebied van Berlaar is een verregaand beleid nodig om de gewenste natuurontwikkeling en klimaatadaptatie te behalen.

Er wordt gestreefd naar **klimaatneutrale en -bestendige huizen en wijken**. Hiervoor wordt vooral ingezet op (het stimuleren van) een renovatiegolf doorheen de gehele gemeente. Het installeren van hemelwatervoorzieningen voor hergebruik en infiltratie

wordt hierbij door het opnemen van een voorbeeldfunctie, en door bijkomend advies gestimuleerd.

In het kader van het speerpunt ‘**duurzaam ondernemen**’ spreekt de gemeente Berlaar de ambitie uit om de ambachtenzone De Hutten klimaatadaptief in te richten. In het project wordt een open hemelwaterbuffer voorzien, centraal in de te ontwikkelen zone (Figuur 6-4). Het RWA-stelsel is zo berekend dat een buffervolume van 330 m³/ha verharde oppervlakte wordt gerealiseerd, met een maximaal doorvoerdebiet van 10 l/s/ha. Het hemelwater wordt zoveel mogelijk via open grachten afgevoerd naar het open bekken. Op zeven van de 30 percelen wordt een eigen infiltratievoorziening aangelegd. Hemelwater van de fietspaden infiltreert in de omliggende groenzones, het voetpad wordt waterdoorlatend aangelegd.



Figuur 6-4 Schets van het bedrijventerein De Hutten, centraal de open hemelwaterbuffer (blauw), langsheen de wegen is de open grachten (zwart) (IGEMO)

Via berlaar2030.be kunnen alle acties in het kader van het Klimaatactieplan Berlaar 2030 op de voet gevolgd worden. Bewoners kunnen hun eigen acties registreren en bijdragen aan de klimaatambities van de gemeente.

In 2021 werd de **visienota Ruimtelijke Kwaliteit** (Gemeentebestuur Berlaar and Bureau voor Architectuur & Planning, 2021) gefinaliseerd. Deze nota stelt een duidelijk beleid voor inzake kernverdichting, waarbij voor de verschillende bevolkingsgroepen in de gemeente een voldoende hoge woonkwaliteit wordt geboden, en tegelijkertijd ook het landelijk karakter van de gemeente wordt versterkt. Inbreidingsprojecten zijn mogelijk, met voldoende aandacht aan de ligging, inrichting en toegankelijkheid van hoogwaardige publieke ruimte.

Omtrent water werd een visie opgenomen voor zowel het publieke als het private terrein.

Grachten en waterlopen: Overwelden wordt enkel toegelaten wanneer dit noodzakelijk is voor de toegankelijkheid. De overwelling wordt in deze gevallen toegestaan over een breedte die strik noodzakelijk is voor de ontsluiting van het perceel met een maximum van 5 meter.

Infiltratie- en buffervoorzieningen: Voor de opvang van regenwater op onbebouwde oppervlakken geniet een natuurlijke en bovengrondse infiltratie de voorkeur. Bij nieuwe ontwikkelingen wordt verharde oppervlakte beperkt

gehouden. In groenzones kunnen verschillende maatregelen geïmplementeerd worden om het water zo veel mogelijk vast te houden.

Bronbemalingen: Bronbemalingen om grondwater te verlagen, dienen aangesloten te worden op een retourbemaling, infiltratievoorziening of oppervlaktewater (gracht, meer, vijver). Het grondwater mag niet geloosd worden in de afvoerleiding van het afvalwater (DWA of gemengd) van de openbare riolering. Eventueel kan in bepaalde periode een bijkomende voorwaarden worden opgelegd om het bemalingswater ter beschikking te stellen.

Groendak: Men kan bij nieuwbouw, uitbreiding of herbouw, de nieuwe daken van gebouwen minimaal aanleggen als extensief groendak, indien deze daken een helling hebben van minder dan 15° en dit voornamelijk op daken van (fietsen)bergingen, carports, garages ...

Hemelwaterputten: Er wordt gestreefd naar een zo groot mogelijk hergebruik van hemelwater en/of infiltratie van hemelwater op eigen terrein. In de gemeente Berlaar mag er geen regenwater worden aangesloten op het openbare rioleringsstelsel.

Het groenbeleid is gericht op het maximaal bewaren van bestaande bomen, compenseren van te vellen bomen, en het inrichten van tijdelijke natuur op onbebouwde percelen.

6.3.3 Beleidsmaatregelen

De gemeentelijke beleidsvisie (Gemeentebestuur Berlaar, 2018) werd opgemaakt aan het begin van de legislatuur (2019-2024). De beleidsvisie lijst een aantal concrete projecten op, waarbij ook aandacht wordt besteed aan een duurzaam waterbeheer en een aangename omgeving. Enkele projecten die werden voorgesteld in de bouwmeesterscan (zie verder) werden meteen doorvertaald in de beleidsvisie. Hieronder worden enkel de acties weerhouden die een link maken met onderhavig hemelwater- en droogteplan.

Acties Openbare werken en infrastructuur:

1. Een Berlaars Wegenplan: kaart met aanduidingen van welke straten een heraanleg wegdek, nieuwe riolering, nieuwe fiets- of voetpaden en nieuwe ondergrondse nutsleidingen krijgen. Dit wegenplan wordt beschikbaar gemaakt voor de burger en bedrijven waar zij de realisatiegraad en stand van het project volgen.
2. De aansluitingsgraad tot het RWZI netwerk wordt in samenspraak met de hogere overheden en andere waterspelers zoals PIDPA en Aquafin verhoogd in kader van de Kaderrichtlijn Water 2027 van Europa.
3. Het project Pastorijstraat en kerkomgeving wordt uitgevoerd.
4. Het project Kardinaal Cardijnplein en omgeving worden uitgevoerd.
5. Het project fase II marktomgeving wordt verder uitgetekend.
6. Berlaarhof wordt gerenoveerd en krijgt een sociaal project op haar domein. Het park zal een bewegings- en belevingspark worden.
7. Het park achter de kerk van Berlaar-Heikant proberen we open te stellen voor het publiek na een grondige opfrisbeurt.

Acties Ruimtelijke ordening – open ruimte bewaren door verstandige verdichting:

1. Verstandig verdichten: geen nieuwe woongebieden buiten de kern maar uitbreiding van bestaande verkavelingen op maat van Berlaar, Gestel en Heikant.

2. Slecht gelegen en niet-ingevulde bouwgronden herbestemmen we tot open ruimte.
3. We leggen nieuwe groene open ruimte in publieke en private ontwikkelingen op die zorgen voor natuurverweving & ontsnippering. Bijvoorbeeld: groene corridors waarop fiets- en wandelwegen kunnen worden aangelegd.
4. We zetten in op compacter bouwen en laten meer woonvormen toe die de sociale cohesie en mix verbeteren.
5. We passen de bouwhoogte aan om de inname van bouwoppervlakte te beperken.
6. We bewaken het landelijke karakter van Berlaar met een beeldkwaliteitsplan waarbij grotere en complexere projecten een kwaliteitstoets moeten doorstaan waarbij zij zelf instaan voor de kosten hiervan.
7. De nieuwe Berlaarse visienota zal gebruikt worden om bij bouwprojecten de nodige parkeerplaatsen te voorzien.

Acties Natuur en klimaatbeleid

1. Een hemelwater- en droogteplan voor de gehele gemeente i.s.m. de provinciale overheid.
2. Bij herinrichtingen van wijken voorzien van waterinfiltratiebekkens, wadi's en speelzones met infiltratie. We leggen voorwaarden op voor het hergebruik en infiltratie van hemelwater.
3. We maken overdekte of ingebuisde waterlopen terug open en richten creatief in. We versterken ook de ecologische functie van de waterloop als blauwe aders doorheen de bebouwde omgeving en als drager van leven.
4. We geven meer ruimte voor water en beletten woningbouw in overstromingsgevoelige gebieden.

Acties Groen en energie

1. We planten nieuwe bossen aan in samenwerking met Regionaal Landschap Rivierenland bosgroep Antwerpen Zuid en Natuurpunt. Het streefdoel is 1 extra boom per legislatuur per inwoner. De gronden dienen niet allemaal aangeworven te worden, maar we zetten burgers er toe aan om privégronden te bebossen (cf. werking bosgroep).
2. Groene corridors waarop fiets- en wandelwegen worden voorzien & die kunnen dienen als natuurverbindingselementen.
3. Vernieuwing en aanleg van kleine parkjes & groene speeltuinen per wijk.
4. Bermen en plantsoenen inrichten met streekeigen planten.

In het kader van de Beleids- en Beheercyclus voor lokale besturen, dient om de zes jaar een meerjarenplan opgemaakt te worden. Dit meerjarenplan wordt jaarlijks geëvalueerd aan de hand van financiële rapportage. In dit meerjarenplan kunnen eveneens acties m.b.t. het waterbeheer en hemelwater- en droogteplanning opgenomen worden.

Het **meerjarenplan** voor 2020-2025 (Gemeentebestuur Berlaar, 2019) werd goedgekeurd door de gemeenteraad op 17/12/2019 en onderging ondertussen reeds zes aanpassingen. Het plan bevat onder andere een actiepoint omtrent het '**masterplan spelen**'. Er wordt een jaarlijks budget voorzien voor de opwaardering en uitbreiding van de speelmogelijkheden in de gemeente. De speelplekjes zullen indien mogelijk natuurlijker aangekleed worden.

Acties omtrent het duurzaam beheer van water en de waterlopen en grachten behoren eveneens tot het meerjarenplan. In de periode 2020-2024 zullen de Pastorijstraat en de kerkomgeving volledig aangepakt worden (riolering en wegenis). Het Berlaarhof wordt opnieuw onderhouden, en verder ontwikkeld tot bewegings- en belevingspark. Het park achter de kerk van Heikant wordt opgefrist en opengesteld voor het publiek. Er wordt actief gezocht naar terreinen voor bijkomende bossen. In samenwerking met het

Regionaal Rivierenland bosgroep Antwerpen Zuid en Natuurpunt wordt het bosbestand uitgebreid.

De acties vastgelegd in het meerjarenplan, leiden tot verschillende **onthardingsprojecten** in de gemeente. Zo wordt de kerkomgeving van de Sint-Pieterskerk aangepakt waarbij de kerk zal omgeven worden door een groenzone, met een voetpad aangelegd in kleiklinkers. Verschillende bomen zullen voor schaduw zorgen op het plein en rond de kerk. Bij de heraanleg van de Melkouwensteenweg en het Kardinaal Cardijnplein worden verschillende hoogstammige bomen toegevoegd aan het straatbeeld. Een groot deel van het voetpad langs de Melkouwensteenweg wordt heraangelegd in groenstenen, en afgewerkt met beplanting. De speelplaats van de gemeentelijke basisschool wordt heraangelegd. De verharding wordt grotendeels weggehaald en vervangen door waterdoorlatende verharding. Vloeiende lijnen in het ontwerp versterken het natuurlijk karakter van de speelplaats. Aan de randen worden inheemse fruitbomen geplant.

De gemeente stelt verschillende **subsidie maatregelen** ter beschikking van de bevolking voor het bevorderen van een ecologisch beheer en aanleg van kleine landschapselementen, alsook voor het uitvoeren van de afkoppeling van hemelwater en het installeren van hemelwateropvang en -recuperatie.

De gemeente beheert 64 km **berm** op het grondgebied. De bermen worden gemaaid rond 15 juni en 15 september. Enkel daar waar de bermbeegroeiing de veiligheid in het gedrang brengt, wordt een gedeelte van de berm extra gemaaid. Door beperkt te maaien kan de aanwezige fauna en flora welig tieren.

Berlaar is een zogenaamde **HidroRio** gemeente. In deze gemeentes is het HydroRio-reglement van kracht, waarbij richtlijnen worden uitgezet voor nieuwe verkavelings- en bouwprojecten. Deze richtlijnen bevestigen de eisen uit de Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater, en stellen extra richtlijnen voor huisaansluitputjes, overlopen van infiltratievoorzieningen en het opnemen van verantwoordelijkheid binnen de verschillende zoneringsgebieden inzake riolering.

Voor gemeenten die vallen onder bovenstaand reglement is een premie beschikbaar voor de inwoners, namelijk de **RIO-premie**:

Dit is een premie (van toepassing voor de inwoners van een HidroRio gemeenten) indien de bewoners zelf maatregelen om op eigen perceel een gescheiden riolering aan te leggen. Deze premie wordt verhoogd tot 795 euro indien ook gebufferd of geïnfiltreerd wordt. Bovendien biedt de gemeente Berlaar subsidies aan voor privé-afkoppeling van maximaal 1.300 euro. De subsidie reeds ontvangen via Pidpa wordt wel steeds in mindering gebracht.

Daarnaast voorziet Pidpa nog volgende subsidiemogelijkheden:

- Pidpa belooft financieel de inzet op ontharding en infiltratie in rioleringsproject: Hiermee wil het de afvoer van hemelwater ontmoedigen. Indien geen infiltratie wordt ingezet maar enkel vertraagde afvoer, wordt in projecten 75% van de aan te leggen regenwaterinfrastructuur voor het openbaar domein doorgerekend aan de gemeente. Indien wél infiltratie wordt toegepast bedraagt dit percentage 50%. De factor openbaar domein is afhankelijk van de verhouding verharde oppervlakte openbaar domein ten opzichte van privaat domein.
- Financiële ondersteuning projecten circulair gebruik: Voor projecten met als doel het integraal toepassen van buffering en herbruik van hemelwater binnen het openbare domein, financiert Pidpa volgens het huidige Businessplan (2020-2024) 75% van de investeringskost die hiervoor specifiek noodzakelijk is.

- Investering en beheer proceswater voor privaat gebruik: Pidpa zet eveneens in op innovatieve projecten waarbij verschillende kwaliteiten van water (hemelwater, proceswater, bemalingswater,...) maximaal aangewend worden voor nuttige toepassingen allerhande. Dit vermindert de druk op onze ondergrondse waterreserves en stelt zo de toekomst van onze natuurlijke rijkdom: water, weer eens extra veilig. Zo maken we de cirkel van integraal waterbeleid helemaal rond.

6.3.4 Ruimtelijke ordening

Gemeentelijk ruimtelijke structuurplan

Het **Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan** (GRS) (Gemeentebestuur Berlaar *et al.*, 2009) van Berlaar werd goedgekeurd door de deputatie van de provincie Antwerpen op 28 januari 2010 en bevat de belangrijkste beleidsvisies op vlak van ruimtelijke ordening.

De visie op de gewenste natuurlijke structuur voor Berlaar is opgebouwd uit vijf doelstellingen:

- Vrijwaren en beschermen van cultuurhistorische landschappen en landschapsrelicten;
- In het noorden van het grondgebied bevinden zich waardevolle, beelddragende landschappen zoals kastelen Rameyenhof en Gestelhof; en meerdere solitaire historische gebouwen. In het zuiden van de gemeente overheersen de rurale vergezichten;
- Streven naar behoud en versterking van een gedifferentieerd ruraal landschap;
- De open vergezichten van het agrarisch landschap in het zuiden van de gemeente dienen, door beperkende beleidsmaatregelen, behoed te worden voor verdere aantasting. Het gaat hierbij over het beperken van loodsachtige gebouwen of de afbakening van het serrelandschap;
- Versterken van bestaande en potentiële natuurgebieden via categorisering;
- Er zal een hiërarchische categorisering opgemaakt worden als toetsingskader voor toekomstig gemeentelijk beleid.
- Verdere bescherming van waardevolle valleigebieden;
- De valleigebieden worden beheerd op bovenlokaal niveau. De gemeentelijke visie sluit aan op de reeds uitgewerkte visies van de beheerders, en formuleert bijkomend advies vanuit specifieke kennis van de gemeente;
- Op zorgzame wijze inpassen van het integraal waterbeheer in het ruimtelijk beleid. Binnen de gemeente Berlaar werd vastgesteld dat er geen plaats is voor grootschalige retentiebekkens of harde ingrepen; wel zouden kleinschalige maatregelen, zoals het natuurlijk overstromingsgebied van de winterbedding van de Gestelbeek herstellen, mogelijk zijn.

Verder worden twee lokale natuurontwikkelingsgebieden geselecteerd:

- Vallei van de Gestelbeek tussen de kruising met de Itegembaan en de monding van de beek in de Grote Nete.
- Omgeving van het primair natuurgebied Broekelst.

Op provinciaal niveau werd de vallei van de Grote Nete geselecteerd als natuurverbindingsgebied tussen de natuuraandachtsgebieden aan de samenvloeiing van beide Netes en Kruiskensberg. Op lokaal niveau werden drie verbindingsgebieden

geselecteerd: Hertstraat, Labistrata en Berlaarse Laak. Het beleid is er gericht op de bescherming van kleine landschapselementen, hagen, houtkanten en groene buffers. Een deel van het Gestels rustgebied, dat niet werd ingevuld door woongebied, en niet op bovenlokaal niveau wordt beheerd, wordt beheerd als natuurverwevingsgebied. Akkerbouw en grasland kan hier onverminderd in stand gehouden worden, bijkomende bebouwing (wooneenheden en bedrijven, andere dan schuttingen) is niet wenselijk in deze gebieden. De natuurverwevingsgebieden en lokale natuurverbindingengebieden worden aangeduid als 'ruimtelijk gevoelige gebieden met weinig draagkracht'. Natuurlijke structuren van bovenlokaal belang, primaire en secundaire natuurgebieden en natuurontwikkelingsgebieden worden als 'kwetsbare gebieden' aangeduid, met de bijhorende juridische gevolgen.

Voor drie gebieden in het valleigebied van de Grote Nete en de Gestelbeek wordt een beleid omschreven voor het behalen van de gewenste ecologische structuur:

- Het Gestels rustgebied

Het gebied wordt aangeduid als landschappelijk waardevol, verdere ontwikkelingen moeten landschapsondersteunend zijn. Verdere bebouwing is bijgevolg ongewenst. Nieuwe agrarische ontwikkelingen kunnen enkel binnen de bestaande bebouwing ontwikkeld worden. Er wordt gestreefd naar (de aanleg en) herstel van poelen en wielen als kleine landschapselementen. De renovatie en herinrichting van de oude Nete-arm achter de kerk van Gestel wordt als zinvol initiatief beschreven. De aanleg van bufferbekkens of retentiebekkens in dit gebied is niet wenselijk. Het natuurlijk overstromingskarakter van de Gestelbeek kan wel hersteld worden.

- De Stapvelderbeemden (Kijfbossen en Broekelst)

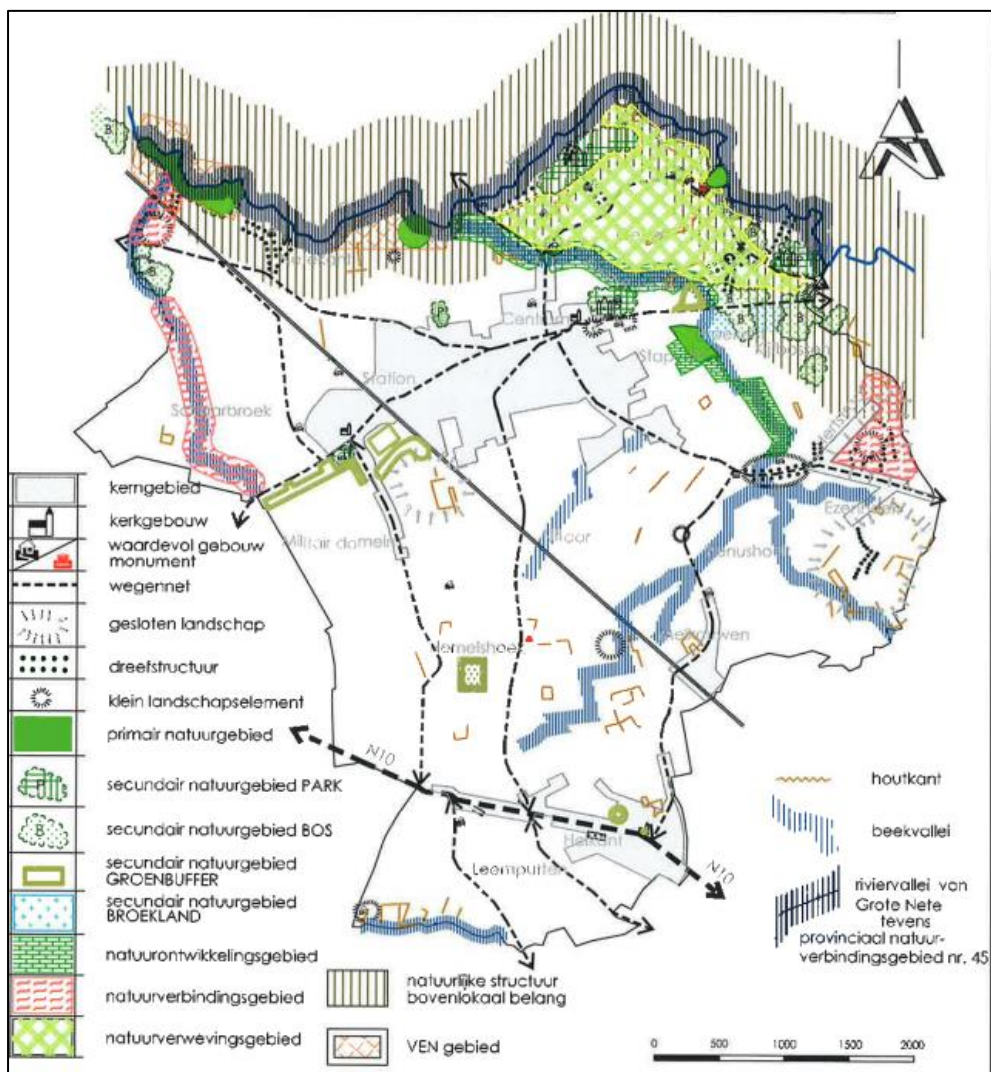
Deze gebieden werden opgekocht door de Vlaamse Overheid (Agentschap voor Natuur en Bos). De Vlaamse Overheid wenste het gebied te bebossen, de gemeente daarentegen wenst het natuurlijke natte karakter en de reeds aanwezige waardevolle natuur verder te ontwikkelen. De plaatselijke landbouw dient eveneens leefbaar gehouden te worden. Voor het bosgebied Kijfbossen wordt een open bosgebied beoogd. In de omgeving van Broekelst dient het behoud van de vochtige bodemgesteldheid en het moerasachtig karakter van de winterbedding van de Gestelbeek voorop gesteld te worden. Het is hierbij van belang een gedegen pompbeleid voor de Gestelbeek uit te werken, ten einde de waterspiegel in de omgeving niet onnodig te verlagen.

- Het weidegebied Netekant

Het grootste gedeelte van Netekant bestaat uit minder waardevolle, maar voor de landbouw levensnoodzakelijke weidegebieden. De landbouw fungeert hier als drager van de open ruimte. Het beleid is gericht op het tegengaan van de verdere versnippering van de open ruimte, aandacht voor omgevingskwaliteiten, het weren van hobby-landbouw en functiewijzigingen en ondersteuning door recreatief medegebruik.

De woonkern van Berlaar en Heikant zijn relatief dicht bebouwd, met weinig openbaar groen. De groene dries op de marktplaats moet dan ook beschermd en versterkt worden (lindebomen, drekplaats, kiosk). Er is over het algemeen weinig groen in het straatbeeld. Bij nieuwe projecten zal meer aandacht besteed worden aan gemeenschappelijke open ruimte en meer groen in het straatbeeld.

Om dit beleid te verwezenlijken worden actiepunten opgesteld, waaronder een doordachte aankooppolitiek van ecologisch waardevolle gronden, streven naar optimale afkoppeling van RWA, herstellen van de waterhuishouding en ruiming van grachten, en herinrichting van enkele openbare plaatsen (pleinen en straten, stationsomgeving).



Figuur 6-5 : Gewenste natuurlijke structuur (bron: GRS Berlaar, 2009)

Er worden drie types van agrarische subgebieden geselecteerd, met elk een eigen beleid. Type I bevat het dynamisch professioneel landbouwgebied. Dit gebied wordt zoveel mogelijk exclusief voor de professionele landbouw voorbehouden. Nieuwe glastuinbouw wordt beperkt tot de voorziene clusters. Medegebruik is mogelijk in die mate dat het de hoofdfunctie niet hindert. Agro-industriële bedrijven kunnen niet binnen de draagkracht van het grondgebied Berlaar ingeplant worden. Deze gebieden worden zo veel mogelijk verbonden.

Het agrarisch verwevingsgebied wordt gevormd door kleinere, sterk versnipperde agrarische gebieden, waarvan de landbouwfunctie wordt verdrongen door hobbylandbouw en andere nevenfuncties. Uitbreiding van agrarische bebouwing binnen dit gebied is mogelijk. Uitdeining van de agrarische verwevingsgebieden dient vermeden te worden.

In gebieden voor grondgebonden landbouw kunnen niet-grondgebonden agrarische bedrijven behouden blijven, in bepaalde (waardevolle openruimte)gebieden wordt een uitdoofbeleid vooropgesteld. Nieuwe niet-grondgebonden agrarische activiteiten worden niet toegelaten.

Volgende BPA's werden opgemaakt door de gemeente Berlaar:

- BPA De Heyde (1997)
- BPA Brassoi (1991)
- BPA Itegembaan (1987)
- BPA Ebroek (1987)
- BPA Molenhoek (1984)
- BPA KMO-zone Misstraat (1984)
- BPA Lijsterstraat (1989)

BPA De heyde, Brassoi en Itegembaan zijn gericht op een eerder open bebouwing. Ze voorzien de bouw van open of halfopen residentiële eenheden. Hierbij wordt een vrij laag ruimtegebruik gerealiseerd. BPA Ebroek regelt de bouw van een sociale woonwijk (Valkenhof) en volkswoningen. Er wordt reeds vermeld dat woonuitbreidingsgebied Ebroek overstromingsgevoelig is, en via bijkomende beleidsinstrumenten dient 'bevoren' te worden. BPA Molenhoek voorziet eveneens in open bebouwing langs de Bastijnstraat, en gemengde bebouwing langs de Anjerstraat. Slechts 15 à 20 % van het binnengebied blijft onontwikkeld. Een wijziging aan BPA KMO-zone Hellegat uit 2003 voorziet in de transformatie van het oude schoolgebouw naar sociale huisvesting. BPA Lijsterstraat behandelt de invulling van de sport- en voetbalterreinen van 'Doelvelden'.

Sinds 2008 werden 8 gemeentelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen opgemaakt:

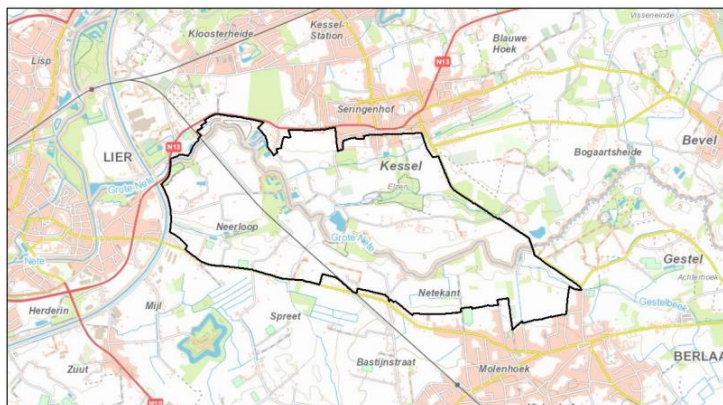
- RUP Zonevreemde recreatie fase 1 (2012)
- RUP Zonevreemde recreatie fase 2 (2014)
- RUP Zonevreemde bedrijven fase 1 (2014)
- RUP Zonevreemde bedrijven fase 2 (2017)
- RUP De Hutten (2018)
- RUP Pastorijstraat (2014)
- RUP JB Coomansstraat (2022)

In de RUP's wordt voor elke bestemming een maximale bebouwingsindex vastgelegd, of een maximale verhardingsgraad. Verharding dient zo veel mogelijk in waterdoorlatende materialen uitgevoerd te worden. Beplanting dient steeds uit streekeigen soorten te bestaan.

De Vlaamse Regering keurde op 7 mei 2021 een startnota goed voor de opmaak van een **gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan** voor het mondingsgebied van de Grote Nete op grondgebied van Lier, Nijlen en Berlaar. Dat plan moet o.a. de realisatie van een aantal projecten van het Geactualiseerd Sigmaphan mogelijk maken en kadert in het gebiedsprogramma van de Grote Nete (Provincie Antwerpen). Daarvoor zullen bijkomende natuur- en bosgebieden vastgelegd worden in de vallei van de Grote Nete. De meest relevante aspecten uit dit RUP voor het hemelwater-droogteplan zijn:

- het vrijwaren van het bouwvrije karakter en de natuurlijke waterbergingscapaciteit in de vallei van de Grote Nete
- versterken van de landschappelijke en ecologische waarde van de vallei van de Grote Nete en het creëren van ruimte voor natuurontwikkeling in functie van de realisatie van natuur- en waterveiligheidsdoelen van het Geactualiseerd Sigmaphan

- het versterken van de groenblauwe dooradering van het landschap langs de zijlopen van de Grote Nete met verweving van landbouw, natuur en bos, met mogelijkheden voor uitbreiding van de bestaande bosstructuur
- het herbestemmen van overstromingsgevoelige woon(uitbreidings)gebieden die aangeduid zijn als signaalgebied, waaronder het woonuitbreidingsgebied Kerkenbroek met ruimte voor de ontwikkeling van zorg- en onderwijsinfrastructuur en het behoud van het onbebouwde karakter van overstromingsgevoelige delen



Figuur 6-6 Situering plangebied (bron: startnota RUP Mondingsgebied Grote Nete, 2021)

Het **provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan RWZI Berlaar**, legt de ruimtelijke planning van de site voor RWZI vast. Er moet rekening gehouden worden met een maximale bouwhoogte, de verharding wordt waterdoorlatend aangelegd, tenzij de vigerende wetgeving anders verplicht. De groenzone dient in streekeigen planten uitgewerkt te worden. Zowel hoogstammige bomen, als struiken hebben tot doen de volledige installatie in de omgeving te laten integreren.

Bouwmeesterscan

In 2018 werd door BUUR in opdracht van de gemeente Berlaar een bouwmeesterscan (BUUR et al., 2018) uitgewerkt. De bouwmeesterscan is het resultaat van een nauwe samenwerking tussen het Team Vlaams Bouwmeester, het Departement Omgeving, de Vlaamse Landmaatschappij, het Agentschap voor Natuur en Bos, de Vereniging van de Vlaamse Provincies en de Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten. De Bouwmeesterscan is : *“een tool die lokale besturen in staat stelt voor het grondgebied van hun gemeente een diagnose te laten opmaken van de ruimtelijke en beleidsmatige sterktes en zwaktes, met het oog op de ontwikkeling van een concrete agenda van projecten en beleidsmatige ingrepen voor de transitie naar een duurzame leefomgeving. De aandacht gaat hierbij in het bijzonder naar de link tussen het ruimtegebruik en de uitdagingen in het kader van de huidige klimaat- en energiecrisis.”* (www.vlaamsbouwmeester.be)

In de bouwmeesterscan wordt Berlaar omschreven als een kleinere gemeente met landelijk karakter. Berlaar is geen pool voor recreatie of tewerkstelling op bovenlokaal niveau. Wel vult het de basisbehoeften van de lokale bevolking in. De laatste decennia was er een toename van huishoudens, een duurzame ontsluiting naar grotere steden in de omtrek is dan ook van groot belang. De ontwikkeling van deze ontsluiting is reeds gestart met de aanwezigheid van twee treinstations en de aanleg van een fietsnelweg. De ambitie van de gemeente moet nu opgenomen worden om Berlaar aantrekkelijker te maken voor de eigen bewoners.

De bouwmeesterscan schrijft hiervoor de kernversterking van de stationsomgeving en de omgeving rond de kerk van Berlaar voor. In de stationsomgeving is er potentieel voor verdichting voor wonen, winkelen en werken. Ten noorden van het station zou een

herbestemming van de Kazerne een openruimtekamer kunnen creëren voor de gemeente. Voor Heikant wordt een woonverdichting van de kern voorgesteld, samenhangend met een maximale bescherming van de openruimte.

De ontwikkeling van de natte natuur in de Gestelbeekvallei zorgt voor een aantrekkelijke verbinding tussen de kern van Berlaar en de Netevallei. De Netevallei wordt reeds door verschillende actoren op lokaal en bovenlokaal niveau beheerd. Dit verregaand ecologisch beheer dient ook uitgebreid te worden naar de Gestelbeek. Een nieuw netwerk van trage wegen dient deze natuur ook bereikbaar te maken vanuit de kern. Het gebied tussen de kern van Berlaar en de N10 kan ontwikkeld worden naar duurzaam open ruimte gebied, met plaats voor hernieuwbare energie (wind) en duurzame voedselproductie.

Vanuit de beschreven ambities worden zeven strategische projecten opgesteld:

1. Kazerne en Doelvelden: gemengde 'stedelijke' plek aan het station
2. Infrastructuurontwikkeling en versterking woonkern rond station
3. Omgeving Kerk: voorzieningencluster en poort naar de groene ruimte
4. Centrum-as Berlaar
5. Netwerk publieke groenplekken en zachte verbindingen Berlaar
6. De Gestelbeekvallei en trage wegen door open ruimte
7. Een dorpshart voor Heikant

7 Visie

De visie bestaat uit een generiek en deelzone specifiek onderdeel. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een meer gedetailleerde uitwerking van een gebied met specifieke problematiek binnen de gemeente om de voorgestelde visie en maatregelen meer cijfermatige te toetsen.

7.1 Generieke visie

In dit hoofdstuk wordt een generieke visie betreffende duurzaam hemelwaterbeheer en aanpak droogte uitgewerkt voor gemeente Berlaar. Het biedt een **toekomstbeeld** op generiek niveau per krachtlijn van het HWDP. De bespreking in dit hoofdstuk heeft betrekking op het hele grondgebied van de gemeente Berlaar. Het overkoepelend plan werd overlopen met de gemeente en actoren tijdens een overleg op 25 juni 2021 (zie verslag met IMDC ref. VV21161).

Randbemerkingen:

1. Sommige voorgestelde maatregelen zullen goed scoren in het voorkomen van wateroverlast maar veel minder bijdragen tot grondwateraanvulling, of omgekeerd. Rekening houdend met het integrale karakter van het watersysteem, zijn er voor heel wat maatregelen ook geen harde lijnen te trekken. Maatregelen die goed zijn tegen droogte, helpen ook vaak tegen overstromingen, e.d. Er wordt daarom gekozen om ze voorlopig te plaatsen bij de maatregel waar ze het meeste impact op lijken te hebben.
2. Bij de bespreking van de maatregelen wordt regelmatig verwezen naar de potentie van de maatregel die kan worden afgeleid uit de typologie van de watersysteemkaart. De insteek van deze potentieelkaart wordt beschreven in het hoofdstuk van de omgevingsanalyse, namelijk potentieel o.b.v. positie in het landschap.

Voor een uitwerking van de visie meer specifiek per hemelwaterplan zone verwijzen we naar hoofdstuk 7.2 en de deelzonefiches van het HWDP.

7.1.1 SD 1: Infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken

We stellen volgende strategische ingrepen voor:

- *Inzetten op directe infiltratie (afstroom vermijden) in verstedelijkt gebied*
- *Inzetten op indirecte infiltratie (boven- of ondergronds) in verstedelijkt gebied*
- *Bevorderen en optimaliseren van infiltratie en beperken drainage in het buitengebied*

De eerste en belangrijkste stap bij de uitwerking van een HWDP is het vermijden van afvoer van hemelwater. Dit betekent dat er o.a. naar gestreefd wordt om (bijkomende) verharding en de afstroom ook vanuit de onverharde open ruimte zoveel mogelijk te beperken, doordat het ter plaatse kan infiltreren, ook wel **rechtstreekse infiltratie** genoemd. Bij rechtstreekse infiltratie zal het regenwater dat op een onverhard oppervlak valt meteen infiltreren in de bodem. Het wordt dus niet afgevoerd om te infiltreren via een bepaalde voorziening. Dit betekent dat er verder ook geen leidingen en randvoorzieningen voor het veilig afvoeren van het hemelwater dat afstroomt van deze verharde en onverharde oppervlakken, voorzien moeten worden (behalve misschien een noodoverlaat). Dit principe geldt zowel voor het privaat als het publiek domein, voor de bebouwde omgeving en de open ruimte.

Water dat op verharde oppervlaktes valt kan infiltreren in nabij gelegen onverharde bodem, door middel van de verharding te laten afhellen. Dit wordt ook wel de **indirecte of onrechtstreekse infiltratie** genoemd. Eenvoudige ingrepen, zoals de aanleg van infiltratiebermen, infiltratiegrachten of het laten aflopen van water naar een depressie in de tuin of groenzone, zorgen voor de infiltratie van het water.

De mogelijkheid om te infiltreren is afhankelijk van de infiltratiegevoeligheid van de bodem en van de grondwaterstand. Deze schatten we bij de opmaak van het HWDP in op basis van de Bodemkaart en de watersysteemkaart (zie nota omgevingsanalyse). Bij de opmaak van meer gedetailleerde ontwerpplannen wordt dit nader onderzocht aan de hand van infiltratieproeven en metingen van de grondwaterstand.

Volledig uitsluiten dat water afstroomt is onmogelijk en ook niet nodig. **Afstroom (of drainage)** kan immers wenselijk zijn voor het watersysteem (voeding van natuurgebieden, vijvers, waterlopen,) of is op bepaalde momenten van het jaar eenvoudigweg nodig in functie van landbouwactiviteiten (peilgestuurde drainage) maar dit dient dan gemotiveerd te worden. Conventionele drainage, drainage door verouderde en lekke rioleringen of versnelde afvoer door bemalingen daarentegen zijn praktijken die prioritair aangepakt moeten worden omdat zo heel wat nuttig water verloren gaat zonder dat hier iets of iemand baat bij heeft.

7.1.1.1 Directe infiltratie (afstroom vermijden)

Om afstroom zoveel mogelijk te beperken is er in het optimale scenario best zo weinig mogelijk verharde oppervlakte. Daarom is het in eerste instantie belangrijk om doordacht om te gaan met de bestaande **onverharde oppervlakte om deze zoveel mogelijk te behouden of te compenseren en vooral nieuwe niet-functionele verharding te vermijden**.

Onderstaand worden een aantal suggesties gegeven op welke manier de gemeente kan inzetten op het vermijden van extra verharde oppervlakte:

- Nieuwe ontwikkelingen in de mate van het mogelijke vermijden (cfr. signaalgebieden). Vanuit het principe om drainage van gebieden zoveel mogelijk te beperken is het in functie van het voorkomen van schade aan de gebouwen wenselijk van een perceel bouw- of keldervrij te houden. Een eerste indicatie van dergelijke gebieden wordt gegeven door de thematische kaart o2c_watersysteemkaart. Aan de hand van Tabel 7-1 kan een gemeente de wenselijkheid van een gebouw of kelder op een perceel nagaan.

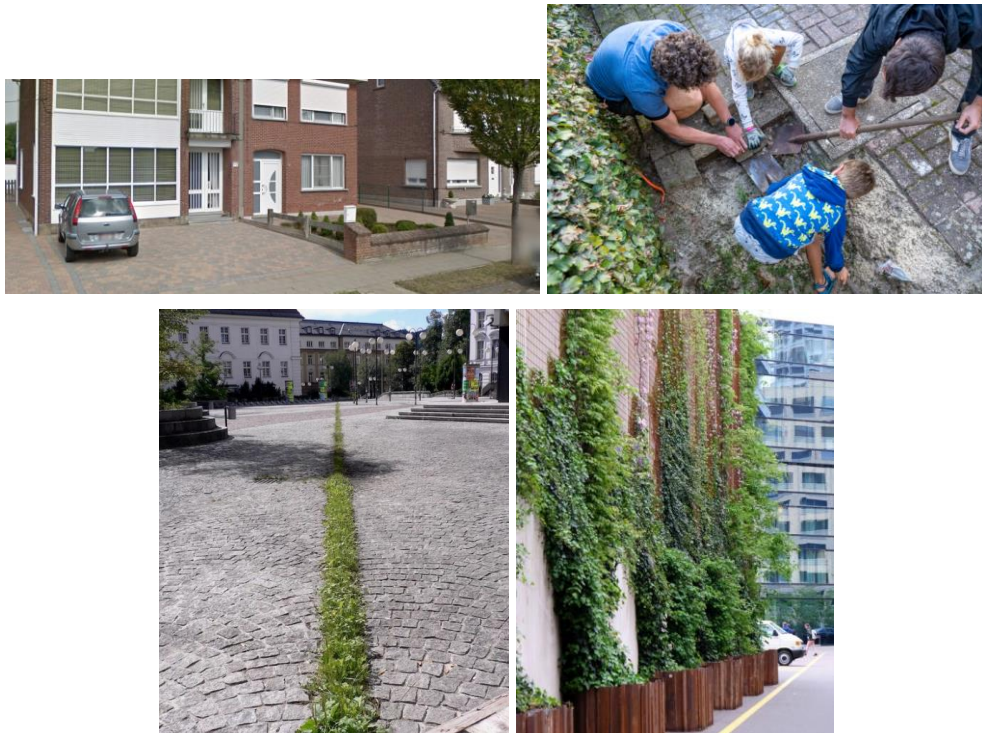
Tabel 7-1 : Overzicht van de wenselijkheid van kelder of gebouw voor elke typologie van de watersysteemkaart

Candara	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Keldervrij bouwen	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja
Bouwvrij houden	Nee, mits ontharding	Nee, mits ontharding	Bij voorkeur	Ja	Bij voorkeur	Ja

- De footprint van gebouwen bij nieuwe ontwikkelingen (woonuitbreiding, KMO-zones, ...) compenseren, bijvoorbeeld door de bouwhoogte te optimaliseren in combinatie met groene (park) ruimtes (met eenzelfde bebouwingsdichtheid meer groene ruimte realiseren, hergebruik van locaties), of een intensief groendak of een blauwdak voorzien

- Waterneutrale ontwikkelingen waarbij elke druppel water ter plaatste vastgehouden wordt;
- Een braakliggend terrein inrichten als groene ruimte;
- Bestaande parken bewaren en/of vergroten. Een voorbeeld is het park achter de kerk van Berlaar-Heikant dat de gemeente van plan is op te frissen en openstellen voor het publiek;
- Wegenis: groene trambanen, groene bermen langs wegenis, breedte van wegenis beperken, (half)onverharde voetpaden, groene rotonde, karrenspoor,...
- ...

De volgende stap is het maximaal inzetten op het volledig **ontharden van bestaande niet-functionele verharde oppervlaktes** (bijvoorbeeld straatbermen) **en bodem verbeteren**. Er wordt aangeraden om bij elk nieuw initiatief/project/plan, ook deze die van toepassing zijn op private percelen, de onthardingsmogelijkheden te evalueren om op deze manier de oppervlakkige afstroming te beperken. Bovendien schept het meer ruimte voor flora, fauna en natuurlijke bodemleven en houdt het gebied koeler op hete zomerse dagen. Bovendien zijn de kleinste oppervlaktes van even groot belang als de de grotere. Het effect van **micro-ontharding** mag namelijk niet onderschat worden (bron: Vlario, kennisdossier case ontharden). Kleine ontharde oppervlaktes waarnaar verharding kan afstromen zijn aan te moedigen met aandacht voor de uitvoering (bv. geen borduren rond de boomvakken). Deze micro-ontharding blijkt namelijk zeer effectief te zijn tegen droogte. De effectiviteit tegen wateroverlast is vooral afhankelijk van de configuratie. Micro-ontharding kunnen lokale besturen inspireren en tonen aan dat dit soort **quick-wins**, waarbij de macht van het getal spreekt, ook een grote impact kunnen hebben. Voorbeelden hiervan op zowel openbaar als (semi-)privaat domein zijn het wegnemen of beperken van verhardingen in parken, stimulerend lokaal beleid voor de groene inrichting van (voor)tuinen en/of voor geveltuinen, een bomenbeleid uitwerken, opritten, terrassen en privé-parkings (deels) ontharden (inspiratie zie bijvoorbeeld <https://www.wipeentegel.be/>), enz. Groendaken kunnen zorgen dat minder water afstroomt van dakoppervlaktes en wordt verder behandeld in §7.1.2.1



Figuur 7-1 : Verharde voortuinen in de Doelstraat te Berlaar, tegelwippen met de familie (bron: foto Chris Stessens uit een artikel van VRT max, 2021), voorbeeld van micro-ontharding (linksonder) en voorbeeld van geveltuinen (rechtsonder, bron: Landezine).

Voor de **functionele verharde oppervlaktes** (bv. parkeergelegenheden), zowel privé als op openbaar domein, moet de afweging gebeuren of de inrichting ervan kan gebeuren op een manier waardoor de oppervlakkige afstroming naar de riolering zoveel mogelijk wordt beperkt. Dit kan zowel bekomen worden door de verharding aan te leggen met waterdoorlatende bestrating (poreuze klinkers, ongebonden dolomiet, grind, grasdallen) en/of af te laten wateren naar langsgracht en/of infiltratiebaar plantvak (zie §7.1.1.2). Omdat de performantie van doorlaatbare verharding over het algemeen daalt, blijft het namelijk aangewezen steeds te combineren met buffer- en infiltratievoorzieningen. Zeker in de bebouwde ruimte kan men door die afwisseling van waterdoorlatende verhardingen met een aanpalende groenbeplanting er in slagen om bij het ontwerpen van het openbaar domein (straten en pleinen) en privaat domein zowel de hoeveelheid verharde oppervlakte als de afstroom te vermijden/beperken. Het beperken van de verharde oppervlakte heeft bovendien nog tal van andere maatschappelijke voordelen ter bevordering van de gezondheid en de levering van verschillende **ecosysteemdiensten**.

- Er wordt bij voorkeur ingezet op het ontharden van **grote functionele verharde oppervlakten met een infiltratiegevoelige ondergrond**. Hierbij denken we aan parkings, pleinen, speelplaatsen, trage wegen waarop doorlaatbare verharding (grind, grastegels, klinkers met open voegen) toepasbaar zijn maar ook op (semi-)privaat domein kunnen grote oppervlaktes verharding aanwezig zijn. Doorlaatbare verharding is in principe wenselijk voor alle infiltratiegebieden (zowel de **bruine** als **gele** zones op de thematische kaart o2c_watersysteemkaart). Voorbeelden van dergelijke locaties in Berlaar op openbaar domein zijn bijvoorbeeld de parking van de Markt, parking Smidstraat, parking Zomerstraat, terreinen Sporthal 't Stapveld,... en op privaat domein de bedrijventerreinen van KMO-zone Hellegat, schoolterreinen zoals die van de Gemeentelijke Basisschool Heikant, parkings van winkels zoals de

Lidl, de Delhaize, etc., verharding rond garageboxen (Smidstraat),... Dit zijn **quick-wins** en de impact ervan op de oppervlakkige afvoer is groot. Het toepassen van doorlaatbare verharding op plaatsen die onderhevig zijn aan zware (verkeers)belasting echter, is niet evident.

- Voor **wegen met hogere verkeersbelasting** wordt soms geopteerd voor doorlaatbaar beton of asfalt. De infiltratiecapaciteit van dergelijke doorlaatbare verharding is doorgaans onvoldoende bij zware neerslag. Er is daarbij slechts een beperkte infiltratie naar de ondergrond, maar eerder een bufferend vermogen in de poriën van het materiaal. De capaciteit van doorlaatbaar asfalt/beton zal immers onvoldoende zijn bij zware neerslag, waardoor extra buffer- en infiltratievoorzieningen alsnog nodig zijn. Voor Berlaar zijn dit onder de grote wegassen zoals de Liersesteenweg, de N10, de Melkouwensteenweg, de Pastorijstraat en de Itegembaan.

Een aantal voorbeelden van toepassen van ontharden worden weergegeven in Figuur 7-2. Een overzicht van materialen en uitvoeringen die gebruikt kunnen worden bij het ontharden wordt gegeven in de Infiltratiewaaier (Infiltratiewaaier – Waterbewust bouwen) (Netwerk Architecten Vlaanderen, 2015).



Figuur 7-2 : Voorbeelden van het toepassen van ontharden op de parking van de Markt te Berlaar (linksboven; bron: google maps), een carpoolparking te Hasselt (rechtsboven ; bron: foto Ebema), een voorbeeld van een ontharde parkeerstrook in Nederland (bron: google maps) en de ontharde speelplaats van basisschool De Knipooog te Vilvoorde (rechtsonder; bron: Provincie Vlaams-Brabant, 2019))

7.1.1.2 Indirecte infiltratie

Op privé domein schrijft de GSV hemelwater voor wanneer het verplicht is om te infiltreren en wat de nodige afmetingen van zo'n infiltratievoorziening zijn (minimum infiltratieoppervlakte. Voor openbaar domein geeft de Code van goede praktijk voor het rioleringsontwerp aan hoe infiltratie toegepast dient te worden. Momenteel is een nieuwe GSV hemelwater in opmaak. Meer hierover kan je lezen in hoofdstuk 6.1.2.

In wat volgt worden eerst de mogelijkheden aan infiltratievoorzieningen besproken in een meer bebouwde context (§§7.1.1.2.1 en 7.1.1.2.2) waarbij een onderscheid wordt

gemaakt tussen bovengrondse en ondergrondse systemen. Het buitengebied komt aan bod in een volgend deel (§7.1.1.3) met voorstellen hoe in deze openruimtegebieden de grondwateraanvulling kan bevorderd worden.

7.1.1.2.1 Bovengrondse infiltratie

Oppervlakkige bovengrondse infiltratie is haalbaar in bijna alle situaties, zeker wanneer de oppervlakte verhouding verhard/ infiltratiezone onder de 20 blijft. Is de toplaag voldoende doorlatend (bijvoorbeeld door begroeiing met gras en kruiden) dan zal de infiltratievoorziening snel terug droogvallen.

De uitvoeringswijze van een infiltratievoorziening wordt onder andere bepaald door de beschikbare ruimte. Bij voldoende beschikbare ruimte is het mogelijk om, vaak met beperkte ingrepen, een bovengrondse infiltratie te voorzien al dan niet gecombineerd met bufferen en vertraagd afvoeren in een wadi. Een voorbeeld wordt weergegeven in Figuur 7-3. Een uitgebreider overzicht van mogelijke uitvoeringen is terug te vinden in de Infiltratiewaaier opgemaakt door het Netwerk Architecten Vlaanderen (2015).



Figuur 7-3 : Voorbeelden van wadi te Zoersel (bron: Pidpa)

Infiltratiegrachten

De infiltratie (en buffering) wordt bij voorkeur gerealiseerd binnen de bruin-gele zones van thematische kaart *o2c_watersysteemkaart* in gecompartmenteerde langs- of baangrachten met een overloopprofiel (een knijpprofiel zorgt nog voor vertraagde drainage). Het aantal compartimenten neemt toe met het verval van de gracht (bij een gradiënt bruin-geel- groen zal het aantal compartimenten van de gracht in de praktijk hoger zijn dan op plaatsen zonder gradiënt). De inrichting en het beheer van bestaande en nieuwe (baan)grachten wordt samengevat op basis van Tabel 7-2.



Figuur 7-4 : Voorbeelden van baangrachten gecompartmenteerd door middel van betonnen stuwen met overloopprofiel. Dergelijke stuwen zijn te verkiezen boven knijpconstructies met een opening onderaan

WADI's

Indien langsgrachten niet realiseerbaar zijn gaat de voorkeur uit naar het collectief infiltreren/bufferen van hemelwater op (ruimtelijk) geschikte locaties. Dit kan in WADI's. Hierin onderscheiden we de verlaagde bermen en komvormige depressies die droogvallen en de infiltratiepoelen met permanente waterpartij.

1. Verlaagde bermen en komvormige depressies (groenzones, plantvakken,...)

Nieuwe of bestaande onverharde zones kunnen ook ingezet worden om de nog resterende verharding naar te laten afvoeren. Bepaalde wegen in Berlaar hebben groenzones en plantvakken langs de rijbaan die meestal hoger gelegen zijn dan het niveau van de weg en gescheiden worden door borduren. Meestal zijn de plantvakken omringd door veel verharde oppervlakte waarvan het water hoofdzakelijk naar de aanwezige straatkolken stroomt en versneld via de riolering afgevoerd wordt.

Een win-win-win situatie kan ontstaan wanneer het water dat naar de straat stroomt naar de zogenaamde verlaagde bermen, plantvakken en groenzones kan gestuurd worden. Deze zijn zeer effectief voor infiltratie (bij voldoende oppervlakte, begroeiing en weinig betreding) en zorgen zo voor meer water beschikbaar voor de aanwezige bomen en struiken. Om dit mogelijk te maken is het nodig om de plantvakken net onder het niveau van de straat aan te leggen en de nodige openingen voorzien in eventuele borduren van de straat zodat het water naar de plantvakken of groenzones kan stromen Figuur 7-5.

Voor de infiltratiezones (bruin-geel) op de thematische kaart 02c_Watersysteemkaart volstaat een lagere ratio dan voor de tijdelijk natte zones (groen). Voor tijdelijk natte zones zijn verlaagde bermen zéker wenselijk omdat deze voor toplaag infiltratie zorgen (in tegenstelling tot poelen en grachten).

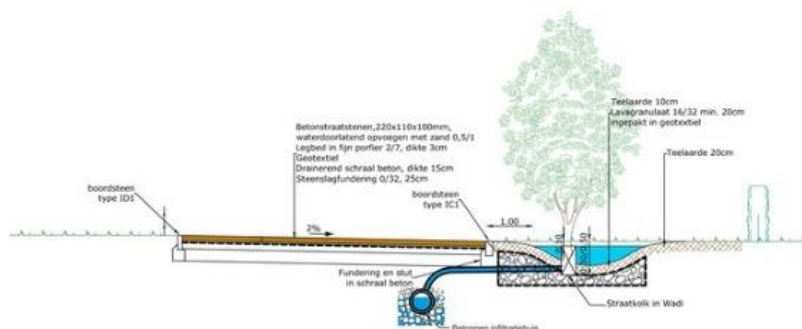


Figuur 7-5: Voorbeelden van verlaagde bermen, plantvakken en groenzones en de aanpassing van boordsteen voor verbeterde infiltratie

Een eerste kanttekening hierbij is de impact die kan verwacht worden van strooizout. De combinatie van een teveel aan strooizout en een te klein bodemvolume, bijvoorbeeld reststrookjes tussen de weg en het fietspad, kan zorgen voor plantsterfte. Dit is niet enkel afhankelijk van de zouttolerantie en zoutgevoeligheid van een plant maar heeft ook te maken met de standplaatsomstandigheden, bodemmilieu, klimaat. Het is dus aangeraden dat het inrichten en inschakelen van een plantvak of groenzone voor het ontvangen van hemelwater een weldoordachte keuze is (bv. soortkeuze, ontwerptechnische maatregelen, ...) in functie van het bereiken van duurzaam openbaar groen. Eventueel kan er ook nagedacht worden over alternatieven voor strooizout.

Een tweede kanttekening die hierbij aansluit is de aandacht die moet gaan naar de inrichting van de plantvakken. Te kleine plantvakken die onvoldoende gedraineerd kunnen worden, kunnen zorgen voor een bodemzuurstofgebrek en het finaal afsterven van de wortels tot gevolg. Te kleine plantvakken kunnen ook zorgen voor voedingsstoffengebrek en watertekort tijdens droge periodes. Bij de keuze en/of (her)inrichting van de plantvakken is het dus cruciaal dat de bodem voldoende doorlaatbaar is en/of er een drainage mogelijk is bijvoorbeeld naar een infiltratieleiding.

Bij extremen zal een nood RWA-riolering uiteraard nog het overtollige regenwater dat niet tijdig kan infiltreren, kunnen afvoeren. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 7-6.



Figuur 7-6. Voorbeeld van inrichting groenzones en plantvakken in Turnhout (bron: Aquafin.be).

In gemeente Berlaar kan dit bovenstaand systeem onder andere toegepast worden in de Molenlei, de Wipstraat, de Havikstraat, Valkenhof, etc.



Figuur 7-7. Voorbeeld voor aanpassing van een groenzone in de straat Molenlei te Berlaar

Bij de dimensionering van deze types van infiltratiezones kunnen volgende tips of vuistregels alvast helpen:

- Voor open bevloeiing op een grasveld geldt: Infiltratiezone/dakoppervlakte = minimaal 1 op 7 (of lager indien buffering voorzien wordt);
- Infiltratiecapaciteit toplaag te versterken met lavasteen en houtsnippers: weinig kans op dichtslibben of verzadiging van de ondergrond.

2. Infiltratiepoelen

Dit zijn open vijvers waar gedurende een groot deel van het jaar water blijft staan en die afstromingswater bufferen van een relatief grote oppervlakte. Belangrijk is om deze zo hoog mogelijk in het landschap te plaatsen, in de **bruin-gele** zones van de thematische kaart *o2c_watersysteemkaart*, wat niet evident is aangezien de meeste DWA/RWA systemen gravitair afvoeren naar lager gelegen zones waardoor men vaak uitkomt in de **groene** en **blauwe** zones op de watersysteemkaart.

Decentraal infiltreren is wellicht effectiever dan collectieve infiltratievoorzieningen. Bij het toepassen van centrale infiltratievoorzieningen op wijkniveau is er een risico dat men die infiltratievoorziening plaatst op de meest laag gelegen locatie in de wijk. Verzadiging van de ondergrond zal op

dergelijke locaties sneller plaatsvinden. Dit kan een groot verschil maken naar de effectiviteit van de infiltratievoorziening. Als er dan onvoldoende buffervolume voorzien wordt zal de overloop drempelwaarde zeer regelmatig bereikt worden. Men moet dus vermijden dat men afstromingswater wegleidt naar lager gelegen zones (bv. van bruine naar gele zones). Bovendien liggen deze voorzieningen bij voorkeur ook ver weg van drainerende grachten.

In sommige gevallen is er wellicht geen andere mogelijkheid en moet men het water toch afleiden naar lager gelegen depressies (de groene zones op de watersysteemkaart). De tijdelijk natte zones zijn in feite grote natuurlijke infiltratiepoelen en ontvangen afstromingswater en bodemwater vanuit de omgeving. De infiltratiesnelheid kan mogelijk tijdelijk beperkt zijn waardoor er nood is aan grotere buffervolumes en/of een overloopsysteem. De aanleg van retentievijvers kan hier een elegante oplossing zijn mét kansen voor biodiversiteit en kwalitatief groen. Deze vijvers zullen in het diepere deel zelden droogvallen, terwijl ze toch ook een variabel waterpeil hebben om te bufferen. De aanleg van dergelijke retentievijvers in de van nature permanent natte zones kan uiteraard ook. Hier zal enkel tijdens drogere perioden ook infiltratie plaatsvinden. Het is in die situatie erg belangrijk om hier niet te diep te graven (bv. maximaal 50 cm) of enkel voor beperkte zones waar men permanent water wenst. Diep graven zal immers opwelling van grondwater versterken en een drainerend effect hebben. Dit is uiteraard niet het geval wanneer duidelijk aantoonbaar is dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) aanzienlijk dieper zit.

Tabel 7-2 : Aanbevelingen op vlak van (inrichten van) grachten en WADI systemen volgens de typologie van de watersysteemkaart.

	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Infiltratie regenwater in open grachten	Ja	Ja	Mits stuwen	Nee	Mits stuwen	Nee
Drainage met open grachten vermijden	Nvt	Nvt	Hoge prioriteit om stuwen of drempels te plaatsen	Zeer hoge prioriteit om stuwen of drempels te plaatsen	Wenselijk om stuwen of drempels te plaatsen	Wenselijk om stuwen of drempels te plaatsen
WADI die droogvalt	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
WADI met permanente waterpartij (= infiltratiepoel)	Nee, tenzij met folie	Nee, tenzij met folie	Nee, tenzij met folie	Ja, op natuurlijke wijze	Ja, op natuurlijke wijze	Ja, op natuurlijke wijze

Afkoppeling individuele daken

In principe is voor de afvoer van een dakgoot helemaal géén ingewikkelde infiltratievoorziening nodig. Enkele meters afvoeren van de gevel weg en laten uitvloeien volstaat. Een zeer ondiepe kom op het grasveld volstaat. De infiltratiezone zal zich bij extreme neerslag uitbreiden. Dergelijke kleinschalige systemen voor individuele daken van particulieren zijn in bijna alle omstandigheden mogelijk als er voldoende plaats voorhanden is. Dergelijke infiltratiezones zijn overal mogelijk en wenselijk, zowel in infiltratiegebieden (bruin-geel) als tijdelijk natte gebieden (groen) van de thematische kaart 02c_Watersysteemkaart (zie nota omgevingsanalyse). In de praktijk zal dit ook mogelijk zijn in de van nature permanent natte zones omdat deze gebieden tot op zeker niveau gedraineerd worden. Dergelijke kleinschalige infiltratievoorzieningen kunnen de rioelbelasting aanzienlijk verlagen en zullen geen grote effecten hebben op de

watertafel. Deze oplossingen zijn zeker in de van nature permanent natte zones te verkiezen boven grachten (zie § 7.1.3.2).



Figuur 7-8 Voorbeelden van afkoppeling van de regenwaterafvoer van woningen richting de private tuin.

Tabel 7-3 : Aanbevelingen op vlak van stimuleren van infiltratie-voorzieningen voor bestaande woningen volgens de typologie van de watersysteemkaart.

	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Infiltratie-voorzieningen stimuleren voor bestaande woningen	Ja, zeer hoge prioriteit	Ja, hoge prioriteit	Ja, lagere prioriteit	Ja, mits voorziening van water-buffer	Minder effectief	Weinig effectief

7.1.1.2.2 Ondergrondse infiltratie

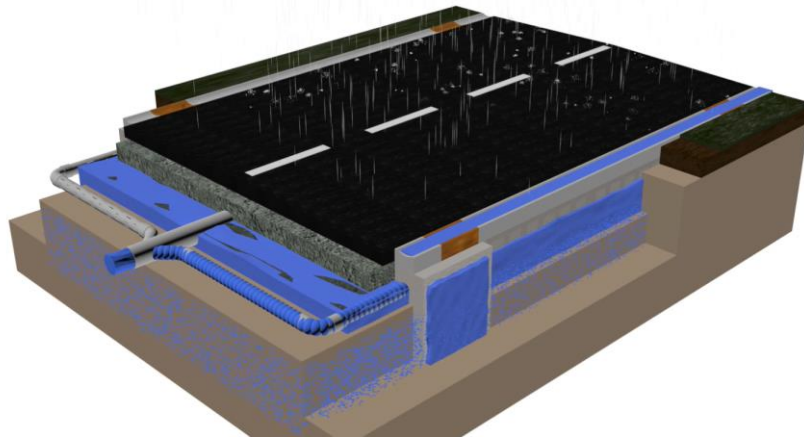
In bepaalde situaties is er bovengronds slechts beperkte ruimte om maatregelen te voorzien in functie van infiltratie. Heel wat mogelijkheden bestaan om ook **ondergronds maatregelen** te treffen, steeds met het grondwaterpeil als belangrijke randvoorwaarde bij ontwerp om drainage te vermijden. Dit kan gaan over ondergrondse kratten of infiltratieleidingen .

Voorbeelden worden weergegeven in Figuur 7-9. Een uitgebreider overzicht van mogelijke uitvoeringen is terug te vinden in de Infiltratiewaaier opgemaakt door het Netwerk Architecten Vlaanderen (2015).



Figuur 7-9 : Voorbeelden van ondergrondse infiltratie met kratten (links; bron: Pidpa) en infiltratieleidingen (rechts; bron: Vlario, 2017)

Ondergrondse infiltratie kan echter bij gebrek aan ruimte voor bovengrondse systemen ook toegepast worden op niveau van **straat**inrichting. Bij de (her)aanleg van straten kan de infiltratie bevorderd worden bv door gebruik te maken van waterpasserende verharding in combinatie met een waterpasserende fundering en onderfundering. Omwille van het vervuilingrisico en de belastingsstress is dit minder van toepassing voor meer intensief gebruikte wegen. Een innovatief concept met een toplaag uit asfalt/beton in combinatie permeabele fundering en onderfundering uit steenslag en zand laat ook een zwaardere belasting toe terwijl de infiltratie eveneens bevorderd wordt. Bij dit concept stroomt het water van het wegdek naar een infiltratiekolk. In de infiltratiekolk wordt het water gefilterd en loopt het vervolgens via een U-goot in de onderfundering waar het in de bodem kan dringen. Een noodoverlaat naar het afwaartse stelsel voor hemelwater is nog steeds aanwezig om de afvoer te garanderen. Deze afvoer treedt enkel in werking voor heel brede wegen of wanneer de infiltratiegeschiktheid van de bodem laag is.



Figuur 7-10 Straatinrichting met infiltratiekolk en doorlatende onderfundering (bron : VLARIO)

De aanleg van lijnvormige ondergrondse infiltratiesystemen (ook wel IT-riool, Infiltratie en Transportriool genoemd) wordt aanbevolen in de gele en bruine gebieden en afgeraden in de groene en blauwe gebieden. Indien aangelegd in de geel-bruine zones, zullen deze nooit of zeer zelden interageren met het grondwater. Dit is echter niet het geval in de groene en blauwe zones waarbij het grondwater ondiep aanwezig is en de ondergrondse infiltratiesystemen drainerend zullen werken. Zeker wanneer RWA-systemen uiteindelijk uitmonden in een lager gelegen retentiebekken is de impact aanzienlijk. Bodemprofielen kunnen helpen om de GHG/GLG te bepalen zodat men zeker boven de GHG blijft (zie nota omgevingsanalyse). In de groene en blauwe zones kan men gebruik maken van klei of leem om dit te voorkomen.

Om dezelfde reden moet men speciale aandacht hebben voor de kwaliteit van (gemengde) rioolinfrastructuur en het voorkomen van barsten en spleten. In de geel-bruine zones zal er exfiltratie optreden, met mogelijk grondwatervervuiling, terwijl er een eerder drainerende werking zal zijn in de groene en blauwe zones. Lekke rioleringen veroorzaken een ongewenste en permanente onttrekking van stedelijk grondwater. Een voorbeeld van een renovatiemethode is relinen. Hierbij wordt aan de binnenzijde van een rioolbuis een 'kous' aangebracht.

Bij renovatie kan de investering zich terugverdienen omdat de levensduur van de riolering zelf door deze maatregel verlengd wordt

Tabel 7-4 : Aanbevelingen op vlak van ondergrondse infiltratievoorzieningen volgens de typologie van de watersysteemkaart.

	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Compacte diepe infiltratievoorziening (infiltratieput)	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee
Infiltratiebuizen (vlak onder maaiveld)	Ja	Ja	Ja	Noodzakelijk	Ja	Noodzakelijk

7.1.1.3 Infiltratie en drainage in het buitengebied

Wateroverlast en watertekort samen aanpakken, vereist ook een herstel van de landschappen in hun hydrologische functies. De streefcijfers voor buffering van afstromend water van de onverharde oppervlakte, opgenomen in tabel met de deelzonespecifieke kenmerken in Bijlage E , bewijzen de noodzaak voor het nemen van maatregelen in de landelijke delen van de gemeente. In dit hoofdstuk focussen we op het bevorderen van infiltratie in buitengebied terwijl retentie aan bod komt verder in het document (§7.1.2.2)

Beperkingen voor infiltratie kunnen te maken hebben met het fysisch systeem, maar kunnen evengoed een gevolg zijn van het landgebruik. Het aanwezige landgebruik kan namelijk een impact hebben op de hoeveelheid water die de bodem bereikt en dus beschikbaar is voor infiltratie. Hierbij heeft landgebruik verschillende potentieel positieve als ook negatieve effecten op de infiltratiecapaciteit. Interceptie, transpiratieverliezen en bodemverdichting door verharde oppervlakten vormen een beperking op de maximale potentiële infiltratie.

Dit plan biedt voor het buitengebied een basisvisie met type maatregelen in indicatieve zones in functie van het bevorderen van de infiltratie. Deze indicatieve zones hebben geen harde grenzen en kunnen teruggebracht worden tot combinaties van landgebruik (akker, weiland en bos & natuur; thematische kaarten voor landgebruik) en de typologieën van de thematische kaart *o2c_watersysteemkaart*. In de **bruin-gele** en **groene** gebieden zijn de type maatregelen gericht op het bevorderen van infiltratie aangezien dit de zones zijn met grote potenties voor de aanvulling van grondwater via infiltratie of uitgestelde infiltratie. De **blauwe** zones zijn deze waar permanent natte situaties verwacht worden en daarom zijn de voorgestelde type maatregelen voornamelijk gericht op het beperken van de drainage van water uit deze zones.

Het toepassen van de basisvisie gebeurt op deelzoneniveau. De achterliggende argumentatie voor de type maatregelen die beschreven worden in de deelzonefiches worden in §§7.1.1.3.1, 7.1.1.3.2 en 7.1.1.3.3 kort geschetst voor de landgebruiken landbouw, bos en natuurgebieden.

De visie op **infiltratiegrachten** en **baangrachten** in het buitengebied wordt beschreven in §7.1.1.2.1.

7.1.1.3.1 Bosomvorming

Het effect van bossen op afstroming van water en droogte is een genuanceerd verhaal. Onder bosvegetaties is er vaak minder grondaanvulling door interceptie. In het algemeen verbruiken naaldbomen meer water dan loofbomen door een hogere verdamping en interceptie. Omvorming naar loofbos of meer open vegetatietypen maakt het mogelijk om meer aanvulling te realiseren, waardoor de gevolgen van droogte

worden gematigd. In Berlaar zijn er slechts enkele percelen met naaldbomen, zoals onder andere in de Tulpenstraat en in Gestelhof.

Toch moet bij beslissingen tot omvorming van bosgebieden, in het bijzonder naaldbossen, bijkomend rekening gehouden worden met de bodemeigenschappen. Interceptie en bosbedekking heeft namelijk een positief effect op zware gronden, omdat het extreme neerslaghoeveelheden buffert, afvloeiing en erosie vermindert en zo infiltratie bevordert. De interceptieverliezen zijn gering in vergelijking met de afvloeiingsverliezen die een schaars begroeide bodem zou veroorzaken. Op zanderige, goed doorlatende bodems treedt het omgekeerde op. Het is onwaarschijnlijk dat deze bodems afvloeiing genereren en interceptieverliezen verminderen de aanvulling van het grondwater.

De meeste naaldbossen in de Berlaar bevinden zich op bodems die goed en matig geschikt zijn voor infiltratie naar de diepere grondwaterlagen. We stellen daarom voor om de naaldbossen om te vormen naar meer open vegetatietypen.

Tabel 7-5 : Aanbevelingen bosomvorming volgens de typologie van de watersysteemkaart

	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Omvorming bossen naar meer open vegetatie (naaldbos naar loofbos, uitdunnen, heide of grasland).	Zeer wenselijk op zandgronden Niet wenselijk op leembodems	Wenselijk op zandgronden Niet wenselijk op leembodems	niet nodig	niet nodig	niet nodig	niet nodig

7.1.1.3.2 Aandacht voor bodemstructuur

In landbouwgebied kan men maatregelen nemen om de (oppervlakkige) afstroom van de **onverharde oppervlakte** te vermijden of verminderen. Aangezien infiltratiecapaciteit en watervasthoudend vermogen wordt beïnvloed door de bodemstructuur dient elk proces dat leidt tot een verslechtering van de bodemstructuur vermeden te worden. Bodemcompactie en bodemverslemping worden beschouwd als de hoofdoorzaken voor verminderde infiltratie, niet enkel in landbouwgebied maar bijvoorbeeld ook in publieke parken.

Verslemping kan aangepakt worden door het gehalte aan organische stof te verhogen. Toch heeft het tegengaan van verslemping weinig zin op een gecompacteerd bodem. Dit kan geremedieerd worden door éénmailig dieper (niet-kerend) te ploegen om de ploegzool te breken en vervolgens meten waar de compactie nog aanwezig is. Daarna dient vooral de bodembewerking gereduceerd te worden, samen met niet-kerend ploegen en aanzienlijk minder diepe bodembewerking om te komen tot een gezonde bodem. Een andere oplossing biedt de aanleg van drempels in de werkgangen bij ruggenteelten maar niet zonder de diepere compactie aan te pakken anders blijft het water op de ploegzool staan bij extreme neerslag.

Waar bodemherstel en een aangepaste bodembewerking niet haalbaar zijn, kan een infiltratiepoel overwogen worden. Hetzelfde effect wordt bereikt door actief creëren van retentie-infiltratievijvers op plaatsen waar het water zich van nature verzamelt in plaats van het af te voeren. Dit wordt verder besproken in §7.1.1.3.3.

Tabel 7-6 : Aanbevelingen aanpak bodemstructuur volgens de typologie van de watersysteemkaart

	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Bodemkwaliteit verbeteren om infiltratiecapaciteit te verbeteren	Zeer wenselijk	Zeer wenselijk	Wenselijk	Behoud	Behoud	Behoud
Remediëren bodemcompactie	Zeer wenselijk	Zeer wenselijk	Wenselijk	Behoud	Behoud	Behoud

7.1.1.3.3 Infiltratiepoelen op landbouwpercelen

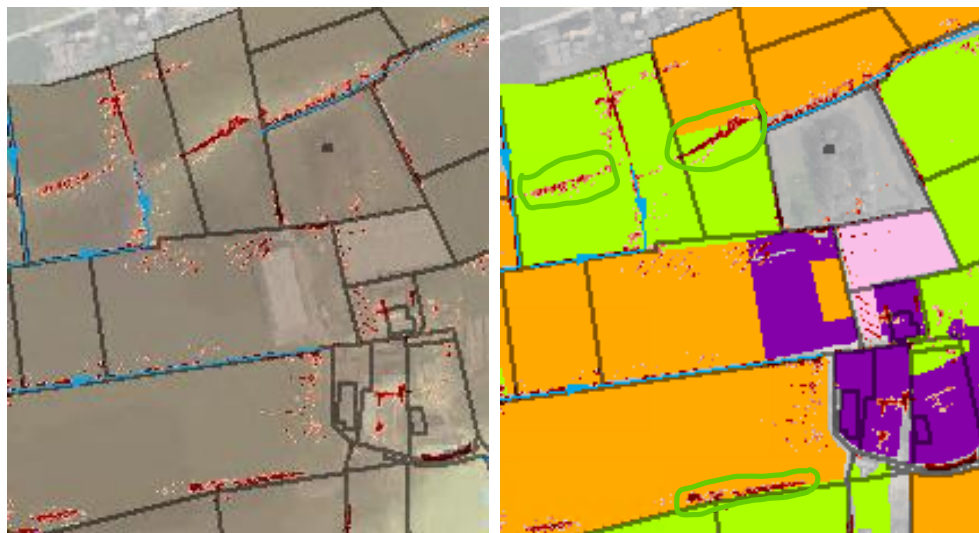
Infiltratiepoelen kunnen het water dat afstroomt van verslechte en gecompacteerd bodems opvangen en laten infiltreren. Het zijn kunstmatig aangelegde poelen op locaties waar het afstromingswater passeert en ze zijn over het algemeen beperkt in grootte. Belangrijke randvoorwaarde bij het ontwerpen is om voldoende capaciteit of noodopslag te voorzien want net als urbane infiltratiesystemen, zijn ook deze installaties gevoelig voor verstopping.

De thematische kaart 02b – potentiële grachten en micro-depressies geeft een indicatie van de potenties voor de aanleg van dergelijke poelen (Figuur 7-11). Micro-depressies zijn relatief laag gelegen zones op perceelsniveau. Dit zijn van nature geschikte zones om een infiltratiepoel aan te leggen omdat er natuurlijke toestroming is van afstromingswater. Zeker indien dergelijke micro-depressies gelegen zijn op hoger gelegen gronden met een hoog infiltratiepotentieel. Ze kunnen afstromingswater bij extreme en/of langdurige neerslag verzamelen en infiltreren. Belangrijke voorwaarde is dat deze gelegen moeten zijn in infiltratiegebied of in tijdelijk natte zones (bruin-gele zones en groene zones op de thematische kaart 02c; Figuur 7-12 (links)).

Een combinatie van de thematische kaarten 02b en 02c vormen dus een goede insteek bij lokale projecten om de potentiële zones voor infiltratiepoelen te selecteren. Daarbij kan ook bijkomend het landgebruik nagekeken worden (thematische kaart 10a of de landgebruikskaart van landbouwimpactstudie van Dep. Landbouw; Figuur 7-12 (rechts)). **Infiltratiepoelen zijn het meest nuttig bij akkerbouw** aangezien afstroming op percelen onder grasteelt eerder beperkt zal zijn.



Figuur 7-11 : aanduiding van micro-depressies met een rode schakering. We zien dat deze kaartlaag ook perceelsgrachten identificeert, ook deze die niet in de inventarisatie van grachten opgenomen zijn.



Figuur 7-12 : Detailbeeld van mogelijke locaties voor infiltratiepoelen op een hoger gelegen infiltratiegebied (links; bruin-gele zones). Op de landgebruikkaart (bron: landbouwimpactstudie Dep. Landbouw) is evenwel te zien dat sommige percelen (rechts; lichtgroen) onder wei- of hooiland liggen. Afstroming zal vooral een probleem zijn bij akkerbouw (rechts; oranje).

Wanneer we dit samen bekijken met de wenselijkheid van akkerbouw in functie van behoud en aanvulling van grondwatervoorraden (zie onderstaande tabel) stellen we vast dat akkerbouw wel geschikt is in de bruin-gele zones en bijgevolg het aanleggen van een permanente infiltratiepoel minder wenselijk is. Meer geschikt voor de aanleg van permanente infiltratiepoelen zijn de donkergroene zones van de watersysteemkaart aangezien akkerbouw in deze zones niet geschikt is.

Tabel 7-7 : Aanbevelingen akkerbouw volgens de typologie van de watersysteemkaart

	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Akkerbouw	Geschikt	Zeer geschikt	Mogelijk geschikt	Niet geschikt	Niet geschikt	Niet geschikt

Uit bovenstaande kunnen we besluiten dat de meest ideale omstandigheden voor de aanleg van een permanente infiltratiepoel de groene zones op de percelen onder akkerbouw zijn. Een voorbeeld van een locatie in Berlaar die aan deze voorwaarden voldoet wordt getoond in Figuur 7-13.



Figuur 7-13 : Detailbeeld van een ideale locatie voor infiltratiepoelen

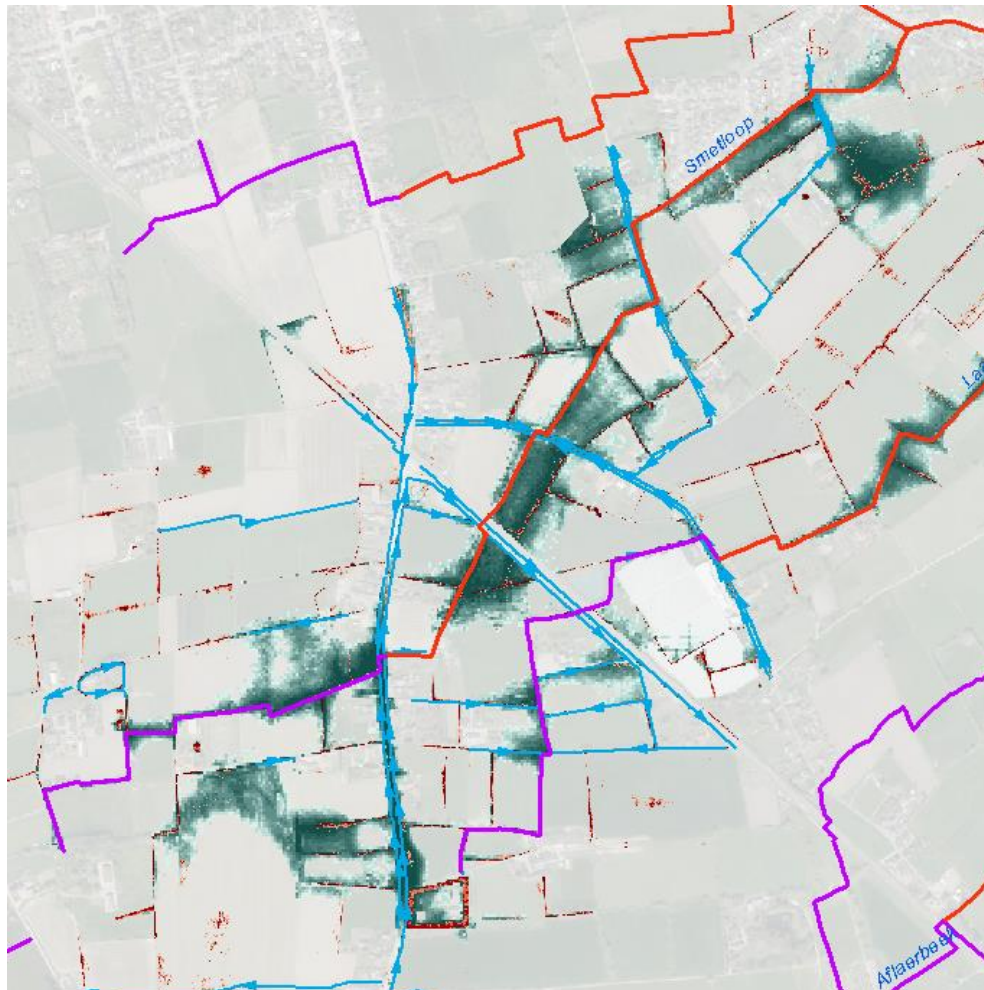
7.1.1.3.4 Drainage van landschapsdepressies en permanent natte gebieden beperken

In een aantal recente publicaties wordt specifiek aandacht besteed aan de regulerende functies van **waterrijke gebieden** die niet hydrologisch verbonden zijn met het rivierenennetwerk. Het betreft veelal landschapsdepressies die vooral gevoed worden door lokale aanvoer van afstromingswater en ondiep bodemwater dat zich verzamelt op minder doordringbare bodemlagen. Door hun relatief klein voedingsgebied en topografische ligging worden deze gebieden van nature gekenmerkt door een grote fluctuatie in de waterstand. Deze natuurlijke depressies in het landschap waar water zich verzamelt waren (oorspronkelijk) niet verbonden met de waterlopen. Dit veranderde wanneer men de voorbije eeuwen startte met deze plaatsen te draineren. Ook in Berlaar werd dit systematisch toegepast op de landschapsdepressies (Figuur 7-14). Deze ingrepen vonden plaats binnen een totaal andere tijdsgeest en zijn de dag van vandaag door de klimaatverandering volledig achterhaald. Het natuurlijk bufferend vermogen van dergelijke landschapsdepressies wordt steeds belangrijker en biedt mogelijkheden om zowel droogte als (benedenstroomse) wateroverlast aan te pakken. Een groot deel van dat water zal trouwens langzaam infiltreren en zo de grondwaterreserves aanvullen. Maar dat impliceert dat de drainagegrachten gedempt of (tijdelijk) gestuwd worden.

Belangrijke kanttekening bij het voorstel om deze landschapsdepressies opnieuw te isoleren is de mogelijke aanwezigheid van minder doordringbare lagen, hetzij door bodemcompactie of door natuurlijke processen (bv. ijzerafzettingen). Het mechanisch doorbreken van deze lagen in functie van een verbeterde grondwateraanvulling en dus

ontwatering mag niet ondoordacht gebeuren aangezien dit ook kan leiden tot een versnelde ontwatering en verdroging tijdens de zomer.

Over dempen van grachten denken we vooral na in natuurgebieden terwijl in landbouwgebieden stuwen meer aangewezen zijn. In Berlaar zijn er voornamelijk duidelijke potenties om bepaalde gebieden/groene clusters weer (periodiek) los te koppelen van waterlopen door grachten te dempen of te stuwen.



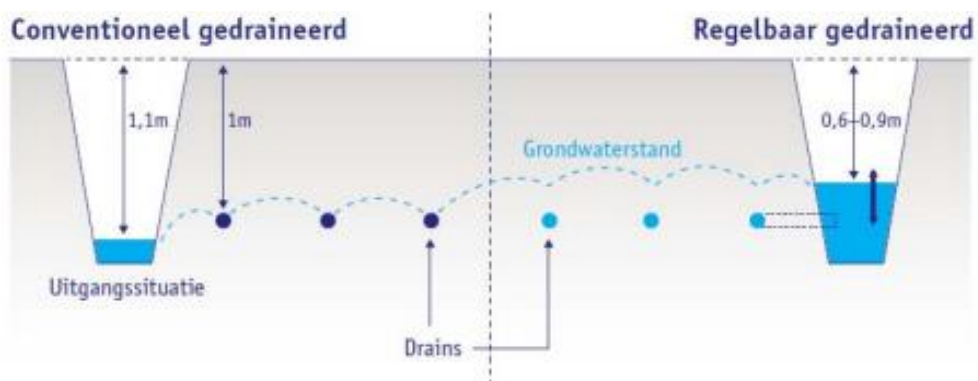
Figuur 7-14 illustratie van landschapsdepressies in het stroomgebied van de Smetloop (groene zones) die worden gedraineerd via (publieke) grachten (blauwe lijnen en pijlen, oranje stippellijnen en de lijnvormige clusters van rode pixels) die verbonden zijn met waterlopen

De blauwe zones op de watersysteemkaart ontvangen (van nature) het hele jaar door een zekere mate van grondwateraanvoer. Dit biedt uitstekende kansen voor natuurontwikkeling en veenvorming. Maar een zeer groot deel van de historische moerassen werden ontgonnen voor landbouw. Historisch gezien is het niet onlogisch dat organisch rijke bodems ontgonnen werden voor landbouw. De afbraak van de veenbodem zorgde ook hier voor een beschikbaarheid aan nutriënten en ook vandaag de dag zijn deze bodems nog altijd rijk aan organisch materiaal, zij het veel minder dan oorspronkelijk. De zones met de hoogste kweldruk zijn in sommige gevallen niet ontgonnen en herbergen ook vandaag nog een hoge biodiversiteit. Idealiter vormen de blauwe zones een blauwdruk voor de afbakening van groen-blauwe linten doorheen het landschap. Zeker voor de bovenlopen, waar dit een relatief smal lint is en er veel baten zijn inzake waterhuishouding

Indien een volledige blauwe zone in natuurbeheer is, kan niet enkel drainage gestopt worden, maar kan men ook de waterloop vrij laten ontwikkelen. Dit kan enorm veel opleveren inzake waterretentie en waterkwaliteit, maar ook veenvorming terug mogelijk maken en zo bijdragen tot klimaatmitigatie. Daarnaast zal men ook naar beheer veel kosten uitsparen. Vandaag is het echter vaak een spagaat tussen natuur en landbouw, waarbij de allernatste zones gedegradeerde natuur zijn door verdroging en de iets minder natte zones zwaar gedraineerd worden om toch landbouw mogelijk te maken.

De laatste decennia zien we steeds vaker lage grondwaterpeilen, wat ook leidt tot een verminderde kweldruk in de kwelzones. De permanent natte gebieden uit het verleden zijn daardoor vandaag vaak slechts tijdelijk nat. Dit heeft enorme gevolgen voor de biodiversiteit in de grondwaterafhankelijke natuurgebieden. Maar ook in de landbouwgebieden heeft dit gevolgen. In de praktijk is er vaak ondergrondse drainage aanwezig om de meer intensieve teelten mogelijk te maken. De intensieve drainage schiet zijn doel echter voorbij en men kampt vervolgens met te lage waterpeilen in de zomer. Men moet hierbij absoluut vermijden dat intensieve teelten zich uitbreiden naar de nattere zones waar landbouw voorheen simpelweg onmogelijk was. Men moet immers uitgaan van een herstelscenario waarbij men werkt naar hydrologisch herstel. Om deze situatie te herstellen, zijn er vooral bovenstrooms maatregelen nodig (infiltratie versterken in de bruine-gele en groene zones).

In de blauwe zones kan men echter ook een beperkte winst boeken door niet onnodig te draineren. Wanneer de kweldruk lager is, kan men zonder probleem minder diep draineren zodat de peilen in de lente en zomer minder diep dalen. Dit kan gerealiseerd worden door het plaatsen van peilgestuurde drainage. Peilgestuurde drainage is van toepassing op percelen die momenteel reeds gedraineerd worden via ondergrondse buizen. Vaak zijn dat vlakke percelen die eerder dicht tegen de waterloop aan liggen. Via peilgestuurde drainage heeft men controle over de drainagediepte en kan men deze beperken wanneer er geen bodembewerkingen nodig zijn.



Bron: (Schaap, and van Essen, 2013)

Vanuit het perspectief van de landbouwer is het niet onlogisch om buiten het groeiseizoen te draineren en tijdens het groeiseizoen pas op te stuwen. Maar dit is bijzonder nefast voor de waterbeschikbaarheid. De waterlopen ontvangen daarmee nog minder water tijdens de zomermaanden. Men moet het water immers vooral ophouden tijdens natte perioden. Het beste is uiteraard geen enkele vorm van drainage. Enkel indien er al ondergrondse drainage aanwezig is kan peilgestuurde drainage een deel van de oplossing bieden. Peilgestuurde drainage is daarbij vooral een oplossing voor de landbouwer, maar zal voor het watersysteem relatief weinig opleveren.

Bij het plaatsen van peilgestuurde drainage zou men daarom best ook altijd kijken naar oplossingen op de iets hoger gelegen percelen. In principe zou men altijd meerdere stuwen moeten plaatsen. Eén stuw wordt geplaatst op het lager gelegen deel om een

tijdelijke snelle ontwatering mogelijk te maken. De andere stuwen plaatst men bij voorkeur aan de randen van de blauwe zones (bij de overgang naar geel). Deze stuwen geven de mogelijkheid om water op te stuwen in de wintermaanden.

Samengevat krijgen we de volgende prioritering (van hoge naar lage prioriteit):

- Geen bijkomende drainage
- Drainage stopzetten waar mogelijk en gebieden vernatten waar mogelijk
- Verondieping en verbreding van de grachten
- Plaatsen van meerdere stuwen op het gehele grachten netwerk (voor de gebied in klei of leemgrond of heuvelachtig gebied)
- Peilgestuurde drainage : werkt op vlakke perclen met zandgrond, moeilijker in klei of leemgrond of heuvelachtig gebied
- Klassieke drainage

Drainage kan ook op grote schaal anders aangepakt worden. Dit wordt aangetoond door het landinrichtingsproject in de Oudlandpolder ten noordwesten van Brugge. Meer informatie is te vinden via de projectwebsite: <https://www.vlm.be/nl/projecten/Paginas/Oudlandpolder.aspx>

7.1.2 SD 2: Meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's

We stellen volgende strategische ingrepen voor:

- *Inzetten op buffervoorzieningen*
- *Inzetten op meer ruimte voor water in buitengebied*
- *Handhaven van reliëfwijzigingen*

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.

Als gevolg van het gebrek aan ruimte, het bodemtype, de neerslagintensiteit of een te hoge grondwaterstand is het echter mogelijk dat er onvoldoende mogelijkheden zijn om via infiltratie (o.a. door ontharding) de piekafvoer af te vlakken. Wanneer de opvang voor hergebruik ook op zijn limieten stoot, zetten we in op het bufferen en vertraagd afvoeren van hemelwater naar het waterlopen- of rioleringsstelsel.

Maar ook als infiltratie mogelijk is, streven we er naar om overtollig water van de infiltratievoorziening te bufferen en vertraagd af te voeren. Een combinatie van infiltratie- en buffervoorzieningen noemen we een wadi (Water Afvoer Drainage Infiltratie). In zones waar infiltratie verboden of onvoldoende is, kan de piekafvoer ook beperkt worden door het realiseren van een buffervolume met vertraagde afvoer.

Het verzamelen en gravitair afvoeren van afstromingswater om het vervolgens te bufferen in lagergelegen wachtbekkens langs de beken is een praktijk die enkel gericht is op het vermijden van wateroverlast. Deze maatregelen bieden geen oplossing naar de droogteproblematiek maar versterken deze problematiek tijdens extreme droge jaren, gedurende het ganse jaar. Uiteraard zullen deze technieken nodig blijven zolang we niet voldoende lokale buffer- en infiltratiecapaciteit kan realiseren. Deze materie behoort tot de bevoegdheid van de waterloopbeheerder. Indien dergelijke initiatieven worden voorgesteld door de waterloopbeheerders werd dit mee opgenomen in het HWDP.

In wat volgt worden eerste de mogelijkheden aan buffervoorzieningen besproken in een meer bebouwde context (§7.1.2.1) waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen bovengrondse en ondergrondse systemen. In §7.1.2.2 staat het buitengebied meer centraal en worden voorstellen gedaan hoe in deze openruimtegebieden het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse kan vastgehouden worden. Ten slotte willen we ook de aandacht vestigen op het effect van reliëfwijzigingen op de ruimte voor water.

7.1.2.1 Buffering

Net zoals voor infiltratievoorzieningen wordt de uitvoeringswijze van buffervoorzieningen onder andere bepaald door de beschikbare ruimte. Bij voldoende beschikbare ruimte is het mogelijk om een bovengrondse bufferzone te voorzien. In het andere geval wordt eerder ondergrondse gebufferd. Voorbeelden worden weergegeven in Figuur 7-15.



Figuur 7-15 : Voorbeelden van het bovengronds (links; bron: Vlario, 2014) of ondergronds bufferen (rechts; bron: Vlario, 2014)

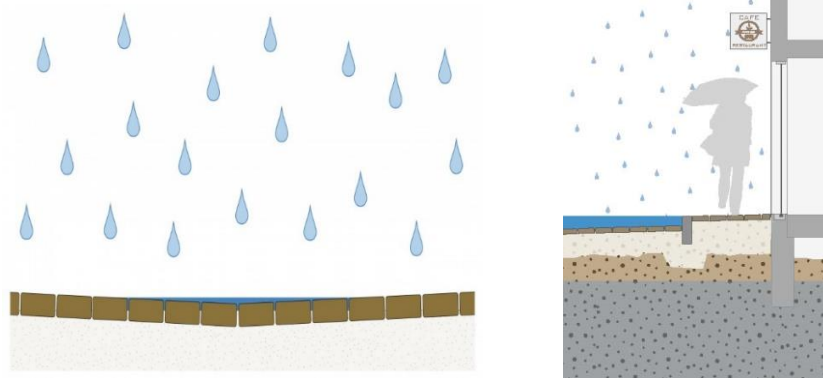
7.1.2.1.1 Bovengrondse buffering

Eerste voorkeur gaat uit naar maximaal bovengronds bufferen (zelfs ondiepe buffering) in combinatie met vertraagde afvoer, waarbij de inrichting voorkeur wordt gegeven aan nature based solutions.

Centraliseren van buffer op locaties waar ruimte is voor een openbekken is vaak kosteneffectiever, t.o.v. verdeelde buffering, en vaak onderhoudsvriendelijker. Het geeft de potentie om in te zetten op waterhergebruik, voor landbouw, industrie of voor openbaar nut zoals de groendienst. Realisaties van industrieterreinen en projectontwikkeling in centrumgebied met een multifunctionele inrichting lenen zich hier toe.

Bij de (her)aanleg van straten kunnen de volgende principes gehanteerde worden om aanvullende buffering te voorzien:

- Verdiepte parkeervakken
- Waterbergende straatfundering
- waterberging op straat : waterberging kan op de straat gerealiseerd worden door (holle weg). Een holle weg voorziet in meer berging dan een bolle weg
- buffering op straat door inrichting van verkeersdrempels in combinatie met verhoogde stoepanden. Een beperkte waterhoogte op straat (5 tot 10 cm) kan omwille van de lengte van de straten een aanzienlijk bovengronds volume vertegenwoordigen.



Figuur 7-16 Berging op straat door middel van holle weg met verhoogde stoeprand (bron : atelier GROENBLAUW)

De aanleg van retentievijvers kan een elegante oplossing zijn mét kansen voor biodiversiteit en kwalitatief groen indien decentrale infiltratie op de hoger gelegen delen niet mogelijk blijkt. Deze vijvers zullen in het diepere deel zelden droogvallen, terwijl ze toch ook een variabel waterpeil hebben om te bufferen. De aanleg van dergelijke retentievijvers in de van nature permanent natte zones kan uiteraard ook. Hier zal enkel tijdens drogere perioden ook infiltratie plaatsvinden. Het is in die situatie erg belangrijk om hier niet te diep te graven (bv. maximaal 50 cm) of enkel voor beperkte zones waar men permanent water wenst. Diep graven zal immers opwelling van grondwater versterken en een drainerend effect hebben. Dit is uiteraard niet het geval wanneer duidelijk aantoonbaar is dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand aanzienlijk dieper zit.

7.1.2.1.2 Ondergrondse buffering

Enkel indien bovengrondse buffering en infiltratie en hogere bronmaatregelen niet voldoende zijn, kan er overgegaan worden op harde buffering. Ondergrondse buffering, indien in combinatie met infiltratie (infiltratiekratten), enkel indien de overloop (of vertraagde afvoer) zich boven het grondwaterpeil bevindt, ook in de winter, om drainage te voorkomen.

Indien onvoldoende ruimte is om bovengronds te bufferen en ondergronds is er ook geen mogelijkheid voor een voorziening kan wel nog online buffering overwogen worden. Dit betekent dat water zal gebufferd worden in de RWA-leiding onder de straat. Het debiet dat door de leidingen afstroomt kan beperkt worden door bijvoorbeeld een Hydroslide debietbegrenzer (Figuur 7-17). Deze laat beperkte debieten ongehinderd door. Bij hogere aanvoer stijgt het waterpeil aan de opwaartse zijde van de begrenzer. Een schuif verbonden met een vlotter ervoor dat de doorvoeropening verkleint.



Figuur 7-17 : voorbeeld van een Hydroslide debietbegrenzer (onderaan; bron: Steinhardt Wassertechnik GmbH, n.d.)

7.1.2.1.3 Groendaken

Het groendak fungeert als een spons, die de eerste neerslag opvangt, en waaruit verdamping zal optreden. De aanleg van groendaken kan een bijdrage leveren aan het verminderen van de afvoer van verharde oppervlakte. Zeker in (compact) bebouwd gebied waar infiltratie en/of hergebruik moeilijker is (geen ruimte door compacte bebouwing, geen tuin, ondiep grondwater, bodem weinig doorlatend, enkel ruimte voor een beperkte infiltratievoorziening) kan de aanleg van groendaken op (bestaande) gebouwen wenselijk zijn om hemelwater te bufferen.

Er zijn echter in sommige omstandigheden ook een aantal belangrijke bedenkingen te maken bij een groendak:

1. Omwille van de interceptiewaarde en relatief hoge verdampingsverliezen zijn groendaken niet optimaal vanuit het oogpunt grondwateraanvulling. Een aanzienlijke neerslag is nodig vooraleer er water van een groendak afstroomt. Hetzelfde geldt voor de combinatie met hergebruik waarbij het potentieel van hergebruik mogelijks sterk geïmpacteerd wordt en een goed dimensionering van het groendak (bv.: slechts een deel van het dak) wenselijk is vanuit het oogpunt van hergebruik van regenwater.
2. Eens de opslagcapaciteit van het groendak overschreden, zal de afstroming gelijk zijn aan die van een conventioneel dak. Dit is vooral te verwachten tijdens aanhoudende natte en koude omstandigheden. Bij warme en droge perioden is het beschikbaar volume wel maximaal en kan een groendak de neerslagafstroming wel zeer sterk verminderen. Er bestaan wel al geavanceerde ontwerpen die toelaten een grotere hoeveelheid water te bergen en vertraagd af te voeren. Het ontwerp van het gebouw dient hierbij wel aangepast te worden aan het grotere gewicht op het dak.

Groendaken zijn dus nuttig om de effecten van de normale regenval te verzachten, maar blijken minder nuttig te zijn voor aanhoudende neerslag (wat immers ook geldt voor hemelwaterputten). Ze kunnen in combinatie met andere buffer- en infiltratiemechanismen, een interessante bijdrage leveren aan het stedelijk waterbeheer van de toekomst. Los daarvan kunnen groendaken ook bijdragen tot het beperken van het stedelijk hitte-eilandeffect, een aangename stedelijke omgeving met meer groen, meer biodiversiteit, etc.

Tabel 7-8 vat de wenselijkheid voor groendaken samen in relatie tot de typologie van de watersysteemkaart (thematische kaart 02c).

Tabel 7-8 : Aanbevelingen groendaken volgens de typologie van de watersysteemkaart

	BRUIN	GEEL	LICHT GROEN	DONKER GROEN	LICHT BLAUW	DONKER BLAUW
Groendaken (functie waterbuffer)	Nee, wél maximaal infiltreren	Nee, wél maximaal infiltreren	Bij lokale water-overlast	Ja	Ja	Ja

7.1.2.2 Ruimte voor water in het buitengebied

Als we zowel wateroverlast als watertekorten willen aanpakken, moeten we onze landschappen herstellen in hun hydrologische functies. De streefcijfers voor buffering van afstromend water van de onverharde oppervlakte, opgenomen in tabel met de deelzonespecifieke kenmerken in Bijlage E , bewijzen de noodzaak voor het nemen van maatregelen in de landelijke delen van de gemeente. In dit hoofdstuk focussen we op het bevorderen van retentie. Infiltratie kwam reeds aan bod in §7.1.1.3.

7.1.2.2.1 Bescherming valleigebieden en (watergebonden) natuurgebieden

De **blauwe** zones op de watersysteemkaart ontvangen gedurende het hele jaar door een zekere mate van grondwateraanvoer.

Ruimte voor waterlopen / rivierherstel

Rivieren moeten meer ruimte krijgen en kunnen overstromen in valleien waar weinig bebouwing is. Langs de bovenlopen in de opwaartse delen van een afstroomgebied kan bijkomende bergingscapaciteit gecreëerd worden zodat de afwaarts gelegen gebieden waar de rivier door stroomt een lager overstromingsrisico krijgen.

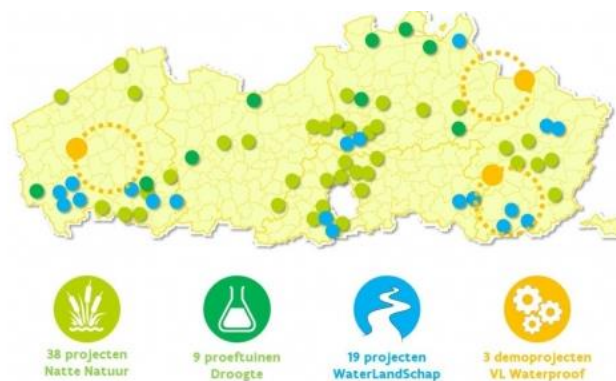
Het aanleggen van dijken of de aanwezigheid van een pompstation kan een vals gevoel van veiligheid geven terwijl zonder dijk of pompstation de bewoners zich meer bewust zouden zijn van de risico's en ook sneller actie zouden ondernemen om hun eigen perceel te beveiligen. Volgens het gemeentelijke ruimtelijke structuurplan werd binnen de gemeente Berlaar vastgesteld dat er geen plaats is voor grootschalige retentiebekkens of harde ingrepen. Wel zouden kleinschalige maatregelen, zoals het natuurlijk overstromingsgebied van de winterbedding van de Gestelbeek herstellen, mogelijk zijn.

Ter hoogte van het signaalgebied met bouwvrije opgave ten noorden van Valkenhof zijn verschillende ingrepen gedaan om de natte natuur in het stroomgebied van de Ebreekloop te herstellen.

Het noordoostelijk deel van Berlaar is gelegen binnen het projectgebied van het Sigmaplans. Het betreft een grootschalig laaggelegen gebied dat maximaal nat moet gehouden worden volgens de watersysteemkaart. Er zijn ecotopen aanwezig die kwetsbaar zijn voor droogte. Voor de percelen die ingevuld worden als weides en akkers wordt peilgestuurde drainage voorgesteld in de zomer en actief peilbeheer in winter (= drainagebasis actief verlagen tijdens winter en perioden met beperkte bodembewerking).

Herstel en inrichting natte natuur

Met het plan Blue Deal wil de Vlaamse regering de impact van droogte in Vlaanderen aanpakken door te investeren in heel wat lokale projecten, onder andere ook in lokale hefboomprojecten Natte Natuur voor extra natte natuur. Deze projecten creëren bijkomende oppervlakte natte natuur in het kader van een bovenlokaal gebiedsontwikkelingsproces door hydrologische ingrepen op verdroogde natuurterreinen of door de inrichting, het herstel, de sanering of de ontharding van terreinen die nu geen natte-natuur-functie hebben om de infiltratie te bevorderen en het opslaan van water te stimuleren.



Voor Berlaar kunnen deze projecten inspireren om zelf ook actie te ondernemen en zoveel mogelijk in te zetten op het vrijwaren, herstellen of inrichten van natte natuur in de valleigebieden.

In het bijzonder voor de **vallei van de Gestelbeek** zijn er mogelijkheden om meer natte natuur te creëren. Volgens het ruimtelijk structuurplan van Berlaar dient bijvoorbeeld het behoud van de vochtige bodemgesteldheid en het moerasachtig karakter van de winterbedding van de Gestelbeek in het bosgebied van de kiffbossen en de omgeving van Broekelst voorop gesteld te worden.

Het creëren van meer natte natuur kan pas wanneer de aanwezige grachten in de vallei van de Gestelbeek de vallei niet onnodig draineren. Dit kan eenvoudigweg door het onderhoud van de grachten af te bouwen. Een alternatieve aanpak is het stuwen van grachten. Aangezien deze maatregelen gevoelig kunnen liggen bij de omwonenden stellen we voor we voor om eerst via een testopstelling te onderzoeken welk effect stuwen in de baan- en/of perceelsgrachten hebben op de (lokale) waterhuishouding. Cruciaal hierbij is duidelijke communicatie naar de omwonenden, zowel voor, tijdens als na het onderzoek. De resultaten van het onderzoeken dienen gebruikt te worden om de visie op de grachten in de vallei van de Gestelbeek te concretiseren in acties.

7.1.2.2 Duurzame watervoorraad in landbouwgebied

Waterretentie in ondiep grondwater omvat het (tijdelijk) vasthouden van water en is een belangrijke regulerende functie. Waterretentie heeft positieve gevolgen op piekafvoer (verhoogde berging) en bij droogte (vasthouden van water, spons-effect). Waterretentie als ondersteunende functie is sterk bepalend voor ecosysteemdiensten zoals denitrificatie, koolstofopslag in bodems en de daarmee geassocieerde nutriëntenretentie. Waterretentie wordt beïnvloed door bodemkenmerken, drainage en landgebruik (gewenste drainage).

Aanleg van waterbuffers in landbouwgebied

In de landbouwsector zou het aanleggen van een reservoir voor opslag van hemelwater een automatische reflex moeten zijn. Zeker in de glastuinbouw kan het regenwater afkomstig van de daken van de serres grote volumes aannemen die nuttig kunnen ingezet worden voor de sproei-installaties. Ook de intensieve groenteteelt in openlucht heeft grote volumes water nodig waardoor het aanleggen van een reservoir voor hemelwater geen onnodige luxe is. Het inzetten van hemelwater dient trouwens altijd prioriteit te krijgen ten opzichte van grond- en drinkwater (zie §7.1.5.1).

Het Proefstation voor de groenteteelt (PSKW) berekend op vraag van bedrijven het nodige volume van het reservoir op basis van de aangesloten verharde oppervlakte en in functie van de waterbehoefte van de teelten in de serres. Deze dienst wordt kosteloos aangeboden. Er wordt sterk aanbevolen om dit als voorwaarde/verplichting mee op te nemen bij toekennen van een vergunning voor uitbreidingen van (tuinbouw)bedrijven.

De provinciale waterloopbeheerder legt daarenboven verplicht op dat de overloop van de reservoirs in een infiltratievoorziening terechtkomt vooraleer het naar de waterloop kan stromen.

7.1.2.3 Reliëfwijziging

Ophogingen en reliëfwijzigingen dienen zoveel als mogelijk vermeden te worden. Hiermee worden volgende ingrepen bedoeld: ophogingen in en buiten overstromingsgevoelig gebied, optimalisatie van natuurlijke afwatering, ophogingen

binnen de erfdiensbaarheidszones langs waterlopen en dijkwerkzaamheden door waterloopbeheerders.

Volgens het decreet integraal waterbeleid zijn reliëfwijzigingen binnen de 5-meterzone langs de waterloop steeds verboden (dit geldt ook voor ingebuisde waterlopen).

Voor reliëfwijzigingen/ophogingen in overstromingsgevoelig gebied bestaat er een trapsgewijze benadering, namelijk:

- **Stap 1:** niet noodzakelijke ophogingen vermijden
- **Stap 2:** compensatie van ophogingen die als noodzakelijk worden beschouwd
 - Compensatie in oppervlakte
 - Compensatie in volume

Vaak is een omgevingsvergunning vereist, behalve onder de volgende voorwaarden zoals bepaald in het Vrijstellingsbesluit⁵:

- het terrein ligt niet in ruimtelijk kwetsbaar, erosiegevoelig of mogelijk of effectief overstromingsgevoelig gebied;
- de aard van het terrein kan wijzigen, maar de functie van het terrein wijzigt niet;
- het totale volume van de reliëfwijziging is **kleiner dan dertig kubieke meter** per goed;
- de hoogte of diepte van de reliëfwijziging is op elk punt kleiner dan **een halve meter**;
- de reliëfwijziging strekt **niet** tot het geheel of gedeeltelijk **dempen van grachten** of waterlopen.

Beperkte ophogingen van lokale depressies of reliëfwijzigingen, zoals nivelleren, blijven echter mogelijk zonder vergunning. Strikt genomen gaat dit nochtans in tegen de principes van het integraal waterbeleid. Bij nivelleringen wordt bijvoorbeeld de landschappelijke ruwheid verlaagd met een aanzienlijke impact op het watersysteem tot gevolg. Een ander voorbeeld zijn de lokale depressies in de bovenstroomse gebieden. Dit zijn cruciale landschapselementen die zorgen voor het decentraal infiltreren van hemelwater. Echter door elke reliëfwijziging kleiner dan 30 m³ per goed toe te laten gaan veel van deze depressies verloren. Voor een groot landbouwperceel blijft de impact relatief beperkt. Des te groter is het probleem voor de sterk verkavelde en verharde gebieden en de vele woonlinten. In principe kan per perceel een lokale depressie van 30 m³ verdwijnen (bovenop het verlies aan sponsfunctie ter hoogte van de gebouwen).

Nog fundamenteler is de frictie met één van de beginselen van het decreet integraal waterbeleid, namelijk het solidariteitsbeginsel. Op grond van dit beginsel mogen onder meer geen maatregelen genomen worden die door hun omvang en gevolgen leiden tot een aanzienlijke toename van het overstromingsrisico in stroomopwaarts of stroomafwaarts gelegen andere gebieden in hetzelfde stroomgebied, bekken of deelbekken. Dit slaat dus niet louter op overstromingsgevoelig gebied maar in feite op het volledige (microreliëf van een) afstroomgebied.

⁵ Besluit van de Vlaamse Regering tot bepaling van stedenbouwkundige handelingen waarvoor geen omgevingsvergunning nodig is. HOOFDSTUK 12/1 RELIËFWIJZIGINGEN (IND. BVR 15 JULI 2016, ART. 32, I: 29 SEPTEMBER 2016) (<https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=75035>)

We stellen daarom volgende aanpak voor:

- Via sensibilisering een tegenbeweging creëren door duidelijk te communiceren over het nut van lager gelegen zones voor de opbouw van waterreserves en het verhogen van de waterveiligheid. Op die manier een stand-still bereiken in verlies aan ruimte voor water maar ook anderen te stimuleren voor de aanleg van bijkomende laaggelegen zones, bijvoorbeeld door de aanleg van wadi's, poelen of vijvers op zowel openbaar en privaat domein..
- Voor de vergunde reliëfwijzigingen voldoende inzetten op handhaving;
- Het historisch passief actief opsporen en (laten) herstellen in de oorspronkelijke toestand (conform het herstelbeginsel⁶ van het decreet Integraal Waterbeleid, Artikel 1.2.3).

⁶ het herstelbeginsel, op grond waarvan bij schadelijke effecten deze voor zover mogelijk daadwerkelijk worden hersteld tot de van toepassing zijnde referentieniveaus.

7.1.3 SD 3: Uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertraagde en gespreide afvoer

We stellen volgende strategische ingrepen voor:

- Afkoppeling en correct aansluiten RWA
- Herstel en opwaardering van het waterlopen- en grachtenstelsel
- Intelligente sturing hemelwaterinfrastructuur
- Vertraagde waterafvoer in waterlopen realiseren

7.1.3.1 Afkoppelen en correct aansluiten RWA

Het hemelwater, dat ook na het toepassen van de voorgaande trappen van de ladder van Lansink nog afstroomt, moet correct aangesloten worden op een voorziening voor hemelwaterafvoer (RWA). Dit kan een gracht zijn of in laatste instantie een RWA-leiding. De huidige ontwerpvereisten voor RWA-leidingen worden bepaald op basis van de verwachte afvoer voor een maatgevende storm die statistisch gezien eens om de 20 jaar plaatsvindt (T20-event). Deze ontwerp-terugkeerperiode voor beveiliging tegen water op straat (zoals opgenomen in de Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen) is merkkelijk strenger ten opzichte van de vroegere richtlijnen (ontwerpterugkeerperiode T5). Eén van de redenen is dat bij een hoogklimaatsscenario voor Vlaanderen een 20-jarige bui op heden, tegen 2100 een 5-jarige bui zal zijn. In sommige verkavelingen wordt zelfs een T100 opgelegd als ontwerpterugkeerperiode voor het RWA-stelsel.

Waar haalbaar wordt bij de intekening van de toekomstige RWA-assen rekening gehouden met een goede spreiding van de RWA-afvoer met voorkeur voor een gerichte toevoer naar natuur- of (droogtegevoelig) landbouwgebied of prioritair infiltratiegebied (watersysteemkaart).

Het hemelwater, dat ook na het toepassen van de voorgaande trappen van de ladder van Lansink nog afstroomt, moet correct aangesloten worden op een voorziening voor hemelwaterafvoer (RWA). Dit kan een gracht zijn of in laatste instantie een RWA-leiding.

Bij de intekening van de toekomstige RWA-assen op de Ruimte voor Water Kaarten 07a, 07b en 07c (zie Bijlage D) is rekening gehouden met een goede spreiding van de RWA-afvoer met voorkeur voor een gerichte toevoer naar natuur- of (droogtegevoelig) landbouwgebied of prioritair infiltratiegebied (watersysteemkaart).

Verder is het belangrijk dat het regenwater in een apart netwerk, gescheiden van het afvalwater, afgevoerd kan worden. Gemengd rioleringsstelsel dienen zoveel mogelijk gescheiden aangelegd te worden en op private percelen dient hemel- en afvalwater gescheiden naar de straat te lopen.

De thematische kaart **o6b_Afkoppeling_manier van afkoppelen** geeft inzicht in wat de meest optimale manier van afkoppeling zou kunnen zijn voor de **gebouwen met een oppervlakte van > 1000m²**, met andere woorden naar welk ontvangend watersysteem het hemelwater van elk gebouw het best afgekoppeld wordt. Voor alle duidelijkheid, dit kan slaan op een rechtstreekse aansluiting maar kan evengoed de overloop zijn van een hemelwaterput, infiltratie- en/of buffervoorziening aanwezig op het private perceel. Het inzetten op deze bronmaatregelen op eigen terrein, hetzij verplicht opgelegd vanuit de regelgeving bij grote renovatie, hetzij gestimuleerd via sensibilisering, geniet absoluut de voorkeur op het rechtstreeks afkoppelen van het hemelwater van de gebouwen. De meeste grote oppervlaktes worden voorgesteld af te wateren richting een aanwezige gracht (aantal grote gebouwen in Berlaar = 105). Bij aanwezigheid van andere RWA-assen

in de buurt krijgen grachten namelijk steeds de voorkeur omdat het water nog enigszins gebufferd wordt of de kans krijgt te infiltreren. Dit is niet het geval wanneer de afkoppeling van het hemelwater gebeurt richting een RWA-leiding (aantal grote gebouwen in Berlaar = 17) of een waterloop (aantal grote gebouwen in Berlaar = 23). Beide systemen hebben een afvoerfunctie en zijn dus enkel te verkiezen indien geen gracht of vijver in de buurt van het gebouw aanwezig is. In sommige gevallen is er enkel een gemengde riolering aanwezig in de omgeving van het gebouw en zal het afgekoppelde water hierop aangesloten moeten worden (aantal grote gebouwen in Berlaar = 16). Op termijn zal het hemelwater van deze gebouwen afgekoppeld worden richting een nog aan te leggen RWA-leiding.

Het scheiden van het hemelwater van het afvalwater zal een direct effect hebben op de overstortwerking en verdunning:

- **Overstortwerking:** Overstorten dienen uiteraard zoveel mogelijk gesaneerd te worden, of de overstortfrequentie ervan dient op z'n minst gereduceerd te worden (frequentie < 7x per jaar) door hemelwater zoveel mogelijk af te koppelen van het rioleringssysteem. Hoe prioritair een overstort dient aangepakt te worden, kan afgeleid worden uit de kwetsbaarheidsklasse⁷ voor overstortwerking van de waterlopen die door Berlaar stromen. Hoe kwetsbaarder hoe meer impact overstortwerking heeft op de ecologie van de waterloop en hoe groter de urgentie om eventuele nog aanwezige overstorten te saneren of te beperken in frequentie van overstorten. Voor meer informatie wordt verwezen naar de Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringssystemen.
- **Verdunning :** Een hoge mate van verdunning wijst immers vaak op de aansluiting van grachten en grote oppervlakten waarbij het hemelwater in het rioolstelsel terechtkomt. Door grachten af te koppelen van de riolering maar evenzeer door afkoppelingsprojecten van grote (private) verharde oppervlaktes zal minder verdunning optreden van het afvalwater met een efficiëntere werking van het rioolwaterzuiveringsstation tot gevolg. Er is geen algemene verdunningsproblematiek in de gemeente Berlaar.

De huidige ontwerpvereisten voor RWA-leidingen worden bepaald op basis van de verwachte afvoer voor een maatgevende storm die statistisch gezien eens om de 20 jaar plaatsvindt (T20-event). Deze ontwerp-terugkeerperiode (zoals opgenomen in de Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringssystemen) voor beveiliging tegen water op straat is merkkelijk strenger ten opzichte van de vroegere richtlijnen (ontwerpterugkeerperiode T5). Eén van de redenen is dat bij een hoog klimaatscenario voor Vlaanderen verwacht wordt dat een 20-jarige bui op heden een 5-jarige bui tegen 2100 zal worden. Het kan zelfs nog strenger. In sommige verkavelingen wordt voor het RWA-stelsel als ontwerpterugkeerperiode zelfs een T100 opgelegd.

7.1.3.2 Herstel en opwaardering van het waterlopen- en grachtenstelsel

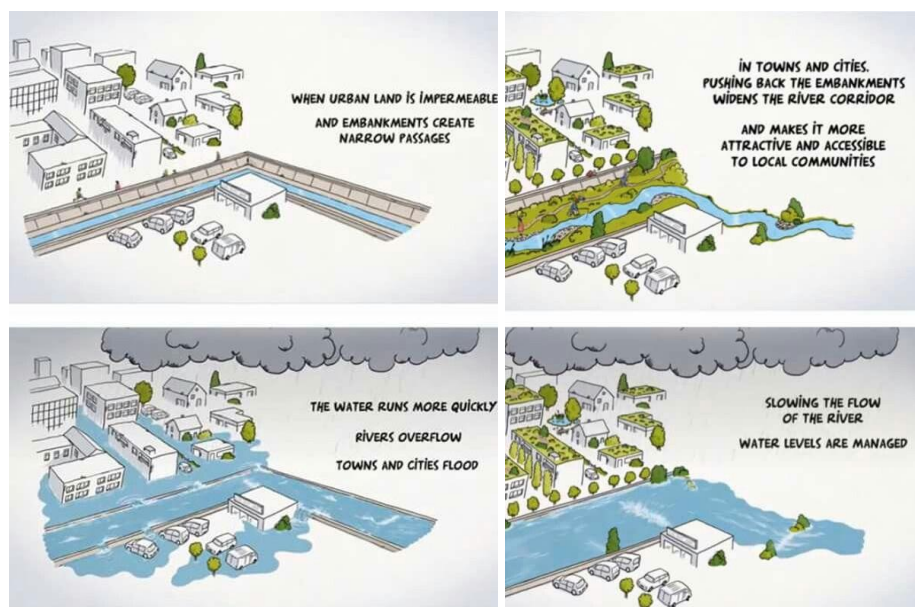
In de gemeente Berlaar is er een uitgebreid waterloppennetwerk en grachtenstelsel aanwezig. Een gedeelte van deze blauwe aders heeft echter zijn watervoerende (en bufferende) capaciteit verloren door onder andere demping, inbuizing of verharde wanden en/of bodem. Als voorbeeld in Berlaar kan de gedeeltelijk ingebuisde en gedeeltelijk met verharde wanden ingerichte baangracht in de Smidstraat dienen (Figuur 7-18). Echter verderop loopt dezelfde baangracht is dan wel weer verder als een natuurlijke gracht (Figuur 7-18).

⁷ Kwetsbaarheidskaart riooloverstorten (2018): https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringssystemen/Kwetsbaarheidskaart_riooloverstorten.pdf/view



Figuur 7-18 : Baangracht in de Smidstraat, als voorbeeld voor de willekeur waarop de inrichting ervan in dezelfde straat gebeurt. Deels ingebuisd en deels open met verharde wanden (en bodem) onderbreekt de meer natuurlijke gracht .

De gemeente Berlaar engageert zich alvast om overdekte of ingebuisde waterlopen terug open te maken. Binnen de hemelwatervisie wordt gestreefd naar een herstel en opwaardering van het volledige netwerk om ruimte voor water te creëren. In eerste instantie kunnen de droge beddingen ingezet worden als een lokale buffer/infiltratievoorziening. Op langere termijn wordt een aangesloten netwerk beoogd dat een bufferende en waar nodig een watervoerende functie heeft. Het principe van het belang van meer ruimte te geven aan waterlopen binnen de verstedelijkte gebieden wordt geïllustreerd in Figuur 7-19.



Figuur 7-19: Schetsmatige weergave van de opwaardering van waterlopen in (de buurt) van stedelijke omgeving en de daar uit volgende verhoogde waterveiligheid (bron: <https://nl.pinterest.com/natureshy>).

Hierbij kunnen belangrijke grachten door de gemeente geklasseerd worden als ‘**publieke grachten**’. De gemeente neemt dan het beheer over van de eigenaars en gebruikers.

Daarnaast krijgt de gemeente de mogelijkheid om een erfdiensbaarheidszone op te leggen van maximaal 3 meter voor een recht van doorgang. Bij de opmaak van het HWDP duiden we aan welke grachten mogelijk ingezet kunnen worden als publieke grachten. In de Berlaar zijn heel wat private grachten die in aanmerking komen om te opwaarderen naar publieke gracht. Welke grachten dit zijn, kan nagekeken worden op de thematische kaarten 07 - *Ruimte voor water*.

De visie op **infiltratiegrachten** en **baangrachten** wordt beschreven in §7.1.1.2.1.

7.1.3.3 **Intelligente sturing hemelwaterinfrastructuur**

De capaciteit van heel wat RWA-buffers en collectoren in Vlaanderen wordt nog niet ten volle benut om watervoorraden op te bouwen voor landbouw, groendiensten, sportterreinen en waterspeeltuinen. Het technisch slim aansturen door een actief peilbeheer toe te passen, kan de opvang van water in deze systemen optimaliseren door rekening te houden met de verwachte neerslag en grondwaterpeilen. In tijden van droogte kan maximaal vastgehouden worden, en bij voorspelde (hevige) regenbuien kan de capaciteit vrijgemaakt worden om zo wateroverlast te vermijden. Dergelijk peilbeheer realiseren is niet evident en vraagt technologische ontwikkelingen. Ondertussen staat het onderzoek rond intelligente sturing niet stil en wordt sterk aangeraden in te zetten op de evaluatie van de verschillende retentiesystemen in functie van een geoptimaliseerde werking. Hierdoor wordt een automatisch en veilig peilbeheer mogelijk. Dit vergroot het bufferend vermogen, maakt meer infiltratie mogelijk en kan tegelijkertijd de risico's rond wateroverlast verminderen.

Een slimme hemelwaterinfrastructuur hangt ook sterk af van de ontwikkeling van een meetnet op de waterlopen. Dit bestaat reeds voor de bevaarbare en de belangrijkste onbevaarbare waterlopen. Een verder uitbreiding van het meetnet naar de meer lokale waterlopen biedt kansen voor een beter anticiperen op periodes met veel of weinig neerslag. Monitoring in Berlaar gebeurt reeds aan de afwaartse rand van de Gestelbeek in functie van de automatische werking van het pompstation. Naar aanleiding van een opmerking tijdens het infomoment (dd. 15/09/2021) over het pompregime van dit pompstation vond een ad hoc overleg plaats op 24/01/2022. Het verslag van dit overleg kan geraadpleegd worden in Bijlage C (doc.ref.: vv22030).

De pompen op de Gestelbeek staan in om bij hoogwatersituaties (hetzij hoogtij op de Nete, hetzij hoog debiet op de Gestelbeek, hetzij beide) water van de Gestelbeek naar de Nete te kunnen evacueren opdat problemen in de opwaarts gebieden vermeden worden.

Effect pompstation op de waterreserves in de vallei van de Gestelbeek

Het ruimtelijke structuurplan van Berlaar duidt op het belang van het uitwerken van een gedegen pompbeleid voor de Gestelbeek, teneinde de waterspiegel in de omgeving niet onnodig te verlagen. Ook tijdens de overlegmomenten was vaak te horen dat het pompstation de opwaartse vallei als het ware droog zuigt door de lage afslagpeilen. Dit wordt echter ontkracht door de provincie Antwerpen, beheerder van het pompstation.

Mogelijke aanpassingen van aan- of afslagpeil zijn nog beperkt mogelijk maar zullen een beperkte invloed hebben op de waterbeschikbaarheid in de opwaarts gelegen beemden tijdens normale omstandigheden of bij droogte.

Om waterreserves op te bouwen in de opwaartse gebieden zijn andere oplossingsstrategieën veel meer aan de orde. Het gaat dan vooral over in normale omstandigheden inzetten op maatregelen die het afstromen van water zoveel mogelijk beperkt. Maatregelen die drainage van grondwater verminderen of die hemelwater opvangen en vasthouden en (uitgesteld) laten infiltreren, zowel in buitengebied als in de verstedelijkte zones van Berlaar, zoals het plaatsen van stuwen in perceelsgrachten. Deze maatregelen kunnen zowel in de opwaartse hoger gelegen gebieden van Berlaar

toegepast worden maar evenzeer in de lageregelegen gebieden waar bij hoogwater de waterveiligheid gegarandeerd wordt door de pompen op de Gestelbeek. Hoe meer deze proactieve maatregelen de komende jaren invulling zullen krijgen hoe meer veerkracht/reserves er opgebouwd worden in tijden van droogte en hoe minder er waarschijnlijk nood zal zijn aan het in werking treden van de pompen op de Gestelbeek. Tot slot wordt hier ook verwezen naar het in opmaak zijnde ‘peilbesluit’ van de VMM dat voor dit vlakke gebied (zijnde de vallei van de Gestelbeek) dat als juridisch bindend instrument kan dienen voor het beter vasthouden van het water (VMM.be).

Manuele bediening pompstation

De pompen van het pompstation slaan automatisch aan bij een vast ingesteld peil dat enkele jaren geleden nog verlaagd is met 20 cm omdat bij voorgaande aanslagpeil er overstromingen in zijgrachtjes van de Gestelbeek ontstonden. In principe zouden de pompen nooit manueel mogen aangeschakeld worden. Als dat wel gebeurt is het belangrijk dat de provinciale waterloopbeheerder daarvan op de hoogte gebracht wordt zodat op het terrein kan ingeschat worden wat de reden en het effect is. Het geforceerd inzetten op waterafvoer in situaties waarin dit niet gewenst is, is niet in lijn met de doelstellingen van het hemelwaterplan. Het (manueel) inschakelen van de pomp dient in een protocol gegoten te worden zodat deze niet zomaar “op aanvraag” kunnen ingeschakeld worden. Binnen de visie van het hemelwaterplan kan het beter zijn dat bepaalde percelen wat langer het water vasthouden om infiltratie (in de winter?) te bevorderen.

7.1.3.4 Vertraagde afvoer in waterlopen realiseren

Waterlopen hebben een duidelijke afvoerfunctie. Toch suggereren wij om minstens een afweging te maken voor iedere waterloop of het afvoeren van water in sommige delen vertraagd kan worden. Dit kan evenvoudigweg gebeuren door het beperken van zomermaaiingen, ecologisch maaibeheer, het verruwen van waterlopen met natuurlijk materiaal en het verondiepen van waterlopen. Een andere manier is het effectief plaatsen van stuwen inde waterlopen. Op het moment van de opmaak van dit plan werkt de provincie Antwerpen aan een afwegingskader voor stuwaanvragen op waterlopen. Stuwen houden enerzijds water op, maar brengen andere ecologische problemen met zich mee, zoals de vorming van vismigratieknelpunten. Daarom is een gedegen visie op het gebruik van stuwen essentieel

7.1.4 SD 4: Groenblauwe dooradering/netwerken

We stellen volgende strategische ingrepen voor:

- Inzetten op groenblauw in bebouwd gebied
- Inzetten op groenblauw in buitengebied

Het HWDP is in de eerste plaats een visie op hoe er best wordt omgesprongen met hemelwater om problemen met wateroverlast en droogte vandaag en in de toekomst te vermijden. Bij het uitvoeren van de in het actieplan opgenomen maatregelen is het echter belangrijk om te zoeken naar win-win investeringen. Waar er bovengronds voldoende ruimte is gaat de voorkeur hierbij steeds naar investeren in een groenblauwe dooradering in de bebouwde zone en sterke groenblauwe netwerken daarbuiten. Een combinatie van nature-based en technische oplossingen zal noodzakelijk zijn om de transitie naar een waterbewuste gemeente mogelijk te maken, zowel op privaat als publiek domein. Enkel door de combinatie van beide is het mogelijk een meer kwalitatief en adaptief (gemeentelijk) watersysteem te creëren.

De gemeente Berlaar zet hier reeds op in door, conform het meerjarenplan, meer groenblauw en maximale ontharding te voorzien binnen de geplande wegenwerken.

In wat volgt proberen we inzichten te bieden voor de gemeente waar hun kansen gebiedsgericht liggen om groenblauwe netwerken doorheen de bebouwde en onbebouwde ruimte te versterken. Eerst wordt een generieke visie gegeven voor een aantal typische bebouwde ruimtes: voor het openbaar domein zijn dit de ruimtes met compacte bebouwing en ruimtes met open bebouwing en andere meer diverse ruimtes (speelruimtes, begraafplaatsen, ...). Voor het privaat domein komen de particuliere tuinen en bedrijven in beeld. Daarnaast wordt ook een visie voorzien voor de groenblauwe netwerken in het buitengebied.

Voor meer gedetailleerde informatie over planning, inrichting en beheer van groenblauw ruimtes verwijzen we naar Aerts *et al.* (2022), een handboek uitgegeven door Departement Omgeving en Agentschap Zorg en Gezondheid.

7.1.4.1 Groenblauw in bebouwd gebied

Groene en blauwe ruimtes houden dorpen en steden leefbaar. Het verbetert het milieu, zorgt voor meer biodiversiteit, vermindert luchtvervuiling, zorgt voor waterberging, dempt geluidshinder en verkoelt in een warme periode. Kortom, meer groen en blauw is essentieel voor een klimaatbestendige en duurzame omgeving. Daarnaast heeft het een positief effect op de gezondheid van mensen en draagt het bij aan de leefomgevingskwaliteit van een wijk.

Belangrijke kwaliteitselementen volgens de blauwdruk hemelwater- en droogteplannen (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021) zijn:

- Fysisch systeem is ruimtelijk structurerend;
- Connectiviteit met het groenblauwe netwerk;
- Nabijheid en toegankelijkheid;
- Groenvolume.

Het is daarom belangrijk om goed na te denken bij de aanleg en inrichting van een omgeving. Wat is het ecologisch potentieel van een terrein, wat is de typologie van het landschap, welke biotopen zijn er aanwezig (bv. water en bomen). Met andere woorden het juiste groen op de juiste plaats. Een blauwgroen project of plan kan zo vanuit meerdere invalshoeken bijdragen aan de duurzaamheidsdoelstellingen van de opdrachtgever (bv. burgemeesterconvenant, zie hoofdstuk 6).

Een voorbeeld ter illustratie is het Masterplan voor de Stiemervallei (Genk). Hierbij wordt de introductie van een parallelle waterloop en optimalisaties van riolering/collectoren langs de gekanaliseerde beek in de vallei gecombineerd met collectieve hemelwaterputten, regentuinen en wadi's in de verstedelijkte valleiflanken.



Figuur 7-20 : Meervoudige meerwaarden voor de Stiemervallei in Genk, ecologische kwaliteit rond een nieuwe parallele waterloop en recreatief medegebruik gekoppeld aan de (vervuilde) gekanaliseerde Stiemer (Tractebel/IMDC)

7.1.4.1.1 Tuinstraten (compacte bebouwing)

Binnen het principe van tuinstraten wordt op lokaal niveau optimaal groen-blaue voorzieningen voorzien op zowel privaat als het openbaar domein. Een belangrijke pijler voor een tuinstraat is het ontharden van voortuinen/voetpaden/niet functionele verharding en vervangen door plantvakken/ moestuintjes of een infiltrerende/bufferende variant van de verharding. Indien de ruimte het toelaat kunnen nieuwe bomen aangeplant worden. De bewoners worden best mee betrokken. Zo kan hen gevraagd worden om bijvoorbeeld de boomspiegels te onderhouden. Zo voorkomen we dat de onderhoudskosten voor de gemeente bij de aanleg van tuinstraten sterk toeneemt. Goede afspraken maken met de bewoners echter ligt aan de basis van de slaagkans van dergelijke initiatieven. Aanvullend wordt een verdere vergroening beoogd door geveltuinten die gevoed worden vanuit regenwatertonnen. De regenwaterafvoer kan voorzien worden op straat door middel van een centrale goot en in een aangepast hol straatprofiel dat ook dienst kan doen als buffer.



Figuur 7-21 Voorbeeld van ontwerp van een tuinstraat in Antwerpen (bron : stad Antwerpen)

7.1.4.1.2 “Huisje en tuintje”-complex

In Vlaanderen gaat een groot potentieel schuil op vlak van de uitbouw van groenblauwe netwerken op de private percelen. 9% van Vlaanderen bestaat namelijk uit tuinen! Dit is aanzienlijk in vergelijking met: 10% bos of 2,9% natuurgebied. De oppervlakte tuinen blijft sterk aangroeien met 3,5 ha per dag. 84% van de Vlaamse woningen heeft een tuin met een gemiddelde oppervlakte van ongeveer 704 m² (Verstedelijkt gebied: 21% van tuinen

met gemiddelde oppervlakte van 331 m²; Randstedelijk gebied: 27% van tuinen met gemiddelde oppervlakte van 802 m²; Landelijk gebied: 52% van tuinen met gemiddelde oppervlakte van 977 m²)⁸.

Vergroening van private bebouwing met natuurlijke tuinen, groene daken, groene gevels, ... draagt bij aan biodiversiteit, leefomgevingskwaliteit, klimaatbestendigheid, gezondheid, ontspanning en moet het publieke groen versterken.

Specifiek in kader van dit plan is het belangrijk dat de vergunningverlener, vaak het lokaal bestuur bij vergunningsaanvragen op domein van de huishoudens, de volledige wateropvang als voorwaarde stelt om te (ver)bouwen, zeker bij mensen met grotere tuinen (zie Figuur 7-22). In veel gevallen kun je de hemelwateropvang zelfs afkoppelen van de riolering. Waterputten, wadi's en infiltratiesystemen kunnen het water dat afstroomt van daken of terrassen, perfect slikken. Het risico dat straten bij stortbuien blank komen te staan, is in dat scenario veel kleiner. Straten lopen net onder omdat de riolen het water dat we afvoeren, niet meer kunnen slikken.

Het "Groenblauwpeil" is één van de projecten binnen de Blue Deal. Met de Blue Deal wil de Vlaamse Overheid de strijd aangaan tegen droogte en waterschaarste. Het is een plan waar ook de industrie en de landbouwers bij betrokken zijn met tal van concrete acties en projecten en grote investeringen om droogte en waterschaarste structureel aan te pakken. Met "Groenblauwpeil" kan nagegaan worden met welke maatregelen de bewoners van de gemeente Berlaar de blauwe (gelinkt aan regenwaterbeheer) en groene aspecten (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) op hun eigen perceel kunnen verbeteren. Zowel particulieren, architecten, lokale besturen als bedrijven kunnen het groenblauwpeil gebruiken. Bereken het groen-blauw peil en bekijk welke maatregelen je kan nemen. <https://www.groenblauwpeil.be/>. Daarnaast kunnen particulieren eveneens inspiratie halen voor een groenblauwere tuin op de website www.blauwgroenvlaanderen.be.

Tenslotte loopt ook nog de Green Deal Natuurlijke tuinen (tot 13 november 2024) met als doel de biodiversiteit in Vlaamse tuinen te verhogen en het draagvlak ervoor te versterken. Deze Green Deal is vooral bedoeld om kennis op te doen hoe investeringen in natuurlijke tuinen op korte en lange termijn goed zijn voor de professional, de tuineigenaar en de omgeving. De website biedt alvast heel wat inspiratie voor de particuliere tuin rond diverse thema's zoals ontharden, wadi's, klimaatneutrale wijken, enzovoort.

⁸ Bron: beleidsstatistieken departement Omgeving (2022): <https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/Beleidstactieken%20Tuinen%20%26%20GI.pdf>



Figuur 7-22 Praktijkvoorbeeld van een natuurlijke tuin: “Boomgaard 2.0 met wadi” te Oostkamp (bron: departement Omgeving; <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/klimaat-en-milieu/groene-economie/green-deals/green-deal-natuurlijke-tuinen/tuinen-in-de-kijker/boomgaard-20-met-wadi>)

7.1.4.1.3 Klimaatbestendige wijken

De gemeente Berlaar telt een aantal woonwijken met voornamelijk lokaal verkeer die op termijn aan vernieuwing toe zijn. De uitvoering van de visie van het hemelwaterplan (o.a. door middel van uitvoering van een rioleringsproject) voor dergelijke woonwijken dient mee opgenomen te worden in het plan van de vernieuwing van desbetreffende wijk. Hierbij wordt het belangrijk geacht om op alle stappen van de Ladder van Lansink in te zetten en volop de kaart te trekken van blauwgroene oplossingen: (i) durf kritisch te kijken naar de verharde oppervlakte en stel de vraag op welke manier er kan onthard worden (bv. reduceren van (overbodige) parkeerplaatsen, resterende oppervlaktes met parkeerfunctie waterdoorlatend aanleggen, overbodige voetpaden opbreken, aanleg van een smallere wegbedding,...), en behoud enkel functionele verharding; (ii) onderzoek de mogelijkheid tot hergebruik van water; (iii) inrichting van (verlaagde) groenzones en plantvakken (type wadi) zodat infiltratie, buffering en vertraagde afvoer kan plaatsvinden en (iv) aanleg van gescheiden rioleringsstelsel. Voorbeelden van dergelijke wijken zijn: de Vredestraat, de Alpenroosstraat, de Berglaag, de Wipstraat en de Tulpenstraat.

De gemeente kan zich tenslotte laten inspireren door het leertraject **‘verkavelingswijken in transformatie’** om verkavelingswijken te transformeren naar duurzame en leefbare omgevingen.

7.1.4.1.4 Klimaatbestendige bedrijvenparken

Doordat de huidige bedrijventerreinen voor een groot deel bestaan uit verhardingen, is er weinig mogelijkheid voor infiltratie en is er een snelle afvoer. Ook hitte is een kan op bedrijventerreinen zorgen voor oververhitte machines en bloedhete parkeerplaatsen. Bovendien zijn deze sites vaak niet aantrekkelijk (visueel, geur, lawaai, verkeer,...). Er

zijn heel wat maatregelen voorhanden om bedrijvensites klimaatbestendig en meer inpasbaar te maken binnen de omgeving. Een voorbeeld hiervan in Berlaar is de KMO-zone in de Hellegatstraat waar er afkoppeling is voorzien in (infiltratie-grachten). Een tweede voorbeeld is de geplande KMO-zone in de Hutten waar zal worden ingezet op het hemelwater lokaal vast te houden.

Omwille van een groot aantal **betrokken partijen** is het vooral belangrijk dat deze samengebracht worden zodat hun belangen en eigendommen kunnen overgebracht worden en het gebruik van de instrumenten van elke partij kan overwogen worden. Wij zijn van mening dat het lokaal bestuur het overleg hierin kan initiëren en verder faciliteren. We stellen voor om een **werkgroep** op te starten waarin de bedrijven vertegenwoordigd zijn, net als enkele waterexperts. Andere actoren die kunnen uitgenodigd worden zijn ondernemersverenigingen, parkmanagement, pandeigenaren, financier en verzekeraar, omwonenden, personeel en klanten. Het overleg dient om na te gaan hoe met beperkte middelen zoveel mogelijk winst kan geboekt worden. Zowel ontharden, bufferen en infiltreren als circulair watergebruik voor een individueel bedrijf of een collectief van bedrijven kunnen hierbij doorgesproken worden.

7.1.4.1.5 (Multi)functionele (speel)ruimtes

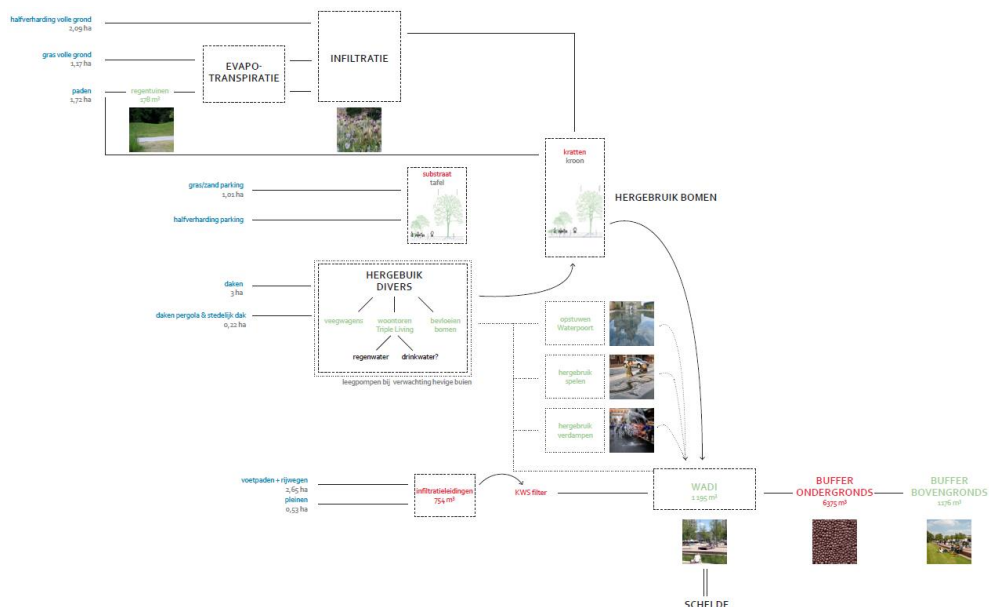
Schoolterreinen, speelpleintjes en soms ook terreinen van lokale verenigingen (bv.: lokalen van de jeugdbeweging) zijn vaak verhard van gebouw tot gebouw, waardoor water enkel het terrein kan verlaten via de aanwezige kolken. Een (gedeeltelijke) ontharding zorgt voor een vertraging van de afvoer evenals infiltratie in de bodem. Een groenere speelruimte/-plaats wordt ook beschouwd om een positief effect te hebben op de persoonlijke ontwikkeling en beleving van de gebruikers. Ontharding van de verharde delen van schoolterreinen is een visie die door de scholen ondersteund zou moeten worden. Onderstaand worden twee voorbeelden aangehaald van een deels ontharde inrichting van een schoolterrein. Voor de gemeente Berlaar is de herinrichting van de volgende scholen aangewezen: De Lotusbloem, GO! BSBO De Balderschool, Vrije Basisschool Berlaar, Heilig Hart van Maria Berlaar en de Gemeentelijke Basisschool Heikant. Voor meer inspiratie kunnen de volgende websites geraadpleegd worden:

- www.blauwgroenvlaanderen.be;
- www.klimaatspeelplaats.be;
- www.blesland.be



Figuur 7-23. Voorbeeld van onthardingsprojecten bij scholen (Linksboven : De Bever in Antwerpen, Rechtsboven : Basisschool Sint- Paulus in Kortrijk en onder: de gedeeltelijk ontharde speelplaats van Basisschool De Stap in Berlaar)

Berlaar heeft een aantal grote ruimtes waaraan op termijn een nieuwe invulling of een herinrichting zal gegeven worden. Bijvoorbeeld het braakliggend perceel in Liersesteenweg 32 dat ingevuld zal worden als woonzone. Het inzetten op ontharding en lokaal vasthouden van water is hierbij belangrijk en dient meegenomen te worden in een integrale aanpak voor het gebied. Rond het thema water kan dan ook een geïntegreerd waterconcept uitgewerkt worden zoals gebeurde voor de heraanleg van de Gedempte Zuiderdokken in stad Antwerpen (Figuur 7-24).



Figuur 7-24 : Het geïntegreerd waterconcept voor de Gedempte Zuiderdokken verbeeld in een schema (Tractebel/IMDC)

7.1.4.2 Groenblauw in buitengebied

De landelijke zone heeft in tegenstelling tot de meer verstedelijkte gebieden logischerwijs meer open ruimte, bos- en natuurgebieden. Vaak is de coherentie tussen deze gebieden door allerlei menselijke ingrepen afwezig. Denk maar aan de vele woonlinten in Berlaar en de spoorwegbedding van de spoorlijn Aarschot-Lier die een duidelijke fysieke barrière vormt tussen verschillende delen van natuurlijke afstroomgebieden. Naast lijnvormige elementen creëren in Berlaar ook de vele serrecomplexen een toenemende druk op de open ruimte en de onderlinge verbinding tussen verschillende bos-, natuur- en landschapselementen. Net als in de verstedelijkte gebieden is er in Berlaar daarom ook in het landelijke gebied een belangrijke uitdaging in het herstel en de opwaardering van het groenblauwe netwerk. Naast de vele meerwaarden voor de biodiversiteit biedt een sterk uitgebouwd groenblauw netwerk ook vele baten voor de waterhuishouding. Het is belangrijk om te identificeren waar de missing-links zijn en de potenties om meer groen-blauwe linten te creëren.

De blauwe zones op de watersysteemkaart zijn de zones met de hoogste kweldruk en zijn in sommige gevallen niet ontgonnen en herbergen ook vandaag nog een hoge biodiversiteit. Idealiter vormen de blauwe zones een blauwdruk voor de afbakening van groen-blauwe linten doorheen het landschap. Zeker voor de bovenlopen, waar dit een relatief smal lint is en er veel baten zijn inzake waterhuishouding. In combinatie met de geïnventariseerde centrale, structuurbepalende natuurlijke beekvalleien (zie nota omgevingsanalyse in bijlage) kunnen deze linten en eventuele flessenhalsen verder afgebakend worden. De natuurlijke structuren in Berlaar (zie nota omgevingsanalyse in bijlage) vormen ecologische stapstenen die verbonden kunnen worden door het beter uitbouwen van het systeem van beekvalleien om zo een aaneengesloten ecologisch netwerk te bekomen. Dit dient in samenhang bekeken te worden met het Vlaamse Ecologisch Netwerk (VEN) en Integraal ecologisch verbindend en ondersteunend netwerk (IVON) en de natuurverbindingengebieden aangeduid op provinciaal niveau.

In de vallei van de Grote Nete is er een provinciaal gebiedsprogramma van kracht. Met dit programma wil de provincie de gemeenten rond de Grote Nete, Vlaanderen en tal van

andere partners samenbrengen om van dit unieke landschap een klimaatrobuuste en beleefbare vallei te maken. Binnen het actieplan (8.1) wordt de link gelegd tussen het gebiedsprogramma en een uit te voeren verkennende opdracht voor de Gestelbeekvallei.



Figuur 7-25 Voorbeelden van blauwgroen linten in het landschap gevormd rond structuurbepalende beekvalleien.



Figuur 7-26: voorbeeld van permanent natte zones op boven- en middenlopen van waterlopen op grondgebied Berlaar die ontwikkeld kunnen worden als een blauw-groen lint.

7.1.5 SD 5: Circulair en efficiënt water(her)gebruik

Om de vraag naar primaire waterbronnen te verminderen is het belangrijk om binnen de grenzen van de gemeente op zoek te gaan naar maatregelen die zowel het water dat uit de lucht valt als alternatieve bronnen van water nuttig te (her)gebruiken en niet verloren te laten gaan.

We stellen volgende strategische ingrepen voor:

- *Inzetten op meer individueel of collectief gebruik of hergebruik van hemelwater*
- *Efficiënter en slimmer gebruik van alternatieve waterbronnen*

- *Beperken van grond- en drinkwaterverbruik*

7.1.5.1 (her)gebruik hemelwater

7.1.5.1.1 Individuele schaal

Door hemelwater dat op privé domein afstroomt van daken op te vangen in een hemelwaterput (zie Figuur 7-27) kan het vervolgens ingezet worden als alternatief voor het gebruik van drinkwater bij toiletspoeling, schoonmaken, de wasmachine, buitengebruik... De GSV hemelwater schrijft voor wanneer het verplicht is om een hemelwaterput te voorzien en wat de nodige afmetingen zijn.



Figuur 7-27 : Het plaatsen van een hemelwaterput voor het opvangen en hergebruiken van hemelwater

Als burgers en bedrijven een regenwaterput voorzien en regenwater ook effectief gebruiken voor toepassingen waarvoor het kan dienen, wordt extra buffercapaciteit gecreëerd. Deze inspanning lijkt misschien beperkt maar als elke burger en bedrijf dit doet, levert dit een aanzienlijk cumulatief effect. Als je alle volumes van de regenwaterputten optelt, heb je namelijk een enorm groot bufferbekken waarmee het risico op wateroverlast op een significante manier kan gereduceerd worden. Het gebruik van het regenwater betekent een afname van het drinkwaterverbruik en wanneer de overloop van de regenwaterput in de tuin kan infiltreren wordt meteen een bijdrage geleverd aan grondwateraanvulling.

Recent werd een tool gelanceerd op de website www.groenblauwpeil.be waarmee particulieren zelf het ideale volume van de hemelwaterput voor hun huis of gebouw kunnen berekenen.

7.1.5.1.2 Collectief

Daarnaast kan ingezet worden op het collectief opvangen en gebruiken van hemelwater, bijvoorbeeld in een verstedelijkte omgeving met beperkte ruimte voor een individuele hemelwaterput.

Openbare besturen kunnen op het **publieke domein** naast bufferen en infiltreren ook inzetten op het opvangen en gebruiken van het regenwater afkomstig van de wegenis, verharde pleinen en parkings. Mits het voorzien van een KWS afscheider kan dit water ingezet worden voor verschillende toepassingen, zoals het vullen van de veegwagens, bluswater voor de brandweer, bevloeiing van groenzones en plantvakken in droge periodes, etc.



Figuur 7-28 : Innovatieproject “Markt Vorselaar” met voorstelling van de scholen en RWA-stelsel die de ondergrondse buffering onder het Marktplaats van Vorselaar zullen voeden, van waaruit de omliggende gebouwen (scholen, gemeentebouwen) water zullen kunnen gebruiken (bron: gemeente Vorselaar en Pidpa).

Op locaties met slechts beperkte ruimte kunnen **geveltuinen** geïnstalleerd worden (eventueel in participatie met aangelanden). Bij een geveltuin kan de hemelwaterafvoer van een dak afgekoppeld worden naar een regenwaterput die dienst doet als voeding voor de geveltuin. Andere technieken voor de geveltuin kunnen eventueel ook bovengronds geïnstalleerd worden in een zitmeubel zoals weergegeven in onderstaand voorbeeld te Blankenberge (Figuur 7-29). Voor meer inspiratie verwijzen we graag naar volgende initiatief <https://www.geveltuinbrigade.be/>.



Figuur 7-29 Voorbeeld van geveltuin met technieken verwerkt in zitmeubel te Blankenberge (bron: www.blauwgroenvlaanderen.be)

Gebruik van hemelwater dient nader onderzocht te worden voor de aanwezige **schoolterreinen** binnen de gemeente (zie lijst scholen opgenomen in §7.1.4.1.5). Zo

wordt in de IMMI school te Anderlecht water opgevangen van de daken en gezuiverd tot drinkwater (Gids Duurzame Gebouwen .brussels, n.d.).



Figuur 7-30 : de IMMI school te Anderlecht waar hemelwater opgevangen wordt en gereinigd tot drinkwater (bron: Gids Duurzame Gebouwen .brussels, n.d.)

De visie is ook om **sportsites** in de gemeente in te zetten in de brongerichte aanpak voor hemelwater, niet enkel door het voorzien van boven- of ondergrondse infiltratie- of buffervoorzieningen, maar ook met mogelijkheid tot hergebruik. Deze visie kan eventueel gekoppeld worden aan een toekomstig herinrichtingsplan van dergelijke site. Voorbeelden van dergelijke sportterreinen in de gemeente Berlaar, zoals de terreinen van K. Lyra-Lierse zijn opgenomen in de nota Omgevingsanalyse in Bijlage D.

7.1.5.2 Efficiënt en slim gebruik van alternatieve waterbronnen

Waterefficiëntie en watercirculariteit voor de bedrijvensector moet de standaard worden. Reeds heel wat bedrijven investeren daarbij in droogterisicoanalyse, gebruik van alternatieve waterbronnen en het inzetten op circulair watergebruik. Een eerste belangrijk principe daarbij is het 'Fit for Use', de juiste waterkwaliteit voor de juiste toepassing. Ten tweede is er het 'Reduce – Reuse – Recycle'-principe wat vertaald kan worden als waterbesparing, waterhergebruik en circulariteit (bron: krantenartikel Fokus online). Bedrijven moeten echter ook op een innovatie manier leren omgaan met het gebruik van water. Een belangrijke innovatie is werken vanuit een integrale aanpak. Binnen een bedrijf kan bijvoorbeeld met warmte uit gezuiverd afvalwater (Thermische Energie uit Afvalwater of TEA) lokalen verwarmd worden maar zeker tussen bedrijven zijn er wisselwerkingen mogelijk waarbij water van een bepaalde kwaliteit wordt verkocht aan nabijgelegen bedrijven die dit kunnen aanwenden in hun toepassingen. Ook het samen bufferen is een nieuwe trend met veel potentieel.

Om de symbiose tussen bedrijven om meer water te hergebruiken nog meer rendabel en dus aantrekkelijker te maken is er wel nog een inspanning nodig op vlak van regelgeving zodat bedrijven die water ter beschikking stellen geen afvalwaterheffing meer dienen te betalen.

7.1.5.2.1 Bronbemaalingswater

Bronbemaling is een proces waarbij grondwater opgepompt wordt om een tijdelijke verlaging van de grondwaterspiegel te bekomen. Hierdoor kunnen grondwerken zoals het bouwen van kelders, ondergrondse garages en nutsvoorzieningen droog worden uitgevoerd.

Een bronbemaling verlaagt de grondwaterspiegel en onttrekt hiermee water uit de ondiepe ondergrond en de wortelzone. Dat kan negatieve gevolgen hebben voor de omgeving. Vijvers en plassen kunnen droogvallen, en bomen en vegetatie geraken met hun wortels niet meer aan het grondwater. Dit vormt een probleem in o.a. omliggende tuinen, parkzones, stadsgroen of natuurgebieden. Zetting van de bodem kan ook leiden tot stabiliteitsproblemen voor omliggende gebouwen, en bij aanwezigheid van verontreiniging in de buurt kan dit aangetrokken worden. Omwille van dit laatst zijn er wettelijke bepalingen voor het lozen van bemalingswater.

Om de impact van bemalingen te beperken, moet de lozing van bemalingswater zoveel mogelijk vermeden worden. In de eerste plaats door de bemaling te vermijden, of te beperken in tijd (bouwverlof), ruimte (enkel liftput) of volumes (peilgestuurde bemaling). Vervolgens moet onderzocht worden of retourbemaling mogelijk is, waarbij het opgepompte water in de onmiddellijke omgeving terug in de grond wordt gebracht. Als er toch water moet worden afgevoerd, wordt dit eerst ingezet voor hergebruik, en dan pas geloosd. Lozing gebeurt bij voorkeur naar een oppervlaktewater in de buurt, en pas in laatste instantie naar de riolering. Deze opeenvolging van stappen is de 'bemalingscascade'.



Figuur 7-31: de opeenvolgende stappen van de bemalingscascade (bron: VMM)

Bemalingen vallen onder de milieuwetgeving VlareM: het zijn ingedeelde inrichtingen en activiteiten (IIOA's) onder rubriek 53.2 van de indelingslijst (Bijlage 1 van VlareM II). Kleinere bemalingen (klasse 3) zijn meldingsplichtig, en dienen dus minstens gemeld te worden bij de gemeente. Vaak wordt er echter niet voldaan aan deze meldingsplicht. Grotere bemalingen kunnen evenwel vergunningsplichtig zijn en zelfs MER-plichtig naargelang de ligging, diepte van de putten en het debiet per dag. Voor bronbemalingen moet voldaan worden aan de sectorale voorschriften uit VlareM hoofdstuk 5.53. Dit beschrijft o.a. de **verplichte debietmeter, de code van goede praktijk en het volgen van de bemalingscascade**. Bronbemalingen mogen enkel geplaatst worden door **erkende boorbedrijven** (VLAREL-wetgeving).

Met betrekking tot de lozing van het bemalingswater wordt eveneens verwezen naar VlareM II art. 6.2.2.1.2 § 5 namelijk dat niet-verontreinigd bemalingswater bij voorkeur opnieuw in de bodem gebracht wordt. Wanneer het in de bodem brengen redelijkerwijze niet mogelijk is, moet dit niet-verontreinigd bemalingswater geloosd worden in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater. Het lozen in de openbare riolering is slechts toegestaan wanneer het conform de beste beschikbare technieken niet mogelijk is zich op een andere manier van dit water te ontdoen.

Aanbevelingen:

De lokale geologie en de hoge doorlatendheid van de dagzomende lagen resulteren in belangrijke delen van Berlaar in hoge aanvoerdebieten van grondwater (bemalingsdebieten van ca. 50 m³/uur zijn mogelijk). De gemeente is zich daarvan bewust en zoekt samen met de bouw- en bemalingsbedrijven naar oplossingen om het water dat afgevoerd wordt tot het minimum te beperken. Bijvoorbeeld werd bij een werf in de Smidstraat een (tijdelijke) wadi aangelegd voor de infiltratie en buffering van bemalingswater. Verder ondernam de gemeente reeds initiatief om samen met bemalingsfirma's haalbare oplossingen te bespreken. Vanuit hun ervaring met

ontwikkelaars blijkt een sondegestuurde bemaling het meest haalbaar. De onderstaande aanbevelingen dienen daarom zoveel mogelijk ter harte genomen te worden.

- De volgende **voorwaarden** voor bronbemalingen kunnen opgelegd worden in de **omgevingsvergunning**:
- In eerste instantie dient de bemaling zoveel mogelijk beperkt te worden tot wat technisch strikt noodzakelijk is. Hierover dient gewaakt te worden in de voorbereidingsfase van het project alsook tijdens de bemaling zelf.
- Bij nieuwe middelgrote en grote bouwwerven dienen sensoren gebruikt te worden bij het oppompen van grondwater. Die sensoren leggen de pompen stil als er voldoende water is opgepompt. Als het grondwater weer stijgt, schieten de pompen weer in gang.
- Er dient maximaal ingezet te worden op retourbemaling. Dit houdt in dat niet-verontreinigd grondwater dat onttrokken wordt zoveel mogelijk terug in de grond moet gebracht worden in de directe omgeving, weliswaar buiten de onttrekkingszone. Dit gebeurt via retourputten (boorputten), maar ook via een nabijgelegen gracht of een infiltratievijver. De ondergrond moet voldoende infiltratiecapaciteit hebben.
- Het grondwater dat onttrokken wordt bij de bronbemalingen moet, in zoverre dit met toepassing van de beste beschikbare technieken mogelijk is, nuttig worden gebruikt. Bij droogte moet het bemalingswater maximaal ter beschikking gesteld worden voor hergebruik. Omwonenden kunnen tot 500 m³/jaar afnemen voor huishoudelijk gebruik, zonder aanvullende melding of vergunning (vrijstelling van Vlaremeldingsplicht). Het nuttig gebruik door niet-particulieren (groendiensten, landbouwers) wordt momenteel wel als Vlaremplichtig beschouwd (rubriek 53.8). Dit nuttig gebruik dient ook met de nodige voorzichtigheid te gebeuren omdat de waterkwaliteit niet gecontroleerd wordt. Het bemalingswater bevat mogelijk hoge ijzerconcentraties of eventuele vervuiling van naburige sites. Ondanks deze beperkingen wordt dit toch als een belangrijk aspect bevonden om gemeentebreed zo veel mogelijk toe te passen.
- Als voorgaande oplossingen niet mogelijk zijn, kan er geloosd worden op een nabijgelegen waterloop. Hiervoor is ook nog de toestemming nodig van de waterloopbeheerder.
- Enkel als voorgaande oplossingen niet haalbaar zijn, is lozing op de openbare riolering (regenwaterleiding of gemengde leiding) toegelaten. Hierbij geldt wel een maximaal lozingsdebiet van 10m³/u. (Debieten groter dan 10m³/u zijn enkel toegelaten na schriftelijke toestemming van Aquafin).
- De infiltratie of de lozing van het opgepompte grondwater mag geen wateroverlast veroorzaken
- Voor elke lozing van bronbemalingswater moet een zandvanger geplaatst worden, ongeacht retourbemaling, afvoer naar de beek of riolering.
- De voortgang van de werken moet gerapporteerd worden naar de gemeente, zodat de bemalingen kunnen opgevolgd worden. Dit gaat over de start en stop, de meterstanden van de debietmeter, de tussentijdse grondwaterpeil – en waterkwaliteitsmetingen.

Veel lokale besturen leggen bovenstaande voorwaarden of een aantal ervan intussen op in de omgevingsvergunning. Een **uniforme bemalingskader/-reglement** op Vlaamse niveau zou zowel voor de lokale besturen als voor de bouwsector meer zekerheid en duidelijkheid verschaffen.

- **Handhaving** is vervolgens een belangrijk instrument om de naleving op te volgen. Dit geldt voor alle gemeente en in het bijzonder voor Berlaar gezien de hoge aanvoerdebieten van grondwater. Vaak ontbreekt binnen de gemeentediensten echter de capaciteit of de expertise om bemalingen goed te kunnen controleren. Daarom stellen we voor om de werfbezoeken zo efficiënt mogelijk in te plannen door op te leggen dat het **begin en het einde van de bemaling** wordt doorgegeven. Op die manier is er een overzicht van actieve bemalingen in de gemeente voorhanden. Daarnaast moet de lokale toezichtshouder (vaak de milieu-ambtenaar) weten waarop te letten bij de controle van een bemaling. Departement omgeving en VMM organiseren regelmatig **opleiding** over dit thema. Tenslotte is het belangrijk om blijvend in te zetten op **sensibilisering** binnen de bouwsector rond het nut en de noodzaak van duurzame bemaling. Met het pilootproject *Compliance Promotion of nalevingsbevordering* dat in 2021 werd opgestart zetten het Vlaams Departement Omgeving, de Vlaamse Milieumaatschappij, de Vlaamse Confederatie Bouw (VCB) en de Beroepsvereniging Bronbemalingsbedrijven (BVBB) alvast een stap in de goede richting.
- Om **hergebruik te stimuleren**, kan het overzicht van actieve bemalingen ook publiek gemaakt worden, bv. via een kaart op de website van de gemeente. Zeker in droogteperiodes kan dit de weg wijzen voor particulieren en landbouwers. Ook het gebruik binnen de eigen stadsdiensten kan bekeken worden (besproeien van stadsgroen, gebruik door brandweer, reiniging van straten en pleinen). We weten echter dat het grondwater van de gemeente Berlaar sterk ijzerhoudend is. Dit legt een hypotheek op de inzetbaarheid ervan in bijvoorbeeld de landbouw. Algemeen kunnen we dus stellen dat het inschakelen van bemalingswater vaak complex is omwille van de kwaliteit en de monitoring ervan. De kwaliteit van het bemalingswater zou onderzocht moeten worden door een milieudeskundige. Indien er vermoeden is van verontreiniging zal dat moeten onderzocht worden en aangetoond met staalnames. Indien er inderdaad verontreiniging wordt vastgesteld, zullen de lozingsvoorwaarden in de vergunning daarop worden aangepast. Het kan ook zijn dat er niets gemeten wordt maar dat er in de buurt wel gekende verontreinigingsbronnen voorkomen. Dan kan opgelegd worden, dat de waterkwaliteit ook tijdens de bemaling wordt opgevolgd.

7.1.5.2.2 Gezuiverd afvalwater

Elke jaar worden miljoenen kubieke meter huishoudelijk afvalwater gezuiverd in de rioolwaterzuiveringsinstallaties. Daarnaast zijn er ook bedrijven die gezuiverd afvalwater kunnen aanbieden (bv. Voedingsbedrijven). Dat is een enorm potentieel dat deels kan ingezet worden als alternatieve waterbron. Het gezuiverd afvalwater kan dan tijdens droge periode beschikbaar gesteld worden aan landbouwbedrijven. Dit draagt bij aan een meer klimaat robuuste landbouw. Hieraan dienen wel bepaalde gebruiksvoorwaarden gekoppeld te worden zoals niet spuiten op rauw geconsumeerde groenten en vermijden van elke rechtstreeks menselijk contact. Een extra kanttekening is het dure en niet duurzame transport over de weg van zuiveringsinstallatie tot landbouwperceel. Ook is het belangrijk te bepalen welke minimaal debiet er naar een waterloop moet gaan.

Onderzoek is daarom nodig om op zoek te gaan naar betere oplossingen voor hergebruik van gezuiverd afvalwater. De operationele groep AWAIR ('AfvalWater voor IRrigatie') bestaande uit Vlakwa, Aquafin en het Proefstation voor de Groententeelt (PSKW) onderzoekt dit samen met lokale landbouwers welke watervolumes, debieten en drukken er nodig zijn voor de afnemers, of de desinfectietechnieken betrouwbaar zijn

in de dagelijkse praktijk en hoe een distributienetwerk eruit zou moeten zien (bron: Aquafin, 2021).

7.1.5.2.3 Gezuiverd grijs water

Grijswater is afkomstig van douches, keukens, wasmachines,... en kan gezuiverd en hergebruikt worden. De mate van zuivering bepaalt de hergebruiksmogelijkheden. Momenteel zijn er in Vlaanderen heel wat proefprojecten lopend. Volgende lijst dient ter inspiratie voor de gemeente Berlaar:

- De Kruitfabriek Vilvoorde (Matexi, Aquafin, NuReSys, Vilvoorde): grijswater afkomstig van douches, keukens en wasmachines gezuiverd door rietveld in combinatie met membraanfilter
- De Nieuwe Dokken Gent (DUCOOP, Farys): grijswater gezuiverd via aerobe membraanreactoren: hergebruik als proceswater voor nabijgelegen bedrijf
- Antwerpen Nieuw Zuid (Water-Link): hergebruik van grijswater voor de productie van drinkwater

7.1.5.3 Beperken grond- en drinkwaterverbruik

Naast bovenstaande alternatieven voor drink- en grondwater is het minstens even belangrijk om het verbruik van drink- en grondwater zoveel mogelijk te beperken. Het is aan te raden om illegale grondwaterwinningen (voor beregening en drinkwater dieren) op te sporen en in kaart te brengen.

Verder is het zeker naar sensibilisering toe belangrijk om een zicht te krijgen op de impact van legale private grondwaterwinningen op het grondwater. Deze zijn vrij van vergunningsplicht tot een debiet van 500 m³/jaar. Als we uitgaan van 1% pteigenaars die allemaal maximaal pompen (500m³/jaar), kan dat misschien wel een effect hebben. Ruwweg betekent dait dat het grondwater er ca. 2.2mm kunnen dalen. Dat is 0.26% van de jaarlijkse neerslag.

Voor de tuinbouwsector wordt een getrapte strategie aanbevolen om te voorzien in water voor de sproei-installatie.

1. Recirculatiewater: Dit is het drainwater of het overtollige gietwater bij substraatteelten onder glas maar bevat ook het nutriëntrijk spoelwater van filters. De glastuinbouw wordt gestimuleerd om dit water zoveel mogelijk te hergebruiken bij de volgende gietbeurten. Het hergebruik leidt immers tot een besparing op meststoffen en water.
2. Hemelwaterverbruik door het aanleggen van reservoir waarin het hemelwater dat afstroomt van de gebouwen en serres van het bedrijf wordt opgevangen (zie §7.1.2.2.2).
3. Indien dit niet volstaat en er zijn geen alternatieve waterbronnen beschikbaar kan grondwater onttrokken worden.
4. Enkel indien hemelwater- en grondwatergebruik niet volstaat kan overgeschakeld worden op het gebruik van drinkwater. Hierbij zijn wel volgende kanttekeningen te maken. Leidingwater wordt aangeleverd door de drinkwatermaatschappijen en is hierdoor vrij duur. Bovendien is in sommige regio's het drinkwater te rijk aan natrium en chloride of kalk, waardoor het niet altijd geschikt is als gietwater in de tuinbouw.

Deze strategie zorgt er niet alleen voor dat drinkwaterreserves minder onder druk komen te staan tijdens droge periodes, het zal eveneens een financiële besparing betekenen voor de tuinbouwer op lange termijn.

7.1.5.4 Handige tools

Om circulariteit van water te bevorderen zijn er een aantal instrumenten beschikbaar om bedrijven, lokale besturen, landbouwers,... te helpen om de juiste beslissingen te maken. Onderstaand worden drie heel nuttige instrumenten wat meer in detail toegelicht. Deze kunnen via dit hemelwater- en droogteplan door het lokale bestuur verder gecommuniceerd worden.

WaterRadar: Watervraag en -aanbod in beeld en optimalisering irrigatie

In functie van een meer klimaatrobuuste landbouw is het belangrijk dat watervraag kan gelinkt worden aan het wateraanbod met als doel de uitwisseling/interactie. Die uitwisseling kan zowel geografisch van aard zijn (water transporteren van waterrijke zones naar zones met een watervraag) als temporeel zijn (water tijdelijk bufferen om droge periode te kunnen overbruggen).

Een (ander) instrument dat momenteel kan gebruikt worden om de watervraag en -aanbod voor landbouw te verbinden is de zogenaamde online viewer WaterRadar (www.waterradar.be). Daarmee kunnen land- en tuinbouwers eenvoudig op zoek gaan naar geschikte alternatieve waterbronnen in de buurt van hun percelen. Concreet ligt de focus op zowel gezuiverd huishoudelijk afvalwater van Aquafin-installaties als op gezuiverd afvalwater van voedingsverwerkende bedrijven.

Een bijkomende functionaliteit naast het wateraanbod is het visualiseren van de theoretische irrigatiebehoefte op regionale schaal. Dit geeft een ruwe inschatting van de extra irrigatiebehoefte voor het volledige groeiseizoen, bovenop de natuurlijke neerslag en toont in welke regio's de potentiële watervraag het hoogst is.

Dit instrument kan dus een kader bieden (voor gemeenten) om lokale projecten op te starten die de vraag naar en het aanbod van water beter rijmen, en dus duurzaam en circulair watergebruik faciliteren.

Waterscan

Een waterscan is een instrument waarmee de waterbehoefte op een bedrijf in kaart wordt gebracht. Bedrijven kunnen hiervoor watergebonden subsidies krijgen. Er wordt gekeken naar mogelijke waterbesparingsmaatregelen en ook in hoeverre de grondwaterwinning of de drinkwaterfactuur, zowel technisch als economisch, kan worden afgebouwd en vervangen door andere waterbronnen. De uitvoering van de aanbevelingen is niet verplicht maar bijna logisch omwille van de baten die ze opleveren voor bedrijven. Zeker naar de toekomst toe zullen de watertekorten die we de komende decennia mogen verwachten, een grote economische impact hebben.

Waterbarmetertool Smart WaterUse

Dit instrument vormt een gratis hulpmiddel voor Vlaamse bedrijven om hun waterbeheer te optimaliseren en waterrisico's aan te pakken.

Website: <https://www.waterbarometer.be/>

7.1.6 SD 6: Sensibilisering en ondersteuning

Een recente studie van Vlakwa heeft aangetoond dat de Vlamingen bereid zijn om meer regenwater op hun domein te laten infiltreren. Om dit te doen verkiest 90% van de respondenten om geen verhardingen meer bij te plaatsen en/of te kiezen voor doorlatende verharding. 70% wil ervoor zorgen dat het water van de regenwaterput overloopt naar de tuin. Het wegnemen van bestaande verharding ligt moeilijker al is 1 op de 3 hiertoe wel bereid (<https://grotewaterenquete.be/>). Als gemeente is het nuttig dit mee op te nemen in uw communicatiebeleid rond wateroverlast, droogte en hemelwateroplossingen.

We stellen volgende strategische acties voor:

- *Inzetten op communicatie*
- *Bronmaatregelen stimuleren*
- *Zuinig watergebruik stimuleren*

7.1.6.1 Inzetten op communicatie

De gemeente Berlaar lanceerde recent een website voor meer bewustwording bij de burgers. Via de site berlaar2030.be worden acties genomen in kader van het Energie- en Klimaatadaptatieplan en het burgemeestersconvenant, bevattelijk naar alle geïnteresseerde partijen (waaronder burgers) gecommuniceerd. We stellen voor om ook de acties die worden genomen in het kader van het hemelwater- en droogteplan geregeld in de kijker te zetten via dit kanaal. Op die manier doet de gemeente aan nudging⁹ bij de bevolking met als doel haar burgers te activeren.

7.1.6.2 Bronmaatregelen stimuleren

De gemeente kan een belangrijke rol vervullen in het sensibiliseren rond **ontharding** en aanleg van niet-vergunningsplichtige verhardingen op privaat domein (Quick win). De hoofdboodschap hierbij is dat het hemelwater niet afstroomt naar het terrein van een buur, noch naar het openbaar domein.

- Voor huizen die hoger liggen dan het openbaar domein wordt aangeraden in te zetten op maatregelen die de afstroom naar het openbaar domein verhinderen.
- Voor private verhardingen worden waterdoorlatende materialen, bij voorkeur met poreuze onderfundering de norm. (zonder onderfundering is de buffercapaciteit vaak te laag).

Het is noodzakelijk dat de opleiding (gegeven door de Provincie) gevolgd wordt over hoe verharding in de voortuin kan aangepakt worden. Op die manier verzekeren we dat de gemeente de burgers correct informeert.

⁹ Stimuleren van gedragsverandering door mensen een vriendelijk duwtje (nudge) te geven in de gewenste richting

Een ander voorbeeld om verharding aan te pakken is het opmaken van een reglement¹⁰ inritten en bermen zoals de gemeente Beringen.

Infiltratie en/of gebruik van hemelwater op eigen terrein (Quick win)

De bewoners van de straten die volgens de o2c-watersysteemkaart van Staes en Meire (2019)¹¹ gelegen zijn in gebieden die geschikt zijn om prioritair in te zetten op infiltreren i.f.v. de grondwateraanvulling krijgen het advies om bij heraanleg van de riolering van deze wegen het hemelwater van de bestaande gebouwen af te koppelen naar een infiltratievoorziening als alternatief voor een hemelwaterput. Dit geldt wel alleen maar onder de voorwaarde dat er geen hemelwaterput beschikbaar is en hergebruik op korte termijn niet mogelijk geacht wordt.

De gemeente kan initiatieven overwegen voor het plaatsen van regenwaterton met hergebruik voor de tuin, geveltuinjes ondersteunen aan de hand van subsidies.

Tot slot is het van groot belang om mensen warm te maken voor infiltratie op privaat domein. Inspiratie voor particulieren is te vinden op de website www.blauwgroenvlaanderen.be.

Faciliteren van **collectieve opvang** en hergebruik op privaat en publiek domein

Sommige private actoren hebben grote verharde oppervlaktes en een lage watervraag, terwijl in de onmiddellijke omgeving een significante watervraag is (voor industrie, landbouw, recreatie, ...). In dat geval lijkt de uitbouw van collectieve voorzieningen, waarbij het water van 1 of meerdere grote verharders tezamen opgevangen wordt en ter beschikking gesteld wordt aan 1 of meerdere (andere) partijen bijzonder nuttig. De gemeente kan dergelijke initiatieven stimuleren.

7.1.6.3 Zuinig watergebruik stimuleren

De gemeente geeft een **voorbeeldfunctie** stimuleert daarom best het duurzaam watergebruik door gemeentediensten.

Aanzetten tot **waterbesparingsmaatregelen**

Uit de omgevingsanalyse blijkt duidelijk dat een deel van het geïnfiltreerde grondwater wordt weer opgepompt door vergunde grondwaterwinningen in en rond de gemeente. Dit komt bovenop het drinkwaterverbruik dat in de gemeente 418 565 m³ op jaarbasis bedraagt.

Om het drink- en grondwaterverbruik in de gemeente tot het minimale te beperken, doen we een aantal voorstellen:

- **Communicatiecampagnes opzetten:** Tijdens periodes van (extreme) droogte is er een duidelijke toename van piekgebruiken van leidingwater waarneembaar. Deze (toenemende) piekgebruiken vormen een grote belasting voor de drinkwaterinfrastructuur (watertorens, leidingen en productiecentra). De gemeente kan via gerichte communicatiecampagnes bewoners sensibiliseren om in die periodes meer spaarzaam om te gaan met water, om zo de piekgebruiken af te toppen. Op die manier worden de grondvoorraden minder aangesproken, vermindert de belasting op de drinkwaterinfrastructuur en worden eventuele problemen vermeden.

¹⁰ <https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/projecten/reglement-inritten-en-bermen-beringen/>

¹¹ Staes J. & Meire P. (2019). Kaartlagen watersysteemkennis ter ondersteuning van de opmaak van hemelwaterplannen. (versie 2019/06/07). Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 019-RXXX.

- Faciliteren **afstemming tussen bedrijven en landbouwers rond aanbod en vraag voor alternatieve waterbronnen**: De gemeenten kunnen binnen het kader van de WaterRadar een overlegstructuur opstarten en lokale projecten opzetten met als doel het aanbod en de vraag naar alternatieve waterbronnen beter te rijmen, en dus duurzaam en circulair watergebruik faciliteren.
- Volop inzetten op **adviesverlening** omtrent waterbesparing

7.2 Deelzonespecifieke visie

Voorgaande stappen werden vervolgens vertaald naar een deelzonespecifieke visie. Deze gedetailleerde visie op niveau van perceels-, straat- en/of wijkniveau wordt uitgewerkt rekening houdende met de huidige problematieken en de toekomstige ontwikkelingen binnen de gemeente of buurgemeenten. Dit gebeurt in twee stappen. Eerst wordt een visie op hoofdlijnen uitgewerkt per hydrografische eenheid binnen de gemeenten. Daarna volgt een concretisering onder de vorm van (lokale) bronmaatregelen en een RWA-visie. Dit wordt verder uitgelegd in volgende paragrafen.

Het resultaat van de deelzonespecifieke verfijning van voorgaande hoofdstukken (omgevingsanalyse, knelpunten, visie) is te raadplegen in de deelzonefiches. Deze bevatten achtereenvolgens:

- de **gebiedseigenschappen** : er wordt een samenvatting gegeven van de kenmerken van het gebied op basis van de thema's uit de inventarisatie. Eventuele knelpunten brengen we onder de aandacht;
- de **toekomstige visie** op hoofdlijnen voor het afstroomgebied waarbinnen de deelzone zich bevindt;
- de **opportunities en concrete maatregelen**: de voorgestelde ingrepen om te komen tot een robuust watersysteem in overeenstemming met de ladder van Lansink worden beschreven;
- Een visie op een **optimaal RWA-netwerk** met onder andere aanduiding van publieke grachten;
- een **ruimte voor water kaart**: deze zoomt in op de deelzone en geeft de aan een specifieke locatie verbonden maatregelen van de visie weer;

De deelzonefiches (zie Bijlage D) werden overlopen met de gemeente en actoren tijdens een overleg op 25 juni 2021 (zie verslag met IMDC ref. VV21161).

Gemeentebrede maatregelen zijn niet aan een bepaalde locatie toe te wijzen. Het gaat bijvoorbeeld over maatregelen rond sensibilisering en ondersteuning, beleidsaanbevelingen rond bronbemaalingswater, algemene richtlijnen voor klimaatbestendige wijken of bedrijvenparken, etc. Deze zijn uitgewerkt onder de generieke visie (§7.1).

7.2.1 Stap 1: Visie op hoofdlijnen

Een eerste stap om te komen tot een gedetailleerde visie vormt de opmaak van een visie op hoofdlijnen voor de verschillende afgebakende hydrografische eenheden. Hiervoor wordt gekeken naar de gebiedseigenschappen, de knelpunten en eventuele opportuniteiten binnen elke groot afstroomgebied. Op basis hiervan proberen we een eerste richting te geven aan de visie. We vatten de visie op hoofdlijnen samen in een bijhorende nota (zie nota met IMDC ref. NO21092). Tijdens een overleg met de gemeente en actoren op 23/05/2021 werden de nota en kaarten van de visie op hoofdlijnen

besproken (zie verslag met IMDC ref. vv21099). De opportuniteiten en maatregelen per deelzone als concretisering van de visie op hoofdlijnen werden voorgesteld op 23/05/2021 (zie verslag met IMDC ref. vv21099).

7.2.2 Stap 2: Visie concretiseren in (bron)maatregelen en een optimaal RWA-netwerk

De tweede stap is de zoektocht naar potenties/potentiële locaties op perceel-, straat-, wijkniveau om meer ruimte te geven aan het water(systeem) of om afstromend water te vermijden of tenminste zoveel mogelijk te beperken. De algemene principes bij de verschillende type maatregelen zijn te vinden in de generiek visie en werden doorvertaald naar lokaal schaalniveau.

De uitbouw van buffering en droogtemaatregelen waarbij interacties tussen verschillende gebieden mogelijk zijn.

De brongerichte aanpak van de ladder van Lansink voor hemelwater (zie Figuur 1-2) was daarbij de leidraad. We zetten zoveel mogelijk in op de hoogste trap. De voorkeur wordt gegeven om het afstromende regenwater zoveel mogelijk vast te houden aan de bron door de toepassing van bv. waterdoorlatende verharding en (collectieve) buffering en infiltratie op privaat en publiek domein waar mogelijk.







Voor de selectie van mogelijke locaties voor infiltratie en buffering worden verschillende ruimtelijke factoren in rekening gebracht. De infiltratie en buffering wordt ook zoveel mogelijk bovengronds gerealiseerd. De voorkeur gaat hierbij uit naar langsgrachten. Indien dit niet mogelijk is gaat de voorkeur uit naar het collectief infiltreren/bufferen van hemelwater op (ruimtelijk) geschikte locaties. Indien ook dit niet mogelijk blijkt, kan buffering worden voorzien in leidingen. In de groene clusters van de zoneringsplannen zijn vaak al bestaande grachten en/of leidingen aanwezig die zorgen voor de afvoer van het hemel- en afvalwater naar een waterloop. Deze kunnen in de meeste gevallen behouden blijven als hemelwaterafvoer. Voor het afvalwater kan in deze zones dan een nieuwe DWA-leiding worden aangelegd.

We gaven weer op de Ruimte voor Water Kaarten 07a, 07b en 07c (zie Bijlage D) welke ruimte gereserveerd kan worden voor eventuele voorzieningen zonder al de exacte inplanting te bepalen. Dit maakt onderdeel uit van een detailontwerp of de uitwerking van concrete projecten. Tabel 7-10 geeft een overzicht van de verschillende kaartelementen. Hierbij is het belangrijk om het nuanceverschil te begrijpen tussen bovengrondse berging en (potentiële/concrete) buffer- of infiltratiezone. Dit wordt verduidelijkt in Tabel 7-9.








Tabel 7-9 : Verschil tussen bovengrondse berging en buffer- of infiltratiezone

	Bovengrondse berging	Buffer- of infiltratiezone
Ruimtelijk	Opwaarts	Afwaarts
Schaal	Opvang lokaal afstromend hemelwater	Opvang afstromend hemelwater van een omvangrijk opwaarts gebied
Hoofddoel	Grondwateraanvulling	Wateroverlast in afwaartse gebieden voorkomen
Structurele aanpassingen	Beperkt	Ja
Uitvoering	Bovengronds	Boven- of ondergronds
Multifunctionele zone	Ja (waterpleinen, speeltuinen, park, hondeweides, sport- en speelvelden,...)	beperkt

Tabel 7-10 : Legende van de GIS-lagen gebruikt bij visievorming

Legende	Korte beschrijving	Beschrijving
	Actiepunt	Meegeven van extra informatie op locaties
	Visie grachten	Herinrichting van een gracht (bijsturen afwateringszin via herprofilieren, verbreden en verondiepen, compartimenteren, dempen) ¹²
	RWA (prioritair karakter)	Gemengd stelsel omzetten naar een gescheiden stelsel met RWA-streng met een prioritair karakter vormt een quick-win omdat meerdere bestaande RWA-assen (gescheiden stelsel, grachten,...) hierop kunnen aansluiten
	RWA (type te onderzoeken)	Straten/verkeerswegen met bestaande RWA-as (aangelegd vóór 2005) waar de wegenis op aangesloten is en een gemengde riolering (diameter ca. 400 mm). Zones met indicatie van hoog grondwaterpeil en/of de infiltratiecapaciteit verder dient onderzocht te worden door proeven.
	RWA (type buffering met vertraagde afvoer)	Gebieden waar waterlopen kritiek zijn, infiltratiesnelheid laag en/of grondwaterpeil hoog. Typisch inzetbaar om te streven naar laaggelegen waterneutrale woonwijken (bestaande of nieuwe) waar bovengronds weinig plaats beschikbaar is.
	RWA (type infiltratie met of zonder overloop)	Keuze met of zonder overloop afhankelijk van de infiltratiesnelheid. Verder

¹² Aanduiding van grachten die in aanmerking komen voor compartimentering, verbreden en verondiepen of dempen gebeurt enkel wanneer er een uitgesproken ambitie hiertoe bestaat van één van de actoren.

Legende	Korte beschrijving	Beschrijving
		infiltratieonderzoek dient duidelijkheid te verschaffen
	Potentie voor grachten en/of infiltreerbare berm	Potenties voor de aanleg van grachten of andere SUD's ¹³ (bv. infiltreerbare bermen, wadi's,...) in het openbaar domein t.b.v. de uitbouw van het toekomstige hemelwatersysteem
	Publieke gracht	Aanduiden van potentiële publieke gracht. Dit wordt gedaan indien de gracht belangrijk is bij het afvoeren van het hemelwater en deze extra onderhoud vraagt.
	Zone voor ontharding	Locaties waar het voordelig zou zijn om te ontharden. Vaak zijn dit parkeerplaatsen met een goede infiltreerbare ondergrond.
	Bovengrondse berging	Locaties waar mits (beperkte) bovengrondse herinrichting kan ingezet worden op bijkomende berging van lokaal hemelwater (bv. waterpleinen, speelpleinen,...).
	Potentiële buffer- en/of infiltratiezone	Locaties die na ingrijpende werken kunnen dienen als bufferlocaties. Potentiële locaties zijn grasvelden, speelterreinen, open locaties, bestaande open wateroppervlakten,...
	Concreet buffer- en/of infiltratiebekken	Concreter dan zone bufferlocatie o.b.v. bestaande plannen (bv. de plannen van een vernieuwing van een plein met een bufferbekken).
	Blauwgroen netwerk	Voorstellen voor blauwgroene netwerken en stapstenen. Dit kunnen ruime, langgerekte zones zijn.

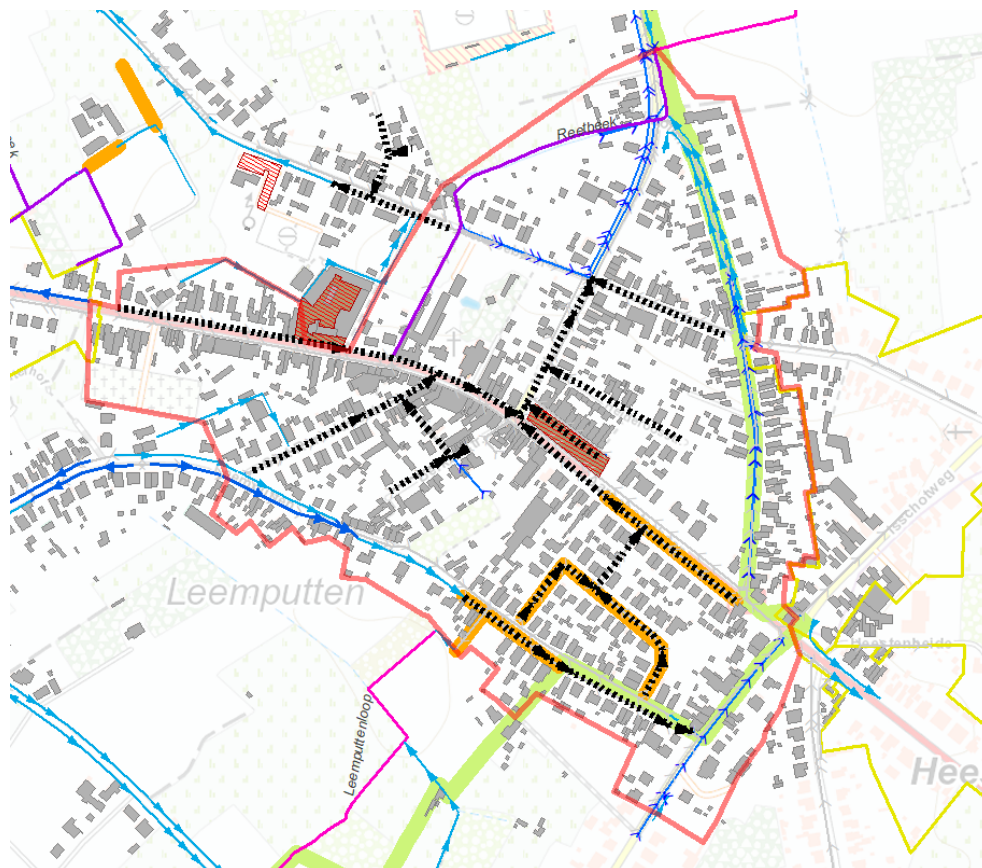
Voor elk van de deelzones werkten we ook een visie uit voor de uitbouw van het RWA-stelsel. Bij de uitwerking van de afwateringsvisie wordt rekening gehouden met de aanwezige en geplande RWA-infrastructuur, de mogelijkheid om water opwaarts vast te houden en de nabijheid van waterlopen.

7.2.3 Case studie: Berlaar-Heikant (afstroomgebied Reetbeek)

De zone Berlaar-Heikant is afgebakend zoals weergegeven in Figuur 7-32. De zone betreft dat deel van het gehucht Berlaar-Heikant dat afwatert naar de Reetbeek. Voor deze zone wordt getracht om voor enkele maatregelen voorgesteld in deelzonefiche

¹³ Sustainable Urban Drainage Systems: een verzameling waterbeheerpraktijken die gericht zijn op het afstemmen van moderne drainagesystemen op natuurlijke waterprocessen en die deel uitmaken van een grotere groene infrastructuurstrategie.

BE007 zeer ruw te becijferen in welke mate zij de buffereis kunnen invullen en kunnen bijdragen aan de wateruitdaging voor deze zone.



Figuur 7-32 : contour (oranje) van de case studie Berlaar-Heikant

De wateruitdaging zoals voorgesteld in Tabel 7-11 geeft een inschatting van het volume afstromend regenwater dat verwerkt moet worden bij een (synthetische composiet) bui die éénmaal in de 20 jaar voorkomt onder het huidig en toekomstig klimaat. In tegenstelling tot de berekening van de buffereis, wordt er bij de berekening van de wateruitdaging rekening gehouden met afstromend water van zowel de verharde als onverharde oppervlakten. Bij de berekening van de wateruitdaging is er van uitgegaan dat het huidige rioleringsstelsel in Berlaar-Heikant, zoals de oude code van goede praktijk voor rioleringsontwerp voorschreef, reeds het watervolume van een (oude) T5 (composiet)bui kan verwerken zonder dat dit wateroverlast geeft. Het overige regenwatervolume moet nog verwerkt worden en daarvoor dienen maatregelen voorzien te worden. De wateruitdaging kan dan ook beschouwd worden als een streefdoel of benchmark voor het afdoetsen van het maatregelenpakket.

Uit Tabel 7-11 is het duidelijk dat de wateruitdaging in de toekomst nog sterk zal toenemen. Tegen 2030 is er een toename met 16%. Deze toename loopt op tot wel 39% tegen 2100.

Tabel 7-11 : becijfering van de buffereis en wateruitdaging voor de case-studie Berlaar Heikant (bron: GRB; code van goede praktijk voor rioleringsssystemen; verschilkaart afstroomcoëfficiënten¹⁴)

Kenmerken zone	Totale oppervlakte	37.4 ha		
	Verhard	14.0 ha	AC*	0.9
	Onverhard	23.5 ha	AC	0.45
	Waternlakken	0.0 ha	AC	0
	Berging in riolering (T5 oud)	6.0 * 1000 m ³		
	Buffernorm	250 m ³ /ha		
Doel	Buffereis	3 * 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 huidig klimaat	12.8 * 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 in 2030	16.5 * 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 in 2050	18.9 * 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 in 2100	25.0 * 1000 m ³		

* AC = afstroomcoëfficiënt

De mate waarin de maatregelen kunnen tegemoet komen aan de wateruitdaging wordt berekend op basis van enkele basis aannames:

- Voor ontharding wordt gekeken naar het buffervolume dat volgens de geldende buffereis niet meer voorzien dient te worden (1 ha ontharding = 250 m³ minder buffering te voorzien)
- Voor afkoppeling van daken wordt gekeken naar het buffervolume dat volgens de geldende buffereis niet meer voorzien dient te worden (1 ha afkoppelen = 250 m³ minder buffering te voorzien). Er wordt vanuit gegaan dat de helft van alle daken afgekoppeld kan worden.
- Voor de aangeduide bufferzones wordt gekeken naar het maximaal beschikbaar oppervlak in de aangeduide bufferzones en wordt aangenomen dat een waterdiepte van 1 m gecreëerd wordt in deze zones. Het betreft hier een voorstel van een cascade van wadi's in de wijk Schuttershof.
- Voor de voorgestelde nieuwe grachten worden buffergrachten verondersteld met een gemiddelde breedte van 1 m (gebaseerd op de voorgestelde dwarsprofielen voor de werken in de rest van de Aarschotsebaan) en wordt verondersteld dat er ruimte is om gemiddelde 90 cm water te bergen in de grachten (vb. door plaatsing van stuwen of schotten). Het betreft hier enkele secties van Leemputten, de Heistraat en de Aarschotsebaan waar infiltratiegrachten of een infiltreerbare berm is voorgesteld bij afkoppelingen van deze straten.

Deze cijfermatige benadering is louter indicatief en dient ook als dusdanig geïnterpreteerd te worden. Merk bovendien op dat de maatregelen hier niet cumulatief becijferd worden, maar steeds ten opzichte van de wateruitdaging voor het huidig en toekomstig klimaat.

Het resultaat van de analyse wordt getoond in Figuur 7-33 Daaruit blijkt dat er onvoldoende maatregelen genomen werden in de visie om tegemoet te komen aan de buffereis. In het bijzonder is de impact van de voorgestelde oppervlakte om ontharden heel beperkt maar ook de voorgestelde buffergrachten en bovengrondse

¹⁴ Raadpleegbaar via de website: <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/hemelwater-en-droogteplannen/methodiek-voor-begroting-afstromend-hemelwater-van-onverharde-oppervlaktes>

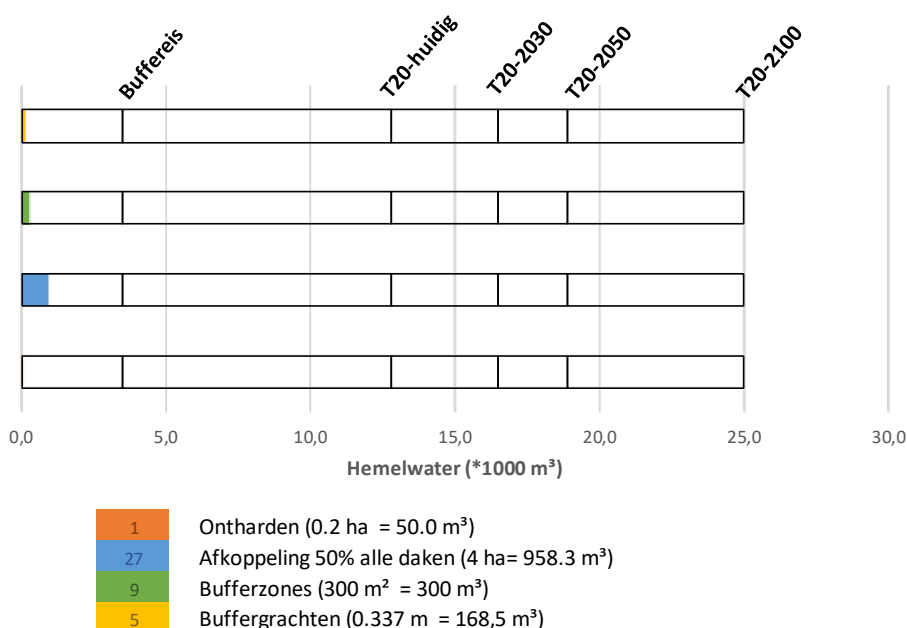
bufferstelsystemen zijn slechts een fractie van de vereiste buffering. Een verminderde afkoppeling van water van de daken van de private gebouwen naar de riolering in de straat is daarentegen in theorie wel substantieel.

In de toekomst zal de buffervereiste zelfs nog toenemen bij strengere normen die vooropgesteld worden in de nieuwe GSV hemelwater. Dit zal voor een deel opgevangen worden door de recent ingestelde T20-norm (i.p.v. de T5-norm in het verleden) waarop nieuwe RWA-leidingen gedimensioneerd moeten worden.

Toch zullen bijkomende bronmaatregelen nog steeds noodzakelijk zijn. De in de visie voorgestelde maatregelen zullen hierin alvast niet volstaan. Eén van de redenen is de beperkte mogelijkheden om in Berlaar-Heikant bovengronds in te zetten op bronmaatregelen. Een significant deel van de buffervereiste zal daardoor via ondergrondse systemen moeten bereikt worden. Als voorbeeld kan de Aarschotsebaan aangehaald worden. Wanneer deze straat zal afgekoppeld worden is het aanbevolen om bufferleidingen te plaatsen, ruimer gedimensioneerd dan de T20-norm.

Een deel van de wateruitdaging situeert zich op in de onverharde zone van het gebied. Ook hier kan in de toekomst nagedacht worden over bronmaatregelen, zoals het opstuwen van bestaande grachten, verruwing van het landschap, teelttechnische maatregelen, enz. Oplossingen kunnen echter ook liggen in het verzamelen en hergebruiken van hemelwater op de terreinen van de voetbalclub FC Berlaar-Heikant of bij boomkwekerijen Geerts Gerry en Ballmore in te zetten op het vasthouden van hemelwater afkomstig van loodsen in reservoirs of door een betere optimalisatie van de drainage. Dit werkt het gekende droogteprobleem op deze terreinen positief in de hand bij lange droge periodes.

Tenslotte kan een deel van de oplossing voor de wateroverlast ter hoogte van de kruising tussen de Reetbeek en de Aarschotsebaan bestaan uit een meer gespreide afvoer van het hemelwater van de Aarschotsebaan en omgeving. Terwijl nu nog het volledige verharde deel ten zuiden van de Aarschotsebaan afgeleid wordt naar de (ingebuisde) Reetbeek (in de Aarschotsebaan) kan dit beter in de toekomst beter gespreid worden naar bijvoorbeeld de Melkouwensteenweg.



Figuur 7-33 : Invulling van de buffereis en wateruitdaging door de voorgestelde maatregelen in zone 11 Mechelen-Noord.

8 Actieplan en vervolg

Het laatste hoofdstuk is een vertaling van de visie in een actieplan en vervolgstappen. Het actieplan biedt uiteindelijk een overzicht van de meest concrete maatregelen die worden voorgesteld in het proces van de visievorming. Deze concrete acties zijn de belangrijkste initiatieven tot aan de volgende evaluatie van het HWDP. Aan deze actiepunten wordt vervolgens, in samenspraak met de partners, een bepaalde prioriteit toegekend.

De vervolgstappen worden eveneens afgebakend waar dit opportuun is. Dit kan gaan over beleidsaanbevelingen, maar ook bepaalde vervolgtrajecten die door de actoren kunnen opgenomen worden in de komende jaren. Tenslotte wordt overzichtelijk weergegeven welke indicatoren zullen berekend worden bij een evaluatie van het plan.

8.1 Actieplan

Het actieplan geeft de **sleutelacties** van het HWDP. De actielijst bestaat uit **concrete acties** die op korte termijn zorgen voor vooruitgang in het uitvoering geven aan de (operationele) doelstellingen en ambities van het plan. Van alle voorgestelde maatregelen in de deelzonespecifieke en generieke visie zijn het de acties waarvoor de gemeente of andere actoren reeds de ambitie uitgesproken hebben om hier op korte termijn op in te zetten.

De sleutelacties staan gebundeld in Tabel 8-1 met de volgende velden die voor elke actie ingevuld worden:

- Actienummer en de beknopte **beschrijving** van de actie;
- **Operationele prioriteit:** een actie wordt geprioriteerd op basis van verwachte uitvoeringstermijn. Een hoge prioriteit krijgen de acties waarvoor binnen de 3 jaar vanaf de opmaak van het HWDP belangrijke stappen zullen gezet worden. Een middelhoge prioriteit kennen we toe aan acties die pas op middellange termijn zullen opgenomen worden. Binnen de termijn van 6 jaar dienen wel al concrete stappen gezet te zijn.
- Eventueel **link** met (andere) initiatieven, plannen, projecten, studies,...;
- **Deelzone** waarbinnen de actie of maatregel zich situeert;
- **Opvolging:** De brug wordt gemaakt naar de operationele doelstelling waaraan de actie uitvoering zal geven. Tenslotte wordt ook de status van de actie vermeld zodat dit ook duidelijk is wanneer een tussentijdse evaluatie van het HWDP wordt opgemaakt.

De nummering van de acties is logisch opgebouwd en bestaat uit 2 of 3 niveaus (bv. 1.1.1), waarvan:

- eerste cijfer staat voor de strategische doelstelling;
- tweede cijfer voor de actie;
- derde cijfer voor een sub-actie (optioneel).

De actielijst is dynamisch en zal 6-jarlijks geëvalueerd en bijgestuurd worden. Het lokaal bestuur zal de voortgang van de acties en opportuniteiten opvolgen via haar meerjarenplanning. Het lokaal bestuur kan ervoor kiezen om dit geautomatiseerd te doen via deelrapportagecodes of door interne rapportering van de opvolging van opportuniteiten en acties uit de hemelwater – en droogteplannen te bezorgen aan de

Vlaamse overheid. In het geval van niet geautomatiseerde opvolging via interne rapportering, maakt het lokaal bestuur deze rapportering over aan de Vlaamse overheid op het moment van actualisering van het HWDP.

Tabel 8-1 : Overzicht acties onderverdeeld op basis van de krachtlijnen

Actienr.	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
x.x(.x)		Hoog of middelhoog		BExxx		Ox.x	In voorbereiding , in uitvoering, uitgevoerd
SD 1: infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken							
1.1	Bevorderen directe infiltratie in de bebouwde ruimte door ontharden van grote verharde oppervlaktes met maximale inzet op groenvolume en waar mogelijk connectie met groenblauw netwerk.					O1.1	
1.1.1	Parkeerterreinen ontharden: sportterreinen Doelvelden; bibliotheek (verdichte grindlaag)	Middelhoog		BE009 (sportterreinen), BE002 (bibliotheek)	Gemeente Berlaar	O1.1	
1.1.2	Bermzones van Hertstraat: kasseistrook naar grasbetontegel aan één zijde	Hoog	Rioleringsproject Pidpa (K-project)	BE003	Gemeente Berlaar en Pidpa	O1.1	
1.1.3	Parkeerzone Legrellestraat in dorpskern Gestel	Middelhoog	Beheersplan kerngebied Gestel	BE005	Gemeente Berlaar	O1.1	
1.2	Bevorderen bovengrondse berging voor indirecte infiltratie in de bebouwde ruimte door herinrichting van het openbaar domein.					O1.6	
1.2.1	Bermzones van Hertstraat: verlaagde groenberm één zijde	Hoog	Rioleringsproject Pidpa (K-project)	BE003	Gemeente Berlaar	O1.6	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
1.2.2	Binnengebied Brassoi (uitbreiding Winterhof) : verschillende wadi's voorzien	Hoog		BE015	Gemeente Berlaar	O1.6	
1.2.3	In de geplande KMO-zone in de Hutten (IGEMO) zal worden ingezet om het hemelwater lokaal vast te houden.	Middelhoog		BE008	Gemeente Berlaar	O1.6	
1.2.4	Begraafplaats Hemelshoek: wadi, (ontharding) (en hergebruik voor kleine volumes) te voorzien	Middelhoog	Masterplan	BE013	Gemeente Berlaar	O1.1	
1.3	Drainage beperken					O1.3	
1.3.1	Via een testopstelling onderzoeken of stuwen in de (baan- en/of perceels)grachten resulteren in een hoger grondwaterpeil in het afwaartse deel van het afstroomgebied van de Gestelbeek.	Hoog		BE001, BE010, BE012	Gemeente Berlaar en Pidpa	O1.3	
SD 2: meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's							
2.1	Bevorderen bovengrondse buffering					O2.7, O2.8	
2.1.1	Toekomstige KMO-zone De Hutten (IGEMO): voorzien van een grote bufferzone in functie van een waterneutrale bedrijvensite.	Hoog		BE008	IGEMO	O2.7, O2.8	
2.2	Herstel natuurlijke waterbuffering en inrichting natte natuur					O2.3	
2.2.1	Ontwikkeling van natte natuurtypes als leefgebied voor moerasvogels in de vallei van de Grote Nete	Middelhoog	Sigmaplan 'mondingsgebied van de Grote Nete'	BE005, BE017	Agentschap Natuur en Bos; De Vlaamse Waterweg	O2.3	
2.3	Ruimte geven aan waterlopen / rivierherstel					O2.5	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
2.3.1	Ebroekloop: bijkomende percelen te verwerven t.h.v. Valkenhof - mogelijkheden m.b.t. buffering voor de waterloop	Hoog		BE014		O2.5	
2.3.2	Groenzone verkaveling Vinkenhof anders inrichten om bufferende werking te verbeteren (waardevolle bomen aanwezig) – mogelijkheid is speelnatuur met wadi	Middelhoog		BE018		O2.5	
SD 3: Uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertraagde en gespreide afvoer							
3.1	Uitvoeren van afkoppelingsprojecten in functie van het verminderen van overstortwerking en verdunning					O3.1, O3.2	
3.1.1	K-19-072: Markt (ontwerp)	Hoog	GUP en zoneringsplannen	BE015	Pidpa, Gemeente Berlaar	O3.1, O3.2	Ontwerp
3.1.2	K-11-051: Ezenhoek/Itegembaan (voorontwerp)	Middelhoog	GUP en zoneringsplannen	BE003	Pidpa, Gemeente Berlaar	O3.1, O3.2	Ontwerp
3.1.3	K-11-052: Hertstraat (voorontwerp)	Middelhoog	GUP en zoneringsplannen	BE003	Pidpa, Gemeente Berlaar	O3.1, O3.2	Ontwerp
3.1.4	K-09-092: Kegelstraat/Heikanthof (voorontwerp)	Middelhoog	GUP en zoneringsplannen	BE007	Pidpa, Gemeente Berlaar	O3.1, O3.2	Ontwerp
3.1.5	K-09-069: Melkouwen (voorontwerp)	Middelhoog	GUP en zoneringsplannen	BE001, BE007	Pidpa, Gemeente Berlaar	O3.1, O3.2	Ontwerp
3.1.6	K-09-092: Kegelstraat/Heikanthof (ontwerp)	Hoog	GUP en zoneringsplannen	BE007	Pidpa, Gemeente Berlaar	O3.1, O3.2	Ontwerp
3.1.7	K-10-054: Herfststraat en Havikstraat (voorontwerp)	Middelhoog	GUP en zoneringsplannen	BE009	Pidpa, Gemeente Berlaar	O3.1, O3.2	Voorontwerp
3.2	Verder uitbouwen of optimaliseren van het hemelwaterafvoernetwerk						

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
3.2.1	Aanpak te onderzoeken voor het knelpunt kruispunt Bosstraat x Itegembaan: verwijderen inbuizing (20m) van de Laarloop of andere oplossing (bv. via gracht)	Hoog		BE013	Provincie Antwerpen	O3.2	
3.2.2	Gracht Kriebels inzetten i.k.v. project "heraanleg Pastorijstraat [...]" en aanduiden als publieke gracht.	Hoog		BE015	Pidpa	O3.2	
3.2.3	Publieke grachten officieel maken via Openbaar Onderzoek	Hoog	Doorbraak 63	BE001, BE002, BE003, BE004, BE005, BE006, BE007, BE008, BE009, BE010, BE011, BE012, BE016, BE017	Gemeente Berlaar	O3.2	
SD 4: Circulair watergebruik							
4.1	Collectieve hemelwaterputten					O4.1	
4.1.1	Optimaliseren drainage sportterreinen Doelvelden ikv (her)aanleg nieuwe sporthal.	Hoog		BE009	Gemeente Berlaar	O4.1	
4.1.2	Vergunningsbeleid voor de bedrijvenzone Hellegatstraat: verstrengd toegezien op voldoende grote hemelwaterputten in functie van potentieel hergebruik + ook strenger dan minimale eisen GSV	Hoog		BE006	Gemeente Berlaar	O4.1	
4.1.3	In de geplande KMO-zone Hutten onderzoeken hoe regenwater lokaal kan worden hergebruikt naast de geplande lokale opvang.	Hoog		BE008	IGEMO/POM	O4.1	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
4.1.4	Een gebruiksvriendelijke aansluiting op de bestaande collectieve hemelwaterput ter hoogte van de kerk van Berlaar om water te kunnen onttrekken zou gebruik van hemelwater (bluswagens, veegwagens,...) laagdrempeliger maken.	Middelhoog		BE015	Gemeente Berlaar	O4.1	
4.2	Concrete afstemming met het gemeentebestuur van Berlaar en vraag tot goedkeuring voor toepassing van het principe van opvang en hergebruik op de site sporthal 't Stapveld en cultureel centrum die verbouwd/afgebroken worden : nieuwe gebouwen waterneutraal?	Middelhoog		BE010	Gemeente Berlaar	O4.1	
SD 5: Groenblauwe dooradering/netwerk							
5.1	Groenblauwe linten in buitengebied versterken					O5.2	
5.1.1	Ebroekloop: bijkomende percelen te verwerven t.h.v. Valkenhof o.a. voor bebossing			BE014	Gemeente Berlaar	O5.2	
5.2	Groenblauwe dooradering/stapstenen in bebouwd gebied					O5.2	
5.2.1	Strategisch project Netwerk van publieke groenplekken en zachte verbindingen in kern Berlaar	Hoog		BE002, BE015, BE016, BE018	Gemeente Berlaar	O5.2	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
5.2.2	Er wordt aanbevolen de verschillende te ontwikkelen sites en/of inbreidingsprojecten (BMST) te gebruiken als hefboomprojecten om meer groenblauwe stapstenen en dooradering te verwezenlijken in het centrum van Berlaar. Hierbij denken we aan de volgende projecten: - Ontwikkeling Steylaerts site, klooster site en Delhaize, Binnengebied Brassoi (uitbreiding Winterhof) en lamot site - Mogelijke ontwikkeling colruytsite? Dorpstraat/Smidstraat (overleg met beleid) (concreet?) - Nieuw administratief centrum (concreet?) - Nieuwe ontwikkeling Merelstraat = waterhuishouding zal hier een belangrijke rol spelen	Middelhoog		BE006, BE015, BE016	Gemeente Berlaar	O5.2	
5.2.3	Projectvoorstellen indienen voor de twee subsidieoproepen ontharding en groenblauwe inrichting van de bebouwde omgeving: - Oproep Groenblauwe parels - Oproep Groenblauwe dooradering	Hoog	https://omgeving.vlaanderen.be/subsidieoproepen-ontharding	Gemeentebreed	Gemeente Berlaar	O5.2	
SD 6: Sensibilisering en ondersteuning							
6.1	Sensibiliseren en ondersteunen						

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
6.1.1	Acties, principes, ... uit het hemelwater- en droogteplan worden regelmatig in de kijker gezet via een daarvoor voorzien website om meer bewustwording bij de burgers te creëren. Op die manier trachten nudging te creëren bij de bevolking en burgers te activeren	Hoog		Gemeentebreed	Gemeente Berlaar	O6.2	
6.1.2	Gemeente als aanspreekpunt over (bron)maatregelen en hoe om te gaan met hemelwater op openbaar en privaat domein via uitbouwen brede kennisbasis (via opleidingen, ...)	Middelhoog		Gemeentebreed	Gemeente Berlaar	O6.2	
6.1.3	Scholen worden gestimuleerd om verharde zones om te vormen tot waterdoorlaatbare zones met groen en blauw elementen. Ondersteuning kan aangeboden worden bij de voorbereiding van projectvoorstellen in kader van de twee subsidieoproepen ontharding en groenblauwe inrichting van de bebouwde omgeving	Hoog	https://omgeving.vlaanderen.be/subsidieoproepen-ontharding	BE006, BE007, BE010, BE015, BE018	Gemeente Berlaar	O6.2	
6.2	Informereren over HWDP						
6.2.2	Pidpa communiceert jaarlijks over de hemelwater-droogteplannen	Hoog		Gemeentebreed	Pidpa	O6.2	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
6.3	Voor de Gestelbeekvallei dient een kortlopende verkennende opdracht gelanceerd te worden voor een 'verkenner', die de potenties en de actoren in het veld inventariseert en in samenspraak met deze actoren, waaronder VLM en natuurbeheerders, een plan van aanpak uitzet. Daarin wordt uitgeklaard wie voor de Gestelbeek de trekkende rol speelt.	Hoog	Gebiedsprogramma Grote Nete	BE001, BE010, BE012	Provincie Antwerpen (Jef Cox; gebiedscoördinator)	O6.2	

bijvoorbeeld bij ondergrondse bekkens

8.2 Beleidsaanbevelingen en vervolgtrajecten

SD1: Berlaar vult de grondwatertafel aan

- **Vervolgtraject:** Opmaak verhardingsinventaris

SD 2: Berlaar streeft naar meer ruimte voor water

- **Beleidsaanbeveling:** Voor de vergunde reliëfwijzigingen verder werk maken van een handhavingsplan en dit hoog op de agenda blijven zetten.

Vervolgtraject: Het historisch passief aan illegale reliëfwijzigingen actief opsporen en (laten) herstellen in de oorspronkelijke toestand.

- Omgaan met bestaande woningen

Beleidsaanbeveling: afkoppeling op eigen terrein

Bij bestaande gesloten bebouwing dient enkel de voorste dakhelft afgekoppeld te worden omdat de wetgever oordeelt dat de vloer van een woning niet dient opgebroken te worden omwille van afkoppelingswerken in de straat. Toch is er veel winst te boeken door voor deze achterste dakhelften ook na te gaan of er geen herbruik of infiltratie mogelijk is.

Diezelfde vraag kan gesteld worden bij open bebouwing waarbij nu bij projecten het hemelwater gewoon wordt aangesloten zonder de mogelijkheden op privaatdomein te onderzoeken. We adviseren dan ook om de afkoppelingsdeskundigen hun **opdracht uit te breiden** naar het voorstellen van de ideale afwateringssituatie met inbegrip de introductie van bronmaatregelen.

- **Beleidsaanbeveling :** Omgaan met bestaande KMO-zones

Lang niet alle bedrijfsgebouwen beschikken over de verplichtte buffering of hebben buffers die destijds berekend werden op basis van nu reeds verouderde normen. De klassieke oplossing om T20 buien ondergronds te bufferen is duur, onbetrouwbaar en gaat sowieso gepaard met grote werken die de bedrijfswerking sterk kunnen verstoren.

Daarom stellen we voor om een **werkgroep** op te starten waarin de bedrijven vertegenwoordigd zijn, net als enkele waterexperts. Daarin kan nagegaan worden hoe met beperkte middelen zoveel mogelijk winst kan geboekt worden

SD 3: Berlaar bouwt het hemelwaterafvoernetwerk verder uit

- Inzetten op intelligente infrastructuur

Beleidsaanbeveling : Protocol pomp Gestelbeek

Het (manueel) inschakelen van de pomp op de Gestelbeek dient in een protocol gegoten te worden.

Beleidsaanbeveling: monitoring

Een slimme hemelwaterinfrastructuur hangt ook sterk af van de ontwikkeling van een meetnet op de waterlopen. Dit bestaat reeds voor de bevaarbare en de belangrijkste onbevaarbare waterlopen. Een verder uitbreiding van het meetnet naar de meer lokale waterlopen biedt kansen voor een beter anticiperen op periodes met veel of weinig neerslag.

SD 4: Berlaar bouwt verder aan een groenblauw netwerk

- Inzetten op gemeentelijk groen

Beleidsaanbeveling: integrale projecten

Enkel grote sites in Berlaar vragen bij herinrichting een integrale visie met voldoende aandacht voor groenelementen en waterhuishouding. We denken daarbij aan de herbestemming van de Kazerne en Doelvelden, één van de 7 strategische projecten van de Bouwmeesterscan.

- Invulling openbaar domein

Vervolgtraject: In het hemelwaterplan- en droogteplan voorgestelde opportuniteiten en maatregelen zullen zorgen voor meer groenblauwe zones en minder verharding. De uitwerking op projectniveau van elke maatregel afzonderlijk vereist een beeldplan als vertrekbasis dat inzicht biedt in de verhardingen dat Berlaar als wenselijk beschouwd, welke materialen kunnen gebruikt worden voor verhardingen en half-verhardingen en hoe groen zones worden verbonden met het publieke domein. Een sterke beeldtaal zorgt voor herkenbare straten met een duidelijk leesbaar gewenst gebruik: woonstraten krijgen een andere invulling dan winkelzones of transportassen. Door water en groen op een geschikte manier in elk van deze types te integreren, krijg je werkbare principes die consequent zullen toegepast worden.

SD 5: Berlaar streeft naar waterhergebruik en waterbesparingsvoorwaarden

- In te zetten op verdere uitbouw van waterreserves

Beleidsaanbeveling: Extra voorwaarden bij uitbreiding tuinbouwbedrijven: Het Proefstation voor de groenteteelt (PSKW) berekend op vraag van bedrijven het nodige volume van het reservoir op basis van de aangesloten verharde oppervlakte en in functie van de waterbehoefte van de teelten in de serres. Deze dienst wordt kosteloos aangeboden. Er wordt sterk aanbevolen om dit als voorwaarde/verplichting mee op te nemen bij toekennen van een vergunning voor uitbreidingen van (tuinbouw)bedrijven. Het beleid dient hieraan aangepast te worden.

- Inzetten van circulaire oplossingen voor lokaal afvalwater, bemalingswater en regenwater
- **Beleidsaanbeveling:** Om de symbiose tussen bedrijven om meer water te hergebruiken nog meer rendabel en dus aantrekkelijker te maken is er wel nog een inspanning nodig op vlak van regelgeving zodat bedrijven die water ter beschikking stellen geen afvalwaterheffing meer dienen te betalen.
- **Vervolgtraject:** vanuit dit plan wordt sterk aanbevolen om een onderzoek in te stellen naar alle beschikbare waterbronnen (met al hun eigenschappen) en alle mogelijke afnemers binnen de gemeentegrenzen.

Beleidsaanbevelingen bemalingen:

1. Opmaak van een uniform bemalingskader/-reglement op Vlaams niveau
2. Randvoorwaarden voor bemalingen opnemen in de omgevingsvergunning waaronder ook het verplicht melden van het begin en einde van de bemaling aan de gemeentediensten.

3. De lokale toezichtshouder (vaak de milieu-ambtenaar) volgt de opleidingen rond (controle van) bemalingen, georganiseerd door Departement omgeving en de Vlaamse Milieumaatschappij.
4. De verschillende partners in het bouwproces worden blijvend gesensibiliseerd rond het nut en de noodzaak van duurzame bemaling.

Vervolgtrajecten bemaling:

1. ontsluiten van informatie over de actieve bemalingen in de gemeente (bv. via een kaart op de website van de gemeente).
2. Gegevens van alle tijdelijke bemalingen binnen de gemeente samenbrengen in een database die eenvoudig te consulteren is intern en extern. (Eventuele permanente bemalingen vragen naar bemalingsgegevens)
3. Onderzoek naar het gebruik van bemalingswater binnen de eigen gemeentediensten (besproeien van stadsgroen, gebruik door brandweer, reiniging van straten en pleinen).

SD6: Berlaar communiceert, sensibiliseert en faciliteert

- **Beleidsaanbeveling:** Gemeente als goed voorbeeld

Voorbeeldfunctie als lokale overheid: reduceren en verduurzamen van het waterverbruik en het inrichten van het domein of de entiteit wordt getoetst aan de krachtlijnen infiltratie, meer ruimte voor water, groenblauwe dooradering en circulair waterverbruik

- **Beleidsaanbeveling:** Gemeente stimuleert en activeert

Regelmatig acties in de kijker zetten op de door de gemeente recent opgerichte website voor meer bewustwording. Op die manier nudging¹⁵ bij de bevolking creëren en burgers activeren.

- **Beleidsaanbeveling:** Via sensibilisering een tegenbeweging creëren door duidelijk te communiceren over het nut van lager gelegen zones voor de opbouw van waterreserves en het verhogen van de waterveiligheid. Op die manier tracht de gemeente enerzijds een stand-still te bereiken in verlies aan ruimte voor water maar wenst het hiermee anderen te stimuleren voor de aanleg van bijkomende laaggelegen zones, bijvoorbeeld door de aanleg van wadi's, poelen of vijvers op zowel openbaar als privaat domein.

Ter inspiratie: voorbeelden van beleidsinstrumenten andere gemeenten

Op de website van Vlario is het mogelijk een overzicht te raadplegen van beleidsinstrumenten van lokale besturen (gemeentelijke reglementen, verordeningen, groepsaankopen,...) om zoveel mogelijk hemelwater ter plaatse te houden/herbruiken, te infiltreren, te bufferen en pas als laatste stap verstraagd af te voeren.

Website: <https://www.vlario.be/beleidsinstrumenten-hemelwater/>

¹⁵ Gedragpsychologische motivatietechniek waarbij mensen subtiel worden gestimuleerd om zich op een gewenste wijze te gedragen

8.3 Opvolging

Na een bepaalde periode dient het HWDP geëvalueerd te worden. De doelstellingen die nagestreefd worden door de uitvoering van het HWDP kunnen gemonitord worden aan de hand van (gemeentelijke) kritieke-prestatie indicatoren (KPI). In wat volgt wordt een overzicht gegeven van haalbare en effectieve indicatoren. Indicatoren zijn (kwantitatieve) gegevens over een aantal trends die aangeven of we op koers zijn om operationele doelstellingen van de krachtlijnen te realiseren. Op basis van deze trends kan er beslist worden of het lokale en bovenlokale beleid met betrekking tot omgang met hemelwater en droogte volstaat of niet.

Per strategische doelstelling hebben we operationele doelstellingen vooropgesteld. Operationele doelstellingen zeggen iets over 'WAT' we gaan doen. Ze zijn een meer concrete vertaling van de omvattende strategische ambitie. Dit zijn doelen voor de verschillende maatregelen die nodig zijn om de gemeente meer veerkracht te geven in periodes met te veel en periodes met te weinig water. We proberen deze, waar mogelijk, te koppelen aan officiële beleidsdoelen.

Sleutelacties vertellen 'HOE' we de operationele doelstellingen op korte termijn gaan realiseren. Sleutelacties zijn dus de belangrijkste maatregelen voor de periode tot aan de eerstvolgende evaluatie van het HWDP. In hoofdstuk 8.1 wordt hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 8-2 geeft een overzicht van de wenselijke indicatoren voor evaluatie van het HWDP van de gemeente Berlaar. De indicatoren werden nagekeken op haalbaarheid en meetbaarheid door de gemeente en andere actoren.

De tabel in Bijlage E met deelzonespecifieke kenmerken geeft per deelzone een nultoestand voor een aantal indicatoren, een gedetailleerd, cijfermatig inzicht in de kenmerken van de deelzone, de beslissingscriteria voor het opmaken van de prioritering en de eventueel geplande projecten. De gegevens van de tabel centraliseren aldus belangrijke basisgegevens voor het evalueren van het hemelwater- en droogteplan.

Tabel 8-2 : Operationele doelstellingen en indicatoren voor evaluatie van de impact van het hemelwater-droogteplan voor de gemeente Berlaar

Operationele doelstelling		Indicator	
Volgnr.	Beschrijving	Beschrijving	Nul meting (2023)
Krachtlijn 1: infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken			
O1.1	Reduceren van verharde oppervlakte	Verhardingsgraad [%] ¹⁶	13,8
O1.2	Toename bos en /of heide	Oppervlakte bos en heide [ha]	107,4
O1.3	Inzetten op peilgestuurde drainage of drainagebeperkende maatregelen (compartimentering, verondiepen of dempen grachten, infiltratiepoelen,...)	Totale oppervlakte met peilgestuurde drainage of drainagebeperkende maatregelen [ha]	0 ha
O1.5	Bijhouden van het aantal vergunde grondwaterwinningen	Volume aan vergunde grondwaterwinningen [m ³]	194 989

¹⁶ [Verharding | Vlaanderen.be](https://www.vlaanderen.be):

Operationele doelstelling		Indicator	
Volgnr.	Beschrijving	Beschrijving	Nul meting (2023)
O1.6	Herinrichting van openbaar domein in functie van bevorderen infiltratie	Aantal nieuwe infiltratiebevorderende voorzieningen	X meter infiltratieleidingen, 3 infiltratiebekkens
Krachtlijn 2: meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's			
O2.1	Minder locaties met wateroverlast	Aantal onopgeloste wateroverlastknelpunten [-]	20
O2.3	Extra natte natuur creëren	Oppervlakte natte natuur [ha]	0
O2.8	Projecten betreffende grootschalige opvang (buffering al dan niet i.c.m. collectief hemelwatergebruik)	Aantal projecten [-]	3
Krachtlijn 3: uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertraagde en gespreide afvoer			
O3.1	Toename verharde oppervlakte afgekoppeld	Totale afgekoppelde verharde oppervlakte [ha]	11,7 82,1

Operationele doelstelling		Indicator	
Volgnr.	Beschrijving	Beschrijving	Nul meting (2023)
		- Totale afgekoppelde dakoppervlakte in straten met gescheiden riolering - Oppervlakte afgekoppelde wegbaan	
O3.2	Afname riolering van het gemengde type	Totale lengte riolering van het gemengde type [m]	47 893
Krachtlijn 4: circulair watergebruik			
O4.1	Drinkwaterverbruik in de gemeente reduceren	Gemiddeld drinkwaterverbruik [m ³] over een periode van 6 jaar	35 m ³ pp 418 566 m ³ voor heel Berlaar
Krachtlijn 5: groenblauwe dooradering/netwerk			

Operationele doelstelling		Indicator	
Volgnr.	Beschrijving	Beschrijving	Nul meting (2023)
O5.2	Uitvoeren van groenblauwe dooraderingsprojecten (binnen het kader van transformatietrajecten van straten, wijken, woonkernen, valleien,...) binnen de (on)bebouwde ruimte	Aantal groenblauwe dooraderingsprojecten [-]	0
Krachtlijn 6: sensibilisering en ondersteuning			
O6.2	Initiatieven bronmaatregelen (Afkoppeling, buffering/infiltratie, geveltuintjes, ontharding, actief peilbeheer,...) op lokaal eigen/privaat terrein stimuleren door gemeente, rioolbeheerder (premies), andere actoren.	Aantal initiatieven in het nemen van bronmaatregelen op privaat domein van de afgelopen 6 jaar [-]	0

9 Referenties

Aerts J., Geussens K., Steenhuis C., Couderé K., Konijnendijk C. & van den Bosch M. (2022). Handboek voor planning, inrichting en beheer van groenblauwe ruimtes als bouwsteen van gezonde en veerkrachtige leefomgevingen. Departement Omgeving & Agentschap Zorg en Gezondheid.

BUUR, Vlaams Bouwmeester, Provincie Antwerpen, Provincie Vlaams-Brabant, Agentschap voor Natuur en Bos, Departement Omgeving, Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten, Bond Beter Leefmilieu, Stad Gent & UA Antwerpen (2018). Bouwmeesterscan Berlaar.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (2021). Blauwdruk hemelwater- en droogteplannen.

Gemeentebestuur Berlaar (2018). Beleidsnota legislatuur 2019 - 2024 gemeente Berlaar.

Gemeentebestuur Berlaar (2019). Meerjarenplan 2020-2025 gemeente Berlaar.

Gemeentebestuur Berlaar, Avonts en partners & Alaers en Claes (2009). Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan - Berlaar.

Gemeentebestuur Berlaar & Bureau voor Architectuur & Planning (2021). Visienota Ruimtelijke Kwaliteit Gemeente Berlaar.

Gemeentebestuur Berlaar, IGEMO & Provincie Antwerpen (2022). Energie en klimaatactieplan 2030 gemeente Berlaar.

Gids Duurzame Gebouwen .brussels (n.d.). Case studie, IMMI School. Accessed 13 June 2019, <https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/nl/immi-school.html?IDC=1519&IDD=15903#>.

Netwerk Architecten Vlaanderen (2015). Infiltratiewaaier. Accessed 13 June 2019, <https://infiltratiewaaier.waterbewustbouwen.be/home/static>.

Provincie Vlaams-Brabant (2019). Van grijze speelplaats naar groene schooltuin. Openschooltuinendag in Vlaams-Brabant op 15 mei. Accessed 13 June 2019, <https://pers.vlaamsbrabant.be/van-grijze-speelplaats-naar-groene-schooltuin-openschooltuinendag-in-vlaams-brabant-op-15-mei>.

Schaap, J.D. & van Essen E.A. (2013). Peilgestuurde drainage: must of mythe? Aequator Groen & Ruimte, Dronten.

Staes J. (2021). Het gebruik van de watersysteemkaart bij de opmaak van hemelwater- en droogteplannen. Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep ECOBE.

Steinhardt Wassertechnik GmbH (n.d.). HydroSlide Automatic Regulator Type GM. Accessed 14 June 2019, <https://steinhardt.de/en/products-and-services/hydroslide-automatic-regulator-type-gm/>.

Vlario (2014). Vademecum, Afkoppelen van hemelwater, Bedrijven en niet residentiële gebouwen.

Vlario (2017). Richtlijnen ondergrondse infiltratievoorzieningen.

Bijlage A Begrippenlijst

Afkoppeling :	Het proces waarbij er aanpassingen aan de infrastructuur worden voorzien zodat het hemelwater niet langer afgevoerd wordt naar een vuilwater riool (gemengd systeem), maar naar een RWA-stelsel. Door dit proces treedt er minder verdunning op van de aanvoer naar een waterzuiveringsinstallatie en kan de installatie het vuilwater efficiënter werken.
Buffergracht:	Gracht waarbij een compartimentering is voorzien door middel van schotten (voorzien van een knijpopening). Hierdoor wordt water gebufferd achter de schotten en vertraagd afgevoerd door de knijpopening.
Buffer- en lozingsnormen:	De gewestelijke normen bedragen 250 m ³ /ha (buffernorm per aangesloten oppervlakte) en 20 l/s/ha (lozingsnorm per aangesloten oppervlakte). De Provincies en de gemeenten kunnen strengere normen opleggen indien dit nodig geacht wordt. In het stroomgebied van kritische waterlopen worden door de Provincie Antwerpen al verstrengde voorwaarden opgelegd.
Brongerichte aanpak:	Specifiek voor hemelwater heeft dit concept als doel een verminderde (piek) afstroming van water naar de riolering door in te zetten op ontharding, infiltratie en buffering. Ontharding en infiltratie genieten een voorkeur omdat hierbij ook de bodem terug gevoed wordt met water.
Collectieve hemelwaterput:	Verzamelput voor het hemelwater afkomstig van daken rond een centrale locatie (vb plein). Vanuit het verzamelpunt kan het opgevangen hemelwater vervolgens gebruikt worden door omwonenden en stadsdiensten (vb bevoeien stadsbomen).
Code van Goede praktijk rioleringsontwerp:	Handleiding voor het ontwerp, aanleg en onderhoud van rioleringssystemen. Dit zorgt voor een geüniformeerde en consistente werkwijze bij alle betrokken partijen (Aquafin, rioolbeheerder, gemeenten, studie bureaus).
Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater (GSV):	De verordening is er op gericht om de brongerichte aanpak op perceelsniveau te verankeren. De GSV legt de voorwaarden op voor de aanleg van een buffer en/of infiltratievoorziening bij het realiseren van nieuwe constructies/verhardingen. De Provincies en gemeenten kunnen evenwel nog strengere regels opleggen op hun grondgebied.
Grondwatertafel:	Aanduiding vanaf welke diepte de bodem verzadigd is met water. In het kader van het hemelwaterplan kan in een zone met een ondiepe grondwatertafel geen oppervlakkige berging voorzien worden (voorziening zou met grondwater gevuld worden en geen bufferende werking hebben).

Infiltratiegracht:	Gracht ingericht om water langer vast te houden waardoor er meer mogelijkheid tot infiltratie is. De verblijftijd in de gracht kan verlengd worden door de gracht zo vlak mogelijk aan te leggen of door deze getrapt aan te leggen.
Infiltratiegevoeligheid/-geschiktheid :	Indicatie van de infiltratiemogelijkheden op basis van de bodemclassificatie. Een site-specifieke meting wordt echter steeds aangeraden om een correcte inschatting te bekomen van de infiltratiecapaciteit.
Inlaat :	Interactiepunt tussen vuilwaterafvoer en hemelwaterafvoer. Bij een inlaat is een gracht aangesloten op het gemengd stelsel. Binnen het hemelwaterplan wordt voorgesteld om de afvoer van een gracht (hemelwater) te verbinden met een uitgewerkt RWA -stelsel.
Knelpunt:	Overlast gerapporteerd aan of waargenomen door Pidpa wordt beschouwd als een knelpunt in het hemelwaterplan. Knelpunten omvatten bijvoorbeeld wateroverlast bij woningen, frequente werking van overstorten of extreme verdunning van vuilwater. Binnen het hemelwaterplan wordt getracht om een oplossing te formuleren voor structurele problemen gerelateerd aan de riolering. Knelpunten gerelateerd aan de hoogwater afvoer van rivieren worden vermeld en indien mogelijk wordt er een oplossing voor geformuleerd.
Ontharding :	Ontharding is een proces met als doel het verminderen van de bodemafsluiting, waardoor er minder water afstroomt tijdens een regenbui. Ontharding omvat zowel het omvormen van verharding naar groene zones als het waterdoorlatend maken van verharding. Het afleiden van de afvoer van een verharde oppervlakte naar een nabijgelegen groene zone wordt niet strikt als ontharding beschouwd, maar heeft eenzelfde effect, namelijk de piekbelasting op de riolering verminderen.
Publieke gracht :	Een private gracht, die een belangrijke functie vervult in het hemelwaterbeheer. De gemeente neemt het beheer van dergelijke grachten op zich, zonder deze in eigendom te nemen. De beslissing tot overname van het beheer is onderworpen aan een openbaar onderzoek. De gemeente krijgt daarbij de mogelijkheid ook een erfdiensbaarheidszone tot max. 3 m op te leggen voor een recht van doorgang, zonder compensatie (ook onderworpen aan openbaar onderzoek). Publieke gracht is de nieuwe benaming sinds 2019 voor een gracht van algemeen belang.

Riooloverstort :	Structuur aanwezig in een rioleringsnetwerk (gemengd systeem) met als doel het voorkomen van overlast in de nabije omgeving. Indien een drempelpeil in de riolering bereikt wordt, treedt de overstort in werking en is er stroming van (vuil) water naar het oppervlaktewater. Het drempelpeil in de riolering wordt bereikt bij afvoeren tijdens stormen met een hoge piekintensiteit. Binnen het hemelwaterplan wordt getracht om de overstortwerking te minimaliseren, zodat het oppervlaktewater minimaal vervuild wordt. Dit wordt beoogd door de aanleg van een gescheiden stelsel, waardoor de nood aan overstorten van gemengd water dus (gedeeltelijk) vervalt.
Ruimte voor water:	Concept gehanteerd binnen het hemelwaterplan, waarbij water terug zichtbaar deel uitmaakt van de publieke ruimte door bijvoorbeeld het opheffen van inbuizingen om het grachtenstelsel te herstellen.
RWA-netwerk:	Regen water afvoer – netwerk: netwerk en grachten voorbestemd voor de afvoer van hemelwater. Afwaarts sluit dit netwerk bij voorkeur aan op een waterloop.
Uitlaat :	Interactiepunt tussen vuilwaterafvoer en hemelwaterafvoer. Bij een uitlaat is een gemengd stelsel aangesloten op een gracht.
Verdroging :	Een daling van de grondwaterspiegel ten opzichte van het natuurlijke niveau. Dit proces treedt op omwille van een interactie tussen wijzigend klimaat (warmere drogere zomers) en toenemende verharding (minder infiltratiemogelijkheden).
Wadi:	Type buffer – infiltratievoorziening waarvan de bovenlaag doorlaatbaar is (eventueel ook planten aanwezig). Onder de bovenlaag is een koffer aanwezig die gevuld is met grind of gebakken kleikorrels. Onderaan de koffer is een buis aanwezig die instaat voor de verdere afvoer/infiltratie.
Waterwinningsgebied:	Zone waarin de drinkwatermaatschappijen grondwater oppompen voor de productie van drinkwater. Om de kwaliteit van het drinkwater te garanderen gelden speciale voorschriften in de directe omgeving van het waterwinningsgebied.

Bijlage B Overzicht ontvangen gegevens

Onderwerp	Bron	Datum
Ontwerpplannen K-09-069; K-09-070; K-09-092; K-20-034	Pidpa	9/03/2021
Overzicht voorstel nieuwe publieke grachten	Pidpa	4/05/2022
Rioleringsplannen BT	Pidpa	7/01/2021
Conforme/voorlopig conforme keuringen	Pidpa	4/11/2020
Riopunten Berlaar	Pidpa	6/01/2021
Shapefiles patrimonium en trage wegen	Gemeente Berlaar	4/03/2021
GRUPs	Gemeente Berlaar	21/01/2021
Plannen scholen, pleinen en kerkomgeving	Gemeente Berlaar	14/07/2021
Lijst bouwvergunningen vanaf 2005	Gemeente Berlaar	8/01/2021
Bouwmeesterscan Berlaar	Gemeente Berlaar	14/07/2021
GRUP Mondingsgebied Grote Nete	Gemeente Berlaar	31/03/2022
Kiosk maart-april Hemelwaterplan	Gemeente Berlaar	27/01/2021
Overzicht wateroverlast	Gemeente Berlaar	8/03/2021
Info pompstation Gestelbeek	Gemeente Berlaar	25/06/2021
Sleutelacties klimaatactieplan	Gemeente Berlaar	1/03/2021
Infiltratieonderzoek Sportinfrastructuur Berlaar	Gemeente Berlaar	1/03/2021
Knelpunten per zuiveringsgebied	Aquafin	21/01/2021
Lijst projecten Berlaar	Aquafin	12/01/2021
LIS Berlaar	Departement LV	19/01/2021
Klimaatactieplan Berlaar	Igemo	15/01/2021
Buffernormenkaart	Provincie Antwerpen	19/01/2021

Bijlage C Overzicht verslagen overlegmomenten

- Opstartoverleg dd. 7/12/2020:
 - verslag:
VV20282_BasishemelwaterplannenPidpa-startoverleg_Berlaar_dd7Dec2020_v1.0
 - presentatie:
K-20-076_Basishemelwaterplan-Berlaar_Opstartoverleg-dd7December2020_v1.0

- Inventarisatie en Opdeling in deelzones dd. 01/03/2021:
 - verslag:
VV21050_BasishemelwaterplannenPidpa_overleg2-thematische kaarten_Berlaar_dd01maart2021_v1.0
 - presentatie:
K-20-076_Basishemelwaterplan-Berlaar_Overleg-dd01Maart2021_v0.2
 -

- Visievorming dd. 23/04/2021:
 - verslag:
VV21099_BasishemelwaterplannenPidpa_overleg3-Visie_Berlaar_dd23april2021_v1.0
 - presentatie:
K-20-076_Basishemelwaterplan-Berlaar_Overleg3-dd23Apr2021_v1.0

- Prioritering en Deelzonefiches dd. 25/06/2021:
 - verslag:
VV21161_BasishemelwaterplannenPidpa_overleg4-Visie_Berlaar_dd25juni2021_v1.0
 - presentatie:
K-20-076_Basishemelwaterplan-Berlaar_Overleg4-dd25jun2021_v0.2

- Infovergadering dd. 11/05/2021
 - Verslag : VV21192_BasishemelwaterplannenPidpa_Infovergadering-Visie_Berlaar_dd11Mei2021_v0.1
 - Presentatie: K-20-076_Basishemelwaterplan-Berlaar_Overleg3b-dd11Mei2021_v1.0

- Toelichting Milieuraad dd. 15/09/2021:
 - verslag:
verslag infovergadering Hemelwater- en droogteplan (bron: gemeente Berlaar)
 - presentatie:
K-20-076_Basishemelwaterplan-Berlaar_Milieuraad-dd15Sept2021_v1.0

- Ad hoc overleg Pompstation Gestelbeek
 - Verslag : VV22030_HemelwaterdroogteplannenPidpa-Adhoc_Berlaar_PS-Gestelbeek_v1.0

- Toelichting hemelwater- en droogteplan adviesraden Berlaar
 - Presentatie:K-20-076_Basishemelwaterplan-Berlaar_Milieuraad-d13Feb2023_v1.0
 - Verslag: VV20230213_ToelichtingAdviesradenBerlaar_verslag (bron: gemeente Berlaar)

Bijlage D Deelzonefiches, kaarten en nota's

Stap 1 – Inventarisatie en omgevingsanalyse

- Nota omgevingsanalyse ;
- Thematische kaarten ;

Stap 2 - Deelzones

- Kaart 11 – Deelzones ;

Stap 3 - Visievorming

- Kaart 07a – Ruimte voor water – Kaart 1 ;
- Kaart 07b – Ruimte voor water – Kaart 2 ;
- Kaart 07c – Ruimte voor water – Kaart 3 ;

Stap 4 - Prioritering van deelzones

- Kaart 09a – Prioritering, Hoofdprioritering m.i.v. meerjarenplan ;
- Kaart 09b – Prioritering, Afgekoppelde gebouwen en infiltratiekaart ;
- Kaart 09c – Prioritering, Interactie met rioolnetwerk ;

Stap 5 – Deelzonefiches

De 18 deelzonefiches worden aangeduid als BEnnn. Hierbij staat BE voor Berlaar en nnn voor het nummer van de deelzone.

NOTA OMGEVINGSANALYSE

Project	Hemelwater- en droogteplan Berlaar
Datum	16/05/2022
Aan	Pidpa
Auteur	Pieter Mallants
Nazicht	Katrien Van Eerdenburgh
Documentref	I/NO/11603/22.114/PMA

Goedgekeurd door de projectleider	
Katrien Van Eerdenburgh	

Inhoudsopgave

1	Thematische kaarten	4
2	Situering	7
3	Droogte- en (grond)watergevoelige gebieden	8
3.1	Droogte	8
3.1.1	Klimaat effecten	8
3.1.2	Blootstelling	9
3.1.3	Kwetsbaarheid	11
3.2	Overstromingen en wateroverlast	16
3.2.1	Klimaat effecten	16
3.2.2	Blootstelling	17
3.2.3	Kwetsbaarheid	19
4	Infiltratiegeschiktheid	22
4.1	Potentieel o.b.v. bodemeigenschappen	22
4.2	Potentieel o.b.v. positie in het landschap	22
4.3	Grondwater	25
4.3.1	Grondwaterstand	25
4.3.2	Waterwingebieden	27
4.3.3	Andere grondwaterwinningen	27
5	Grachten	29
5.1	Grachtenstelsel	29
5.2	Publieke grachten	29
5.3	Potentiële grachten en lokale depressies	29
6	RWA-infrastructuur	31
6.1	Afkoppeling	31
6.2	Bestaande maatregelen	31

7	Waterlopen en natuurlijke afstroming	33
7.1	Waterlopen	33
7.2	Reliëf en natuurlijke afstroming	33
8	Riolering	35
8.1	Waterkwaliteit	35
8.2	Bestaande toestand rioleringen	36
8.3	Geplande toestand rioleringen	36
8.4	Hydronautstudie	37
9	Ruimtegebruik	38
9.1	Bestaande ruimtelijke structuur	38
9.2	Landgebruik	39
9.3	Bodembedekking	40
9.3.1	Verharde oppervlakte	40
9.3.2	Onverharde oppervlakte	42
9.4	Open-ruimte corridors	43
9.5	KMO- en industriegebieden	44
10	Landschappelijke structuren	45
10.1	Beekvalleien als ecologische verbindingselementen	45
10.2	Ruimtelijk-agrarische structuur	45
10.3	Ruimtelijk-natuurlijke structuur	45

Bijlagen

Lijst van Tabellen

Tabel 4-1 : beschrijving van de zes theoretisch afgebakende zones van de watersysteemkaart (bron: Staes, 2021)	23
Tabel 6-1 : Vergelijking van de buffer, -infiltratie- en lozingsnormen voor de GSV Hemelwater en voor de aandachtgebieden van de provinciale waterloopbeheerder	32
Tabel 6-2 : Urneerslag voor de berekening van buffervolumes als streefcijfer voor de onverharde oppervlakte, conservatief versus ambitieus.	32
Tabel 9-1 : Verharde oppervlakte voor gebouwen, wegen en andere oppervlaktes, al dan niet effectief afgekoppeld van het waterzuiveringsstation, absoluut en relatief ten opzichte van de totale oppervlakte van de gemeente.	42

Lijst van Figuren

Figuur 2-1 : Berlaar met woonkern, waterlopen, weginfrastructuur en buurgemeentes.	7
Figuur 3-1 : bodemassociatiekaart voor de gemeente Berlaar (bron: DOV)	10
Figuur 3-2 : Droogtegevoeligheidskaart voor de gemeente Berlaar (bron: klimaatportaal)	11
Figuur 3-3 : Landbouwpercelen met significante droogtestress, onder huidige (boven) en onder toekomstige klimaatomstandigheden, tijdshorizont 2050 (onder)	13
Figuur 3-4 : Kwetsbare ecotopen met significante droogtestress, onder huidige (boven) en onder toekomstige klimaatomstandigheden, tijdshorizont 2050 (onder)	14

Figuur 3-5 : Droogteintensiteit (hydrologisch), onder huidige (boven) en onder toekomstige klimaatomstandigheden, tijdshorizont 2050 (onder)	15
Figuur 3-6 : Aangroei van overstroombaar gebied (boven) en aangroei gebied met kans op wateroverlast tegen 2050 volgens het hoge impactscenario voor Berlaar (bron: klimaatportaal)	18
Figuur 3-7 : Pluviale overstromingen in Berlaar-centrum en Gestel volgens het huidig klimaat volgens drie verschillende kansscenario's (bron: portaalsite waterinfo.be)	18
Figuur 3-8 : Pluviale overstromingen in Berlaar-centrum en Gestel voor het toekomstige klimaat (2050) volgens drie verschillende kansscenario's (bron: portaalsite waterinfo.be)	19
Figuur 3-9 : Overstroming per statistische sector (gebouwen) met een kleurenclassificatie op basis van het aantal gebouwen met kleine kans op overstroming (boven) of kans op wateroverlast (onder) in 2050 (bron: klimaatportaal)	20
Figuur 3-10 : Kwetsbare instellingen met risico op wateroverlast door intense neerslag voor Berlaar (bron: klimaatportaal)	21
Figuur 4-1 : De watersysteemkaart geïllustreerd aan de hand van een doorsnede van het landschap. De verschillende zones op de watersysteemkaart houden verband met de positie in het landschap. Impliciet is dit gerelateerd aan de potentiële verblijftijd van het geïnfiltreerde water. Grachten verkorten de verblijftijd (bron: Staes, 2021).	23
Figuur 4-2 : Locaties grondwatermeetpunten in en rond Berlaar	25
Figuur 4-3: Toestand van het grondwater voor de tijd van het jaar (2021-2021) aan de meetpunten rond Berlaar; Put 1-0455 (links); Put 1-1102a (rechts)	26
Figuur 4-4 : De potentieel natuurlijke gemiddeld hoogst grondwaterstand (de meest ondiepe grondwaterstand) voor de gemeente Berlaar in “cm onder maaiveld”.	26
Figuur 4-5 Dagzomende geologische lagen in Berlaar	27
Figuur 4-6 : Huidige grondwatervergunningen voor de gemeente Berlaar met eenheid in m ³ /jaar.	28
Figuur 5-1 : Detailbeeld van de kaart o2b - potentiële grachten ter hoogte van de samenvloeiing van de Gestelbeek en de Grote Nete	30
Figuur 8-1 : aanduiding van de speerpunt- en aandachtsgebieden voor het Netebekken (bron: SGBP3)	36
Figuur 9-1 Indeling van de gemeente Berlaar in deelruimten	39
Figuur 9-2 : Waterondoorlaatbaarheidskaart (WOK) voor de gemeente Berlaar	41
Figuur 9-3 : Verschilkaart met afstromingscoëfficiënten. De onverharde oppervlaktes zijn de groene afbakeningen waarbij de verschillen grotendeels 10-20% bedragen. Alle waarde van meer dan 30% worden beschouwd als verharde oppervlaktes en zijn weggelaten.	43

1 Thematische kaarten

Een gemeentespecifieke en waterdichte visie kan slechts tot stand komen door een gedetailleerde **inventarisatie en omgevingsanalyse** uit te voeren. Op basis van input van verschillende betrokken actoren en eigen desktop research wordt relevante informatie bij elkaar gebracht

Bij de inventarisatie verzamelden we de (digitale) basisgegevens, die noodzakelijk waren om een goed inzicht te krijgen in de mogelijkheden om hemelwater op te vangen en te verwerken op het grondgebied van de gemeente. Bij het inventariseren deden we een beroep op de gemeente en actoren om specifieke gegevens aan te leveren of na te kijken en knelpunten of kritische gebieden te detecteren. We verwerkten de geïnventariseerde gegevens in een aantal themakaarten welke elk aangeduid worden met een uniek nummer. De thematische kaarten bevatten de belangrijkste informatie in kader van het opstellen van het HWDP. Verderop geven we een korte beschrijving van de kaarten.

Bijkomend zijn er echter ook nog andere ondersteunende kaarten, waaronder deze met klimaatgerelateerde aspecten, welke opgenomen zijn in de volgende hoofdstukken. Deze nota biedt een uitgebreide beschrijving van verschillende thematieken, waaronder deze van de thematische kaarten.

Beschrijving van de thematische kaarten:

1. Kaarten in verband met kritische of risico gebieden op vlak van wateroverlast en droogte, namelijk:

Kaart 01a - Wateroverlast: deze kaart geeft een overzicht van de huidige en historische (cfr. opgeloste) knelpunten op basis van waarnemingen en modelresultaten;

Kaart 01b – Pluviale en fluviale overstromingskaart: deze kaarten geeft een overzicht van zones met verhoogde kans op wateroverlast t.g.v. direct afstroming van neerslag over het maaiveld en overstromingen uit kleinere waterlopen respectievelijk overstromingen uit de grotere waterlopen. Beide kaarten zijn het resultaat van een modelmatige berekening waar afwijkingen mogelijk zijn ten opzichte van de werkelijke overstromingen.

2. Kaarten in verband met infiltratiegeschiktheid, namelijk:

Kaart 02a - Infiltratiegeschiktheid: deze kaart geeft louter een indicatie van zones welke goed, matig of laag geschikt zijn om water te infiltreren. Dit gebeurt in de eerste plaats op basis van de Bodemkaart van België. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de *bodemkaart in 50% van de gevallen foutief blijkt, ze niet is opgemaakt voor een groot detailniveau en de variatie binnen de verschillende texturen zo groot is dat je geen onderscheid kan maken op basis van bodemtextuur. De zware kleigronden vormen daarop de enige uitzondering. Daarom dient de infiltratiegeschiktheid op basis van de bodemkaart omzichtig benaderd te worden en kunnen enkel infiltratietesten uitsluitend geven over de infiltratiegeschiktheid.* Het uitvoeren van infiltratietesten blijft dus steeds een noodzakelijke stap tijdens de ontwerpfase om de infiltratiesnelheid op een specifieke locatie te kwantificeren. De resultaten van eventueel beschikbare infiltratietesten worden ter onderbouwing mee opgenomen op deze kaart.

Tevens wordt aangegeven waar het toepassen van infiltratie enkel toegelaten wordt onder bepaalde voorwaarden omwille van grondwaterwinning;

Kaart 02b – Potentiële grachten: deze kaart, aangemaakt met de uitkomsten van het Interreg project PROWATER (Staes, 2021), laat toe om te identificeren waar water zich verzamelt op niveau van een perceel. Het laat toe het grachtensysteem te

analyseren en biedt een overzicht van de micro-depressies waar zich plassen vormen.

Kaart 02c – Watersysteemkaart: deze potentiekaart, aangemaakt met de uitkomsten van het Interreg project PROWATER (Staes, 2021), is een geïntegreerde systeempositiekaart die op basis van de positie in het landschap een indicatie geeft van zones waar inzet op infiltratie het meeste bijdraagt tot de aanvulling van de grondwatertafel.

3. **Kaart 03 - Grachten**: deze kaart geeft het netwerk weer van de aanwezige grachten en de eventuele interacties met het rioolstelsel. Op basis van de infiltratiegeschiktheid van de ondergrond, de aanwezigheid van stuwen en de onderlinge aansluiting van de grachten worden deze geklasseerd als afvoer-, buffer- of infiltratiegrachten. Tevens worden de mogelijke publieke grachten weergegeven;
4. **Kaarten in verband met RWA (regenwaterafvoer)-infrastructuur**, namelijk:
 - Kaart 04a - RWA-infrastructuur: deze kaart geeft de aanwezige hemelwaterassen weer, namelijk RWA leidingen, grachten, waterlopen en waterlichamen. Aanvullend wordt aangeduid waar zich mogelijke inlaten en uitlaten bevinden. Dit zijn interactiepunten waar mogelijk verdunning van afvalwater optreedt door het instromen van hemelwater in het gemengde rioolstelsel. Door het weergeven van deze punten komen ontbrekende links in het RWA netwerk tot uiting;
 - Kaart 04b - RWA-buffering: deze kaart geeft een beeld van de aanwezige en de potentiële buffermogelijkheden. Daarnaast worden eventuele Signaalgebieden¹ weergegeven als zones waar mogelijk hemelwater gebufferd kan worden en worden acties uit het Bekkenbeheerplan² aangeduid;
5. **Kaarten in verband met de rioleringen**, namelijk:
 - Kaart 05a - Rioleringen van de bestaande toestand: deze kaart geeft de huidige rioleringsinfrastructuur weer;
 - Kaart 05b - Rioleringen van de geplande toestand met het zoneringsplan: deze kaart geeft een totaaloverzicht van concreet geplande projecten in publiek en privaat domein. Het gaat om rioolontwerpen, verkavelingen, woonuitbreidingsgebieden, ruimtelijke uitvoeringsplannen (RUP's), ... Verder wordt op deze kaart het zoneringsplan weergegeven. Dit plan geeft aan in welke zones nog riolering aangelegd wordt en waar afvalwaterzuivering individueel moet gebeuren;
 - Kaart 05c - Rioleringen van de geplande toestand met het Gebiedsdekkend Uitvoeringsplan (GUP): deze kaart geeft de conceptuele visie op het rioolstelsel (GUP) weer met een prioritering zoals vastgelegd door de Vlaamse Milieumaatschappij;
6. **Kaarten in verband met afkoppeling**, namelijk:
 - Kaart 06a - effectieve afkoppeling: deze kaart maakt duidelijk waar rioolafkoppelingprojecten opportuun zijn, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van:
 - gebouwen met gescheiden afvoer in straten met een gemengd rioolstelsel;
 - een gescheiden rioolstelsel bij gebouwen met een gemengde afvoer;
 - grote gebouwen.
 - Kaart 06b - afkoppelingmogelijkheden: deze kaart geeft aan

¹ Signaalgebieden zijn nog niet ontwikkelde gebieden met een harde ruimtelijke bestemming (vb. woonuitbreidingsgebied, industriegebied...) die ook een functie kunnen vervullen in de aanpak van wateroverlast, omdat ze kunnen overstromen of omdat ze omwille van specifieke bodemeigenschappen als een natuurlijke spons fungeren.

² Een bekkenbeheerplan brengt alle aspecten en kenmerken van het bekken waarbinnen de gemeente zich bevindt samen en beschrijft de knelpunten en kansen die er zich voordoen.

- waar de hemelwaterafvoer van gebouwen met een grote verharde oppervlakte (> 1000 m²) of de overloop van de bronmaatregelen op aangesloten kan worden;
 - welke gebouwen en andere verharde oppervlaktes (parkings en pleinen) reeds afgekoppeld zijn;
 - wat het theoretische, optimale afkoppelingspercentage zou kunnen zijn van de nog niet afgekoppelde gebouwen;
 - Kaart 06c - potentiële afkoppelingsgraad : deze kaart geeft de theoretische optimale afkoppelingsgraad van de gebouwen weer afhankelijk van het type bebouwing (open: 100 %; gesloten 50 %) zonder rekening te houden met de werkelijke toestand of bouwvergunningen;
7. **Kaart 08 - Hoogteligging**: de kaart geeft inzicht in de hoogteligging en de natuurlijke afwatering op basis van het digitaal hoogtemodel van Vlaanderen (DHM-II).

8. Landgebruikskarten

Kaart 10a – landgebruik Natuur: deze kaart is opgemaakt op basis van de biologische waarderingskaart en geeft op perceelsniveau het landgebruik op basis van natuur weer, naast afbakening van de urbane gebieden.

Kaart 10b – landgebruik beschermde gebieden: deze kaart bevat de beschermde gebieden voor natuur waaronder de habitatrictlijngebied (2013), VEN en IVON (2016) en de erkende natuurrezervaten.

Kaart 10c – landgebruik landbouw: de kaart is een weergave van de verschillende gewasgroepen (2018) per landbouwgebruiksperceel en de zone herbevestigd agrarisch gebied.

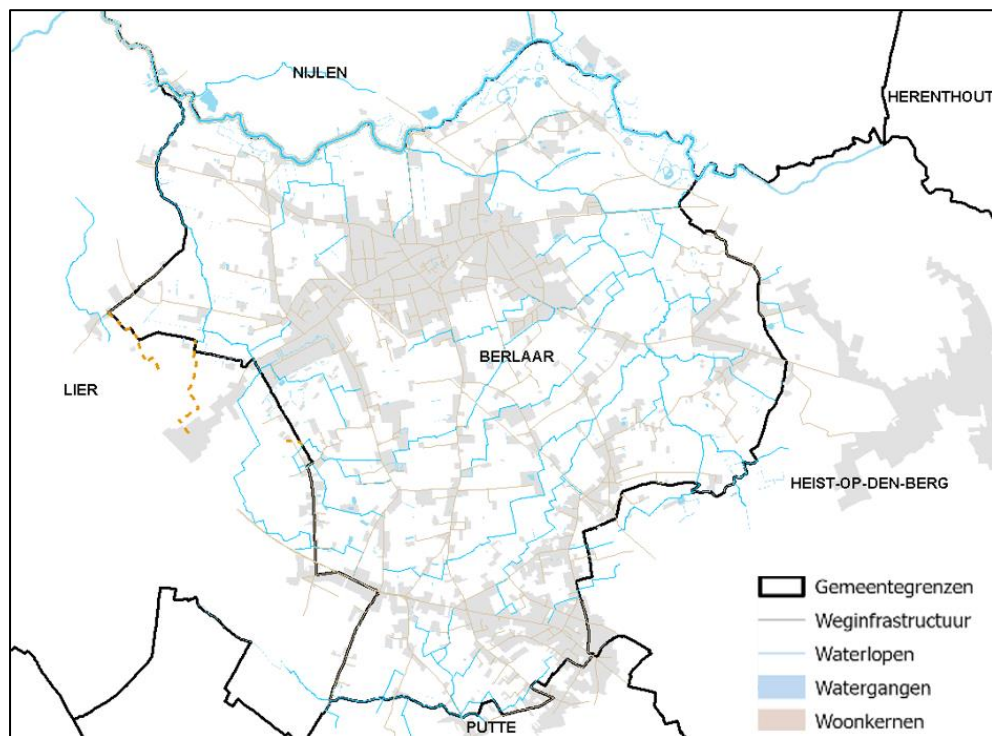
2 Situering

De gemeente Berlaar is gelegen in de Noorderkempen in het noordelijk deel van de provincie Antwerpen. De gemeente grenst aan de volgende gemeentes (zie Figuur 2-1):

- Heist-op-den-Berg
- Putte
- Lier
- Nijlen

Berlaar heeft naast het centrum nog een deelgemeente, Gestel. Daarnaast liggen in Berlaar de gehuchten Heikant en Melkouwen.

De gemeente wordt in het zuiden doorkruist door de bovenlokale verbindingsweg N10 .



Figuur 2-1 : Berlaar met woonkern, waterlopen, weginfrastructuur en buurgemeentes.

3 Droogte- en (grond)watergevoelige gebieden

Klimaatopwarming wordt internationaal beschouwd als een van de grootste mondiale risico's voor mens en maatschappij. Voor Vlaanderen vatten we de verwachte wijzigingen qua temperatuur en neerslag eerder samen als “het wordt warmer, met drogere zomers en nattere winters”. Dit beeld is complex met tal van facetten zoals klimaateffecten op meerdere thema's als **hitte, wateroverlast/overstromingen, droogte** en zeespiegelstijging, en de impact van deze effecten die bepaald wordt door o.a. socio-economische aspecten.

Aan de hand van de data in het Klimaatportaal Vlaanderen³ trekken we een aantal conclusies over droogte, overstromingen en wateroverlast in Berlaar.

3.1 Droogte

3.1.1 Klimaateffecten

Klimaatverandering doet de kans op en de intensiteit van droogte toenemen. We maken een onderscheid tussen de meteorologische droogte, agrarische droogte en hydrologische droogte:

- **Verschuiving van neerslagpatronen.** Door de klimaatverandering verandert het regenpatroon voor onze streken. Er zal minder regen in de zomer vallen, en meer in de wintermaanden. De zomerneerslag zou dalen van 199 l/m² in de maanden juni, juli en augustus tot 160 l/m² in het hoge impact-scenario tijdshorizont 2050. Een daling met 20%.
- Minder **verspreide neerslag**. De neerslag die valt gebeurt bovendien in meer geconcentreerde vorm via **hevigere buien** op kortere tijd, en steeds minder verspreid en geleidelijk. De neerslag van deze buien kan minder goed infiltreren.
- Er komt ook meer **blokking in onze weerpatronen** zodat het typische wisselvallige weer vervangen wordt door lange periodes van meteorologische droogte. Het **aantal droge dagen** (dagen zonder neerslag) in een jaar onder het hoog impactscenario met tijdshorizont 2050 kan geleidelijk toenemen voor Berlaar van 173 dagen onder het huidig klimaat tot 207 dagen. Het aantal neerslagdagen zou dus met 18% af kunnen nemen. **De kans op en intensiteit van de droge periodes neemt toe.** In het huidige klimaat kan er 1 keer op de 20 jaar een droge periode zijn van 24 opeenvolgende dagen waarin de neerslag minder dan 0,5 l/m² bedraagt. Dit zal zeker stijgen tot 42 dagen bij het hoge impact-scenario tijdshorizont 2050.

Agrarische droogte: Voor de landbouw zijn lange droogteperiodes een risico voor de productie, vooral in combinatie met beperkte watervoorraden voor irrigatie. De **droogte duur voor landbouw**, het gemiddeld aantal dagen waarbij het relatieve bodemvochtgehalte beneden het peil daalt waarbij de gewasproductie stress begint te ondervinden, stijgt van 3 dagen per jaar onder het huidig klimaat naar 5 dagen per jaar rond 2050.

- In de zandige bodems van Berlaar is de gevoeligheid voor droogte het grootst omdat bodemvocht er het minste wordt vastgehouden. Fenomenen als droogvallende waterlopen en waterbuffers kunnen in het toekomstig klimaat

³ Het Klimaatportaal is opgezet als een verzamelpunt van geografische informatie rond huidig en mogelijk toekomstig klimaat en de bijhorende effecten en impacts daarvan in en voor Vlaanderen.

dan ook vaker en op meer locaties optreden. De **hydrologische droogte duur**, het gemiddeld aantal dagen waarbij het laagwater-debiet in een waterloop onder het 95ste-percentiel uit het huidig klimaat daalt (= debiet tijdens de op 18 dagen na droogste dag in een jaar tijdens het huidig klimaat), kan onder het hoge impact scenario stijgen tot 30 dagen per jaar in 2050.

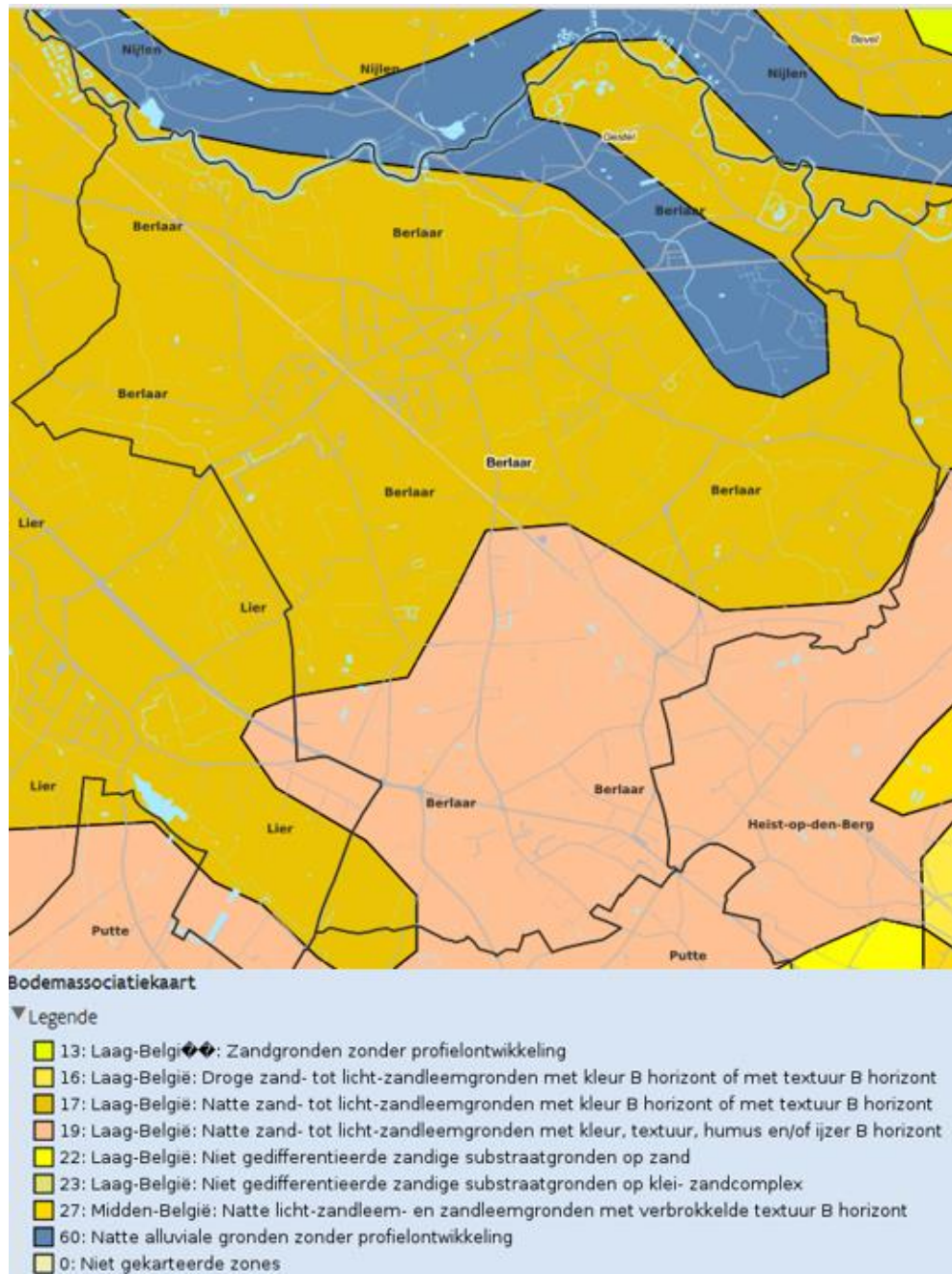
- Door de stijgende temperaturen neemt bovendien de **verdamping** toe. Deze verdamping neemt sneller toe dan de stijging van de neerslag, in het bijzonder in het zomerhalfjaar tijdens het groeiseizoen, wanneer er een afname van de neerslag is te verwachten, die bovendien minder goed kan infiltreren. De verdamping tijdens de zomermaanden zou van 257 l/m² kunnen stijgen tot 285 l/m² tijdens de zomer. Hierdoor zal het neerslagtekort tijdens het groeiseizoen tussen april en september verder oplopen.

Bijgevolg ontstaat er in bepaalde periodes een onevenwicht tussen vraag en aanbod van water. Het droogterisico neemt vooral toe wanneer de vraag naar water net het hoogst is, tijdens het groeiseizoen in de landbouw. Ook het drinkwaterverbruik stijgt in de zomermaanden.

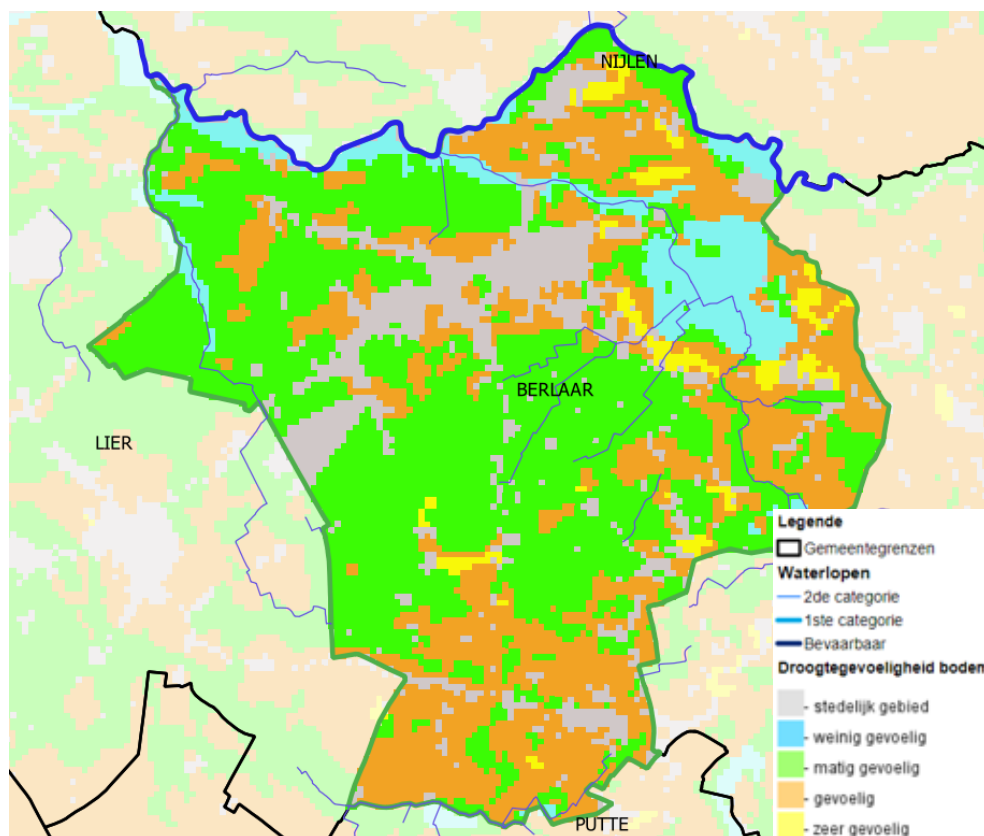
3.1.2 Blootstelling

Het droogterisico wordt niet alleen beïnvloed door neerslagpatronen, maar ook door geografische factoren zoals de bodem, de af- en toevoer van water via waterlopen, de bodembezetting, het landgebruik (vb. het oppompen van grondwater) en het lokale reliëf.

De oorspronkelijke bodems in Berlaar bestaan bijna integraal uit zand- en (licht)-zandleembodems die gevoelig tot zeer gevoelig voor droogte zijn. In de vallei van de Gestelbeek die door Berlaar stroomt van noord naar zuidoost vinden we natte alluviale bodems terug die minder snel uitdroogt, omdat deze heel veel water kunnen vasthouden. De overige bodems worden als antropogene bodems beschouwd, waarvan de samenstelling moeilijk te achterhalen is. Vaak is de bodem verhard of bevat ze ondergrondse infrastructuur, waardoor het water moeilijk infiltreert.



Figuur 3-1 : bodemassociatiekaart voor de gemeente Berlaar (bron: DOV)



Figuur 3-2 : Droogtegevoeligheidskaart voor de gemeente Berlaar (bron: klimaatportaal)

3.1.3 Kwetsbaarheid

Algemeen genomen heeft droogte een negatieve impact op de **biodiversiteit**. Veel planten en bomen hebben te lijden onder de droogte, geraken daardoor verzwakt en zijn daardoor extra vatbaar voor allerlei plaagsoorten. Vooral natte natuur is kwetsbaar voor droogte. Dat wordt weergegeven in Figuur 3-4 die de kwetsbaarheid van **ecotopen voor droogte** toont. Deze omvat zowel de vegetatiegemeenschappen als het grondgebruik en de landschapselementen. De kaart combineert droogtegevoeligheid met de gegevens uit de biologische waarderingskaart. Naast een verminderde koolstofopslag, versnelt droogte in natte gebieden ook het compostingsproces waardoor veel nutriënten vrijkomen, eutrofiëring genaamd. Op zo'n plaatsen gaan vaak brandnetels en braamstruiken woekeren. Het percentage **kwetsbare ecotopen dat significante droogtestress ondervindt** kan al in enkele decennia oplopen van 0% onder huidige klimaatomstandigheden naar 8% rond 2050. We zien in Berlaar geen specifieke zones met kwetsbare natuur, eerder een verspreid patroon. Doorgaans zijn heide en bosrijke gebieden het meest kwetsbaar voor langdurige droogteperiodes.

Lage grondwaterstanden leiden tot problemen voor het drinkwater. Vooral in de zomer kan dit leiden tot een drinkwatertekort. Langdurige droogte treft ook de recreatiesector (door bv. blauwalgvervuiling). Droogte kan zorgen voor bodemverzakkingen en schade aan infrastructuur en gebouwen.

Droogte kan ook leiden tot economische schade, vooral in landbouwgebied. Bepaalde gewassen zijn extra droogtegevoelig, zoals groenten, maïs en aardappelen. Ook heeft droogte impact op weidedieren, zowel qua voeding als qua dierenwelzijn. Daarnaast leidt de lage waterstand tot een tijdelijk verbod op het oppompen van grondwater of oppervlaktewater (captatieverbod), wat ook tot lagere opbrengst leidt. Figuur 3-3 toont

de kwetsbare **landbouwpercelen voor droogtestress**. Het percentage landbouwpercelen dat al in een gemiddeld jaar significante droogtestress ondervindt kan oplopen van 0% onder huidige klimaatomstandigheden naar 6% rond 2050.

Lagere waterbeschikbaarheid zorgt ervoor dat rivieren in droge periodes minder watervoerend zijn, omdat er minder aanvoer is vanuit grondwaterstromingen. Dat betekent ook een slechtere kwaliteit van oppervlaktewater door verminderde verdunning van de vuilvracht, en dus hogere kosten bij zuivering van oppervlaktewater tot drinkwater. Het jaarlijks totaal volumetekort aan laagwaterdebiet in de waterlopen voor Berlaar wordt weergegeven in Figuur 3-5. Het gemiddelde percentage (bijna) droge waterlopen waarbij het debiet minstens eens per jaar terugvalt onder de 0,25 liter/seconde kan licht toenemen van 10% in het huidige klimaat naar 11% rond 2050. In extreem droge jaren (met een herhalingsfrequentie van 25 jaar), kan het percentage (bijna) droge waterlopen stijgen van 52% onder het huidige klimaat naar 70% rond 2050.

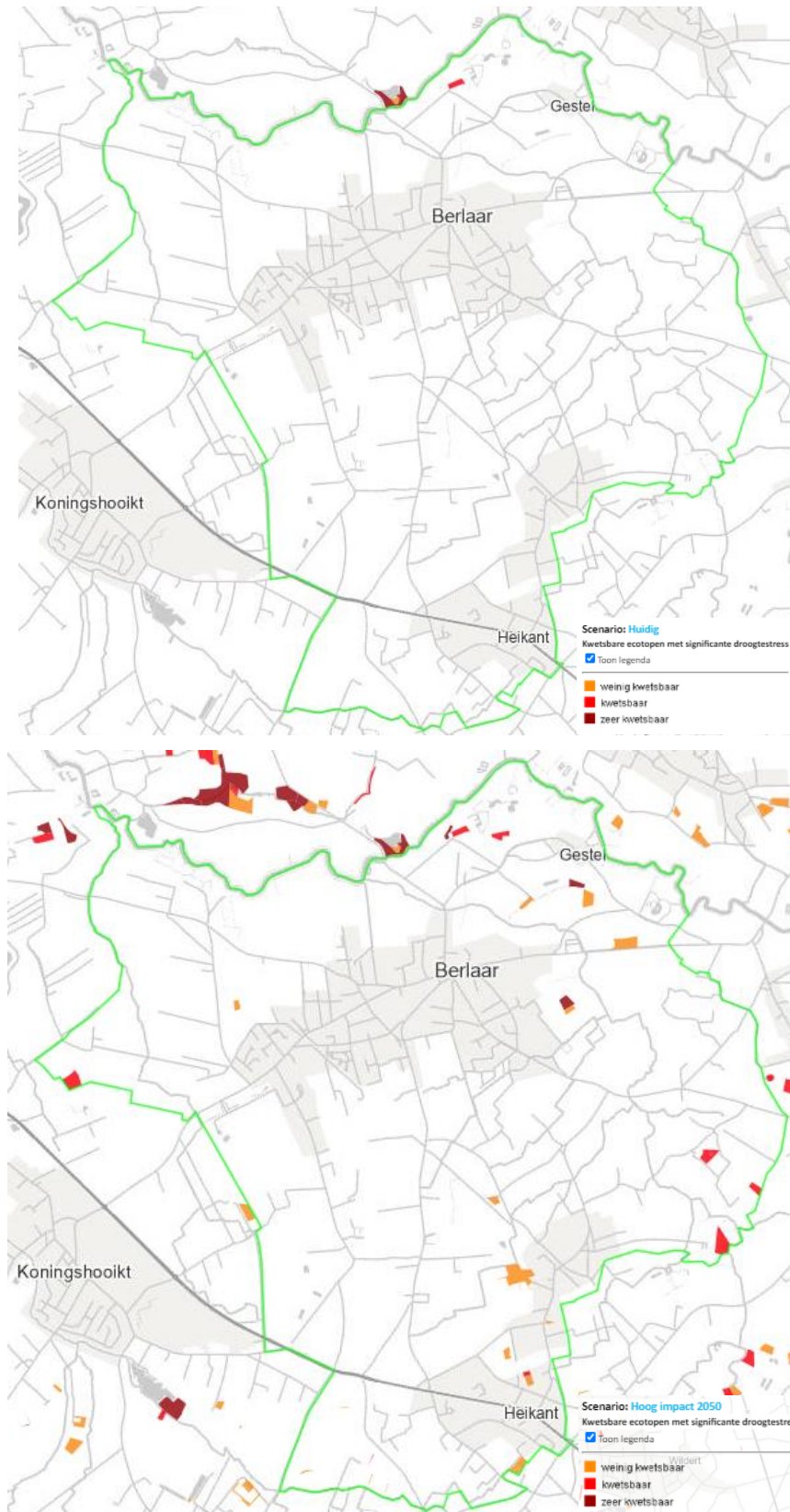
Door verharding gaat er momenteel veel infiltratie van grondwater verloren. Het betreft hier vooral de verharding van de gebouwen en transportinfrastructuur. Echter ook de aanwezige naaldbossen in de gemeente houden veel infiltratie tegen, vanwege hun dichte naaldendek dat vaak ook de bodem afdicht.

De afvoer van hemelwater en oppervlaktewater is een andere factor met een grote invloed op het droogterisico. Vlaanderen behoort tot de regio's in Europa met de grootste waterschaarste. Het Vlaamse watersysteem is er bovendien op gericht om het water zo snel mogelijk af te voeren via buizen en grachten. Het wordt steeds belangrijker om gebruik te maken van de perioden met neerslagoverschot om perioden met neerslagtekorten te overbruggen. Door opnieuw meer water de kans te geven om ter plaatse te blijven en te infiltreren in de bodem, sparen we de neerslag voor de lange droge periodes. Zo verminderen we het risico op zowel wateroverlast (vb. pieken in afvoer in het oppervlaktewater worden zo afgezwakt), als het droogterisico. Water is langer onderweg, waardoor de waterlopen in de zomer langer water krijgen aangevoerd en minder (lange) captatieverboden nodig zijn. Natte gebieden krijgen langer grondwater aangevoerd waardoor ze minder te leiden hebben onder droogte.

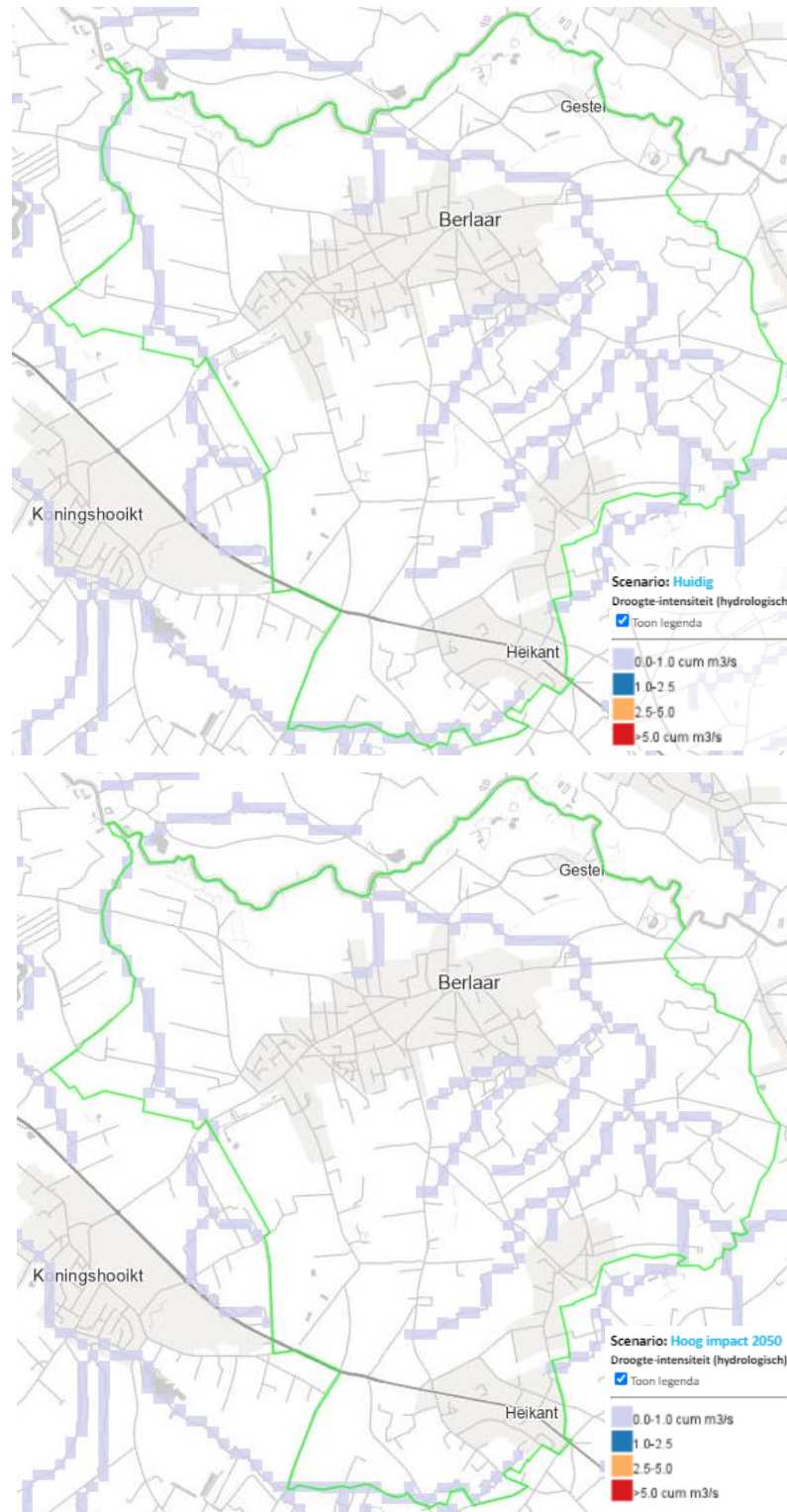
Daarnaast zijn er heel wat **vergunde grondwaterwinningen**. Dit wordt verder in detail besproken in hoofdstuk 3.3.3.



Figuur 3-3 : Landbouwpercelen met significante droogtestress, onder huidige (boven) en onder toekomstige klimaatomstandigheden, tijdshorizont 2050 (onder)



Figuur 3-4 : Kwetsbare ecotopen met significante droogtestress, onder huidige (boven) en onder toekomstige klimaatomstandigheden, tijdshorizont 2050 (onder)



Figuur 3-5 : Droogteintensiteit (hydrologisch)⁴, onder huidige (boven) en onder toekomstige klimaatomstandigheden, tijdshorizont 2050 (onder)

⁴ Het jaarlijks totaal volumetekort aan laagwaterdebiet in een waterloop. Dit volumetekort wordt berekend door het eigenlijke laagwaterdebiet te vergelijken met het 95ste-percentiel uit het huidige klimaat (= debiet tijdens de op 18 dagen na droogste dag in een jaar tijdens het huidige klimaat).

3.2 Overstromingen en wateroverlast

Overstromingen vanuit waterlopen, fluviale overstromingen, veroorzaken geregeld schade. Door klimaatverandering met nattere winters en intensere neerslag kunnen waterlopen vaker buiten hun oevers treden, en ook plaatsen treffen die tot nog toe niet overstromden. Meer gebouwen en kwetsbare instellingen kunnen dan overstromen. We verwachten ook hogere piekwaterstanden bij overstromingen en dus ook meer schade.

Daarenboven kan afstromend regenwater over land bij hevige regenval, vaak tijdens een zomerweer, voor heel wat wateroverlast zorgen, dit zijn de pluviale overstromingen. Omdat het neerslagpatroon wijzigt door klimaatverandering, kan wateroverlast in de komende decennia ook plaatsen treffen die daar vroeger weinig of nooit mee te maken hadden. En gebouwen die nu al door wateroverlast bedreigd worden, kunnen in de toekomst frequenter af te rekenen krijgen met grotere waterdieptes.

Aan de hand van de data in het Klimaatportaal Vlaanderen trekken we een aantal conclusies over de effecten van overstromingen vanuit waterlopen en wateroverlast door intense neerslag en de impact hiervan voor Berlaar.

3.2.1 Klimateffecten

In deze alinea trekken we een aantal conclusies over de effecten van overstromingen vanuit waterlopen en wateroverlast door intense neerslag en de impact hiervan voor Berlaar.

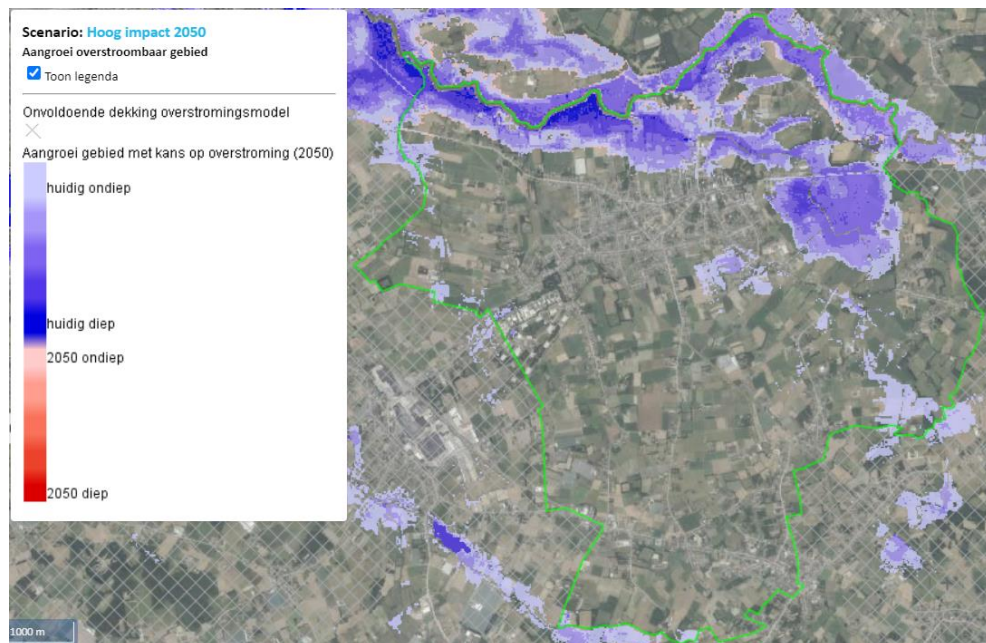
- Klimaatverandering leidt algemeen in Vlaanderen tot veranderingen in het toekomstige neerslagpatroon. De jaarlijkse hoeveelheid neerslag neemt significant toe, vooral in de winterperiode valt gemiddeld meer neerslag, met in het huidig klimaat gemiddeld 216 mm oplopend naar 233 mm in 2050. In de zomermaanden zou er dan weer minder regen vallen.
- In het zomerhalfjaar zien we echter een toename van de **intensiteit van regenbuien**. Warme lucht kan immers meer vocht ophouden. Bovendien stijgt ook de verdamping waardoor de atmosfeer veel meer waterdamp kan bevatten. Zo krijgen we in Vlaanderen een lichte stijging bij de jaarlijks buien tot 36 l/m² t.o.v. 32 l/m² in het huidige klimaat. We krijgen mogelijks zelfs een grote kans (elke 20 jaar) van buien tot 89 l/m², t.o.v. 64 l/m² in het huidige gemiddelde klimaat.
- Felle neerslagzones kunnen langer boven dezelfde streek hangen door de zwakkere straalstroom. Hierdoor kan er heel veel regen vallen op dezelfde plek, terwijl andere streken in ons land nauwelijks een druppel krijgen. Een voorbeeld hiervan is de “waterbom” waarmee grote streken van Wallonië en Limburg te maken kregen in juli 2021.
- De maximale overstromingsdieptes (langs waterlopen) kunnen tegen 2050 gemiddeld stijgen met zo’n 28 centimeter (Vlaanderen). Voor Berlaar ligt dit cijfers iets lager met een verwachte stijging van 21 cm. Voor de maximale waterdieptes (door afstroming bij intense neerslag) is er gemiddeld gezien voor Vlaanderen slechts een beperkte stijging tegen 2050 van 1.7 centimeter. Dit geldt ook voor Berlaar met een gemiddelde van de maximale waterdieptes van 3 centimeter.

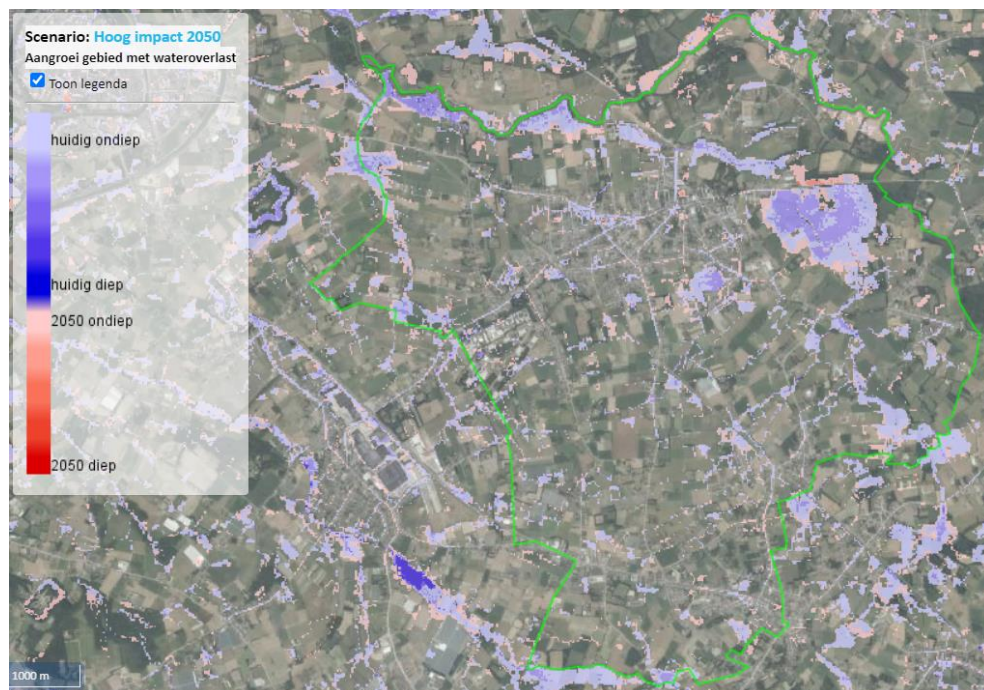
3.2.2 Blootstelling

We zien op de thematische kaart 01a_Wateroverlast (in bijlage) dat er enkele zones in Berlaar overstromingsgevoelig zijn, vooral in de valleien van de Grote Nete, de Gestelbeek, de Berlaarse Laak, de Itterbeek, de Heerebeek, de Laarloop, de Ebroekloop en de Smetloop.

In uitvoering van de Europese Overstromingsrichtlijn werden tegen eind 2019 overstromingsgevaarkaarten en overstromingsrisicokaarten opgemaakt. De kaarten zijn te raadplegen via www.waterinfo.be. De overstromingsgevaarkaarten en overstromingsrisicokaarten werden voor 3 kansscenario's (kleine kans, middelgrote kans en grote kans op overstromingen) opgemaakt en dit zowel voor overstromingen vanuit zee (kust), vanuit waterlopen (fluviaal) als door intense neerslag (pluviaal). Daarbij werd ervoor gekozen om zowel kaarten voor het huidige klimaat als voor toekomstige klimaat (met klimaatprojectie 2050) op te maken.

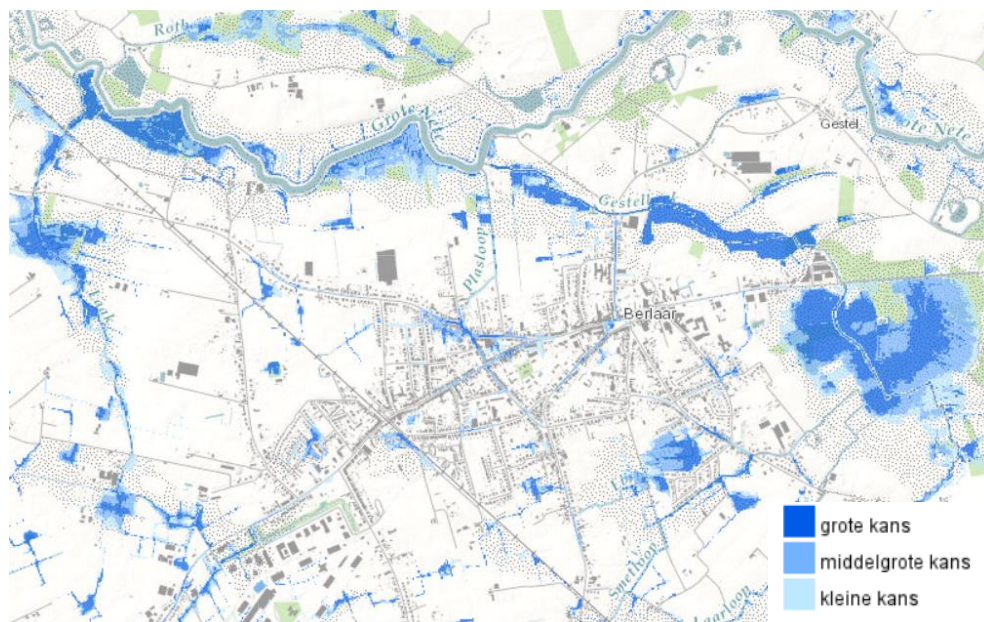
Figuur 3-6 toont de aangroei van overstroombaar gebied en de aangroei van gebied met kans op wateroverlast volgens het hoge impactscenario tegen 2050 voor overstromingen met een kleine kans.



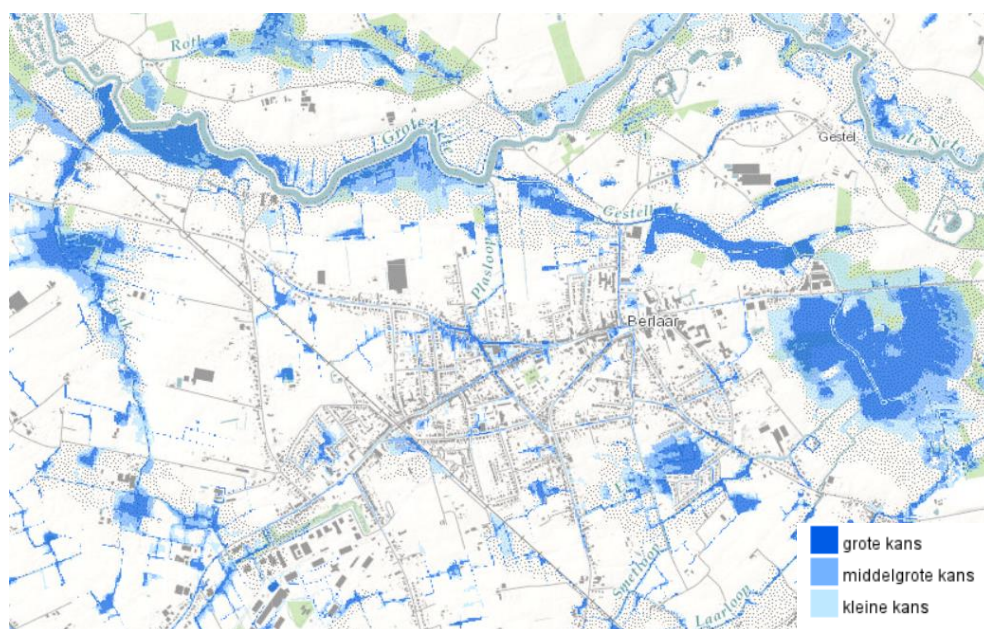


Figuur 3-6 : Aangroei van overstroombaar gebied (boven) en aangroei gebied met kans op wateroverlast tegen 2050 volgens het hoge impacts scenario voor Berlaar (bron: klimaatportaal)

In Figuur 3-7 en Figuur 3-8 worden de pluviële overstromingskaarten weergegeven voor de twee kernen van Berlaar bij huidig en toekomstig klimaat.



Figuur 3-7 : Pluviële overstromingen in Berlaar-centrum en Gestel volgens het huidig klimaat volgens drie verschillende kansscenario's (bron: portaalsite waterinfo.be)

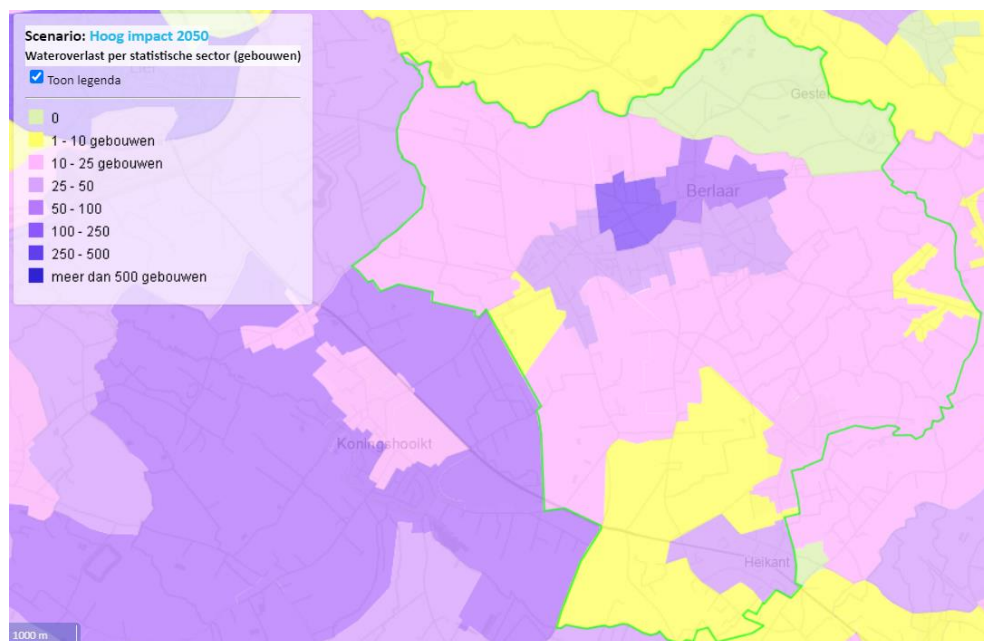
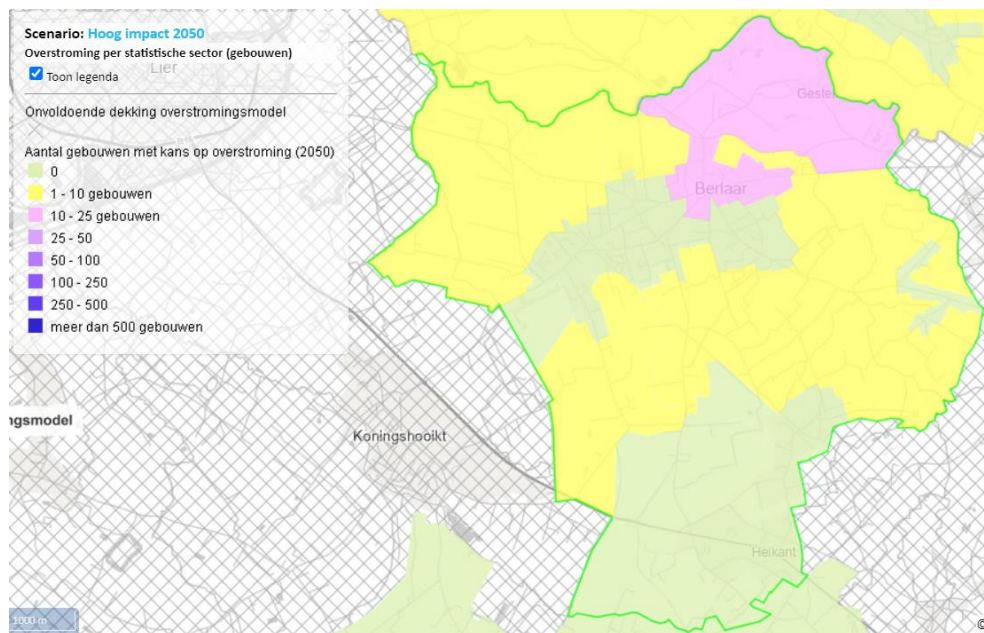


Figuur 3-8 : Pluviale overstromingen in Berlaar-centrum en Gestel voor het toekomstige klimaat (2050) volgens drie verschillende kansscenario's (bron: portaalsite waterinfo.be)

3.2.3 Kwetsbaarheid

Overstromingen kunnen problematisch zijn voor **gebouwen, infrastructuur en voorzieningen**. Overstromingen kunnen daardoor heel wat maatschappelijke chaos en menselijk leed veroorzaken dat niet altijd in geld uit te drukken is.

Er zijn voor Berlaar momenteel en in de toekomst geen overstroombare hoofdgebouwen (langs waterlopen). Het aandeel overstroombare gebouwen door afstromingen na intense neerslag zal tegen 2050 stijgen van 4,2% in de huidige toestand naar 6,7%. In absolute cijfers betekent dit een toename van 221 naar 353 hoofdgebouwen. Voor het aandeel kwetsbare instellingen is dit tegen 2050 een toename van 3,7% in huidige situatie naar 7,4%. Of in absolute cijfers van 1 naar 2 kwetsbare instellingen. In Figuur 3-9 wordt het aantal gebouwen weergegeven per statistische sector met een kans van eens per 1000 jaar op een overstroming respectievelijk wateroverlast door intense neerslag bij impactscenario 2050. De locatie van de kwetsbare instellingen in Berlaar voor het impactscenario 2050 worden getoond in Figuur 3-10. Het gaat hierbij om een gebouw voor kinderopvang in de Lijsterstraat en een schoolgebouw in de Schoolstraat.



Figuur 3-9 : Overstroming per statistische sector (gebouwen) met een kleuren classificatie op basis van het aantal gebouwen met kleine kans op overstroming (boven) of kans op wateroverlast (onder) in 2050 (bron: klimaatportaal)



Figuur 3-10 : Kwetsbare instellingen met risico op wateroverlast door intense neerslag voor Berlaar (bron: klimaatportaal)

4 Infiltratiegeschiktheid

4.1 Potentieel o.b.v. bodemeigenschappen

Er is een geleidelijke overgang van meer (lichte) zandleembodems in het noorden naar meer zandige bodems in het zuiden. In de valleien van de Gestelbeek en de Grote Nete is klei aanwezig. Deze bodemtexturen op het grondgebied van Berlaar variëren over het algemeen weinig.

Kaart 02a - Infiltratie geeft de infiltratiemogelijkheden op basis van de bodemeigenschappen.

Daaruit kunnen we concluderen dat de meeste zones in Berlaar geschikt zijn voor zowel boven- als ondergrondse infiltratie. De watergevoelige gebieden, omschreven in hoofdstuk "Probleemzones en knelpunten" komen naar voor als minder geschikt. Er zal waarschijnlijk enkel ingezet kunnen worden op bovengrondse infiltratie. Op projectniveau raden we aan bijkomende opmetingen uit te voeren om de grondwaterstand en de infiltratiecapaciteit nauwkeuriger te bepalen.

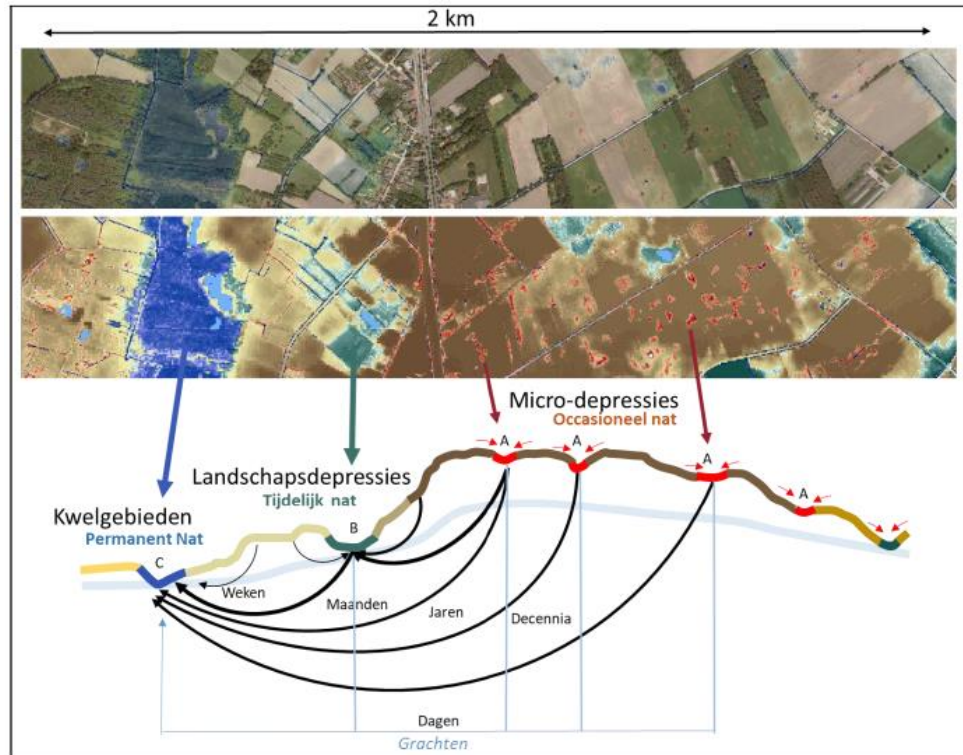
4.2 Potentieel o.b.v. positie in het landschap

Het natuurlijk potentieel op vlak van infiltratie en retentie van hemelwater in de gemeente Berlaar kan afgeleid worden uit de thematische kaart 02c_Watersysteemkaart.

De watersysteemkaart is géén grondwatermodel en richt zich enkel op het gedrag van het (zeer) ondiepe bodemwater op een lokaal schaalniveau (max. 5 km). 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 allerhande ingrepen die de hydrologie van grond- en oppervlaktewater sterk beïnvloeden, denk maar aan dijken, bodemafdicting, grondwateronttrekkingen, ontwatering en bemaling, etc... Dus de zones die aangeduid staan als tijdelijk nat of permanent nat (zie Figuur 4-1) kunnen in de praktijk door dergelijke ingrepen beïnvloed zijn.

De sterkte van de kaart is dat het vooral de natuurlijke potenties toont voor retentie en infiltratie. De watersysteemkaart geeft een beeld van de potentieel natuurlijke situatie. Het houdt geen rekening met bodem, geologie, infrastructuur, onttrekkingen en drainage. De kaart is dan ook bedoeld voor visievorming. Waar mogelijk zullen we rekening houden met deze natuurlijke potenties voor infiltratie en retentie. Omdat er bij de opmaak van de watersysteemkaart altijd gebruik gemaakt wordt van een relatieve positie binnen een bepaalde invloedssfeer, is het eindresultaat ook altijd aangepast aan een bepaalde streek. In relatief vlakke gebieden, zullen kleine verhevenheden in het landschap als belangrijk infiltratiegebied aangeduid worden. In meer heuvelachtige gebieden, zullen dat de landruggen zijn.

De watersysteemkaart bestaat in theorie uit zes zones, die worden benoemd met kleuren. De watersysteemkaart wordt geïllustreerd via Figuur 4-1 aan de hand van een doorsnede van het landschap. Een korte beschrijving en de kernboodschap bij de verschillende kleuren worden voorgesteld in Tabel 4-1. Er zijn geen harde grenzen tussen de verschillende zones. In de praktijk bestaat er namelijk ook geen abrupte overgang tussen droog en nat.



Figuur 4-1: De watersysteemkaart geïllustreerd aan de hand van een doorsnede van het landschap. De verschillende zones op de watersysteemkaart houden verband met de positie in het landschap. Impliciet is dit gerelateerd aan de potentiële verblijftijd van het geïnfiltreerde water. Grachten verkorten de verblijftijd (bron: Staes, 2021⁵).

Tabel 4-1: beschrijving van de zes theoretisch afgebakende zones van de watersysteemkaart (bron: Staes, 2021⁶)

Kleur	Beschrijving	Kernboodschap(en)
Donkerbruin	Infiltratiegebied waarbij het geïnfiltreerde water een hoge verblijftijd heeft (jaren tot decennia). Hier altijd infiltreren.	Verharding absoluut beperken en er naar streven om alle verharding te voorzien van infiltratievoorzieningen. Ook bij reeds bestaande verharding en voor zware bodems.
Geel	Infiltratiegebied waarbij het geïnfiltreerde water een kortere verblijftijd heeft (maanden tot jaren). Hier altijd infiltreren.	Acties inzake ontharding van bestaande bodemafdichting iets minder urgent vanuit het watersysteem perspectief. De extra infiltratie zal niet diep infiltreren en een beperkte verblijftijd hebben. Hierbij dient een actief beleid voor het ontharden van bestaande bodemafdichting vooral te gebeuren in

⁵ Staes, J. (2021) Het gebruik van de watersysteemkaart bij de opmaak van hemelwater- en droogteplannen. (versie 2021/06/14), Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 021-R271.

⁶ Staes, J. (2021) Het gebruik van de watersysteemkaart bij de opmaak van hemelwater- en droogteplannen. (versie 2021/06/14), Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 021-R271.

		synergie met andere opgaven zoals het ontlasten van rioolinfrastructuur.
Lichtgroen	<p>De randen van zones die tijdelijk nat worden na perioden met hoog neerslagoverschot. Deze gebieden worden evenwel snel terug droog en zeker aan de randen. Als je water hier kan ophouden, zal het alsnog infiltreren en kan het maanden tot jaren verblijven in de ondergrond.</p> <p>Bv. 10% van het jaar nat, 90% van het jaar droog</p>	
Donkergroen	<p>De kernen van zones die tijdelijk nat worden na perioden met hoog neerslagoverschot. Deze gebieden worden eveneens terug droog, maar minder snel dan aan de randen. Als je water hier kan ophouden, zal het alsnog infiltreren en kan het maanden tot jaren verblijven in de ondergrond.</p> <p>Bv. 25% van het jaar nat, 75% van het jaar droog</p>	Streven naar minimale drainage van het kwelwater. Deze zones worden best gevrijwaard van bebouwing.
Lichtblauw	<p>Gebied waar zwakke grondwaterkwel aanwezig is. Tijdens droge perioden zal de kweldruk onvoldoende zijn om verdamping bij te houden.</p> <p>Als je water hier kan ophouden, zal het langer beschikbaar zijn voor vegetatie en basisdebiet waterlopen.</p> <p>Bv. 50% van het jaar nat, 50% van het jaar droog</p>	
Donkerblauw	<p>Gebied waar sterke grondwaterkwel aanwezig is. De kweldruk is voldoende sterk voor permanent natte omstandigheden.</p> <p>Als je water hier kan ophouden, zal er zich moerasvegetatie ontwikkelen met veenbodem.</p> <p>Bv. 75% van het jaar nat, 25% van het jaar droog</p>	Streven naar minimale drainage van het kwelwater. Deze zones worden best gevrijwaard van bebouwing.

De inzichten verkregen via de watersysteemkaart zijn richtinggevend en kunnen verder verfijnd worden via aanvullende terreinkennis en landgebruik of andere informatie van de actoren.

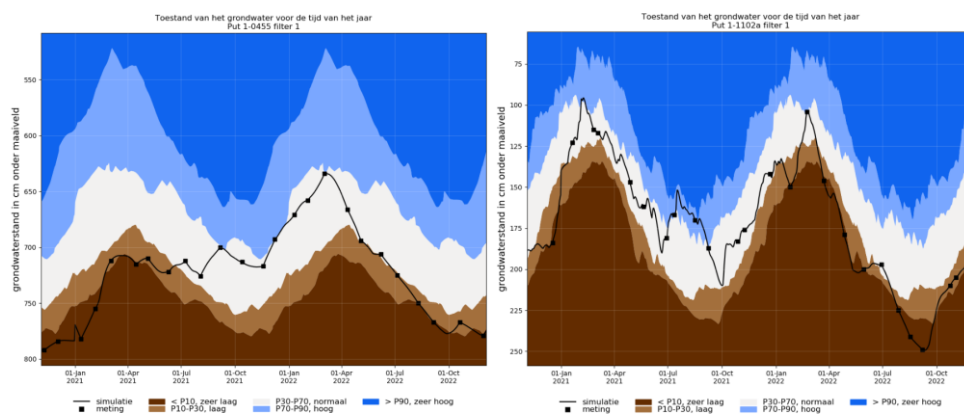
4.3 Grondwater

4.3.1 Grondwaterstand

Er zijn geen grondwaterstandindicatoren aanwezig binnen Berlaar. Wanneer we de gemeten grondwaterstanden in de buurgemeente van Berlaar analyseren zien we een meetpunt ten westen van Berlaar in Lier (1-1102a) en een ten zuiden in Putte (1-0455) (Figuur 4-2). Deze meetpunten zijn gelegen in zandleemgronden die matig gevoelig zijn voor droogte. De impact van een relatief natte zomer in 2021 en een zeer droge zomer in 2022 is merkbaar in de grondwaterstand (Figuur 4-3).



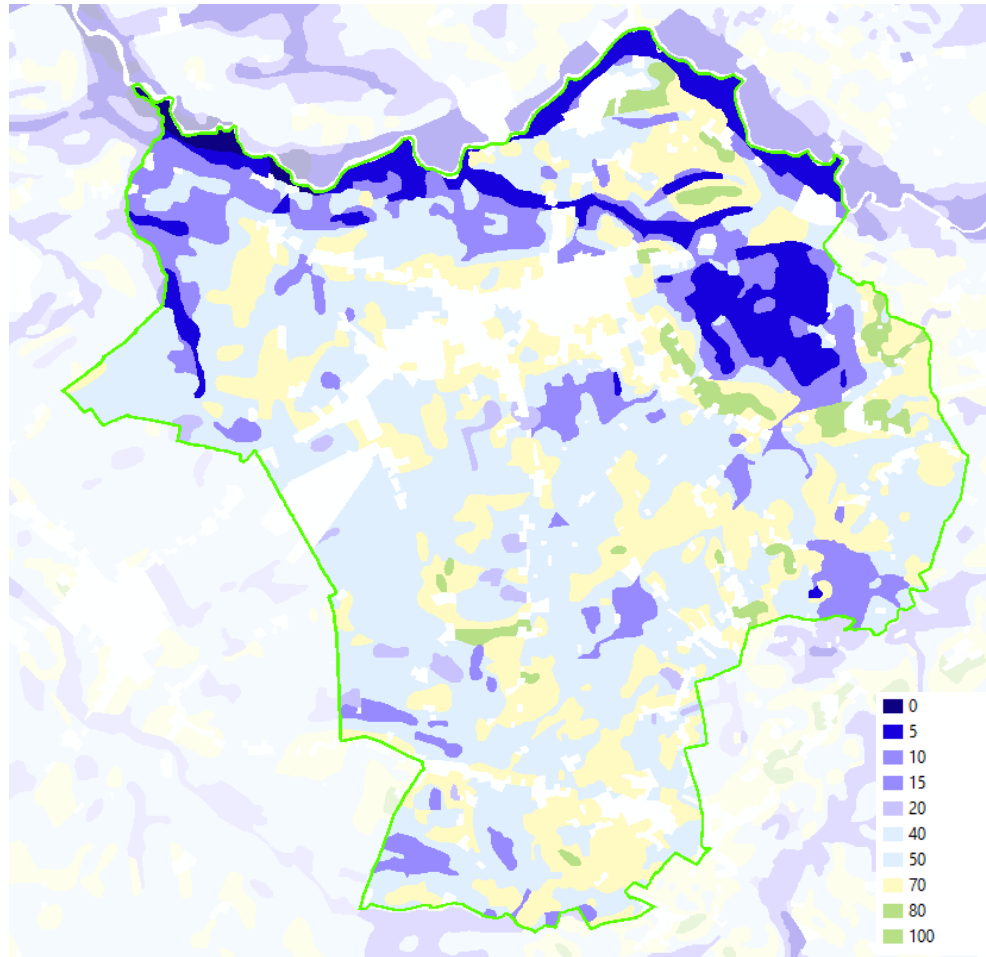
Figuur 4-2 : Locaties grondwatermeetpunten in en rond Berlaar



Figuur 4-3: Toestand van het grondwater voor de tijd van het jaar (2021-2021) aan de meetpunten rond Berlaar; Put 1-0455 (links); Put 1-1102a (rechts)⁷

Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)

De GHG -kaart geeft de potentieel natuurlijke gemiddeld hoogste grondwaterstand (de meest ondiepe grondwaterstand). Het is het resultaat van een interpolatie van de drainageklassen van de digitale bodemkaart voor Vlaanderen, waarbij er topografische correcties zijn doorgevoerd op basis van het DHM. Deze kaart kan eventueel vervangen worden door kaarten afkomstig uit grondwatermodellen. Waardes worden weergegeven in “cm onder maaiveld”.

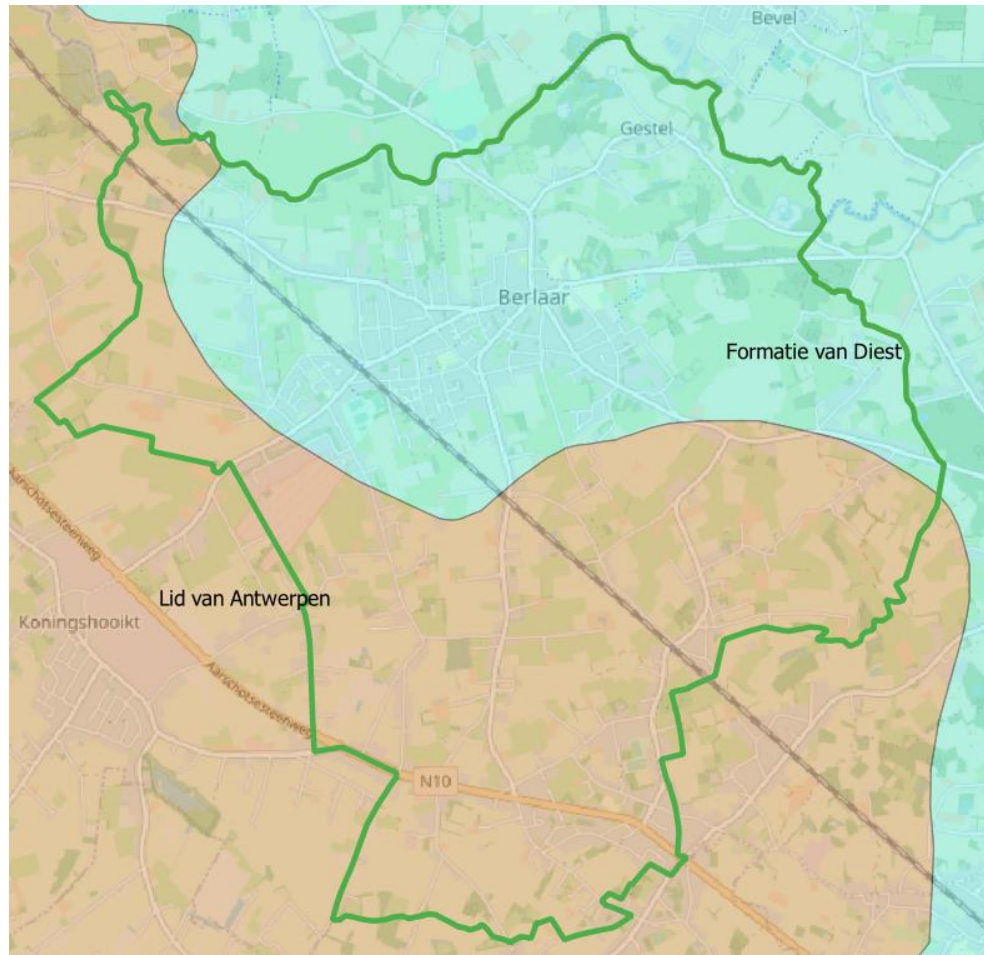


Figuur 4-4 : De potentieel natuurlijke gemiddeld hoogst grondwaterstand (de meest ondiepe grondwaterstand) voor de gemeente Berlaar in “cm onder maaiveld”.

De dagzomende lagen in het noorden van Berlaar betreft de Formatie van Diest (Figuur 4-5). Het betreft hier voornamelijk zeer permeabele zandlagen met een gemiddelde horizontale doorlatendheid van 10 m/dag. Bij het uitvoeren van bemalingen zijn het in hoofdzaak ondiepe filters die het water uit de ondergrond oppompen. In Berlaar wordt er dus water onttrokken uit de Tertiaire zanden van Diest. Omwille van diens hoge doorlatendheid worden er grote volumes water onttrokken; volumes die zeker groot zijn in vergelijking met andere gemeentes en andere formaties. Handhaving van het correct

⁷ (Databank Ondergrond Vlaanderen, 2021)

uitvoeren van de vergunning (o.a. bemalingsdebiet) voor Berlaar is een prioriteit omdat hier grote winsten te behalen zijn.



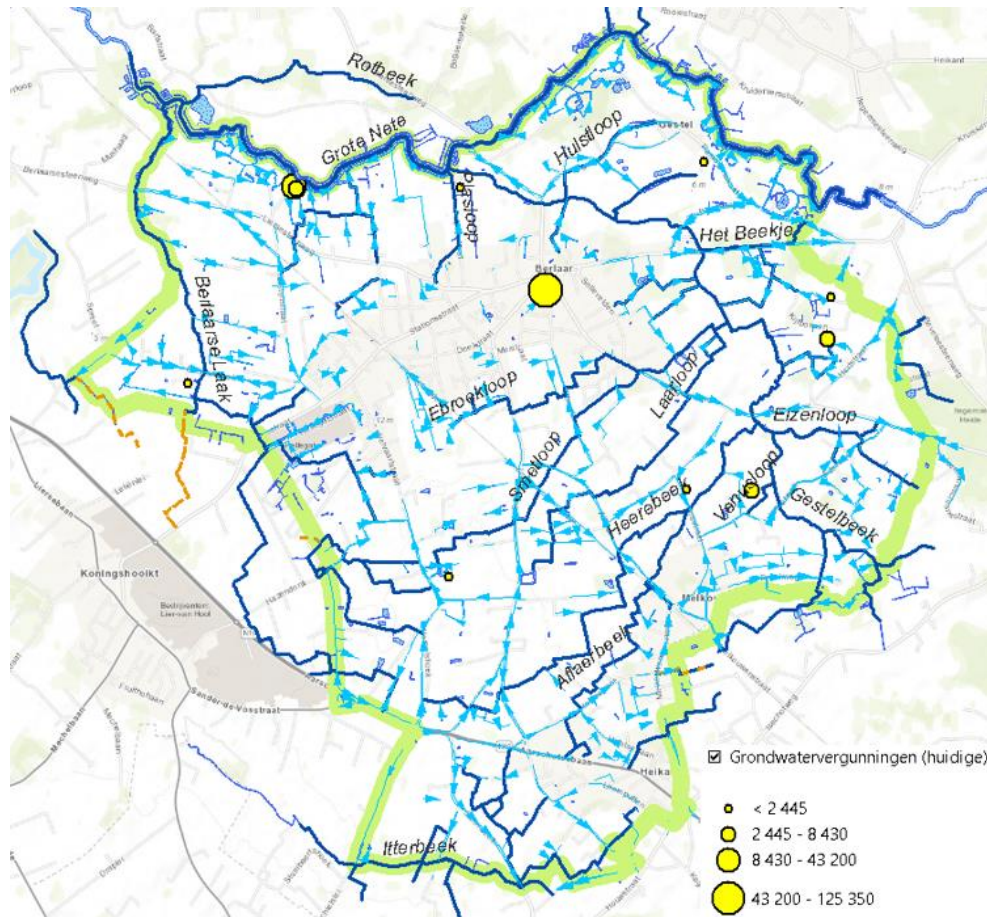
Figuur 4-5 Dagzomende geologische lagen in Berlaar

4.3.2 Waterwingebieden

Voor Berlaar zijn er geen drinkwaterwingebieden aanwezig.

4.3.3 Andere grondwaterwinningen

Er zijn een aantal vergunde grondwaterwinningen in de gemeente Berlaar door (landbouw)bedrijven en putwatergebruikers. De huidige grondwaterwinningen worden weergegeven in Figuur 4-6. Het vergund jaardebiet aan huidige grondwateronttrekkingen voor de gemeente Berlaar komt op neer op 194 989 m³.



Figuur 4-6 : Huidige grondwatervergunningen voor de gemeente Berlaar met eenheid in m³/jaar.

5 Grachten

5.1 Grachtenstelsel

Thematische kaart 03_Grachtenplan (zie bijlage) geeft een overzicht van de aanwezige grachten in Berlaar volgens een inventarisatie van Pidpa. Berlaar beschikt in deze inventaris over ongeveer 135 km grachten waarvan bijna 14% ingebuisd is.

Vanaf 20 oktober 2009 geldt er een verbod op het overwelven van baangrachten. Van dit verbod kan alleen om strikt technische redenen afgeweken worden.

5.2 Publieke grachten

De publieke grachten zijn bij opmaak van dit plan nog in openbaar onderzoek en dus niet definitief vastgesteld. Bijgevolg wordt op geen enkel thematische kaart een publieke gracht aangeduid. In afwachting van de definitieve goedkeuring zal wel de lijst met voorgestelde publieke grachten opgevraagd worden bij de provincie Antwerpen.

Een voorstel van publieke grachten werd opgemaakt tijdens het proces van de opmaak van het hemelwater- en droogteplan en wordt opgenomen in de visiekaarten ruimte voor water.

5.3 Potentiële grachten en lokale depressies

Een kaart ontwikkeld door de UA is de kaart 02b - potentiële grachten (en microdepressies) die een indicatie geeft van perceelsgrachten en de potenties voor de aanleg van infiltratiepoelen. Micro-depressies zijn relatief laag gelegen zones op perceelsniveau (binnen een straal van 100 meter). Dit zijn van nature geschikte zones om een infiltratiepoel aan te leggen omdat er natuurlijke toestroming is van afstromingswater. Zeker indien dergelijke micro-depressies gelegen zijn op hoger gelegen gronden met een hoog infiltratiepotentieel. Ze kunnen afstromingswater bij extreme en/of langdurige neerslag verzamelen en infiltreren.



Figuur 5-1 : Detailbeeld van de kaart 02b - potentiële grachten ter hoogte van de samenvloeiing van de Gestelbeek en de Grote Nete

6 RWA-infrastructuur

6.1 Afkoppeling

Een overzicht van de gebouwen en verharde oppervlaktes in de gemeente die reeds afgekoppeld zijn, wordt weergegeven via de thematische kaart 06a_Afkoppeling. Hieruit blijkt dat 12% van de gebouwen afgekoppeld zijn op perceelsniveau, er bij 6% van de gebouwen een RWA-as aanwezig is in de straat en ook bij 6% van de gebouwen zowel een RWA-as aanwezig is in de straat als afkoppeling is gebeurd op perceelsniveau.

Verder biedt de thematische kaart 06b_Afkoppeling_manier van afkoppelen inzicht in wat de meest optimale manier van afkoppeling zou kunnen zijn voor de gebouwen met een oppervlakte van > 1000m², met andere woorden naar welk ontvangend watersysteem het hemelwater van elke gebouw het best afgekoppeld wordt. Dit kan slaan op een rechtstreekse aansluiting maar kan evengoed de overloop zijn van een hemelwaterput, infiltratie- en/of buffervoorziening. Het inzetten op deze bronmaatregelen op eigen terrein, ofwel verplicht opgelegd vanuit de regelgeving bij grote renovatie ofwel gestimuleerd via sensibilisering, is geniet absoluut de voorkeur op het rechtstreeks afkoppelen van het hemelwater van de gebouwen.

De meeste grote oppervlaktes worden voorgesteld af te wateren richting een aanwezige gracht (aantal grote gebouwen in Berlaar = 105). Bij aanwezigheid van andere RWA-assen in de buurt krijgen grachten namelijk steeds de voorkeur omdat het water nog enigszins gebufferd wordt of de kans krijgt te infiltreren. Dit is niet het geval wanneer de afkoppeling van het hemelwater gebeurt richting een RWA-leiding (aantal grote gebouwen in Berlaar = 17) of een waterloop (aantal grote gebouwen in Berlaar = 23). Beide systemen hebben een afvoerfunctie en zijn dus enkel te verkiezen indien geen gracht of vijver in de buurt van het gebouw aanwezig is. In sommige gevallen is er enkel een gemengde riolering aanwezig in de omgeving van het gebouw is zal het afgekoppelde water hierop aangesloten moeten worden (aantal grote gebouwen in Berlaar = 16). Op termijn zal het hemelwater van deze gebouwen afgekoppeld worden richting een nog aan te leggen RWA-leiding.

Straten waar in Berlaar reeds een gescheiden stelsel is aangelegd, zijn opgenomen onder §7.2.

6.2 Bestaande maatregelen

Berlaar kent reeds de volgende bufferbekkens, wadi's, infiltratievoorzieningen, stuwen,... hieronder opgelijst:

- Bufferbekkens: ter hoogte van de RWA-leiding in de Hellegatstraat; in de verkaveling in de Gasbakstraat en op het einde van Winterhof
- Wadi's: niet aanwezig in Berlaar
- Reservoirs: in de Spoorweglei; twee reservoirs in Park Diamant
- Spaarbekkens op privaat domein: vooral bij tuinbouwbedrijven met serres en boomkwekerijen.
- Pompinstallaties en hun huidige pompregime: er zijn twee RWA-pompen aanwezig op de kusing van de Lijsterstraat en de Misstraat; er is een pomp aanwezig op de Gestelbeek, net voor de samenvloeiing met de Grote Nete
- Stuwen: er zijn geen stuwen geïnventariseerd op het grondgebied van Berlaar

Voor een aantal kritische waterlopen legt de provinciale waterloopbeheerder strenge buffer- en lozingsnormen op (blauwe gebieden op de thematische kaart 04-buffering). Voor de gemeente Berlaar zijn dergelijke aandachtsgebieden aanwezig in het uiterste zuiden en westen in stroomgebied van respectievelijk de Itterbeek en de Berlaarse Laak.

Daarnaast voorziet de GSV Hemelwater ook een aantal normen in zake infiltreren, bufferen en lozen. Beiden zijn kort samengevat in Tabel 6-1.

Tabel 6-1 : Vergelijking van de buffer, -infiltratie- en lozingsnormen voor de GSV Hemelwater en voor de aandachtsgebieden van de provinciale waterloopbeheerder

	GSV Vlaams gewest	Kritische waterlopen Provincie
Buffernorm (T20) [m³/ha]	250	330
Infiltratienorm [m³/100m² afwaterende oppervlakte]	4	NVT
Lozingsnorm [l/s/ha]	20	10

Ook de volumes die vastgehouden dienen te worden als gevolg van verhoogde afstroom van onverharde oppervlaktes worden begroot. Naar analogie met de buffernormen voor verharde oppervlaktes, wordt hier ook vertrokken van een T20-norm. De urneerslag met een terugkeerperiode van 20 jaar voor klimaatscenario 2050 wordt voorgesteld als vertrekbasis voor de begroting . Dit is verdedigbaar in het licht van de klimaatverandering en de mogelijks achterhaalde neerslagstatistiek. Gemeenten die een meer doorgedreven klimaatbeleid willen voeren, kunnen echter ook kiezen voor extremer neerslagevent als basis voor de begroting, bijvoorbeeld de urneerslag voor klimaatscenario 2100 (Tabel 6-2). Berlaar heeft ervoor gekozen om geen extra ambitieniveau aan het HWDP toe te voegen.

Tabel 6-2 : Urneerslag voor de berekening van buffervolumes als streefcijfer voor de onverharde oppervlakte, conservatief versus ambitieus.

	Hoog klimaatscenario 2050	Hoog klimaatscenario 2100
Maatgevende urneerslag voor een T20-neerslagevent [mm/h]	38	48

7 Waterlopen en natuurlijke afstroming

7.1 Waterlopen

Berlaar bevindt zich quasi volledig in het Bekken van de Nete. Het grootste deel van de gemeente behoort tot het deelbekken van het Benedengebied Grote Nete. In het uiterste zuiden en westen zijn delen van de gemeente gelegen in het deelbekken van de Beneden Nete.

Door het algemeen reliëf is de afwatering van zuid naar noord gericht. Het gaat meestal om de bovenloop van zijbeekjes met een zwakke helling zonder een uitgesproken dal.

De grotere samengestelde beken (Grote Nete, Gestelbeek, Berlaarse Laak en Itterbeek) respectievelijk in het noorden, oosten, westen en zuiden van het grondgebied hebben iets diepere en smalle dalen.

De Grote Nete vormt de noordelijke grens van de gemeente met Nijlen en stroomt van oost naar west richting Lier waar de rivier samenvloeit met de Kleine Nete. Volgende gecategoriseerde beken (2^e categorie) monden uit in de Grote Nete:

- Berlaarse Laak
- Gestelbeek
- Plasloop

Andere gecategoriseerde waterlopen die afstromen op grondgebied Berlaar, weergegeven op de thematische kaarten worden hieronder verder overlopen.

In het oosten van de gemeente behoren nog enkele beken (2^e categorie) tot het afstroomgebied van de Gestelbeek:

- Laarloop
- Eizenloop
- Smetloop
- Aflaerbeek
- Reetbeek
- Ebroekloop

In het uiterste zuiden van de gemeente vormt de Itterbeek (2^e categorie) de grens met Putte. De Leemputtenloop is een andere beek van 2^e categorie die uitmondt in de Itterbeek.

7.2 Reliëf en natuurlijke afstroming

Algemeen kan het grondgebied van Berlaar als “vrij vlak” geklasseerd worden. Meer in detail bekeken kunnen we stellen dat het een zeer licht golvende vlakte is die zwak afhelt van zuid naar noord. Het zuiden van Berlaar ligt het hoogst, op iets meer dan 15 mTAW met als hoogste punt de plaatsnaam “Locht” op de Gangelberg. In het uiterste, aan de grens met Putte, helt het terrein terug af in de richting van de Itterbeek. Het noordelijk deel van de gemeente ligt het laagst op ca. 4 m met als laagste punt de samenvloeiing van de Berlaarse Laak en de Grote Nete op ca. 3,5 m ter hoogte van de Grote Nete (aan de Hamerhoeve).

Het reliëf wordt verder gevormd door enkele kleinere valleien die het grondgebied doorsnijden. In het noordoosten de vallei van de Gestelbeek, in het westen de vallei van de Berlaarse Laak en in het zuiden de vallei van de Itterbeek. De gebieden tussen deze valleien, interfluvia genoemd, worden gevormd door zuidoost-noordwest gerichte zandruggen. Het hoogteverschil tussen deze interfluvia en de valleien bedraagt ca. 5 m.

Uitgesproken structurende reliëfcomponenten zijn in Berlaar niet aanwezig. Zoals reeds vermeld is het reliëf vrij vlak en homogeen zonder plotselinge overgangen noch anomalieën (bron: GRS Berlaar).

Een overzicht van de afstroming en het hoogtemodel van Berlaar wordt gegeven in de thematische kaart o8_DTM_kaart (zie bijlage).

8 Riolering

De thematische kaarten 05a, 05b en 05c geven een overzicht van de bestaande en geplande riolering in de gemeente Berlaar.

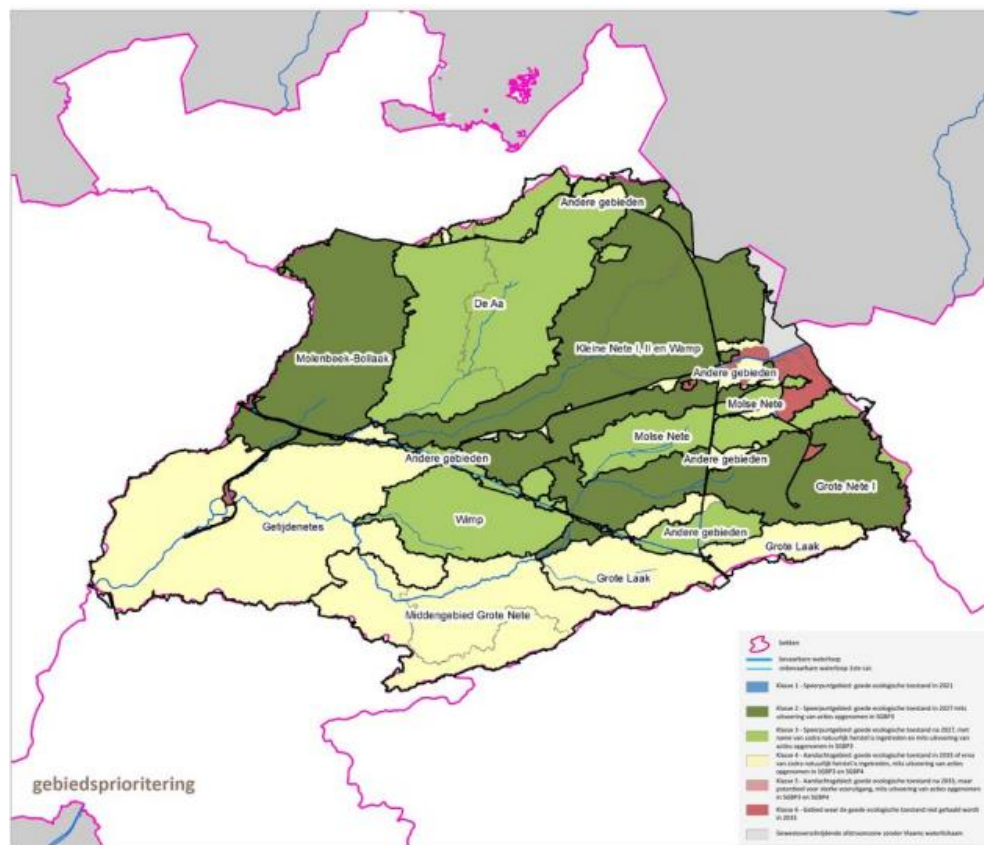
Sinds 1 februari 2008 staat HidroRio, het rioleringsproject van waterbedrijf Pidpa in voor de aanleg, het beheer, het onderhoud en de vernieuwing van de riolering op het grondgebied van de gemeente Berlaar. Ook de huisaansluitingen vallen onder hun verantwoordelijkheid.

8.1 Waterkwaliteit

Naast oplossingen voor wateroverlast is het ook belangrijk in te zetten op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Bij goede waterkwaliteit wordt infiltratie mogelijk en kunnen we bepaalde gebieden, zoals bijvoorbeeld extensief beheerd grasland, gecontroleerd laten overstromen. Bovendien vereisen ecologisch waardevolle waterlopen met een goede waterkwaliteit ook minder onderhoud.

In de gemeente Berlaar is er 1 aandachtsgebied (Bron: SGBP3):

- In het aandachtsgebied Getijdenetes acht Vlaanderen het haalbaar om tegen 2033 (of erna zodra natuurlijk herstel heeft plaatsgevonden) een goed ecologische toestand te krijgen (klasse 4), met de uitvoering van het maatregelenprogramma 2022-2027 én met bijkomende acties in de periode 2028-2033. Volgende specifieke acties zijn voorgesteld op het grondgebied van Berlaar:
 - Het uitvoeren van het Sigmaproject 'Nete en Kleine Nete'



Figuur 8-1 : aanduiding van de speerpunt- en aandachtsgebieden voor het Netebekken (bron: SGBP3)

Om de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater te verbeteren dient het rioolstelsel verder uitgebouwd te worden.

Zowel de groene als de rode clusters op het zoneringsplan (thematische kaart 05b-Riolering_GT1_met zoneringsplan) illustreren dit. De groene niet gearceerde clusters zijn de zones waar het afvalwater van de particuliere woningen niet aangesloten is op een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Voor Berlaar zijn deze zones verspreid terug te vinden over het hele grondgebied. De woningen binnen een rode cluster dienen hun afvalwater individueel te zuiveren door het plaatsen van een IBA (Individuele Behandelingsinstallatie voor Afvalwater) (zie thematische kaart 05b_Riolering_GT1_met zoneringsplan). Een IBA is in principe een compacte waterzuivering die lokaal het afvalwater zuivert. IBA's dienen geplaatst te worden voor die adressen die niet aansluitbaar zijn op riolering. Voor Berlaar geldt dat er nog omvangrijke zones met rode clusters aanwezig zijn.

De verhouding van het totaal aantal inwoners aangesloten op een zuiveringsinstallatie t.o.v. het totaal aantal inwoners in de gemeente bepaalt de zuiveringsgraad. Begin 2022 bedroeg deze 66,30%⁸, voor het Vlaams gemiddelde was dat 86,04%. Ook de rioleringsgraad, de verhouding van het aantal gerioleerde inwoners t.o.v. het totaal aantal inwoners van een gemeente, is met 66,30% laag in vergelijking met het Vlaams gemiddelde van 88,33%.

De geplande projecten om (een deel van) de vuilvracht op de betrokken waterlopen te Berlaar te saneren worden opgelijst in §8.3 (zie ook thematische kaarten 05b en 05c).

8.2 Bestaande toestand rioleringen

Berlaar beschikt over ongeveer 76 km riolering, waarvan momenteel nog 65 km of 85,5% gemengde leidingen. De verdeling van het type water dat door de riolering afgevoerd wordt, is te raadplegen via de thematische kaart 05a-Riolering_BT.

In de volgende straten werd reeds een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd:

- Heideroosstraat, Kardinaal Cardijnplein
- Melkouwensteenweg, Melkouwen
- Hellegatstraat, deel Welvaartstraat, Misstraat, deel Lijsterstraat
- Mezenhof
- Houbenstraat, Gasbakstraat
- Deel Smidstraat
- Park Diamant

8.3 Geplande toestand rioleringen

De verdeling van het type water dat door de geplande riolering afgevoerd wordt, is te raadplegen via de thematische kaart 05b en 05c-Riolering_GT.

⁸ AWIS Riolerings- en zuiveringsgraden per gemeente (Huidige toestand) (dd. 07/01/2022)

In de volgende straten wordt gepland om een gescheiden rioleringsstelsel aan te leggen:

- Heestenweg, Hellestraat, Varenweg, Dennenweg, Sparrenweg
- Ezenhoek, deel Itegembaan, Hertstraat, Kijfbossen
- Herfststraat
- Winterhof
- Markt, Ballaarweg, Pastorijsstraat
- Achterhoek, Legrellestraat, Dreef, deel Molenveld

8.4 Hydronautstudie

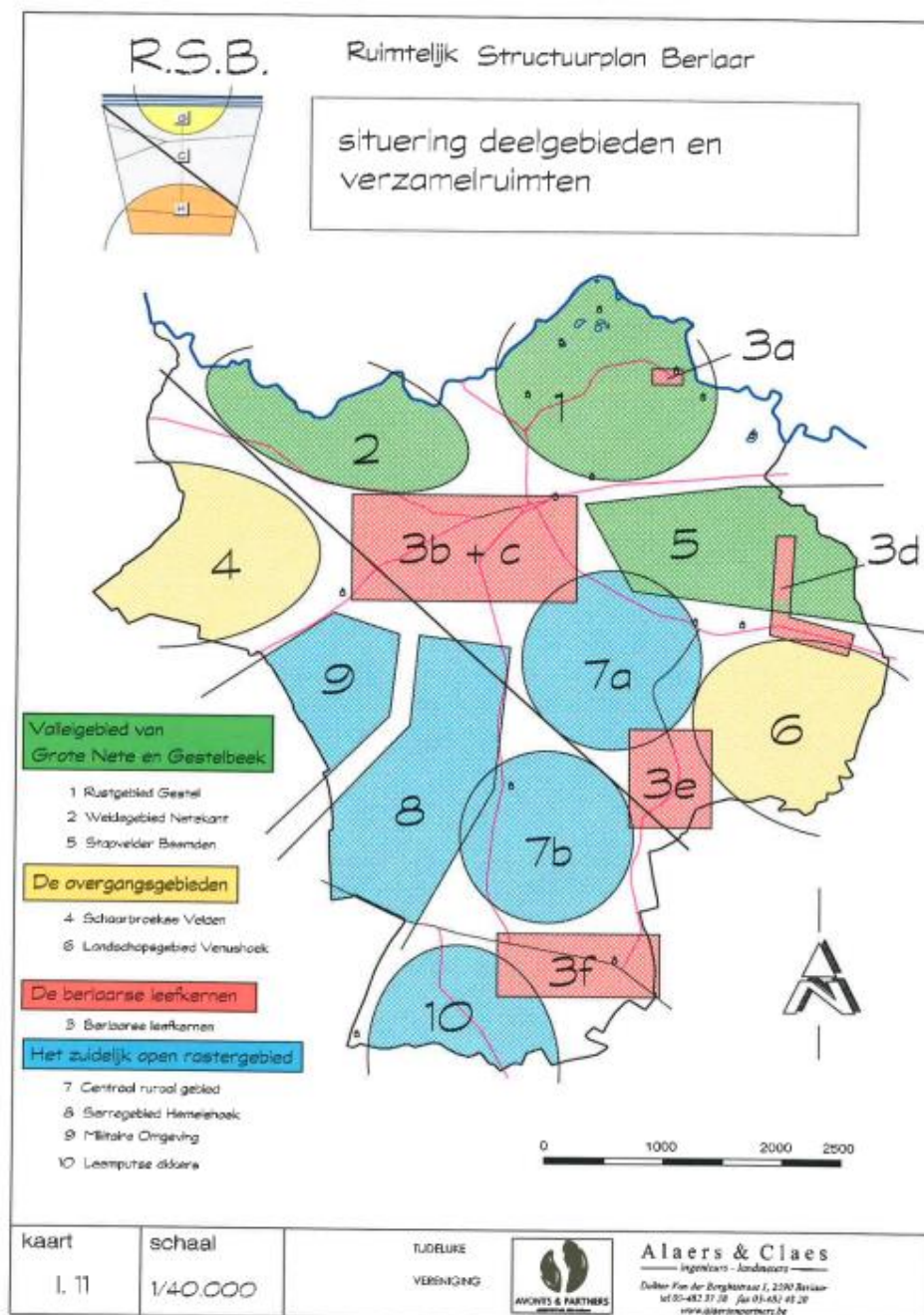
Er is voor Berlaar geen hydronautstudie beschikbaar.

9 Ruimtegebruik

9.1 Bestaande ruimtelijke structuur

Vanuit het GRS werden vier deelruimten onderscheiden in Berlaar met voor elk van de deelruimten een extra opdeling. Dit is een geografische indeling van de gemeente, gebaseerd op een aantal dezelfde kenmerken die in dat deel van de gemeente te vinden zijn. Deelruimten zijn aparte entiteiten die bijgevolg ook hun typische ruimtelijke potenties en knelpunten kennen. Zij onderscheiden zich van andere deelruimten, hebben zich anders ontwikkeld, lenen zich tot andere functies en hebben een eigen aanblik. Door het gebied onder te verdelen in verschillende deelruimten wordt de diversiteit van de gemeente onderstreept en wordt een gebiedsgerichte herkenning en evaluatie van de ruimtelijke knelpunten, kwaliteiten en potenties mogelijk. De verschillende deelruimtes zijn weergegeven in Figuur 9-1.

1. Valleigebied van de Grote Nete en de Gestelbeek
 - a. Rustgebied Gestel
 - b. Weidegebied Netekant
 - c. Stapvelder Beemden;
2. De overgangsgebieden
 - a. Schaarbroekse Velden
 - b. Landschapsgebied Venushoek;
3. De Berlaarse Leefkernen
 - a. Gestel
 - b. Centrum/station
 - c. Elzenhoek
 - d. Melkouwen
 - e. Heikant
4. Het zuidelijk open rastergebied
 - a. Centraal ruraal gebied
 - b. Serregebied Hemelshoek



Figuur 9-1 Indeling van de gemeente Berlaar in deelruimten

9.2 Landgebruik

Onderstaan volgt een synthese van de thematische kaarten 10a_Landgebruik_Natuur, 10b_Landgebruik_beschermde_gebieden_Natuur en 10c_Landgebruik_Landbouw. We stellen de vraag welke landgebruiken dominant of eerder onbestaand zijn in de gemeente en waar deze landgebruiken zich hoofdzakelijk bevinden.

- Urbane gebieden

- Tuinen op privaat domein : 14% van de Ruimte wordt gebruikt door huizen en tuinen.
- Gebouwen, wegenis, andere verharde oppervlakte (zie §8.3)
- Landbouwgebieden en types landbouw:

Landbouw is de grootste grondgebruiker. Berlaar situeert zich binnen een regio met gemengde landbouw, namelijk zowel “grondgebonden” als “grondloze” agrarische bedrijven komen voor.

- Natuur en bosgebieden:

De natuur en bosgebieden worden opgelijst onder §9.3

- Speciale beschermingszones/gebieden met een beschermd statuut:
 - **Habitatrichtlijngebied** niet aanwezig in Berlaar
 - **Vogelrichtlijngebied** niet aanwezig in Berlaar
 - **VEN-IVON** de Vallei van de Grote Nete benedenstrooms
 - **Historische permanente grasvelden (HPG)** en andere permanente graslanden in Vlaanderen beschermd door de Natuurwetgeving zijn enkel verspreid terug te vinden in Berlaar. Een kleine cluster is te vinden in de vallei van de Grote Nete en de Gestelbeek
 - **Herbevestigd Agrarisch Gebied** vinden we over het volledige grondgebied van Berlaar behalve in de valleien van de Grote Nete en de Gestelbeek in het noorden en noordoosten.

9.3 Bodembedekking

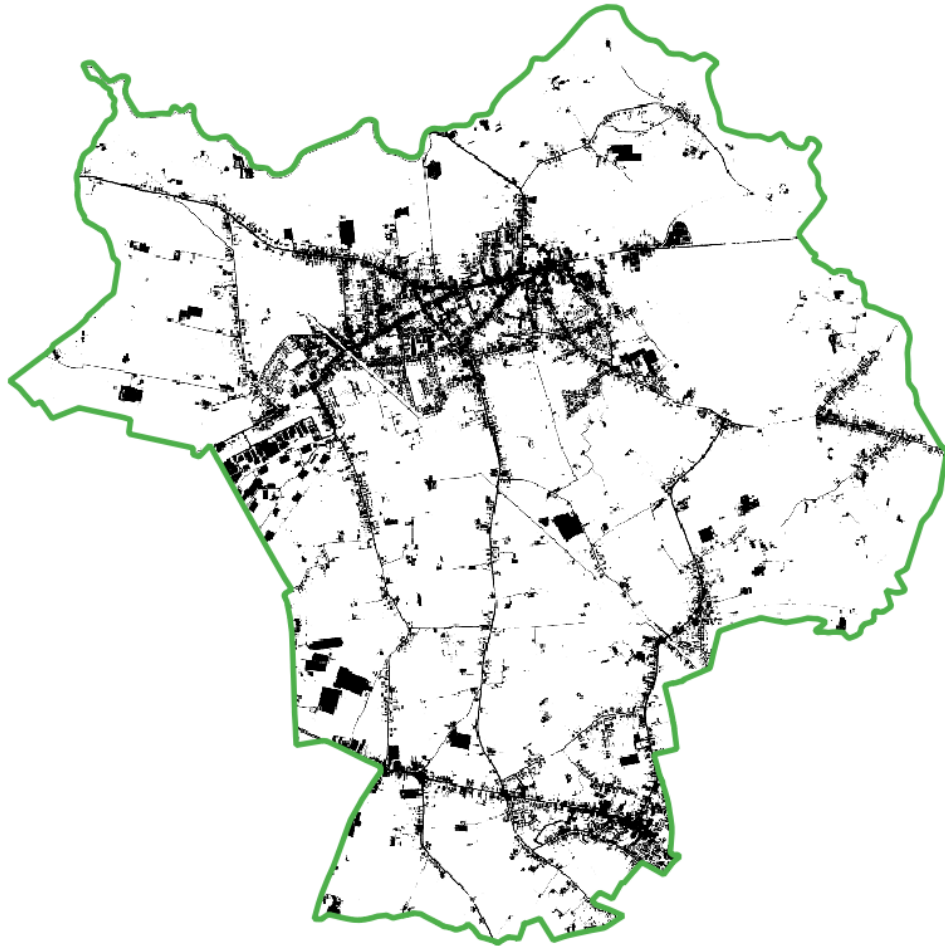
De bodembedekkingskaart (BBK) is een weergave van de bodembedekking en -gebruik in Vlaanderen en is gebaseerd op de meest recente en gedetailleerde GIS datasets in Vlaanderen. De laatste actualisatie van de BBK en afgeleide datasets betreft BBK2018. De BBK vormt de basiskaart van waaruit de bodembedekkingskaarten ‘bodemafdekkingskaart’ (BAK) en ‘waterdoorlaatbaarheidskaart’ (WOK) zijn afgeleid en die een weergave zijn van de verharde oppervlaktes in Vlaanderen. De resolutie van de BBK bedraagt 1 m terwijl de afgeleide datasets BAK en WOK slechts een resolutie van 5 m hebben. De berekening van de verharde oppervlakte op basis van deze kaarten wordt besproken in §8.3.1.

Naast bodembedekking biedt de BBK ook een weergave van het bodemgebruik. Dit bodemgebruik is dan weer een belangrijk gegeven wanneer de afstroming van onverharde oppervlaktes in beeld gebracht wordt. Dit wordt meer in detail besproken in §8.3.2.

9.3.1 Verharde oppervlakte

Verharding wordt uitgedrukt als de oppervlakte waarvan de aard en/of toestand van het bodemoppervlakte gewijzigd is door het aanbrengen van artificiële, (semi-) ondoorlaatbare materialen waardoor essentiële ecosysteemfuncties van de bodem verloren gaan. In de praktijk gaat het vooral om gebouwen, wegen en parkeerterreinen. Op de BAK en WOK wordt dit weergegeven in percentage afdekking per pixel. De betrouwbaarheidsmarge bedraagt +/- 1,2 procentpunt (bron: Agentschap Informatie Vlaanderen (AIV)).

Zowel de BAK als de WOK geven slechts benaderend de totale verharde oppervlakte weer van de gemeente. Binnen het kader van het HWDP is de WOK het meest relevant. De WOK heeft een focus op permeabiliteit van de bodem, terwijl de BAK focust op de bodem en het verlies van zijn essentiële ecosysteemfuncties als bodem en de onomkeerbaarheid hiervan. De WOK heeft een hydrologische context waarbij het verlies van de waterdoorlaatbaarheid belangrijk is. Waterdoorlaatbaarheid houdt verband met de oppervlakte waar het bodemoppervlak zijn infiltratievermogen voor water is verloren omwille van het aanbrengen van een kunstmatig waterdicht oppervlak en dus waar water afstroomt via dit oppervlak.



Figuur 9-2 : Waterdoorlaatbaarheidskaart (WOK) voor de gemeente Berlaar

Op niveau van gebouwen en wegen biedt het Grootschalig referentiebestand (GRB) meer gedetailleerde en nauwkeurig opgemeten informatie. In combinatie met de WOK wordt de meest correcte inschatting van de verharde oppervlakte verkregen. De GRB van gebouwen en wegen leggen we op de WOK en voeren twee controles uit:

- Wegen die niet weergegeven worden op de WOK als zijnde verharde oppervlakte worden uit de berekening van de oppervlakte van de wegen via het GRB gehaald. Het betreft onverharde wegen zoals landbouwwegen of dreven.
- Verharde oppervlaktes rond (grote) gebouwen die via de WOK opgespoord worden, controleren aan de hand van de luchtfoto. Wanneer de controle bevestigt dat het om een verharde oppervlakte gaat, wordt deze

oppervlakte manueel toegevoegd aan een GIS-laag met andere verhardingen dan gebouwen en wegenis.

Een overzicht voor de gemeente Berlaar wordt weergegeven in Tabel 9-1. Voor de gebouwen en wegenis is bijkomend een onderscheid gemaakt tussen wel en niet afgekoppeld. Een verfijning van deze gegevens per deelzone zal opgenomen worden in de aanstiplijst.

Tabel 9-1 : Verharde oppervlakte voor gebouwen, wegen en andere oppervlaktes, al dan niet effectief afgekoppeld van het waterzuiveringsstation, absoluut en relatief ten opzichte van de totale oppervlakte van de gemeente.

	Verharde oppervlakte	
	[ha]	[%] [#]
Gebouwen (bron: GRB)	139	5,6
- Effectief afgekoppeld	11,66	0,47
- Af te koppelen (KT)	16,48	0,67
Wegenis (bron: GRB)	146	5,9
- Effectief afgekoppeld	81,98	3,33
- Af te koppelen (KT)	6,45	0,26
Andere oppervlaktes (bron: WOK, GRB, luchtfoto)	14,75	0,6
Totaal	299,75	12,1

[#] Ten opzichte van de totale oppervlakte van de gemeente Berlaar = 2457 ha

9.3.2 Onverharde oppervlakte

Hoewel de afstroming van de onverharde oppervlakte niet 100% is zoals het geval bij de verharde oppervlakte, kan het bodemgebruik een relevante stijging veroorzaken van de afstroming. Dit kan een rechtstreekse impact hebben op zowel overstromingen als droogte, denk maar aan de modderstromen die bij zeer hevige neerslag dorpskernen systematisch onder water zetten. Door enkel te focussen op deze probleemzones, bestaat het risico dat de impact van het bodemgebruik op de ruimere regio verwaarloosd wordt.

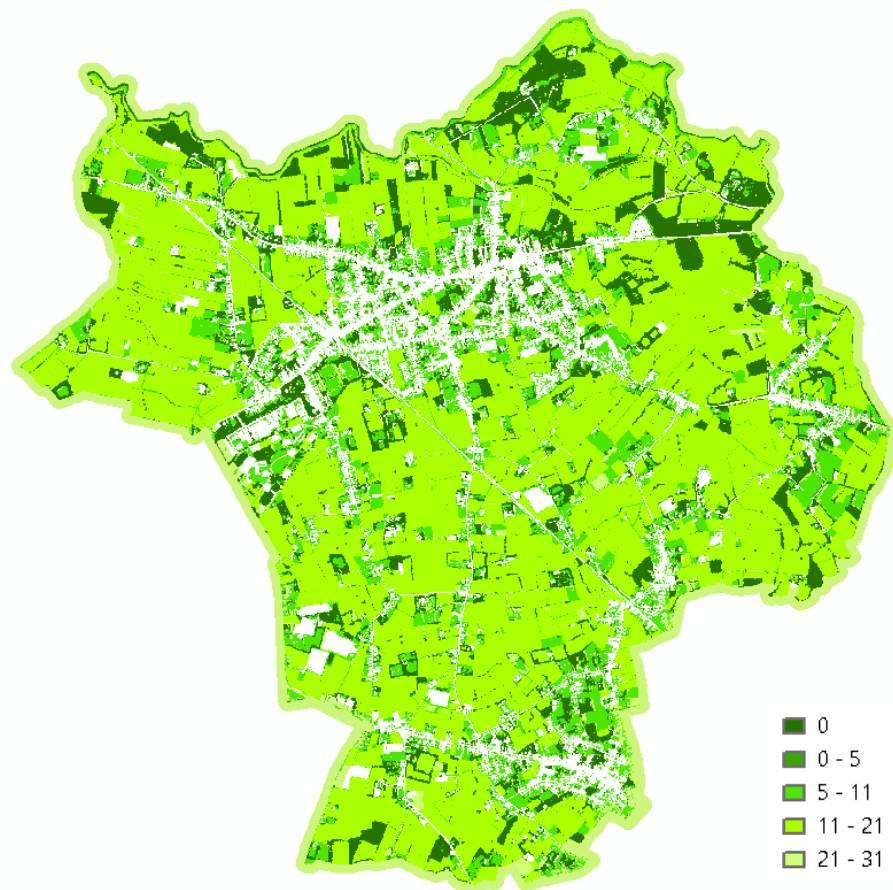
Het berekenen van het benodigde volumeberging voor hemelwater afkomstige van onverharde oppervlaktes in buitengebied gebeurt vanuit volgende uitgangspunten:

Uitgangspunten:

- de mate van te verwachten afstroming van onverharde oppervlaktes kan uitgedrukt worden aan de hand van de afstromingscoëfficiënt, het percentage van de neerslag die oppervlakkig afstroomt bij intense neerslag.
- als vergelijkingsbasis voor de bodemgebruiken is de afstroming van het bodemgebruik bos genomen, omdat dit de laagste afstroming creëert
- de buffernorm voor de berekening van de nodige volumeberging is 380 m³/ha (op basis van de neerslagstatistiek voor een T20-bui met een duur van 1 uur bij klimaatverandering tijdshorizont 2050, namelijk 38 l/m²).

De verschilkaart (Figuur 9-3) dient als input voor de berekeningen en is het resultaat van het verschil tussen de kaart met de afstromingscoëfficiënten op basis van de huidige situatie en deze voor een afstroming vergelijkbaar met bos.

De focus moet liggen op de onverharde zones met een hoog streefcijfer voor het volume te infiltreren hemelwater, hier valt namelijk de meeste winst te halen wat betreft het opvangen van water en beperken van afstroom. Deze streefcijfers zijn opgenomen in de aanstiplijst in bijlage aan het HWDP.



Figuur 9-3 : Verschilkaart met afstromingscoëfficiënten. De onverharde oppervlaktes zijn de groene afbakeningen waarbij de verschillen grotendeels 10-20% bedragen. Alle waarde van meer dan 30% worden beschouwd als verharde oppervlaktes en zijn weggelaten.

9.4 Open-ruimte corridors

Open-ruimte corridors hebben een beleidsmatige inhoud. Hier wordt expliciet aangegeven dat op deze plaatsen nog een open landschap valt waar te nemen tussen twee of meer bebouwde gebieden op relatief korte afstand van elkaar. Het aaneengroeien van bebouwde gebieden moet voorkomen worden omdat landschapsbeeld als verbindende open ruimte te behoeden. Voor Berlaar betreft het het volgende open-ruimtegebied:

- Langsheen de Gestelbeek tussen de Pastorijsstraat en de woonkern Elzenhoek

9.5 KMO- en industriegebieden

In de gemeente Berlaar zijn de volgende KMO-zones gelegen:

- KMO-zone Hellegatstraat
- Park Diamant

10 Landschappelijke structuren

10.1 Beekvalleien als ecologische verbindingselementen

De centrale, structuurbepalende natuurlijke systemen van Berlaar, belangrijk als ecologische verbindingen, bestaan uit beekvalleien die behoren tot het bekken van de Grote Nete, met als drie belangrijkste takken: Gestelbeek, Berlaarse Laak en Itterbeek. Ze doorkruisen de bebouwde zones alsook de open-ruimte structuur, hieronder verder besproken.

10.2 Ruimtelijk-agrarische structuur

Als uitlopers van een specifiek serrelandschap met als centraal punt de veilingzone van Sint-Katelijne-Waver, komen ook in Berlaar Plaatsen voor met hoge concentraties aan tuinbouwserres. Deze plaatsen zijn hoofdzakelijk te vinden in het zuidwesten van de gemeente.

Op het vlak van landbouw is er een gestage terugval van het aantal landbouwbedrijven (ca. 7 per jaar) en dat anderzijds de gemiddelde bedrijfsoppervlakte van jaar tot jaar stijgt. Een flink percentage van de beschikbare landbouwgrond wordt daarenboven ingenomen door hobbylandbouwers, waardoor de grote aaneengesloten blokken zeldzamer worden (bron: GRS Berlaar).

10.3 Ruimtelijk-natuurlijke structuur

In de vallei van de Grote Nete zijn ondermeer de verhoogde Netedijken bepalend voor het landschap. In het westen bestaat het overgrote deel van het gebied uit wei- en hooilanden, gelegen in de vroegere winterbedding van de Grote Nete, thans in landbouwuitbating en door de verhoogde Netedijken afgesneden van hun vroeger ecosysteem. Deze ingrepen hebben de ecologische waarde van de landerijen sterk aangetast. De meeste karakteristieke biotopen die van oudsher in het rivier- en beekdalstelsel van de Grote Nete voorkwamen zijn door de dijkwerken (Sigmaplan) verdwenen.

In het westen wordt de waarde van het actuele landschap in hoofdzaak bepaald door de uitgestrekte, open ruimte die we in het tracé van de rivier nog steeds waarnemen. Globaal gaat het om een open landschap plaatselijk wordt afgewisseld met halfgesloten subgebieden (Netekant). Cultuurpopulier, knotwilg en zomereik zijn de belangrijkste soorten van de bomenrijen en houtkanten die hier voorkomen.

In het uiterste westen, op de grens met Lier, ligt de vallei van de Berlaarse Laak, in deze vallei wordt de oeverzone voornamelijk ingenomen door ruigten. De relatie beek – landschap is echter bijna niet meer waarneembaar door de aanleg van de verhoogde Netedijken. Ter hoogte van de monding van de Berlaarse Laak in de Grote Nete situeert zich een waardevol rietland. Het betreft een sterk verruigd gebied, plaatselijk bezet met wilgen. Naast riet en rietgras zijn ook verschillende kruidachtigen aanwezig zoals moerasdoorn, moeraspirea, helmkruid, watermuur, boerenwormkruid, groete wederik, grote kattenstaart enz. Het terrein lag vroeger in het overstromingsbereik van de Grote Nete wat de ontwikkeling van een zeer specifiek en zeldzaam vegetatietype voor gevolg had. Kenmerkend voor deze vloeibeemdvegetatie zijn oeverzegge en zomerklokje. De verspreiding van deze laatste soort is in Vlaanderen beperkt tot de valleien van de Grote en Kleine Nete stroomopwaarts de stad Lier. Ondanks de sterk gewijzigde waterhuishouding groeien in de monding van de Berlaarse Laak nog steeds enkele

exemplaren van deze uitgesproken fluviatiele en zeer zeldzame plantensoorten (bron: GRS Berlaar).

Het gebied bevat verder verschillende min of meer belangrijke kleine landschapselementen zoals de dreefstructuren aan de Grote en Kleine Hamerhoeve, een oude, deels hoogstammige, boomgaard langs de Liersesteenweg op de grens met Lier, een korte dreef in de vallei van de Laak enz. Verder bevinden zich, in de directe omgeving van de Grote Nete, nog enkele waardevolle sites zoals een klein waardevol beemd- en rietgebied ten noordwesten van de Fertlarelei en een landschappelijk waardevol subgebied aan de monding van de Gestelbeek. Een belangrijk gedeelte van dit landschapsgebied is echter aangetast door het sterk industrieel uitzicht van het RWZI (bron: GRS Berlaar).

(Structuurbepalende) bosrijke gebieden:

- Gestelpad
- Kijfbossen
- Valleien van de Grote Nete en Gestelbeek

Volgende parkgebieden zijn aanwezig op grondgebied Berlaar:

- Kasteelpark Berlaarhof
- Kasteelpark Hof van Rameyen
- Kasteelpark Gestelhof

Bijlage E Deelzonespecifieke kenmerken

Bijlage F Beleidsmatige context Provincie Antwerpen

1 Algemene inleiding

Hieronder wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste provinciale beleidsplannen, beleidsinstrumenten en wetgeving m.b.t. het watersysteem (op datum van 14 november 2022). Deze samenvatting zal bij elke actualisatie van onderliggend plan geüpdatet worden.

2 Beleidsplannen

2.1 Klimaatplan 2020

In 2011 werd het Klimaatplan 2020 (Provincie Antwerpen, 2011) goedgekeurd. Dit plan focuste op het tegengaan/vertragen van de klimaatverandering door een reductie van de uitstoot van broeikasgassen, een verminderd energieverbruik, en een verhoogd gebruik van alternatieve energiebronnen. M.a.w. een klimaatneutrale organisatie te bestendigen doormiddel van mitigerende maatregelen.

2.2 Klimaatadaptatieplan

Het provinciaal Klimaatadaptatieplan (Vandenbussche, D. *et al.*, 2016) werd gepubliceerd in december 2016, naar aanleiding van de ondertekening van het Burgemeestersconvenant. Daar waar het Klimaatplan 2020 focust op klimaatmitigatie en bijhorende maatregelen m.b.t. energie, is het Klimaatadaptatieplan erop gericht de gevolgen van klimaatverandering in de provincie te beperken. Het klimaatadaptatieplan bevat een eerste beoordeling van de potentiële risico's en kwetsbaarheden van de provincie n.a.v. klimaatverandering.

De provincie Antwerpen is in de eerste plaats zeer gevoelig voor overstromingen, uit een analyse van de provincie blijkt dat 35 000 gebouwen in mogelijk overstromingsgevoelig gebied zou liggen. Dit is onder meer een gevolg van de aanwezigheid van de Scheldemonding en verschillende mondingen van zijrivieren in de Schelde. Het Sigmoplan vormt de basis voor de beheersing van overstromingen vanuit zee, waarbij ruimte teruggegeven wordt aan water om het natuurlijk bergend vermogen van het gebied te vergroten.

Een tweede oorzaak van de overstromingsgevoeligheid van de provincie is de combinatie van de toegenomen verhardingsgraad (in stedelijke gebieden) en het veranderende neerslagpatroon met toename van de neerslagintensiteit en langere periode van neerslag (vooral in de winter) Hierdoor krijgen we grotere piekafvoeren naar rioleringen en waterlopen waardoor de kans op verzadiging van beide systemen en de daaruit volgende (ongewenste) overstromingen toeneemt.

Naast overstromingen vormen droogte en hitte een steeds groter probleem. Als gevolg daarvan staan bos- en heidegebieden meer en meer onder druk door vaker voorkomende natuurbranden. Meer specifiek zou het gebied van de Grote Nete gevoelig zijn aan droogte met naar verwachting een ernstige daling van de grondwatervoorraden. Verder is het gebied ten noorden van de stad Antwerpen en in het oosten van de provincie zeer droogtegevoelig, waardoor rivierdebieten gemiddeld tot 50% kunnen dalen in zomerperiodes.

Om de gevolgen van klimaatverandering en toegenomen verstedelijking te beperken voor mens en natuur in de provincie Antwerpen, werden zeven strategieën uitgewerkt. Als algemeen principe wordt prioriteit gegeven aan 'no-regret'-maatregelen.

Vier van de zeven strategieën (aangeduid in **vet**) zijn rechtstreeks gelinkt aan een integraal waterbeheer:

- **Groen-blauw netwerk in stedelijk gebied:** aanplanting van extra bomen, buurtparkjes, waterpartijen, volkstuintjes ... leveren diverse ecosysteemdiensten. Deze strategie dient toegepast te worden in verstedelijkte kernen (residentieel en industrieel)

- **Groen-blauw netwerk in buitengebied:** bv aanleg en beheer overstromingsgebieden, beekherstel, ecologische inrichting van valleigebieden... Deze strategie dient toegepast te worden op heide, in bossen en natuurgebieden, nabij rivieren en beken en in landbouwgebieden.
- **Klimaatrobuust ontwikkelen:** er wordt rekening gehouden met o.a. de watertoets en signaalgebieden bij advisering omtrent vergunningen.
- **De waterkringloop sluiten:** o.a. bevorderen van groen in stedelijke omgeving, bedrijventerreinen, scholen...
- Een klimaatbewuste en zelfredzame samenleving: o.a. door milieu- en natuureducatie
- Integratie klimaatmitigatie en -adaptatie: klimaatneutrale provincie en gemeentes
- Procescoördinatie adaptatiebeleid: de provincie als schakel tussen verschillende beleidsniveaus en als ondersteuning voor gemeenten.

Op 25/11/2021 werd het 'Plan Vandaag' (Stuurgroep Plan Vandaag *et al.*, 2021) goedgekeurd, een klimaatplan dat bestaat uit:

- Een evaluatie van voorgaande klimaatplannen (zie vorige)
- Een klimaatbeleidsplan
- Een klimaatactieplan
- Document met onderbouwende cijfers

Het klimaatplan 2020 en het Klimaatadaptatieplan worden volledig geïntegreerd in het Plan Vandaag. Het beleid wordt uit deze eerdere plannen wordt geëvalueerd en verder uitgewerkt in het Plan Vandaag. Beide plannen geven m.a.w. nog steeds het huidige beleid weer omtrent klimaatmitigatie en -adaptatie, maar worden praktisch verder uitgediept in het Plan Vandaag.

In het klimaatbeleidsplan worden 7 strategische en 34 operationele doelstellingen (OD) uitgetekend. De strategische doelstellingen (SD) hebben als planhorizon 2050, de operationele viseren 2030 als einddatum.

Strategische doelstelling #3 omhelst vijf operationele doelstellingen voor het versterken van de open ruimte als klimaatbuffer. Drie van die vijf operationele doelstellingen leggen de focus op een klimaatbestendig watersysteem (OD 3.1, 3.2 en 3.3). Strategische doelstelling #7 beoogt de economie op een klimaatneutrale en -veilige manier te organiseren. Hierbij wordt eveneens stilgestaan bij het verduurzamen van de watervoorzieningen van bedrijven (OD 7.2) en het verhogen van de klimaatbestendigheid van bedrijven (OD 7.4).

Per strategische doelstelling worden verschillende concrete acties vastgelegd. Deze acties worden op hun beurt aan één of meer operationele doelstellingen gekoppeld.

Enkele voorbeelden van concrete acties:

- Realiseren van 200 ha extra natte natuur; door o.m. hermeandering van waterlopen;
- Voeren van een gecoördineerd beleid rond droogte en hemelwater; door o.m. het aanstellen van een droogte- en hemelwatercoördinator en onderzoeken hoe via de omgevingsvergunning kan bijgedragen worden aan minder verharding en ontharding;
- Opmaken van natuurbeheerplannen;

- Stimuleren van fijnmazig groenblauw netwerk in de bebouwde omgeving, met o.m. het openleggen van waterlopen;
- Realiseren van ecologische bermen langs fietsostrades;
- Realiseren van meer klimaatbestendige bedrijventerreinen door o.m. wateraanbod en -verbruik in bepaalde regio's beter op elkaar af te stemmen.

2.3 Droogtestrategie

De Provincie Antwerpen werkte midden 2021 een droogtestrategie (Kris Huijskens and Provincie Antwerpen, 2021) uit voor het volledige grondgebied. Uit het Klimaatadaptatieplan van 2016 bleek reeds dat de provincie enerzijds grote overstromingsgevoelige gebieden bevat, maar anderzijds ook gebieden die gevoelig zijn aan droogte en hittestress. Er werd dan ook in 2021 een integrale droogtestrategie uitgewerkt.

In het kader van duurzaam watergebruik dient voor elke toepassing het juiste type water gebruikt te worden. Voor elk type water wordt een specifieke visie aangehaald:

- Hemelwater: afvoer volgens de ladder van Lansink
- Oppervlakte water: vertraging van de afvoer
- Ondiep grondwater: extra bescherming en aanvulling
- Diep grondwater: bescherming van de lagen, te kostbaar om te gebruiken voor laagwaardige toepassingen
- Circulair watergebruik: inzetten op betrouwbare zuivering en infrastructuur voor hergebruik

De droogtestrategie is opgebouwd uit 8 krachtlijnen. Het gaat hier over 5 adaptieve maatregelen die op korte termijn een antwoord kunnen bieden in crisissituaties. De laatste drie maatregelen bevatten onder meer het engagement en de communicatiestrategie van de Provincie.

De adaptieve maatregelen zijn in de regel gericht op het maximaal infiltreren van hemelwater enerzijds, en het beschermen respectievelijk ophouden van grond- en oppervlaktewater anderzijds. Maatregelen omtrent ontharding, vergunningen voor grondwateronttrekking, en het bevorderen van het waterbergend vermogen van natuurlijke systemen en landbouwgebieden maken daarom integraal deel uit van de droogtestrategie.

In het kader van het ophouden van oppervlaktewater in provinciale waterlopen zet de provincie in eerste instantie in op het beperken van zomermaaiingen, ecologisch maaibeheer, het verruwen van waterlopen met natuurlijk materiaal en het verondiepen van waterlopen. Een voorbeeld waar dit momenteel wordt toegepast en de effecten opgevolgd worden is de Grensbeek Het Merkske (Waterschap Brabantse Delta, 2022). Bijkomend is gestart met de opmaak van een afwegingskader voor stuwaanvragen op waterlopen. Stuwen houden enerzijds water op, maar brengen andere ecologische problemen met zich mee, zoals de vorming van vismigratieknelpunten. Daarom is een gedegen visie op het gebruik van stuwen essentieel.

2.4 Ruimtelijk Structuurplan en Beleidsplan Ruimte Antwerpen

Het ruimtelijk beleid van de Provincie Antwerpen heeft de laatste jaren een sterke ommekeer gekend, van een beleid gericht op versterking van de mobiliteit en de verweving van verschillende functies op het grondgebied; naar een beleid waar water een steeds belangrijkere plaats inneemt. In wat volgt wordt een overzicht gegeven van de op vandaag gekende en geldende documenten en het beleid in opmaak.

Het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Antwerpen (RSPA, zie verder) dateert van 2001 (Studiegroep Omgeving cvba *et al.*, 2001), en is bijgevolg niet langer daadkrachtig om op te treden tegen de huidige klimaatveranderingen, i.h.b. wateroverlast enerzijds, en verregaande droogte anderzijds. In het oorspronkelijke plan wordt geen tot weinig aandacht besteed aan een beleid rond water in verstedelijkte gebieden. Hoewel erkend wordt dat grondwatersystemen in de provincie (en vooral in zandige streken) als kwetsbaar te kenmerken zijn, worden geen maatregelen beschreven die deze systemen kunnen vrijwaren van verdere impact. Het Beleidsplan Ruimte (, die het oorspronkelijke RSPA zal moeten vervangen, werd bekend gemaakt in 2019 via een conceptnota, hierin wordt duidelijk dat de weerbaarheid t.o.v. klimaatveranderingen inderdaad een van de vier te hanteren principes wordt en wordt verweven in de opgestelde strategieën en beleidskaders. Een definitieve goedkeuring van het plan wordt midden 2023 verwacht.

Provinciaal Beleidsplan Ruimte Antwerpen

De provincie Antwerpen werkt aan een visie omtrent het duurzaam gebruik van de beschikbare ruimte in de provincie. Op 27 oktober 2022 werd hiertoe een ontwerpversie van het Provinciaal Beleidsplan Ruimte Antwerpen (verder PBRA) goedgekeurd door de provincieraad. Vanaf 16 december 2022 is de ontwerpversie en de bijgaande plan-MER raadpleegbaar in het kader van het openbaar onderzoek voor de definitieve goedkeuring van het beleidsplan. Onderstaande samenvatting werd daarom opgemaakt op basis van de conceptnota (Provincie Antwerpen *et al.*, 2019) die in 2019 werd voorgesteld. Wijzigingen die in de loop van het traject (voorontwerp, ontwerp) werden aangebracht kunnen nog niet besproken worden.

Lange termijnvisie

Het PBRA wordt opgemaakt vanuit een strategische visie gevormd door vier ruimtelijke principes en zeven strategieën. Niet alle principes en strategieën zijn even relevant binnen de context van een HWDP. Onderstaand wordt een overzicht en verduidelijking gegeven bij deze principes en strategieën waarvoor een duidelijk link bestaat naar de HWDP:

De principes ‘zuinig ruimtegebruik’ en ‘veerkracht’ bevatten relevante concepten die worden meegenomen bij de opmaak van hemelwater- en droogteplannen.

- **Zuinig ruimtegebruik** wordt in het PBRA kernachtig omschreven als ‘meer doen met dezelfde ruimte’, de bestaande (open en bebouwde) ruimte optimaliseren in functie van leefbaarheid en duurzaamheid. Hierbij wordt een beleid beoogd gericht op verweving van verschillende functies. Op deze manier kan eveneens ruimte gegeven worden aan water, op plaatsen waar dit niet het hele jaar door nodig is (bv. Een overstroomde winterbedding in de winter is inzetbaar als grasland in de zomerperiodes). De verweving van functies en het gebruik kan gespreid worden in de hoogte en in de tijd, kunnen elkaar versterken en aanvullen; en kunnen tijdelijk (pop up’s, tijdelijke beplanting...) van aard zijn.

- Het PBRA beoogd ook een **veerkrachtige** ruimte, waarbij de ruimte voornamelijk weerbaar gemaakt wordt tegen de gevolgen van klimaatveranderingen. De focus ligt op het vrijwaren en versterken van de onverharde ruimte ter ondersteuning van het waterbergend vermogen. Op deze manier kan de ruimte grotere hoeveelheden neerslag opvangen, en wordt de waterbeschikbaarheid in droge periodes verhoogd.

Deze ruimtelijke principes worden vertaald in strategieën zoals de ‘offensieve open ruimte’, ‘levendige kernen’ en een ‘samenhangend ecologisch netwerk’.

De strategie m.b.t. een **offensieve open ruimte** steunt op twee pijlers:

- 1) vrijwaren van kerngebieden van landbouw, natuur en water
- 2) verweven van natuur, landbouwproductie, duurzaam waterbeheer en recreatie.

Deze tweeledigheid versterkt een integrale benadering van de open ruimte, waarbij verschillende actoren ‘openruimtecoalities’ vormen. Een gepast waterbeheer wordt op deze manier een evenwaardige partner in de aanpak van de open ruimte.

Het PBRA streeft eveneens een verhoogde **leefbaarheid van de stads- en dorpskernen** na. Binnen deze strategie wordt voornamelijk gefocust op een efficiënter ruimtegebruik om de stijgende bevolkingsdruk te kunnen opvangen, zonder open ruimte in te nemen. Een verhoogde leefbaarheid wordt eveneens bereikt door het voorzien van voldoende en toegankelijk groen. Hoewel binnen deze strategie de link niet expliciet wordt gelegd met een aangepast waterbeheer, kan gesteld worden dat een integrale aanpak van de open ruimte kan gerealiseerd worden met oog voor infiltratie en plaats voor water. Dit past eveneens binnen de Droogtestrategie (zie hoger): op deze manier wordt meer plaats gecreëerd voor water, wordt het waterbergend vermogen van de openruimte gestimuleerd, en wordt de open ruimte meer droogte- en hittebestendig.

De bestaande natuurkerngebieden worden via de strategie ‘**samenhangend ecologisch netwerk**’ hersteld, beheerd en versterkt. Niet alleen de kerngebieden zelf dienen beschermd te worden, ook de verschillende groene en blauwe netwerken die de gebieden verbinden dienen versterkt te worden, dit zowel in de open ruimte, als in de verstedelijkte gebieden. Dit versterkt netwerk moet een verscheidenheid aan ecosysteemdiensten bieden aan mens en natuur. Het beleid vraagt dan ook een ‘creatieve ruimtelijke blik’ op de verweving van verschillende functies in de bebouwde ruimte; voorbeelden hiervan zijn groene inbedding van fietsostrades en natuurvalorisatie van bouwkundig erfgoed. Het concept van de ‘groene infrastructuur’ wordt geïntroduceerd.

De voorgaande strategieën worden ondersteund door de laatste strategie waarin het **bundelen** van de bebouwde ruimte, en efficiënt ruimtegebruik voorop staan.

Middellange termijnvisie, operationeel van aard

De strategische visie is bepalend voor de uitwerking van een concreet en operationeel ruimtelijk beleid, onder de vorm van 3 beleidskaders:

- Ruimtelijke vertaling van de strategische visie

Binnen dit beleidskader neemt de Provincie een beslissende rol op bij het in kaart brengen van het ecologisch netwerk en de aaneengesloten landbouwgebieden. Verschillende kaartlagen en inhoudelijke inzichten zullen hiervan het resultaat zijn. Op vandaag werden hierrond nog geen nota’s of rapporten gepubliceerd, andere dan het vooronderzoek uit 2016 als voorbereiding op het PBRA. Bij de opmaak van hemelwater- en droogteplannen

dient echter in kaart gebracht te worden tot welke grotere netwerken de aanwezige ruimten behoren, en welk beleid hiervoor werd vastgelegd door de Provincie.

- **Levendige kernen**

Het beleidskader levendige kernen bepaalt de typologie van kernen, en bijhorend de ontwikkelingsperspectieven van elk type. Hierbij wordt eveneens aandacht geschonken aan de ruimtelijke kwaliteitseisen voor de kernen en wordt voorzien in de opmaak van een richtlijnenkader voor de onderbouwing van groene infrastructuur in levendige kernen.

Opmerking: de evoluties en inzichten binnen dit beleidskader zijn rechtstreeks van toepassing op het opmaken van hemelwater- en droogteplannen. Voor elke (type) gemeente dient nagegaan worden welk typologie de Provincie reeds heeft uitgestippeld en welke ontwikkelingsstrategie moet gevolgd worden. Hoe de typologie zal opgebouwd zijn, en op welke manier en wanneer de informatie zal ontsloten worden is op het moment van schrijven (14 november 2022) nog niet duidelijk.

- **Verdichten en ontlichten van de open ruimte**

De Provincie Antwerpen wenst zich binnen dit laatste beleidskader in te zetten op de open ruimte in en rond de kernen, om deze te ontwikkelen naar een multifunctionele open ruimten ‘ten dienste van het ecologische netwerk, het landbouwnetwerk of recreatie’. Binnen dit beleidskader wordt ook het weerbaar maken van de open ruimte aan klimaatveranderingen onder de loep genomen. Dit beleidskader wordt verder ondersteund door het eerder besproken Klimaatadaptatieplan en de Droogtestrategie.

Van zodra het Beleidsplan Ruimte definitief wordt goedgekeurd, zal dit het huidige Ruimtelijk Structuurplan Provincie Antwerpen (RSPA) vervangen. Tot dan blijft het RSPA van kracht (zie volgende alinea).

Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Antwerpen

Het provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Antwerpen (RSPA) werd vastgelegd in 2001 (Studiegroep Omgeving cvba et al., 2001). In 2011 werd het plan gedeeltelijk herzien en werd hiertoe een addendum toegevoegd.

Het RSPA voorziet in het behoud en de verdere uitbreiding van de bestaande open ruimte en het versterken van de verschillende complexen door natuurverbindingsgebieden (natte en droge). In de visie staat echter het behoud van de toen aanwezige landbouwactiviteiten, en de recreatieve functie van de open ruimte centraal. Om de natuurwaarde van de open ruimte zoveel mogelijk te vrijwaren worden maatregelen als het inbinden van de verdere bebouwing in bestaande open ruimte, versterking van de kernen door centralisatie van wonen en andere functies, en het berekenen van de draagkracht van de natuurgebieden voorgelegd. Er wordt voorgedragen dat de aanwezige natuur een belangrijke recreatieve functie uitvoert, enerzijds voor het dagtoerisme vanuit de sterk verstedelijkte gebieden rond Antwerpen zelf (Antwerpse gordel), anderzijds voor het verblijfstoerisme (Nete-gebied).

Voor de visie omtrent het integraal waterbeheer worden vier relevante en concrete stellingen opgesteld:

- Natuurlijk verloop (o.a. meandering) wordt maximaal toegelaten, behouden en indien mogelijk hersteld;
- Behoud en herstel natuurvriendelijke oevers;

- Opheffing barrières waterlopen en vertakkingen ervan;
- Behoud en herstel van de goede waterkwaliteit door voorzichtigheid met inplanting van collectoren en zaken als overlopen en retentiesystemen.

Er wordt geen concrete visie omtrent de maatregelen voor herstel en behoud van het aanwezige watersysteem opgemaakt. Noch op vlak van natuurlijke systemen, noch m.b.t. het opvangen van hemelwater bij het bouwen en verbouwen van residentiële en niet-residentiële eenheden. Ook het addendum van 2011 voegt hier geen bijkomende visie aan toe.

Er wordt vastgesteld dat het grondwatersysteem in de zandige bodems van de provincie zeer kwetsbaar zijn. Verdere maatregelen om dit kwetsbaar systeem te vrijwaren en te verbeteren worden echter niet opgenomen.

Wel wordt verwezen naar de complexiteit van grondig en integraal waterbeheer: *“Integraal waterbeheer komt voort uit een optimale afstemming tussen het milieuvergunningsbeleid, ruimtelijke ordening en het beheer van de waterlopen.”* Hierbij worden onderstaande maatregelen concreet geformuleerd:

- Daar waar natuurlijke overstroming andere functies dermate hinderen, kan worden geopteerd voor verbreding van de totale bedding (zonder uitdieping); ook wachtbekkens kunnen aangelegd worden;
- Spreiding van de oppervlaktewaterwinningen;
- Nieuwe waterwingebieden binnen beschermingszones met maximale verweving met natuur, bos, landbouw en zachte recreatie.

Concrete uitwerking van het integraal waterbeheer wordt volgens het RSPA opgenomen in stedenbouwkundige voorschriften. Er kon binnen het kader van deze beleidsschets geen voorbeeld van dergelijke verordeningen bekomen worden.

De conceptnota van het Beleidsplan Ruimte (zie vorige paragraaf) toont duidelijk een hoger ambitieniveau, toe te wijzen aan uitdagingen door de klimaatverandering. Het creëren van ruimte voor water, ook daar waar dit in het verleden sterk werd ingeperkt, komt op de voorgrond te staan. Hierbij wordt aandacht besteed aan de beperkte ruimte op het provinciaal grondgebied enerzijds, met een sterke verweving van een groot aantal functies anderzijds.

2.5 Provinciaal Natuurontwikkelingsplan (PNOP)

Het provinciaal natuurontwikkelingsplan (Provinciaal Instituut voor Hygiëne, 2004) werd uitgewerkt in 2002-2003 in overleg met verschillende provinciale diensten, de provinciale MINA-raad en relevante deskundigen in de verschillende behandelde natuurthema's. Het document behelst een intern document en werd niet ter publieke consultatie beschikbaar gemaakt.

Het document werd in 2003 afgerond, en bestaat uit een inventaris, een doelstellingennota en een actieplan. Het provinciaal natuurontwikkelingsplan zoals hier beschreven bevat een zeer nauwkeurige inventarisatie van de aanwezige natuur in de provincie Antwerpen, met inbegrip van de kwetsbaarheden. Gezien het actieplan werd opgemaakt in een periode waar nog weinig beleidsinstrumenten en visieteksten omtrent een integrale aanpak van natuurbehoud en -beheer voorhanden zijn, bestaat het actieplan vooral uit het uitwerken van dit beleid en de mogelijke vergunningsinstrumenten.

Er worden op het moment van schrijven een update voorbereid m.b.t. functionele ecologische netwerken.

Het waterbeleid focust vooral op het verbeteren van de ecologische kwaliteit van de waterlopen, de waterkwaliteit an sich, het aanwezig visbestand, maatregelen omtrent vismigratie e.d.. Eén concreet actiepunt vermeldt onderzoek naar en realisatie van groenblauwe dooradering van het stedelijke gebied. Hiervoor worden de aanwezige waterlopen aangenomen als basis, en wordt een verdere uitwerking van de oeverzones als zone van ecologisch belang en recreatieve waarde belicht.

2.6 Gebiedsgericht beleid

De Provincie Antwerpen werkte voor een twaalftal gebieden een gebiedsgericht beleid uit, over administratieve grenzen heen. Voor de gemeente Berlaar dient rekening gehouden te worden met het beleid dat in het **gebiedsprogramma Grote Nete** wordt toegelicht (<https://www.provincieantwerpen.be/aanbod/dlm/grote-nete.html>)

Meerdere gebiedsgerichte plannen : [Gebiedsgericht beleid - Provincie Antwerpen](#)

2.7 Landbouwvisie

Begin 2020 werd een nieuwe visie op landbouw (Dienst Landbouw- en plattelandsbeleid *et al.*, 2020) binnen de provincie Antwerpen goedgekeurd. De landbouwvisie heeft als uitgangspunt dat de landbouwsector niet als losstaand gegeven kan beschouwd worden, maar een onderdeel is van een netwerk van verschillende actoren. Zo werden ook de toeleveranciers, afnemers, onderwijs, onderzoek, consumenten, omwonenden... betrokken in het opmaken van de visie. Het landbouwbeleid is opgebouwd uit vijf strategieën:

1. Landbouw als schakel in het agrobusinesscomplex
2. Voedselproductie met de consument als buur
3. Landbouwproductie in harmonie met de omgeving
4. Landbouw als landschapsbouwer
5. Belevingslandbouw laat mensen proeven van landbouw

Binnen de eerste strategie wordt het gebruik van sensoren vermeldt voor het vastleggen van o.a. watertekorten. Op deze manier kunnen veldbewerkingen (drainage of besproeiing) beter in kaart gebracht worden, en kan efficiënter gebruik gemaakt worden van de beschikbare watervoorraden.

Een landbouwproductie in harmonie met de omgeving, impliceert eveneens een landbouwproductie in evenwicht met het watersysteem. Talloze initiatieven hieromtrent worden kort aangehaald in het visiedocument: verzekeren waterbevoorrading, stuwen in perceelsgrachten, peilgestuurde drainage, waterbassins, hergebruik afvalwater, verbeteren van de bodemgesteldheid...

Binnen de vierde strategie, wordt de landbouwer gezien als belangrijke actor in het beeld van het landschap. Er wordt voorgesteld de landbouwer ook de functie van beheerder van niet-geklasseerde waterlopen te laten opnemen, om zo het beheer en onderhoud van de waterlopen bij de dichtst betrokken partij te leggen. De waterlopen kunnen hierbij een functionaliteit in de bedrijfsvoering opnemen.

2.8 Polders en wateringen

Polders en wateringen kunnen middels een subsidieregeling steun krijgen om een waterhuishoudingplan op te stellen. Dit plan bevat een toelichting omtrent het irrigatiebeheer en de knelpunten, en is afgestemd op andere beheersplannen in het gebied. De plannen dienen rekening te houden met het Decreet integraal Waterbeheer en deelbekkenbeheerplannen.

In het kader van de opmaak van hemelwater- en droogteplannen dienen de polders en wateringen als stakeholder geïdentificeerd te worden, en dient een duidelijk beeld verkregen te worden van het huidige beleid binnen het werkingsgebied van de organisatie.

2.9 Meerjarenplan

De concrete meerjarenplanning is beschikbaar tot en met 2028. In 2022 werden 11 projecten gepland/uitgevoerd. Deze projecten omvatten de ecologische inrichting of herwaardering van gebieden, verlegging, openlegging, het aanleggen van overstromingsgebied of infrastructuurwerken. In 2023 en 2024 wordt voornamelijk gefocust op de beekherstel van bepaalde gebieden, met bijhorende voorafgaandelijke studies. Op middellange termijn worden twee projecten omtrent beekherstel van de Molenbeek vooropgezet.

Table 1 Overzicht meerjarenplanning

Waterloop	Project	Project type	Einde
Klein Beek	valleiherstel Viersels Gebroekt door afgraving	Ecologische inrichting	21/03/2022
Wouwendonkse loop	Aanleg Winterbedding Wouwendonkse Loop Hondiuslaan	Infrastructuurwerken	4/04/2022
Hoeikensloop	Verlegging Hoeikensloop Willebroek	Verlegging	11/04/2022
Hoeikensloop	Verlegging Hoeikensloop Willebroek	Verlegging	11/04/2022
Leemheideloop	Openlegging Leemheideloop Hulshout	Openlegging	2/05/2022
Babbelsebeek	Vallei inrichting Babbelsebeekse Beemden	Overstromingsgebied	23/05/2022
Wullebeek	Aanleg overstromingsgebied Wullebeek Halfstraat	Overstromingsgebied	27/06/2022
Colateur	Masterplan Colateur	Ecologische inrichting, Herwaardering, Studie	20/09/2022
Nijlense Beek	Waterberging Nijlense Beek	Infrastructuurwerken	20/09/2022
Varenloop	Afkoppeling van riolering Varenloop	Herwaardering	19/10/2022

Boom-Nielse Scheibeek	Herwaardering afwaarts deel Boom Nielse Scheibeek ikv afkoppelingen Aquafin	Herwaardering	10/11/2022
Molenbeek	Klimaatrobuust park van Boom	Studie	14/03/2023
De Delfte Beek	Beekherstel Delfte Beek stroomopwaarts E34	Ecologische inrichting	29/05/2023
Desselse Neet	Studie Dessele en Zwarte Nete (bufferstroken _ ecologische doelstellingen)	Ecologische inrichting, Studie	30/05/2023
Tappelbeek	Beekherstel Tappelbeek perceel Mollentstraat	Ecologische inrichting	21/02/2024
Scherpenbergenloop	Beekherstel Scherpenbergenloop domein Philips	Ecologische inrichting, Vismigratie	31/07/2024
Molenbeek	Beekherstel Molenbeek Krabbels-Lovenhoek	Ecologische inrichting	26/04/2028
Molenbeek	Beekherstel Molenbeek Krabbels-Lovenhoek	Ecologische inrichting	26/04/2028

3 Wetgeving

3.1 **Wet op de onbevaarbare waterlopen (dd. 28/12/1967, recent aangepast op 26/09/2022)**

De wet op de onbevaarbare waterlopen werd voor het eerst goedgekeurd op 28 december 1967. Recente aanpassingen voegen o.a. verwijzingen naar het Decreet Integraal Waterbeleid in. De aanpassing van 26 september 2022 voegt een nieuw statuut toe, met name ‘publieke grachten’. Hierdoor kunnen lokale besturen het beheer van grachten die een rol spelen in de publieke afwatering in eigen handen nemen. Grachten kunnen op deze manier een belangrijke rol opnemen in de hemelwater- en droogteplannen op gemeentelijk niveau.

De wet op onbevaarbare waterlopen regelt onder meer ook het stuwrecht. De wet stelt voorlopig enkel dat het stuwrecht kan gewijzigd worden door de waterbeheerder na voorafgaand overleg en in overeenstemming met het Decreet Integraal Waterbeheer. Een afwegingskader voor het beheer van stuwen is nog in ontwikkeling op provinciaal niveau (zie ook paragraaf m.b.t. Droogtestrategie)

3.2 **Wetgeving over polder en wateringen**

De wetgeving die het beheer van polders en wateringen vastlegt dateert uit 1957 voor de polders en 1956 voor de wateringen. Beiden werden laatst aangepast in februari 2014. De wetten leggen voornamelijk de regels voor het innen van de belastingen vast en de structuur van de organisatie. Polders en wateringen zijn verplicht jaarlijks alle werken in kaart te brengen die nodig zijn voor het aanleggen, verbeteren, onderhouden, en instandhouden van de verdedigings-, droogleggings- en bevoeiingswerken en van de wegen. In

De werken aan polders en wateringen dienen steeds in overleg met en met de goedkeuring van de Bestendige Deputatie uitgevoerd worden. Op welke manier deze laatste instantie het huidige beleid zal vertalen naar de specifieke gebieden van de polders en wateringen, wordt niet expliciet beschreven in beleidsdocumenten.

3.3 **Provinciaal besluit: permanent onttrekkingsverbod onbevaarbare waterlopen en publieke grachten**

Sinds 1 januari 2022 is het in onder andere de provincie Antwerpen het hele jaar rond verboden om water te onttrekken uit kleine, ecologisch kwetsbare beken en grachten. Deze maatregel kwam er onder meer op advies van de CIW.

In kleine, ecologisch kwetsbare waterlopen is bij een laag debiet of bij droogval de kans groot dat schade aan de natuur optreedt. Onttrekkingen uit deze waterlopen kunnen dit effect nog vergroten en onherstelbare schade aanbrengen, bv. aan zeldzame en zeer kwetsbare vissoorten zoals beekprik en rivierdonderpad.

Vanaf 1 januari 2022 is het permanent verboden om water te onttrekken uit alle onbevaarbare waterlopen en publieke grachten in (delen van) een aantal stroomgebieden. Er gelden een aantal uitzonderingen op dit verbod. In enkele onbevaarbare waterlopen is het toegelaten water te onttrekken, in sommige waterlopen is onttrekking mogelijk mits voorwaarden.

Het onttrekkingsverbod geldt voor volgende stroomgebieden:

- Mark (gedeeltelijk)
- Weerijds (gedeeltelijk)
- Groot Schijn (gedeeltelijk)
- Kleine Nete (gedeeltelijk)
- Grote Nete (gedeeltelijk)
- Platte beek

Kleine, zeer kwetsbare beken worden op basis van volgende argumenten gedefinieerd:

- Ecologisch zeer kwetsbaar: aanwezigheid of tot doel gestelde uitbreiding van beekprik, rivierdonderpad of habitatype 3260 en/of aanwezigheid van grote modderkruiper;
- Kleine beek: gedefinieerd als een beek met bekkengrootte kleiner dan 50 km² volgens hoofdstuk 2.1.2 'karakterisering oppervlaktewater' in het ontwerp van stroomgebiedbeheerplan 2022-2027.

Het besluit bevat ook enkele uitzonderingen op dit verbod, met name:

- Onttrekkingen met weidepompen voor drenking van vee in weides. Weidepompen omvatten zowel mechanische weidepompen als weidepompen op zonne- of windenergie;
- Onttrekkingen door hulpdiensten in geval van nood wanneer er geen alternatief voorhanden is;
- Door de waterbeheerder gemachtigde onttrekkingen via een gravitaire overloop met vaste hoogte die er voor zorgt dat er enkel een onttrekking gebeurt wanneer de minimumpeilen verzekerd zijn;
- Door de bevoegde waterbeheerder gemachtigde onttrekkingen waarbij het oppervlaktewater uitsluitend wordt aangewend voor nachtvorstberegening in de fruitteelt, indien wordt aangetoond dat er geen alternatief voorhanden is. De wijze van onttrekking wordt voorgelegd aan de bevoegde waterbeheerder en wordt vastgesteld in een tijdelijke machtiging die vereist is om van deze uitzondering gebruik te mogen maken.

4 Beleidsinstrumenten

4.1 Beleidskader wateradvies

Het provinciaal beleidskader voor wateradviezen (Provincie Antwerpen, 2021) biedt een verfijning van de richtlijnen opgenomen in de gewestelijke stedenbouwkundige verordeningen hemelwater (GSV) en dient als dusdanig bijkomend aan de GSV geïnterpreteerd en toegepast te worden. Het biedt lokale besturen een handleiding bij de evaluatie van stedenbouwkundige projecten aan de GSV, alsook aan de (strengere) visie van de Provincie. Het beleidskader gaat verder dan de huidige GSV. Zo dienen kavels kleiner dan 250 m² eveneens een infiltratievoorziening in te plannen. Groendaken en ondergrondse garages dienen gedeeltelijk meegeteld te worden als verharde oppervlakte. Bijkomend dient het hergebruik van hemelwater concreet aangetoond te worden, er zijn strikte richtlijnen over het structureel en jaarrond verbruik van hemelwater, en de berekening van de hemelwaterbuffer in verschillende situaties.

Het beleidskader biedt een gedifferentieerde aanpak van projecten op basis van de oppervlakte van de verharding. Voor projecten groter dan 1 000 m² worden bijkomende regels opgelegd. Voor projecten groter dan 1 ha is advies van de waterloopbeheerder aangewezen.

Er wordt speciale aandacht besteed aan het bouwen in overstromingsgevoelig gebied, waarbij het document van CIW inzake overstromingsveilig bouwen als leidraad wordt gebruikt. Er worden concrete rekenregels vastgelegd in het beleidskader Wateradvies voor het berekenen van de compensatie voor verloren ruimte voor water.

Voor werken aan riolering wordt de code van goede praktijk aangehaald, en wordt eveneens gevraagd klimaatadaptief te ontwerpen. Er worden echter geen verdere richtlijnen geformuleerd hieromtrent.

Voor de werken aan waterlopen wordt vooral de nadruk gelegd op het niet verder inbuizen van grachten dan nodig. Indien waterlopen verlegd moeten worden, kan dit enkel toegestaan worden indien de werken een positieve impact hebben op het watersysteem.

5 Referenties

Dienst Landbouw- en plattelandsbeleid, Hooibeekhoeve, Proefbedrijf Pluimveehouderij, Proefstation voor de Groenteteelt & Proefcentrum Hoogstraten (2020). Samen werken aan land- en tuinbouw in de provincie Antwerpen. Provincie Antwerpen.

Kris Huijskens & Provincie Antwerpen (2021). Droogtestrategie provincie Antwerpen. Provincie Antwerpen.

Provinciaal Instituut voor Hygiëne (2004). Provinciaal Natuurontwikkelingsplan, naar een natuurlijk geheel. Provincie Antwerpen.

Provincie Antwerpen (2011). Klimaatplan Antwerpen.

Provincie Antwerpen (2021). Provinciaal beleidskader voor wateradvies. Provincie Antwerpen.

Provincie Antwerpen, Dienst Ruimtelijke Planning, BUUR & Atelier Romain (2019). Conceptnota Provinciaal Beleidsplan Ruimte Antwerpen. Wim Lux.

Studiegroep Omgeving cvba, Ambtelijke Werkgroep & Provincie Antwerpen (2001). Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan. Provincie Antwerpen.

Stuurgroep Plan Vandaag, Dienst Duurzaam Milieu- en Natuurbeleid & Provincie Antwerpen (2021). Plan Vandaag: klimaatbeleidsplan. Vandenbussche, D. directeur Dienst Duurzaam Milieu- en Natuurbeleid.

Vandenbussche, D., Pansaerts, R. & Provinciale Werkgroep Adaptatie (2016). Provinciaal Klimaatadaptatieplan. Provincie Antwerpen.

Waterschap Brabantse Delta (2022). Grensbeek Het Merkske krijgt tijdelijk een ander uitzicht.