



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 Herenthout
Opdrachtgever	Pidpa
Contactpersoon	Pieter Mallants, +32 473 90 06 27, pieter.mallants@imdc.be
Datum	12/05/2023
Rapportref.	I/RA/11603/23.033/PMA
Rapportlocatie	K:\PROJECTS\11\11603_P016498 - Opmaak van basishemelwaterplannen\K-20-090_Herenthout\10-Rap\RA23033_HWDPHerenthout_vFinaal\RA23033_Hemelwater- en droogteplan-Herenthout_v2.0.docx
Besteknummer	C-20-032
Trefwoorden	

Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
Pieter Mallants Projectmedewerker	Katrien Van Eerdenbrugh Product Operational Manager	Ine Darras Projectleider

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	01/03/2023	Concept	PMA	KVE	KVE
2.0	12/05/2023	Finaal	PMA	KVE	IDA

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 Herenthout. 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 kwam een aantal opvallende kenmerken naar boven.

Herenthout is een gemeente die voornamelijk uit zand- en zandleembodems bestaat. De ondergrond is (matig) gevoelig voor droogte. Het grootste deel van de wateroverlastkelpunten situeren zich in de verstedelijkte zone van Herenthout waar water op straten blijft staan na intense regenbuien. De Grote Nete stroomt langs de zuidwestelijke grens van Herenthout met de Wimp als belangrijkste zijloop. In het noorden van de gemeente is de aanwezigheid van de Nijlense Beek noemenswaardig. De verhardingsgraad van Herenthout ligt net iets lager dan bij de gemiddelde Vlaamse gemeente. Herenthout kent een lage rioleringsgraad tegenover het Vlaamse gemiddelde.
- Afgebakende deelzones en prioritering:

De gemeente werd vervolgens opgedeeld in 15 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 deelzones gelegen in het buitengebied hebben een middelhoge prioriteit. De deelzones gelegen in het centrum van Herenthout en net ten westen ervan kregen de hoogste 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 voor water te creëren.

- o 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:

- o **Ontharden van niet-functionele verharding**, zoals bijvoorbeeld ontharden van de parking van de sportterreinen in de Bergense Steenweg, het vervangen van voetpaden door groenzones in de Schoetersstraat, de Sint-Gummarusstraat en de Kastanjelaan of de parkeerstroken in de Nijlense Steenweg, de Molenstraat en de Boeyendael voorzien van grasdallen;
- o Aanleg van een **bufferbekken** in Heikant of op het speelplein Liefkenshoek
- o **Groenblauw inrichten** van de begraafplaats tot landschapspark met groenblauwe stapstenen en herbestemming binnen signaalgebied Binnenheide naar watergebonden openruimtegebied
- o **Riolerings- en afkoppelingsprojecten** in deelzones met hoge prioriteit zo snel mogelijk uitvoeren;
- o **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 door deze kleinere en grotere stappen op de korte en middellange termijn toe te wijzen aan specifieke stakeholders/doelgroepen dat we voor de gemeente Herenthout 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:

- o Private percelen en woonzones (bv.: wijk Vliegplein) 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;
- o Het blauwgroen inrichten van alle schoolterreinen of minstens de schoolbesturen warm maken en eventueel ondersteunen om hierin te investeren (bv. via een MOS-project);
- o De verschillende partners in het bouwproces blijvend sensibiliseren rond het nut en de noodzaak van duurzame bemaling;

Wens je alvast verder aan de slag te gaan, als inwoner, bedrijf of instantie actief in Herenthout, neem dan alvast een kijkje in dit document, je vindt er een schat aan tips en links naar inspirerende websites, zowel rond watergebruik als rond 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- en 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	16
1.3.3	Rapportering en goedkeuring	17
1.3.4	Bekendmaking, uitvoering en opvolging	18
1.4	Leeswijzer	18
2	Strategische doelstellingen	19
3	Omgevingsanalyse en inventarisatie	20
4	Deelzones en prioritering	22
5	Problemen en potenties	24
5.1	Problemen	24
5.2	Potenties	24
6	Algemeen beleidskader	25
6.1	Vlaanderen	25
6.1.1	Samenvatting CIW	25
6.1.2	Nieuwe GSV Hemelwater	25
6.1.3	Vernieuwde watertoets	26
6.1.4	Vlaams Klimaatadaptatieplan 2030	26
6.2	Provincie Antwerpen	29
6.3	Lokaal bestuur en Pidpa	29
6.3.1	Duurzame ontwikkelingsdoelen (SDG)	29
6.3.2	Beleidsvisie	30
6.3.3	Beleidsmaatregelen	33
6.3.4	Ruimtelijke ordening	33
6.3.5	Studies en lopende trajecten van boven lokaal niveau	38
7	Visievorming	41
7.1	Generieke visie	41
7.1.1	SD 1: Infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken	41
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	68
7.1.4	SD 4: Groenblauwe dooradering/netwerken	72
7.1.5	SD 5: Circulair en efficiënt water(her)gebruik	79
7.1.6	SD 6: Sensibilisering en ondersteuning	87
7.2	Deelzonespecifieke visie	89
7.2.1	Stap 1: Visie op hoofdlijnen	90

7.2.2	Stap 2: Visie concretiseren in (bron)maatregelen en een optimaal RWA-netwerk	90
7.2.3	Case studie: Herenthout-Oost/Heikant (afstroomgebied Dorenstraatloop)	93
8	Actieplan en vervolg	96
8.1	Actieplan	96
8.2	Beleidsaanbevelingen en vervolgtrajecten	108
8.3	Opvolging	110
9	Referenties	115

Bijlagen

Bijlage A	Begrippenlijst	116
Bijlage B	Overzicht ontvangen gegevens	119
Bijlage C	Overzicht verslagen overlegmomenten	121
Bijlage D	Overzicht kaarten en rapportering	123
Bijlage E	Deelzonespecifieke kenmerken (zie excel)	125
Bijlage F	Beleidsmatige context provincie Antwerpen	126

Lijst van Tabellen

Tabel 7-1	Overzicht van de wenselijkheid van kelder of gebouw voor elke typologie van de watersysteemkaart	42
Tabel 7-2	Aanbevelingen op vlak van (inrichten van) grachten en WADI systemen volgens de typologie van de watersysteemkaart.	50
Tabel 7-3	Aanbevelingen op vlak van stimuleren van infiltratie-voorzieningen voor bestaande woningen volgens de typologie van de watersysteemkaart.	51
Tabel 7-4	Aanbevelingen op vlak van ondergrondse infiltratievoorzieningen volgens de typologie van de watersysteemkaart.	53
Tabel 7-5	Aanbevelingen bosvorming volgens de typologie van de watersysteemkaart	54
Tabel 7-6	Aanbevelingen aanpak bodemstructuur volgens de typologie van de watersysteemkaart	55
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	91
Tabel 7-10	Legende van de GIS-lagen gebruikt bij visievorming	91
Tabel 7-11	becijfering van de buffereis en wateruitdaging voor de case-studie Herenthout-Oost/Heikant (bron: GRB; code van goede praktijk voor rioleringsystemen; verschilkaart afstroomcoëfficiënten)	94
Tabel 8-1	Overzicht acties onderverdeeld op basis van de krachtlijnen	98
Tabel 8-2	Operationele doelstellingen en indicatoren voor evaluatie van de impact van het hemelwater- en droogteplan voor de gemeente Herenthout	112

Lijst van Figuren

Figuur 1-1 : De fases in het opmaken van een hemelwater- en droogteplan (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- en droogteplan	15
Figuur 1-4 : Overzicht van de actoren en hun rol tijdens het proces voor de opmaak van het hemelwater- en droogteplan van Herenthout	17
Figuur 4-1 : De clusters van natuurlijke afstroomgebieden voor de gemeente Herenthout	22
Figuur 4-2 : De deelzones afgebakend voor de gemeente Herenthout	23
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.	30
Figuur 6-2 : Het stapsgewijze proces van het Burgemeestersconvenant voor Klimaat en Energie	31
Figuur 6-3 Speerpunten van het Klimaatplan 2030 – Herenthout	32
Figuur 6-4 Structuurschets Vallei van de Grote Nete, van E313 tot Hellebrug	37
Figuur 6-5 Aanduiding percelen privaat natuurreserveaat en landschapsbeeld, Natuurpunt.	39
Figuur 7-1 Verharde voortuinen in de Langstraat te Herenthout, 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).	44
Figuur 7-2 : Voorbeelden van het toepassen van ontharden zoals deze kunnen toegepast worden op de parking van de Markt te Herenthout (linksboven; bron: google maps): een carpoolparking te Hasselt (rechtsboven ; bron: foto Ebema), ontharde berm Nederland (linksonder; bron: google maps) en de ontharde speelplaats van basisschool De Knipoog te Vilvoorde (rechts; bron: Provincie Vlaams-Brabant, 2019))	45
Figuur 7-3 : Voorbeelden van wadi te Zoersel (links; bron: Pidpa)	46
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	47
Figuur 7-5: Voorbeelden van verlaagde bermen, plantvakken en groenzones en de aanpassing van boordsteen voor verbeterde infiltratie	48
Figuur 7-6. Voorbeeld van inrichting groenzones en plantvakken in Turnhout (bron: Aquafin.be).	49
Figuur 7-7. Voorbeeld voor aanpassing van een groenzone in de Gildestraat te Herenthout	49
Figuur 7-8 Voorbeelden van afkoppeling van de regenwaterafvoer van woningen richting de private tuin.	51
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	52
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 Otterloop en de Maasloop (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 Bevelse Steenweg, als voorbeeld voor de willekeur waarop de inrichting ervan in dezelfde straat gebeurt. Boven: deels ingebuisd en deels open met verharde wanden (en bodem); onder: gracht als een blauwgroene as langs de straat.	70
Figuur 7-19: Schetsmatige weergave van de opwaardering van waterlopen in (de buurt) van stedelijke omgeving en de daar uit volgende verhoogde waterveiligheid.	71
Figuur 7-20 Meervoudige meerwaarden voor de Stiemervallei in Genk, ecologische kwaliteit rond een nieuwe parallelle waterloop en recreatief medegebruik gekoppeld aan de (vervuilde) gekanaliseerde Stiemer (Tractebel/IMDC)	73
Figuur 7-21 Voorbeeld van ontwerp van een tuinstraat in Antwerpen (bron : stad Antwerpen)	74
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)	75
Figuur 7-23. Voorbeeld van onthardingsprojecten bij scholen (Linksboven : De Bever in Antwerpen, Rechtsboven : Basisschool Sint- Paulus in Kortrijk) en plantdag op de Montessorri school i.k.v. traject “weg met grijze speelplaatsen” van de initiatief “plan vandaag” van de Provincie Antwerpen (Onder; bron: Provincie Antwerpen, 2022)	77
Figuur 7-24 : <i>Het geïntegreerd waterconcept voor de Gedempte Zuiderdokken verbeeld in een schema (Tractebel/IMDC)</i>	77
Figuur 7-25Voorbeelden van blauwgroen linten in het landschap gevormd rond structuurbepalende beekvalleien.	78
Figuur 7-26: voorbeeld van permanent natte zones op boven- en middenlopen van waterlopen op grondgebied Herenthout die ontwikkeld kunnen worden als een blauw-groen lint.	79
Figuur 7-27 : Het plaatsen van een hemelwaterput voor het opvangen en hergebruiken van hemelwater	80
Figuur 7-28 : Innovatieproject “Markt Vorselaar” met voorstelling van de scholen en RWA-stelsel die de ondergrondse buffering onder het Marktplein van Vorselaar zullen voeden, van waaruit de omliggende gebouwen (scholen, gemeentegebouwen) water zullen kunnen gebruiken (bron: gemeente Vorselaar en Pidpa).	80
Figuur 7-29 Voorbeeld van geveltuin met technieken verwerkt in zitmeubel te Blankenberge (bron: www.blauwgroenvlaanderen.be)	81
Figuur 7-30 : de IMMI school te Anderlecht waar hemelwater opgevangen wordt en gereinigd tot drinkwater (bron: Gids Duurzame Gebouwen .brussels, n.d.)	81
Figuur 7-31: de opeenvolgende stappen van de bemalingscascade (bron: VMM)	82
Figuur 7-32 contour (oranje) van de case studie Herenthout-Oost/Heikant	93
Figuur 7-33 Invulling van de buffereis en wateruitdaging door de voorgestelde maatregelen in Herenthout-Oost/Heikant.	95

1 Inleiding

Hemelwater- en 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 hemelwater- en droogteplan (bron: Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021)

Het HWDP is een eerste algemene visie op het hemelwater- en droogtebeheer binnen de gemeentegrenzen van Herenthout. 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 Herenthout. In hoofdstuk 1.3.4 wordt uitgelegd wanneer een actualisatie van het plan wordt voorzien.

1.1 Waarom stellen we een Hemelwater- en 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 is 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 de ambities voor een HWDP, opgelegd vanuit de blauwdruk en Pidpa, hieraan beantwoorden. Deze ambities zijn:

- 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 26/03/2021 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:

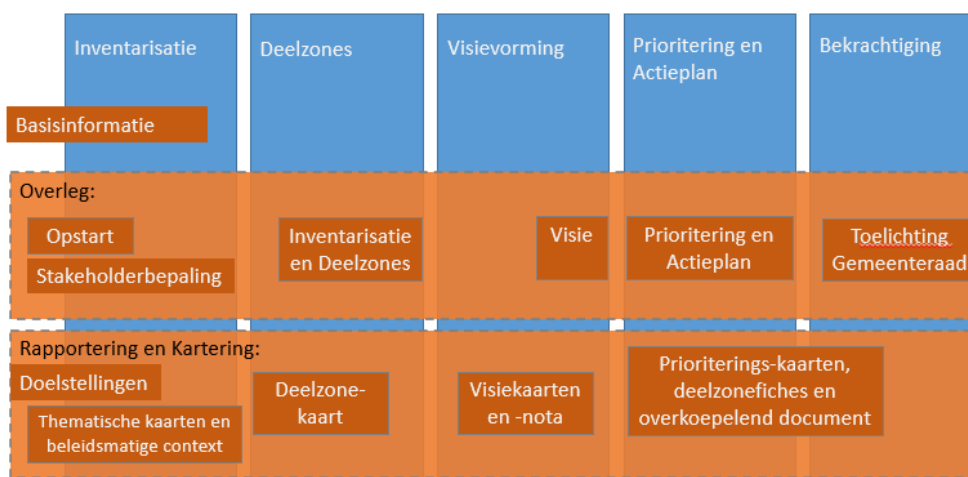
- minder verdroging ;
- minder wateroverlast;
- verbetering van de waterkwaliteit door o.a. verbeterde werking van de waterzuiveringsinfrastructuur (minder verdunning) en het beperken van de overstortwerking;
- meer waterbeleving in groenblauwe ruimtes en;
- meer duurzame voedselvoorziening (door ophouden 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 gegevens ontvangen van verschillende actoren (zie Bijlage B), 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 25 januari 2021 (zie verslag met IMDC ref. vv21024).



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

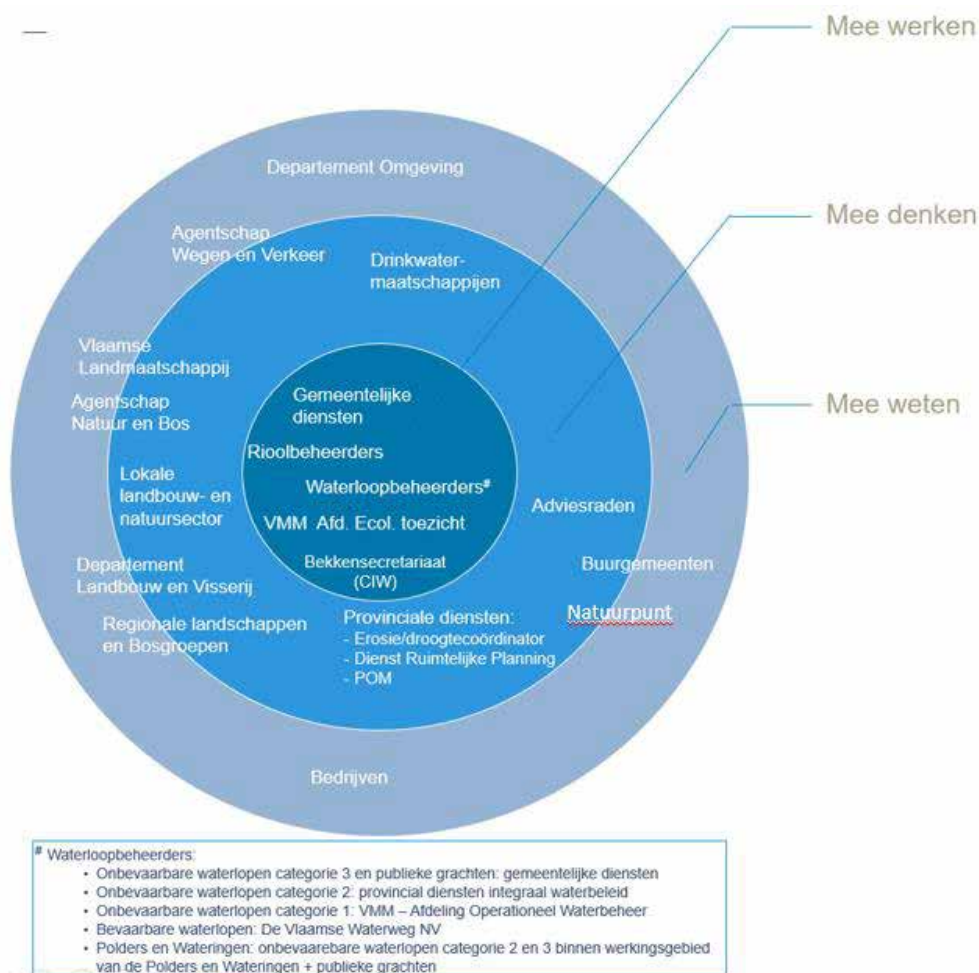
1.3.2 Actoren

Omwille van de ruime benadering van een HWDP worden veel partijen mee uitgenodigd rond de tafel. Bij de start van het proces worden 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 kunnen 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. De momenten waarop 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 voor de opmaak van het hemelwater- en droogteplan van Herenthout

De inwoners van de gemeente Herenthout 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 zes strategische doelstellingen, met daarbij horende visie, acties, operationele doelstellingen en indicatoren. Deze worden in detail beschreven **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 werd 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 gebieden of risicogebieden op vlak van wateroverlast en droogte:

Herenthout is globaal gezien relatief goed bestand tegen schade door droogte, zowel in huidig als toekomstig klimaat. Wat wateroverlast betreft zijn de knelpunten in Herenthout voornamelijk in het verstedelijkt gebied gesitueerd en zijn vaak het gevolg van water op straat na intense regenbuien.

2. Kaarten in verband met infiltratiegeschiktheid:

Belangrijk voor Herenthout 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 Herenthout 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 Herenthout is laag in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde. De verhouding van het totaal aantal inwoners aangesloten op een zuiveringsinstallatie tegenover het totaal aantal inwoners in de gemeente ligt ook net iets lager dan in andere gemeentes.

5. Kaarten in verband met de waterlopen en hoogteligging:

De laaggelegen valleigebieden van de Grote Nete en de zijwaterloop De Wimp vormen samen met de heuvelvorming in het oosten van de gemeente de opvallendste hydrografische kenmerken van het Herenthoutse stroomgebied.

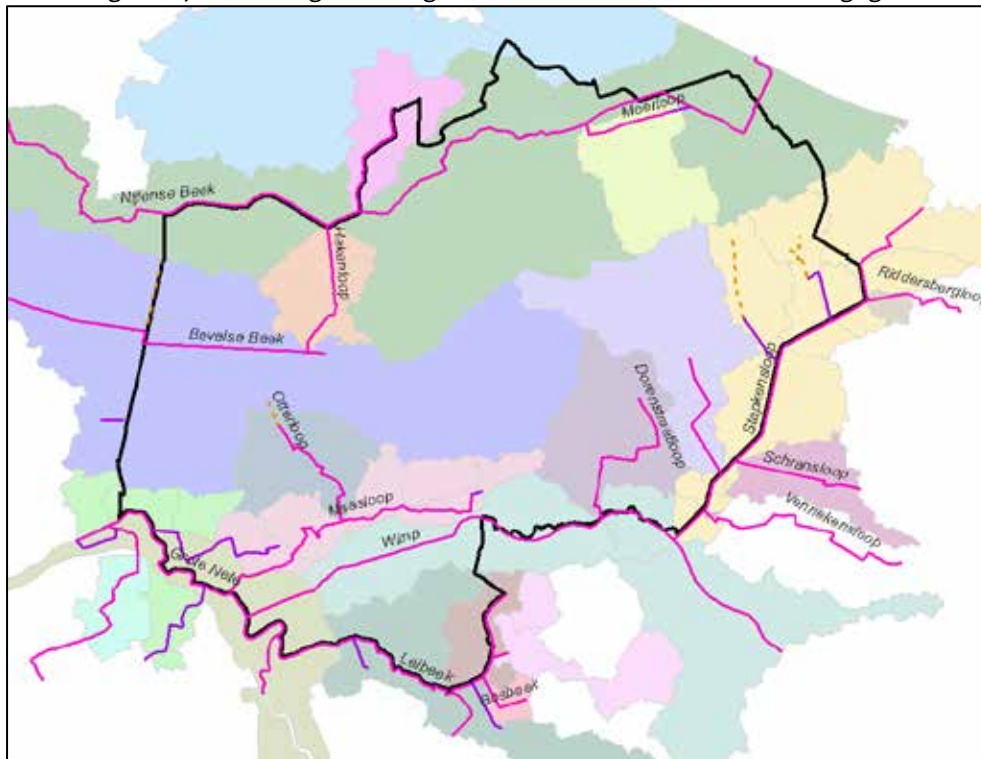
6. Landgebruiskaarten:

De centrale, structuurbepalende natuurlijke systemen van Herenthout, belangrijk als ecologische verbindingen, bestaan uit beekvalleien die behoren tot het bekken van de Nete en de Wimp. De grootste agrarische gebieden zijn gelegen rondom de kern van Herenthout, in Dekbunders (oost) en in Dekbunders tussen de Wimp en de Leibeek. De gemeente bevat ook enkele (structuurbepalende) bosrijke gebieden.

4 Deelzones en prioritering

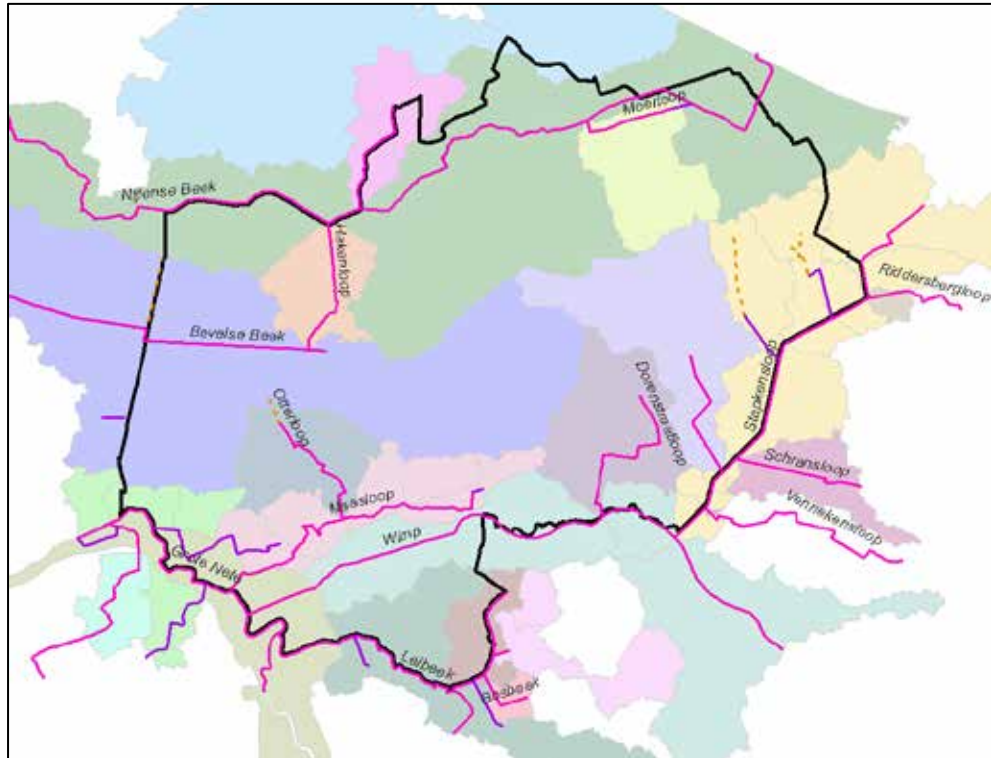
Met de thematische inventarisatiekaarten en omgevingsanalyse als basis deelden we het grondgebied van de gemeente op in een logisch geheel van deelzones. Voor elke deelzone zal uiteindelijk een visie uitgewerkt worden.

We vertrokken vanuit de natuurlijke afstroming van de waterlopen en clusterden deze afstroomgebiedjes tot grotere gehelen. Deze worden weergegeven in

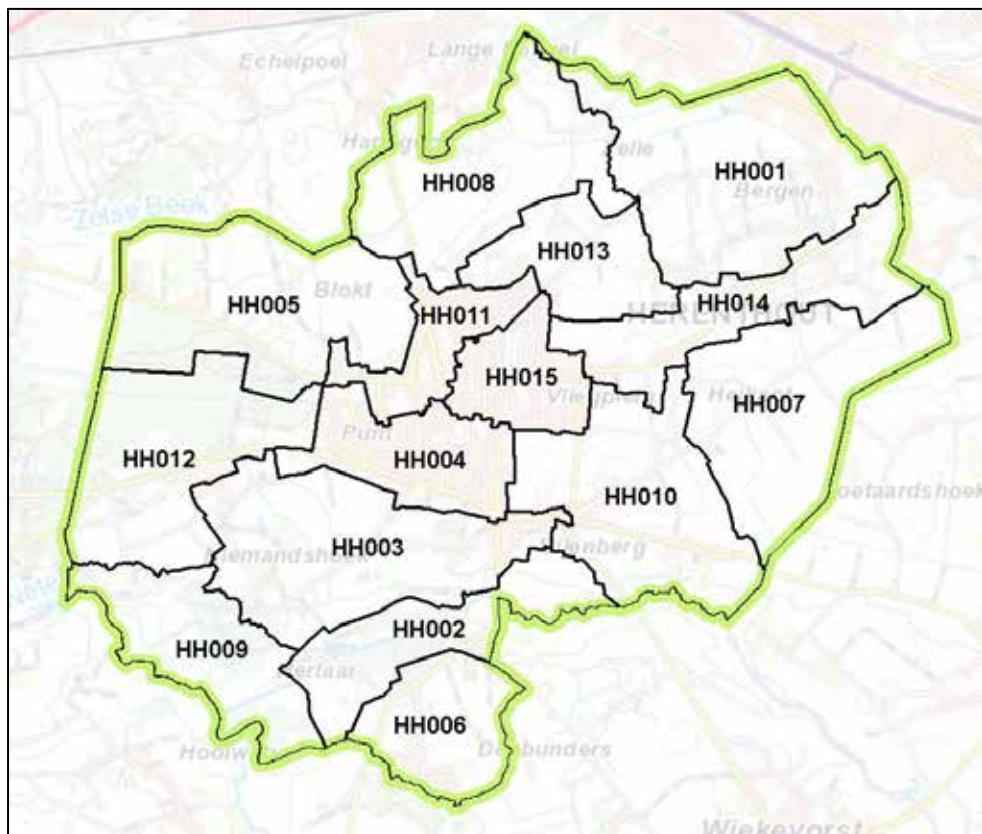


Figuur 4-1. Vervolgens deelden we verder op rekening houdend met aandachtspunten zoals wateroverlast, bebouwing, de aan- of afwezigheid van riolering, de infiltratiegevoeligheid, RUP's, ...

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 26 maart 2021 (zie verslag met IMDC ref. vv21079). De 15 voorgestelde deelzones worden weergegeven in Figuur 4-2.



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



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

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 door piekbuien
- Water op straat door een verhanglijn die boven het maaiveld komt
- Frequente overstortwerking en verdunning
- Kwetsbare ecotopen in bosrijke gebieden

5.2 Potenties

De natuurlijke potenties voor grondwateraanvulling voor de gemeente Herenthout worden weergegeven op basis van de thematische kaart **o2C_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 (stuwen, 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 met betrekking tot het watersysteem van toepassing voor de gemeente Herenthout. 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 Herenthout. 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.

Belangrijkste wijzigingen

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.

- 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 Klimaataadaptatieplan 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

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

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 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, 1/2^{de} 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 klimaatadaptatieve 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 Herenthout 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.

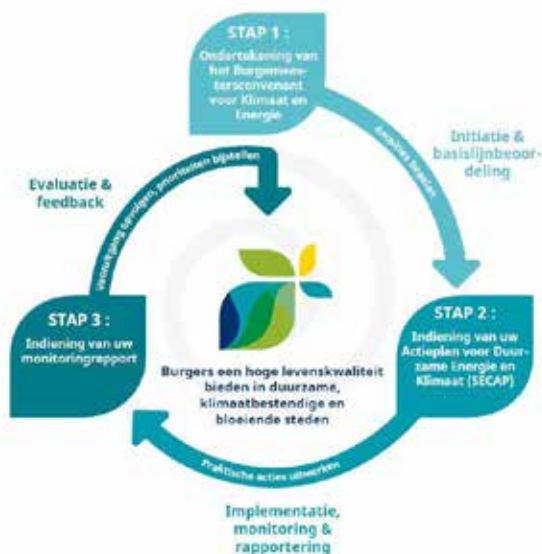
6.3.2 Beleidsvisie

Op 02/09/2019 besliste de gemeenteraad van Herenthout 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 5/07/2021 werd het **Klimaatplan 2030** (Gemeentebestuur Herenthout *et al.*, 2021) goedgekeurd. Het klimaatplan werd opgemaakt in samenwerking met de Provincie Antwerpen, Intercommunale Ontwikkelingsmaatschappij voor de Kempen (IOK) en de intercommunale Kempen2030.

Het Klimaatplan is opgebouwd rond acht speerpunten (zie Figuur 6-3), voor elk van die speerpunten werd een toekomstbeeld geschetst, werden operationele doelstellingen en sleutelacties geformuleerd en indicatoren vastgelegd.



Figuur 6-3 Speerpunten van het Klimaatplan 2030 – Herenthout

Een van de meest relevante speerpunten m.b.t. klimaatadaptatie is het tweede speerpunt: ‘**Openbaar domein klimaatproof (her)inrichten**’. Binnen dit speerpunt worden 3 operationele doelstellingen geformuleerd:

- We transformeren de gemeentelijke gebouwen en het openbaar domein tot klimaatbestendige sites die hittestress, droogte en wateroverlast verminderen.
- We bundelen wegenwerken om onze straten in een stap klimaatproof te maken.
- Een extra natuurgroenpark per 1 000 inwoners.

Om deze doelstellingen te halen wordt ingezet op het gebruik van duurzame materialen bij de herinrichting van het openbaar domein, waterdoorlatende materialen en vergroening (ontharden) van de openbare weg waar mogelijk. Er wordt speciaal aandacht besteed aan de vergroening van het dorpscentrum (Markt – Botermarkt – Park). De bestaande groenzones dienen opgewaarderd te worden en via groene corridors met elkaar verbonden worden.

Op de private markt (speerpunt 3) dient een beleid uitgewerkt te worden dat gericht is op het **halveren van het verlies aan open ruimte** tegen 2030. Verder wordt ook een verhoging van de leefdichtheid in de kern nagestreefd.

Speerpunt 7 faciliteert het beleid omtrent **groenblauwe netwerken** in de gemeente. Er wordt gestreefd naar een extra boom, een halve meter haag of gevelbeplanting, 1 m² onthard oppervlakte en 1 m³ extra opvang of infiltratiecapaciteit per inwoner. Tal van sleutelacties werden opgenomen om de doelstellingen te realiseren, o.m.:

- Heraanplant gerooide bomen en nog te rooien bomen
- Vergroening speelplaats school
- Subsidieregeling aankoop van gronden voor natuurverenigingen
- Gemeente stelt (streekeigen) bomen ter beschikking aan inwoners om te planten in eigen tuin
- Aandacht voor groen bij vergunningsbeslissing groot project
- Stimuleren van geveltuinen en ontharden van voortuinen
- Ontharden site Serneels
- Bedrijven sensibiliseren over betonstop en aanzetten tot ontharding.

6.3.3 Beleidsmaatregelen

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** van de gemeente Herenthout (Gemeentebestuur Herenthout and OCMW Herenthout, 2019) werd opgemaakt rond vijf beleidsdomeinen: algemene financiering, algemeen bestuur, mens, ruimte en sociale dienstverlening. Binnen het beleidsdomein ruimte worden actiepunten opgesteld met betrekking tot bescherming van het milieu, watervoorzieningen, groene ruimte en bescherming van biodiversiteit, landschappen en bodem. De actiepunten uit het meerjarenplan worden één op één overgenomen in het Energie- en Klimaatplan (zie hoger). Zo ondersteunt het meerjarenplan rechtstreeks de klimaatambities van de gemeente.

De gemeente Herenthout werkt aan de uitvoering van het **masterplan** voor de vergroening van de gemeentelijke begraafplaats. De begraafplaats bevindt zich in de dorpskern, en biedt mogelijkheden voor het versterken van de groene open ruimte in de kern. Er wordt aandacht besteed aan het opwaarderen van de dreef met zomerlindes, maar ook aan het vergroenen van diverse structuren met bloemenrijke flora.

Er worden momenteel nog geen concrete **onthardingsprojecten** uitgewerkt op het grondgebied. Wel werkt het gemeentebestuur actief aan het sensibiliseren van de bewoners omtrent ontharding in de gemeente. Via een zogenaamde ‘fotoshock’ actie, brengt het beelden in het straatbeeld van bepaalde locaties die anders, groener, kunnen ingevuld worden. Met meer plaats voor water en beplanting, en aangenamer voor de zwakke weggebruiker. Op deze manier verzekert de gemeente zich van meer draagkracht binnen de bewoners voor het uitvoeren van dergelijke projecten.

De gemeente kocht in 2013 ‘**Site Serneels**’ op, een oude industriezone. De gemeente liet de aanwezige gebouwen en het bouwafval uit de bodem verwijderen. Er zullen nieuwe gebouwen komen voor de technische dienst van de gemeente, de brandweer en het Rode Kruis. De achterliggende percelen worden ingevuld met bos, hooiland en een versterkte houtkant. De natuurzone wordt op termijn opengesteld voor het publiek.

Via verschillende **subsidiemaatregelen** wenst het gemeentebestuur de bewoners te sensibiliseren om klimaatadaptieve maatregelen te implementeren op privébezit. Zo worden premies uitgereikt voor de installatie van voorzieningen voor hemelwatergebruik en infiltratie en voor het aanplanten van lijnvormige elementen. De milieudienst van de gemeente ondersteunt bij de aanleg van geveltuintjes. Natuurverenigingen kunnen rekenen op een subsidie bij de aankoop van gronden voor het beheer van stukken natuur.

Herenthout 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.

6.3.4 Ruimtelijke ordening

6.3.4.1 Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan

Het Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan (GRS) werd goedgekeurd op 28/06/2007 en werd opgemaakt door de plangroep van IOK.

De structuur van het grondgebied Herenthout wordt bepaald door enkele valleien en getuigenheuvels. De structuurbepalende valleien in de omgeving zijn deze van de Grote Nete, de Kleine Nete en de Demer. De landbouwsector in Herenthout wordt gedomineerd door melk- en rundveehouderijen.

Als gevolg van een ondoordachte ruilverkaveling werd de vallei van de Stapkensloop verregaand aangetast. De oorspronkelijke kleine landschapselementen zijn nog maar weinig aanwezig, en de waterhuishouding werd er aangetast in het kader van ontwatering voor extensief hooiland. Als gevolg van structurele wijzigingen in valleigebieden, ten behoeve van de landbouw, komt de waterhuishouding onder druk te staan. Enerzijds vertoont de bodem in veel gebieden verdrogingsverschijnselen. Anderzijds is de afwatering in de vallei van de Grote Nete dermate gehinderd (via buizen i.p.v. natuurlijk) dat het risico op overstromingen vergroot.

Op basis van een tiental doelstellingen, waaronder het duurzaam behoud en uitbouw van de bestaande natuur- en boscomplexen; valleien als drager van de natuurlijke structuur en ruimtelijke condities voor een integraal waterbeheer, worden ontwikkelingsperspectieven voor de **open ruimte** geformuleerd. De open ruimte wordt verdeeld in ruimtelijke beleidscategorieën:

1. Natuurconcentratiegebieden

Deze gebieden vormen 'zwaartepunten' inzake natuur op het grondgebied, maar zijn ook van bovenlokaal belang. Er worden vier natuurconcentratiegebieden afgebakend:

- Vallei van de Grote Nete en de Wimp en bosgebiede
- Merodese bossen
- Zelle
- Kruiskensberg

Natuur is de hoofdfunctie in deze gebieden, medegebruik is enkel mogelijk in die mate dat de natuurfunctie niet gecompromitteerd wordt. Beheer door de landbouw is mogelijk, maar moet volledig afgestemd zijn op de natuurfunctie. Elk gebied wordt op basis van de eigen specifieke kenmerken beheerd.

2. Natuureilanden

Natuureilanden zijn beperkter in omvang dan natuurconcentratiegebieden, en liggen meer geïsoleerd tussen andere vormen van bodemgebruik. Er worden vijf natuureilanden afgebakend op het grondgebied. Het behoud en de ontwikkeling van de natuurwaarden wordt vooropgesteld.

3. Verwevingsgebieden

Verwevingsgebieden worden afgebakend op provinciaal niveau. Op het grondgebied van Herenthout werden nog geen dergelijke gebieden afgebakend. Het GRS stelt de afbakening van de Heuvelrug de Bergen voor. De aanwezige functies kunnen behouden blijven. Het beleid is gericht op de ruimtelijke ondersteuning van de verweving van de openruimtefuncties. Hobby-landbouw is toegelaten aan de randen van het verwevingsgebied, voor zover de natuurdoelstellingen gerespecteerd worden. Uitbreiding van niet grondgebonden land- of tuinbouw is niet gewenst. Verblijfsrecreatie is binnen deze verwevingsgebieden enkel mogelijk in de hiervoor afgebakende clusters.

Niet-ingevulde recreatiegebieden zullen worden herbestemd naar de achterliggende functie.

4. Natuurverbindingsgebieden

Natuurverbindingsgebieden worden vastgelegd op provinciaal niveau in het Ruimtelijk Structuurplan Provincie Antwerpen (RSPA). De gemeente wenst via het GRS te benadrukken dat deze gebieden slechts kleinere punt- of lijnvormige elementen zijn. Natuur kan hier niet de hoofdgebruiker zijn, landbouw dient garanties voor de leefbaarheid op lange termijn te krijgen. De natuurfunctie van deze gebieden kan wel verder toenemen door de ontwikkeling van kleine landschapselementen. De natuurverbinding tussen de Merodese bossen en de natuurgebieden ten noorden van Grobbendonk ligt gedeeltelijk op het grondgebied van Herenthout. Voorlopig werd hiervoor nog geen RUP opgemaakt (dd. 2022).

5. Corridors en ecologische infrastructuur op gemeentelijk niveau

Corridors verbinden de natuur op gemeentelijk niveau. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen natte en droge corridors. Deze assen doorkruisen vaak gebieden met een andere hoofdfunctie dan natuur. De natuurontwikkeling kan dan ook nooit de hoofdfunctie in de weg staan. De natte corridors worden gestructureerd door de waterlopen, natuurontwikkeling is dan vooral geënt op de oevers en nabijgelegen natte gronden. Kleine landschapselementen (houtkanten, bosjes, bermen...) vormen de verbindingsmogelijkheden in droge corridors.

6. Aandachtsgebieden inzake structuurbepalende ecologische processen

In aandachtsgebieden zijn de ecologische processen structuurbepalend, het gaat hier in het bijzonder over kwel, veenvorming, winteroverstroming en infiltratie. In gebieden met veenvorming dient de snelle ontwatering vermeden te worden. Gebieden waar winteroverstromingen kunnen voorkomen vormen de zoekzones voor de mogelijkheden van het terug ruimte geven aan water. Verharding en het bouwen van constructies dient hier geweerd te worden. Verder dient de haalbaarheid van rivierherstel en het herstel van oude meanders geëvalueerd te worden. In aandachtsgebieden voor infiltratie dient verharding vermeden te worden, en kan het grachtenstelsel gebruikt worden om water langer bij te houden.

De realisatie van de gewenste structuur kan bekomen worden door de implementatie van volgende maatregelen:

- Structureel vastleggen van de hoofdfunctie natuur in de open ruimte
- Integratie van ecologische randvoorwaarden in de agrarische gebieden
- Opmaak inventaris kleine landschapselementen
- Vrijwaren ecologische processen
- Uitvlakken van de piekdebieten in het kader van integraal waterbeheer
- Verbeteren van de waterkwaliteit

De gewenste **landschappelijke structuur** is sterk geënt op het reeds aanwezige gevarieerd landschap. Zowel valleien, depressies en 'lokale verhevenheden' vormen het typerend landschap van de streek, en zorgen voor een gevarieerd aanbod aan micro-ecotopen voor fauna en flora. Deze landschappelijke elementen dienen zoveel mogelijk behouden blijven, geaccentueerd en verder ontwikkeld worden. Gave landschappen dienen zo veel mogelijk behouden te blijven, niet-verenigbare infrastructuur dient geweerd te worden. Voorbeelden van gave landschappen zijn: Vallei van de Grote Nete en de Wimp, Vallei van de Zelse Beek, Merodese bossen en de Bergen. Bergen, Oosterhoven, Heikant, Blokt en Zelle zijn gave gehuchten. Via o.a. subsidies voor het

aanplanten van kleine landschapselementen wenst de gemeente de gewenste landschappelijke structuur te behouden en verder ontwikkelen. Stedenbouwkundige voorschriften kunnen de randvoorwaarden voor nieuwe projecten vastleggen, waarbij meer aandacht wordt besteed aan het behalen van de gewenste landschappelijke structuur: vrijwaren van openruimtecorridors, behoud van structuurbepalende elementen, landschappelijke integratie...

Gezien Herenthout wordt omschreven als een landbouwgemeente (50 % van het areaal is in agrarisch gebruik), beschrijft het GRS een duidelijke en ruime visie op de gewenste agrarische structuur. Het veilig stellen van de agrarische structuur wordt als eerste doelstelling naar voren gebracht. Land onttrekken aan de landbouw in het kader van natuurontwikkeling is hier niet wenselijk. Een beleid m.b.t. de verruiming van de landbouwfunctie (plattelandstoerisme, duurzame landbouw, landschapsbeheer...) moeten gestimuleerd worden. Het fysisch systeem afstemmen op de landbouw dient als basis voor een duurzame ontwikkeling van de landbouw. Het agrarisch landschap wordt gedifferentieerd in kerngebieden, waarbij de meest gewenste landbouwvorm wordt afgestemd op het fysisch systeem, en multifunctionele landbouwzones. In deze laatste zones kunnen ook recreatieve functies voorkomen. Zone Dekbunders, het gehucht Bergen en Eenheid Boudewijnlaan kunnen aangeduid worden als multifunctionele landbouwzones. In agrarische gebieden, aanwezig binnen alluviale valleien, dient gestreefd te worden naar graslandgebruik. De brede valleidepressie Zelse beek en de Vallei Grote Nete worden aangeduid als bouwvrije zone op gemeentelijk niveau.

De visie op de gewenste nederzettingsstructuur bepaalt dat dient ingezet te worden op kernversterking. Via thematische RUP's wordt de bebouwingstoename in de open ruimte doormiddel van lintbebouwing en verspreide (zonevreemde) bebouwing beperkt.

Recreatief medegebruik in de open ruimte kan enkel indien de bijzondere (natuur)waarden van het gebied niet in het gedrang komen. Hoogdynamische recreatieve activiteiten zijn niet toegelaten. Nieuwe infrastructuur dient tot een minimum beperkt te worden. Bestaande recreatieve aantrekkingspolen (bv. Horeca) kunnen blijven verder bestaan, in zoverre er geen bijkomende verkeersgeneratie wordt bewerkstelligd en de draagkracht van het gebied niet wordt overschreden. Rustgebieden zijn gebieden met belangrijke natuur- en landschapswaarden die beschermd moeten worden. Strategische inrichtingsprincipes kunnen de toeristische recreatie rond deze rustgebieden leiden, om zodanig de gebieden te vrijwaren van bijkomende belasting.

Volgende BPA's en RUP's werden opgemaakt , op basis van aangeleverde informatie door de gemeente:

BPA Schambraken (1995) (niet langer van kracht)

RUP Noordelijke uitbreiding 't Kapelleke

RUP Zonevreemde bedrijven RUP 06 Tankstation Q8

RUP Zonevreemde bedrijven RUP 03 Peeters-Vervoort

RUP Zonevreemde bedrijven RUP 07 Manege Zellehof
't Kapelleke

RUP Zonevreemde bedrijven RUP 04 Serneels

RUP Zonevreemde bedrijven RUP 02 Schrijnwerkerij Verheyen

RUP Zonevreemde bedrijven RUP 05 Happyland

RUP Zonevreemde bedrijven RUP 08 Dressuurstal Oosterhoven

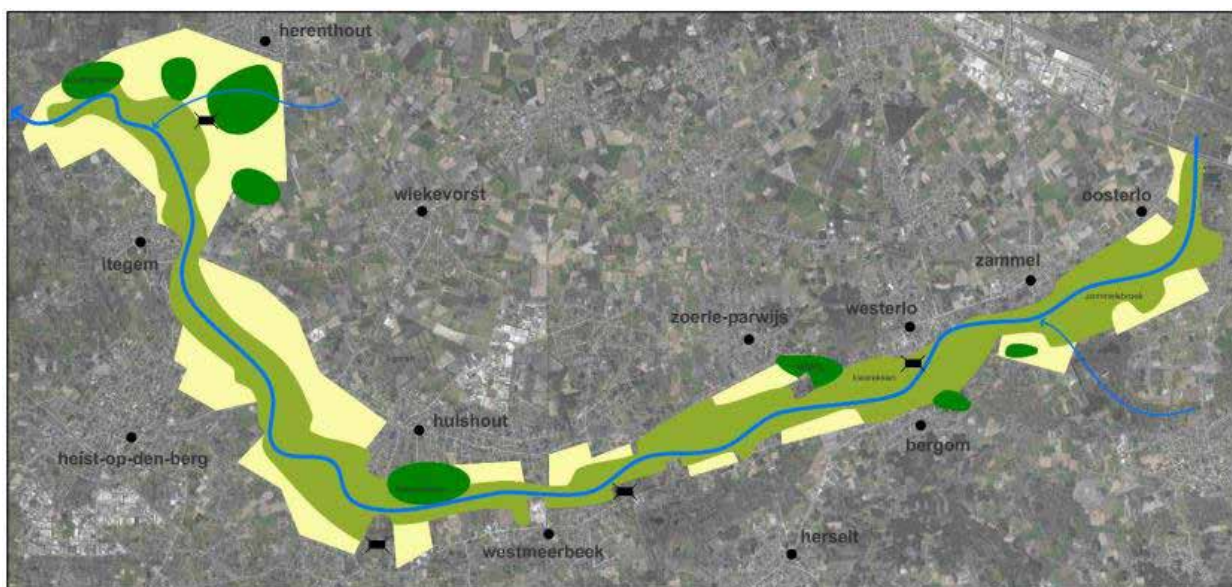
Zonevreemde bedrijven RUP 01 OKAY

RUP Zonevreemde bedrijven - fase 2

Gewestelijk RUP Vallei van de Grote Nete benedenstrooms

Enkele percelen op het grondgebied van Herenthout, op de grens met Heist-Op-Den-Berg en Nijlen maken deel uit van het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (GRUP) **Onderdelen Grote Eenheid Natuur “Vallei van de Grote Nete benedenstrooms”**. Het GRUP bestemt de percelen langs de Grote Nete als natuurgebied en grote eenheid natuur. De hoofdfunctie van het gebied wordt vastgelegd als ‘natuur en waterberging’. Landbouw, bosbouw, landschapsontwikkeling, natuureducatie, recreatief medegebruik en wonen zijn tevens functies die worden toegelaten in het gebied, voor zoverre de hoofdfunctie niet in het gedrang wordt gebracht.

In het **GRUP ‘Vallei van de Grote Nete van E313 tot Hellebrug’** worden de gebieden zoals in voorgaand GRUP opgenomen, alsook tal van percelen naar het noorden toe (zie Figuur 6-4). Op 17/12/2022 werd de startnota hieromtrent goedgekeurd. Een definitieve beslissing werd nog niet bekomen.



Figuur 6-4 Structuurschets Vallei van de Grote Nete, van E313 tot Hellebrug

Het plan voor deelplan 1 (o.a. grondgebied Herenthout) wordt opgebouwd rond volgende ruimtelijke principes:

Behoud en versterking van uitgesproken natuurwaarden in valleien met ruimte voor natuurlijke waterberging.

Vrijwaren van gebieden voor land- en tuinbouw

- met differentiatie van agrarisch gebied, bouwvrij agrarisch gebied en agrarisch gebied met overdruk natuurverweving.

Behoud en versterking stapsteenbossen

Vrijwaren en versterken van waardevolle landschappen en erfgoedwaarden

- Een aantal sites met bouwkundig erfgoed worden bestemd als gemengd openruimtegebied met cultuurhistorische waarde

Behoud en ontwikkeling van laagdynamische recreatie en ontsluiting van natuur- en bosgebieden

Inrichting van randactiviteiten in het openruimtegebied ten behoeve van (avi)fauna

- o Gebied voor gemeenschapsvoorzieningen: vogelopvangcentrum

Op provinciaal niveau werd een ruimtelijk uitvoeringsplan uitgewerkt voor het bedrijventerrein **Klein Gent Zuid**. Dit terrein is gelegen in het noordoosten van het grondgebied van Herenthout, in een industriegebied op de grens met Lier. Het behoort tot de afbakening van het kleinstedelijk gebied Herentals. Dit PRUP herbestemt een bestaand bosgebied volgens het gewestplan, ingesloten tussen zones voor bedrijvigheid van de industriezone Wolfstee Klein Gent, naar bedrijvigheid. Het gaat om een afwerkingszone van een ingesloten gebied. Drie van de vier zijden van het gebied grenzen aan industrie, hier dient geen groenbuffer voorzien te worden. De zijde die de grens met de aangrenzende open ruimte vormt dient uitgevoerd te worden in een buffer van 10 m breed. Elk bedrijf dient de voortuinstrook gepast aan te leggen, en dient een haag te voorzien aan de straat.

6.3.4.2 Richtlijnen kernversterking

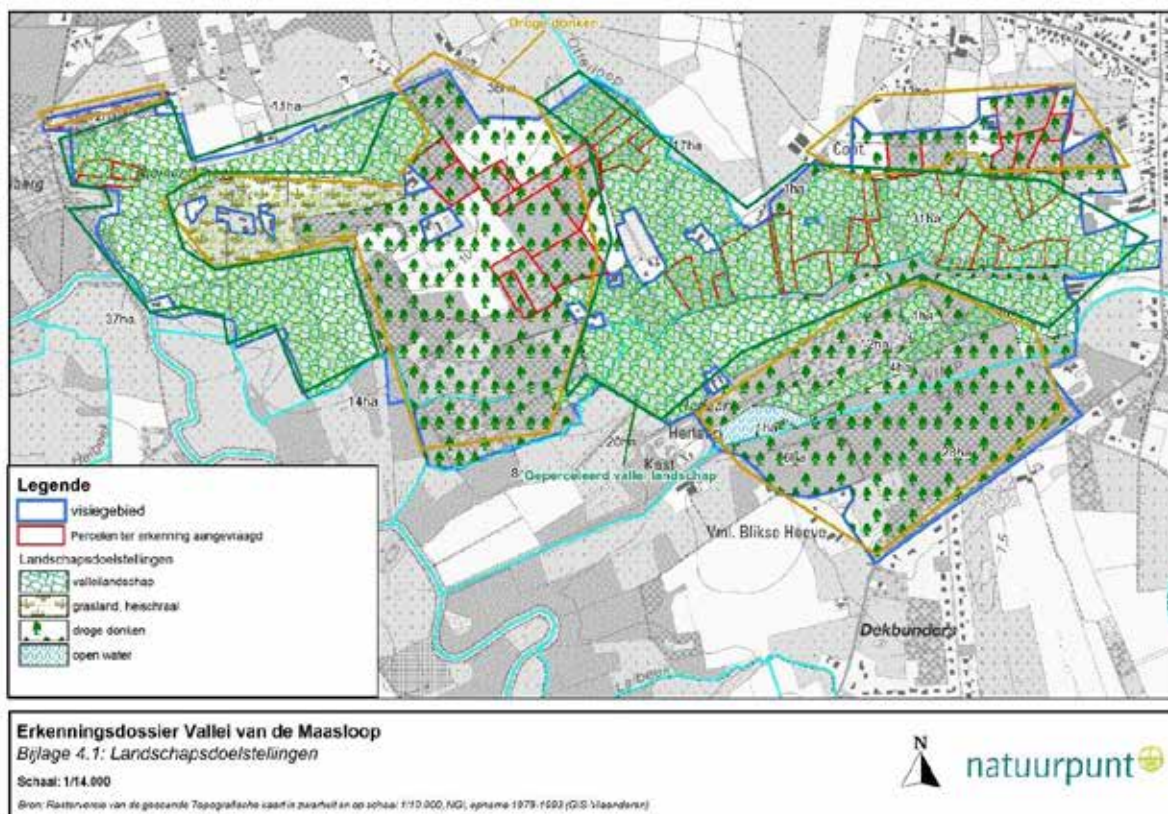
De gemeente werkte in 2017 enkele richtlijnen uit m.b.t. **kernversterking** (Gemeentebestuur Herenthout and Blauwdruk Stedenbouw, 2017), in samenwerking met Blauwdruk Stedenbouw. De nadruk ligt in het document voornamelijk op het behouden van de historische waarde van het patrimonium in de kern, het typisch uitzicht als Kempisch dorp en een evenwichtig straatbeeld.

6.3.5 Studies en lopende trajecten van boven lokaal niveau

Via het regionaal landschap Kleine en Grote Nete loopt het project '**Lekker Eetbaar Groen**' (www.rlkgn.be). Dit project is gericht op het ondersteunen van initiatieven rond 'eetbaar groen'. Het gaat meer bepaald over de introductie van voedselbossen, jong bos met een productief ecosysteem bestaande uit meerjarige planten die een of meer eetbare delen hebben. Herenthout maakt deel uit van de 'leaderregio' Kempen Zuid. Via een lerend netwerk wordt kennis en expertise uitgewisseld m.b.t. de gewenste criteria en een lijst van plantencombinaties om een positieve impact van voedselbossen en eetbaar groen op o.a. biodiversiteit, landschap, klimaat, lokale economie, sociale cohesie en voedselproductie te borgen.

Op 31/03/2017 besliste de Vlaamse Regering over de vervolgstappen voor het **signaalgebied** 'Binnenheide' op het grondgebied van Herenthout. Het gebied ligt in het binnengebied van de Nijlense Steenweg en de Krekelbeek. Tot 2017 werd het signaalgebied bestemd als gebied voor verblijfsrecreatie. Er bevonden zich enkele weekendverblijven en visvijvers, velen in slechte staat. Verdere uitbreiding van de recreatieve functie werd niet ondersteund door de gemeente. De Vlaamse Regering ging dan ook akkoord met een nieuwe functionele invulling voor het gebied, het gebied kan middels een gemeentelijk RUP herbestemd worden naar natuur.

Natuurpunt beheert op het grondgebied van de gemeente Herenthout enkele percelen in de **vallei van de Maasloop** (Natuurpunt, 2019). Bepaalde percelen binnen het visiegebied werden erkend als privaat natuureservaat (zie Figuur 6-5).



Figuur 6-5 Aanduiding percelen privaat natuureservaat en landschapsbeeld, Natuurpunt.

De beleidsvisie op het natuureservaat legt doelstellingen vast voor het behalen van twee landschapsbeelden: 'Geperceleerd vallei landschap' en 'droge donken'. Het eerste landschapsbeeld omvat bloemrijke, vochtige tot natte hooidanden met broekbosfragmenten. Het tweede landschapsbeeld omvat open tot gesloten loofbossen op hogere zandgronden met bosranden en zachte uitlopers in droge heide en heischraal grasland. In beide landschapsbeelden zijn kleine landschapselementen een belangrijke waarde.

Het eerste landschapsbeeld dient beheerd te worden op basis van patroonbeheer waarbij teruggegrepen wordt naar het oorspronkelijke landschap zoals vastgelegd door Ferraris. Op de drogere bosdelen wordt procesbeheer toegepast, zodat de bossen in de toekomst zo veel mogelijk een autonome evolutie kunnen volgen.

Om tot de gewenste structuur te komen voor alle betrokken percelen, is een omvormingsbeheer en opvolgingsbeheer nodig. Van zodra bepaalde delen de gewenste uitgangspositie hebben bereikt, kan overgegaan worden naar duurzaam beheer van instandhouding en natuurontwikkeling. Volgende acties worden voorzien in het kader van voornoemd omvormingsbeheer:

- Aanschuiven drinkpoel
- Aanleg amfibieënpool
- Herstel en aanplanten van kleine landschapselementen
- Kapen elzenopslag
- Omvorming naar inheems loofbos

- Creëren van open bos, open plekken in bos
- Populierenaanplanten
- Venherstel
- Herstel van moerasvegetatie

Het overgangsbeheer is gefocust op het bestrijden van exoten en graslandbeheer (intensiever maaien om verschraling te versnellen. Op langere termijn worden vier soorten beheer voorgesteld:

- Graslandbeheer: aangepast aan de verschraling van het grasland
- Beheer van kleine landschapselementen: aandacht voor percelering, poelen, hakhoutbeheer voor houtkanten en herstel van dreven
- Bosbeheer: verdunning van het bos op basis van de toekomstboommethode, hakhoutbeheer, herstel van hydrologie, verbraming en strooiselroof
- Soortgericht beheer: per landschapsbeel worden doelsoorten opgelijst

Agentschap voor Natuur en Bos bracht een plan uit voor het **clusteren** van de recreatieve zone en infrastructuur van de **Kluiskeberg** enerzijds, en de **Merodese bossen** anderzijds (Agentschap Natuur en Bos, 2021). Het plan bestaat er in de parkings van de aanwezige horeca te centraliseren en voor een veilige en aangename doorgang te zorgen naar beide gebieden natuur en de aanwezige horecazaken. Op de as tussen beide zones wordt een centrale fietsas voorzien. Het gebied krijgt op deze manier een hoofdingang. Er wordt een route langsheen bestemmingen uitgestippeld, en de algemene belevingswaarde van de omgeving verbetert aanzienlijk.

7 Visievorming

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 Herenthout. 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 Herenthout. Het overkoepelend plan werd overlopen met de gemeente en actoren tijdens een overleg op 17 september 2021 (zie verslag met IMDC ref. VV21217).

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 bijvoorbeeld ook vaak tegen overstromingen. 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 water 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 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 om een perceel bouw- of keldervrij te houden. Een eerste indicatie van dergelijke gebieden wordt gegeven door de thematische kaart 02c_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

	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 plaatse vastgehouden wordt;

Een braakliggend terrein inrichten als groene ruimte;

Bestaande parken bewaren en/of vergroten;

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 §7.1.2.1.3.





Figuur 7-1 Verharde voortuinen in de Langstraat te Herenthout, 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 op privé- als op openbaar domein, moet de afweging gebeuren of de inrichting ervan kan gebeuren op een manier waarop 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 infiltreerbaar plantvak (zie §7.1.1.2). Omdat de performantie van doorlaatbare verharding over het algemeen daalt na verloop van tijd, blijft het aangewezen om ze steeds te combineren met buffer- en infiltratievoorzieningen. Zeker in de bebouwde ruimte kan men door die afwisseling van waterdoorlatende verhardingen met een aanpalende groenbepanting erin 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 is, 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 Herenthout op openbaar domein zijn bijvoorbeeld de parking van de Markt, parking Zusterstraat, parking Doornboompad, parking Hakkelaar,... en op privaat domein schoolterreinen zoals die van de Basisschool 't Klavertje of VLS De Luchtballon, parkings van winkels zoals de Aldi, de OKay, etc., verharding rond garageboxen (Nijlense Steenweg),.... 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 Herenthout zijn dit onder de grote wegassen zoals de Nijlense Steenweg, de Itegemse Steenweg, de Bouwelse Steenweg en de Herentalse Steenweg.

Een aantal voorbeelden van toepassingen van ontharden worden weergegeven in Figuur 7-2, samen met een locatie in Herenthout waar zulke onthardingingen kunnen toegepast worden. Een overzicht van materialen en uitvoeringen die gebruikt kunnen worden bij het ontharden wordt gegeven in de Infiltratiewaaijer (Infiltratiewaaijer – Waterbewust bouwen) (Netwerk Architecten Vlaanderen, 2015).



Figuur 7-2 : Voorbeelden van het toepassen van ontharden zoals deze kunnen toegepast worden op de parking van de Markt te Herenthout (linksboven; bron: google maps), een carpoolparking te Hasselt (rechtsboven; bron: foto Ebema), ontharde berm Nederland (linksonder; bron: google maps) en de ontharde speelplaats van basisschool De Knipoog te Vilvoorde (rechts; 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 eerste 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. In een volgend deel (§7.1.1.3) staat het buitengebied centraal en worden voorstellen gedaan hoe de grondwateraanvulling in deze openruimtegebieden 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 top laag 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 (zie volgende trap). 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 (links; 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 overloopprefiel (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 Herenthout 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 *o2c_Watersysteemkaart* volstaat een lagere ratio dan voor de tijdelijk natte zones (groen). Voor tijdelijk natte zones zijn verlaagde bermen zeker wenselijk omdat deze voor toplaag infiltratie zorgen (in tegenstelling tot poelen en grachten).

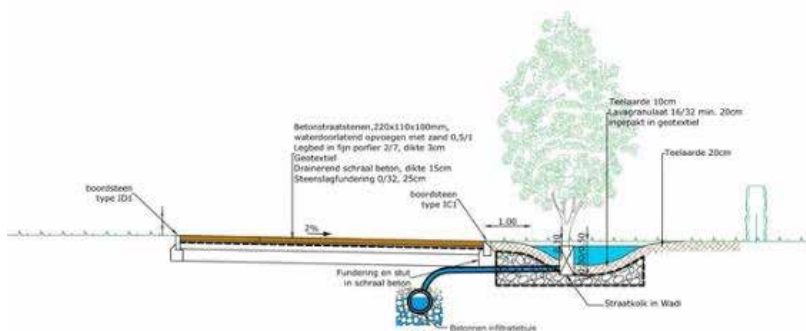


Figuur 7-5: Voorbeelden van verlaagde bermen, plantvakken en groenzones en de aanpassing van boordsteen voor verbeterde infiltratie

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 Figuur 7-6.



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

In gemeente Herenthout kan dit bovenstaand systeem onder andere toegepast worden in de Ter Heide, Liefkoenshoek, de Gildestraat, de Beukenlaan, de Elzernstraat, etc.



Figuur 7-7. Voorbeeld voor aanpassing van een groenzone in de Gildestraat te Herenthout

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

- Voor open bevoeiing 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. De effecten zullen op termijn afnemen naarmate de vijverbodem zal gaan dichtslibben. Door het dichtslibben ontstaat er weerstand die de drainerende en infiltrerende werking op termijn zal beperken. Het drainerend effect speelt uiteraard geen rol 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 o2c_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 rioolbelasting 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

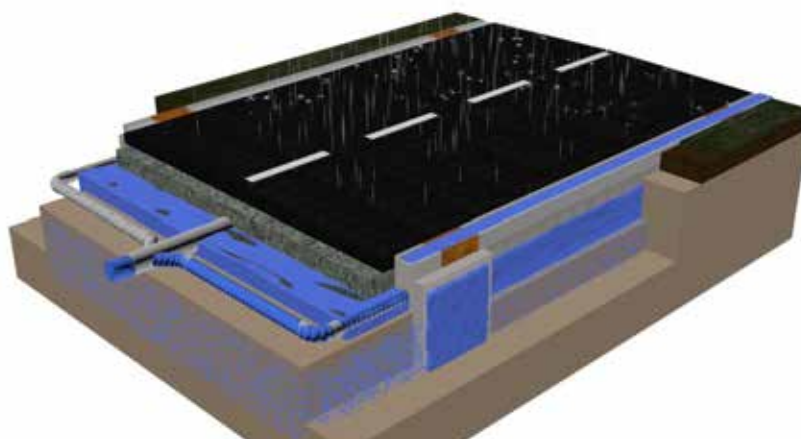
In bepaalde situaties is er bovengronds slechts beperkte ruimte om maatregelen te voorzien in functie van infiltratie. Heel wat mogelijkheden bestaan om ook **ondergronds maatregelen** te treffen, steeds met het grondwaterpeil als belangrijke randvoorwaarde bij ontwerp om drainage te vermijden. Dit kan 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 vervuilingsrisico 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 eenzelfde 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 waterdichte ‘kous’ aangebracht.

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

De watersysteemkaart kan enig inzicht geven in de nodige **dimensionering** zonder hier concrete getallen op te plakken:

De **bruine** gebieden: een kleinere dimensionering mogelijk;

De **gele** gebieden: kiezen voor een groter oppervlak en minder diepte;

In de **lichtgroene** gebieden: nog steeds ondergrondse infiltratie mogelijk, sterke beperking infiltratie tijdens een erg natte periode door tijdelijke ondiepe grondwaterstanden.

In de **donkergroene** zones, voorkeur naar bovengrondse verzamel- en infiltratiebekkens.

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 vlak onder maaiveld	Ja	Noodzakelijk vlak onder maaiveld

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 teruggedbracht worden tot combinaties van landgebruik (akker, weiland en bos & natuur; thematische kaarten voor landgebruik) en de typologieën van de thematische kaart *oz_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

In het algemeen verbruiken naaldbomen meer water dan loofbomen door een hogere verdamping en interceptie in vergelijking met loofbomen. Omvorming naar loofbos of meer open vegetatietypen maakt het mogelijk om meer aanvulling te realiseren, waardoor de gevolgen van droogte worden gematigd. De voornaamste reden waarom er minder aanvulling is onder bosvegetaties is interceptie.

In Herenthout zijn naaldbossen vooral aanwezig in het westen van de gemeente in de Merodese bossen en het bosrijk gebied langs de Wimp. Belangrijk is rekening te houden met de bodemeigenschappen om verder beslissingen tot omvorming van deze gebieden te beargumenteren. 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 zandige, goed doorlatende bodems treedt het omgekeerde op. Het is onwaarschijnlijk dat deze bodems afvloeiing genereren en interceptieverliezen verminderen de aanvulling van het grondwater.

Een significant deel van de naaldbossen in Herenthout bevinden zich op bodems die goed en matig geschikt zijn voor infiltratie 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,	Zeer wenselijk op zandgronden Niet wenselijk op leembodems	Wenselijk op zandgronden Niet wenselijk op leembodems	niet nodig	niet nodig	niet nodig	niet nodig

uitdunnen, heide of grasland).						
--------------------------------	--	--	--	--	--	--

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 éénmalig 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, want 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 worden 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

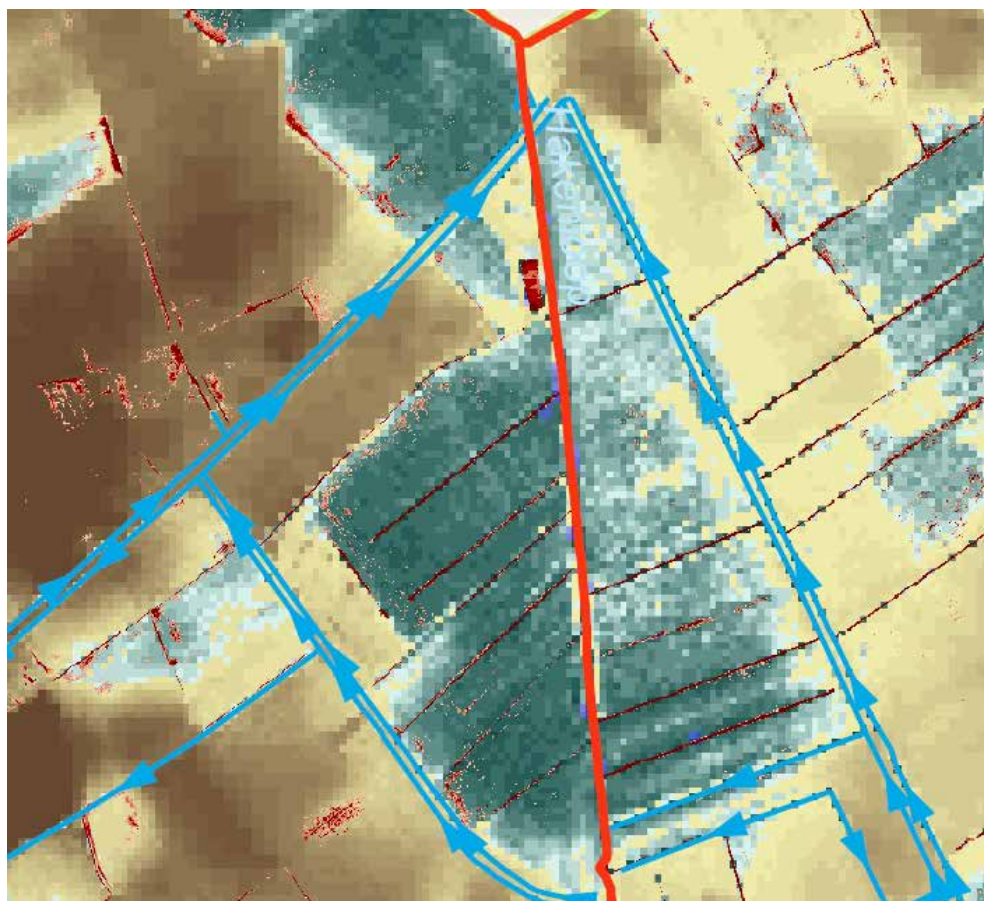
7.1.1.3.3 Infiltratiepoelen op landbouwpercelen

Infiltratiepoelen kunnen het water dat afstroomt van verslempde 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.

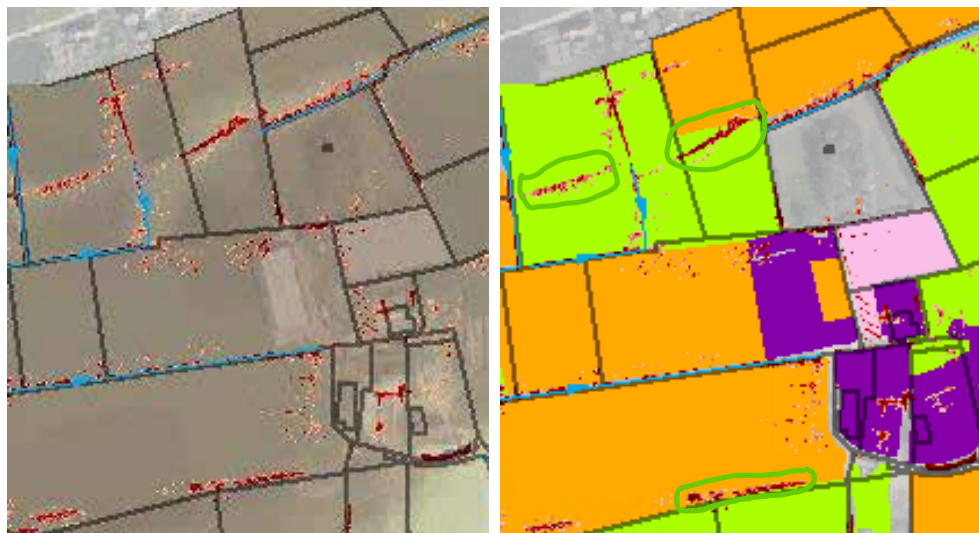
De thematische kaart o2b – potentiële grachten en micro-depressies geeft een indicatie van de potenties voor de aanleg van dergelijke poelen (Figuur 7-11). Micro-depressies zijn relatief laag gelegen zones op perceelsniveau. Dit zijn van nature geschikte zones om een infiltratiepoel aan te leggen omdat 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 o2c; Figuur 7-12 (links)).

Een combinatie van de thematische kaarten o2b en o2c 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 landgebruikskaat 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.



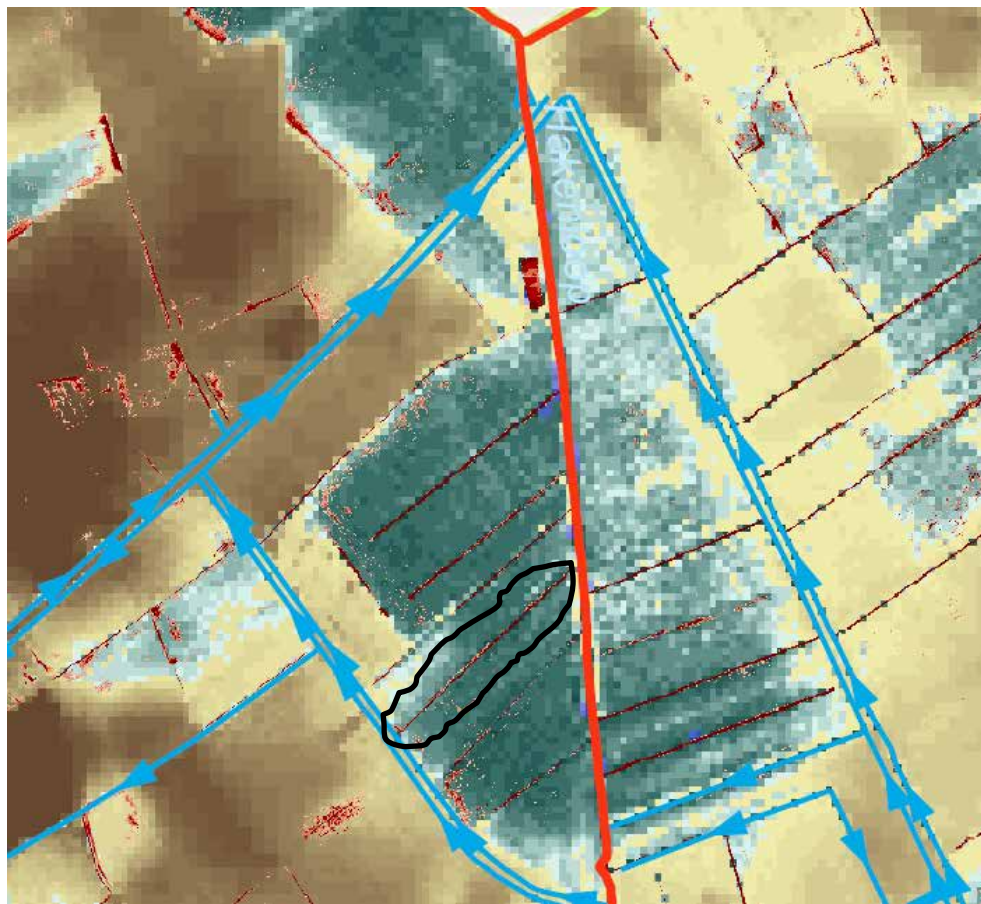
Figuur 7-12 : Detailbeeld van mogelijke locaties voor infiltratiepoelen op een hoger gelegen infiltratiegebied (links; bruin-gele zones). Op de landgebruikkaart (bron: landbouwimpactstudie Dep. Landbouw) is evenwel te zien dat sommige percelen (rechts; lichtgroen) onder wei- of hooiland liggen. Afstroming 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 infiltratiepoelen de groene zones op de percelen onder akkerbouw zijn. Een voorbeeld van een locatie in Herenthout 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 beperken van landschapsdepressies en permanent natte gebieden

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 waren met de waterlopen. Dit veranderde wanneer men de voorbije eeuwen startte met deze plaatsen te draineren. Ook in Herenthout werd dit systematisch toegepast op de landschapsdepressies (Figuur 7-14). Deze ingrepen vonden plaats binnen een totaal andere tijdsgeslacht 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. Stuwen zijn meer aangewezen in landbouwgebied. Aangezien er in Herenthout voornamelijk landbouwgebied is, zijn er 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 Otterloop en de Maasloop (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

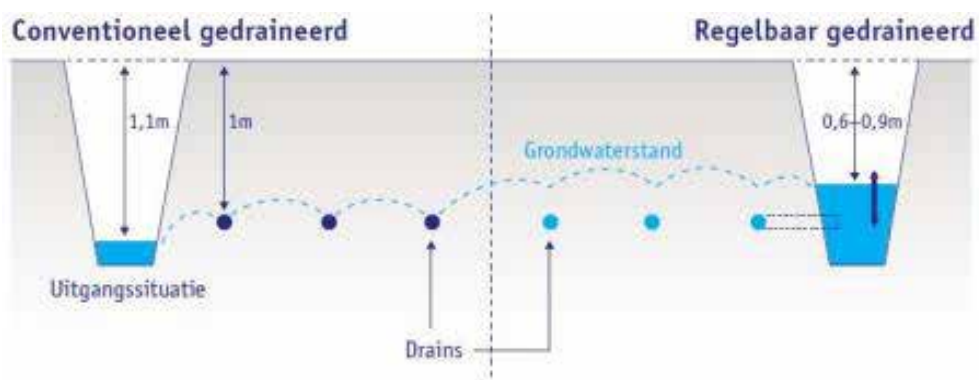
De blauwe zones op de watersysteemkaart ontvangen (van nature) het hele jaar door een zekere mate van grondwateraanvoer. Dit biedt uitstekende kansen voor natuurontwikkeling en veenvorming. Maar een zeer groot deel van de historische moerassen werd ontgonnen voor landbouw. Historisch gezien is het niet 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 heuvelachtige gebied)
- Peilgestuurde drainage: werkt op vlakke percelen 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 lageregelegen 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)

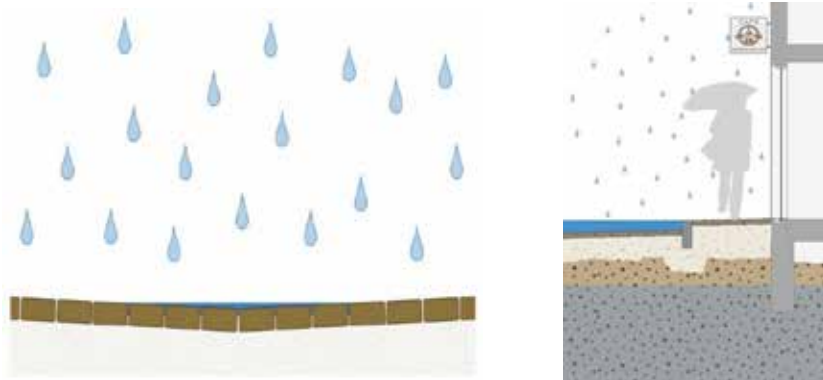
7.1.2.1.1 Bovengrondse buffering

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

Centraliseren van buffer op locaties waar ruimte is voor een open bekken is vaak kosteneffectiever, tegenover 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 gehanteerd 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 kan, indien in combinatie met infiltratie (infiltratiekrachten), enkel indien de overloop (of vertraagde afvoer) zich ook in de winter boven het grondwaterpeil bevindt om drainage te voorkomen.

Indien onvoldoende ruimte is bovengronds om 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 zorgt 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 drainage optreedt. 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 van 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 wateroverlast	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

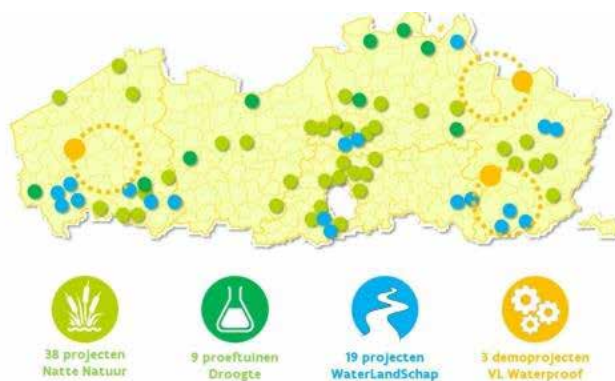
Rivieren moeten meer ruimte krijgen en kunnen overstromen in valleien waar weinig bebouwing is. Langs de bovenlopen in de opwaartse delen van het afstroomgebied kan bijkomende bergingscapaciteit gecreëerd worden zodat de afwaarts gelegen gebieden waar de rivier door stroomt een lager overstromingsrisico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

Het aanleggen van dijken kan een vals gevoel van veiligheid geven terwijl de bewoners zich zonder dijk meer bewust zouden zijn van de risico's en ook sneller actie zouden ondernemen om hun eigen perceel te beveiligen. Volgens het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan werden binnen Herenthout potenties gezien voor het plaatsen van een ecologisch wachtbekken om de afwatering van de Wimp en de Maasloop in de Grote Nete te optimaliseren.

In het zuidwesten van Herenthout is er een zone gelegen binnen de contouren van het Sigmoplan. Maatregelen die concreet zullen genomen te worden voor dit gebied betreft het herstel van de winterbedding van de Grote Nete door drempels op de bodem van de rivier aan te brengen. Ook zullen er wetlands gecreëerd worden langs de boorden van de Grote Nete ter ontwikkeling van natte natuur met moerassen.

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 Herenthout 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 Merodese bossen zijn er mogelijkheden om meer natte natuur te creëren. Lozingspunten op de Hakenloop ter hoogte van de kruising met de Nijlense Steenweg zorgen voor de afvoer van extreme debieten van verontreinigd water via de Bevelse Beek die door de Merodese bossen stroomt. De aanpak van dit knelpunt is prioritair en zal opgelost worden door een rioleringsproject waarbij afvalwater in oostelijke richting afgevoerd wordt en het afgekoppelde hemelwater naar de Hakenloop gestuurd wordt. Hierna kan nagedacht worden over de vernatting van het bosgebied. Als voorstel wordt het plaatsen van regelbare stuwen op de Bevelse Beek gedaan aan bijvoorbeeld de drie overbruggingen van de Bevelse Beek in de Merodese bossen. Door de stuwen om de x aantal jaar telkens iets te verhogen kan de vernatting van de Merodese bossen geleidelijk gebeuren. Fauna en flora worden minder gebruuskeerd en kunnen zich hierdoor ook beter aanpassen.

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 groententeelt 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) berekent 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 die zoveel 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. 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 bepaalt 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. Door elke reliëfwijziging kleiner dan 30 m³ per goed toe te laten, gaan echter veel van deze depressies verloren. Voor een groot landbouwperceel blijft de impact relatief beperkt. Het probleem is des te groter 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.

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..

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>)

- 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).

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 merkbaar strenger ten opzichte van de vroegere richtlijnen (ontwerp-terugkeerperiode T5). Eén van de redenen is dat bij een hoog klimaatscenario 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 ontwerp-terugkeerperiode 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 06b_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

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

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 Herenthout = 32). 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 Herenthout = 39) of een waterloop (aantal grote gebouwen in Herenthout = 10). 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 Herenthout = 33). 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 Herenthout 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 Herenthout.

7.1.3.2 Herstel en opwaardering van het waterlopen- en grachtenstelsel

In de gemeente Herenthout 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 Herenthout kan bijvoorbeeld de gedeeltelijk

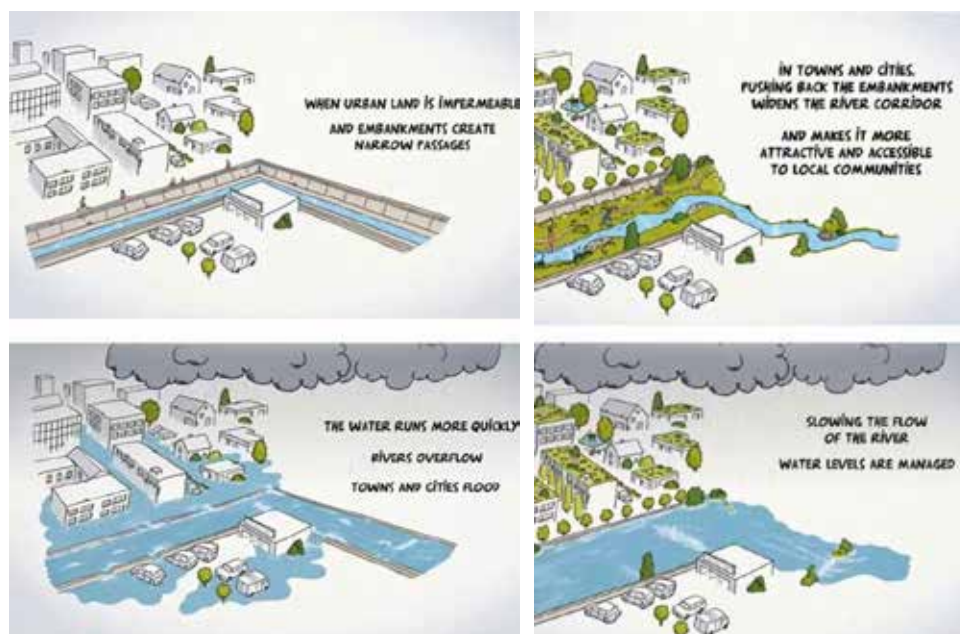
⁷ Kwetsbaarheidskaart riooloverstorten (2018): https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/publicaties/code-goede-praktijk-rioleringssystemen/Kwetsbaarheidskaart_riooloverstorten.pdf/view

ingebuisde en gedeeltelijk met verharde wanden ingerichte baangracht in de Bevelse Steenweg dienen (Figuur 7-18; boven). Echter, dezelfde baangracht ter hoogte van de aangrenzende woning is dan wel weer ingericht als een blauwgroen element (Figuur 7-18; onder).



Figuur 7-18 : Baangracht in de Bevelse Steenweg, als voorbeeld voor de willekeur waarop de inrichting ervan in dezelfde straat gebeurt. Boven: deels ingebuisd en deels open met verharde wanden (en bodem); onder: gracht als een blauwgroene as langs de straat.

Binnen de hemelwatervisie wordt gestreefd naar een herstel en opwaardering van dit 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 zowel een bufferende als 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.

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. 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 bestaande 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. Door technisch slim aan te sturen met een actief peilbeheer kan de opvang van water in deze systemen geoptimaliseerd worden rekening houdende met de verwachte neerslag en grondwaterpeilen. In tijden van droogte kan water 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.

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 in de 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 Herenthout 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 in 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 groenblauwe 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 te kijken naar het ecologisch potentieel van een terrein en zich te verdiepen in de typologie van de het landschap en de biotopen die bijvoorbeeld water en bomen kunnen zijn. 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 parallelle 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-blauwe 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 met de bewoners echter ligt aan de basis van de slaagkans van dergelijke initiatieven. Aanvullend wordt een verdere vergroening beoogd door geveltuinen 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 (Verstedelijk 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 Herenthout 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/Beleidsstatistieken%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 Herenthout telt een aantal woonwijken met voornamelijk lokaal verkeer die op termijn aan vernieuwing toe zijn. De uitvoering van de visie van het hemelwater- en droogteplan (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 Kastanjelaan, de Sint-Gummarusstraat en de Schoetersstraat.

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 bedrijfsites klimaatbestendig en meer inpasbaar te maken binnen de omgeving. Een voorbeeld hiervan in Herenthout is de industriezone in het noordoosten van de gemeente waar er in verschillende straten reeds een gescheiden stelsel aanwezig is. Uiteraard zijn bijkomende bronmaatregelen altijd welkom, zeker bij grote verharde oppervlaktes. Er wordt dan gedacht aan het inzetten op het hemelwater lokaal vast te houden in bufferbekkens of bij nieuwe afkoppelingen het hemelwater afvoeren naar infiltratiegrachten.

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

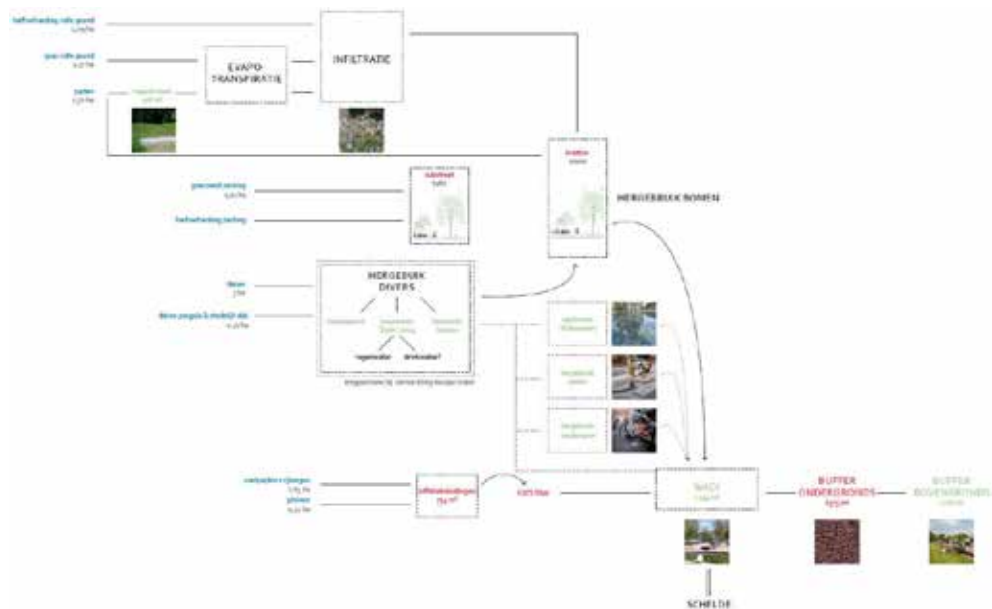
Schoolterreinen, speelpleintjes en soms ook terreinen van lokale verenigingen (bv.: lokalen van de jeugdbeweging) zijn vaak verhard van gebouw tot gebouw, waardoor water enkel het terrein kan verlaten via de aanwezige kolken. Een (gedeeltelijke) ontharding zorgt voor een vertraging van de afvoer evenals 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 Herenthout is de herinrichting van de volgende scholen aangewezen: De Lotusbloem, GO! BSBO De Balderschool, Vrije Basisschool Herenthout, Heilig Hart van Maria Herenthout 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 plantdag op de Montessorri school i.k.v. traject “weg met grijze speelplaatsen” van de initiatief “plan vandaag” van de Provincie Antwerpen (Onder; bron: Provincie Antwerpen, 2022)

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 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 omgevingsanalyse in bijlage) kunnen deze linten en eventuele flessenhalsen verder afgebakend worden. De natuurlijke structuren in Herenthout (zie nota omgevingsanalyse) vormen ecologische stapstenen die verbonden kunnen worden door het beter uitbouwen van het systeem van beekvalleien (omgevingsanalyse in bijlage) 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 natuurverbindingsgebieden aangeduid op provinciaal niveau.



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 Herenthout 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 (her)gebruiken en niet verloren 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

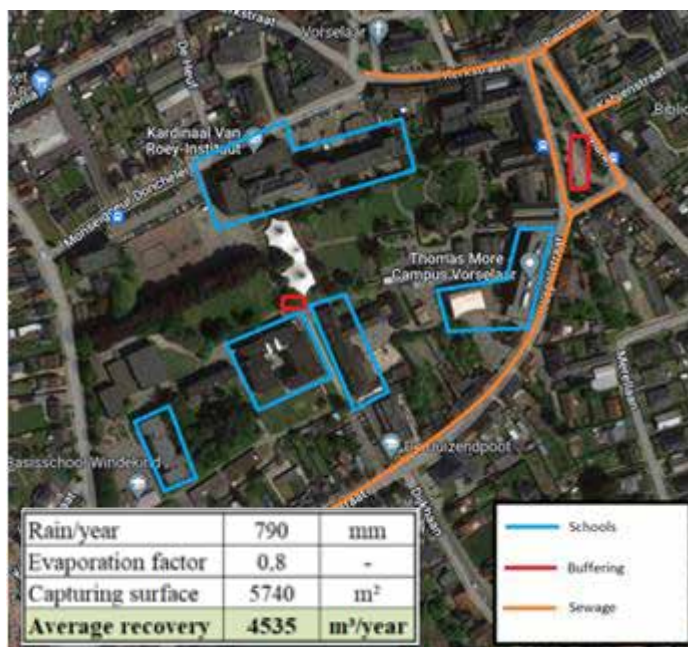
Als burgers in hun tuin een regenwaterput voorzien en regenwater ook effectief gebruiken voor toepassingen waarvoor het kan dienen, wordt extra buffercapaciteit gecreëerd. Deze inspanning lijkt misschien beperkt maar als elke burger dit doet, levert dit een aanzienlijk cumulatief effect. Als je alle volumes van de regenwaterputten op telt, 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 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, bevoeiing 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 Marktplaatsplein van Vorselaar zullen voeden, van waaruit de omliggende gebouwen (scholen, gemeentegebouwen) 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 Blankenberghe (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. 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 zijn opgenomen in de nota Omgevingsanalyse.

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 Bronbemalingswater

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 Vlare: het zijn ingedeelde inrichtingen en activiteiten (IIOA's) onder rubriek 53.2 van de indelingslijst (Bijlage 1 van Vlare 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 Vlareme 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 Vlareme 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 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 Vlareme meldingsplicht). Het nuttig gebruik door niet-particulieren (groendiensten, landbouwers) wordt momenteel wel als Vlareme-plichtig 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 vergunningsaanvrager een meerwaarde betekenen.

- **Handhaving** is vervolgens een belangrijk instrument om de naleving op te volgen. Vaak ontbreekt binnen de gemeentediensten echter de capaciteit of de expertise om bemalingen goed te kunnen controleren. Om de werfbezoeken te kunnen plannen, kan worden opgelegd 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).

Herenthout heeft aangegeven dat het zich wil engageren om extra in te zetten op het handhaven van de vooropgestelde maatregelen. Daarom wordt in het actieplan opgenomen dat de gemeente een bemalingsstrategie uitwerkt waarin gefocust zal worden op de handhaving. Als voorbeeld kan de bemalingsstrategie genomen worden van de stad Antwerpen (<https://www.antwerpenmorgen.be/nl/projecten/bemalingsstrategie/media>). Er wordt hierbij ingezet op drie ‘sporen’. Het eerste spoor behandelt de regelgeving; zo wordt er bijvoorbeeld een bemalingsstudie opgelegd bij de vergunningsaanvraag voor bemalingen met een hoog debiet. Bij het tweede spoor worden er openbare plaatsen geïdentificeerd waar bemalingen verplicht naar zouden kunnen infiltreren, bijvoorbeeld parken in vijvers of wadi’s (te visualiseren in ‘potentiekaarten’) wanneer een lokale retourbemaling technisch niet haalbaar is. Bij het derde en laatste spoor werd onderzocht of bemalingswater via (bovengrondse) leidingen zou kunnen getransporteerd worden naar plaatsen waar het geïnfilteerd kan worden. Bovenstaande nota kan als inspiratie dienen voor Herenthout bij het opmaak van hun bemalingsstrategie en er kan onderzocht worden in welke mate de gemeente het document kan optimaliseren naar handhaving toe.

7.1.5.2.2 Gezuiverd afvalwater

Elk 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 klimaatrobuste 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 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 Herenthout:

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 (DUCCOOP, 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 dit dat dat het grondwater er ca. 2.2 mm zou 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 nemen. 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 de 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 het gebruikte water 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.

Waterbarometertool 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 Herenthout kan een website lanceren om meer bewustwording bij de burgers te creëren. Via de site kunnen bijvoorbeeld acties opgenomen worden in het kader van het Energie- en Klimaatadaptatieplan of het burgemeestersconvenant die dan bevattelijk naar alle geïnteresseerde partijen (waaronder de burgers) kunnen gecommuniceerd worden. 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.

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

- 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.

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 in functie van 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, geveltuintjes 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 geïnfilterde grondwater weer wordt opgepompt door vergunde grondwaterwinningen in en rond de gemeente. Dit komt bovenop het drinkwaterverbruik dat in de gemeente 328 034 m³ op jaarbasis bedraagt.

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

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.

- **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.
- **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 17 september 2021 (zie verslag met IMDC ref. VV21217).

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. NO22221). Tijdens een overleg met de gemeente en actoren op 08/06/2021 werden de nota en kaarten van de visie op hoofdlijnen besproken (zie verslag met IMDC ref. vv21144). De opportuniteiten en maatregelen per deelzone als concretisering van de visie op hoofdlijnen werden voorgesteld op 08/06/2021 (zie verslag met IMDC ref. vv21144).

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 herprofilen, 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)

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.

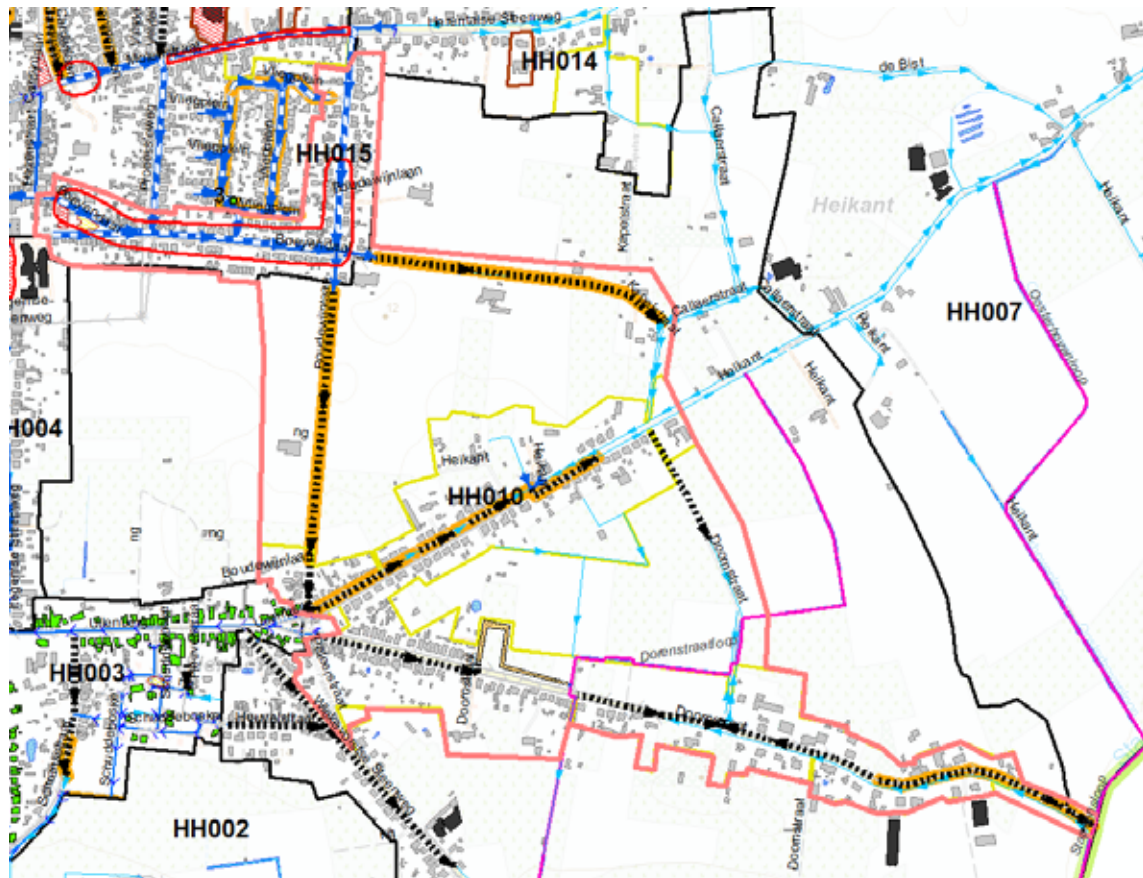
		waar bovengronds weinig plaats beschikbaar is.
	RWA (type infiltratie met of zonder overloop)	Keuze met of zonder overloop afhankelijk van de infiltratiesnelheid. Verder infiltratieonderzoek dient duidelijkheid te verschaffen
	Potentie voor grachten en/of infiltreerbare berm	Potenties voor de aanleg van grachten of andere SUD's ¹³ (bv. infiltreerbare berm, 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.

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.

7.2.3 Case studie: Herenthout-Oost/Heikant (afstroomgebied Dorenstraatloop)

De zone Herenthout-Oost/Heikant is afgebakend zoals weergegeven in Figuur 7-32. De zone betreft dat deel van de gemeente dat afwatert naar de Dorenstraatloop. Voor deze zone wordt getracht om voor enkele maatregelen voorgesteld in deelzonefiche HH010 en HH015 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 Herenthout-Oost/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 Herenthout-Oost/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 aftoetsen 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 24%. Deze toename loopt op tot wel 81% tegen 2100.

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

Kenmerken zone	Totale oppervlakte	91,9	ha		
	Verhard	12,0	ha	AC*	0,9
	Onverhard	79,7	ha	AC	0,26
	Watervlakken	0,2	ha	AC	0
	Berging in riolering (T5oud)	5,2	* 1000 m ³		
	Buffernorm verharde opp.	250	m ³ /ha		
Doel	Buffereis verhard	3	* 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 huidig klimaat	20,5	* 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 in 2030	25,5	* 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 in 2050	28,8	* 1000 m ³		
	Wateruitdaging T20 in 2100	37,1	* 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 voornamelijk verschillende bovengrondse buffers die zullen worden ingericht binnen het rioleringsproject K-08-061 in de Doornstraat en Heikant.

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 Doornstraat en Heikant) 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 de Doornstraat, Heikant, de Boudewijnlaan en Boeyendaal.

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.

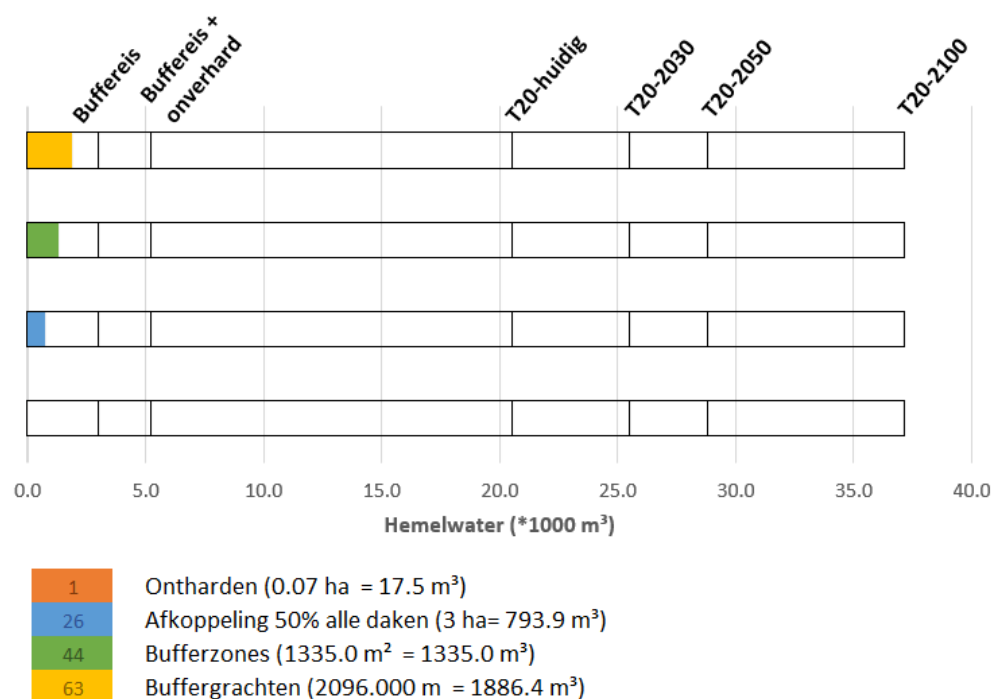
¹⁴ Raadpleegbaar via de website: <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/hemelwater-en-droogteplannen/methodiek-voor-begroting-afstromend-hemelwater-van-onverharde-oppervlaktes>

Het resultaat van de analyse wordt getoond in Figuur 7-33. Daaruit blijkt dat – wanneer de volumes opgesomd worden – er voldoende 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. De impact van de afkoppeling van water van de daken van de private gebouwen weg van de riolering in de straat is daarentegen wel substantieel. Vooral de voorgestelde buffergrachten en de bovengrondse buffersystemen vangen een erg belangrijk aandeel van de buffernorm op.

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. Voornamelijk in het verstedelijkt deel van de detailzone ter hoogte van Boeyendaal en de Boudewijnlaan zijn er beperkte mogelijkheden om in te zetten op bronmaatregelen. Een significant deel van de buffervereiste zal daardoor via ondergrondse systemen moet en bereikt worden. Wanneer deze straten zullen 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.



Figuur 7-33 Invulling van de buffereis en wateruitdaging door de voorgestelde maatregelen in Herenthout-Oost/Heikant.

Referenties

96 - versie 2.0 - 12/05/2023

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (2012). Code van goede praktijk voor rioleringsystemen, Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (2016). Technisch achtergronddocument bij de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater, september 2016 – versie 4.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (2021). Blauwdruk hemelwater- en

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 weer. 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:

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

De actielijst is dynamisch en zal 6-jaarlijks 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		HHxxx		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: - Itegemse Steenweg ter hoogte van residentie Boeyendaalhof; - Sporthal 't Kapelleke; - Vervangen voetpaden door groenzone in Schoetersstraat + Sint-Gummarusstraat + Kastanjelaan - Begraafplaats (omvorming paden naar karresporen en ontharding parkeerplaatsen); - Eilandje Vredesplein-Gelderstraat; - Markt;	Middelhoog		HH004, , HH011, HH013, HH015	Gemeente Herenthout	O1.1	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
	- Krusing Molenstraat-Cardijnlaan; - GOC Ter Voncke; - Parkeerplaatsen winkels (bij vergunningsaanvragen)						
1.1.2	Inventariseren en ontharding van de niet-functionele verharding voor het industrieterrein Herentals	Middelhoog		HH001	Bedrijven	O1.1	
1.1.3	Ontharden parkeerstroken in Nijlense Steenweg, Molenstraat en Boeyendael	Middelhoog	Rioleringsproject Nijlense Steenweg (recent ingediend)	HH011, HH015	Gemeente Herenthout	O1.1	
1.1.4	Stimuleren en eventueel ondersteuning bieden aan schoolbesturen bij ontharding schoolterreinen (bv.: gemeenteschool kan onthard worden)	Middelhoog		HH004, HH011	Gemeente Herenthout	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	(Her)aanleg van speelplein Liefkenshoek en Vliegplein met lokaal verlaagde zones voor bovengrondse berging en infiltratie van afstromend	Middelhoog		HH004	Gemeente Herenthout	O1.6	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
	water van de Maasweg en Liefkenshoek						
1.2.2	Betere infiltratie en buffering te voorzien bij weg- en rioleringswerken: - Doornstraat-Heikant(deel)- Boudewijnlaan(deel)-Paleerstraat - Molenstraat - Herentalse Steenweg – Oosterhoven – Kapelstraat – Calaerstraat - Albertstraat	Middelhoog		HH010, HH014, HH015	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.3	Onderzoeken of centraal gelegen groenzone tussen de huizen ter hoogte van Sandelynhof-Sportstraat-Bergense Steenweg kan ingeschakeld worden voor het inrichten van een bovengrondse infiltratievoorziening	Middelhoog		HH015	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.4	Bovengrondse bergingsmogelijkheden onderzoeken voor eiland in de straat Schuddeboske	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH003	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.5	Bovengrondse bergingsmogelijkheden onderzoeken in de groenzones van Residentie Boeyendaalhof en/ of groenzone tussen wegnis Boeyendaal	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH004	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.6	Bovengrondse bergingsmogelijkheden onderzoeken in de Keulemansstraat (grasveld)	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH004	Gemeente Herenthout	O1.6	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
1.2.7	Bovengrondse bergingsmogelijkheden onderzoeken in Ter Heide (grasveld)	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH004	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.8	Compenseren verdwijnen groenzone en maximaliseren bovengrondse berging bij heraanleg (kluifrotonde) kruispunt Langstraat en Itegemse Steenweg.	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH004	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.9	Bovengrondse bergingsmogelijkheden onderzoeken groenzone in Liefkenshoek	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH004	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.10	Bovengrondse bergingsmogelijkheden onderzoeken eilandje tussen Vredesplein en de Gelderstraat	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH011	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.11	Bovengrondse bergingsmogelijkheden onderzoeken voor parkje achter de kerk van Herenthout	Middelhoog	Weg- en rioleringsprojecten (nog niet concreet gepland)	HH015	Gemeente Herenthout	O1.6	
1.2.12	Nieuwe RWA-assen met infiltratiemogelijkheden in Doornstraat en Heikant	Middelhoog	Rioleringsproject K-08-061: Doornstraat/Heikant	HH010	Pidpa	O1.6	
1.4	Drainage beperken					O1.3	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
1.4.1	Regelbare stuwen aan de bruggen op de Gordinnenloop (Bevelse Beek): door de stuwen om de x aantal jaar telkens iets te verhogen kan de vernatting van de Merodese bossen geleidelijk gebeuren	Middelhoog		HH012	ANB, Provincie Antwerpen	O1.3	
SD 2: meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's							
2.1	Bevorderen bovengrondse buffering					O2.7, O2.8	
2.1.1	Extra buffermogelijkheden onderzoeken voor de sikkelvormige vijver in de Verbistlaan in functie van buffervereisten bij afkoppelingsprojecten in de omgeving (bv.: Nijlense Steenweg)	Middelhoog		HH004	Gemeente Herenthout	O2.7, O2.8	
2.1.2	Aanleg bufferbekken als berging voor afgekoppeld regenwater afkomstig van Heikant	Middelhoog	Rioleringsproject K-08-061: Doornstraat/Heikant	HH010	Pidpa		
2.3	Herstel natuurlijke waterbuffering en inrichting natte natuur					O2.3	
2.3.1	Herstel winterbedding van de Grote Nete door drempels op de bodem van de rivier aan te brengen. Ontwikkeling van natte natuur met moeras.	Middelhoog	Sigma-plan 'mondingsgebied van de Grote Nete'	HH009	Agentschap Natuur en Bos; De Vlaamse Waterweg	O2.3	
SD 3: Uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertragde en gespreide afvoer							

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
3.1	Uitvoeren van afkoppelingsprojecten in functie van het verminderen van overstortwerking en verdunning					O3.1, O3.2	
3.1.1	K-08-061: Doornstraat/Heikant	Middelhoog	GUP en zoneringsplannen	HH010	Pidpa, Gemeente Herenthout	O3.1, O3.2	Voorontwerp
3.1.2	K-09-082: Herentalse Steenweg/Oosterhoven	Middelhoog	GUP en zoneringsplannen	HH014	Pidpa, Gemeente Herenthout	O3.1, O3.2	Voorontwerp
3.1.3	K-20-035: Weg- en rioleringswerken in de Canadadreef	Hoog	GUP en zoneringsplannen	HH006	Pidpa, Gemeente Herenthout	O3.1, O3.2	Ontwerp
3.1.4	Projectnr. 22805: Verbindingsriolering Herentalse Steenweg	Hoog	GUP en zoneringsplannen	HH014	Aquafin, Gemeente Herenthout	O3.1, O3.2	
3.1.5	Afkoppeling Boeyendaal (aanpak wateroverlastknelpunt)	Middelhoog		HH015	Pidpa, Gemeente Herenthout	O3.1, O3.2	
3.1.6	RWA-as in de Nijlense Steenweg (prioritair) (aanpak lozingspunten op de Hakenloop)	Hoog		HH005	(Aquafin), Pidpa, Gemeente Herenthout	O3.1, O3.2	
3.1.7	Terugslagklep op de overstort Merodestraat (thv Kastanjelaan) richting Gordinnenloop (Bevelse Beek)	Middelhoog		HH004	Pidpa, GProvincie Antwerpen	O3.1, O3.2	
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	Wateroverlastknelpunt in de Torenstraat aanpakken door een afkoppeling/overlaat te voorzien van de baangracht naar (perceelsgrachten in) het open ruimte gebied tussen Torenstraat en Hakenloop	Middelhoog		HH005	Pidpa, Gemeente Herenthout	O3.1, O3.2	
3.2.2	Oplossingen overlast Molenstraat: Vermazing RWA Molenstraat en nieuwe RWA Markt + Grottere RWA tussen Zwanenberg en Markt, richting Markt	Middelhoog		HH015	Pidpa, Provincie Antwerpen	O3.1, O3.2	
SD 4: Groenblauwe dooradering/netwerken							
4.2	Groenblauwe linten in buitengebied versterken					O4.2	
4.2.1	Uitvoeren van de herbestemming binnen signaalgebied Binnenheide naar watergebonden openruimtegebied (WORG) waarbij een groenblauwe as wordt bekomen tussen enerzijds de Merodese bossen in het zuiden, en anderzijds het natuurgebied ten noorden van de Krekelbeek.	Middelhoog	Besluit van de Vlaamse Regering van 15 juni 2018 houdende nadere regels voor de aanduiding van watergevoelige openruimtegebieden (WORG's)	HH005	Departement Omgeving	O4.2	
4.3	Schooldomeinen slim inrichten met meer groenblauw						
4.3.1	Scholen: ontharden en voorzien van meer groenelementen. Subsidies	Middelhoog		HH004, HH011	Schoolbesturen	O4.1	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
	aanvragen via twee subsidieoproepen ontharding en groenblauwe inrichting van de bebouwde omgeving						
4.4	Groenblauwe dooradering/stapstenen in bebouwd gebied					O4.2	
4.4.1	Begraafplaats herinrichten tot landschapsparken (groenblauwe stapstenen), bv. door afbouwen onderhoud.	Hoog		HH01	Gemeente Herenthout	O4.2	
4.4.2	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 Herenthout	O4.2	
SD 5: Circulair watergebruik							
5.1	Regulier kader uitwerken voor bronbemalingen					O5.1	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
5.1.1	Bemalingsstrategie uitwerken met nadruk op handhaving (zie ook 7.1.5.2.1)	Middelhoog		Gemeentebreed	Gemeente Herenthout	O5.1	
5.3	Collectieve hemelwaterputten					O5.1	
5.3.1	Haalbaarheid en nut collectieve hemelwaterput op industrieterreinen Herentals onderzoeken	Middelhoog		HH001	Gemeente Herenthout, Pidpa	O5.1	
5.3.2	Haalbaarheid en nut onderzoeken van collectieve hemelwaterput onder Markt of onder Botermarkt (o.a. opvang hemelwater van de kerk) en onder pleintje voor GOC Ter Voncke	Middelhoog		HH011, HH015	Gemeente Herenthout	O5.1	
5.3.3	Stimuleren en eventueel ondersteuning bieden hergebruik hemelwater voor de verschillende scholen.	Middelhoog		HH004, HH011	Gemeente Herenthout	O5.1	
5.3.4	Recuperatie regenwater bij nieuwbouw turnzaal gemeenteschool (2025-2026)	Hoog		HH011	Gemeente Herenthout	O5.1	
SD 6: Sensibilisering en ondersteuning							
6.2	Sensibiliseren en ondersteunen						
6.2.1	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	Hoog		Gemeentebreed	Gemeente Herenthout	O6.2	

Actienr	Beschrijving	Prio	Link met...	Deelzone	Initiatiefnemer (indien gekend)	Opvolging	
						Operationele doelstelling	Status
	creëren. Op die manier trachten nudging te creëren bij de bevolking en burgers te activeren						
6.2.2	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 Herenthout	O6.2	
6.2.3	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	HH004, HH011	Gemeente Herenthout	O6.2	
6.3	Informereren over HWDP						
6.3.1	Pidpa communiceert jaarlijks over de hemelwater- en droogteplannen	Hoog		Gemeentebreed	Pidpa	O6.2	

8.2 Beleidsaanbevelingen en vervolgtrajecten

SD 1: Herenthout vult de grondwatertafel aan

- **Vervolgtraject:** Opmaak verhardingsinventaris

SD 2: Herenthout streeft naar meer ruimte voor water

- **Beleidsaanbeveling:** Voor de vergunde reliëfwijzigingen verder werk maken van een handhavingplan 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 hergebruik 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: Herenthout bouwt het hemelwaterafvoernetwerk verder uit

- Inzetten op intelligente infrastructuur

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: Herenthout bouwt verder aan een groenblauw netwerk

- Invulling openbaar domein

Vervolgtraject: In het hemelwater- 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 Herenthout als wenselijk beschouwd, welke materialen kunnen gebruikt worden voor verhardingen en halfverhardingen en hoe groene 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: Herenthout streeft naar waterhergebruik en waterbesparingvoorwaarden

Inzetten van circulaire oplossingen voor lokaal afvalwater, bemalingswater en regenwater

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. Deze inventarisatie kan als basis dienen om aanbieders en afnemers met elkaar in contact te brengen en circulair watergebruik binnen de gemeente te bevorderen.

Beleidsaanbevelingen bemalingen:

1. Opmaak van een uniform bemalingskader/-reglement (op Vlaams niveau);
2. Extra randvoorwaarden voor bemalingen toevoegen aan het gemeentelijke besluit “bemalingen” 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 (op Vlaamse niveau).

Vervolgtrajecten bemaling:

- Ontsluiten van informatie over de actieve bemalingen in de gemeente (bv. via een kaart op de website van de gemeente).
- 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).
- Onderzoeken haalbaarheid en wenselijkheid voor het inzetten van bemalingswater binnen de eigen gemeentediensten (besproeien van stadsgroen, gebruik door brandweer, reiniging van straten en pleinen).

- Opstellen bemalingsstrategie die zich focust op handhaving.

SD6 : Herenthout communiceert, sensibiliseert en faciliteert

- **Beleidsaanbeveling:** Gemeente als goed voorbeeld
 Reduceren en verduurzamen van het waterverbruik en het inrichten van het domein of de entiteit wordt getoetst aan de strategische doelstellingen infiltratie, meer ruimte voor water, groenblauwe dooradering en circulair waterverbruik
- **Beleidsaanbeveling:** Gemeente stimuleert en activeert
 Regelmatig acties van het hemelwater- en droogteplan in de kijker te zetten op de door de gemeente op te richten webpagina op de website van de gemeente. 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 te bereiken 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 en 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 vertraagd af te voeren.

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

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 minimaal vereiste indicatoren voor evaluatie van het HWDP van de gemeente Herenthout. 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- en droogteplan voor de gemeente Herenthout

Operationele doelstelling		Indicator	
Volgnr.	Beschrijving	Beschrijving	Nul meting (2023)
SD 1: infiltratie van hemelwater bevorderen en drainage beperken			
O1.1	Reduceren van verharde oppervlakte	Verhardingsgraad [%] ¹⁵	12,1
O1.6	Herinrichting van openbaar domein in functie van bevorderen infiltratie	Aantal nieuwe infiltratiebevorderende voorzieningen [-]	(Aaname: referentietoestand = 0 meter infiltratieleidingen, 13 infiltratiebekkens (Bron: riooldatabank Pidpa))
SD 2: meer ruimte voor water en beperken overstromingsrisico's			
O2.1	Minder locaties met wateroverlast	Aantal onopgeloste wateroverlastknelpunten [-]	16

¹⁵ [Verharding | Vlaanderen.be:](https://www.verharding.vlaanderen.be/)

Operationele doelstelling		Indicator	
Volgnr.	Beschrijving	Beschrijving	Nul meting (2023)
O2.3	Extra natte natuur creëren	Oppervlakte natte natuur [ha]	Geen info beschikbaar (Aanname: referentietoestand = 0 ha indien geen info beschikbaar)
SD 3: Uitbouw hemelwaterafvoernetwerk met voldoende vertraagde en gespreide afvoer			
O3.1	Toename verharde oppervlakte afgekoppeld	Totale afgekoppelde verharde oppervlakte [ha] - Totale afgekoppelde dakoppervlakte in straten met gescheiden riolering - Oppervlakte afgekoppelde wegbaan	17,2 61,8
O3.2	Afname riolering van het gemengde type	Totale lengte riolering van het gemengde type [m]	63 893

Operationele doelstelling		Indicator	
Volgnr.	Beschrijving	Beschrijving	Nul meting (2023)
SD 4: Groenblauwe dooradering/netwerk			
O4.2	Uitvoeren van groenblauwe dooraderingsprojecten (binnen het kader van transformatietrajecten van straten, wijken, woonkernen, valleien,...) binnen de (on)bebouwde ruimte	Aantal groenblauwe dooraderingsprojecten [-]	0
SD 5: Circulair watergebruik			
O5.1	Drinkwaterverbruik in de gemeente reduceren	Gemiddeld drinkwaterverbruik [m ³] over een periode van 6 jaar	35 m ³ pp 325 045 m ³ voor heel Herenthout
SD 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 [-]	Geen info beschikbaar

44	Afkoppeling 50% die dakten (5 ha = 1335.0 m ³)
63	Bufferzones (1335.0 m ² = 1335.0 m ³)
	Buffergrachten (2096.000 m = 1886.4 m ³)

Figuur 7-33 Invulling van de buffereis en wateruitdaging door de voorgestelde maatregelen in Herenthout-Oost/Heikant.

9 Referenties 96 - versie 2.0 - 12/05/2023

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (2012). Code van goede praktijk voor rioleringsystemen, Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (2016). Technisch achtergronddocument bij de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater, september 2016 – versie 4.

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

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>.

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

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 verzamelput 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

	<p>geen oppervlakkige berging voorzien worden (voorziening zou met grondwater gevuld worden en geen bufferende werking hebben).</p>
Infiltratiegracht:	<p>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.</p>
Infiltratiegevoeligheid/-geschiktheid :	<p>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.</p>
Inlaat :	<p>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.</p>
Knelpunt:	<p>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.</p>
Ontharding :	<p>Ontharding is een proces met als doel het verminderen van de bodemafluiting, 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.</p>
Publieke gracht :	<p>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 erfdienstbaarheidszone tot max. 3 m op te leggen voor een recht van doorgang, zonder compensatie (ook onderworpen aan</p>

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
Masterplan Cluster Kruiskensberg en omgeving	ANB	14/12/2021
Hydronaut Herenthout: rapporten geplande en bestaande toestand	Aquafin	29/04/2022
Knelpunten per zuiveringsgebied	Aquafin	4/01/2022
Lijst lopende projecten	Aquafin	4/01/2022
Lijst vergunningen	Gemeente Herenthout	26/03/2021
Motiveringsnota grachten algemeen belang	Gemeente Herenthout	5/02/2021
Overzicht grachten van algemeen belang	Gemeente Herenthout	5/02/2021
Signaalgebied Binnenheide	Gemeente Herenthout	5/02/2021
Wateroverlastknelpunten	Gemeente Herenthout	5/02/2021
BPA's	Gemeente Herenthout	22/02/2021
Eigendommen gemeente	Gemeente Herenthout	22/02/2021
Eigendommen OCMW	Gemeente Herenthout	22/02/2021
Gemeentelijke RUPs	Gemeente Herenthout	22/02/2021
Aanvraag tot erkenning van het natuureservaat Vallei van de Maasloop	Natuurpunt	24/01/2022
Rioleringsproject K-09-082	Pidpa	31/08/2021
Rioleringsproject K-08-061	Pidpa	1/06/2021
Bestaande toestand riolering	Pidpa	5/05/2021
Rioleringsproject Canadadreef	Pidpa	27/05/2021

Bijlage C **Overzicht verslagen overlegmomenten**

- Opstartoverleg dd. 25/01/2021:
- verslag:
VV21024_Hemelwater-
droogteplannenPidpa-startoverleg_Herenthout_dd25Jan2021_v1.0
- presentatie:
K-20-090_Basishemelwaterplan-Herenthout_Opstartoverleg-
dd25Januari2021_v1.0
 - Inventarisatie en Opdeling in deelzones dd. 26/03/2021:
- verslag:
VV21079_BasishemelwaterplannenPidpa_overleg2-thematische
kaarten_Herenthout_dd26maart2021_v1.0
- presentatie:
K-20-090_Basishemelwaterplan-Herenthout_Overleg-dd26Maart2021_v1.0
 - Visievorming dd. 8/06/2021:
- verslag:
VV21144_BasishemelwaterplannenPidpa_overleg3-
Visie_Herenthout_dd08juni2021_v1.0
- presentatie:
K-20-090_Basishemelwaterplan-Herenthout_Overleg3-dd08Juni2021_vo.3
 - Prioritering en Deelzonefiches dd. 17/09/2021:
- verslag:
VV21217_hemelwaterendroogteplannenPidpa_overleg4-
Visie_Herenthout_dd17sept2021_v1.0
- presentatie:
K-20-090_Basishemelwaterplan-Herenthout_Overleg4-dd17sep2021_v1.0
 - Toelichting Gemeenteraadscommissie dd. 13/12/2021:
- verslag:
2021-12-13 Verslag-MINA-voorstelling Hemelwater-en droogteplan
- presentatie:
K-20-090_Hemelwater-droogteplan-Herenthout_Minaraad-GECORO-
dd13dec2021_v1.0

Bijlage D **Overzicht kaarten en rapportering**

Stap 1 - Inventarisatie

- [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 15 deelzonefiches worden aangeduid als HHnnn. Hierbij staat HH voor Herenthout en nnn voor het nummer van de deelzone.

NOTA OMGEVINGSANALYSE

Project	Hemelwater-droogteplan Herenthout
Datum	12/05/2023
Aan	Pidpa
Auteur	Pieter Mallants
Nazicht	Lorens Coorevits, Katrien Van Eerdenbrugh
Documentref	I/NO/11603/22.221/PMA

Goedgekeurd door de projectleider	
Katrien Van Eerdenbrugh	

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	21
4.1	Potentieel o.b.v. bodemeigenschappen	21
4.2	Potentieel o.b.v. positie in het landschap	21
4.3	Grondwater	24
4.3.1	Grondwaterstand	24
4.3.2	Waterwingebieden	26
4.3.3	Andere grondwaterwinningen	26
5	Grachten	28
5.1	Grachtenstelsel	28
5.2	Publieke grachten	28
5.3	Potentiële grachten en lokale depressies	28
6	RWA-infrastructuur	30

6.1	Afkoppeling	30
6.2	Bestaande maatregelen	30
7	Waterlopen en natuurlijke afstroming	32
7.1	Waterlopen	32
7.2	Reliëf en natuurlijke afstroming	32
8	Riolering	34
8.1	Waterkwaliteit	34
8.2	Bestaande toestand rioleringen	36
8.3	Geplande toestand rioleringen	36
8.4	Hydronautstudie	36
9	Ruimtegebruik	37
9.1	Bestaande ruimtelijke structuur	37
9.2	Landgebruik	38
9.3	Bodembedekking	38
9.3.1	Verharde oppervlakte	39
9.3.2	Onverharde oppervlakte	40
9.4	Open-ruimte corridors	42
9.5	KMO- en industriegebieden	42
10	Landschappelijke structuren	43
10.1	Beekevalleien als ecologische verbindingselementen	43
10.2	Ruimtelijk-agrarische structuur	43
10.3	Ruimtelijk-natuurlijke structuur	43

Lijst van Tabellen

Tabel 4-1 : beschrijving van de zes theoretisch afgebakende zones van de watersysteemkaart (bron: Staes, 2021)	22
Tabel 6-1 : Vergelijking van de buffer, -infiltratie- en lozingsnormen voor de GSV Hemelwater en voor de aandachtgebieden van de provinciale waterloopbeheerder	31
Tabel 6-2 : Urneerslag voor de berekening van de buffervolumes als streefcijfer voor de onverharde oppervlakte, conservatief versus ambitieus.	31
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.	40

Lijst van Figuren

Figuur 2-1 : Herenthout met woonkern, waterlopen, weginfrastructuur en buurgemeentes.	7
Figuur 3-1 : bodemassociatiekaart voor de gemeente Herenthout (bron: DOV)	10
Figuur 3-2 : Droogtegevoeligheidskaart voor de gemeente Herenthout (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 Herenthout (bron: klimaatportaal)	18
Figuur 3-7 : Pluviale overstromingen in Herenthout centrum volgens het huidig (links) en toekomstig (rechts) klimaat (2050) volgens drie verschillende kansscenario's (bron: portaalsite waterinfo.be)	19
Figuur 3-8 : 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 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).	22
Figuur 4-2 : Locaties grondwatermeetpunten in en rond Herenthout	24
Figuur 4-3 : Toestand van het grondwater voor de tijd van het jaar (2020-2022) in het meetpunt in Hulshout Put 1-0459	25
Figuur 4-4 : De potentieel natuurlijke gemiddeld hoogst grondwaterstand (de meest ondiepe grondwaterstand) voor de gemeente Herenthout.	26
Figuur 4-5 : Huidige grondwatervergunningen voor de gemeente Herenthout.	27
Figuur 5-1 : Detailbeeld van de kaart 02b - potentiële grachten. De legende groepeerd het aantal cellen die geïdentificeerd zijn als microdepressie (gracht, poel, wadi,...). Hoe donkerder de kleur, hoe meer uitgesproken de microdepressie ten opzichte van omringende cellen.	29
Figuur 8-1 : aanduiding van de speerpunt- en aandachtsgebieden voor het Netebekken (bron: SGBP3)	35
Figuur 9-1 Indeling van de gemeente Herenthout in deelruimten	37
Figuur 9-2 : Waterondoorlaatbaarheidskaart (WOK) voor de gemeente Herenthout	39
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.	41

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 bijeen gebracht.

Tijdens 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 die 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, die opgenomen zijn in de volgende hoofdstukken. Deze nota biedt een uitgebreide beschrijving van verschillende thema's, waaronder deze van de thematische kaarten.

Beschrijving van de thematische kaarten:

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

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

Kaart 01b – Pluviale en fluviale overstromingskaart: deze kaarten geven 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, waarbij 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 die 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. Een inlaat is een interactiepunt waar mogelijk verdunning van afvalwater optreedt door het instromen van hemelwater in het gemengde rioolstelsel. Een uitlaat of overstort is een locatie waar een teveel aan water gecontroleerd in een beek of rivier geloosd wordt vanuit een riolering na een zware regenbui. 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 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;

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.

6. **Kaarten in verband met afkoppeling**, namelijk:

- Kaart 06a - effectieve afkoppeling: deze kaart maakt duidelijk waar rioolafkoppelingsprojecten 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 - afkoppelingsmogelijkheden: deze kaart geeft aan
 - 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 natuureservaten.

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 Herenthout is centraal gelegen in de provincie Antwerpen in de Zuiderkempen. De gemeente grenst aan de volgende gemeentes (zie Figuur 2-1):

Heist-op-den-Berg

Herentals

Nijlen

Grobbendonk

Herenthout heeft naast het centrum geen deelgemeentes of gehuchten.

De gemeente grenst in het noordoosten aan de autosnelweg E313/A13. Verder zijn er geen bovenlokale verbindingswegen die de gemeente doorkruisen maar de voornaamste straten zijn:

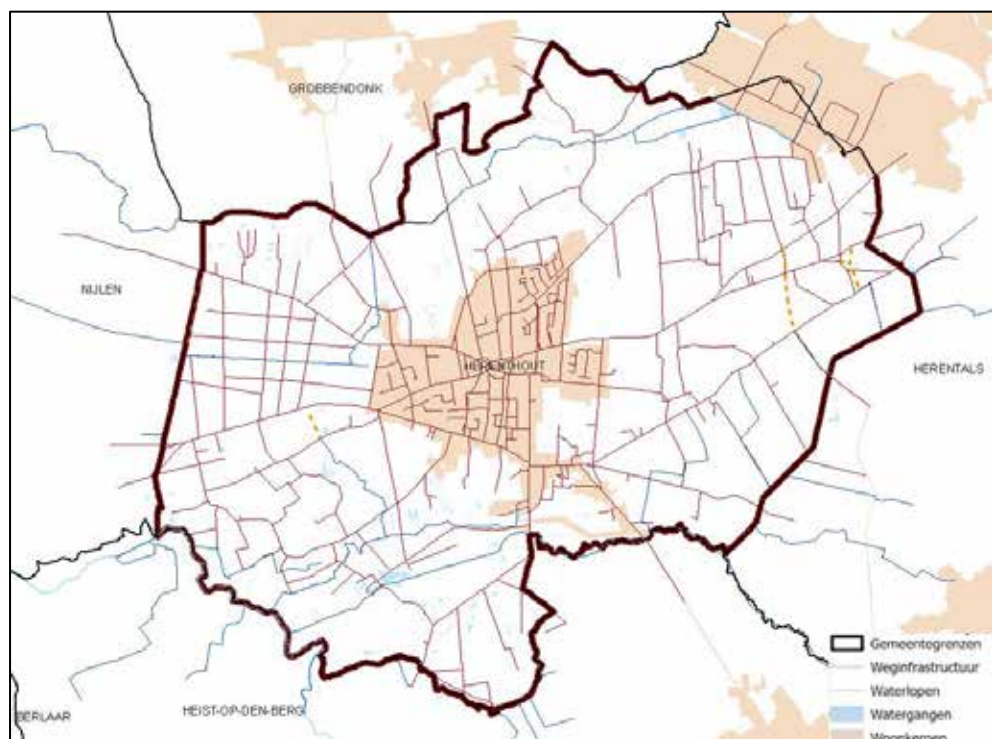
De Nijlense Steenweg

De Bevelse Steenweg

De Bouwelse Steenweg

De Herentalsesteenweg

De Itegemsesteenweg



Figuur 2-1 : Herenthout 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 Herenthout.

3.1 Droogte

3.1.1 Klimaateffecten

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

Verschuiving van neerslagpatronen. Door de klimaatverandering verandert het neerslagpatroon voor onze streken. Er zal in de zomer minder regen vallen, en meer in de wintermaanden. De zomerneerslag zou dalen van 200 l/m² tot 160 l/m² in de maanden juni, juli en augustus in het hoge impact-scenario met tijdshorizont 2050. Een daling van 20%.

Minder **verspreide neerslag**. De neerslag valt in meer geconcentreerd onder de vorm van **hevigere buien** op kortere tijd, en steeds minder verspreid en geleidelijk. De neerslag van deze intense buien kan minder goed infiltreren.

Er komen ook meer **blokkingen in onze weerpatronen** zodat het typische wisselvallige weer vervangen wordt door lange periodes van meteorologische droogte. Het **aantal droge dagen** (dagen zonder neerslag) kan geleidelijk toenemen voor Herenthout van 172 dagen onder het huidig klimaat tot 206 dagen in een jaar onder het hoog impactscenario met tijdshorizont 2050. Het aantal neerslagdagen zou dus met 18% kunnen afnemen. De **kans op en de 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. Deze periode zal 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 **droogteduur voor landbouw**, het gemiddeld aantal dagen waarbij het relatieve bodemvochtgehalte beneden het peil daalt waarbij de gewasproductie stress begint te ondervinden, stijgt van 4 dagen per jaar onder het huidig klimaat naar 7 dagen per jaar rond 2050.

In zandige bodems van Herenthout 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 daarvan in en voor Vlaanderen.

dan ook vaker en op meer locaties optreden. De **hydrologische droogteduur**, het gemiddeld aantal dagen waarbij het laagwaterdebiet 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 in 2050 stijgen tot 30 dagen per jaar .

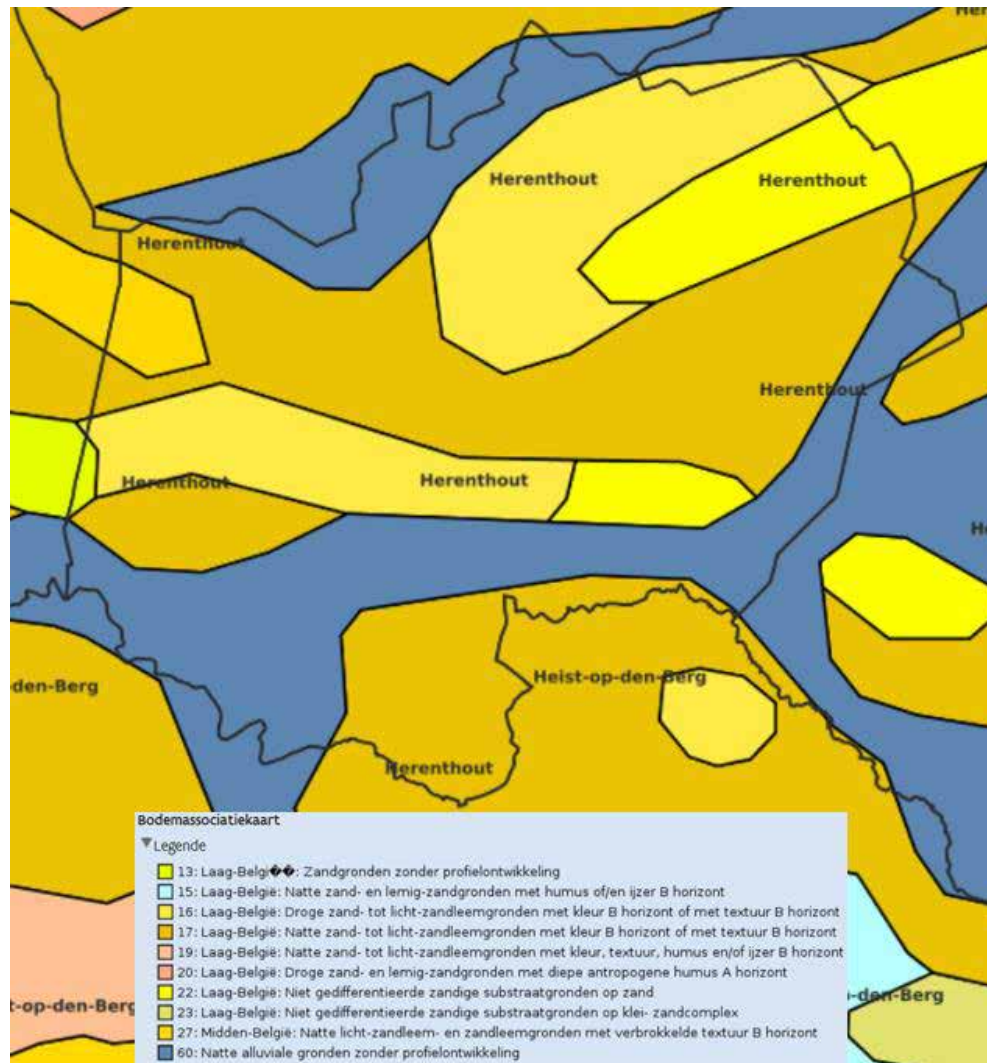
Door de stijgende temperaturen neemt bovendien de **verdamping** toe. Deze verdamping neemt sneller toe dan de neerslag, in het bijzonder in het zomerhalfjaar tijdens het groeiseizoen, wanneer er een afname van de neerslag is te verwachten, die bovendien minder goed kan infiltreren in de droge ondoordringbare bodems. De verdamping tijdens de zomermaanden zou van 256 l/m² kunnen stijgen tot 284 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.

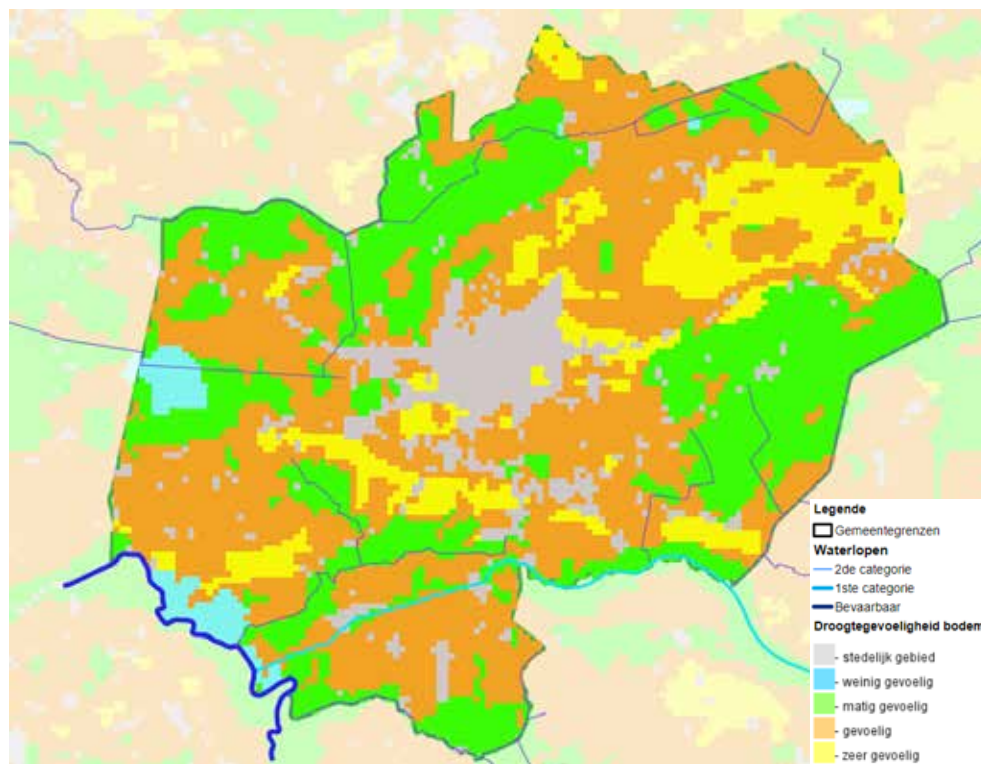
3.1.2 Blootstelling

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 Herenthout bestaan voor een groot deel uit zand(leem) en zijn gevoelig voor droogte. In de valleien van de Wimp, de Grote Nete, de Nijlense Beek en de Stapkensloop die door Herenthout stromen vinden we natte alluviale gronden terug die minder snel uitdrogen, omdat deze 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 Herenthout (bron: DOV)



Figuur 3-2 : Droogtegevoeligheidskaart voor de gemeente Herenthout (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. Droogte zorgt niet alleen voor een verminderde koolstofopslag, ze versnelt in natte gebieden ook het composteringsproces 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 niet bestaande onder huidige klimaatomstandigheden naar 18 % rond 2050. We zien in Herenthout vooral kwetsbare natuur in het zuidwesten van de gemeente in de valleien van de Wimp, de Maasloop en de Grote Nete.

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

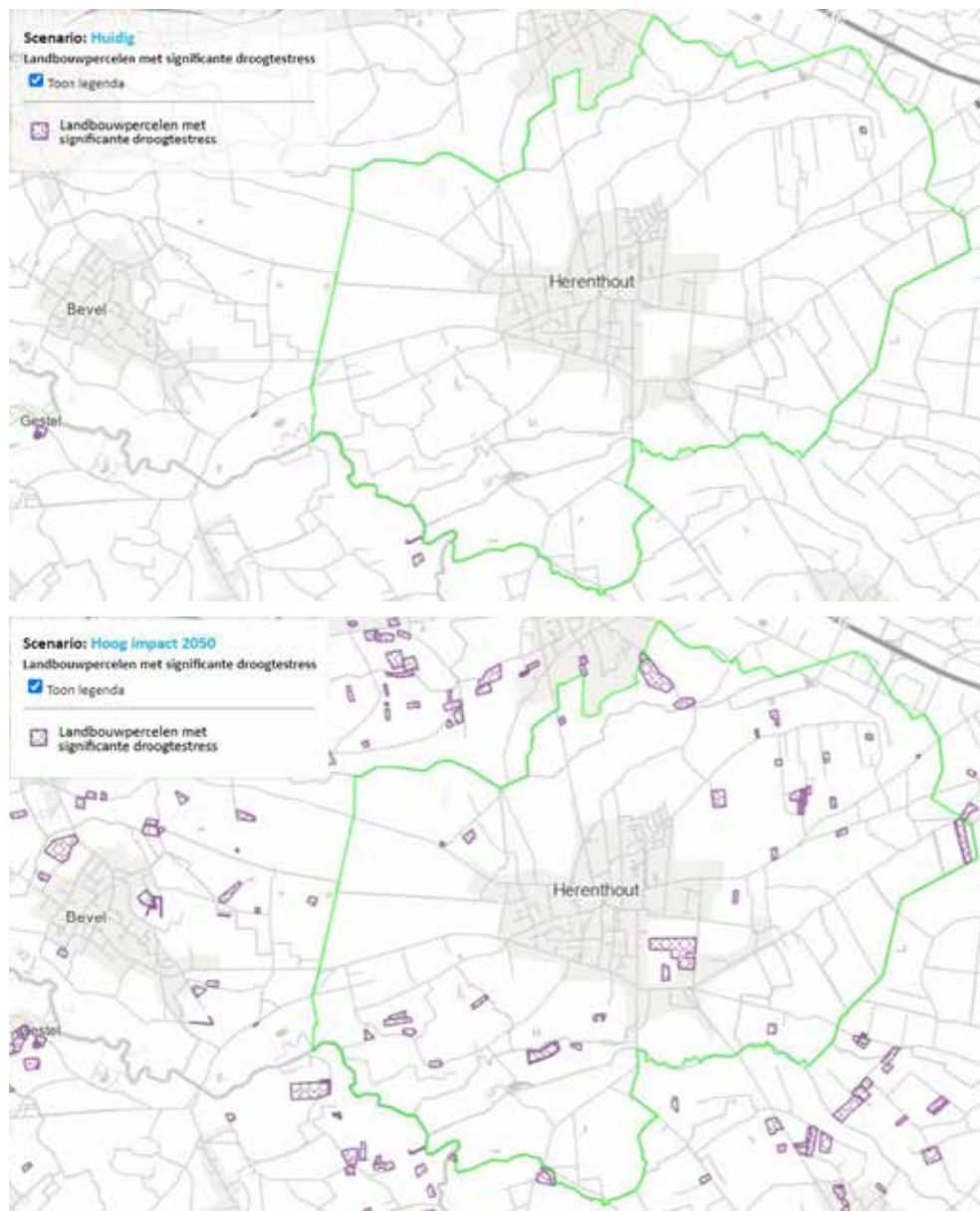
kan oplopen van niet aanwezig onder huidige klimaatomstandigheden naar 3 % rond 2050.

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. Het jaarlijks totaal volumetekort aan laagwaterdebiet in de waterlopen voor Herenthout 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 blijft quasi constant van 1 % in het huidige klimaat naar 2 % rond 2050. In extreem droge jaren (met een herhalingsfrequentie van 25 jaar), stijgt het percentage (bijna) droge waterlopen wel van 40 % onder het huidige klimaat naar 61 % rond 2050.

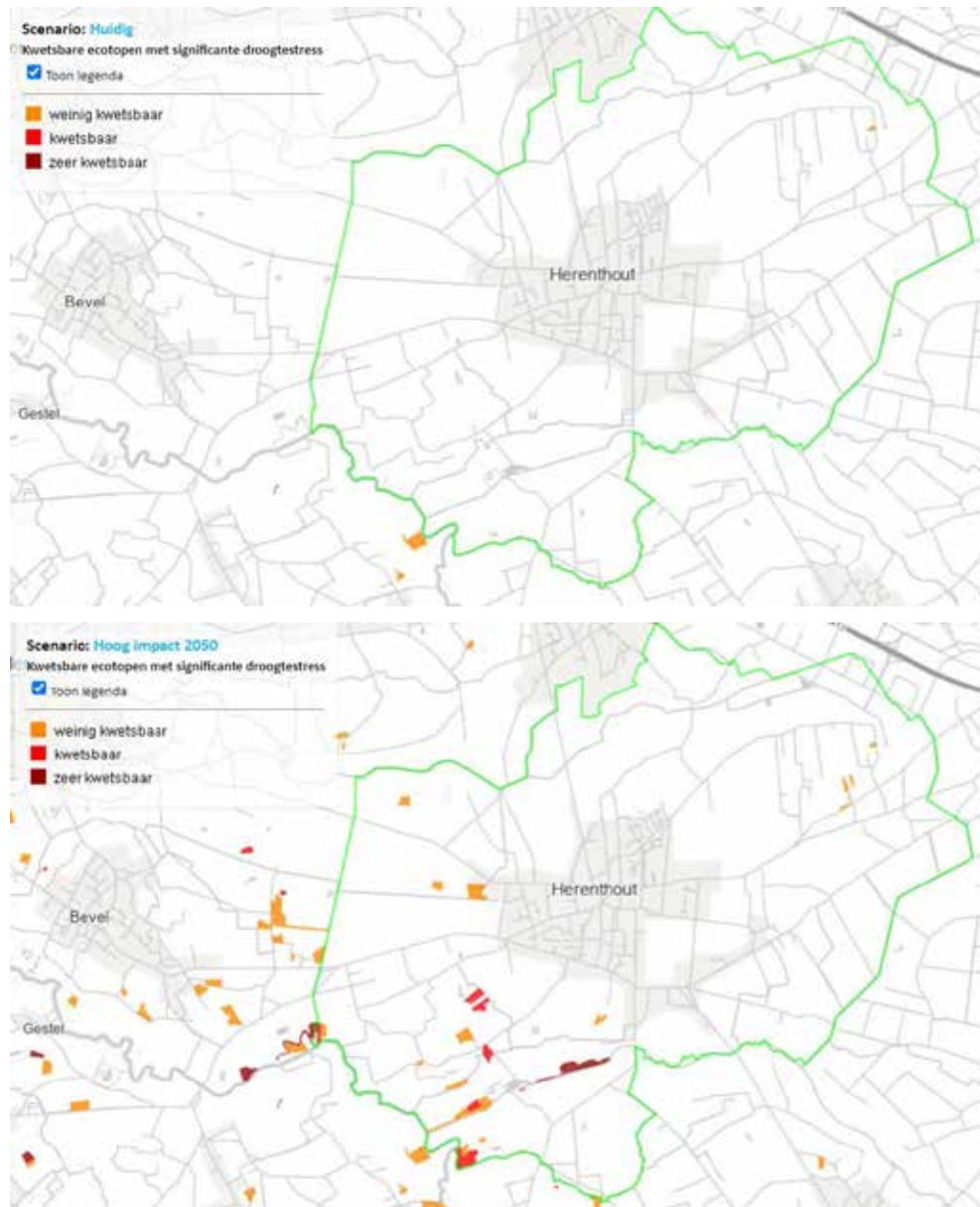
Door verharding gaat er momenteel veel infiltratie van grondwater verloren. Het betreft hier vooral de verharding van de gebouwen en transportinfrastructuur. Echter ook de aanwezige naaldbossen in de gemeente houden veel infiltratie tegen, vanwege hun dichte naaldendek dat vaak ook de bodem afdicht.

De afvoer van hemelwater en oppervlaktewater is een andere factor met een grote invloed op het droogterisico. Omwille van de grote bevolkingsdichtheid behoort Vlaanderen 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 van 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 **vergonde grondwaterwinnings**. Dit wordt verder in detail besproken in hoofdstuk 4.3.3.



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 zomeronweer, 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 Herenthout.

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 Herenthout.

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 219 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. Buien met een kans op voorkomen van eens in 20 jaar zullen wel 78 l/m² neerslag inhouden, 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.

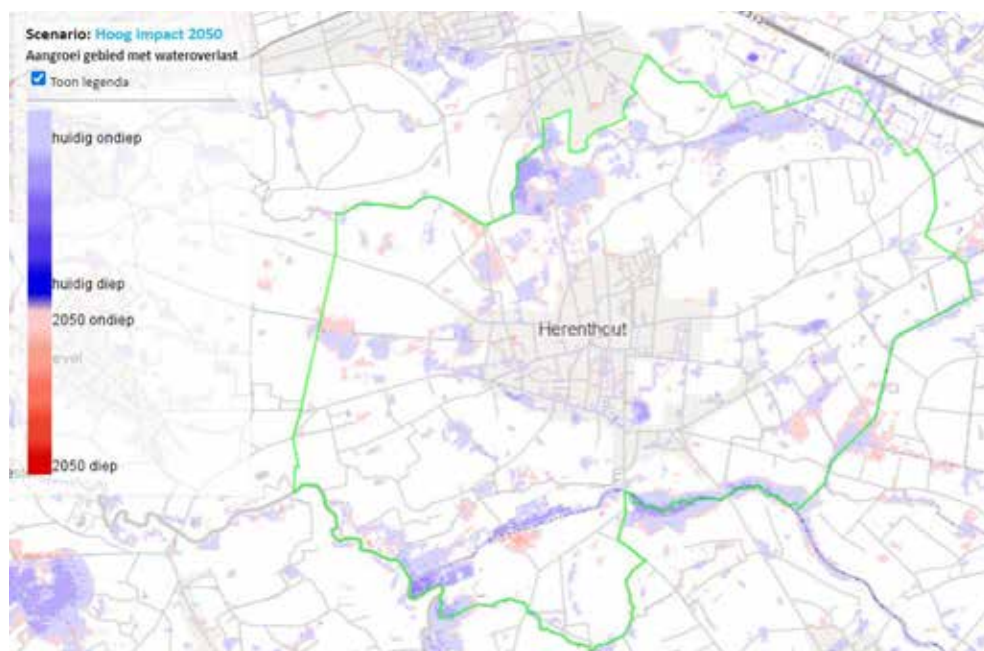
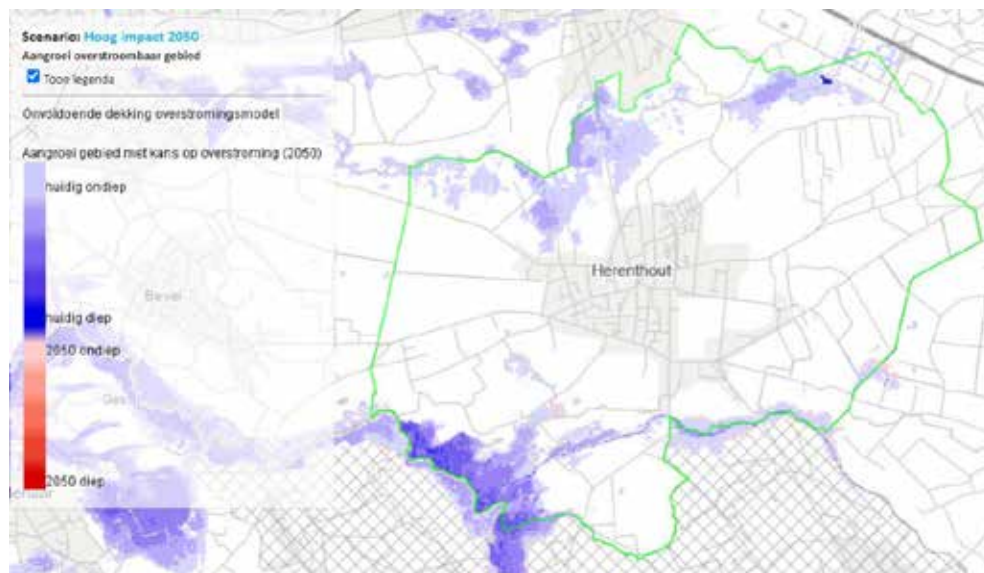
De maximale overstromingsdieptes (langs waterlopen) kunnen tegen 2050 gemiddeld stijgen met zo'n 28 centimeter (Vlaanderen). Voor Herenthout ligt dit cijfer in dezelfde lijn met een verwachte stijging van 30 cm. Voor de maximale waterdieptes (door afstroming bij intense neerslag) is er gemiddeld gezien voor Vlaanderen slechts een beperkte stijging tegen 2050 van 1.7 centimeter. Dit geldt ook voor Herenthout met een gemiddelde van de maximale waterdieptes van 2 centimeter.

3.2.2 Blootstelling

We zien op de thematische kaart 01a_Wateroverlast (in bijlage) dat er enkele zones in Herenthout overstromingsgevoelig zijn, vooral in de valleien van de Nijlense Beek, de Wimp en de Grote Nete.

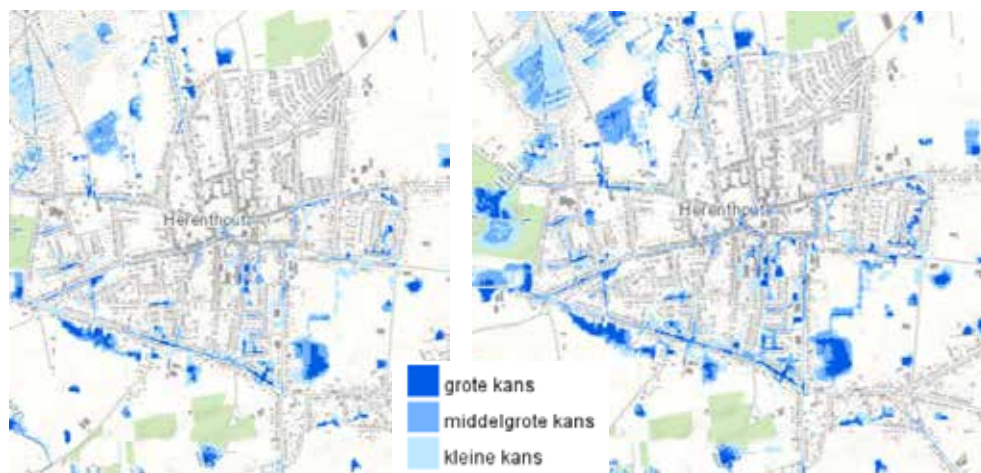
In uitvoering van de Europese Overstromingsrichtlijn werden tegen eind 2019 overstromingsgevaarkaarten en overstromingsrisicokaarten opgemaakt. De kaarten zijn te raadplegen via www.waterinfo.be. De overstromingsgevaarkaarten en overstromingsrisicokaarten werden voor 3 kansscenario's (kleine kans, middelgrote kans en grote kans op overstromingen) opgemaakt en dit zowel voor overstromingen vanuit 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. De aangroei van overstroombaar gebied houdt in dat in een toekomstig klimaat er een toename zal zijn van areaal met overstromingsgevaar vanuit waterlopen. De aangroei van gebied met kans op wateroverlast houdt in dat er een toename zal zijn van areaal dat wateroverlast zal ondervinden als gevolg van een toename in intense neerslag.



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

In Figuur 3-7 worden de pluviale overstromingskaarten weergegeven voor de kern van Herenthout.

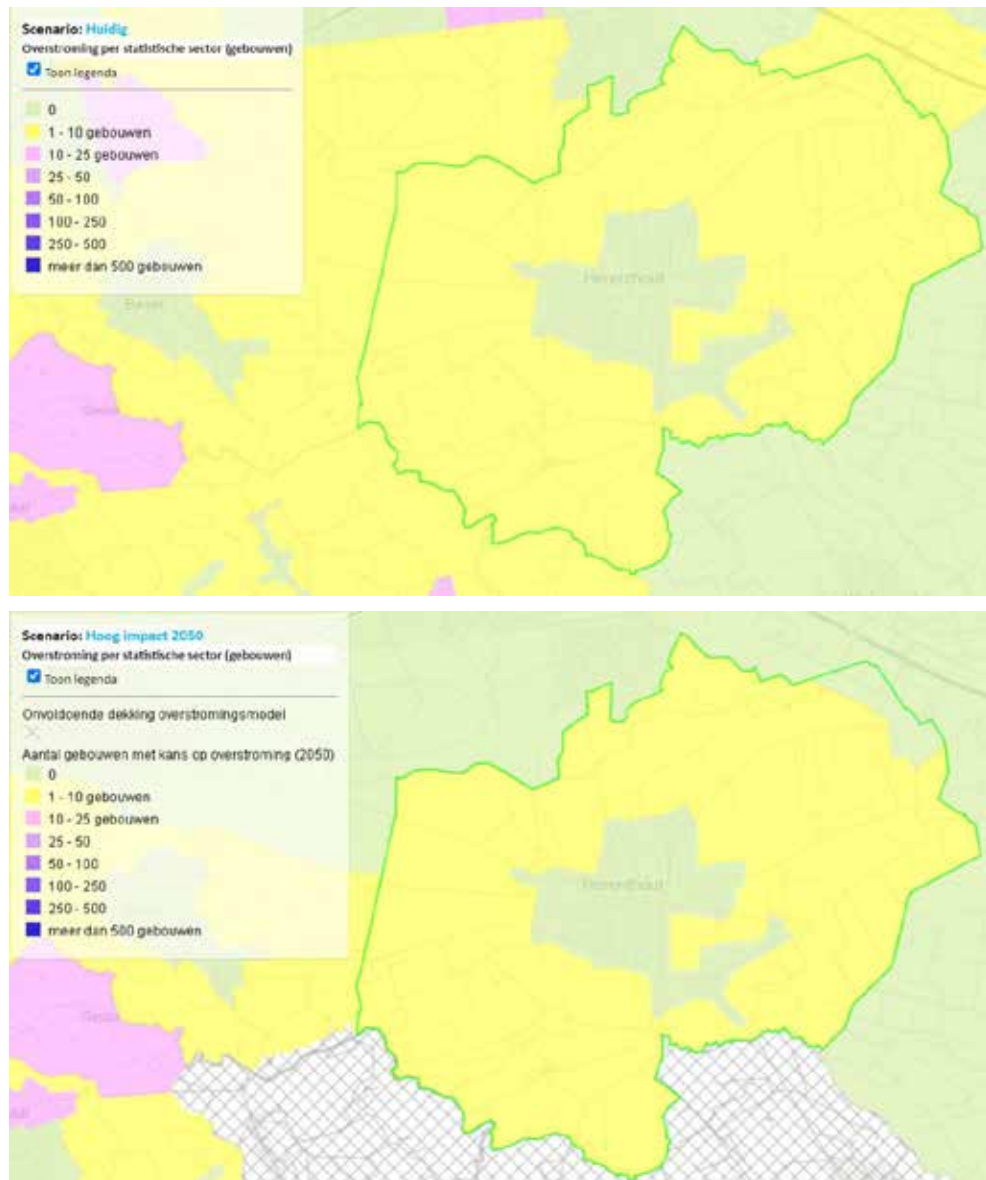


Figuur 3-7 : Pluviale overstromingen in Herenthout centrum volgens het huidig (links) en toekomstig (rechts) klimaat (2050) volgens drie verschillende kansscenario's (bron: portaal site waterinfo.be)

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 Herenthout momenteel en in de toekomst geen overstroombare hoofdgebouwen (langs waterlopen). Het aandeel overstroombare gebouwen door afstromingen na intense neerslag zal tegen 2050 stijgen van 3,2 % in de huidige toestand naar 6,3 %. In absolute cijfers betekent dit een toename van 131 naar 258 hoofdgebouwen. Voor het aandeel kwetsbare instellingen zijn er in Herenthout in huidig en toekomstig klimaat geen gevallen bekend. In Figuur 3-8 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. Ook hier verwijst de kans op overstroming naar overstromend water vanuit de waterlopen en de wateroverlast naar de kans op overlast door een toename van intense neerslag.



Figuur 3-8 : 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)

4 Infiltratiegeschiktheid

4.1 Potentieel o.b.v. bodemeigenschappen

De bodemtexturen op het grondgebied van Herenthout variëren over het algemeen weinig. De meest voorkomende textuur is lemig zand. Daarnaast zijn er meer (licht) zandlemige bodems gelegen in het noorden en het zuiden van de gemeente in de stroomgebieden van de grootste waterlopen.

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

Daaruit kunnen we concluderen dat verschillende zones in Herenthout geschikt zijn voor zowel boven- als ondergrondse infiltratie. Deze zijn voornamelijk gelegen buiten de stroomzones van de voornaamste waterlopen. Deze stroomzones zijn watergevoelige gebieden, omschreven in hoofdstuk "Probleemzones en knelpunten" en 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.

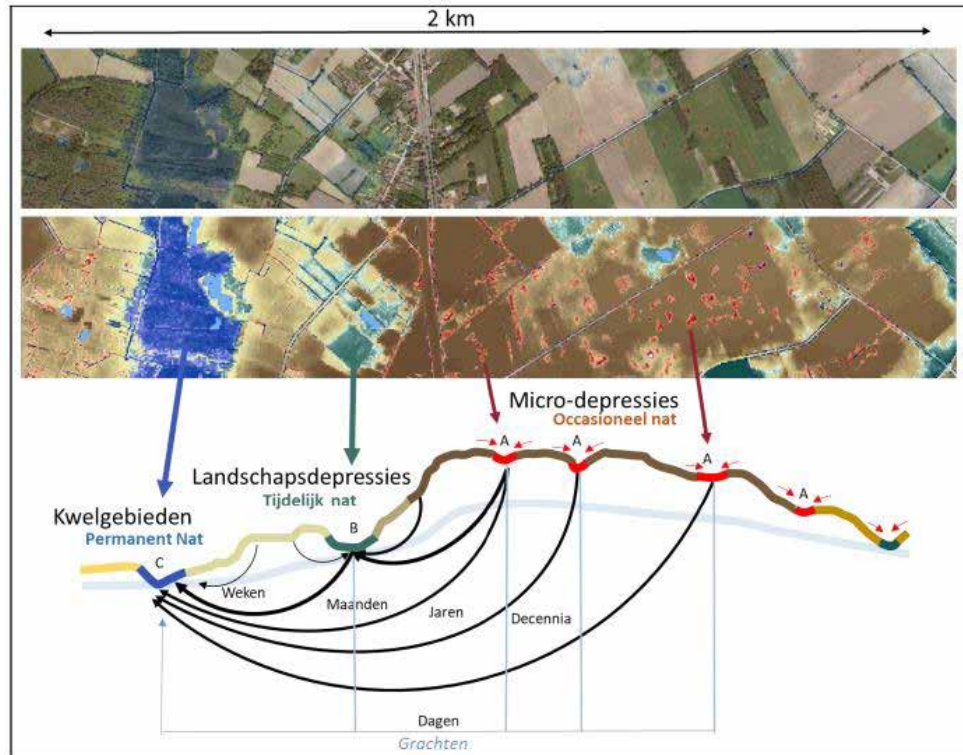
4.2 Potentieel o.b.v. positie in het landschap

Het natuurlijk potentieel op vlak van infiltratie en retentie van hemelwater in de gemeente Herenthout 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. Ze 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(pen)
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 bodemafdicthting 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 bodemafdicthting vooral te gebeuren in synergie met andere opgaven zoals het ontlasten van rioolinfrastructuur.

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.

Kleur	Beschrijving	Kernboodschap(pen)
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.

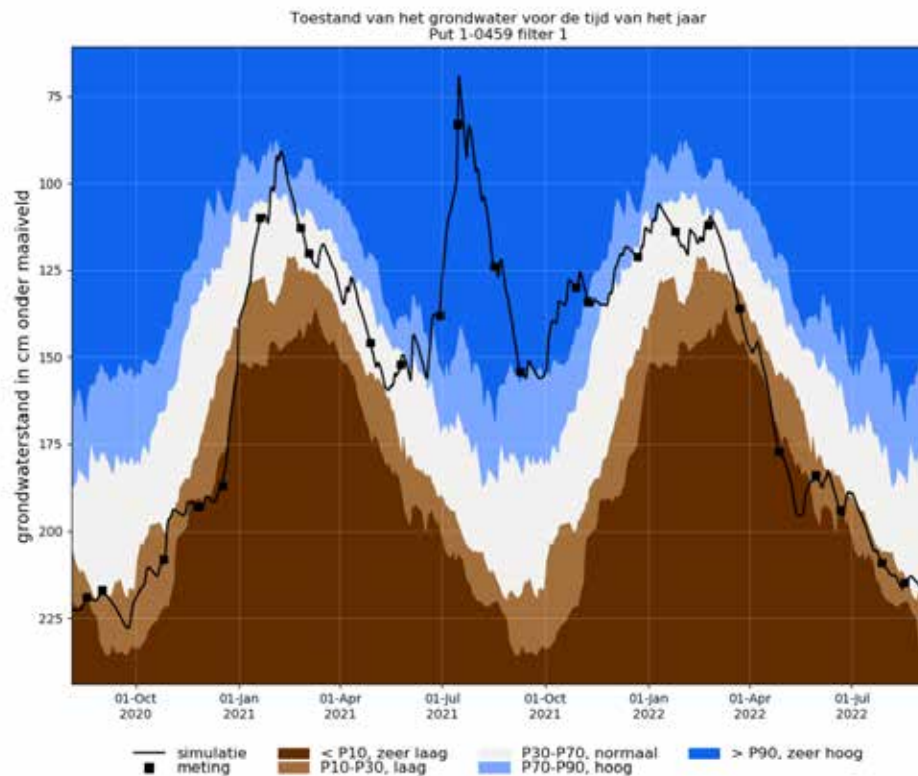
4.3 Grondwater

4.3.1 Grondwaterstand

Wanneer we de gemeten grondwaterstanden in Herenthout en buurgemeenten (Figuur 4-2) analyseren, zien we enkel in het noorden van Hulshout (ten zuiden van Herenthout) een meetpunt van de grondwaterstandindicatoren (Put 1-0459). Dit meetpunt is gelegen in lemige zandgrond die matig gevoelig is voor droogte. De impact van een relatief natte zomer in 2021 is duidelijk merkbaar op de grondwaterstand (Figuur 1-16). Vanaf een drogere periode in maart 2022 is te zien dat de grondwaterstand opnieuw richting laag tot zeer laag evolueert.



Figuur 4-2 : Locaties grondwatermeetpunten in en rond Herenthout

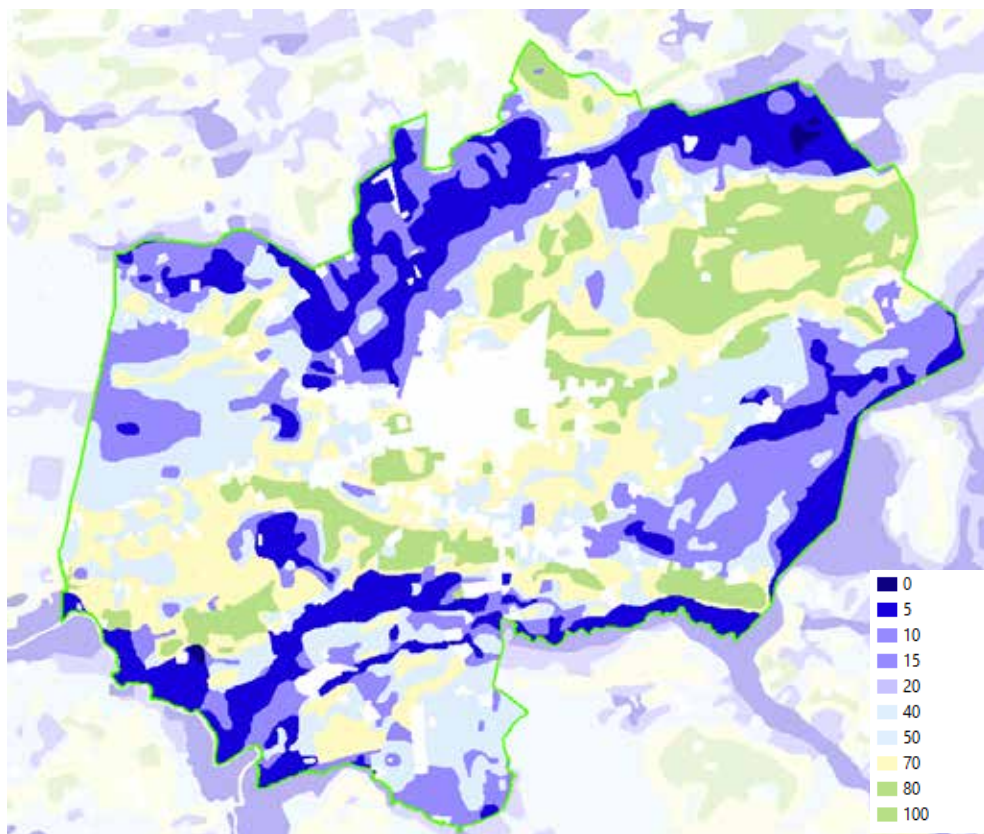


Figuur 4-3: Toestand van het grondwater voor de tijd van het jaar (2020-2022) in het meetpunt in Hulshout Put 1-0459⁷

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. Waardes worden weergegeven in “cm onder maaiveld”.

⁷ (Databank Ondergrond Vlaanderen, 2021)



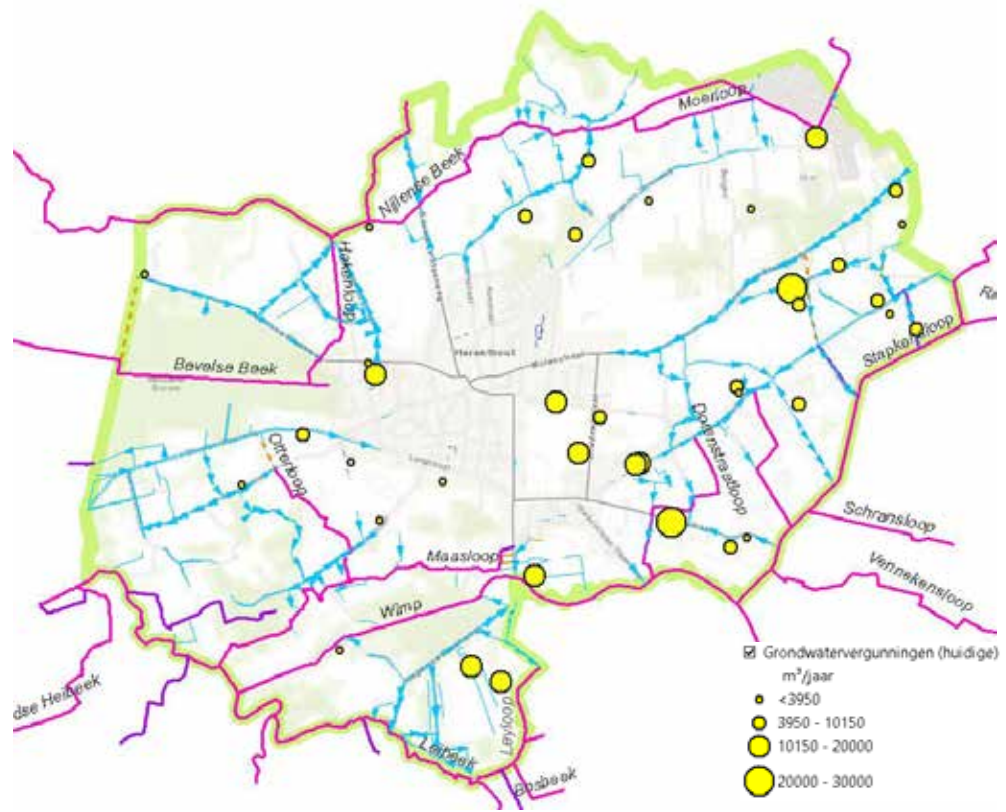
Figuur 4-4 : De potentieel natuurlijke gemiddeld hoogst grondwaterstand (de meest ondiepe grondwaterstand) voor de gemeente Herenthout.

4.3.2 Waterwingebieden

Op het grondgebied Herenthout zijn geen drinkwaterwingebieden aanwezig.

4.3.3 Andere grondwaterwinningen

Er zijn heel wat vergunde grondwaterwinningen in de gemeente Herenthout door (landbouw)bedrijven en putwatergebruikers. De huidige grondwaterwinningen in worden weergegeven in Figuur 4-5. Het vergund jaardebiet aan huidige grondwateronttrekkingen voor de gemeente Herenthout komt op neer op 328 034 m³.



Figuur 4-5 : Huidige grondwatervergunningen voor de gemeente Herenthout.

5 Grachten

5.1 Grachtenstelsel

Thematische kaart 03_Grachtenplan (zie bijlage) geeft een overzicht van de aanwezige grachten in Herenthout volgens een inventarisatie van Pidpa. Herenthout beschikt in deze inventaris over ongeveer 81 km grachten waarvan bijna 21 % ingebuisd is.

Sinds 1 januari 2004 geldt er een verbod op het overwelven van baangrachten. Van dit verbod kan alleen om strikt technische redenen afgeweken worden.

5.2 Publieke grachten

Het beheer van de publieke grachten is de bevoegdheid van de gemeente of rioolbeheerder. Herenthout beschikt over enkele publieke grachten. Deze worden weergegeven op kaart 03_Grachtenplan (zie bijlage).

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 laten infiltreren.



Figuur 5-1 : Detailbeeld van de kaart 02b - potentiële grachten. De legende groepeert het aantal cellen die geïdentificeerd zijn als microdepressie (gracht, poel, wadi,...). Hoe donkerder de kleur, hoe meer uitgesproken de microdepressie ten opzichte van omliggende cellen.

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 o6a_Afkoppeling. Hieruit blijkt dat 8 % van de gebouwen afgekoppeld zijn op perceelsniveau, er bij 7 % van de gebouwen een RWA-as aanwezig is in de straat en 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 o6b_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, geniet absoluut de voorkeur op het rechtstreeks afkoppelen van het hemelwater van de gebouwen.

Verschillende grote oppervlaktes worden voorgesteld af te wateren richting een aanwezige gracht (aantal grote gebouwen in Herenthout = 32). 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 Herenthout = 39) of een waterloop (aantal grote gebouwen in Herenthout = 10). 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 waarvoor er enkel een gemengde riolering aanwezig is in de omgeving van het gebouw, zal het afgekoppelde water hierop aangesloten moeten worden (aantal grote gebouwen in Herenthout = 33). Op termijn zal het hemelwater van deze gebouwen afgekoppeld worden richting een nog aan te leggen RWA-leiding.

Straten waar in Herenthout reeds een gescheiden stelsel is aangelegd, zijn opgenomen onder §8.2 .

6.2 Bestaande maatregelen

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

Bufferbekkens: gelegen in de Schransstraat, de Lindelaan en de Itegemse Steenweg

Wadi's: in de Doelstraat en Meulenveld

Reservoirs: in Ten Hove en de Verbistlaan

Spaarbekkens op privaat domein: vooral bij tuinbouwbedrijven met serres en boomkwekerijen.

Pompinstallaties en hun huidige pompregime: er is een RWA-pomp gelegen in de Atealaan.

Stuwen: er zijn twee stuwen aanwezig ter hoogte van de wadi's en RWA-assen in de Doelstraat

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 Herenthout zijn dergelijke aandachtsgebieden aanwezig in het noordoosten ter hoogte van de industriezone in de Atealaan en het stroomgebied van de Moerloop.

Daarnaast voorziet de GSV Hemelwater ook een aantal normen in zake infiltreren, bufferen en lozen van afwaterende verharde oppervlaktes. 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 (zie §9.3.2). 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). Herenthout heeft ervoor gekozen om geen extra ambitieniveau aan het HWDP toe te voegen.

Tabel 6-2 : Urneerslag voor de berekening van de 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

Herenthout bevindt zich volledig in het Bekken van de Nete. Het grootste deel van de gemeente behoort tot het deelbekken van de Getijdenetes. Het andere deel behoort tot het deelbekken van de Wimp (in het oosten).

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

De grotere samengestelde beken (Nijlense Beek, Wimp, Grote Nete) hebben iets diepere en smalle dalen.

De Grote Nete (bevaarbare waterloop) stroomt in het zuidwesten langsheen de grens met Heist-op-den-Berg. De Wimp (1^e categorie) stroomt Herenthout binnen in het zuiden van de gemeente en vloeit samen met de Grote Nete in Herenthout.

Andere gecategoriseerde waterlopen die afstromen op grondgebied Herenthout, weergegeven op de thematische kaarten worden hieronder opgesomd:

Stapkensloop

Leibeek

Maasloop

Hakenloop

Bouwelse Loop

Nijlense Beek

Otterloop

Leyloop

Bevelse Beek

Oosterhovenloop

Moerloop

Dorenstraatloop

7.2 Reliëf en natuurlijke afstroming

Herenthout valt op de grens tussen de Centrale Kempen en de Zuiderkempen. In het centraal en oostelijk deel bestaat het geologisch substraat voornamelijk uit zanden van Diest. In het uiterste westelijke deel vinden we vooral zanden van Antwerpen terug (formatie van Berchem). Het gedeelte van de gemeente waar de zanden van Diest voorkomen, sluit volgens de biologische waarderingkaart aan bij het Nete-interfluvium. De dikte van dit pakket neemt af van oost naar west. Het pakket is rijk aan glauconiet en een weinig klei en komen slechts plaatselijk aan de oppervlakte. Na verwerking kunnen deze zanden aanleiding geven tot limoniethoudende stenige zanden, die een hoge erosieweerstand bezitten. Als gevolg doet zich heuvelvorming voor zoals ter hoogte van Bergen bij Herenthout en Oosterhoven. De getuigenheuvels zijn tamelijk steil en bereiken een hoogte van +23 tot +25 mTAW.

Het westelijke gedeelte van de gemeente bestaat uit zanden van Antwerpen. Dit zijn fijne donkergekleurde zanden ten gevolge van het hoge gehalte aan glauconiet. Deze zanden bevatten een hoger kleigehalte dan de zanden van Diest. Dit gedeelte van de gemeente is redelijk vlak met hoogten tussen +5 en +10 mTAW en vormt een brede, laaggelegen vlakte die samenhangt met de samenvloeiing van de beide Netes. Het oppervlak daalt geleidelijk van zuid naar noord.

In het Kwartair kwamen het huidige rivierstelsel en de riviervalleien tot stand door de grote erosiekracht van het overvloedige water dat vrijkwam tijdens de tussenijstijden. Tijdens de laatste ijstijd werden dekzanden afgezet op de tertiaire afzettingen. Later vonden onder invloed van het klimaat (poolwoestijn) verstuingen plaats waardoor het zandig materiaal opgewaaid en weer afgezet werd als stuifduinen noordelijk of noordoostelijk van riviervalleien. In Herenthout komen deze stuifduinen echter niet voor.

Het geologisch meest recente kenmerk van de gemeente is het voorkomen van veengebieden in afgesloten kommen van valleien. (bron: GRS Herenthout).

Een overzicht van de afstroming en het hoogtemodel van Herenthout 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 Herenthout.

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 Herenthout. 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.

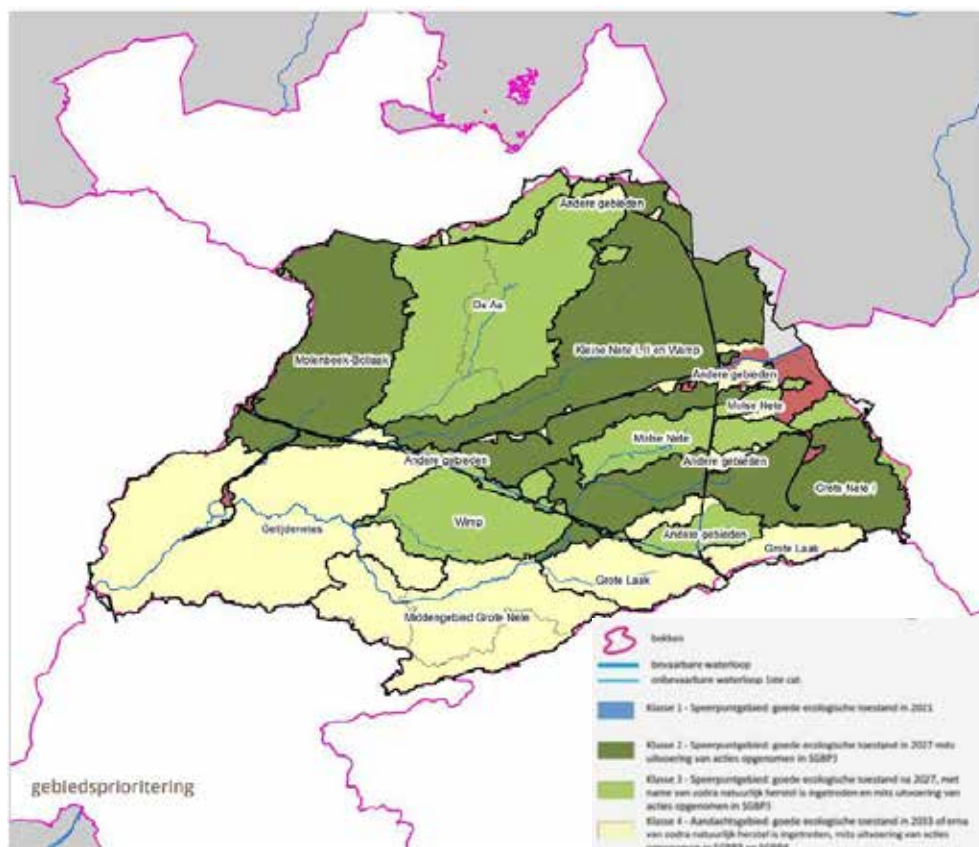
In de gemeente Herenthout is er 1 aandachtsgebied en 1 speerpuntgebied (Bron: SGBP3):

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. Specifieke acties op grondgebied Herenthout en meer generieke acties zijn de volgende:

- Optimaliseren van de waterhuishouding van de Nijlense Beek ter hoogte van de Industriezone Klein-Gent
- Uitvoeren van Sigmaproject 'Nete en Kleine Nete'

In de speerpuntgebieden van de Wimp verwacht Vlaanderen dat na 2027 enkel nog een natuurlijk herstel zal nodig zijn om een goede ecologische toestand te kunnen bereiken (klasse 3). Om de goede toestand te halen wordt in het SGBP volgende generieke acties voorgesteld:

- Oplossen van de vismigratieknelpunten op de Wimp (1^e cat)
- Oplossen van een vismigratieknelpunt op de Wimp (2^e cat)
- Structuurherstel Wimp



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. Vooral langs de bouwlinten van en naar het centrum van Herenthout is nog ruimte voor verbetering. 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 Herenthout geldt dat er nog dergelijke zones (voornamelijk in het noordoosten en zuidwesten) 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 77,72%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 77,90% laag in vergelijking met het Vlaams gemiddelde van 88,33%.

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

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

8.2 Bestaande toestand rioleringen

Herenthout beschikt over ongeveer 72 km riolering, waarvan momenteel nog 63 km of 87.5% 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:

Itegemsesteenweg, Uilenberg, Schransstraat, Heuvelstraat, Schuddeboske
Doelstraat
Hooghuis
Bouwelse Steenweg
Ten Hove
Bergense Steenweg, Zwanenberg, Molenstraat
Kappellekensboom
Atealaan, Moerbroek

De beslissing inzake de afkoppeling van het afvalwater van de huidige weekendzones hangt af van de beslissing rond de toekomstige ruimtelijke bestemming van deze gebieden.

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.

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

Kapelstraat, Herentalsesteenweg, Oosterhoven, Heikant
Paleerstraat, Doornestraat
Leibeeklaan, Zwaluwlaan, Canadadreef

De in de hydronautstudies aangehaalde knelpunten zoals verdunning en andere knelpunten op het rioleringsstelsel worden samengevat in het hoofdstuk “knelpunten en probleemzones”. Er zal verder in het proces moeten blijken welke hiervan in tussentijd eventueel al opgelost zijn.

8.4 Hydronautstudie

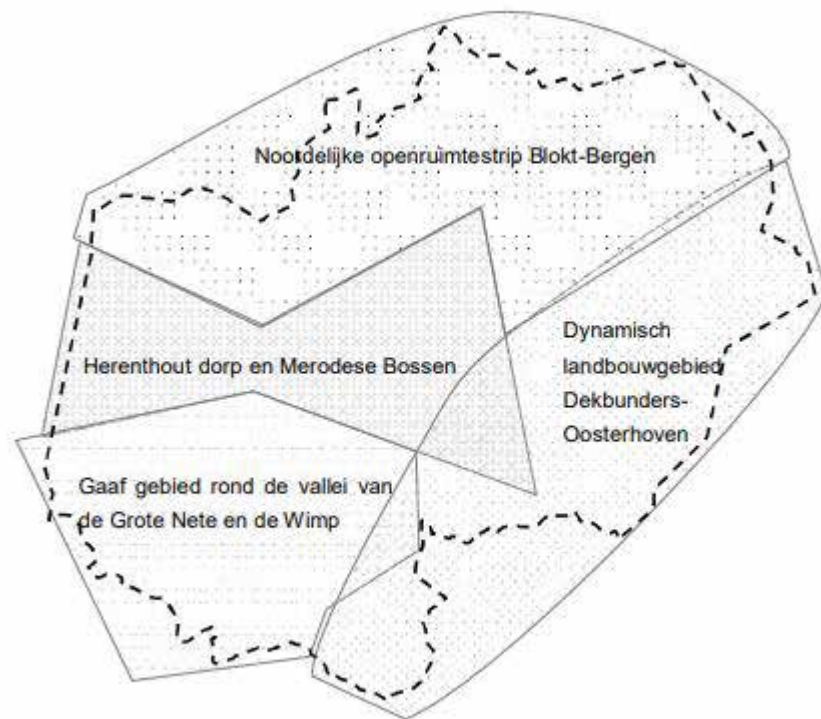
In opdracht van Pidpa en Aquafin werd voor de gemeente Herenthout zowel een model bestaande toestand als geplande toestand van het rioolstelsel opgesteld. De bestaande toestand werd afgerond in 2021 en omvat het opstellen van een operationeel en hydrodynamisch rioolmodel bestaande en geplande toestand van het rioolstelsel. Daarnaast werd eveneens een evaluatie van de hydraulische eigenschappen en knelpunten van het rioolstelsel uitgevoerd.

9 Ruimtegebruik

9.1 Bestaande ruimtelijke structuur

Vanuit het GRS werden vier deelruimten onderscheiden in Herenthout. 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 vijf verschillende deelruimtes zijn weergegeven in Figuur 9-1.

1. Noordelijke openruimtestrip Blokt-Bergen;
2. Dynamisch landbouwgebied Dekbunders-Oosterhoven;
3. Gaaf gebied rond de vallei van de Grote Nete en de Wimp;
4. Herenthout dorp en de Merodese bossen.



Figuur 9-1 Indeling van de gemeente Herenthout in deelruimten

9.2 Landgebruik

Onderstaand 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 : 5% van de Ruimte wordt gebruikt door huizen en tuinen.
- Gebouwen, wegenis, andere verharde oppervlakte (zie §9.3)

Landbouwgebieden en types landbouw:

Landbouw is de grootste grondgebruiker. Herenthout situeert zich binnen een regio met gemengde landbouw, namelijk zowel “grondgebonden” als “grondloze” agrarische bedrijven komen voor. De belangrijkste landgebouwgebieden worden vermeld in §10.2.

Natuur en bosgebieden:

De natuur en bosgebieden worden opgelijst onder §10.3

Speciale beschermingszones/gebieden met een beschermd statuut:

- **Habitatrichtlijngebied** niet aanwezig in de gemeente
- **Vogelrichtlijngebied** niet aanwezig in de gemeente
- **VEN-IVON** de Vallei van de Grote Nete benedenstrooms
- **Historische permanente grasvelden (HPG)** en andere permanente graslanden in Vlaanderen beschermd door de Natuurwetgeving zijn terug te vinden in het zuidwesten van de gemeente in het stroomgebied van de Grote Nete en de Maasloop
- **Herbevestigd Agrarisch Gebied** vinden we verspreid terug op het grondgebied van Herenthout in het zuidoosten (ten zuiden van de Herentalsesteenweg en ten oosten van de Itegemsesteenweg) en noorden (vallei van de Nijlense Beek)

9.3 Bodembedekking

De bodembedekkingskaart (BBK) is een weergave van de huidige 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 §9.3.1.

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 §9.3.2.

9.3.1 Verharde oppervlakte

Verharding wordt uitgedrukt als de oppervlakte waarvan de aard en/of toestand van de 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 Herenthout

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 worden gecontroleerd 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 Herenthout 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)	122,98	5,22
- Effectief afgekoppeld	17,19	0,72
- Af te koppelen (KT)	0	0
Wegenis (bron: GRB)	146,11	6,20
- Effectief afgekoppeld	61,79	2,62
- Af te koppelen (KT)	2,92	0,12
Andere oppervlaktes (bron: WOK, GRB, luchtfoto)	32,64	1,3
Totaal	114,54	4,76

[#] Ten opzichte van de totale oppervlakte van de gemeente Herenthout = 2355 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 onder water kunnen 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 afkomstige van onverharde oppervlaktes in buitengebied gebeurt vanuit volgende uitgangspunten:

Uitgangspunten:

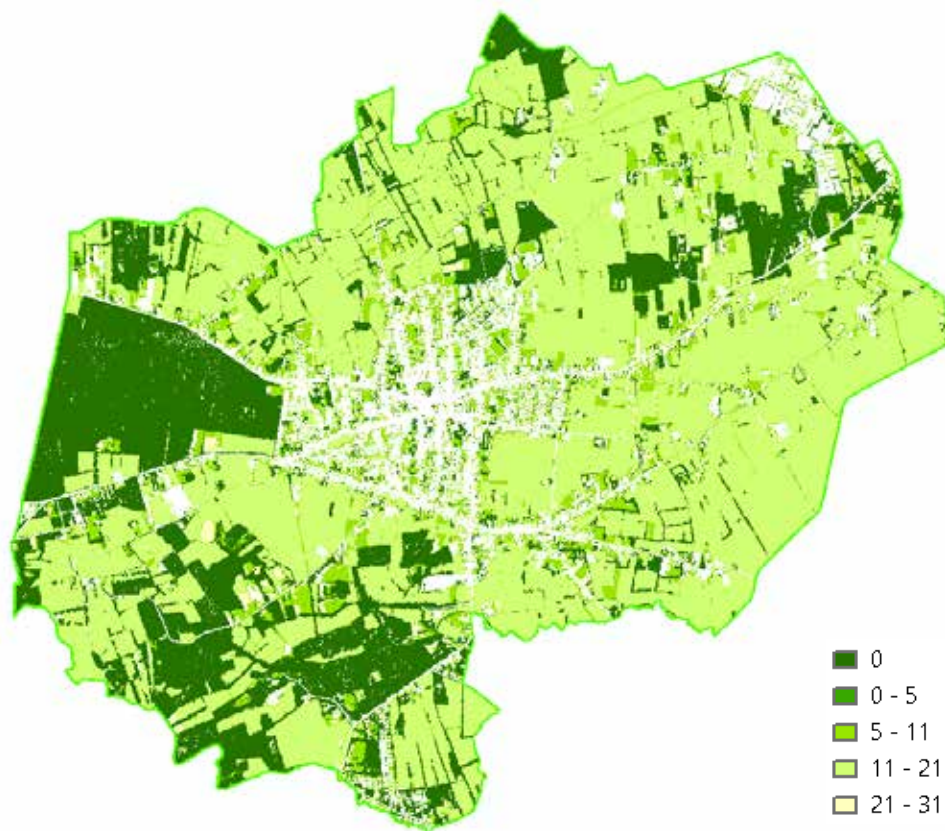
de mate van te verwachten afstroming van onverharde oppervlaktes kan uitgedrukt worden aan de hand van de afstromingscoëfficiënt, het percentage van de neerslag die oppervlakkig afstroomt bij intense neerslag.

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 $380 \text{ m}^3/\text{ha}$ (op basis van de neerslagstatistiek voor een T20-bui met een duur van 1 uur bij klimaatverandering tijdshorizont 2050, namelijk 38 l/m^2).

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 Herenthout betreft het de volgende open-ruimtegebieden:

Bergense Steenweg tussen het sportcentrum 't Kapelleke en het gehucht Bergen

Itegemse Steenweg ter hoogte van de kruising met de Wimp

Bouwelse Steenweg ter hoogte van de Zelse Beek

9.5 KMO- en industriegebieden

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

Bedrijvenzone Herentalse Steenweg

Bedrijvenzone Itegemse Steenweg

Industriegebied Wolfstee-Klein Gent

10 Landschappelijke structuren

10.1 Beekvalleien als ecologische verbindingselementen

De centrale, structuurbepalende natuurlijke systemen van Herenthout, belangrijk als ecologische verbindingen, bestaan uit beekvalleien die behoren tot het bekken van de Nete en de Wimp, met als belangrijkste takken: de Grote Nete, de Nijlense Beek, de Wimp, de Maasloop en de Stapkensloop. Ze doorkruisen de bebouwde zones alsook de open-ruimte structuur, hieronder verder besproken.

Binnen het systeem van de twee Netes zijn voor Herenthout volgende natte natuurverbindingen aangeduid vanuit het RSPA:

- Een verbinding tussen de samenvloeiing van beide Netes en de vallei van de Grote Nete ten noordoosten van Heist-op-den-Berg op basis van de Grote Nete.
- Een natuurverbinding langs de vallei van de Kleine Nete tussen de Merodese bossen te Herenthout en de natuurgebieden ten noorden van Grobbendonk.

10.2 Ruimtelijk-agrarische structuur

Grondgebonden landbouw is de belangrijkste grondgebruiker in de open ruimte van Herenthout. Indien een economisch, sociaal en ecologisch duurzame landbouw kan worden ontwikkeld, biedt deze een goede garantie voor een kwaliteitsvol beheer van het landschap. Deze landbouw is geënt op het fysisch systeem. In valleien en vochtige depressies wordt gestreefd naar het grondgebruik van extensief weiland. Hogere gronden kunnen gebruikt worden als akkerland of voor het verbouwen van maïs. Als beheerder van de open ruimte kan de landbouw zorgen voor het open houden van de open ruimte en het in stand houden van het agrarische landschap. In het ruilverkavelingsgebied is de hoofdfunctie een aaneengesloten landbouwgebied, terwijl in het valleigebied van de Grote Nete en de Wimp de landbouwpercelen fragmentarisch tussen gebieden met hoofdfunctie natuur voorkomen. In het noorden van de gemeente moet buiten de gebieden waar landbouw de hoofdfunctie heeft, plaats zijn voor andere verspreide openruimtefuncties. De grootste agrarische gebieden zijn gelegen rondom de kern van Herenthout, in Dekbunders (oost) en in Dekbunders tussen de Wimp en de Leibeek (bron GRS Herenthout).

10.3 Ruimtelijk-natuurlijke structuur

De ruimtelijk-natuurlijke structuur van Herenthout wordt in sterke mate bepaald door de afwisseling van hogere ruggen, valleien en depressies waartussen een nauwe wisselwerking van infiltratie en kwel bestaat. Van oudsher kennen de valleigebieden omwille van hun extreme bodemcondities een extensief bodemgebruik met de nadruk op open ruimtefuncties en minimale infrastructuur. De Diestiaanheuvel die in het oostelijk deel van de gemeente voorkomt, is visueel duidelijk aanwezig en beklemtoont het landschap door de bebossing. De aanwezigheid van het structuurbepalende fysisch systeem zorgt ervoor dat binnen de gemeente verschillende gradiënten ontstaan: nat-droog, infiltratie-kwel, hoog-laag. Deze gradiënten moeten in de toekomst behouden blijven. Natuurgebieden zijn in Herenthout gelegen in de vallei van de Wimp (bron: GRS Herenthout).

Bosrijke gebieden in Herenthout zijn gelegen op de volgende locaties:

Zelle

Herentalse Steenweg

Kapellekensboom noord

Kapellekensboom west

Bergen

Merodese Bossen

Binnenstraat

Schambraken

Pauwelstraat

Niemandhoek noord

Niemandshoek zuid

Vallei van de Wimp

Volgende parkgebieden zijn aanwezig op grondgebied Herenthout:

Kasteelpark Herlaar

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 Sigmapijnt 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 eerste 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 graasland 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 ecosystemendiensten 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 actiepunten 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 deelbekkenbeheersplannen.

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 Babbelse 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)

Weerijs (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.