




31 MEI 2018

HEMELWATERPLAN KONTICH

EEN VISIE OP HEMELWATER

WATER-LINK
AQUAFIN NV



Inhoud

1	Niet-technische samenvatting.....	4
2	Inleiding.....	9
3	Gebiedsbeschrijving.....	10
3.1	Waterlopen	10
3.1.1	Edegemsebeek	10
3.1.2	Grote Struisbeek of Mandoerse beek.....	11
3.1.3	Lachenebeek.....	12
3.1.4	Babbelsebeek of Babelkroonbeek.....	12
3.1.5	Wouwendonkse Loop of Hessepoelbeek	13
3.1.6	Pannenbosbeek.....	14
3.1.7	Arkelloop.....	14
3.2	Reliëf.....	15
3.3	Riolering	15
3.4	Risicoprofiel	16
3.5	Landgebruik en overstromingen	20
3.5.1	Omgeving Sint-Rita	20
3.5.2	Keizershoek.....	20
3.5.3	Broekbosstraat.....	20
3.5.4	Signaalgebied Blauwsteen	21
3.5.5	Hoek Duffelshoek.....	21
3.5.6	Brouwersveld.....	21
3.5.7	Rubensstraat (niet op overstromingskaart).....	21
4	Probleemgebieden.....	22
4.1	Omgeving Sint-Rita	22
4.2	Keizershoek.....	24
4.3	Brouwersveld	26
4.4	Duffelshoek.....	29
4.5	Rubensstraat.....	31
5	Een visieplan	33
5.1	Waarom bufferen?	33
5.2	Publieke ruimte	34
5.2.1	Ontharden	35
5.2.2	Infiltreren en bufferen.....	40
5.3	Veiligheid.....	41

5.4	Private ruimte.....	42
5.4.1	Type 1: Rijwoningen zonder voortuin	42
5.4.2	Type 2: Halfopen of gegroepeerde rijwoningen.....	44
5.4.3	Type 3: Open bebouwing.....	44
5.4.4	Type 4: KMO's.....	45
5.4.5	Conclusie.....	45
5.4.6	Conclusie.....	46
5.5	Edegemse beek.....	48
5.5.1	Gekende problemen.....	48
5.5.2	Visie.....	48
5.5.3	Maatregelen.....	48
5.6	Grote struisbeek.....	56
5.6.1	Gekende problemen.....	56
5.6.2	Visie.....	56
5.6.3	Maatregelen.....	56
5.6.4	Zones.....	58
5.7	Lachenebeek of Boutersembeek.....	66
5.7.1	Gekende problemen.....	66
5.7.2	Visie.....	66
5.7.3	Maatregelen.....	66
5.7.4	Zones.....	66
5.8	Babbelsebeek of Babbelkroonbeek.....	79
5.8.1	Gekende problemen.....	79
5.8.2	Visie.....	79
5.8.3	Maatregelen.....	79
5.8.4	Zones.....	80
5.9	Wouwendonkse Loop.....	89
5.9.1	Gekende problemen.....	89
5.9.2	Visie.....	89
5.9.3	Maatregelen.....	89
5.9.4	Zones.....	89
5.10	Pannenbosbeek.....	96
5.10.1	Gekende problemen	96
5.10.2	Visie.....	96
6	En nu?.....	98

6.1	Grachten van algemeen belang.....	98
6.1.1	Edegemsebeek	98
6.1.2	Grote Struisbeek	99
6.1.3	Lachenebeek.....	100
6.1.4	Babbelsebeek	101
6.1.5	Wouwendonkse Loop.....	103
6.1.6	Pannebosbeek	103
6.2	Wat brengt de toekomst?	104
6.3	Projecten	104
6.4	Beleid	104
6.4.1	Stedenbouwkundige verordening	104
6.4.2	Overstromingsgebieden	105
6.4.3	Signaalgebieden	105
6.4.4	Grachten van algemeen belang.....	105
6.4.5	Beheer van grachten via het gemeentelijk rendement	105
6.5	Vervolgtrajecten.....	105
6.5.1	Opmaak verhardingsinventaris	105
6.5.2	Invulling openbaar domein	106
6.5.3	Omgaan met de bestaande KMO-zones	106
6.5.4	Omgaan met bestaande woningen.....	106
7	Conclusie.....	107

1 Niet-technische samenvatting

Het hemelwaterplan Kontich heeft als doel om een toekomstvisie te ontwikkelen waarin wordt vastgelegd naar waar water zal afstromen, hoe het moet gebufferd worden en welke maatregelen nodig zijn om in de toekomst op een veilig afvoersysteem te kunnen rekenen. Het is dus een langetermijnsvisie: we gaan ervan uit dat riolering ongeveer één keer per 100 jaar vernieuwd wordt, wat dus wil zeggen dat riolering die we vandaag bouwen in 2100 nog steeds zou moeten voldoen aan de ecologische en hydraulische eisen.

Waterlopen

In eerste instantie werd gekeken naar het waterlopen systeem. Daaruit volgden een aantal aanpassingen om het afwateringssysteem te optimaliseren. De belangrijkste zijn:

Het omleggen van de waterloop naast bedrijf Agora

Deze waterloop kruist nu op korte afstand twee keer de E19 waarbij het water ervan bijdraagt aan de overlast die optreedt in de omgeving van de Pierstraat en Rompelei. Door deze waterloop langs de westzijde van de E19 te houden zorgen we voor een ontlasting van de gevoelige zone aan de Pierstraat.

De omlegging kan gebeuren via een bestaande en belangrijke gracht rond KMO-zone Satenrozen die nu onvoldoende wordt onderhouden. Nu reeds loost een deel van de bedrijven in de KMO-zone op deze gracht, die op dit moment eigenlijk onvoldoende toegankelijk is om het vereiste onderhoud te kunnen doen. Het hemelwaterplan stelt voor deze gracht een beschermd statuut te geven en uit te bouwen zodat ze niet alleen het water van de KMO zone, maar ook het water afkomstig van de omgelegde waterloop kan opvangen.

De verankering van het signaalgebied

Uit alle berekeningen en prognoses blijkt dat het signaalgebied in de toekomst een onmisbare schakel zal zijn in de waterhuishouding van de Babbelsebeek. Het hemelwaterplan beklemtoont dan ook het belang van het zo snel mogelijk uitbouwen van deze zone en stelt voor om ook opwaarts op de beek nog sturende maatregelen te nemen zodat zoveel mogelijk water kan geborgen worden zonder gevolgschade.

Probleemgebieden

In een volgend deel nemen we de bestaande probleempunten onder de loep en stellen oplossingen voor. In veel gevallen is er een lange termijn oplossing die bestaat uit één of meerdere grote projecten, maar we kijken ook naar kleinschalige ingrepen die niet zo zeer de oorzaak wegnemen maar wel gevolgschade vermijden. De besproken gebieden zijn:

- Omgeving Sint-Rita
- Keizershoek
- Brouwersveld
- Duffelshoek
- Rubensstraat

Privaat en publiek domein

De eerste stap, als we een toekomstbestendig systeem willen bouwen, is kijken naar de afkomst van het afstromende hemelwater. En hoewel ook onverharde oppervlakken bij extreme events afstromen komt de overgrote meerderheid van het afstromende water van verhardingen. We staan dan ook stil bij welke mogelijkheden er zijn om minder te gaan verharden en werken enkele concrete locaties uit waar grote winsten zijn te boeken, hoofdzakelijk waar het oorspronkelijke ontwerp en het huidige gebruik van de verharding niet meer overeenkomen: het dubbele deel van de Hondstraat, de Boniverlei,... Tevens doen we enkele suggesties over functies op het openbaar domein die nu standaard verhard worden, terwijl waterdoorlatende of doorgroeibare halfverharding ook zou mogelijk zijn. Al bij al zijn er heel wat mogelijkheden en de vele woonwijken met ruimbemeten rijwegen en parkeerstroken bieden heel wat onthardingspotentiël¹.

Vervolgens bespreken we maatregelen op privaat domein. Heel wat gebouwen beschikken immers over private niet bebouwde ruimte. Een beleid kan bepaalde maatregelen gaan aanmoedigen of ontmoedigen en zo een deel van de wateruitdagingen al door de burger laten aanpakken. We stellen vast dat vertragende maatregelen met infiltratiemogelijkheid het grootste potentiël hebben in Kontich. We denken daarbij vooral aan regentuinten: dit zijn plantperken waarin grondlagen met verschillende porositeit worden gebruikt om water tijdelijk te bufferen en vertraagd door te laten, hetzij naar de ondergrond, hetzij naar een drainage leiding die geleidelijk aan de grondlagen terug laat uitdrogen. Indien consequent toegepast en opgevolgd kunnen private maatregelen een deel van de totale bufferopgave vervullen.

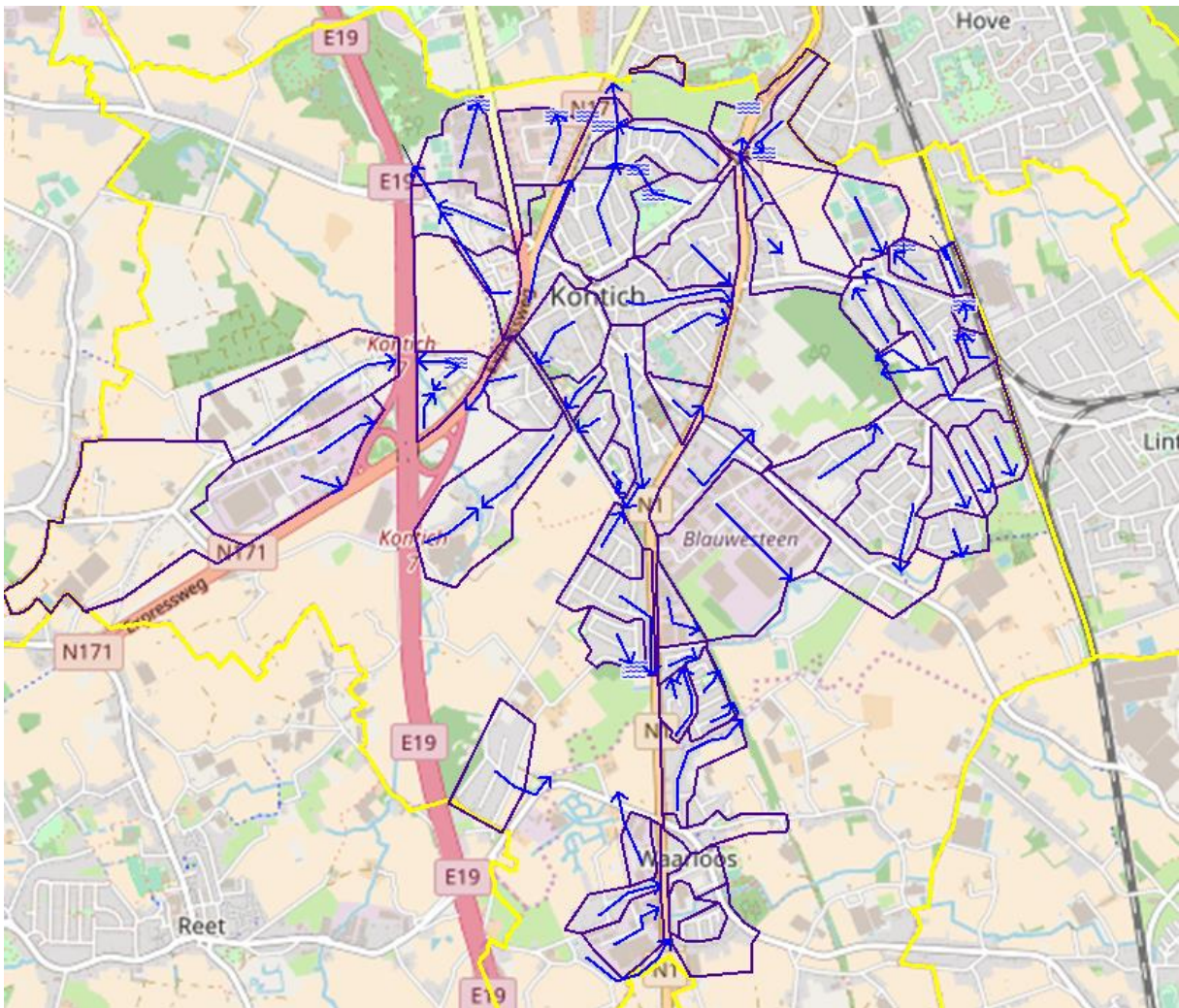
Daarnaast kunnen groene zones een belangrijke verbetering realiseren in gebieden waar water over de oppervlakte stroomt bij hevige neerslag, door ze niet enkel in te zetten als groen ruimte, maar ook als wateropvang/buffer. Een interessant voorbeeld vinden we in de omgeving van Duffelshoek, waar we adviseren we om de oppervlakteafstroming te onderbreken door groene zones geschrinkt in de straat te verspreiden en zo snelle afstroming naar Duffelshoek te vermijden.

In alle woonwijken kan in groene zones water worden opgevangen en deels infiltreren. Water dat infiltreert hoeft niet meer afgevoerd te worden en voedt het grondwater wat vaak het lokale groen ten goede komt. Afhankelijk van het gewenste uitzicht en de aanwezige vegetatie wordt steeds een overloop voorzien.

Visie per stroomgebied

Het is pas na het doorlopen van de maatregelen om afstroming te verminderen dat we overgaan tot transport. Daartoe maakten we een kaart waarin per deelgebiedje wordt aangegeven naar water kan afstromen en waar de noodzakelijke buffering kan gerealiseerd worden. In de mate van het mogelijke proberen we waterstromen te geleiden naar locaties waar de waterloop voldoende ruimte heeft, zodat de robuustheid van het systeem stijgt. Waar er veel beschikbaar groen-blauwe ruimte is, zoals bijvoorbeeld de oude spoorwegberm, brengen we eerst het water naar deze groen-blauwe netwerken, waar het gebufferd wordt, en slechts vertraagd doorstroomt naar de waterloop. Dat zorgt voor een gezonde watercyclus in het groengebied en vooral een sterke ontlasting van de ontvangende waterlopen.

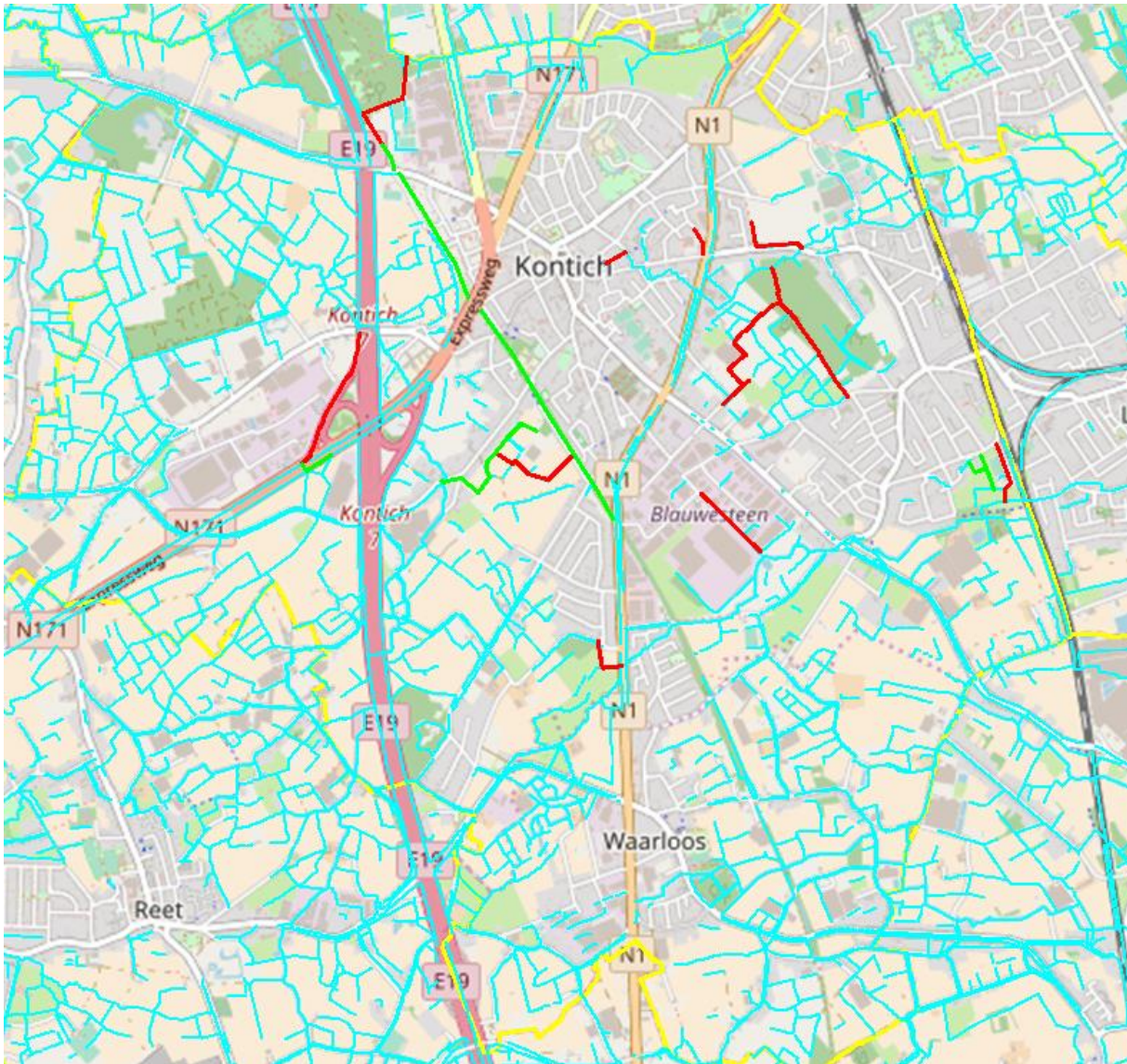
¹ In de marge vermelden we de kostprijs: als verharding ondergronds moet gebufferd worden dan kost 1m² ongeveer €33 aan extra buffering. Een ontharde m² moet niet meer gebufferd worden, dus kost qua buffering €0, maar kan in veel gevallen een verharde m² bufferen (bv. door de onverharde ruimte ietwat lager uit te voeren) in dat geval bespaart een onverharde m² maw €66 tov deze m² wel verharden.



Figuur 1: Overzicht van de hemelwatervisie voor Kontich. Voor elk afgebakend gebied werd uitgewerkt hoe het water kan afstromen en welke locaties geschikt zijn om te bufferen.

Waterlopen van algemeen belang

In de mate van het mogelijke adviseren we in bebouwd gebied open transportinfrastructuur zoals grachten of open kanaaltjes. Waar mogelijk maken we gebruik van bestaande grachten om het water via onbebouwd gebied naar de waterlopen te transporteren. Deze bestaande grachten liggen niet altijd op publiek domein en hebben vaak nu al een watervoerende functie voor het bebouwde gebied. Vanwege hun grote belang werden deze waterlopen in kaart gebracht en wordt voorgesteld om deze toe te voegen aan de lijst van waterlopen van algemeen belang. Dit zijn waterlopen die worden beheerd door de gemeente en waarop de gemeente zekere rechten heeft die toelaten om de goede werking van deze waterlopen in stand te houden en indien nodig aanpassingen te doen.



Figuur 2: Overzicht van de bestaande grachten die het algemeen belang dienen (rood) en de grachten die niet of niet volledig bestaan maar wel een rol van algemeen belang zullen vervullen. Merk in het lichtblauw ook alle bestaande grachten op die mee bijdragen tot de totale opvangcapaciteit op het grondgebied.

En verder?

In het laatste deel bespreekt het hemelwaterplan wat de verwachtingen zijn voor de toekomst, waaruit blijkt dat ondanks de voorgestelde maatregelen die wateroverlast zoveel mogelijk beperken, er ook aandacht moet besteed worden aan weerbaarheid: wat gebeurt er als het systeem faalt en hoe minimaliseren we gevolgschade. De belangrijkste maatregel die hiertegen kan genomen worden is rekening houden met de afstroming van water over het oppervlak: dat uit zich op grote schaal door het vermijden van bouwen in depressies of locaties waar water kan blijven stilstaan, maar ook op kleine schaal door bij het toegankelijk maken van gebouwen en bij het ontwerpen van nieuwe gebouwen er rekening mee te houden dat een zekere waterhoogte op straat niet mag resulteren in grote gevolgschade voor de gebouwen.

Daarnaast stellen we een aantal acties voor die Kontich robuuster kunnen maken:

- Een bouwcode die sterker inzet op het vermijden van verharding en het introduceren van waterbufferend groen.

- Het ontwikkelen van een beeldplan voor Kontich waarmee ontwerpers van straten en pleinen aan de slag kunnen om waterrobuuste maatregelen te ontwerpen die passen in het totale "Kontich"-plaatje.
- Een gemeentelijk grachten beheerplan, om de nu aanwezige buffering in grachten te bestendigen en goed te onderhouden.
- Het vrijwaren van overstroombare gebieden en toekomstige bufferlocaties.

Al deze acties zorgen ervoor dat de ontwikkeling naar een waterrobuust Kontich geleidelijk kan geïntegreerd worden in de projectenkorf zodat in een veranderend klimaat er geen grote kunstgrepen zullen nodig zijn, maar Kontich geleidelijk aan robuuster wordt en tegelijkertijd wint op het vlak van leefbaarheid en groen.

2 Inleiding

Een **hemelwaterplan** geeft een visie over hoe er binnen een gemeente op lange termijn zal omgegaan worden met hemelwater. De gemeente Kontich gaf rioolbeheerder Water-link de opdracht om een hemelwaterplan op te maken zodat investeringen in het rioleringsnetwerk maar ook in andere omgevingswerken optimaal kunnen afgestemd worden op de toekomstige noden voor water.

Op het grondgebied Kontich werd een visie uitgewerkt over hoe de waterlopen zich zullen ontwikkelen, hoe en waar er hemelwater op kan geloosd worden en welke maatregelen mogelijk zijn om de overbelasting van waterlopen te voorkomen en het grondwater optimaal aan te vullen. De visie werd ontwikkeld in nauw overleg met **Provincie, gemeente en Water-link**. Ze wordt door al deze partijen gedragen en geplande projecten passen reeds in deze visie.

In het hemelwaterplan leggen we de principes vast waaraan projecten in de komende jaren zullen moeten voldoen: *waar kan er buffering uitgebouwd worden? Waar kan er geloosd worden en welke ruimte rond de waterlopen moet zeker vrij blijven?* Door deze keuze te verankeren kunnen deelprojecten en in de tijd gespreide maatregelen toch efficiënt uitgevoerd worden. Bovendien vormt zo'n overkoepelende visie voor meer vertrouwen bij subsidiërende overheden.

Tegelijkertijd blijft een hemelwaterplan een dynamisch document: grote projecten en onvoorziene evoluties kunnen **opportuniteiten** creëren die wel passen in de conceptuele visie maar nooit tijdens de opmaak werden gedetecteerd. Het is dan ook nodig om waakzaam te blijven en in elk project de raakvlakken met water te onderzoeken en zo nodig de visie bij te sturen om optimaal gebruik te maken van nieuwe opportuniteiten.

3 Gebiedsbeschrijving

3.1 Waterlopen

3.1.1 Edegemsebeek

De Edegemsebeek ontstaat ter hoogte van de N1 op de grens tussen Edegem en Kontich en stroomt vervolgens naar het westen. De beek ontvangt in beperkte mate water afkomstig van RWA-riolering. Het droogweerdebiet is dus natuurlijke afstroming later aangevuld met het gezuiverde afvalwater van de waterzuivering. Bij regenweer kunnen de overstorten gaan werken op de beek en levert dit een belangrijke bijdrage van (sterk) verdund afvalwater tot het totale debiet.



Figuur 3: Edegemse beek met aanduiding van de rechtstreekse overstorten op de beek.

Locatie	Totaalvolume T20 [m ³]	Max. debiet (benaderd ²) [l/s]
Hubo Edegem	1200	800
Kruisbeemd	4900	2000
Edegemsesteenweg	1800 + RWA(4220)	620 + RWA(60)
Boerenlegerstraat	6600	1750
Kattenbroek Edegem	9500	2000
Kattenbroek Kontich	4000	1200

De beek treedt buiten haar oevers bij hevige neerslag, voornamelijk voor de kruisingen met de beide gewestwegen. Dit veroorzaakt geen schade en de zo veroorzaakte vermindering van het doorstroomdebiet is belangrijk voor afwaartse gebieden waar een hoger debiet wel tot schade zou leiden. De *vallei van de beek vrijhouden* is dan ook belangrijk om dit werkingsprincipe te kunnen behouden.

² Bij hoge debieten zoals voorkomen bij een T20, is de hydraulische weerstand erg belangrijk om waterhoogtes en debieten te bepalen. Bij leidingen is dit een vrij eenvoudige opgave, maar een beek met grillige sectie, begroeiing en diverse duikers is veel moeilijker. Deze cijfers rekenen in beperkte mate de invloed van de beek in, maar de nauwkeurigheid is geenszins deze van een model waarin de waterloop volledig zou zijn in gemodelleerd.

3.1.2 Grote Struisbeek of Mandoerse beek

De Grote Struisbeek wordt in Kontich ook Mandoerse beek genoemd. In de waterlopenatlas komen de Mandoerse beek en de Grote Struisbeek samen ten oosten van het centrum van Rumst en wordt vanaf dat punt de naam Grote Struisbeek gebruikt. Verder stromen ook nog de Borse Loop en de Dieveldenloop in de Grote Struisbeek. Ruw gezegd stroomt al het water ten Noorden van de Hoge Meentochtstraat in Rumst en ten oosten van de Rumstsestraat naar de Grote Struisbeek. Dat maakt de Grote Struisbeek de grootste waterloop van Kontich qua captatie gebied. Dat wil zeggen dat de beek niet alleen hoge debieten zal te verwerken krijgen, maar ook dat de tijdsverschuiving tussen neerslag en maximumpeil het grootst zal zijn van de aanwezige waterlopen.

De Grote Struisbeek komt vanuit Reet Kontich binnen in het Zuidwesten en stroomt door landbouwgebied tot aan de E19 waar ze kruist met de autostrade om door de wijk StRita te stromen.

Daar wordt ze vervoegd door een kleinere stroom afkomstig van het open ruimte gebied achter en rond het transportbedrijf Agora. Naast de afwatering van het bedrijf verzorgt deze stroom bijgevolg ook de afwatering voor het landbouwgebied gelegen tussen de Grote Struisbeek en de N171. Het debiet van deze tak kan bij langdurige regenval of heel hevige buien zeer hoog oplopen met lokale wateroverlast in Keizershoek en thv N171 zelf. Dat wordt ondersteund door het feit dat het gebied relatief hellend is en dat hier een 130 ha groot hinterland afwatert. Ook de zuidelijke afwatering van de N171 is volledig op deze tak aangesloten. Door dat de meeste geïnventariseerde grachten in dit gebied loodrecht op de hoogtelijnen loopt is er vermoedelijk weinig buffercapaciteit.

Ter hoogte van de Pierstraat keert de Grote Struisbeek dan terug naar de westzijde van de autostrade en kronkelt door landbouw- en bosgebied en via het kasteel Groeninghe tot aan de Edegemsebeek. Dit landbouw- en bosgebied overstroomt jaarlijks als er opstuwning is van afwaartse waterlopen. Specifiek het landbouwgebied opwaarts van het Groeningenhof kent een hoge overstromingsfrequentie, waardoor, afhankelijk van het seizoen schade kan optreden bij landbouwers.



Figuur 4: Overzicht van de het opwaartse stroomgebied van de loop van de Grote Struisbeek. Hier is ook uit op te maken dat er tussen de gemeente grens en de N171 geen enkele officiële waterloop is, behalve de zijtak naast het bedrijf Agora (zie oranje pijl). Deze zijtak is met andere woorden de enige afvoer mogelijkheid voor dit gebied.

3.1.3 Lachenebeek

De Lachenebeek, lokaal Bautersembeek genoemd, ontstaat in Kontich, oorspronkelijk ter hoogte van het kruispunt Beemdenlaan-Ooststatiestraat. Vanaf Doopput is de oude bedding nog zichtbaar en heeft daar een beperkte watervoerende functie. Vanaf de tweede kruising met Doopput is de beek actief in gebruik waarna ze naar het oosten stroomt. De belangrijkste voeding in de bestaande situatie krijgt de beek vanuit het landelijke gebied dat nog bestaat tussen Kontich centrum en Kontich kazerne, aangevuld met overstortwater. Het belangrijkste overstort bevindt zich aan de kruising met de Ooststatiestraat ter hoogte van het Hof van Spruyt. Ook verderop zijn er nog twee overstorten met name aan de Meylweg en de Ganzenbollaan.

De loop van de beek zou in de toekomst aangepast kunnen worden ten oosten van de Meylweg: de onderdoorgang met de spoorweg zou in noordelijke richting opschuiven waardoor de beek minder dicht achter de huizen in de Beeklaan zou komen te liggen. Alle betrokken overheden zijn het op dit moment eens over deze verschuiving, een exacte nieuwe locatie is echter nog niet bekend.

Naarmate er meer zal afgekoppeld worden, is het aannemelijk dat in vele gevallen de toevoer vanuit het RWA systeem de dominante bijdrage tot het totale debiet in de beek zal geven. Om afwaarts problemen te vermijden is het beperken van het debiet stroomopwaarts dus zeer belangrijk.



Figuur 5: Ligging van de Lachenebeek.

3.1.4 Babbelsebeek of Babelkroonbeek

De Babbelsebeek ontstaat ter hoogte van de Michel Geysmansstraat en stroomt vervolgens naar het oosten door Kontich, daarbij kruist ze de N1, de Duffelsesteenweg en verlaat het grondgebied na het kruisen van de fietsostrade F1 en spoorlijn Antwerpen-Brussel.

De beek stroomt door het signaalgebied Blauwesteen dat is afgebakend op basis van het feit dat de huidige bestemming (industriegebied) conflicteert met de werking van het gebied als overstromingsgebied. We gaan hier dieper op in het hoofdstukje 3.5.4. Vanuit het KMO-gebied Blauwe Steen wordt de Babbelse beek gevoed door een belangrijks zijtak, de Blauwesteenbeek.



Figuur 6: Ligging van de Babbelsebeek met zijtak Blauwesteenbeek.

3.1.5 Wouwendonkse Loop of Hessepoelbeek

De Hessepoelbeek is de waterloop die Waarloos van een afwateringspunt voorziet. De waterloop wordt gevoed vanuit een depressie waarin nu de KMO zone Brouwersveld gevestigd is. Stroomafwaarts zijn twee zones voor extra retentie aangelegd, enerzijds in het speelbos van Hessepoelbos en anderzijds, meer recent, in het Hulstmansbos (eigendom Natuurpunt) met de aanleg van de Cobra. In de gemeente Kontich zijn er geen problemen veroorzaakt door de beek.

Er is wel onrechtstreeks overlast doordat de KMO-zone is gebouwd in het brongebied van de Hessepoelbeek en daarbij de natuurlijke afstroming van het omliggende gebied werd afgesneden van de waterloop. De huidige infrastructuur is niet voorzien op het opvangen van het afstromende water van ongeveer 20ha onverhard, waardoor er wateroverlast optreedt op het kruispunt Herman De Nayerstraat en N1.

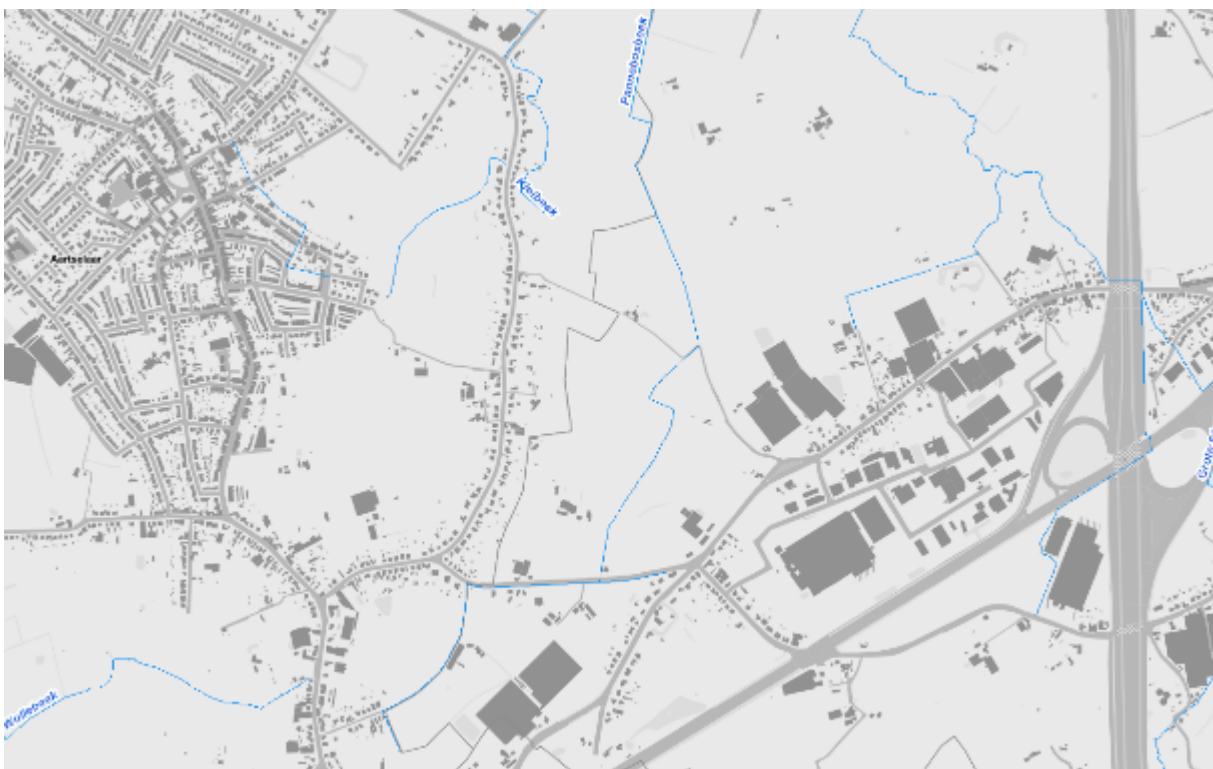
Het rioleringswater van Waarloos wordt verpompt naar de zuivering van Duffel. Het overstortwater van het pompstation komt stroomafwaarts van de woonkern de waterloop in en geeft dan ook geen problemen in Kontich. Onderweg naar Duffel zakt het maaiveld snel en bij het kruisen van de spoorweg in Duffel zijn er wel problemen. Water stroomt dus te snel door de bedding van de waterloop naar beneden richting Duffel



Figuur 7: Ligging van de Wouwendonkse Loop

3.1.6 Pannenbosbeek

De Pannenbosbeek is een beek die helemaal in het westen van Kontich ligt, ze wordt gevoed vanuit hoofdzakelijk onverharde afstroming en grondwatervoeding. In het afstroomgebied liggen heel wat gebouwen die nog dienen aangesloten te worden op een waterzuivering.



Figuur 8: Ligging van de Pannenbosbeek

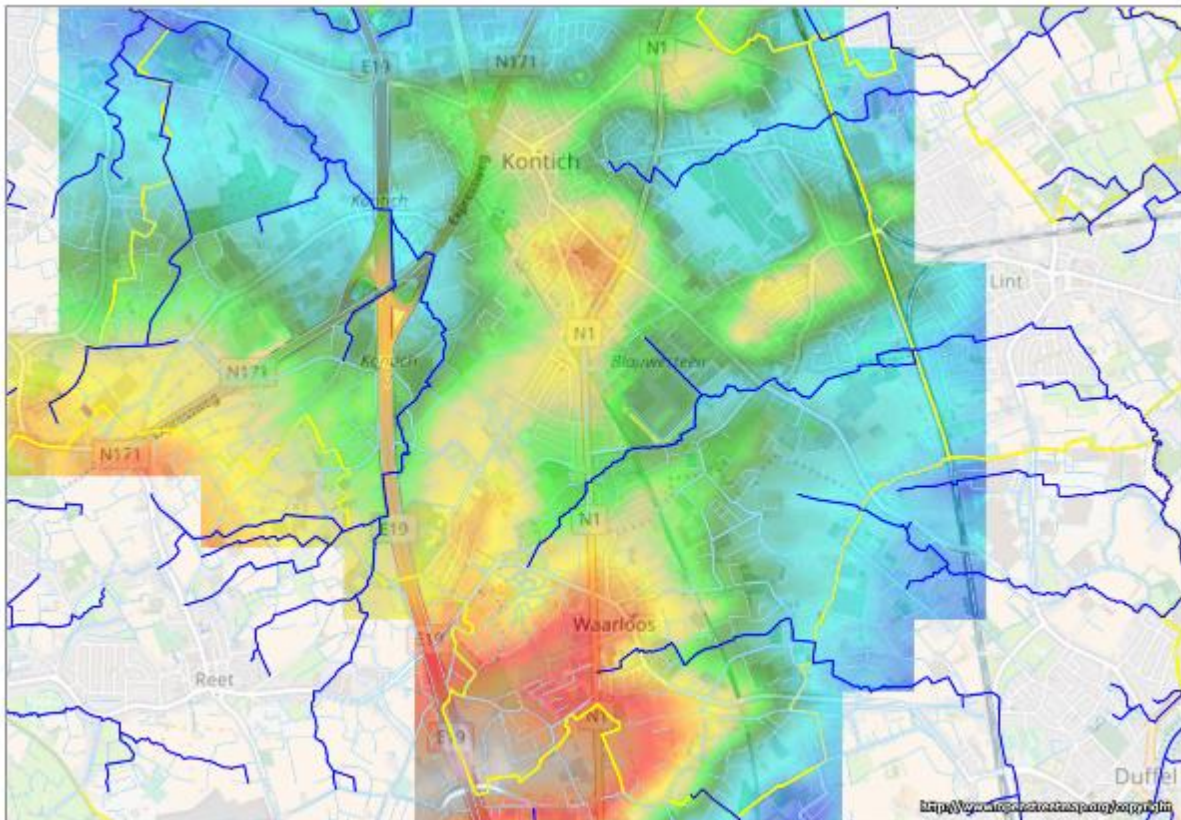
3.1.7 Arkelloop

Ter volledigheid vermelden we hier ook de Arkelloop, een kleine beek die ontstaat tussen de Babbelsebeek en de Wouwendonkse Loop, vlakbij de grens met Duffel. Op het grondgebied Kontich loop deze beek hoofdzakelijk door landbouwgebied en heeft weinig interactie met de bebouwde

omgeving. Ze heeft het voorbije decennium wel te lijden gehad onder vervuiling van een aangrenzend veeteeltbedrijf maar dit knelpunt is recent opgelost.

3.2 Reliëf

Het hoogste punt van Kontich ligt op 32mTAW (39mTAW op een brug) en het laagste op ongeveer 9mTAW. De hellingen zijn gematigd maar wel van die aard dat ze de mogelijke afstroming van het hemelwater in grote mate bepalen. Dat wil ook zeggen dat afstroming over straatoppervlakken, als het ondergrondse systeem overbelast is, ongeveer dezelfde weg zal volgen als ondergronds. Dankzij de optredende hellingen is de kans dat water lokaal grote waterhoogtes bereikt relatief klein, wat uiteraard niet geldt voor straten gelegen in of naast de beekbeddingen.



Figuur 9: Reliëfkaart van Kontich. De hoogste zone ligt in het zuidwesten, de laagste in de vallei van de Grote Struisbeek in het noordoosten. De gemeente wordt oost/west gesplitst door een rug die de grens vormt tussen het stroomgebied van de Nete en het stroomgebied van de Benedenvliet.

3.3 Riolering

De afvalwaterriolering, nu nog grotendeels gemengde riolering, stroomt af naar drie zuiveringsstations: Edegem, Hove en Duffel. Er treden geen belangrijke interacties op tussen de zuiveringsgebieden. Al deze zuiveringen zijn beveiligd met een gravitaire overstort, waardoor de waterveiligheid niet afhankelijk is van een pompsysteem.

Aangezien er nog veel hemelwater in de huidige situatie via de gemengde riolering wordt afgevoerd zijn er overstorten voorzien om water rechtstreeks in de waterlopen te lozen bij hevige neerslag. In principe moet de werking van de overstorten beperkt blijven tot zeven keer per jaar; het effectief aantal overstortev events is afhankelijk van jaar tot jaar. Omdat het over grote volumes gaat, mogen we aannemen dat een belangrijk aandeel van de overbelasting op de waterlopen bij hevig neerslag afkomstig is van

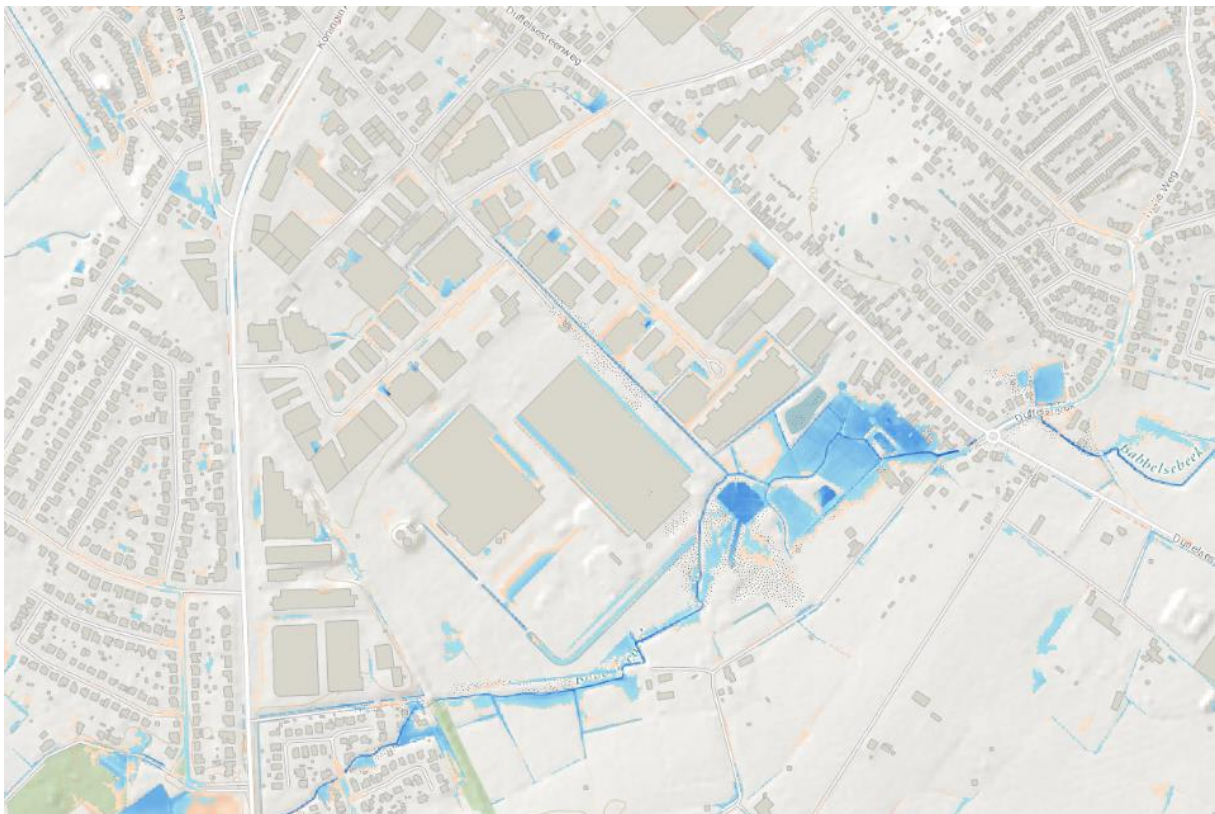
de overstorten. De overgang naar meer en meer gescheiden afvoeren zou dan ook een kwalitatieve verbetering op de waterlopen moeten teweeg brengen.

De gemengde riolering is zo ontworpen dat alle buffering wordt aangewend om te voorkomen dat er zou overgestort worden. Dat wil ook zeggen dat eens het overstortpeil is overschreden er geen enkele vertraging meer mogelijk is: elke druppel die in het systeem terecht komt wordt onmiddellijk geloosd. Hemelwaterafvoersystemen worden omgekeerd ontworpen: het lozingsdebiet op de waterloop neemt toe tot een vooraf bepaald maximum en pas dan wordt de beschikbare buffering aangesproken. De beschikbare buffering wordt dus ingeschakeld in functie van de waterveiligheid en niet meer in functie van de waterkwaliteit.

3.4 Risicoprofiel

De Vlaamse overheid heeft met het Vlagg project een model gemaakt dat toelaat om na te gaan welke gebieden kwetsbaar zijn voor wateroverlast in de toekomst. Globaal wordt ervanuit gegaan dat water bij extreme neerslag een weg zoekt over het oppervlak. In bebouwd gebied wordt aangenomen dat een tweejaarlijkse storm integraal ondergronds kan afgevoerd worden.

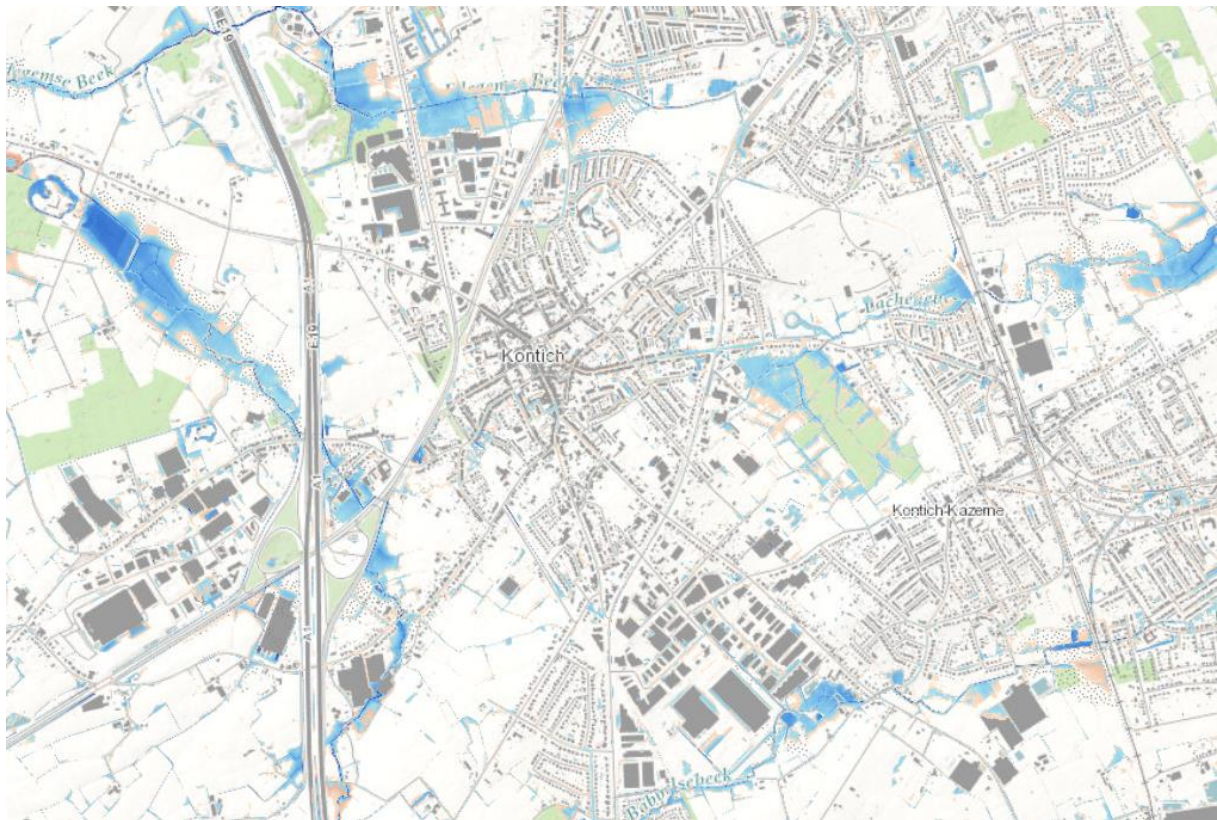
Dit model levert overstromingscontouren op die ruw zijn, maar bruikbaar om evoluties te bestuderen. Aangezien vooral rekening wordt gehouden met het reliëf, zijn de resultaten hoofdzakelijk indicatoren voor hoe ver waterlopen buiten hun oevers kunnen treden en waar er risico is op waterophoping zonder goede afvoer.



Figuur 10: Vlagg kaart voor T10 nu (blauw) en T10 in 2100 (rood/roze). Zoals te zien is er een lichte uitbreiding van de overstromingscontouren, het risico voor bebouwing is in dit gebied echter beperkt.

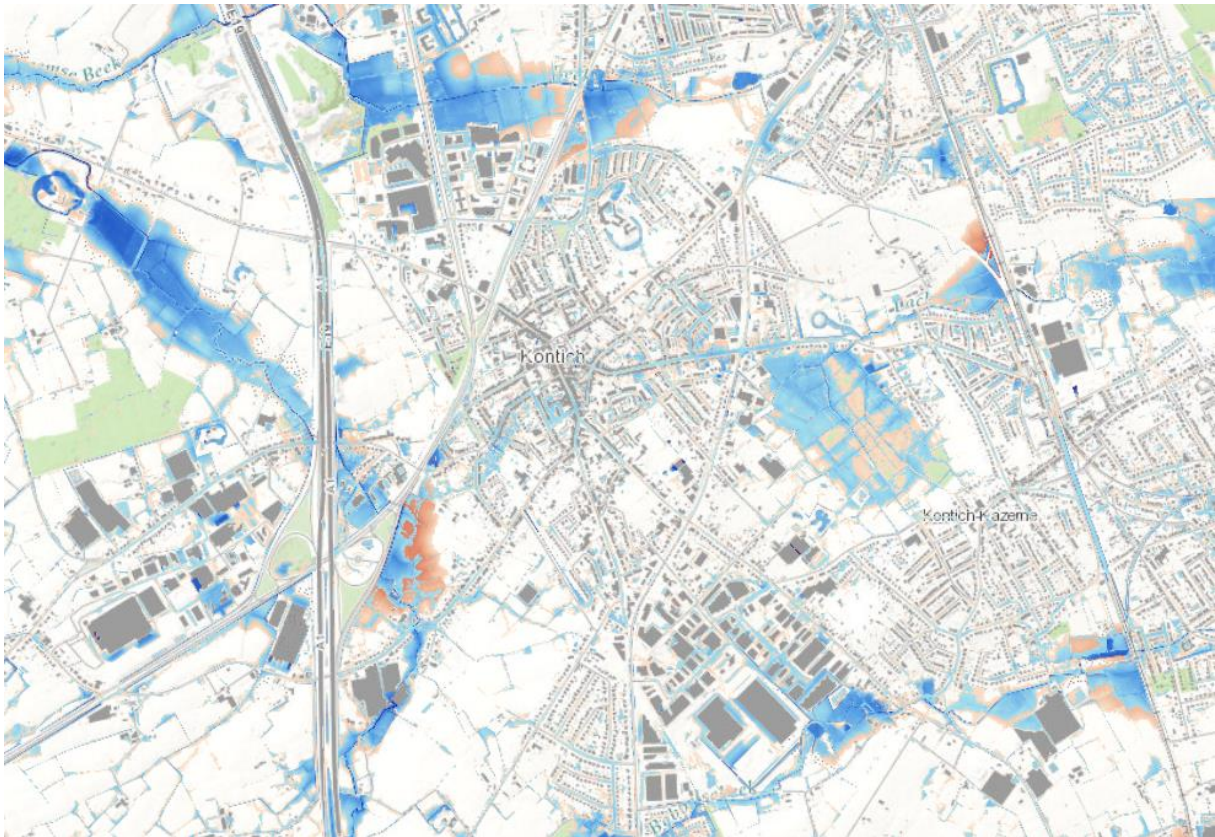
In Figuur 10 zien we dat de impact bij T10 in een veranderd klimaat meevalt. Kijken we naar hogere retourperiodes, dan zien we diezelfde trend: het veranderend klimaat vergroot de contouren, maar overlast in de meeste straten blijft beperkt qua diepte en water hoopt zich vooral op in de vallei gebieden

waar de schade relatief beperkt zal zijn. Merk op dat in deze projectie niet is opgenomen dat er bijkomende buffering wordt voorzien, zoals dat nu wel al aan het gebeuren is.



Figuur 11: Evolutie bij een T25 (25-jaarlijkse storm) nu (blauw) en in 2100 (blauw). De belangrijkste uitbreidingen zijn te zien in de vallei gebieden, relatief weinig bewoond gebied is ernstig bedreigd. Merk op dat huizen die nu al langs de overstromingsranden staan, zoals bijvoorbeeld aan het signaalgebied Blauwesteen wel in overstromingsgebied komen te liggen.

Naast de evolutie in de tijd, kunnen we ook kijken naar extreme events. Hoewel hoge retourperiodes in theorie niet vaak voorkomen zien we de afgelopen jaren dat verschillende gemeente geconfronteerd zijn geweest met korte maar zeer hevige regenbuien die ver buiten de normale ontwerp voorwaarden vallen.

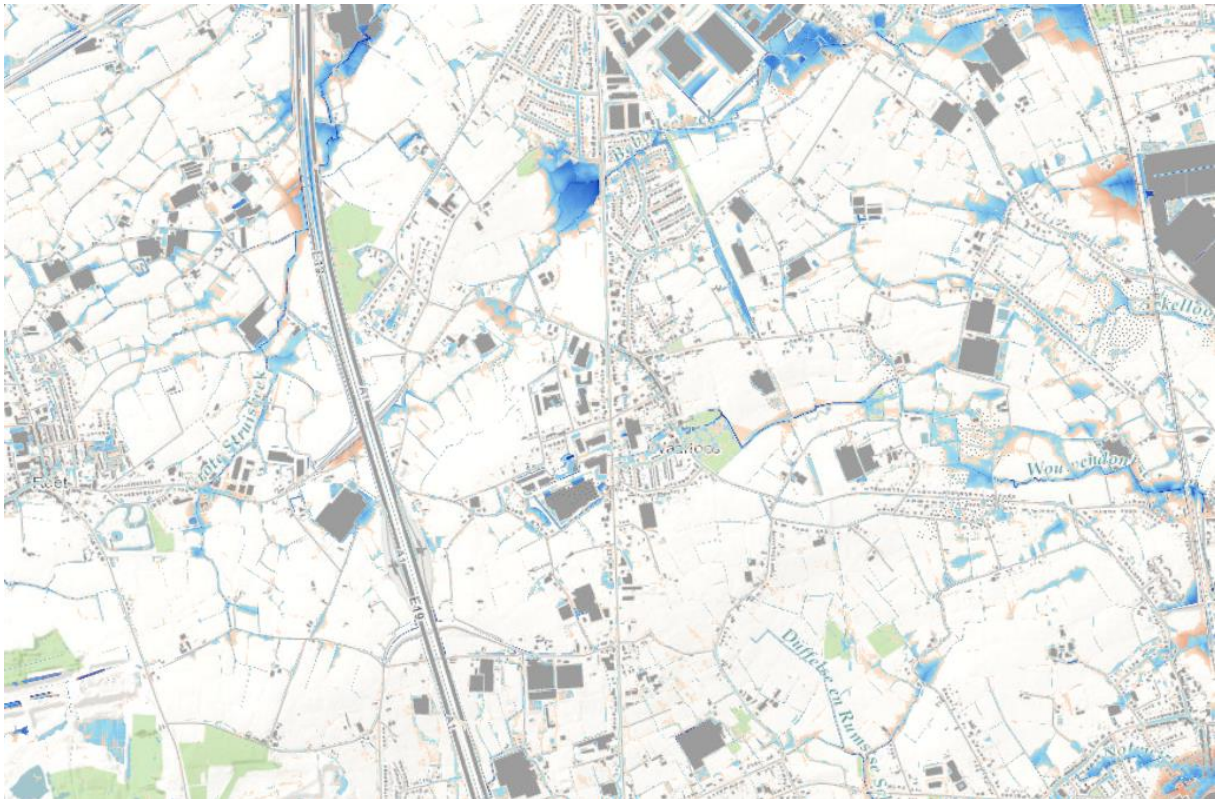


Figuur 12: T1000 nu en later: Bij een T1000 zien we wel enkele belangrijke risico locaties opduiken zowel nu als in 2100: de Drabstraat en Witvrouwveldstraat staan integraal onder water. Hetzelfde geldt voor de Ooststatiestraat en de omgeving rond de Beemdenlaan, en deze laatste zone kent een sterke groei in 2100. Deze kaart laat ook goed het belang zien van het groene gebied in de Lachene beek vallei, rond de Edegemse beek en de Grote Struisbeek: enkel doordat hier massaal veel volume beschikbaar is kunnen dergelijke extreme neerslagen enigszins opgevangen worden.

Kontich is relatief goed beveiligd tegen neerslagen die frequent voorkomen door de vrije ruimte rondom de waterlopen en de relatief grote hellingen die een snelle afstroming toelaten. Er zijn weinig lokale depressies waarin grote waterhoogtes kunnen worden opgebouwd. Daardoor is Kontich relatief klimaatbestendig.

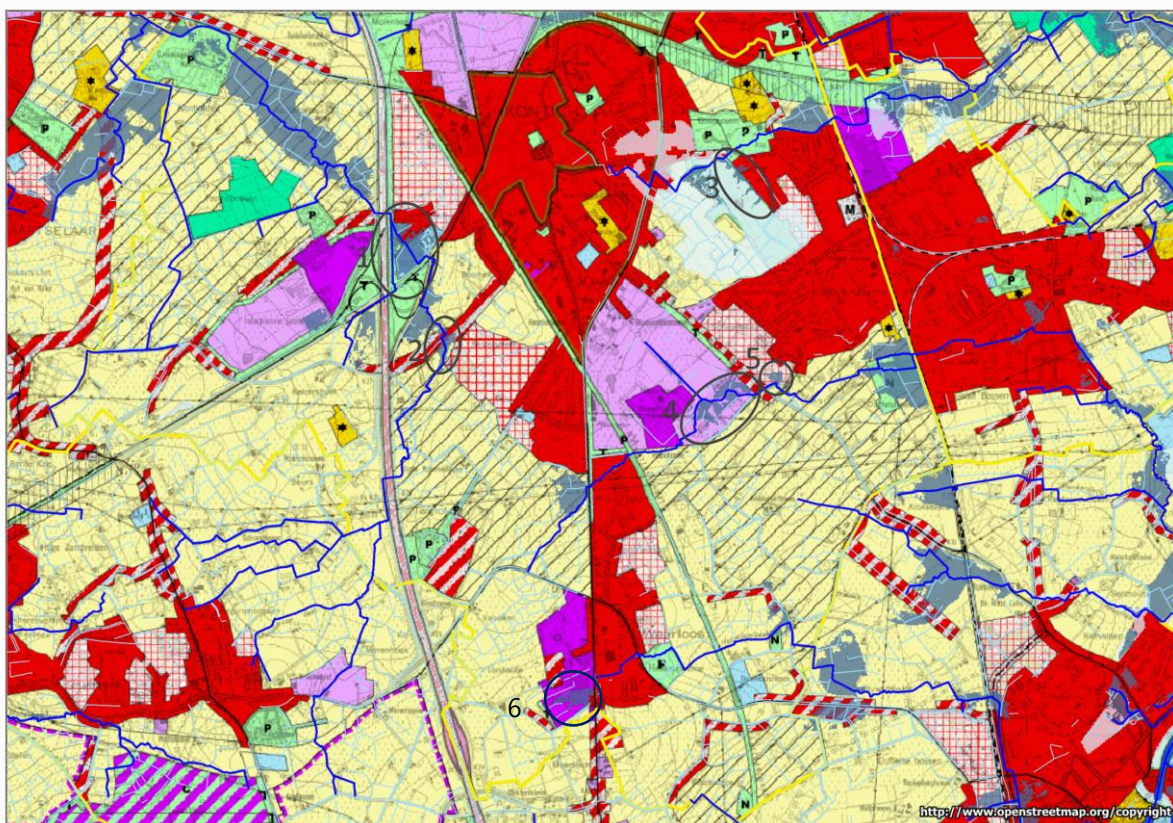
Kijken we naar extreme neerslagen dan zien we wel dat de beschikbare ruimte op haar limieten botst en dat de afstroming door het centrum op sommige plaatsen onvoldoende snel is om grote waterhoogtes op straat te vermijden. De beste manier om dit probleem aan te pakken is om niet enkel op de grote valleien buiten bewoond gebied te vertrouwen, maar ook lokaal in buffering te voorzien: hierdoor daalt de afhankelijkheid van een snelle afstroming en kunnen extreme events beter opgevangen worden.

De kaarten vormen een sterk pleidooi om alle open ruimte rond de waterlopen sterk te verdedigen: de hoeveelheden water die hierin worden geborgen tijdens extreme events is gigantisch en kan niet gecompenseerd worden met kleine maatregelen.



Figuur 13: Zuidelijk deel van Kontich bij T1000: hier zien we een gelijkaardige evolutie. Het opvangen van water aan de Kieselweg en vlot afvoeren naar de Wouwendonkseloop blijft hier wel zeer kritisch. We zien ook dat bij T1000 de capaciteit van de waterloop op zijn limieten botst en er een gebied rondom de doortocht door het centrum overstroomt. Ook aan de Hondstraat zien we belangrijke uitbreidingen van het overstroomde gebied.

3.5 Landgebruik en overstromingen



Figuur 14: Gewestplan gecombineerd met de wateroverlastkaart (versie 2014). De locaties waar optredende overstromingen en woongebruik samen voorkomen werden omcirkeld en genummerd. De nummering komt overeen met de subtitels in dit hoofdstuk.

Algemeen zijn er gelukkig niet veel gebieden meer waar overstromingsgebied en woon- of woonuitbreidingsgebied samenvallen. Hieronder halen we de locaties aan waar dit nog wel het geval is.

3.5.1 Omgeving Sint-Rita

De Grote Struisbeek overstroomt hier bij hevige regenval. Hierbij komen verschillende tuinen onder te staan en is er een hoog risico op waterschade voor een aantal woningen, voornamelijk in de Rompelei en Pierstraat. Bij terreinbezoek viel op dat verschillende huizen aan de westzijde van de E19 een semi-vaste pompstelling hebben wat suggereert dat de wateroverlast en mogelijke schade ook aan de andere zijde van de E19 voorkomt.

3.5.2 Keizershoek

Afstroming van de velden opwaarts van het gebied zorgt voor wateroverlast aan de achterkant van de huizen in Keizershoek, deze overlast wordt bevestigd door de gemeente. De als woonreservegebied afgebakende zone is de zone waaruit het afstromende water afkomstig is. Een ontwikkeling hier zou dan ook ontworpen moeten worden met een minimale afstroming tot gevolg.

3.5.3 Broekbosstraat

De achterzijde van de percelen ondervindt hoge waterpeilen, te wijten aan hoge peilen in de Lachenebeek. De overstroming veroorzaakt geen belangrijke gevolgschade.

3.5.4 Signaalgebied Blauwsteen

Deze overstroming komt uit de Babbelse Beek. Over de verhouding van tussen rioolwater en natuurlijke afstroming kunnen we geen zekerheid bieden, maar de bijdrages vanuit de riolering kunnen we wel vergelijken (volumes bij composietbui T20 en maximaal debiet):

- Vanuit de overstort aan de wijk Wild Veld: 5653m^3 - 1900l/s
- Vanuit de RWA van de wijk Wild Veld: 970m^3 - 300l/s
- Vanuit de Blauwsteenbeek (en opwaartse RWA): 4328m^3 - 1370l/s (gerekend zonder eventueel vertragend effect van de Blauwsteenbeek zelf)

Zoals te zien is het maximum debiet iets onder de $4\text{m}^3/\text{s}$, een debiet dat de waterloop realistisch gezien nooit kan verwerken binnen het bestaande profiel. Het is veilig om te stellen dat deze bijdrage qua grootteorde substantieel is tot het debiet van de waterloop: op basis van inschattingen van het gebied en het feit dat de kruising onder de N1 een beperkende sectie³ heeft, nemen we aan dat dit 50 tot 70% van het totale debiet vertegenwoordigt op de piek van de bui. (Merk op dat de afstroming van onverharde delen trager geschiedt dan van verharde delen dus dat bij korte buien er twee maximumpeilen kunnen optreden gespreid in de tijd.)

3.5.5 Hoek Duffelshoek

Op deze plaats staat er water op het oppervlak. Er wordt vermoed dat er geen rechtstreeks verband is met de waterpeilen in de beek maar dat het gaat om afstromend water dat wordt opgehouden door de (hoger gelegen) rijweg, opgehoogde tuinen en/of niet meer afgevoerd wordt naar Babbelsebeek omdat enkel wintergrachten ten gevolge van bebouwing inmiddels verdwenen zijn. De opgelegde milderende maatregelen blijken door de bouwheren eerder moeizaam gevolgd te worden. Dit is alleszins een op te volgen locatie.

3.5.6 Brouwersveld

Hier is wateroverlast op de hoek met de H. De Nayerstraat en ter hoogte van de feestzal van Café Eendracht. In beide gevallen treedt de wateroverlast op bij hevige (korte) neerslag. Het probleem op de hoek van de H. De Nayerstraat lijkt geen capaciteitsprobleem te zijn: foto's van tijdens en na hevige neerslag tonen aan dat de voorziene infrastructuur niet gevuld en geleegd wordt zoals ontworpen.

De overlast aan Café Eendracht ontstaat wel door een capaciteitsprobleem: onder de feestzaal door loopt een leiding die het water uit de gracht in de Kieselgracht afvoert. Doordat er teveel water de leiding instroomt ontstaat er opstuwing en komt het waterpeil omhoog.

3.5.7 Rubensstraat (niet op overstromingskaart)

Er komt water op straat in de Rubensstraat. Hoofdoorzaak hiervan is de lage ligging van de straat.

³ De sectie van de duiker bestaat deels uit een booggewelf en deels uit een rechthoekige sectie. Beide zijn niet groter dan 1m^2 . In de marge merken wij op dat het gedeelte dat bij bezoek zichtbaar was, niet in goede staat leek te zijn.

4 Probleemgebieden

Voor de gebieden waar wateroverlast werd gemeld, gaan we dieper in op de oorzaak hiervan en welke oplossingen er mogelijk zijn op korte en op lange termijn.

4.1 Omgeving Sint-Rita

In deze hoek tussen de Pierstraat, E19 en N171 treden de waterlopen soms buiten hun oevers. Het is onduidelijk of en hoe de grootte van de duikers onder deze wegen hieraan bijdraagt. Ook hier mikken de acties op twee doelen:

- De in- en uitstroom naar het gebied controleren
- De ruimte voor water in dit gebied maximaliseren

Er komt water in dit gebied terecht van de Grote Struisbeek en de waterloop naast Agora. Daarnaast is er een niet te onderschatten toestroom vanuit de riolering: er zijn twee overstorten vanuit de gemengde riolering:

- Aan de Drabstraat-N171: bij T20 stort hier 640m^3 over met een maximum debiet van 400l/s .
- Aan het pompstation Pierstraat: bij T20 stort hier 1350m^3 over met een maximum debiet van 700l/s ⁴

Ook aan de andere zijde van de E19 komt er nog water in de Grote Struisbeek terecht, wat ervoor zorgt dat de sectie van de Grote Struisbeek zwaar belast wordt. Op lange termijn zal de situatie sterk verbeteren:

- Ter hoogte van Rijkerooistraat zijn de gronden verworven voor de aanleg van een retentiezone ($\pm 4\text{ha}$, met buffercapaciteit van ongeveer $75,000\text{m}^3$) die het debiet in de Grote Struisbeek zal aftoppen.
- De afsplitsing van de zijtak die via Agora naar de wijk StRita stroomt zal bij omlegging het probleemgebied niet meer instromen.

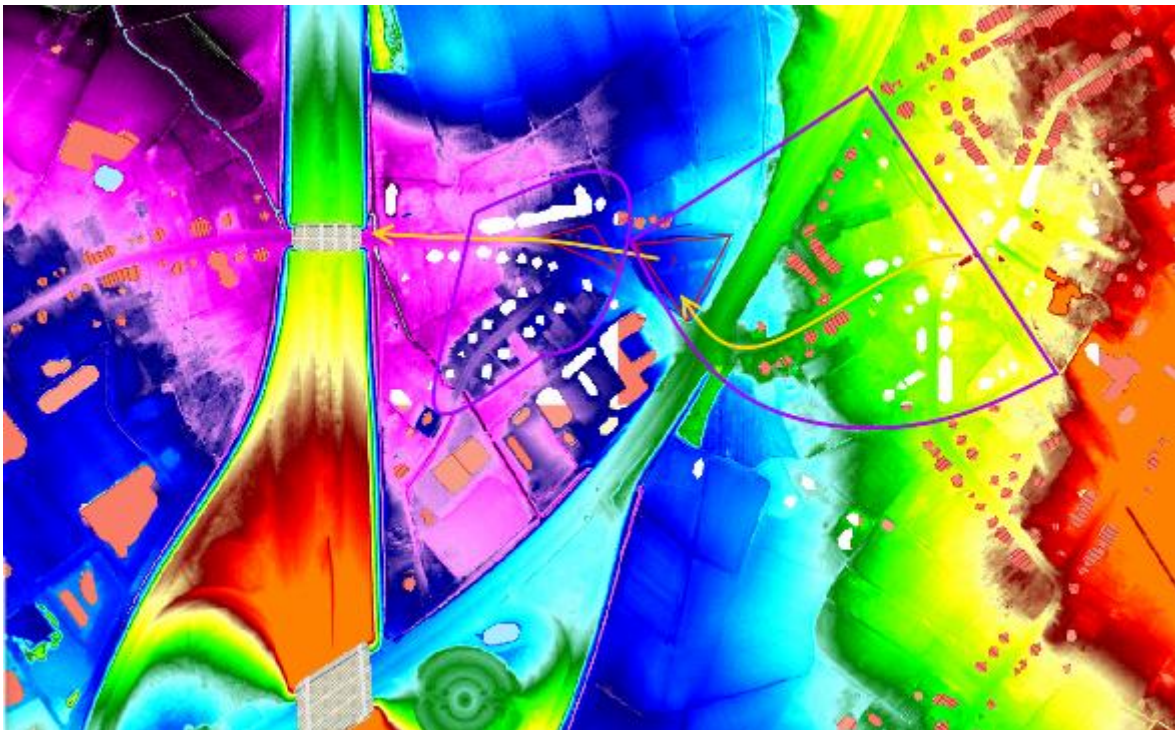
Op korte termijn kunnen daarnaast enkele acties worden genomen:

- De zone tussen de Grote Struisbeek en de E19, ten zuiden van Pierstraat, is eigendom van AWV. Mits minimale ruimte behouden blijft voor onderhoud van E19 berm, kan hier een deel afgegraven worden om meer ruimte te maken voor water. Om dit doel te bereiken zou het lager moeten liggen dan de omliggende gronden en hoger dan het voorkomende waterpeil (het mag lager, maar dat volume levert niets op). Op basis van DHM, schatten wij in dat een afgraving tot 12.50 (nu 13.80) ongeveer het buffervolume zou maximaliseren. Gezien het gebied ongeveer 7000m^2 groot is, zou het maximale volume dat hier kan gestockeerd worden 9100m^3 zijn. Niet al dat volume is echter huidig overstromingsvolume: de verhoogde waterlijn is ook noodzakelijk om voldoende doorstroming te bekomen, dus er is geen lineair verband tussen de beschikbare ruimte en het overstromingsvolume. Toch is dit behoorlijk veel water en kan het het optredende peil wel verlagen. De impact zal groter worden na de bouw van de retentiezone omdat de verhouding tussen beschikbare buffering en maximaal toestroomdebiet dan anders zal komen te liggen. In het dossier van Parkwijk Groeningen is er opgenomen dat de ontwikkelaar ten westen van E19 een boscompensatie moet voorzien. Er is nu overeengekomen met de gemeente dat dit

⁴ In realiteit zal dit cijfer hoger liggen: het pompstation ontvangt immers sterk verdund water wat erop wijst dat oppervlakte water het systeem instroomt. We beperken ons hier tot de getallen uit het model, die het beeld zouden moeten schetsen als de bron van deze verdunning, nl. de Pierstraat, is aangepakt.

zal gebeuren door in dit gebied een vloedbos aan te leggen: een bosgebied dat bestand is tegen veelvuldig overstromen. Deze actie zal dus op korte termijn reeds worden uitgevoerd.

- Binnen het gebied kan gestart worden met buffering te voorzien voor de huizen in het gebied. Dat kan als voordeel hebben dat deze woningen vlotter kunnen blijven lozen ondanks hoge waterstanden in de beek. We stellen voor twee percelen te bekijken:
 - Zone 1: het huidige speelplein. Dit kan functioneel hetzelfde blijven, maar door een profilering wel inzetbaar worden als noodbuffer. Omdat het dit gebied al boven het waterpeil van de waterloop ligt, adviseren we om de buffer met een knijp te laten leeglopen. Eventueel kan een terugstroombeveiliging voorzien worden. Er zou ongeveer 1.3ha verharding kunnen op aangesloten worden, hiervoor zal ongeveer 80m³/ha aan buffering in leidingen nodig zijn, dus op het pleintje zelf zou maximaal ongeveer 325m³ moeten kunnen geborgen worden, houden we rekening met maatregelen in de straten, dan komen we tot een realistischer volume van bv 150/m³ha in de straten en 230m³ op of onder het plein. Gezien de grote bomen hier, moet misschien een deel van het volume voorzien worden in een boomgroeiplaats. Dit project kan worden opgenomen in de werken die nodig zijn voor de ontsluiting van de nieuwe wijk en kan mee helpen om ook buiten de nieuwe wijk kwaliteitsvol openbaar domein te realiseren.
 - Zone 2: Het huidige Patersbosje dat ingesloten tussen de N171 en het pleintje in Zone 1. Deze locatie is zeer geschikt om bijkomende buffering te voorzien voor water dat afstroomt via de drabstraat. Deze zone kan immers geen gebruik maken van de spoorwegberm en heeft als dusdanig geen eenvoudig toegankelijke manier meer om water te bufferen. Om zone 2 in te zetten is naast een herinrichting van dit gebiedje (dat gezien de hoogteligging ook "omdijkt" zou kunnen worden) ook een kruising met de N171 nodig. Deze wordt best voorzien van zodra de kans zich biedt.

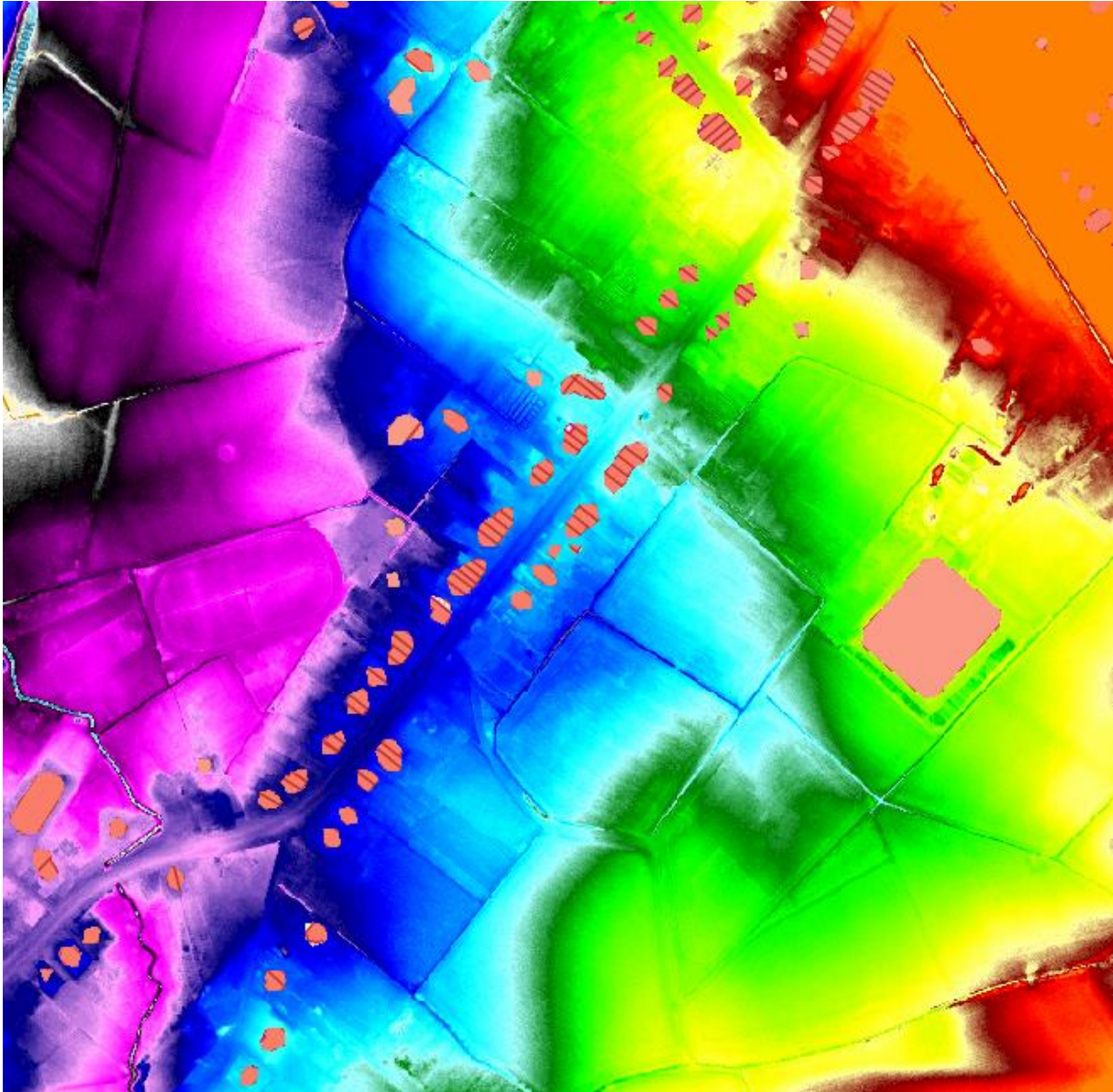


Figuur 15: hoogte kaart van het gebied: de roze zone rond de beek ligt tussen 13 en 14mTAW. Het oranje gebied ligt 22 meter hoog. De paarse afbakening geeft telkens indicatief het gebied dat naar bufferzone 1 en 2 zou afwateren.

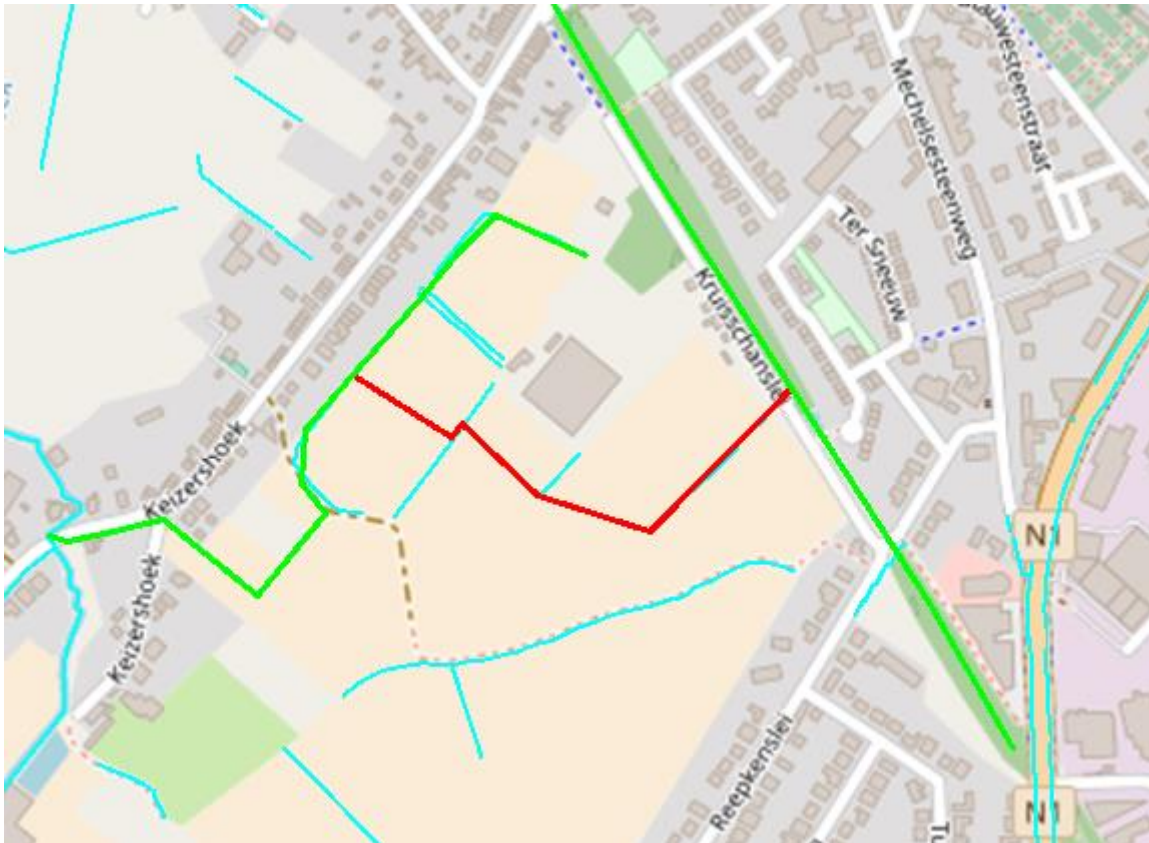
4.2 Keizershoek

In Keizershoek treden er problemen op doordat water van de achterliggende velden afstroomt en zich een weg zoekt naar de Grote Struisbeek. Bij het bestuderen van de grachteninventaris valt op dat er wel grachten liggen loodrecht op de hoogtelijnen, maar dat deze schijnbaar doodlopen op de achtertuinen van de bebouwing. Mogelijk liepen deze vroeger verder of werden delen ooit ingebuisd, feit is alleszins dat deze situatie niet kan behouden blijven.

We introduceren dan ook een nieuwe gracht die aansluit op de Grote Struisbeek en achter de bebouwing door loopt om de afstroming van de velden op te vangen. Gezien het belang van deze gracht nemen we deze meteen ook op in de lijst van waterlopen van algemeen belang. Om de geleiding van water tussen de velden te kunnen opvolgen verheffen we ook twee aftakkingen op deze nieuwe gracht tot waterloop van algemeen belang. Gezien hun ligging dwars op de hoogtelijnen hebben ze waarschijnlijk weinig onderhoud nodig, maar ze zijn wel belangrijk omdat ze het water verzamelen en dus bepalen waar welk deel van de oppervlakte in de gracht achter de tuinen terecht komt. Bovendien vormen ze de ideale locatie om vertraging in te bouwen naar deze nieuwe gracht toe aangezien ze eenvoudig van een cascade systeem met knippen en overstorten zouden kunnen worden voorzien.



Figuur 16: Detail van de hoogtekaart achter de woningen in Keizershoek. Delen van de te realiseren gracht zijn reeds beschikbaar.



Figuur 17: Situatie rond Keizershoek. De rode gracht is geïnventariseerd en voert naast water van tussen de velden ook water af vanuit de oude spoorwegberm. De groene verbinding tussen deze grachten en de Grote Struisbeek bestaat nu niet volgens de grachten inventaris en is noodzakelijk om te voorkomen dat het water zich een weg zoekt rond en door de bebouwing in Keizershoek.

4.3 Brouwersveld

De problemen in Brouwersveld moeten op twee niveaus bekeken worden:

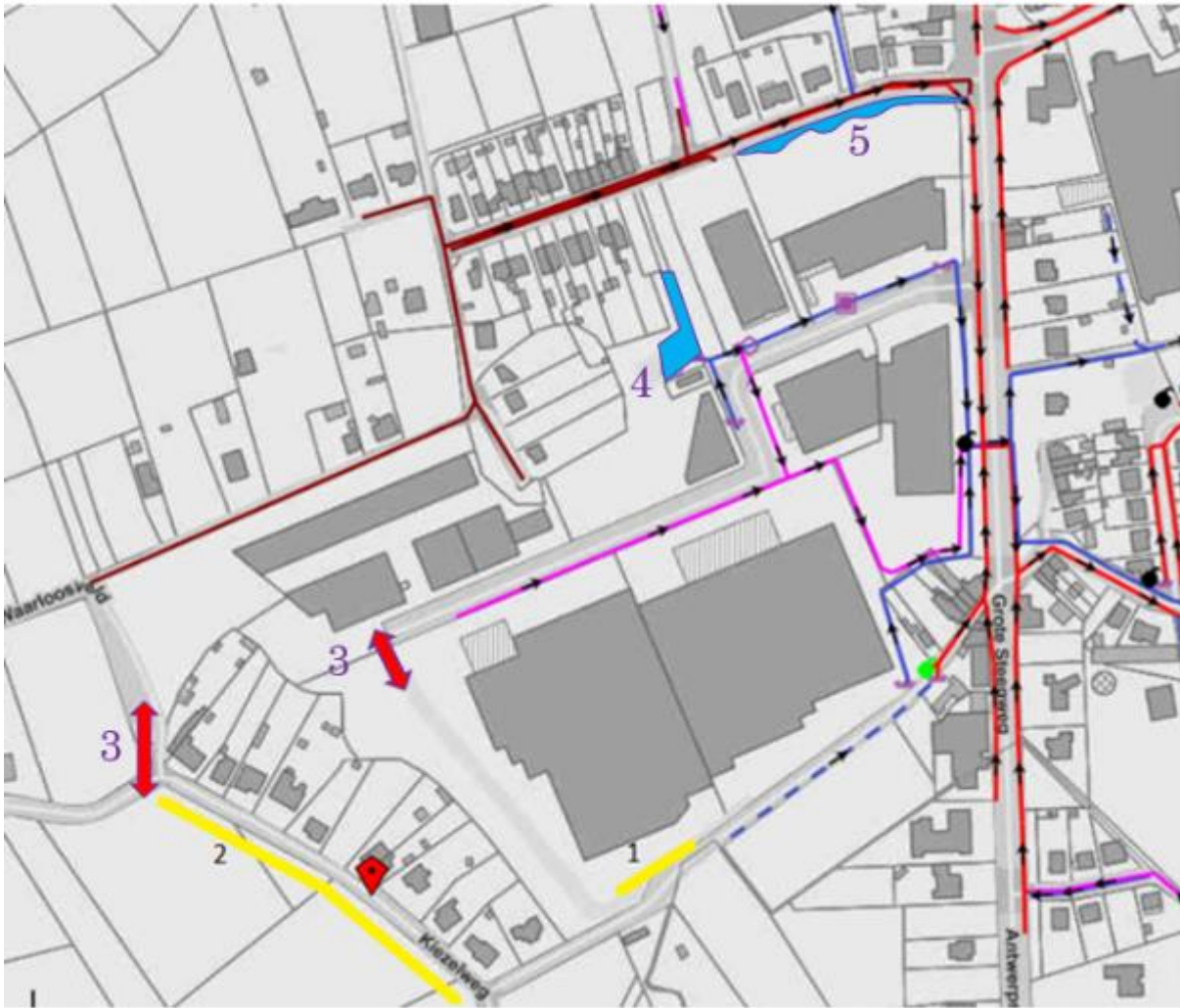
- Enerzijds is er de afvoer van het bedrijventerrein zelf: verhardingen, daken en straatoppervlakken. Hiervoor is in principe voldoende buffering uitgebouwd, al blijken er in de praktijk technische problemen waardoor niet alle buffers gevuld geraken, terwijl er andere buffers niet leeglopen. Deze technische problemen moeten eerst opgelost worden alvorens kan beslist worden om de buffering nog uit te breiden. In principe zou de vergunde buffering moeten voldoen tot een twintig jaarlijkse storm mits ze juist wordt ingeschakeld.
- Anderzijds ligt het industriegebied in het brongebied van de Wouwendonkse Loop en stroomt er dus water vanuit de omgeving naar dit punt. Dit afstromend water van een achterliggende oppervlakte van 20ha werd niet in het BPA-ontwerp meegenomen. Het afstromende water van de omliggende weiden en velden komt nu grotendeels toe op de langsgracht in de Kiezelweg die ofwel afwatert op het bufferbekken ten westen van B-Power of ofwel via een afvoer ten zuiden van de KMO-zone onder de zaal Eendracht doorloopt. Er is dus duidelijk nood aan een bijkomend opvangsysteem voor afstromende water van onverharde oppervlakken uit de omgeving.

Voor het bedrijventerrein zijn er enkele initiatieven lopende, getrokken door de gemeente in samenwerking met de syndici. Deze kunnen de KMO zone robuuster maken, maar voldoende aandacht moet zeker besteedt worden aan de correcte werking van de bestaande buffers en knippen: foto's tonen immers aan dat sommige delen vol blijven staan en andere nauwelijks gevuld geraken tijdens regenweer.

Om de problematiek van het afstromende water van onverharde delen aan te pakken zijn er grosso modo twee benaderingen:

- We zouden de afvoer capaciteit kunnen verhogen. Dit zou de Wouwendonkse Loop zwaarder belasten, maar in Waarloos lijkt er voldoende capaciteit. In Duffel zorgt de beek wel voor wateroverlast dus deze methode zou daar sowieso leiden tot een verslechtering van de bestaande toestand, al is dit mogelijk te compenseren door de beek op grondgebied Kontich meer ruimte te geven door extra meanderingen en/of de capaciteit van de retentiezone Cobra te vergroten. Deze manier van werken druist in tegen de principes van integraal waterbeheer en verschuift vooral het probleem naar een ander gebied.
- De andere manier is om het afstromende water lokaal te gaan bufferen. Een eerste inschatting leert dat er ongeveer 2000m³ zou moeten kunnen gebufferd worden voordat het water in de afvoerleiding terecht komt.

Deze laatste optie is uiteraard robuuster en past ook in de visie op integraal waterbeleid. Ook voor het grondwaterbeheer in landbouwgebied is het zinvol om voldoende ruimte voor water te voorzien. Dat is dan ook meteen de motivering om de 2000m³ die nodig zijn niet te realiseren door erg diep uit te graven: hiermee zou het grondwaterpeil ook kunstmatig worden verlaagd. Het traject langs de Kiezelweg is ongeveer 750m lang, dus een gracht met een sectie van 2.6m² zou één van de mogelijke implementaties zijn. (Merk op dat dit volume slechts bij T20 effectief wordt aangewend).



Figuur 18: Het pakket maatregelen dat wordt voorzien voor de overlast aan Brouwersveld. 1 en 2 zijn uitbreidingen van bestaande grachten om de afstroming van onverhard op te vangen. In totaal zou zo'n 2000m³ buffering moeten voorzien worden. 3 zijn vermazingen om de beschikbare buffering beter onderling te verbinden (voorgesteld door gemeente), 4 en 5 zijn ook extra bufferingslocaties om de wateroverlast verder terug te dringen. 1 en 2 vormen de belangrijkste maatregelen omdat zij in de "frontlinie" liggen om het water op te vangen. De andere maatregelen creëren wel meer of beter inzetbaar buffervolume, maar liggen niet op de juiste plaats om de initiële captatie te verwezenlijken.

4.4 Duffelshoek



Figuur 19: aanduiding van de probleemzone. Zoals te zien op de reliëfkaart is er geen reden dat het water hier zou blijven staan mits de bovenbouw zou ingericht zijn om het water verder te laten wegstromen richting Babbelsebeek.

De straat Duffelshoek ligt dwars op de hoogtelijnen. In de praktijk blijkt snel afstromend water uit straten als Hoge Akker en Abraham Hanslaan niet volledig door de riolering geïncasseerd te kunnen worden. Dit water stroomt dan ook over het oppervlak naar Duffelshoek waar het tijdelijk blijft staan omdat de doorgang naar het lager gelegen gebied wordt onderbroken door een hogere berm. Enkele grachten die hier vroeger het gebied ontwaterden zijn verdwenen waardoor ook na de berm de afstroming niet optimaal geschiedt.

Studiebureau Antea werkte reeds een projectvoorstel uit waarin delen van Duffelshoek, de Boskapelweg en Monthortstraat worden voorzien van een gescheiden stelsel om het regenwater beter af te voeren. Dit voorstel biedt inderdaad een oplossing voor het optredende probleem, maar vereist een grote investering. Daarom willen we in het hemelwaterplan ook een snelle aanpak voorstellen die minder middelen vereist.

1. De eerste stap bestaat erin te zorgen dat er geen water op de straat kan blijven staan dat zou kunnen leiden tot schade. In dit geval houdt dit vooral in dat de boordsteen richting Babbelsebeek wordt onderbroken op plaatsen waar het water op een veilige manier naar de beek kan stromen. Om dit te vereenvoudigen werden in de lijst met grachten van algemeen belang twee grachten opgenomen die deze taak kunnen vervullen.
2. Vervolgens kan het afstromende water dat zich over het oppervlak verplaatst vertraagd worden door in de hellende straten zoals Hoge Akker en Abraham Hanslaan slim groene zones te introduceren. Omdat we het hier hebben over snelle maatregelen hebben we hier een snelle en eenvoudige implementatie voor ogen: het weghalen van de verharding en eventueel fundering, en voorzien van ietwat verzonken groen, en een overloop naar de gemeente riolering. Idealiter gebeurt dit geschrinkt in de straten zodat afstromend water van elke zijde kan vertraagd worden. Als voorbeeld van dergelijke snelle perforaties verwijzen we naar het Opeklein in

Leuven, waar de perforaties weliswaar een andere functie hadden, maar technisch gezien erg gelijkaardig zijn.

Deze maatregelen verhogen de waterveiligheid en blijven ook bij een uitgevoerd project in het laagst gelegen gebied zinvol om om te gaan met extreme events.



Figuur 20: Eenvoudige perforaties van de bestaande verharding zoals hier werd gebruikt in de tijdelijke inrichting van een plein in Leuven, kunnen in Duffelshoek de afstromingsnelheid verlagen. De perforaties kunnen bijvoorbeeld dienen als verkeersgeleider en worden in het ideale geval, uitgelijnd met de straatkolken zodat een overloop naar de riolering mogelijk is zon. (OPEK-plein Leuven – Lars Bauwens)



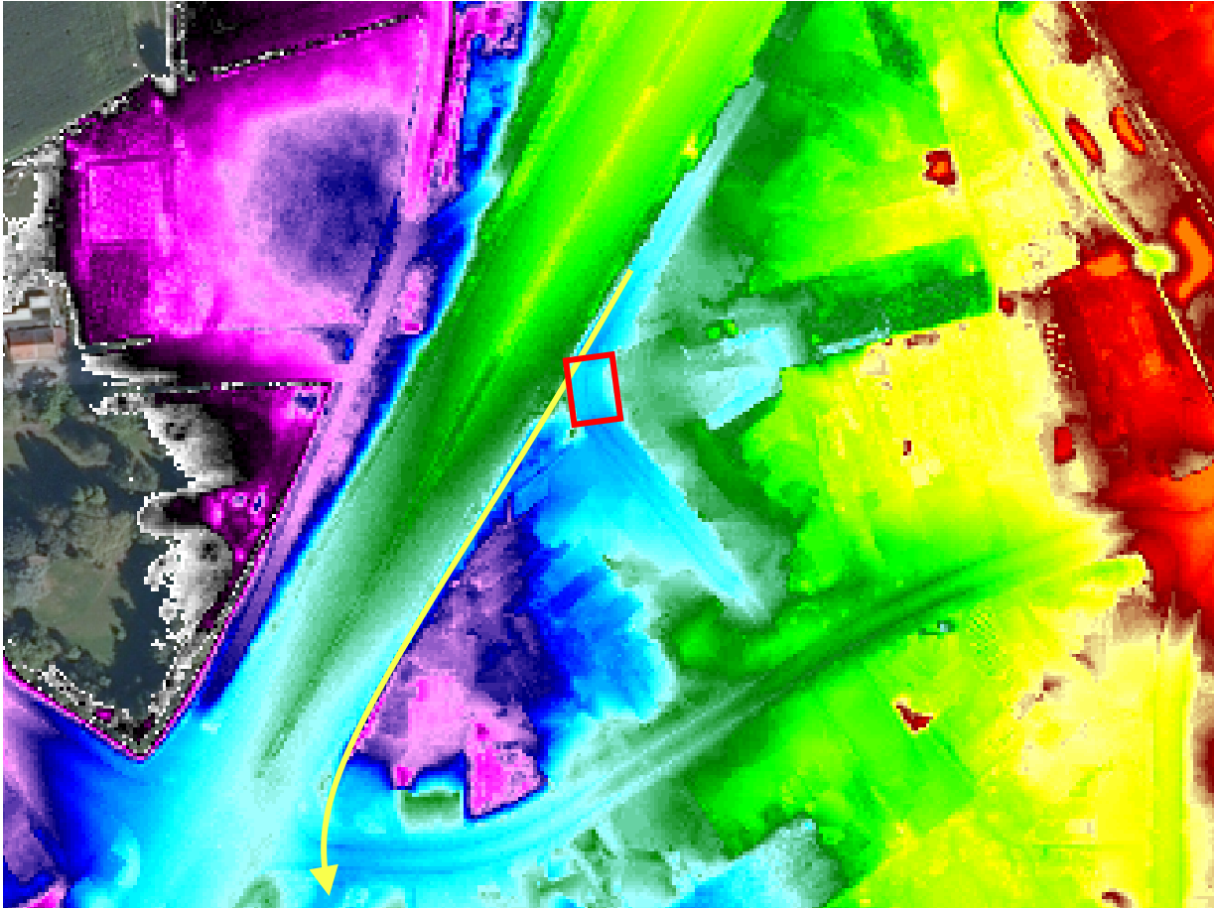
Figuur 21: conceptuele schets van hoe dit onthardingsprincipe er zou kunnen uitzien: ter hoogte van de bomen werd geschrapt een groene zone met depressie tot in de weg doorgetrokken zodat water dat afstroomt in de goten kan infiltreren of toch minstens vertraagd wordt. De bestaande straatkolken blijven functioneren als overloop van de groene bufferzone. In dit voorbeeld werd op de voetpaden ook onthard zodat de bomen niet meer in kleine vakjes staan, maar het groene lint enkel onderbroken wordt aan opritten.

4.5 Rubensstraat

Het probleem in de Rubensstraat werd reeds opgemerkt in de Hydronautstudie. Er is geen snelle oplossing om de Rubensstraat te isoleren van de rest van de riolering. Eens er wordt afgekoppeld is het zo dat enerzijds de waterpeilen in de riolering zullen dalen, anderzijds dat in het nieuwe regenwater stelsel er wel zal voor gezorgd worden dat de Rubensstraat niet meer verbonden is met delen van het afwateringsnetwerk waarin hogere waterpeilen voorkomen.

Op korte termijn kunnen wel een aantal eenvoudige oplossingen overwogen worden:

- De Rubensstraat is voorzien van verhoogde verkeersremmers die ook de oppervlakte stroming beïnvloeden. Kijken we puur naar de reliëfkaart, dan zou water dat in de Rubensstraat op straat komt te staan automatisch naar het zuiden moeten stromen en zich ophopen in de tuinen omsloten door de N171 en de Drabstraat. Door slimme doorprikkingen van de boordsteen en voldoende profilering in de berm van de N171 kan het water dat op straat komt op een veilige manier worden afgevoerd naar de Drabstraat, waar het –afhankelijk van de hoeveelheid– tijdelijk aan het oppervlak kan gebufferd worden, of via een doorsteek onder de Drabstraat in de langsgracht van de N171 kan afgevoerd worden.
- In de Rubensstraat ligt een groene strook die deel uitmaakt van de oude spoorwegberm. Net zoals elders is dit gebied voorzien om in onder andere water in te gaan bufferen. Dit zou voor de omliggende verhardingen reeds kunnen ingevoerd worden.



Figuur 22: Detail van het hoogte model van de zuidzijde van de Rubensstraat. Ter hoogte van de bocht aangeduid met het rode vierkant is een verkeersremmer voorzien en bordstenen zodat ervoor een "reservoir" ontstaat, dit fenomeen doet zich ook elders in de straat voor. Deze profileringen voorkomen dat water, dat op straat komt, zich geen weg kan zoeken via de natuurlijke afstroomrichting (gele pijl). Afhankelijk van de gevolgschade kan er dus gekozen worden om als snelle actie ervoor te zorgen dat water dat op straat komt, vlot kan wegstromen en weinig schade berokkent.

Bij de uitvoering van de voorziene fietserstunnel naar de nieuwe Parkwijk Groeningen verandert het reliëf in de Rubensstraat en bij het opmaken van het hemelwaterplan was het nog niet mogelijk om de impact hiervan op de water huishouding in de Rubensstraat na te gaan. Aangezien aan de westzijde van de N171 groene ruimte met wadi's voorzien is, kan zeker bekeken worden of hemelwater vanuit de Rubensstraat niet mee door de tunnel kan getransporteerd worden. In een fietserstunnel in Hoboken (Groen Zuid) werden leidingen mee in de tunnel, net onder de verharding verwerkt.

5 Een visieplan

5.1 Waarom bufferen?

Voor we verder gaan is het nuttig even stil te staan bij het concept bufferen. Algemeen bedoelen we hiermee dat er een reservoir voorzien wordt waarin neerslag wordt opgevangen en tegen een lager debiet wordt geloosd in een lager gelegen leiding of waterloop. Het reservoir is zo gemaakt dat het bepaalde fluctuaties kan opvangen zonder dat het doorstromende debiet wijzigt. Indien er grotere fluctuaties optreden loopt het reservoir over waardoor het afwaartse systeem extra belast wordt.

In stedelijke afvoersystemen zijn er twee redenen om te bufferen:

- Om de waterloop die van oorsprong diende om water te collecteren van onverhard gebied te **ontlasten**: verharde gebieden stromen immers meer en sneller af. In een ideaal geval (waarbij de waterloop over dezelfde ruimte beschikt als vroeger) worden stedelijke verhardingen dus zo gebufferd dat ze ongeveer hetzelfde effect hebben op de waterloop als zouden ze nooit verhard zijn.
- Om **extreme piekneerslagen** op te vangen waarbij de transportsnelheid van de verschillende afvoercomponenten niet volstaat om het water af te voeren. Aangezien in dit geval het transport de zwakke schakel is in het afwateringssysteem, dient dergelijke buffering zo dicht mogelijk bij de verhardingen gerealiseerd te worden. Vandaag kennen we deze vorm van buffering vooral als "hinder" of "overlast": een dikke laag water op straat, grote plassen,... Watervolumes die veelal enkele uren na de piekneerslag alweer verdwenen zijn, maar die qua volume significant kunnen zijn.

Deze laatste vorm waarbij water zeer lokaal wordt gebufferd, zal in de toekomst enkel belangrijker worden: de verwachtingen zijn dat piekneerslagen die nu om de 20 jaar vallen tegen 2100 elke vijf jaar zullen vallen. Indien er dus buffering wordt uitgebouwd, kunnen we beter kiezen voor systemen die zo dicht mogelijk bij de verhardingen liggen zodat de vullingssnelheid niet wordt beperkt door allerlei tussenliggende structuren.

De **provincie Antwerpen**, die de hoofdwaterlopen in Kontich beheert legt lozingsvoorwaarden op om te voorkomen dat de waterlopen overbelast worden. Deze lozingsvoorwaarden worden gekozen op basis van de gegevens die bekend zijn over de infiltratiemogelijkheden van de bodem. Tot voor kort werd gewerkt met vaste verhoudingen tussen afstroomdebet en buffervolume, in Kontich werd bijvoorbeeld 330m³/ha gevraagd en een maximumdebet van 10l/s per hectare. Aangezien enkel het lozingsdebet eigenlijk relevant is voor de waterloop, evolueren we naar een ander systeem waarbij vooral het lozingsdebet wordt bewaakt en met behulp van bv. Sirio⁵ lange tijdsreeksen kunnen worden doorgerekend zodat het werkelijke effect op de waterloop kan worden geëvalueerd. Als bijvoorbeeld in een project een heel groot infiltratieoppervlak kan voorzien worden, waardoor er veel sneller water infiltreert dan aangenomen, dan kan het buffervolume verkleind worden zonder dat het uitstroomdebet wijzigt.

Het werkelijk te voorziene buffervolume is dus functie van de verharde oppervlakte en van welke maatregelen worden genomen om het water af te remmen. Vandaar dat we in dit document hoogstens indicatief aangeven welke buffervolumes ongeveer moeten voorzien worden en de nadruk vooral leggen op het **maximaal ontharden** en **inzetten van groene zones** als opvanglocaties voor water. Deze

⁵ Sirio is een bakkenmodel dat toelaat om de werking van infiltratievoorzieningen en andere zachte maatregelen te evalueren over langere periodes en indicatieve klimaatscenario's door te rekenen. Dit is een heel verschillende aanpak dan wat tot nu toe gebeurde bij rioleringsprojecten, namelijk enkel rekeninghouden met een éénmalig en heel hevig event.

laatsten hebben naast een buffer- en infiltratiefunctie ook een sterk vertragend effect: water dat een grasstrook van 1 meter breed moet doorstromen stroomt 4 keer trager af dan water dat diezelfde afstand over asfalt moet stromen.

De locaties die we aanduiden voor buffering moeten dan ook vooral gezien worden als de locaties waar buffering kan voorzien worden die niet kon geïntegreerd worden in het wegprofiel. Dat wil dus ook zeggen dat, als we even uitgaan van 330 m³/ha, het niet de bedoeling is om alle buffering hier uit te gaan graven. Integendeel het werkelijke systeem zal een combinatie zijn van bijvoorbeeld 80m³/ha in bovengrondse groenzones (en bijvoorbeeld bomengranulaat), 80 m³/ha in poreuze funderingspakketten, 80m³/ha in ondergrondse leidingen en 90m³/ha in een afwaartse centrale buffer. Zo'n gespreide aanpak is veel robuuster en beter in staat om in te spelen op de ruime variëteit aan neerslagen die ons land kent.

Wetende dat transportleidingen op basis van het debiet dat ze moeten verwerken meestal een volume hebben van 80-100m³/ha, stellen we voor om als vuistregel ongeveer 120m³/ha te voorzien in de bovenbouw, boomgroeiplaatsen en fundering, 100m³/ha in leidingen en 110m³/ha in afwaartse centrale buffering. Dat heeft als resultaat dat bij goede infiltratie er minder dan 7 keer per jaar effectief afstroming is, dat leidingen niet groter dan noodzakelijke hoeven te zijn en dat de meeste bestaande bufferlocaties enkel hoeven voorzien te worden van een vertraagde leegloop en niet hoeven vergroot te worden qua volume. Variaties blijven echter mogelijk naarmate de kennis groeit: zo kan in goed infiltrerend gebied infiltrerende fundering volstaan en ook worden aangewend als transport medium.

5.2 Publieke ruimte

Een vitale component in de nood om te bufferen en de mogelijkheden om te bufferen is de aanleg van het **publieke domein**. Kontich heeft enkele centrumgebieden en daarbuiten behoorlijk grote residentiële wijken.

In het centrum kijken we voor geïntegreerde oplossingen naar de introductie van groenzones gecombineerd met waterbufferende fundering, infiltratiekolken en allerlei andere compacte of semi-ondergrondse maatregelen.

In de residentiële delen stellen we vast dat er heel wat onthardingspotentieel is. De aanleg van verkavelingen in de jaren 70, 80 en 90 strookt niet altijd met de visie die we er nu op na houden. Dat leidt ertoe dat straten veelal breed en recht zijn aangelegd waar we nu misschien eerder een woonerf of toch verkeersluwe aanleg zouden kiezen. Door enkelrichting rijlussen te introduceren in woonwijken en kritisch om te gaan met de parkeergelegenheid kan de verharding van de publieke ruimte drastisch gereduceerd worden. De daarbij gewonnen groene zones kunnen ingezet worden als infiltratiebuffers met een overloop waardoor de opgelegde buffereisen relatief eenvoudig kunnen gerealiseerd worden zonder grote externe buffers.



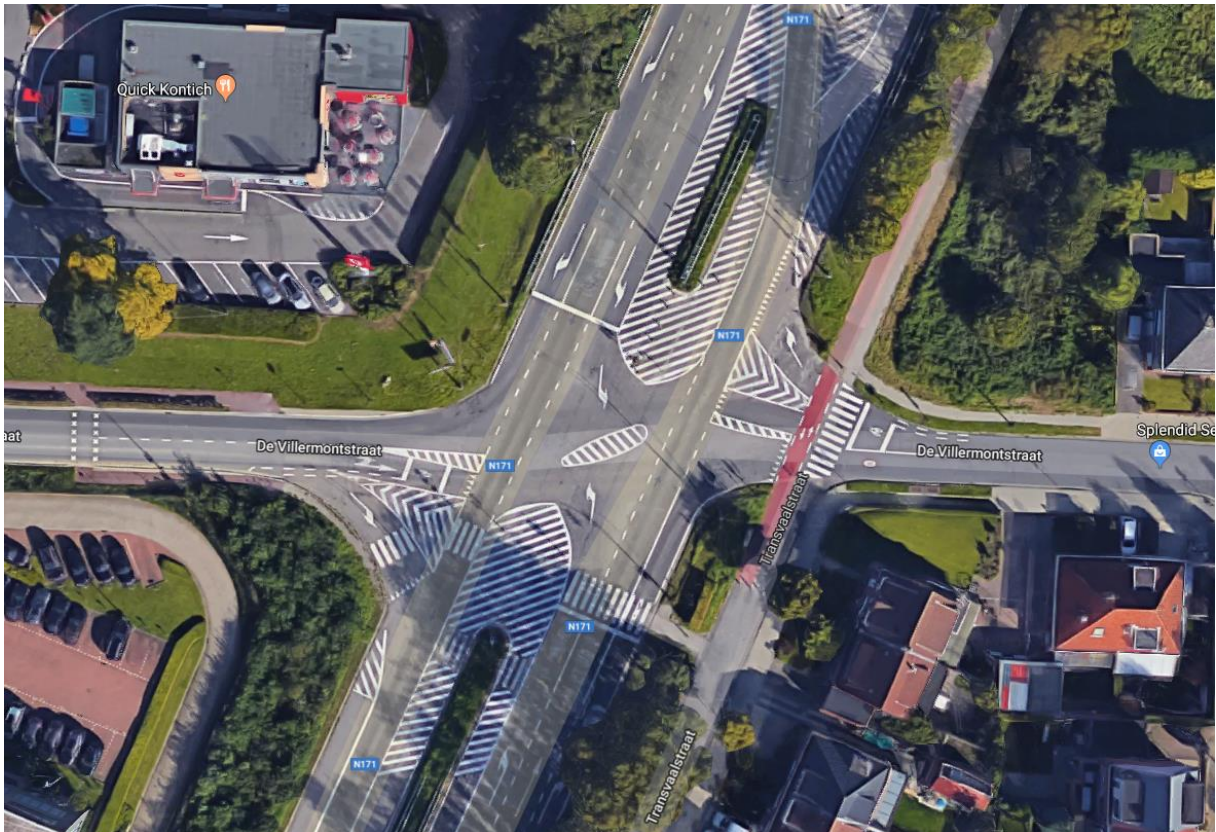
Figuur 23: Indicatieve aanduiding van wat mogelijk is qua ontharding: in de oorspronkelijke aanleg werd een tamelijk brede rijweg voorzien, gecombineerd met brede voetpaden. In de nieuwe toestand, die hier wordt getoond als "extreem" voorbeeld, behouden we enkel verharde rijsporen, de rode zones: opritten en parkeergelegenheid worden aangelegd in half verharding.

Waar duidelijk van toepassing zullen we dit nog bijkomend vermelden, maar we gaan er in het hemelwaterplan vanuit dat bij het zoeken naar buffering in projecten er altijd eerst wordt gekeken naar de verhardingen, of deze wel nodig zijn en hoe ontharde delen kunnen ingezet worden om de afstroming te vertragen. Hieronder geven we een overzicht van beschikbare technieken, aandachtspunten en mogelijkheden als inspiratie voor ontwerpers.

5.2.1 Ontharden

Ontharden is altijd de eerste stap in het ontwerpen van robuust openbaar domein: niet verharde delen voeren immers minder water af en, indien verlaagd aangelegd, kunnen zelfs water van omliggende verhardingen opvangen. Toch blijkt het in de praktijk niet altijd evident om dit te realiseren, daarom geven we enkele hulpmiddelen om de grootste kansen te detecteren:

Gewijzigde verkeerssituaties: rond kruispunten en straten waar wijzigingen zijn gebeurd aan de gewenste doorstroming of het gewenste gebruik zijn de grootste winsten te vinden. Voorbeelden in Kontich zijn:



Figuur 24: Op dit kruispunt zijn alle delen van de verharding die niet noodzakelijk zijn gearceerd. Niet alleen zou het wegnemen van deze verharding het waterbeheer ten goed komen, het communiceert ook een heel andere snelheidswens naar bestuurders.



Figuur 25: functioneel heeft de kapelstraat ongeveer dezelfde mogelijkheden als de omliggende straten: voetpad, dubbelrichting rijbaan en parkeerplaatsen. Toch is er aanzienlijk meer verharding voorzien.



Figuur 26: De toegang tot de hondstraat werd ontworpen met een verdere ontwikkeling in het achterhoofd. Functioneel zijn hier nu 4 rijstroken beschikbaar, ook het pleintje veroorzaakt een verdubbeling van de verharding terwijl de extra weg slechts toegang verschaft aan één woning.

Functionele verharding: verharding moet enkel gebruikt worden indien nodig: in vele gevallen kan halfverharding of waterdoorlatende verharding gebruikt worden zonder verlies aan functionaliteit.



Figuur 27: Reserve parkeerplaatsen in een straat waar elke woning beschikt over een eigen oprit en/of garage. Enerzijds is dit extra verharding, anderzijds moedigt dit het gebruik van het publieke domein om te parkeren aan. Dergelijke parkeerplaatsen worden, indien nodig, beter voorzien als gestabiliseerd groen zodat ze niet bijdragen aan de totale verharding maar indien nodig wel kunnen functioneren.

Groen als structurerend element: groen kan ook gebruikt worden om gedrag dat nu vaak via borden of markeringen wordt duidelijk gemaakt te communiceren. We verwijzen hier naar bv Duffelshoek waar groene verkeersremmers kunnen ingezet worden om oppervlakte afstroming te voorkomen, maar ook elders kunnen dergelijke ingrepen gebruikt worden.



Figuur 28: De geplaatste paaltjes om deze enkelrichting te realiseren hadden ook kunnen gerealiseerd worden door een groenstrook aan te leggen. (Al is her heel wat meer ontharding potentiëel)



Figuur 29: Verkeersbegeleidende ingreep met bordje en verhard verkeerseiland: het eiland heeft een vreemde vorm vermoedelijk om de afstroming door de goot niet te verstoren. Deze situatie had ook opgelost kunnen worden door

een groene uitstulping met hogere begroeiing te voorzien, hierbij zou dan meteen het water uit de goot in het plantvak kunnen stromen waardoor het onderbreken van de goot geen probleem meer vormt.

5.2.2 Infiltreren en bufferen

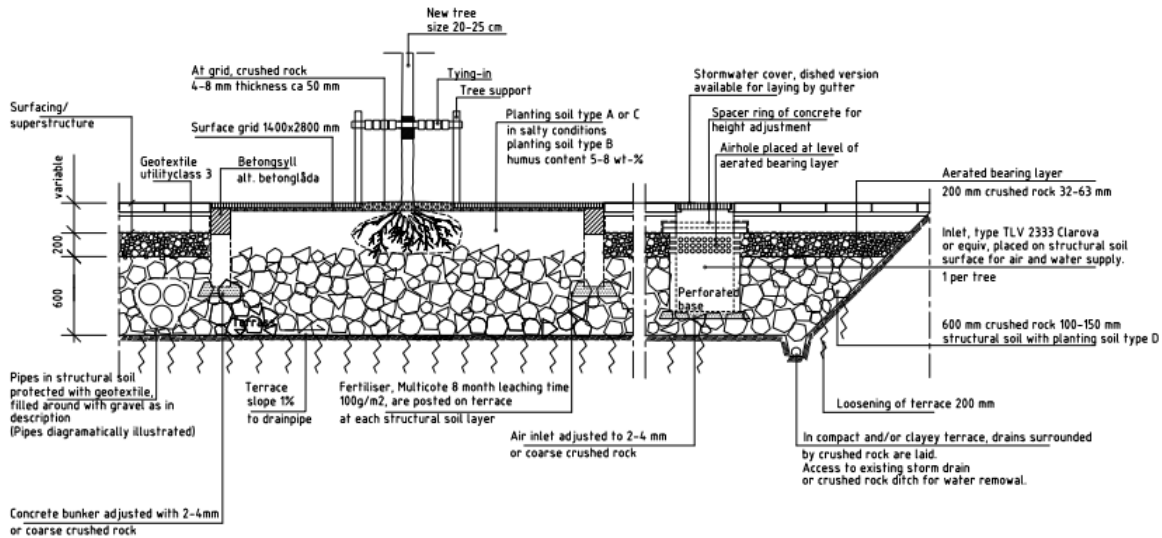
We behandelen infiltreren en bufferen samen omdat we er grofweg dezelfde technieken voor gebruiken. Infiltratie verloopt immers vrij traag, dus ook al wil je infiltreren, komt het er in eerste instantie op neer omh et water lokaal vast te kunnen houden.

Bufferen in groen:

We haalden het reeds aan bij ontharden, maar groen zones kunnen vrijwel altijd ingezet worden om water in te bufferen dat kan bovengronds: door de groenzone verzonken aan te leggen, of ondergronds door de bodem te voorzien van een poreus materiaal.



Figuur 30: Parking heraanlegd om water te laten afstromen naar stenige groenzone. De overloop is zichtbaar net onder de rode wagen. Buffering wordt gerealiseerd door water tijdelijk aan het oppervlak toe te laten. De begroeiing en de grote stenen zorgen voor versnelde indringing in de ondergrond.



Figuur 31: Boomgroeiplaats als waterbuffer volgens principe zoals toegepast in Stockholm. Er bestaan verschillende manieren om ondergrondse boomgroeiplaatsen in te richten, maar in se volgen ze allemaal het zelfde principe. Bomen die in verhard gebied groeien hebben last van te weinig zuurstof in de grond. Boomgroeiplaatsen bestaan dan ook uit erg poreuze materialen (hier steenpuin, maar ook betonpuin, enz zijn mogelijk) die goed verlucht worden. Als het regent kunnen de holtes tussen dit materiaal gevuld worden met water. Een deel van het water wordt door de boom opgenomen, een ander deel infiltreert.

Infiltreren via poreuze materialen: Deze producten zijn volop in ontwikkeling en komen in snel tempo op de markt, we beperken ons tot een lijst van de reeds beschikbare producten:

- Poreuze goten: prefab poreuze betonnen goot elementen die infiltratie bij lichte neerslag mogelijk maken.
- Poreuze huisaansluitputjes
- Waterdoorlatende straatstenen
- Waterdoorlatend beton
- Infiltratie straatkolken

Infiltreren of bufferen in onderfundering: Dit houdt in dat de fundering van bijvoorbeeld de rijweg niet meer wordt voorzien in een materiaal dat kleine fracties bevat en daardoor 100% vullend is, maar eerder door een materiaal dat een minimale grootte heeft (bijvoorbeeld 40mm) waardoor er een poreuze structuur ontstaat waarin water kan gebufferd worden. Doordat dit systeem de gebruikelijke fundering kan vervangen is het mogelijk om relatief grote volumes en contactoppervlaktes te realiseren zonder ruimte impact. Nadeel van deze systemen is dat er nog onzekerheid is over hoelang niet begroeide infiltratie oppervlakken goed waterdoorlatend blijven. Daarom dat we ze voorlopig zoveel mogelijk combineren met bijvoorbeeld boomgroeiplaatsen.

5.3 Veiligheid

De lezer zal zich mogelijk afvragen bij het lezen van de problemen op waterlopen of het afkoppelen van hemelwater naar waterlopen wel zo'n goed plan is. In eerste instantie lijkt het immers soms van niet. Globaal wordt aangenomen dat bij hevige neerslag, het grootste deel van het afstromende water dat in gemengde leidingen terecht komt overstort en dus in de waterloop terecht komt.

Gemengde riolering wordt zo ontworpen dat gemengd water zo lang mogelijk in de riolering wordt opgeslagen; op het moment dat een overstort begint te werken is de beschikbare buffering dus vrijwel opgebruikt. RWA systemen lozen altijd in de waterloop, meestal beter gespreid dan bij een gemengd systeem met overstort het geval is. Een RWA leiding die rechtstreeks wordt aangesloten op de waterloop zonder buffering, levert dus meestal hetzelfde resultaat op als de toestand toen hetzelfde water nog via de overstort werd geloosd. In de praktijk is er echter altijd een bepaalde buffering en in nieuwe projecten veel buffering, dus verbetert de toestand vrijwel altijd.

Hoewel er op jaarbasis veel meer water wordt geloosd via RWA leidingen, blijven de piekafvoeren gelijk of worden ze minder intens: RWA leidingen kunnen immers zo ontworpen worden dat ze leeglopen bij lichte buien en pas beginnen te bufferen bij hoge lozingsdebieten.

5.4 Private ruimte

Op privaat domein wordt de transitie naar tragere afstroming en meer infiltratie op dit moment gedreven door de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater. Dat wil zeggen dat bij herbouw of nieuwbouw maatregelen worden opgelegd volgens de ladder van Lansink. In de meeste gevallen zal het gaan om een hergebruik systeem aangevuld met een infiltratievoorziening. Qua waterveiligheid is het vooral de infiltratievoorziening die impact kan hebben. (Hemelwaterputten kunnen een verschil maken bij hoogfrequente buien, maar hebben als voornaamste doel het overmatige drinkwaterverbruik terug te dringen.)

Als we kijken naar de types bebouwing die we veel aantreffen in Kontich, dan onderscheiden we volgende types:

- Rijwoningen zonder voortuin, stadstuin en hellend dak.
- Halfopen of gegroepeerde rijwoningen met (vaak verharde) voortuin, stadstuin en zowel platte als hellende daken.
- Open bebouwing met hellende daken
- KMO's

Tussenliggende combinaties bestaan, maar vormen een minderheid. Het is ook niet de bedoeling om een beleid te voeren op basis van het type gebouw. We willen deze types enkel gebruiken om te kijken welke maatregelen voor welk type geschikt zijn, om vervolgens te komen tot een beleid dat in alle situaties zou moeten leiden tot de meest interessante resultaten.

Hergebruik beschrijven we niet apart omdat systemen voor hergebruik in alle voorkomende types implementeerbaar zijn. Hun voornaamste aandachtspunt is dat er ook maximaal hergebruik water wordt beoogd: dit maximaliseert de winst en geeft de hoogste impact voor waterveiligheid.

5.4.1 Type 1: Rijwoningen zonder voortuin

Bij rijwoningen zonder voortuin komt de voorste dakhelft vaak rechtstreeks naar de straatriolering. Voordeel daarvan is dat de aansluiting erg ondiep kan zitten, in de meeste gevallen zelfs boven het maaiveld zou kunnen worden afgetakt. De voorste dakhelft biedt dan ook vooral mogelijkheden om water in de publieke ruimte zichtbaar te doen afstromen of in contact te brengen met groenvakken of -stroken.

De achterste dakhelft wordt meestal genegeerd omdat de wetgever niet vindt dat de opbraak van de vloer omwille van riolering kan gevraagd worden. Vanuit het oogpunt van waterbeheer stellen we wel vast dat de achterste dakhelft vrijwel altijd groter is dan de voorste: meestal de achterste helft van het zadeldak, uitgebreid met aangebouwde delen vaak voorzien van een plat dak. Als we de afstroming naar

de DWA/gemengde riolering willen verminderen loont het dus de moeite om ook deze dakhelft mee te nemen in het beleid.

5.4.1.1 Infiltratie

De afstroom van de achterste dakhelft verwerken kan door te infiltreren of te bufferen. Omdat het een onbegonnen zaak lijkt om per tuin na te gaan wat de ideale verhouding zou zijn tussen infiltratie en buffering, is het beter om te kiezen voor systeem dat per definitie vertraagt en daarbij mogelijk infiltreert, zoals een **regentuin**. Een regentuin is een ruim begrip en de uitvoeringsprincipes verschillen wat per land, maar het principe is dat er een bepaald volume goed waterdoorlatend materiaal wordt voorzien waarin geschikte begroeiing wordt voorzien. Daaronder ligt een minder waterdoorlatende laag en onderaan in het volume ligt een drainage leiding. Water komt bovenaan toe, wordt gebufferd in de goed doorlaatbare laag en sijpelt traag door de minder waterdoorlatende laag naar de ondergrond waar het water infiltreert of wordt afgevoerd via de drainage leiding.



Figuur 32: pas aangelegde bovengrondse regentuin. De beplanting is nog niet volgroeit. Dit type wordt boven de grond geplaatst en is (in dit geval) niet water doorlatend. Het vertragend effect wordt bereikt door het water door verschillende grondsoorten te laten lopen en onderaan via een drainage leiding terug op te vangen. Bij hevige piekbuien kan er even water aan de oppervlakte komen te staan.

Qua dimensionering stellen we voor om de voorzieningen zo te ontwerpen dat ze $100\text{m}^3/\text{ha}$ bevatten, of concreter $10\text{mm}/\text{m}^2$, dit volume volstaat om minder dan 7 keer per jaar over te storten. Exact wat we willen bereiken op het gemengde systeem. Concreet wil dat zeggen dat zo'n systeem ongeveer 3m^2 groot is en 0.5 m diep voor een rijwoning met 50m^2 achterste dakhelft (uitgaande van $1/3$ leegtes in de poreuze laag). Dit oppervlak kan echter wel begroeien en in sommige versies ook gewoon worden gebruikt. Het systeem is enkel verenigbaar met een tank voor hergebruik als de tank eerst wordt gevuld en de regentuin als volgende stap wordt gebruikt: indien omgekeerd zal de tank in veel gevallen niet voldoende gevuld worden.

5.4.1.2 Buffering

Voor de platte daken kunnen ook **groendaken** een interessante oplossing zijn. Ze geven een goede bescherming tegen oververhitting en kunnen afhankelijk van het type 20 mm en meer bufferen. Merk op dat een hellend dak waarvan de afvoer uitkomt op het lager gelegen platte dak eigenlijk ook kan gebufferd worden in het groendak. Op plaatsen waar de draagkracht het toelaat is het dan ook te overwegen om de hoogte van de overloop zo te kiezen dat er buffering voor de hele achterste dakhelft aanwezig is. De gekozen vegetatie moet uiteraard wel bestand zijn tegen deze hogere waterpeilen.

5.4.2 Type 2: Halfopen of gegroepeerde rijwoningen

Dit type onderscheidt zich van type 1 door het vaker voorkomen van platte daken en de aanwezigheid van een voortuin. Die laatste varieert tussen functioneel verhard tot helemaal verhard. Vooral in de Altena wijk, maar ook in wijken in Waarloos en Kontich-Kazerne zien we heel wat voortuinen die volledig verhard zijn. Een deel van deze verharding dient natuurlijk een functie, maar we stellen ons vragen bij de vele volledig verharde voortuinen. De gemeente heeft een reglement om ontharding in voortuinen te stimuleren maar dit stimuleert de burger onvoldoende. Wel wordt een proactief onthardingsbeleid gevoerd bij elke nieuwbouw waarbij overtollige verharding geschrapt wordt en als voorwaarde opgelegd bij de omgevingsvergunning.

Om het huidige onthardingsbeleid te versterken zou een deel van de nadelen van teveel verharding moeten doorgerekend worden aan de eigenaar. Zo is in Duitsland de saneringsbijdrage gesplitst in een bijdrage voor het afvalwater en een bijdrage voor het hemelwater op basis van het aantal verharde m². Maatregelen om de afstroming af te remmen kunnen dan extra opbrengen doordat ze deze bijdrage doen dalen. Als handig neveneffect ontstaat er zo een uitgebreide inventaris van alle genomen maatregelen.

5.4.2.1 Infiltratie

Infiltratie in de onverharde delen van de tuinen kan net zoals bij type 1. Het is vooral de plaats waar de dakafvoer naar beneden komt die zal bepalen welke mogelijkheden er zijn. Er bestaan systemen die volledig ondergronds kunnen worden voorzien onder verharding maar wij adviseren zoveel mogelijk open systemen (wadi's grachten, ...) de voorkeur te geven, omdat de werking ervan en vooral het risico op moedwillige vervuiling ervan veel lager ligt.

5.4.2.2 Buffering

Groendaken hebben bij dit type gebouwen een groter effect. De autonome werking en het feit dat er geen functionaliteitsverlies is, maakt dat bufferen in een groendak te verkiezen is boven bufferen op het maaiveld.

5.4.3 Type 3: Open bebouwing

Bij open bebouwing wordt in principe op termijn volledig afgekoppeld. De voorziene maatregelen hebben dan ook geen effect op de DWA/gemengde leidingen (althans in de eindsituatie). Buffering en infiltratie moeten dan ook niet gedimensioneerd worden om overstorting te voorkomen, maar wel om het maximaal debiet te beperken. Infiltratie is in deze van ondergeschikt belang, al is de huidige consensus wel dat een zeker volume reserveren voor infiltratie deel uitmaakt van een gezond grondwaterbeleid.

5.4.3.1 Infiltratie

We adviseren voor open bebouwing het transport van hemelwater naar de straat in de mate van het mogelijke waterdoorlatend te maken. Dat zou kunnen middels open kanaaltjes, poreuze leidingen en of waterdoorlatende huisaansluitputjes. Zones waar blijkt dat de infiltratiesnelheid voldoende hoog is, kan

overwogen worden om de RWA afvoer niet meer te voorzien. Met behulp van Sirio kan de gebiedsingenieur eenvoudig nagaan of dit mogelijk is en welk volume per woning voorzien zou moeten worden. Omdat hiervoor een goede kennis van de bodem noodzakelijk is, kan dit op projectniveau worden bekeken. Als geweten is dat een gebied uitzonderlijk goed infiltreert kan ervoor gekozen worden om dit gebied versneld te onderzoeken en te starten met de implementatie van private infiltratievoorzieningen.

5.4.3.2 Buffering

Gezien er geloosd wordt op een waterloop zijn er in alle gevallen lozingsvoorwaarden van kracht. In principe wordt alle buffering voorzien in gemeentelijke projecten, waarbij er wordt vanuit gegaan dat bestaande woningen niet over buffering beschikken en bijkomende woningen zelf voor de nodige buffering zullen zorgen via de verplichtingen in de gemeentelijke stedenbouwkundige verordening. Indien in een bepaalde zone private maatregelen op vrijwel elk perceel worden genomen, kan dit wel aanleiding geven tot een alternatieve benadering waarin private maatregelen publieke deels overbodig maken.. In dat geval moet er bij de realisatie van private buffering controle zijn op de uitvoering en werking en moeten er garanties zijn dat de uitgebouwde buffering blijft bestaan in de toekomst.

5.4.4 Type 4: KMO's

De oudere KMO-zones zijn dicht bebouwd, maar er zijn nauwelijks maatregelen voorzien om de afstroming van hemelwater af te remmen. Deze zones vormen dan ook een grote uitdagingen om toch naar een robuust watersysteem te evolueren.

5.4.4.1 Hergebruik

De meest voor de hand liggende ingreep in KMO-gebied is hergebruik van hemelwater waarbij vooral bedrijven die proceswater nodig hebben veel voordeel kunnen doen. Voordeel van deze ingreep is dat mits begeleiding het proces meestal vanzelf gaat lopen van zodra vraag en aanbod met elkaar in contact zijn gebracht.

5.4.4.2 Infiltratie

De klassieke onthardingsmogelijkheden bestaan hier natuurlijk ook, maar zijn door de beperkte ruimte en veelvuldig gebruik door zwaar verkeer vaak niet of slechts beperkt toepasbaar. We adviseren om vooral de buitenverhardingen kritisch onder de loep te nemen en bij vernieuwing zoveel mogelijk te vervangen door waterdoorlatende verhardingen met een poreuze onderfundering. In sommige gevallen kan verharding zelfs vervangen worden door goed doorlatende materialen als grind.

5.4.4.3 Buffering

Omdat infiltratie en hergebruik sterk afhankelijk zijn van de lokale mogelijkheden, zal in vele gevallen gewone buffering de meest haalbare ingreep blijken. Vooral bij de oudere bedrijven kijken we daarbij naar blauwe daken en mogelijke oppervlakteberging. Beide systemen zijn eenvoudig te implementeren, hoeven geen functionele bijwerkingen te hebben en kunnen toch een groot effect hebben op de snelheid van de afstroming.

5.4.5 Conclusie

Hieronder worden de verschillende genoemde maatregelen vergeleken met hun effect. Verplichtingen via bouwvergunning wil zeggen dat de verplichting enkel geldt voor nieuwbouw of herbouw.

Maatregel	Bereikt effect	Duurzaamheid (meerwaarde qua verbruik of draagbeleving)	Effect op afwaarts watersysteem	Reeds verplicht?	Kostenefficiënt?
Ontharden	Reductie afstromend oppervlak	++	+++	neen	++++
Hergebruik	Opgevangen water deels recupereren	++	+	Bouwvergunning	+
Regentijnen of zichtbare infiltratie	Deel van het water wordt ter plaatse geïnfiltreerd	+	++	Bouwvergunning	+++
Onzichtbare infiltratievoorziening	Deel van het water wordt ter plaatse geïnfiltreerd	-	++	Bouwvergunning	++
Ondergrondse Buffervoorziening	Trager afvoeren	-	+	Bouwvergunning	+
Groendaken	Trager afvoeren en verdampen	+	+	Bouwvergunning	++

Als we dus een beleid gaan uitwerken voor de private markt dan kunnen we er niet omheen dat het *voorkomen van verharding*, en het *maximaal gebruik van waterdoorlatende verhardingen* aandachtspunt nummer één is. Vanuit duurzaamheidsoogpunt is *hergebruik* vervolgens de volgende stap. Het effect hiervan op de afstroming maximaliseren komt ook de investeerder ten goede: we streven immers naar een zo hoog mogelijk aandeel in het totale waterverbruik.

Infiltratievoorzieningen met een sterke voorkeur op de zichtbare en begroeide systemen vormen de volgende belangrijke laag met als grootste voordeel dat er op jaarbasis grote hoeveelheden water kunnen infiltreren en niet meer dienen afgevoerd te worden. Buffervoorzieningen zien we het liefst in de vorm van *groendaken* en pas in laatste instantie in de ondergrond.

5.4.6 Conclusie

Met die logica in gedachten zou een beleid naar de burger dus moeten streven naar:

- **Ontharding:** verharding zoveel mogelijk reduceren tot wat functioneel noodzakelijk is.
- **Hergebruik:** iedereen de mogelijkheid geven om hemelwater te recupereren, een snelle invoering is echter niet evident omdat vaak werken binnenshuis noodzakelijk zijn. Belangrijk is op te merken dat deze investering zichzelf terugverdient voor degene die de waterfactuur betaalt.

- **Infiltratie:** afstromend water maximaal in contact brengen met de ondergrond, zeker op plaatsen waar de infiltratiesnelheid hoog blijkt te zijn.
- **Groendaken:** groendaken introduceren op de plaatsen waar hun co-benefits zoals extra weerstand tegen hittedoorslag en een groener uitzicht maximaal renderen.
- **Buffering:** vormt enkel een "last resort".

Als we een beleid zouden enten op deze hiërarchie, dan zouden we volgend beleid voorstellen:

- Hergebruikinstallaties voor buiten de vergunning plichtige projecten, worden gestimuleerd via communicatie waarin het kostenplaatje wordt geschetst en de voordelen voor het milieu. Eventueel kan een financiële stimulans gegeven worden om de terugverdientijd te reduceren. Dit kan ook helpen om de bestaande installaties te inventariseren en laat toe om na te gaan of er effectief voldoende hergebruik wordt voorzien. Dit laatste is in het voordeel van de burger, die hiermee de terugverdientijd verkort.
- Regentuinen en openinfiltratievoorzieningen kunnen in principe in mindering gebracht worden van de openbaar te voorziene buffering wat een *goede inventarisatie* noodzakelijk maakt om maximaal profijt te doen. Het open karakter biedt een zeker garantie dat er geen vuilwater zal in geloosd worden. Deze voorzieningen hebben dan ook duidelijk een maatschappelijke waarde en verdienen ondersteuning. Opvolging is echter noodzakelijk om te garanderen dat de gewenste effecten ook in de toekomst bereikt worden. Dit laatste vraagt een hogere inspanning van de gemeentelijke diensten dan bij voorzieningen in eigen beheer, anderzijds wordt er geen publieke ruimte ingenomen. Naast een informatief activeringsbeleid rond infiltratie kan dan ook financiële stimulatie overwogen worden die een fractie (bv. 50%) van de investeringskost in eigen beheer zou zijn.
- Groendaken hebben naast een waterfunctie vooral voordelen voor de bewoners en omwonenden. Qua water zijn ze een nice-to-have als er al infiltratievoorzieningen zijn of als er geen mogelijkheid is om te infiltreren. We willen dan ook de klemtoon op infiltratie leggen en groendaken zien als klimaatadaptatie maatregel die behalve afstroming ook hittedoorslag en luchtkwaliteit remediëert. Die logica zou ook terug te vinden moeten zijn in een financiële stimulans: met andere woorden een infiltratievoorziening zou altijd interessanter moeten blijven (als we tenminste enkel redeneren vanuit water). Het is wel zo dat groendaken vaak worden gezien als een zware technische ingreep en dat burgers terughoudend zijn. Deze barrière doorbreken door de nodige begeleiding te voorzien en eventueel groepsaankopen of andere initiatieven te organiseren, kan leiden tot een versnelde implementatie.

5.5 Edegemse beek

5.5.1 Gekende problemen

De beek krijgt tijdens hevige neerslag grote debieten te verwerken waardoor de vallei voor een groot deel overstroomt. Doordat dit gebied grotendeels onbebouwd is, blijft de gevolgschade beperkt. De grootste overstromingen doen zich voor ter hoogte van de kruisingen met de gewestwegen. De beek kent overbelastingproblemen verder stroomafwaarts, dus in de toekomst moet gestreefd worden naar een lagere piekafvoer.

5.5.2 Visie

De vallei vormt een *cruciale rol* in de bestaande buffering en dient ook zo behouden te blijven. Door af te koppelen zal er vaker een hoger debiet door de beek stromen, maar piekdebieten zullen geleidelijk afnemen. We bouwen buffering zoveel mogelijk uit *buiten de bestaande overstromingszones* zodat deze beschikbaar blijft voor waterloopbeheer.

Er dient rekening gehouden te worden met het feit dat momenteel deze zone grotendeels als groene bufferzone ingekleurd is op het gewestplan. Ze vormt een visuele en fysische scheiding dat maakt dat Kontich als dorp gedefinieerd blijft in plaats van buitenwijk van Antwerpen. De ganse zone is verbonden met enerzijds de vallei van de Lachenenbeek in Boechout en anderzijds de westelijke open ruimte tussen Kontich en Aartselaar en daarom een belangrijke groen-blauwe corridor in de zuidrand van Antwerpen. Een langetermijnsvisie voor maximale vrijwaring van deze open ruimte is een speerpunt binnen het Landschapspark Zuidrand. Anderzijds wordt in de streefbeeldstudie N171 dit gebied aangeduid als potentiële locatie voor een omleidingsweg en een eventuele doortrekking van een tramverbinding.

Het is dus duidelijk dat deze zone vele uitdagingen kent en dat een ad hoc aanpak op projectniveau zal leiden tot een versnipperde visie op deze waardevolle strook. Het hemelwaterplan adviseert dan ook om voor deze zone een planfase wordt opgestart waarin bijkomende functies objectief/evenwichtig worden afgewogen tov van huidige hoofdfuncties, inclusief watersysteem en groene ruimte, en er een ruimtelijk plan wordt gemaakt waarin de noden worden verbonden aan locaties en indelingen en hoe compenserende maatregelen dienen geïmplementeerd te worden. Het spreekt voor zich dat elke bijkomende verharding zonder deze compensaties een significant negatief effect zal hebben op de bergingscapaciteit in dit gebied.

5.5.3 Maatregelen

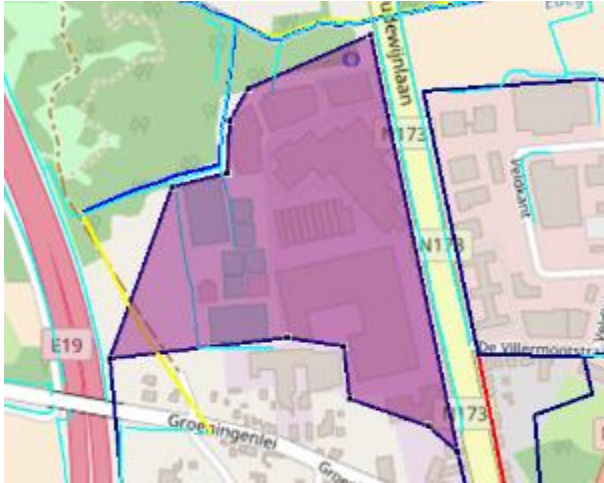
Afwaarts van de N171 wordt een perceel van Natuurpunt ingericht om meer water te kunnen bergen, in combinatie met een ecologische inrichting van het perceel. Dit deel is het enige resterende deel dat op de recente overstromingskaart van 2016 (www.vlagg.be) buiten het overstromingsgebied ligt en dus nog kan dienen voor bijkomende buffering. Deze zone tussen N171 en N173 dient dan ook maximaal voor waterbuffering gevrijwaard te blijven. Dienst Integraal Waterbeleid van de provincie Antwerpen heeft hiertoe de nodige omgevingsvergunning bekomen. De uitvoering daarvan is in de loop van 2018 of 2019 gepland.

Verder plant Aquafin werken aan het rioleringsstelsel van de zone Romeinse Put en N1, waardoor er verschuivingen in overstortwerking zullen plaatsvinden.

Op de site van Federal Mogul (N173) wordt een nieuw bedrijventrum gepland. In de stedenbouwkundige vergunning is opgenomen dat alle regen- en oppervlaktewater lokaal moet gebufferd en geïnfiltreerd worden. Met andere woorden, een belangrijke verharde oppervlakte wordt afgekoppeld van rechtstreekse afvoer via baangracht van N173.

Bij de heraanleg van Edegemsesteenweg (en daarop volgend Schoolstraat en Nieuwstraat) wordt een nieuwe RWA streng gescheiden aangelegd (deels ondergronds, maar ook in open bedding) met extra lokale buffering en infiltratie in aangrenzende parkjes en groenplantsoenen én door gebruik te maken van verticale infiltratiekolken. Momenteel wordt ook bij de renovatie van het landhuis in het Altenapark een volledige afkoppeling naar de parkvijver beoogt en zal de lokale toegangsweg, momenteel asfalt, heraangelegd worden met waterdoorlatende halfverharding.

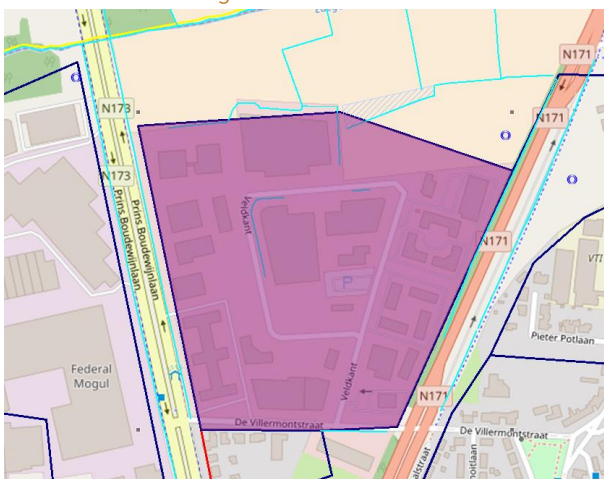
5.5.3.1 Industriegebied N173 west



Dit deel van het industriegebied kan deels gebruik maken van enkele bestaande grachten om af te wateren, al is onduidelijk of hier ruimte is om ook buffering te introduceren. Vandaar dat we in het hemelwaterplan kiezen om uit te gaan dat de afvoer wordt gecentraliseerd en er *bijkomende buffering* zal nodig zijn in de beekvallei.

Bedrijven die milieuvergunning plichtig zijn krijgen lozingsvoorwaarden vaak via deze weg opgelegd. Gezien de beperkte ruimte op de terreinen zelf, lijkt hier zinvol om met de betrokken bedrijven te praten om hun noden in kaart te brengen en na te gaan of private participatie in de realisatie van de centrale buffering niet maatschappelijk efficiënter is dan privaat uitgebouwde buffering op eigen terrein.

5.5.3.2 Industriegebied N173 oost



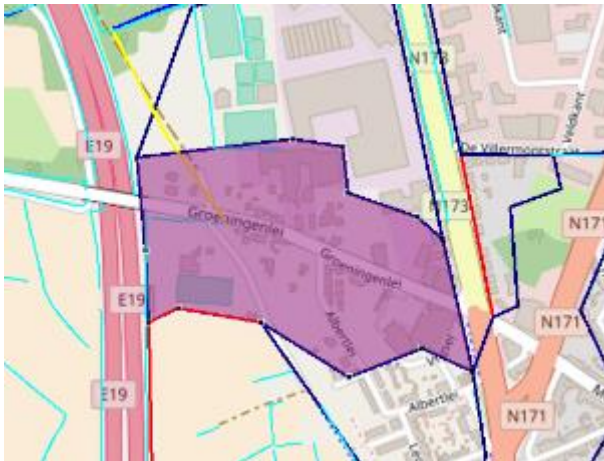
Voor het oostelijke deel geldt ongeveer dezelfde redenering maar er zijn enkele grote verschillen:

- de bedrijfsgebouwen en percelen zijn kleiner, waardoor er ook binnen het gebied mogelijk ruimte is voor waterbuffering

- de meest logische locatie om te bufferen, namelijk helemaal tegen de N173, ligt in overstromingsgebied en is dus *niet geschikt*. Daarom kiezen we voor het voldoende hoog gelegen gebied zoals gearceerd op het kaartje. Merk op dat hier een synergie met de nieuw aangelegde parking mogelijk zou geweest zijn en misschien op termijn toch nog kan ontstaan.

We adviseren om de zone integraal te bekijken en eerst zoveel mogelijk watervolume te bergen in de bestaande grachten en deze eventueel uit te breiden met grachten op de perceelgrenzen zodat er in de KMO-zone zelf 150 à 200m³/ha kan geborgen worden. Zo wordt de centrale buffer niet te groot en is er ruimte om deze in het landschap te integreren.

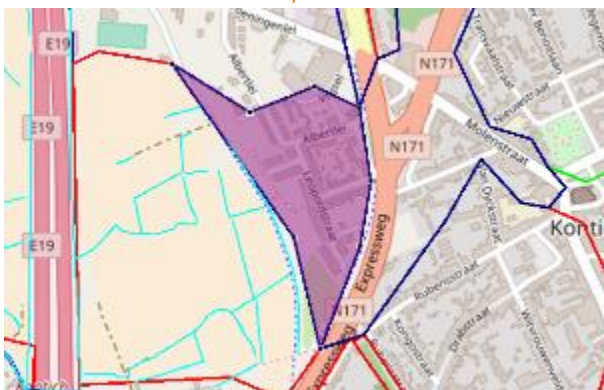
5.5.3.3 Groeningenlei



De Groeningenlei loopt af richting E19 en we willen hier voor het hemelwater maximaal gebruik van maken. Daarom leiden we het water af naar de gracht die start aan de antenne naar de Zandbergen. Deze gracht bestaat grotendeels en wordt nu niet onderhouden. De restanten zijn echter behoorlijk breed (3-4 meter) en eenvoudig bereikbaar vanaf de weg. Buffering voor deze zone kan dan ook in deze gracht voorzien worden mits deze heringericht wordt.

Grenzend aan het gebied is er een vijver waarvan binnen de scope van het hemelwaterplan niet is nagegaan van wie deze is en of deze een functie heeft. Bij terreinbezoek leek de vijver niet in gebruik en deels verzand, waardoor deze inschakelen voor buffering alleszins een grondige schoonmaakactie zou vereisen.

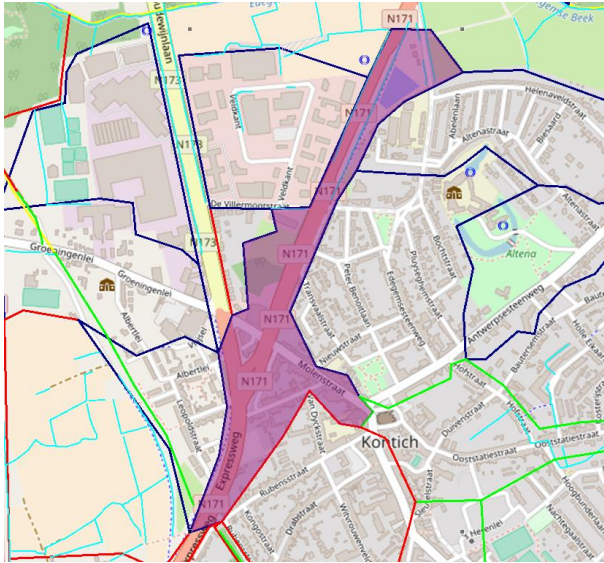
5.5.3.4 Albertlei en Leopoldstraat



Deze wijk zou strikt volgens het reliëf afwateren richting Pierstraat. Zo zou het water echter in een watergevoelige regio terecht komen. Het reliëf laat echter ook toe om af te wateren richtingen

Groeningenlei en daar aan te sluiten op de gracht door Zandbergen die uitmondt in de Edegemse beek. We kiezen dan ook voor deze optie en voorzien buffering zoveel mogelijk in grachten en wadi's langs de oude spoorwegbedding. Eventueel buffertekort kan gecompenseerd worden in Zandbergen, maar er lijkt voldoende oppervlak beschikbaar om de buffering binnen de wijk te realiseren.

5.5.3.5 N171 ter hoogte van centrum en omgeving



Dit deel van het centrum ligt ongeveer op het hoogste punt en zou in allerlei richtingen kunnen afwateren. We kiezen ervoor om naar de Edegemse beek te gaan omdat hier meer ruimte voor water dan in de Grote Struisbeek.

Tijdens de opmaak van het hemelwaterplan was er onduidelijkheid over de toekomst van het wegennet in Kontich. In het meest waarschijnlijke scenario zou de N171 op termijn heringericht worden naar een 2x1 situatie (nu reeds middels arceringen gerealiseerd), waardoor deze as het meest geschikt is om waterbuffering langs te realiseren.

Hoeveel buffering er in het dwarsprofiel kan geïntegreerd worden zal bepalen of er al dan niet nog centrale buffering nodig is. De enige realistische locatie hiervoor zou ten oosten van de N171 zijn in het hogere deel van de huidige overstromingszone (aangegeven met gekleurd vlak binnen het afgebakende gebied). Dit deel van de overstromingszone zou echter overstromen doordat het water er blijft staan en niet vanuit de waterloop. Het voorzien van een vertraagde afvoer zou dus volstaan om dit passieve overstromingsgebied om te vormen naar een dynamisch buffergebied.

5.5.3.6 Altenastraat en omgeving



Deze wijk vormt een uitdaging omdat er veel verharding is en we willen vermijden om buiten de wijk te bufferen: de meest voor de hand liggende locaties liggen immers in overstromingsgebied. We willen dan ook zoveel mogelijk van de te realiseren buffering binnen de wijk realiseren.

Een combinatie van zoveel mogelijk ontharden en privatieve maatregelen kan ervoor zorgen dat deze opgave toch realiseerbaar is:

- Het meeste groen is in private handen: maatregelen als regentuinen en private infiltratie aanmoedigen zijn hier dan ook zinvol en, indien consequent doorgevoerd, ook te bekijken als een systeemoplossing mits er voldoende zekerheid is over de werking in de toekomst.
- Een groot deel van de verharding bestaat uit opritten en de verbinding die nodig is om van de oprit naar de rijweg te gaan. Al deze verhardingen zijn niet-waterdoorlatend, hoewel dit functioneel geen noodzaak is. De verharde oppervlakte naar beneden krijgen is hier dan ook dé uitdaging op termijn.

5.5.3.7 Altenavijver

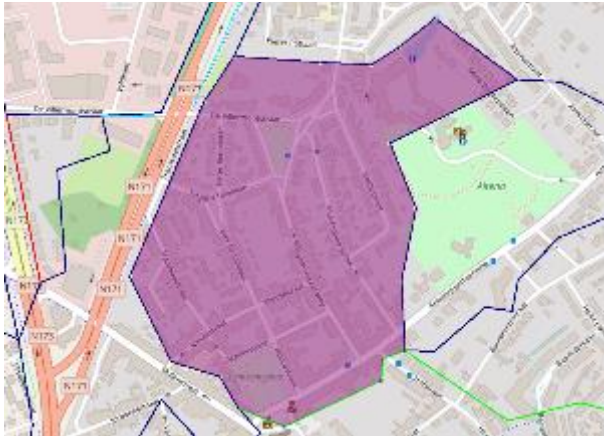


De Altena vijver is zeer geschikt om water in te bufferen. Met een oppervlakte van 4260m² zou er een theoretisch volume van 4260m³ bij T20 kunnen gebufferd worden als we 1 meter waterstijging toelaten. Om de twee jaar zou de waterstijging 50cm bedragen. Merk op dat deze stijging erg snel terug wegstroomt: in de meeste gevallen is 12 uur later het peil terug het normale minimumpeil.

Helaas ligt de vijver ook nogal hoog en is toegang vanuit het westen van het centrum vrijwel onmogelijk doordat alle percelen in private handen zijn. We bakenden dan ook een zo groot mogelijke zone af om naar de vijver te stromen, maar deze is veel kleiner dan de theoretische limiet van de vijver. Erg interessant is de Mina Telghuislaan waarin nu een gemengde leiding ligt die altijd moet verpompt worden: door de vijver op te nemen in het RWA systeem, kan het hemelwater uit deze straat gravitair lozen wat een drastische verbetering betekent voor de betrouwbaarheid van het systeem. Alle gebouwen in het park kunnen in principe op relatief korte termijn op de vijver worden aangesloten.

In de praktijk zal de vijver voorzien moeten worden van een *vertraagde lozingsconstructie* naar de vijver van de Altenaschool en gezien de aangesloten oppervlakte lager zal liggen dan wat technisch mogelijk zou zijn, kan hiervoor een lozingsdebiet lager dan 10l/s per aangesloten hectare gekozen worden.

5.5.3.8 Centrum Noord



Dit gebied heeft heel wat buffering nodig en heeft weinig tot geen open ruimtes. De open ruimtes die er zijn worden nu in de heraanleg van de Edegemsesteenweg reeds maximaal ingezet om te bufferen waardoor toekomstige uitbreidingen vrijwel per definitie ondergronds zouden moeten gebeuren. Concreet wordt er in het project 1789m³ voorzien, waarvan 1100m³ ondergronds, en de rest bovengronds deels ter hoogte van het speelplein en deels door de aanleg of optimalisatie van grachten. In de volledig afgekoppelde toekomstsituatie is er 3689m³ nodig, dus ondanks bovenstaande werken is er nog steeds 1900m³ bijkomend nodig.

De vijver van de Altenaschool is een bereikbare waterpartij en is met 1500m² oppervlak waarschijnlijk geschikt om tot 1500m³ in te bergen bij T20. Uitgaande van 100m³/ha in de opwaartse leidingen is de vijver dus geschikt om $1500/230 = 6,5$ ha verharde oppervlakte te bufferen zonder bijkomende kosten (behalve een lozingsconstructie en de nodige verbindingsleidingen). Een equivalente ondergrondse oplossing zou €1 500 000 kosten. Aangezien er in de nog aan te sluiten delen ook transportleidingen nodig zijn, die ook een zekere buffering bevatten, kan de vijver dus de nog overblijvende bufferopdracht integraal invullen.

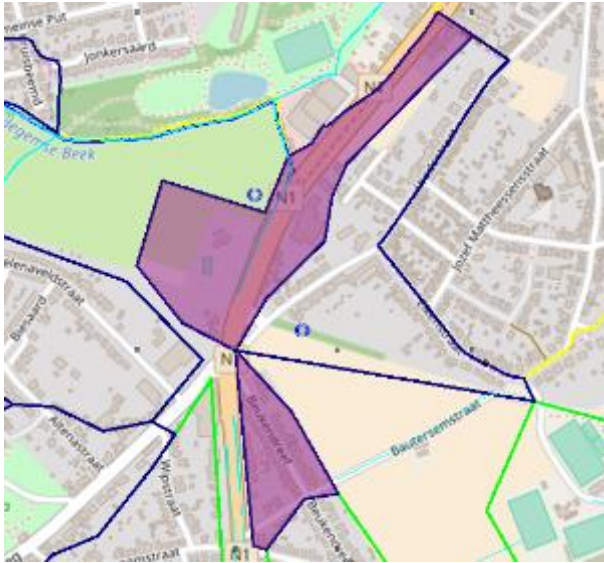
Los daarvan blijft het in dit verstedelijkte gebied natuurlijk zinvol zoveel mogelijk groen te introduceren op een manier dat de afstroomsnelheid erdoor wordt vertraagd.

5.5.3.9 Kruisbeemd



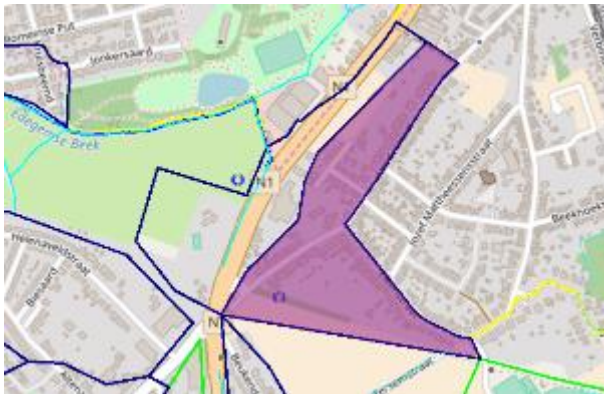
Kruisbeemd ligt aan de Noordkant van de Edegemsebeek en vormt in die zin een uitzondering op de andere gebieden. Los daarvan is het duidelijk dat zal moeten geloosd worden op de Edegemsebeek en dat er geen evidente locatie is voor centrale buffering. Huizen die achteraan grenzen aan de Edegemsebeek kunnen rechtstreeks lozen mits er buffering, bv door middel van een regentuin wordt voorzien.

5.5.3.10 N1 en Beukendreef



Deze twee deelgebiedjes stromen qua reliëf natuurlijk af naar de Edegemsebeek. Buffering kan worden voorzien in het agrarisch gebied (ten westen van de N1) en de langsgrachten van de N1 (aangeduid met blauwe dubbele cirkels). Bemerkt dat deze zone als het ware het brondebiet van de beek levert. In die zin kan het dan ook voordelig zijn om de buffering hier gestuurd te maken en in geval van verwachte droogte water langer op te houden en slechts zeer geleidelijk te lozen. De Beukendreef heeft zelf een gescheiden stelsel, maar zonder aansluiting van de woningen. De gemeente kan hier een apart initiatief opstarten om deze woningen alsnog af te koppelen.

5.5.3.11 Vredestraat en omgeving



De Vredestraat en mogelijk enkele straten uit Edegem kunnen worden gebufferd in de groenstrook van de aangrenzende spoorwegzate ten zuiden van de wijk. Deze strook ligt aanzienlijk lager en vormt zo een natuurlijk buffergebied.

5.6 Grote struisbeek

5.6.1 Gekende problemen

De probleemzones zijn vooral de omgeving rond Sint-Rita en Keizershoek, zoals besproken in hoofdstuk 3. De beek treedt ook buiten haar oevers in het bos- en open ruimtegebied afwaarts de Pierstraat, zodat hier een risico voor schade aan woningen bestaat.

5.6.2 Visie

De maatregelen om overlast vanuit de waterloop door debieten van opwaarts te beperken zijn reeds voorzien. De evolutie naar gescheiden riolering moet hier leiden tot een geografisch meer gespreide toevoer van water met minder hoge piekdebieten.

5.6.3 Maatregelen

De Provincie voorziet een retentiezone net na de eerste kruising met de E19 ter hoogte van de Rijkerooistraat. Deze zou gebruikt worden om het debiet richting Keizershoek af te toppen. Het detailontwerp en modellering is in opmaak. Het ontwerp tracht vanuit de bestaande situatie te komen tot een veilige situatie bij T50 (lange tijdsreeksen) en een controle berekening bij T100.

De gemeente beschrijft de opportuniteit om verschillende gronden aan te spreken om meer lokale waterretentie en infiltratie te stimuleren:

- Op een stuk land dat vrijkomt na het verplaatsen van een serre in een zijtak van Keizershoek (privaat perceel)
- Tussen Pierstraat en Rompelei (AWV-perceel)
- Langsheen de zijtak van de Grote Struisbeek thv het transportbedrijf Agora: in de vernieuwde milieuvergunning wordt de afkoppeling geoptimaliseerd en wordt extra waterbuffering geïntegreerd in de bestaande zijtak. Hierdoor kan 600 tot 700 m³ extra gebufferd worden (en dus extra lokale infiltratie). Een omgevingsvergunningsaanvraag is lopende.

De grote piekdebieten zullen in de toekomst worden afgevlakt door het opwaartse retentiegebied waardoor de wijk Sint-Rita minder frequent wateroverlast zal ervaren. Afwaarts, voorbij de wijk Sint-Rita en Pierstraat is het landbouwgebied beschikbaar om verder te bufferen, wat de Provincie eventueel ook wil faciliteren door bijkomend te knijpen. Door het water zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van de wijk Sint-Rita te bufferen, kan het water hier vlotter doorstromen. En te grote belemmering van de doorstroming zou de buffercapaciteiten van de kleine gronden al snel overstijgen en zorgen voor overlast. Het is dus belangrijk de beschikbare sectie t.o.v. de bestaande toestand minstens even groot te houden. Deze gebieden geven dan ook in hoofdzaak wat meer berging waardoor de waterpeilen ook iets zakken.

Daarnaast valt ons op dat:

- Het industriegebied Satenrozen voor een groot deel afwatert naar een niet geklasseerde gracht langs de afrit van de autostrade. Deze gracht verdient een ander statuut en zou ook vlot onderhoudbaar en voldoende groot moeten zijn.
- De loop afkomstig van Agora, kruist de autostrade naar een zone met overlast om vervolgens enkele honderden meters verder terug de autostrade te kruisen.
- AWV geeft aan om aan de kruising E19-N171 aanpassingen te willen gaan doen, met als doel het huidige halve klaverblad te optimaliseren met rechtstreekse opritten richting

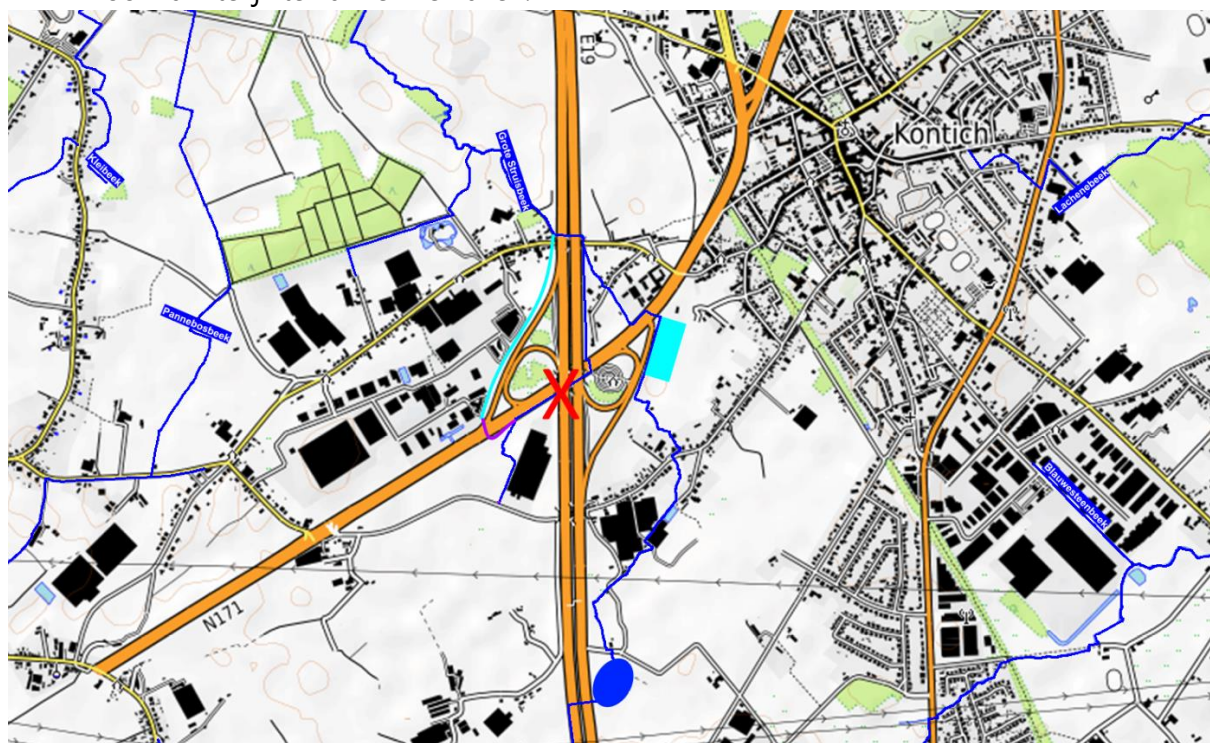
Brussel en Antwerpen. Deze ingrepen zijn bedoeld om een veiligere verkeerssituatie alsook vlottere afwikkeling van de aangrenzende KMO-zone te bekomen.

Daarom stellen we deze bijkomende ingrepen voor:

- De zijtak langsheen Agora zou best de E19 niet meer kruisen, maar eerder onder de N171 doorgekoppeld worden met de afwateringsgracht van het industriegebied Satenrozen.
- De gracht ruimer aan te leggen zodat onderhoud en controle eenvoudig kunnen uitgevoerd worden.

Dit extra maatregel zorgt ervoor dat:

- De stroming door de oostelijke kant van de E19 beter gecontroleerd wordt en niet wordt belast met de stroming vanuit het Agora gebied.
- Het belang van de gracht naast Satenrozen toeneemt, wat in lijn ligt met de keuze om haar een strategische rol toe te kennen en het feit dat er ruimte zal ontstaan om deze rol ook ruimtelijk te kunnen vervullen.



Figuur 33: Eindresultaat van de beschreven maatregelen: de loop naast het bedrijf Agora wordt verlegd (paars) en sluit aan op de opgewaardeerde gracht naast Satenrozen (lichtblauw). De retentiezone aan de Rijkerooistraat limiteert het doorgevoerde debiet (blauwe bol centraal onderaan), waardoor er rond Sint-Rita minder risico is op overbelasting. De reserve zone is gemarkeerd met lichtblauwe rechthoek.

Daarnaast werd in de loop van de opmaak van het hemelwaterplan de suggestie gedaan om bij het verzadigd zijn van de retentiezone Rijkerooi het water niet te doen overstorten in de Grote Struisbeek maar te proberen het langs de westzijde van de E19 te geleiden richting Agora. Deze optie werd voorlopig niet weerhouden omdat de gracht langs de E19 niet zomaar kan ingeschakeld worden (beheerder AWW) en het niet evident is om het overstorten van de retentiezone zo te laten verlopen. Er is vroeger wel gekeken of de retentiezone niet aan de westzijde van de E19 kon liggen en deze optie komt misschien opnieuw ter sprake als zou blijken dat de genomen maatregelen niet volstaan. In dat

scenario loont het de moeite om toch te onderzoeken of het niet zinvol is om bij hoge debieten beide zijden van de E19 (de afwateringsgracht E19 en de Grote Struisbeek) optimaal in te zetten.

Een andere optie die is overwogen en ook in de toekomst misschien nog bruikbaar is, is om tussen de drabstraat, N171 en het klaverblad bijkomend te bufferen. Deze locatie blijft voorlopig beschikbaar en kan zonder veel aanpassingen als overstromingsgebied dienen.

5.6.4 Zones

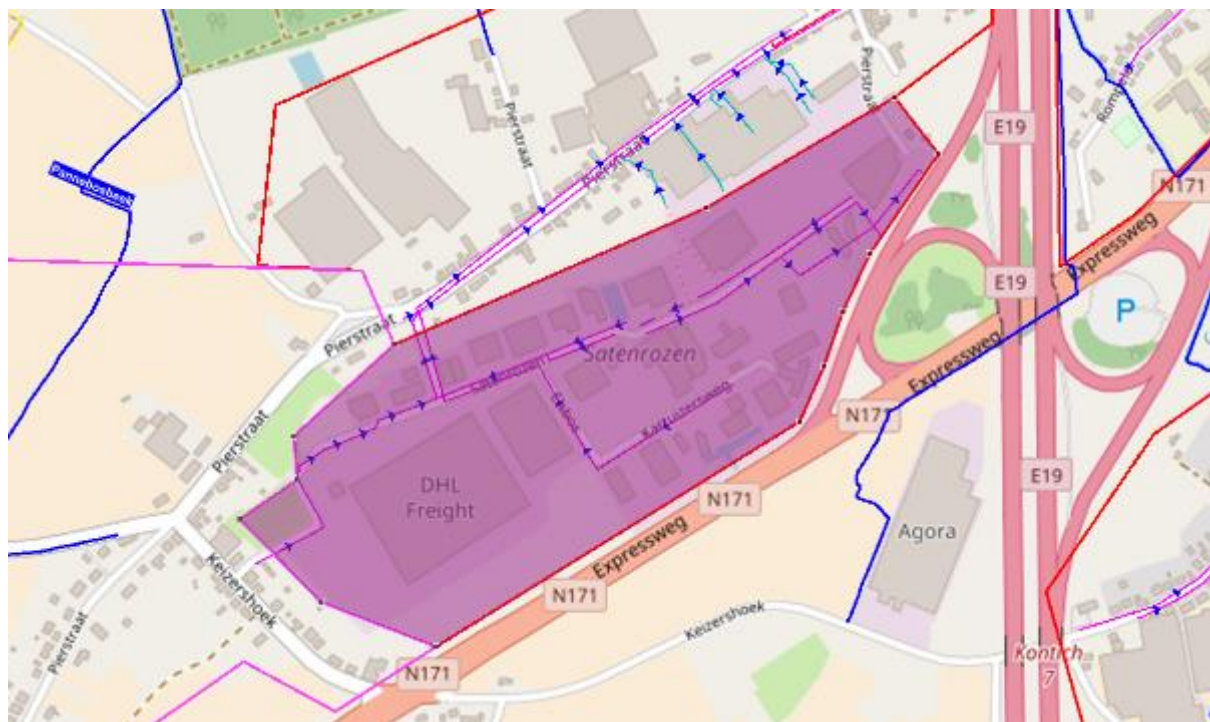
5.6.4.1 KMO-zone Satenrozen

De KMO zone kan in principe naar twee plaatsen afwateren: naar de Pierstraat en naar de gracht langs de afrit van de E19. In de Pierstraat kan er geen bijkomende buffering gerealiseerd worden, behalve ondergronds. Al is er wel potentieel veel buffering omdat, van zodra afkoppeling in Pierstraat gerealiseerd wordt, de bestaande erg grote gemengde leiding kan hergebruikt worden als RWA.

De gracht langs E19 wordt best opgewaarderd naar een waterloop van algemeen belang en zal in de toekomst aan belang winnen als ook de gracht naast Agora langs deze kant van de E19 stroomt. Door de gracht verder te trekken langs de N171 (in casu eigenlijk het upgraden van de langsgracht van de N171) kan een groot deel van de bedrijven bereikt worden.

De ideale primaire afvoerweg lijkt ons dan ook de gracht: de buffercapaciteit in de Pierstraat kan aangesproken worden door vermazingen in te bouwen, maar als primaire afvoerweg geven we duidelijk de voorkeur aan een natuurlijke verbinding omdat:

- De gracht via de zijwanden een zeker infiltratiedebiet mogelijk maakt.
- De leiding in de Pierstraat geen oneindige levensduur heeft en het niet zinvol is om deze door een bufferleiding te moeten vervangen.
- De gracht eenvoudig kan uitgebreid worden in de toekomst, zeker als het op- en afrittencomplex zou worden aangepast. Sowieso is er de mogelijkheid om extra buffering te voorzien binnen de huidige ringvormige oprit.

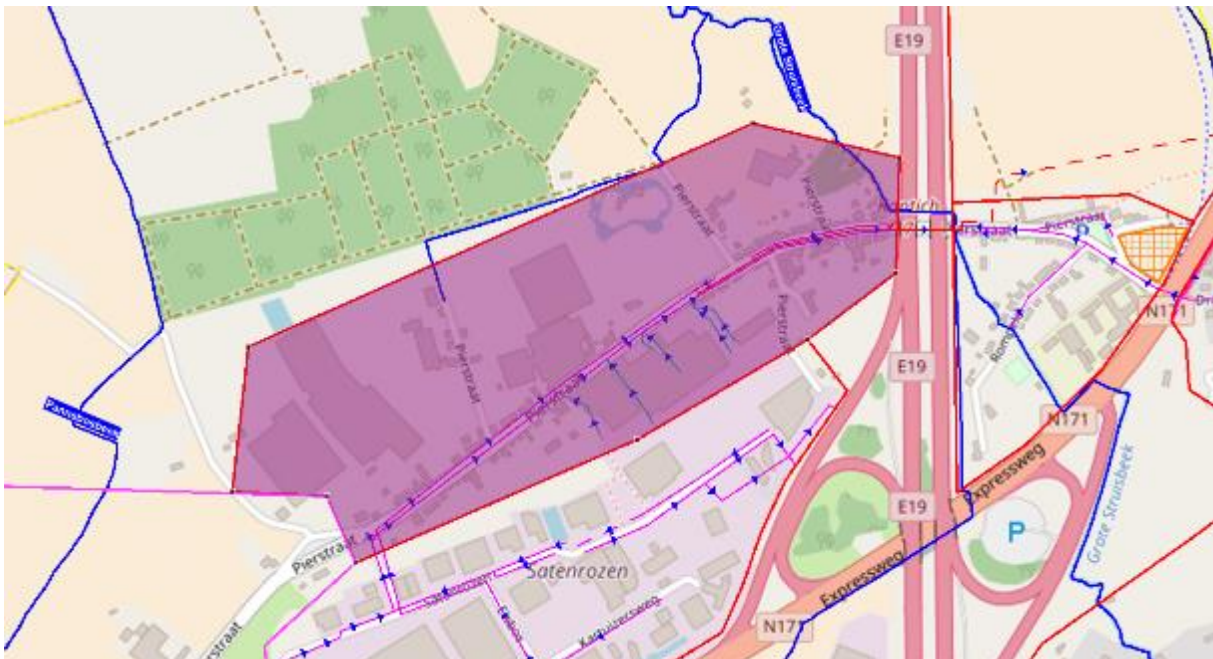


5.6.4.2 Pierstraat en zijstraten

In de zijstraatjes van de Pierstraat wordt momenteel onderzocht hoe alle nog niet aangesloten huizen kunnen worden aangesloten op de riolering. Deze aansluitingen zijn voorzien in het GUP en worden binnenkort gerealiseerd waarbij op sommige plaatsen er overdracht van eigendom naar openbaar domein zal zijn. Het hemelwater blijft lopen zoals het nu loopt, en dat is in vele gevallen via een gracht die in verbinding staat met de riolering in de Pierstraat. Daarom maakte Aquafin reeds een OP-projectvoorstel⁶ op om de Pierstraat te scheiden. Dit project werd nog niet opgedragen.

Dit project verdient prioriteit omdat het naar alle waarschijnlijkheid over zeer grote volumes proper water gaan die hier via de gemengde leiding naar de zuivering gepompt worden. Het pompstation van Aquafin in de Pierstraat heeft veel last van verdunning: in de delen die bestemd zijn voor afvalwater werden levende kikkers aangetroffen, wat een indicatie is dat het water proper is.

De bestaande gemengde leiding kan dienst doen als buffer in de toekomst, al zou op termijn moeten gezocht worden naar een bovengrondse oplossing, hetzij in de Pierstraat zelf, hetzij via een aantal verbindingen naar het Noorden zodat in grachten kan gebufferd worden.

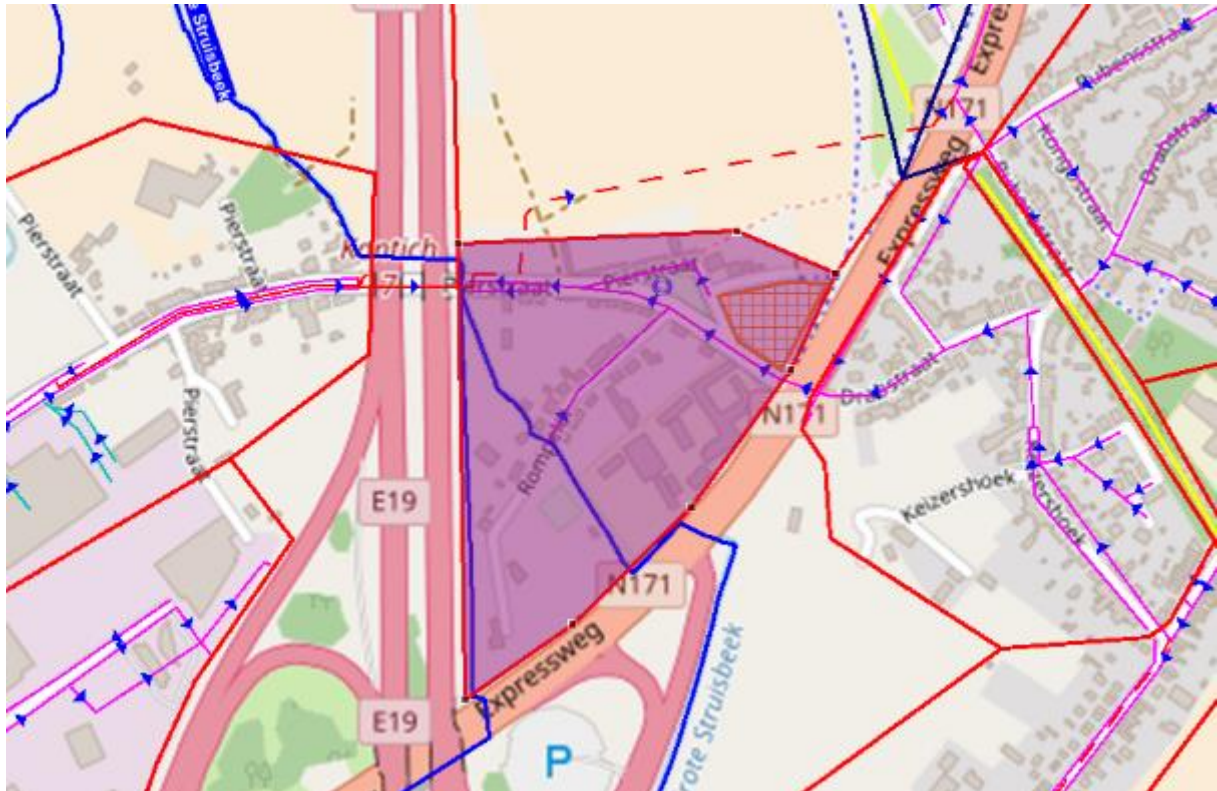


5.6.4.3 Omgeving Sint-Rita

De gebouwen ten zuiden van de Pierstraat (de school en een aantal huizen) kunnen enkel bufferen op de korte afstand die er is tussen het gebouw en de beek. We raden aan om hiervoor één of meerdere aders te voorzien (grachten, of geulen gevuld met een zeer poreus materiaal). Aangezien de beek hier buiten de oevers kan treden, adviseren we om het volume dat wordt voorzien uit te bouwen net boven het normale peil van de waterloop en onder het "alarmpeil". Op die manier wordt het beschikbare buffervolume optimaal gevuld voor er overlast ontstaat. In dezelfde lijn zou de capaciteit van de langsgracht langsheen N171, thv het voetbalveld van het St-Ritacollege verbreed en geoptimaliseerd worden: deze vormt momenteel een bypass van de Grote Struisbeek naar de langsgracht van E19 richting Pierstraat.

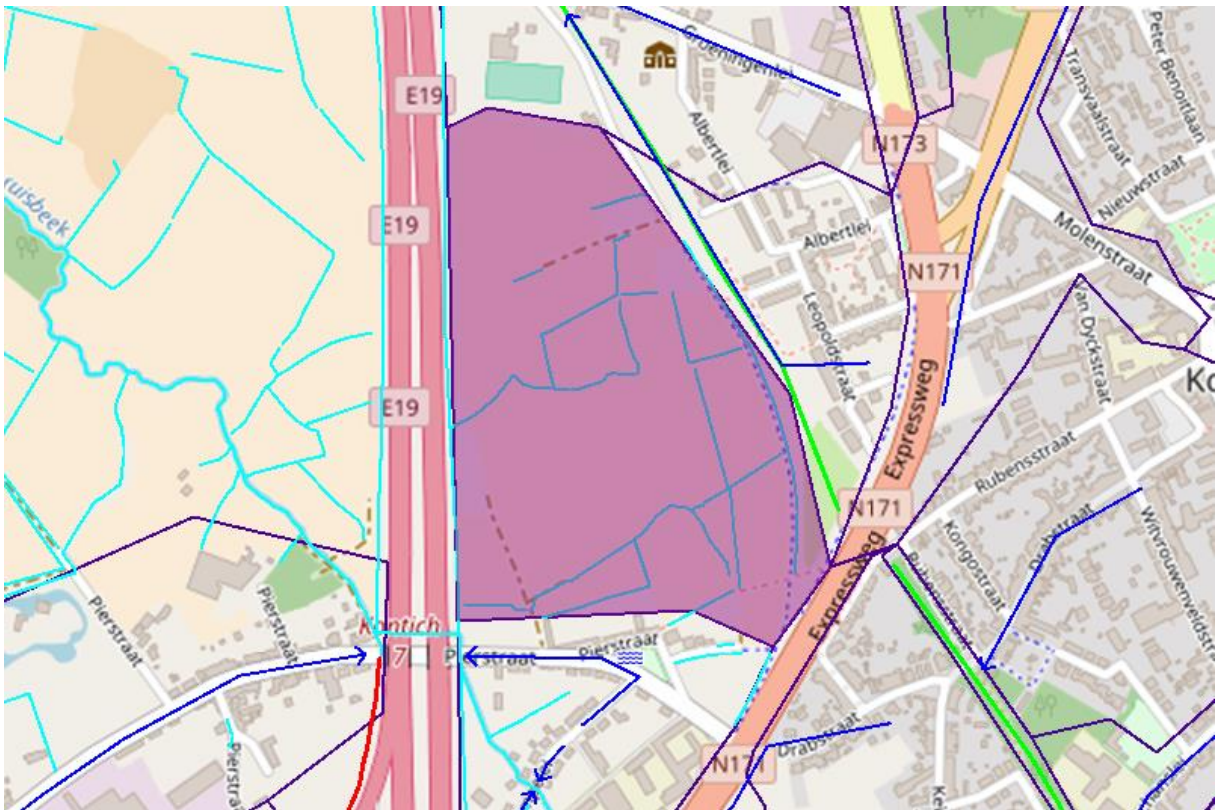
⁶ OP-project: optimalisatie project: de naam voor investeringsprojecten die worden uitgevoerd door Aquafin in opdracht van de Vlaamse Milieu Maatschappij. Projecten moeten focussen op het aansluiten of zuiveren van vuilvracht, of "strategische" RWA assen omvatten.

De huizen in de Pierstraat en aan het pleintje kunnen gebufferd worden in het pleintje. Dit staat nauwkeuriger beschreven in de bespreking van de huidige probleemzones (pagina 22)



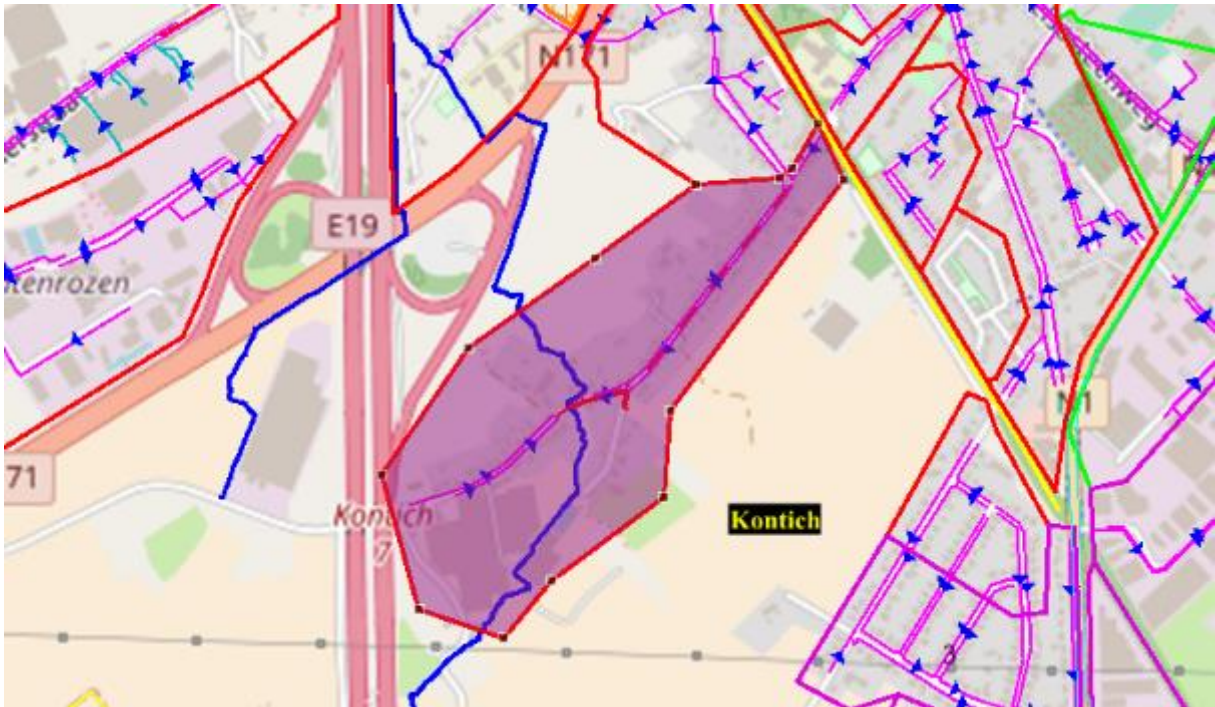
5.6.4.4 Parkwijk Groeningen

Hier is een nieuwe wijk gepland (momenteel nog wachten op vergunning van de deputatie) maar de volledige 'Parkwijk Groeningen' gaat ook afwateren naar Grote Struisbeek (in de hoek van E19-Pierstraat). Onder andere om te voorkomen dat dit zou zorgen tot extra belasting op de Grote Struisbeek, werd er extra parkgebied voorzien waarin al het water (tesamen met de capaciteit van het RWA stelsel) gebufferd alvorens het naar de Grote Struisbeek gaat. De wijk werd ontworpen met een veiligheidsfactor van 130% op waterbuffering (dus 30% meer buffering en infiltratie voorzien dan opgelegd noodzakelijk).



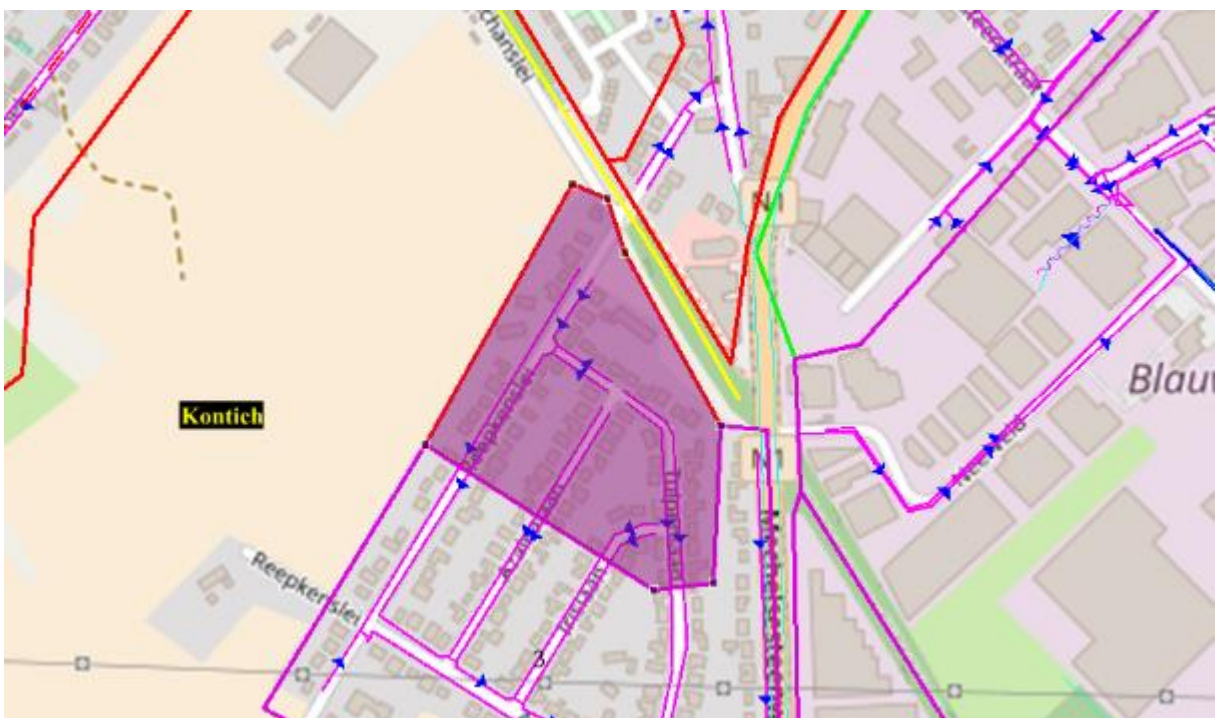
5.6.4.5 Drabstraat en Keizershoek

Dit gebied kan geen gebruik maken van de buffermogelijkheden in de oude spoorwegberm omdat het te laag ligt. Er kan gebufferd worden "onderweg" naar de Grote Struisbeek. Dat zou kunnen in een lijnvormige buffer langs de N171, maar ook andere invullingen zoals depressies in cascade zijn mogelijk. De zoekzone is met een lichtblauw vlak aangegeven.



5.6.4.7 Opwaarts deel Bloemenwijk

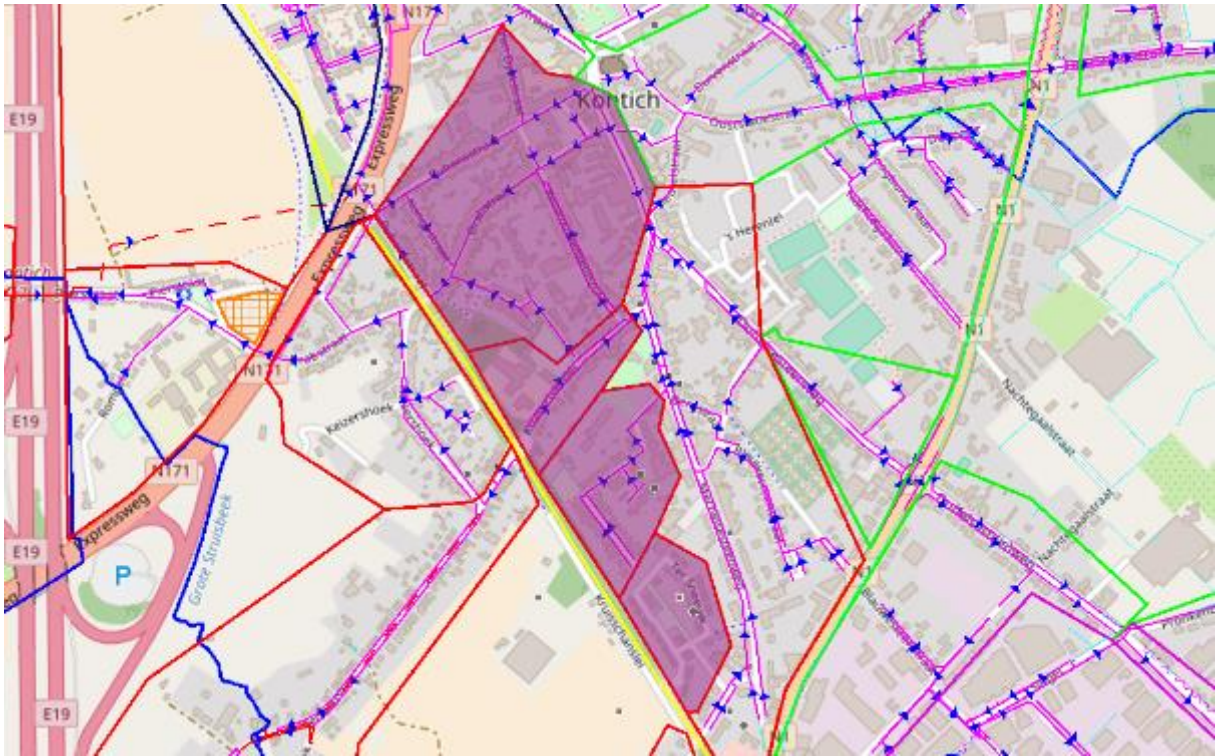
Dit deel hoort typologisch tot de wijk die afstroomt naar de Babbelsebeek. We merken echter dat er voor deze wijk geen eenvoudige locatie is om buffering te voorzien. Voor dit deel van de wijk is het echter mogelijk om af te stromen naar de oude spoorwegberm, wat in dit geval dus voordelig is.



5.6.4.8 Mechelsesteenweg

Dit is zowat de hoogste zone en kan zowel naar de Lachenebeek als naar de Grote Struisbeek afstromen. We kiezen hier om naar de Grote Struisbeek af te wateren omdat:

- Deze richting het nauwst aansluit bij het reliëf: dit maximaliseert de mogelijkheden om oppervlakkige stroming en buffering in de bovenbouw te voorzien.



5.7 Lachenebeek of Bautersebeek

5.7.1 Gekende problemen

Op grondgebied Kontich zijn er geen grote problemen met de Lachenebeek (Bautersebeek), al geeft de overstromingskaart aan dat de huizen in de Broekbosstraat bedreigd worden. Wel zijn er problemen in het brongebied (Beemdenlaan-Ooststatiestraat) waar de natuurlijke afstroming werd onderbroken toen er gebouwd werd en het ondergrondse systeem extra kwetsbaar is door de lage ligging. Afwaarts Kontich treedt de Lachenebeek wel buiten haar oevers.

5.7.2 Visie

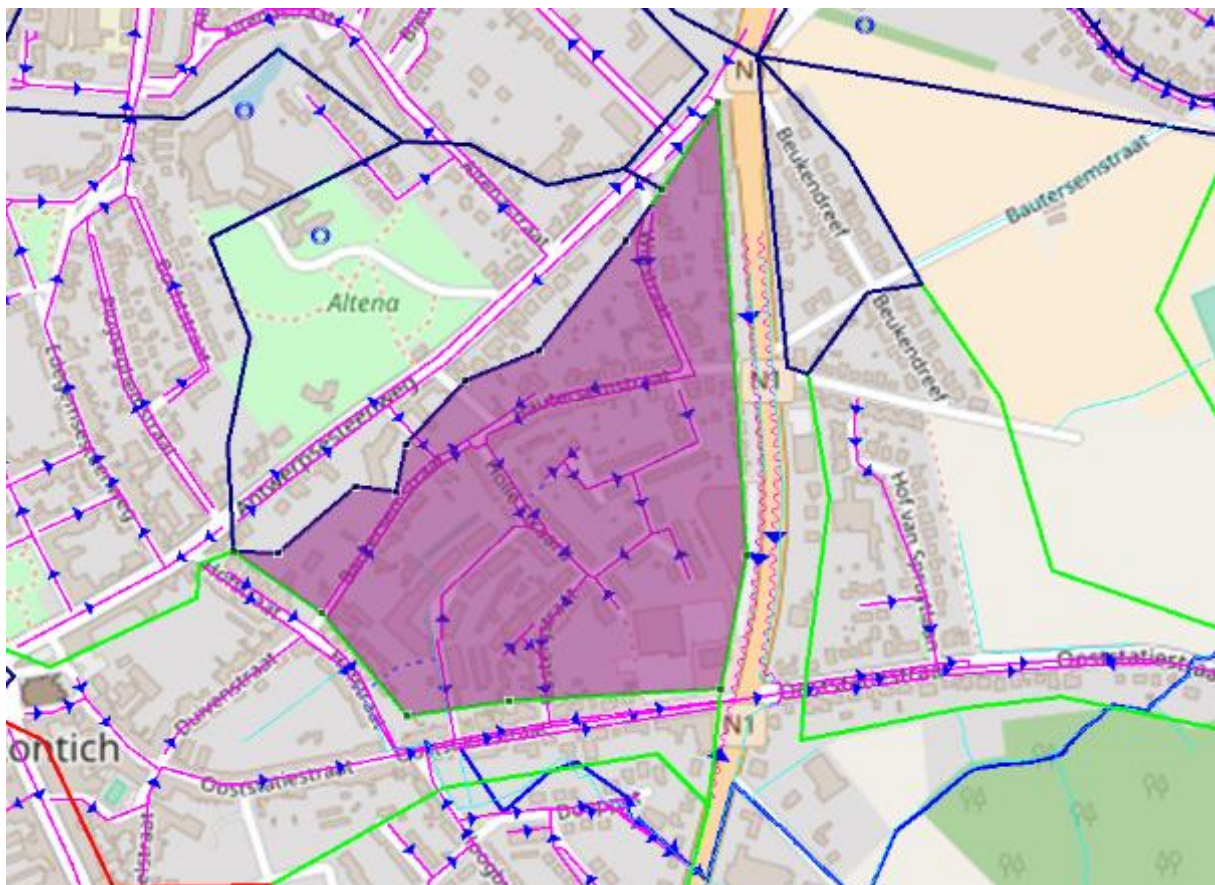
De beek ontstaat in het centrum van Kontich en het water is voor een groot deel afkomstig van verhardingen maar ook van kwelwater uit de wijken Volderrij en Beemdenlaan. De groene zone rond de beek kunnen we maximaal inzetten om te bufferen. Door dit te doen in het groene gebied zelf, wordt het grondwater optimaal aangevuld wat de droogweer voeding voor de beek vormt. In de mate van het mogelijke trachten we de beek een zo continu mogelijk debiet aan te bieden.

5.7.3 Maatregelen

Er zijn geen hydraulisch geïnspireerde maatregelen voorzien op de Lachenebeek. Wel wordt de onderdoorgang onder de spoorweg verplaatst waardoor de beek een andere loop zal krijgen in het gedeelte tussen de Meylweg en de spoorweglijn In Doorbraak 63 werd voorzien om ook de bovenloop van de Lachenebeek, van doopput tot N1 op te nemen in de lijst van grachten van Algemeen Belang.

5.7.4 Zones

5.7.4.1 Aansluitend via Beemdenlaan



Dit woongebied is tamelijk dens bebouwd en de straten zijn eerder smal. Er is ruimte voor ontharding en vergroening. Deze zone maakt deel uit van een oorspronkelijk beemdengebied, wat onderstreept

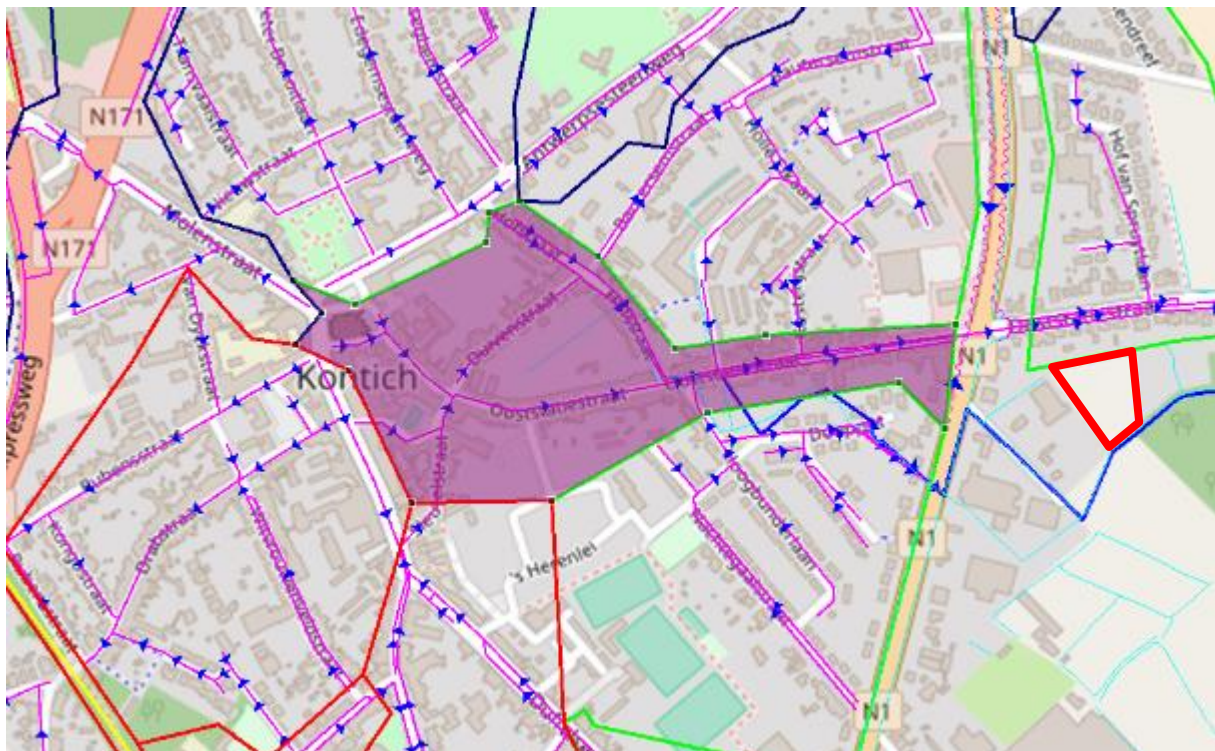
wordt door verschillende straatnamen (Beemdenlaan, Wisselbeemd, Binnenbeemd). De grondwatertafel is hier over lange perioden van het jaar hoog, waardoor lokale infiltratie eerder beperkt is en diepe ondergrondse infiltratievoorzieningen beste vermeden worden.

Het water dat afstroomt uit deze wijk komt via de Koningin Astridlaan terecht in de grote buffervoorziening die voorzien wordt bij de heraanleg van N1 (rode kader). Vanuit het standpunt van de waterloop is er dan ook al groot deel van de buffering voorzien. Om te komen tot een klimaatrobuuste wijk adviseren we toch om ook in de wijk voldoende ruimte te voorzien. Uit de berekeningen die werden uitgevoerd voor het project 22.439 blijkt dat de buffering in de transportleidingen om en bij de 100m³/ha ligt. In het bekken afwaarts werd voor het deel van de beemdenlaan 150m³/ha voorzien (al is er meer capaciteit voor handen). We adviseren in de wijk met zachte maatregelen te streven naar 80m³/ha.

Voor de heraanleg van Beemdenlaan wordt reeds gewerkt met waterdoorlatende verharding en infiltrerende fundering: dit kan een startpunt zijn voor de herinrichting van de wijk. De focus moet daarbij vooral liggen op ondiep volume, en goede afstroming: we rekenen immers slechts beperkt op infiltratie en willen zoveel mogelijk ruimte hebben om water te bufferen tijdens piekneerslagen. Verdere wordt een omvangrijke bufferkoker voorzien onder de Beemdenlaan, een deel van Holle Elkaard en via de groene bufferzone van Colruyt naar de N1.

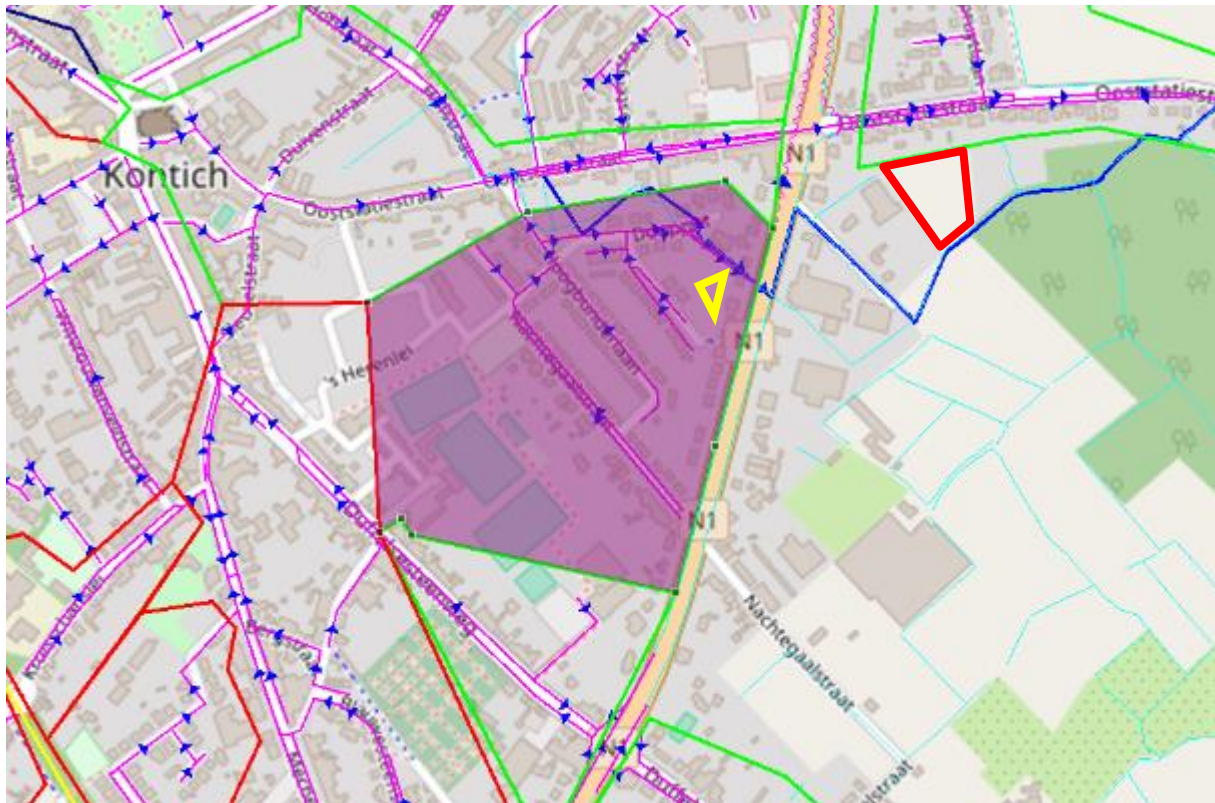
Het hoge grondwaterpeil wordt in beemdgebied historisch gecontroleerd met grachten. Deze zijn in dit gebied in de loop der tijden verdwenen waardoor sommige tuinen langdurig nat staan. Het herstellen van greppels of grachten als perceelsgrens kan hiervoor een oplossing bieden. Eventueel kan gedacht worden aan begeleiding vanuit de gemeente om dit proces te versnellen.

5.7.4.2 Aansluitend via Ooststatiestraat



Deze zone watert in de toekomst af via de Ooststatiestraat. Omdat deze net heraangelegd is hebben we geprobeerd deze zone zo klein mogelijk te maken. De zone kan gebruik maken van de bufferzone die voorzien is in de heraanleg van de Kon. Astridlaan om het volume dat niet in het wegprofiel kan gerealiseerd worden op te vangen.

5.7.4.3 Aansluitend via bovenloop Lachenebeek



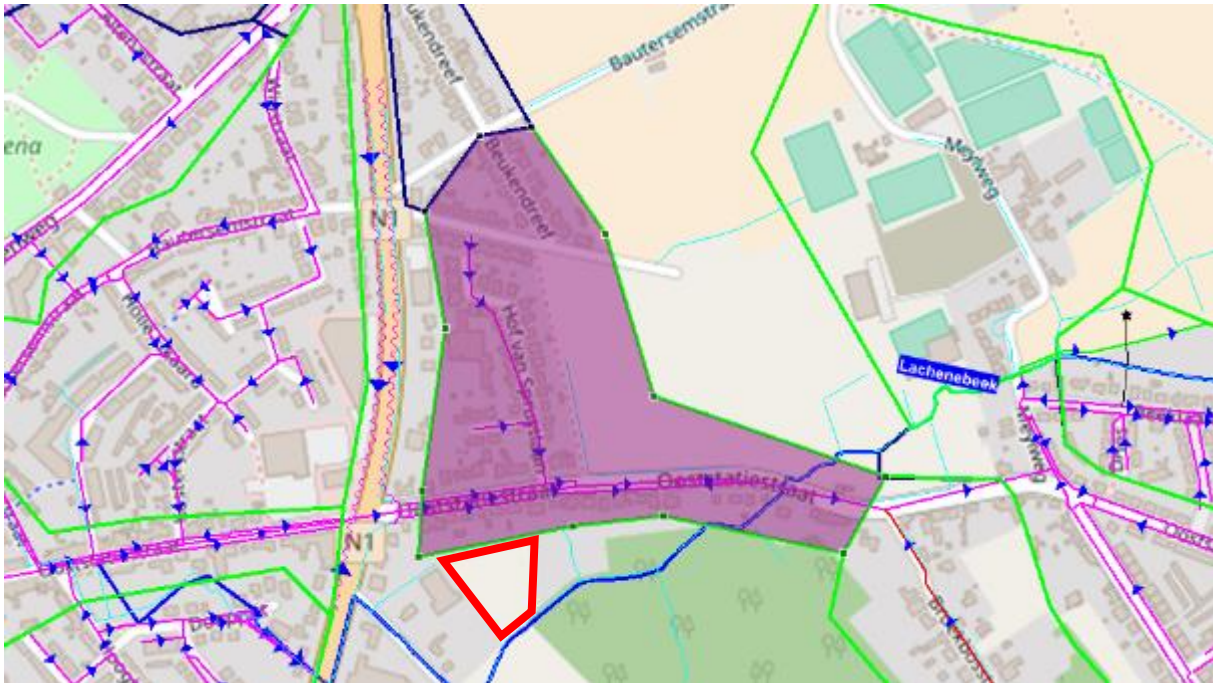
In deze zone vinden we de restanten van de bovenloop van de Lachenebeek. Tevens is er een groen gebied (sportterreinen) waar al enige buffering aanwezig is en ligt er in de 's Herenlei en daarrond al een uitgebreid gescheiden stelsel (dat voorzien is van buffering). Ontbrekende schakel is het deel Doopput tot Kon. Astridlaan. Hier is echter een ontwerp opgemaakt dat mee in de omgevingsvergunningaanvraag voor heraanleg van K. Astridlaan wordt meegenomen.

Het is logisch om in dit gedeelte gebruik te maken van de oude bovenloop, deze is geselecteerd in de Doorbraak63 door de Provincie om gracht van algemeen belang te worden (zie ook hoger), waardoor dit deel van de bovenloop op termijn zal kunnen beheerd worden. Bij de heraanleg van Doopput wordt bijkomende ondergrondse buffering en bovengrondse infiltratie voorzien. Bijkomend zal het huidige ovaalvormig pleintje aangesloten worden op het aangrenzende parkje (met Doopputmonument) door een deel van de huidige wegenis te ontharden. Door deze ontharding kan een grotere ruimte benut worden voor lokale oppervlakteinfiltratie. Bij latere afkoppeling van Pastoor De Laetstraat kan gebruik gemaakt worden van het driehoekig perceel (geel op plan) in eigendom van de gemeente voor bijkomende waterbuffering.

De open beek en de gracht van de Kon. Astridlaan kunnen voor een deel de bufferopgave oplossen. Maar de hellingen zijn hoog en het gedeelte dat aansluit via Doopput komt pas in de grachten op het laagste punt. In het project 22.439 worden de grachten zo goed als mogelijk ingeschakeld om bij te dragen aan de bufferopgaven, de rest van de bufferopgave wordt opgelost door een centrale buffer (rode kader) afwaarts de Kon. Astridlaan. Deze is voorzien om bijkomende buffering te leveren voor de zones "Aansluitend via Beemdenlaan", "Aansluitend via bovenloop Lachenebeek", "Duffelsesteenweg Noord" en "Aansluitend via Ooststatiestraat". De buffering werd berekend op basis van ongeveer 110 m³/ha in de opwaartse straten. We gaan ervan uit dat de consequente integratie van groen en poreuze materialen ertoe zal leiden dat er een hogere volume in de straten zelf zal voorzien worden (wat vanuit het standpunt van klimaatadaptatie een betere keuze is). De buffervijver zal dan ook in de toekomst met

volledig aangesloten gebied voldoende groot zijn en kan mogelijk ingezet worden om de waterloop beter te voeden tijdens droge periodes

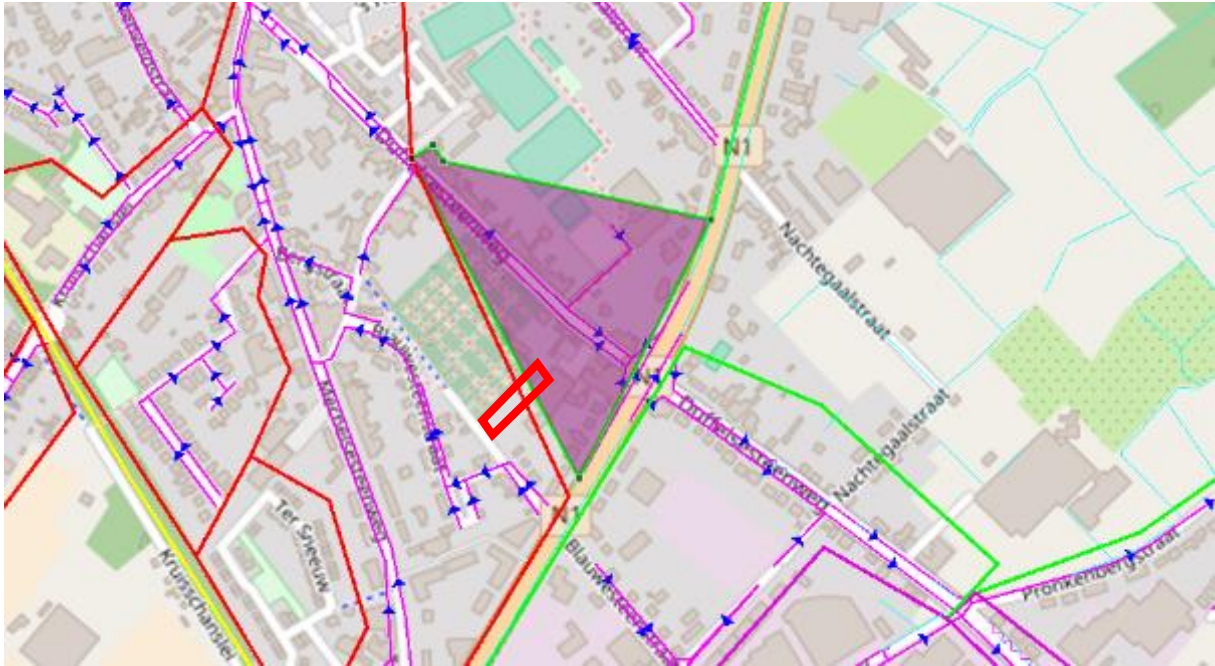
5.7.4.4 Hof van Spruytstraat



De vijver van het kasteel lijkt niet in gebruik als actieve buffering. De oppervlakte van de vijver wordt geraamd op 5000m². Afhankelijk van de wijziging in waterpeil die we toelaatbaar vinden is hier dus een bufferpotentieel van 2500m³ (50cm bij T20). Ruim voldoende voor de 2.52 hectare verharding in deze zone. Het is niet duidelijk hoe nu het waterpeil geregeld wordt, maar het peil in de gracht en het domein zelf is hoger dan in de Lachenebeek.

Een deel van dit volume kan inderdaad aangewend worden om de verhardingen te bufferen, want de smalle straatjes met relatief hoge hellingen maken buffering in het wegprofiel minder eenvoudig. Er zou wel kunnen bekeken worden of het volume dat hier beschikbaar is, niet kan bijdragen aan de werking van de Lachenebeek: zo zou het Hof van Spruyt ervoor kunnen zorgen dat de beek bij lange droogte toch enige doorstroming ontvangt.

5.7.4.5 Duffelsesteenweg Noord



Dit gedeelte kan optimaal profiteren van de langsgrachten van de N1 omdat het als enige loost op het hoogste punt. De buffereisen worden dan ook al vrijwel volledig gerealiseerd in de vernieuwing van de N1. De volledige parking van het sportcomplex De Nachtegaal werd recent reeds in waterdoorlatende verharding aangelegd zodat dit geen verder druk op afvoer geeft.

Momenteel loopt studieopdracht omtrent de sportinfrastructuur met nadruk op energetische huishouding en ruimtegebruik: hierbij zou bijkomend aandacht moeten besteed worden om de ruime dakoppervlakte verder af te koppelen en lokaal te hergebruiken, infiltreren en indien nodig verder te bufferen. Aan de zuidzijde wordt een uitbreiding van het gemeentelijke kerkhof voorzien (rode kader): hierbij zal bestaande verharde oppervlakte verdwijnen. Bij heraanleg kan hier bekeken worden om ook de ruime dakoppervlakte van aangrenzende bedrijven en winkels af te koppelen en naar deze zone te infiltreren.



5.7.4.8 Kapelstraat en Liersebaan

In deze zone zijn er geen duidelijk geschikte locaties om extra buffering in te voorzien. De nodige buffering dient dan ook voorzien te worden in het wegprofiel wat een moeilijke opgave wordt. Wel is er opvallend veel verharding in Kapelstraat waardoor op korte termijn meer infiltratie lokaal kan verkregen worden via ontharding. Een bijkomende, langere termijnsoplossing is om een deel van de bufferopgave te verwerken in de woonontwikkeling Kauwlei: de verhouding is te bepalen, maar uitgaande van $330\text{m}^3/\text{ha}$, zou bv $80\text{m}^3/\text{ha}$ stroomafwaarts in de nieuwe ontwikkeling kunnen voorzien worden, $100\text{m}^3/\text{ha}$ in de leidingen en $150\text{m}^3/\text{ha}$ in groenzones of infiltratiefundering.

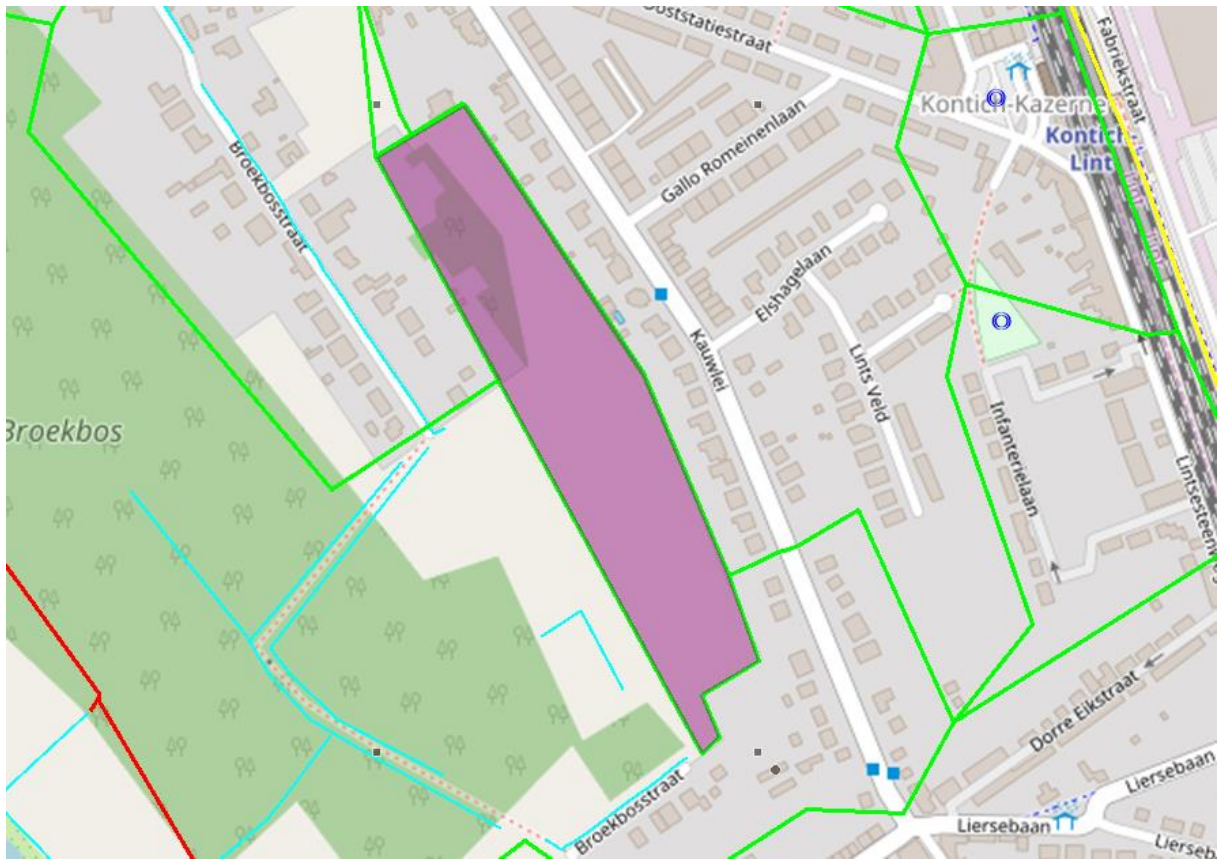
Eventueel kan ook gebruik gemaakt worden van de Broekbosstraat om te lozen in de grachten van Broekbos. Dit laatste zien we niet als ideale oplossing, omdat het water in dit bos nu vrij hoog staat en hier buffering realiseren (en dus grachten die leegstaan of toch een laag peil hebben) het grondwatergedrag kan veranderen.



5.7.4.9 Woonontwikkeling Kauwlei

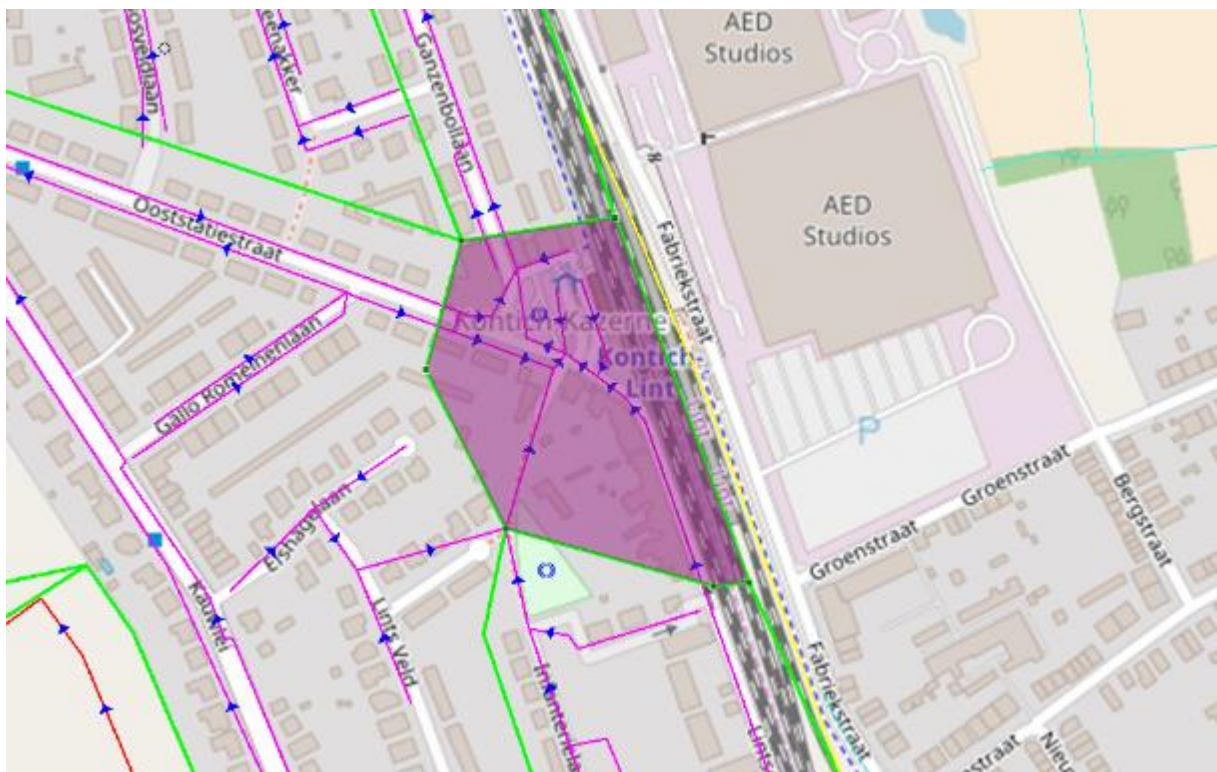
De nieuwe ontwikkeling dient uiteraard te voldoen aan alle op dat moment gestelde eisen van de waterloopbeheerders. De buffering voor een nieuwe ontwikkeling wordt best binnen de ontwikkeling voorzien zo komt het beschikbare volume het dichtst bij de verhardingen te liggen, wat de hoogste robuustheid biedt (in het ideale geval is er geen transport nodig van verharding naar bufferlocatie). Bovendien willen we de grachten in Broekbos en er rond zoveel mogelijk kunnen inzetten om reeds bebouwd gebied te bufferen

Voor de zone Kapelstraat en Liersebaan is er een probleem om voldoende ruimte te vinden om te bufferen en zou er dus in deze ontwikkeling extra ruimte kunnen voorzien worden.



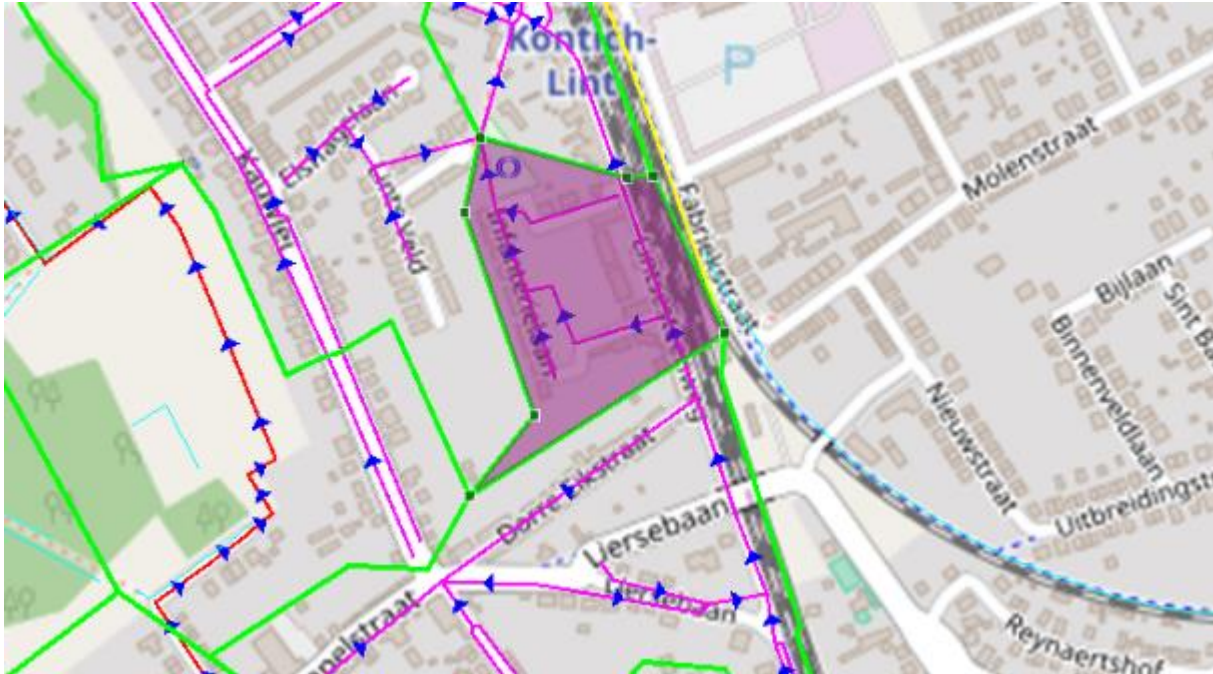
5.7.4.10 Stationsplein

Deze relatief kleine zone heeft geen toegang tot groene locaties om te bufferen, maar omvat wel het Stationsplein. Bij de geplande heraanleg moet alleszins ingezet worden op boven- en eventueel ondergrondse buffering. Het principe van 'perforaties' (figuur 10) kan hier toegepast worden.



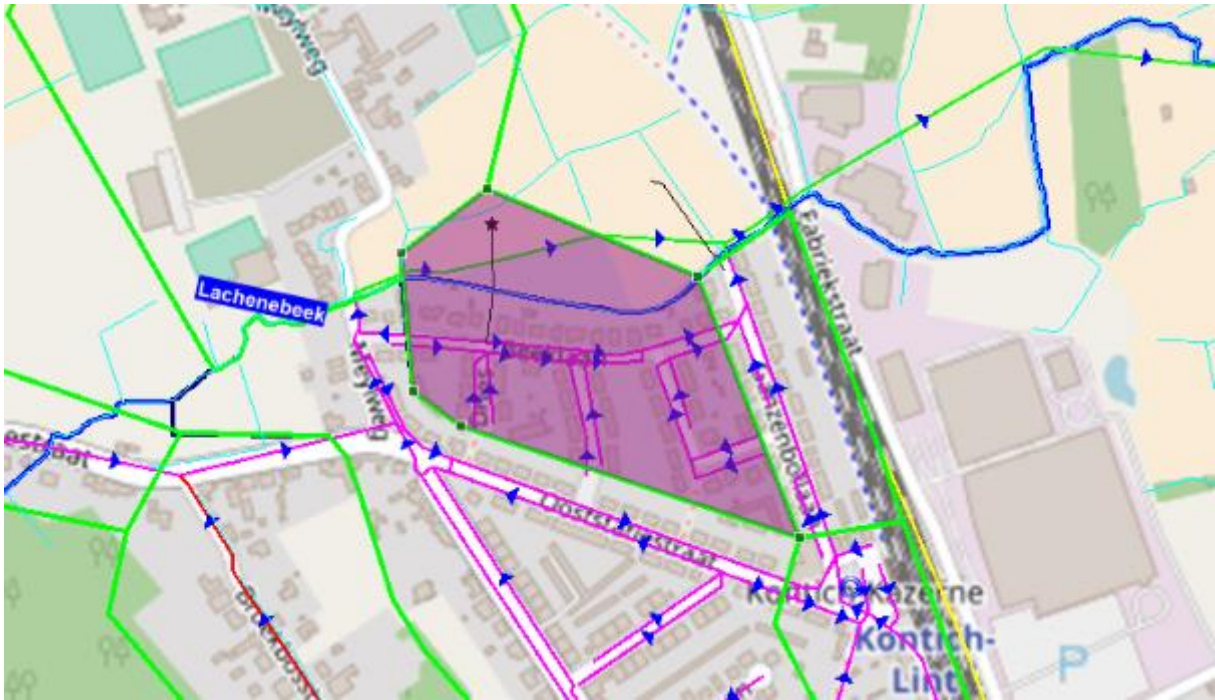
5.7.4.11 Omgeving Kazerne

In deze zone zien we de mogelijkheid om de resterende onbebouwde zone binnen de Kazerne perimeter bijkomende infiltratie en buffering te voorzien. Verder kan het pleintje net buiten de Kazernemuur, zijde Stationsplein optimaler ingezet worden voor buffering. Het type pleintje leent zich tot een groene sportzone of speelzone waarin waterbuffering wordt geïntegreerd door eenvoudig te spelen met reliëf.



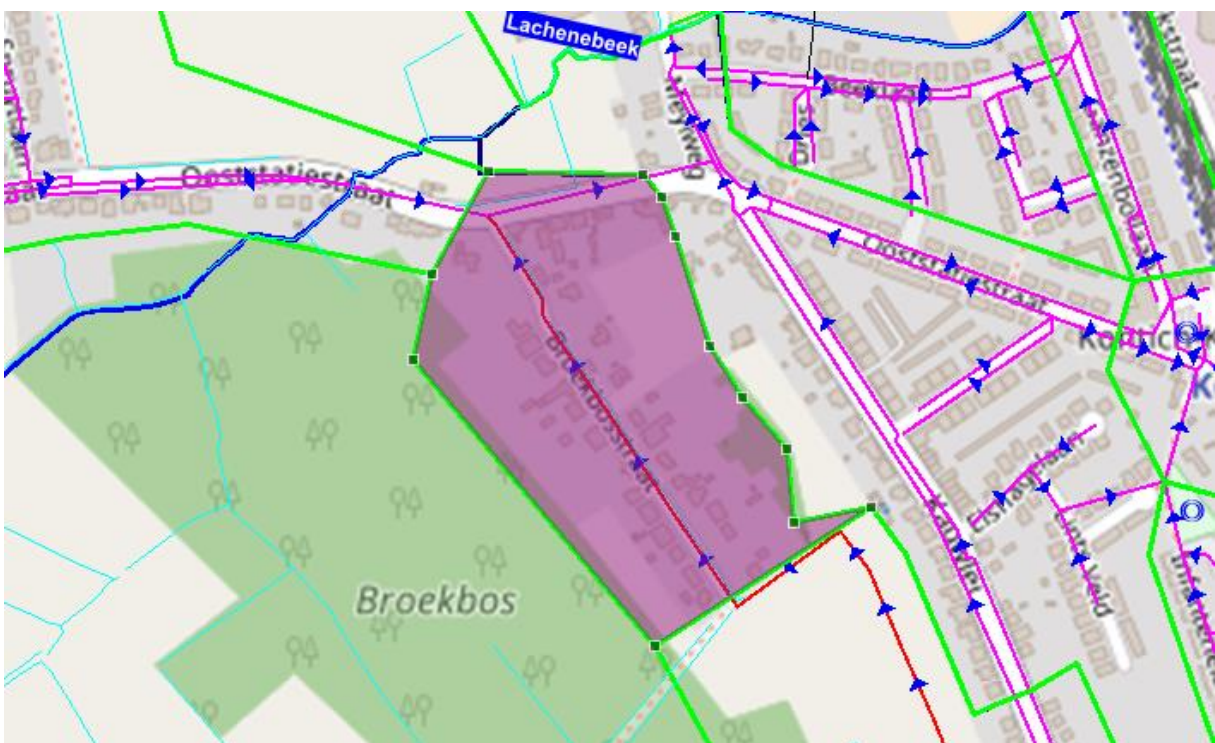
5.7.4.12 Beeklaan

De beekstraat en zijstraten hebben zelf heel wat mogelijkheden om ruimte voor water vrij te maken in het straatprofiel door in te zetten op ontharding (zeker als we bijvoorbeeld de Broekbosstraat als referentie nemen). Dat is dan ook de prioriteit, want de korte afstand tot de waterloop maakt bufferen buiten de straat een uitdaging, hoewel het verplaatsen van de loop misschien wel mogelijkheden zou bieden. Bijkomende zouden de daken van de woningen grenzend aan de huidige waterloop versneld kunnen afgekoppeld worden via regentuinen of infiltratie: dit kan opgelegd worden bij elke vernieuwbouw of renovatieaanvraag.



5.7.4.13 Broekbosstraat

In deze straat ligt al een gracht(je) waardoor er al relatief veel capaciteit is. Dit zou nog licht kunnen vergroot worden, maar logischer is om buffertekorten op te vangen door de achterliggende gracht en de verbindinggrachten met het broekbos te gebruiken.

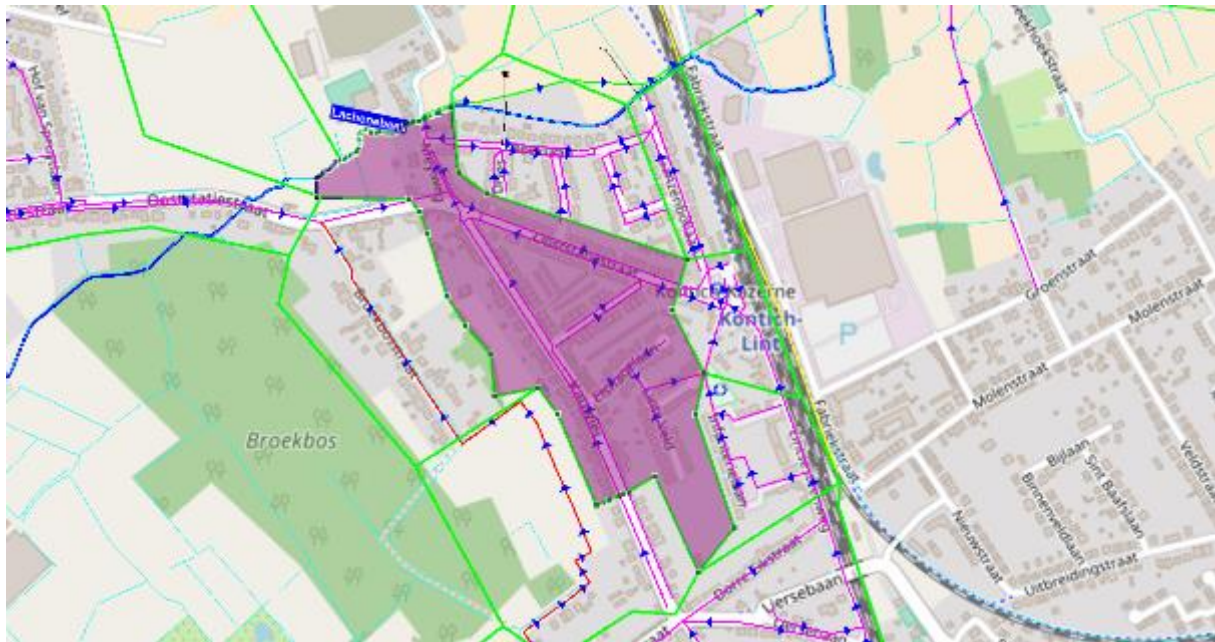


5.7.4.14 Kauwlei

De zone is aangewezen op buffering in de straat tenzij afwaarts voor de Lachenebeek nog ruimte kan gevonden worden. Op dit moment is er geen perceel in handen van de gemeente om hier buffering te voorzien en dient de opgave dus volledig ingevuld te worden binnen het openbare domein.

Dit zou een motivator kunnen zijn om in deze zone te experimenteren met bijvoorbeeld regentuinen op privaat domein, omdat dergelijke verspreide ingrepen de buffereisen relatief eenvoudig haalbaar maken en er hier geen echt alternatief is behalve zeer drastisch ingrijpen in het openbare domein.

Aandachtspunt is de openruimte tussen Dorre Eikenstraat en Lints Veld waar mogelijk op termijn nog verkaveld wordt. Hier kan naast de buffering nodig voor het project ook opgelegd worden om hier te bufferen voor bv Lints Veld, al is dit ietwat tegen het reliëf. Zo'n verplichting kan opgenomen worden in de verkavelingsvergunning. De woningen ter hoogte van Ooststatiestraat en eerste deel Meylweg kunnen gestimuleerd worden hun daken af te koppelen naar achterliggende open ruimte (historisch parkgebied).



5.7.4.15 Sportgebied Meyweg

Dit gebied bevat nog heel wat grachten al raken sommige in verval. Het is dan ook noodzakelijk om hier een duidelijk grachtenplan voor op te stellen. Gezien de aanwezigheid van heel wat groene sportvelden moet ook nagegaan worden wat de watervraag is. Heel wat sportterreinen worden de gehele zomer besproeid met drinkwater en misschien ligt hier een grote opportuniteit voor hergebruik voor het grijpen.

5.8 Babbelsebeek of Babbelkroonbeek

5.8.1 Gekende problemen

De beek treedt bij langdurige neerslag buiten haar oevers:

- Ten westen van de N1. De gemeente meldt dat "bij zware regenval heeft hierdoor een deel van de M. Geysmansstraat te maken met wateroverlast. Nieuwe bedrijven in Mouterij hebben verplicht hun regenwater afgekoppeld en infiltreren lokaal dmv uitgebreide wadi's."
- Ten zuiden van het logistiek centrum van Carrefour. Deze zone is momenteel reeds als signaalgebied-type C opgenomen en decretaal vastgelegd. Het vervolgtraject voor dit signaalgebied moet nog beslist worden door de hogere overheid.

Beide gebieden staan momenteel ingekleurd als effectieve overstromingsgebieden. Bij wateroverlast in het signaalgebied, staan ook de percelen 9-13 in Duffelshoek onder water, gronden waarop nu drie woningen worden opgetrokken. Het is onduidelijk of dit water enkel uit de waterloop afkomstig is. Heel wellicht vormen deze percelen ook een belangrijke verzamellocatie voor onverharde afstroming. De reliëfkaart toont alleszins aan dat qua hoogteligging onverharde afstroming zeker een belangrijke rol kan spelen.

Er doen zich problemen voor waar de Abraham Hanslaan en Hoge Akker aansluiten op de Groene Wandeling en Duffelshoek. De overlast ontstaat door een snelle (en mogelijke oppervlakkig) afstroming vanuit de straten die naar de Groene Wandeling en Duffelshoek hellen. Daar komt het water op straat te staan en veroorzaakt daarbij gevaar voor voornamelijk één woonst. Echter indien deze zijde van de straat verder ingevuld wordt, zullen meerdere woningen in de risicozone komen te vallen.

5.8.2 Visie

De beek is qua capaciteit op dit moment reeds zwaar belast. Een deel van de ervaren problemen worden veroorzaakt doordat de beek bij hoge bevraging niet (meer) voldoende buiten haar oevers kan treden. Meer ruimte voor de beek dient dus deel uit te maken van het toekomstige programma in deze zone.

Dat wil ook zeggen dat de toevoer naar de beek niet mag toenemen. Gezien relatief grote hellingen in bijvoorbeeld de zone rond Duffelshoek houdt dat ook in dat we de afstroming zoveel mogelijk dienen te vertragen om te voorkomen dat er snel oppervlaktetransport optreedt.

5.8.3 Maatregelen

5.8.3.1 Signaalgebied

Het signaalgebied is nu reeds effectief overstromingsgebied. Een deel van het gebied is eigendom van Natuurpunt geworden en wordt ter beschikking gesteld om eventueel het beschikbare buffervolume te vergroten. Daarbij vormt het principe zoals ook toegepast in de Babbelse Plassen het uitgangspunt.

Het ontwerp wordt door de Dienst Integraal Waterbeleid van de Provincie uitgewerkt. Doordat nog niet het hele signaalgebied meegenomen kan worden in dit ontwerp, omwille van eigendomsrechten, zal in een eerste fase de herinrichting slechts een beperkt effect hebben. In de toekomst is het de bedoeling om ook op de resterende percelen rechten te verwerven zodat het volledige signaalgebied kan worden ingezet om de debieten in de Babbelsebeek te reduceren.

Het is duidelijk dat het huidige signaalgebied eigenlijk een minimumscenario is, een gevolg van de historische bebouwing. Het signaalgebied is immers nauwelijks groter dan het effectieve overstromende gebied, waardoor het weliswaar een antwoord kan bieden aan lokale wateroverlast maar te beperkt is om ook afwaarts veel impact te hebben.

Opwaarts het signaalgebied zien we de mogelijkheid om een bijkomend gecontroleerd overstromingsgebied te creëren ten westen van de N1. Dit gebied staat nu reeds blank bij langdurige neerslag, maar het waterpeil wordt niet actief beheerd. Door in dit gebied reeds water op te houden, krijgt het signaalgebied de marge die nodig is om ook daar het debiet te gaan beheren en eventuele problemen afwaarts te remediëren.

Een hoogtekaart van het mogelijk overstromingsgebied met volumes per stijgend waterpeil werd ter verkenning aan de Provincie overgemaakt.

5.8.3.2 KMO-zone Brouwersveld (Mouterij)

Hier wordt het advies gegeven om het restperceel, gelegen in de groene bufferzone van de KMO zone en grenzend aan M.Geysmansstraat en Mouterij, te voorzien voor bijkomende lokale buffering. Hierdoor kan de afstroming van de grote verharde oppervlakken van de bedrijven gebufferd worden alvorens het geloosd wordt in de Babbelse Beek. Aangezien dit nu niet gebeurt, wordt dit water nu gebufferd in de overstromingszones.

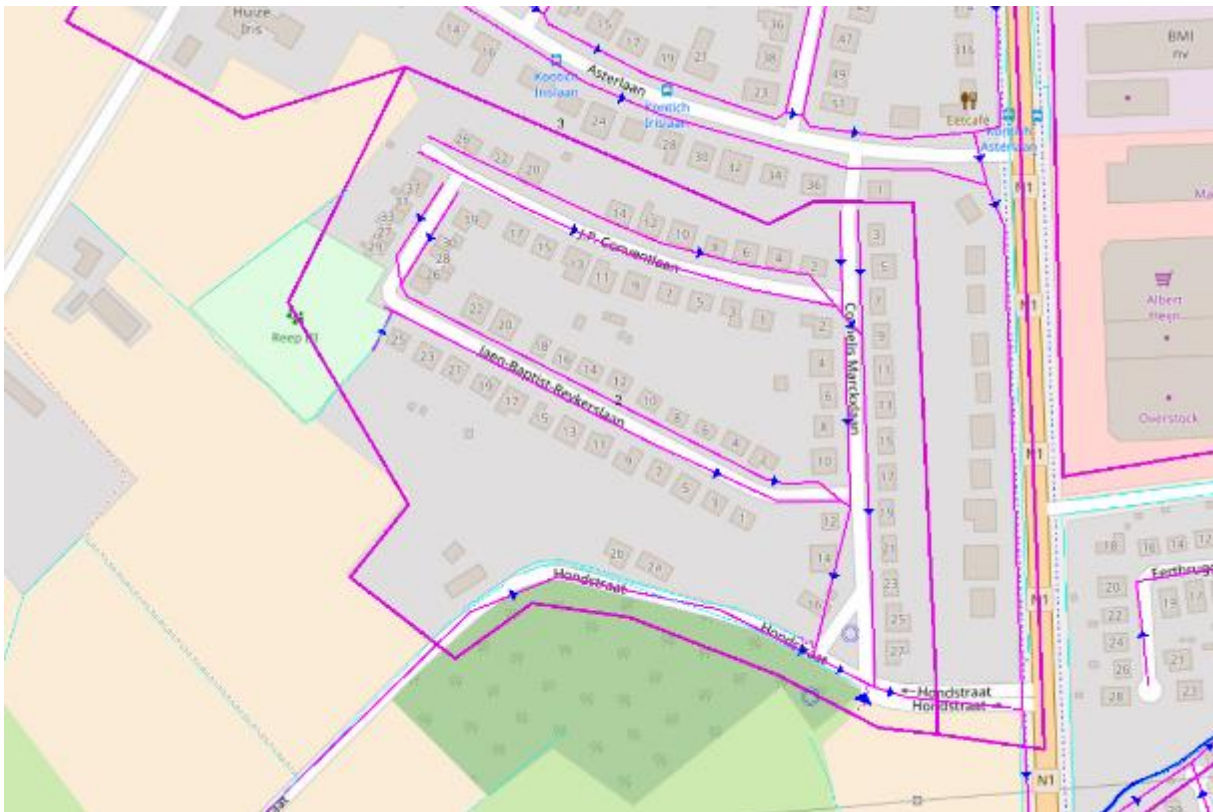
5.8.4 Zones

Nu we weten hoe de waterloop zal evolueren kunnen we ook verder ingaan op hoe we water zullen transporteren naar de waterloop.

5.8.4.1 Wijk Tanghof

Deze villawijk sluit nu gemengd aan. De bestaande riolering voert tevens drainageleidingen af en inlaten van grachten. Het is moeilijk na te gaan hoe ernstig het probleem is, maar duidelijk is dat hier heel wat proper water het rioleringssysteem instroomt terwijl er voldoende ruimte is om het af te voeren naar de nabij gelegen grachten.

Gezien de vermoedelijk belangrijke instromen van proper water, is het nuttig snel te onderzoeken of dit goedkoop kan opgelost worden. Dit zou immers ruimte vrijmaken in de afwaartse collectoren waardoor de overstort volumes en frequenties dalen. We denken hierbij aan een minimalistisch 2DWA systeem: door het voetpad te verwijderen kan de bestaande riolering vervangen worden door een kleine afvalwaterleiding op diepte en een beschoeide gracht voor het oppervlakte en hemelwater. De straten zouden hierdoor bestaan uit groene berm met nog slechts één rijstrook die ook voor voet- en fietsverkeer gebruikt wordt en daardoor het gevoel van een parkwijk uitstraalt.



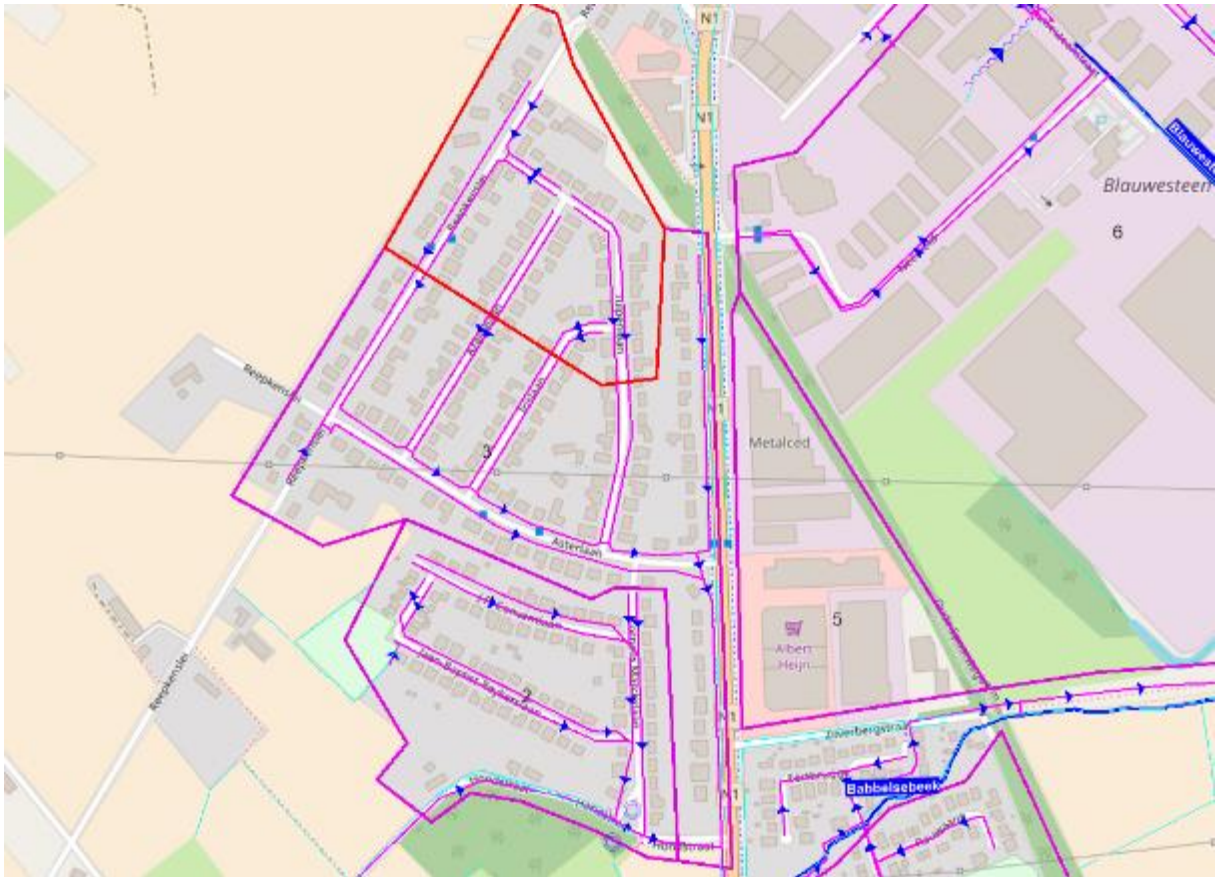
5.8.4.3 Asterlaan en zijstraten

Rondom deze wijk, bestaande uit open bebouwing, is er geen open ruimte om extra buffering te voorzien. Door het reliëf is er geen eenvoudige manier om deze zone volledig naar de oude spoorweg te laten afwateren.

Aangezien de spoorwegberm wel de meest geschikte locatie is, brengen we hier het noordelijke deel van deze wijk naartoe. De grens aangeduid op de kaarten is een inschatting op basis van het beschikbare hoogtemodel. Bij het effectieve ontwerp dient de zone die naar de spoorwegberm afstroomt zo groot als technisch haalbaar gekozen te worden: hier is immers ruimte om buffering te voorzien. Gezien het wegprofiel van voornamelijk de Asterlaan heel ruim is, is in deze straat ruimte voor ontharding en lokale infiltratie in sterk verbrede grasbermen die licht depressief zijn aangelegd.

Het zuidelijke deel van de wijk dat niet kan afstromen naar de spoorwegberm moet afwateren via de N1. Buffering die niet in het wegprofiel kan gerealiseerd worden moet dan ook in de grachten van de N1 opgevangen worden.

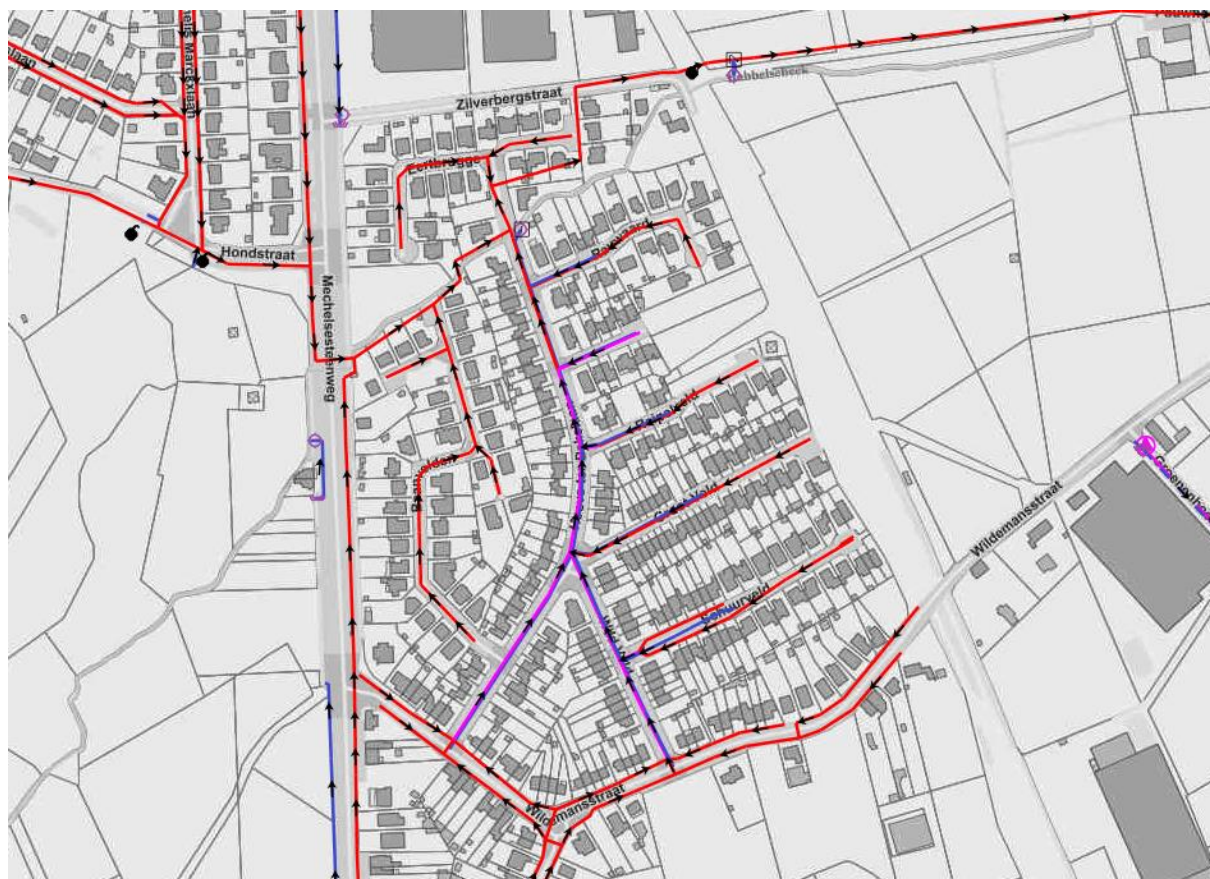
Op basis van de huidige afbakening zou 30000m² afstromen naar de N1. Houden we rekening met 220m³/ha buffering in het wegprofiel en de leidingen in de wijk, dan moet een bijkomende 110m³/ha of een totaal van 330m³ ingerekend worden bij het ontwerp van de N1.



5.8.4.4 Wild Veld en Oude Baan

5.8.4.4.1 Wild Veld

Deze verkaveling werd grotendeels gescheiden aangelegd, maar in veel straten start de gescheiden riolering in de helft, vermoedelijk een overblijfsel van de fasering tijdens de verkaveling. Bij de bouw van de riolering werd geen rekening gehouden met een aan te sluiten opwaarts debiet, hoewel er twee 400 mm leidingen liggen waar zou kunnen op aan gesloten worden. Dit kan enkel indien er voldoende kan gebufferd worden in het opwaartse gebied. Onze voorkeur gaat uit naar het hydraulisch geïsoleerd houden van deze verkaveling.



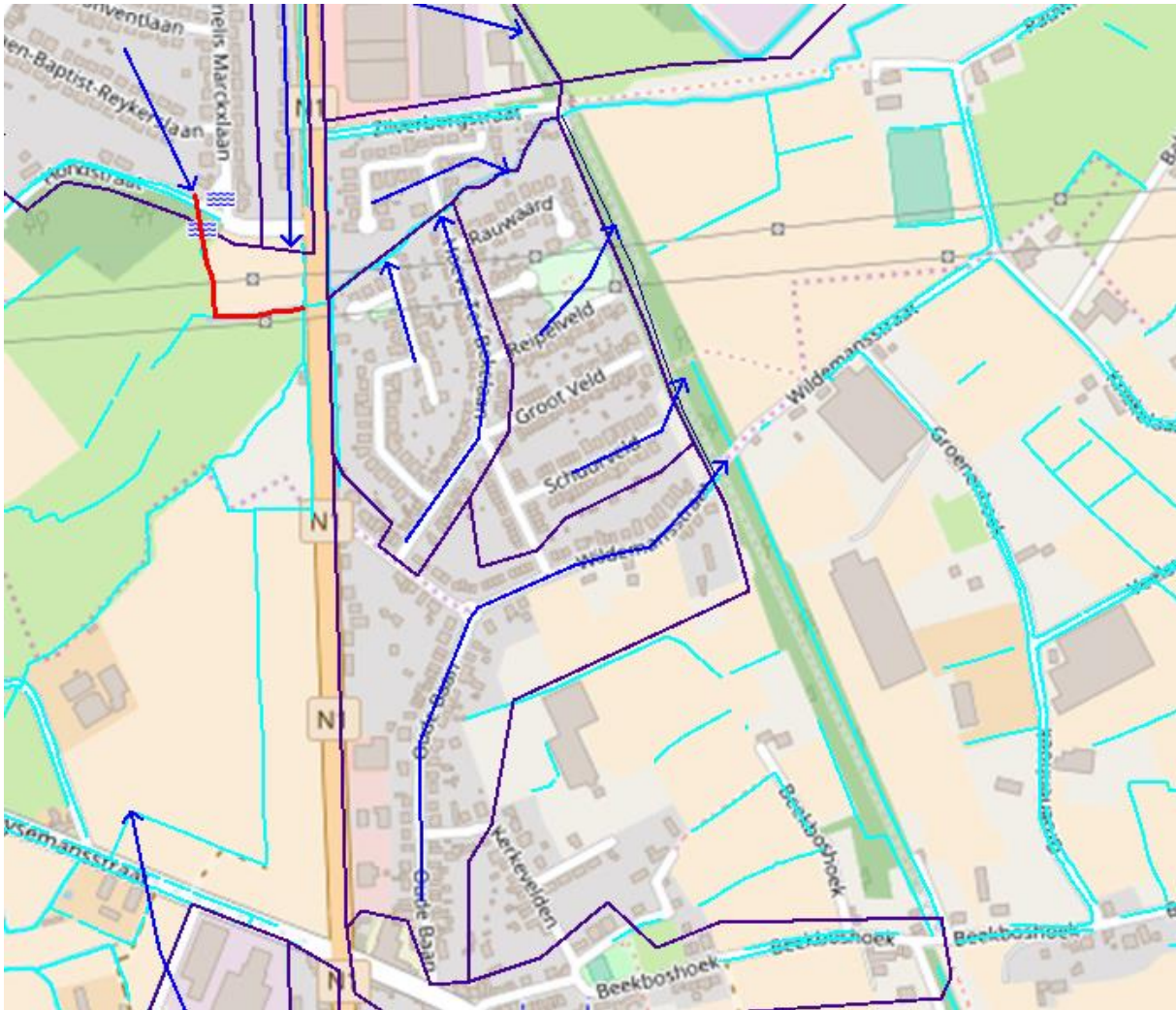
Figuur 34: Overzicht bestaande toestand riolering wild veld. De blauwe lijnen dienen voor hemelwater. Heel wat straten zijn slechts half aangesloten. Het is niet zeker of alle huizen effectief gescheiden lozen.

In het deel van de verkaveling vlak naast de N1, Baanvelden, ligt nog geen gescheiden stelsel. Bij heraanleg dient dit wel voorzien te worden. Aangezien deze verkaveling niet zo oud is, is een snelle opbraak onwaarschijnlijk. Op termijn is dan ook te onderzoeken of hier kan gewerkt worden met een gedeeltelijk bovengrondse afvoer (bijvoorbeeld door één van de goten te vervangen door een met riet begroeide U-goot. Dit zou een volledige heraanleg kunnen vermijden, maar vereist een ondiepe ligging van de bestaande hemelwateraansluitingen. De straten grenzend aan de oude spoorwegberm zouden op termijn hun regenwater hiernaartoe kunnen afkoppelen: verschillende delen liggen beduidend lager dan het wegprofiel wat gravitaire afvoer mogelijk zou maken en lokaal het natuurgebied kan vernatten, wat positief is voor biodiversiteit.

5.8.4.4.2 Oude Baan en Wildemansstraat

Om het hemelwater van deze zone uit de verkaveling Wild Veld te houden, adviseren we het hemelwater via de Wildemansstraat en Oude Baan naar de oude spoorwegberm te geleiden. Deze ligt verlaagd en kan zonder aanpassingen dienen als afvoeras. Ook de zijstraten van de Hoeve-ter-bekelaan kunnen rechtstreeks op de spoorwegberm aansluiten.

Buffering kan deels voorzien worden langs de rijbanen. We adviseren groenere bermen en gekoppelde verkeersremmende infiltratiegroenzones. Vermoedelijk is op deze manier echter niet de volledige bufferopgave te realiseren, wat gecompenseerd kan door de spoorwegberm daarop in te richten: grote delen daarvan liggen nu reeds verlaagd en zouden kunnen dienen als afvoer. Door te compartimenteren bv met dammetjes, kan de beschikbare ruimte optimaal benut worden als buffer.



5.8.4.5 KMO zone langs N1

Deze bedrijven hebben op dit moment enkel de mogelijkheid om te lozen op de N1. Buffering kan gebeuren in de grachten langs de N1 of worden uitgebouwd in de bufferstrook tussen fietspad en private verhardingen.

Gezien de grote verhardingen zal de beschikbare open ruimte al snel niet volstaan. In eerste instantie moet bekeken worden of waterdoorlatende verhardingen niet toepasbaar zijn, pas in een tweede instantie kan ondergrondse buffering voorgesteld worden. Wij adviseren steeds om ondergrondse buffering in permanente verbinding te stellen met een open buffer zodat de kwaliteit van het water en de werking van de buffer op eenvoudige wijze kan opgevolgd worden.

Aansluitingen worden, indien mogelijk, bij voorkeur gemaakt op de oude spoorwegberm: het is wenselijk dit gebied nat te houden en de vroeger verlaagde spoorwegbedding, is nog steeds voldoende groot en verlaagd om veilig water af te voeren.

De gemeente meldt dat er mogelijk nog afvalwater op de langsgracht van de N1 wordt geloosd. hoewel een DWA leiding aan de overkant van de N1 gelegen is. Dit dient onderzocht te worden want is een onwettige situatie: men is verplicht aan te sluiten indien er riolering in de straat ligt. De afkoppelingsdeskundigen van water-link kunnen dergelijke onderzoeken uitvoeren.

5.8.4.6 KMO zone Blauwesteen

Deze KMO zone is ontwikkeld rondom de Blauwesteenbeek, die centraal in het gebied ligt maar ofwel haar oorsprong vindt in een vroegere gracht of eerder met de inrichting van de KMO-zone ontstaan is. Alleszins is op oude kaarten geen duidelijke loop van deze beek te vinden.

De buffercapaciteit van de beek is alleszins ver ontoereikend voor het hele industriegebied. Bovendien ligt de Babbelsebeek onmiddellijk achter het industriegebied en is er dus geen end-of-pipe buffering mogelijk.

Een deel van de bedrijven heeft wel al maatregelen op eigen terrein voorzien, maar zeker voor de oudere bedrijven zal het moeilijk worden om de noodzakelijke buffering te realiseren op eigen terrein indien wordt gekozen wordt voor klassieke ondergrondse oplossingen.

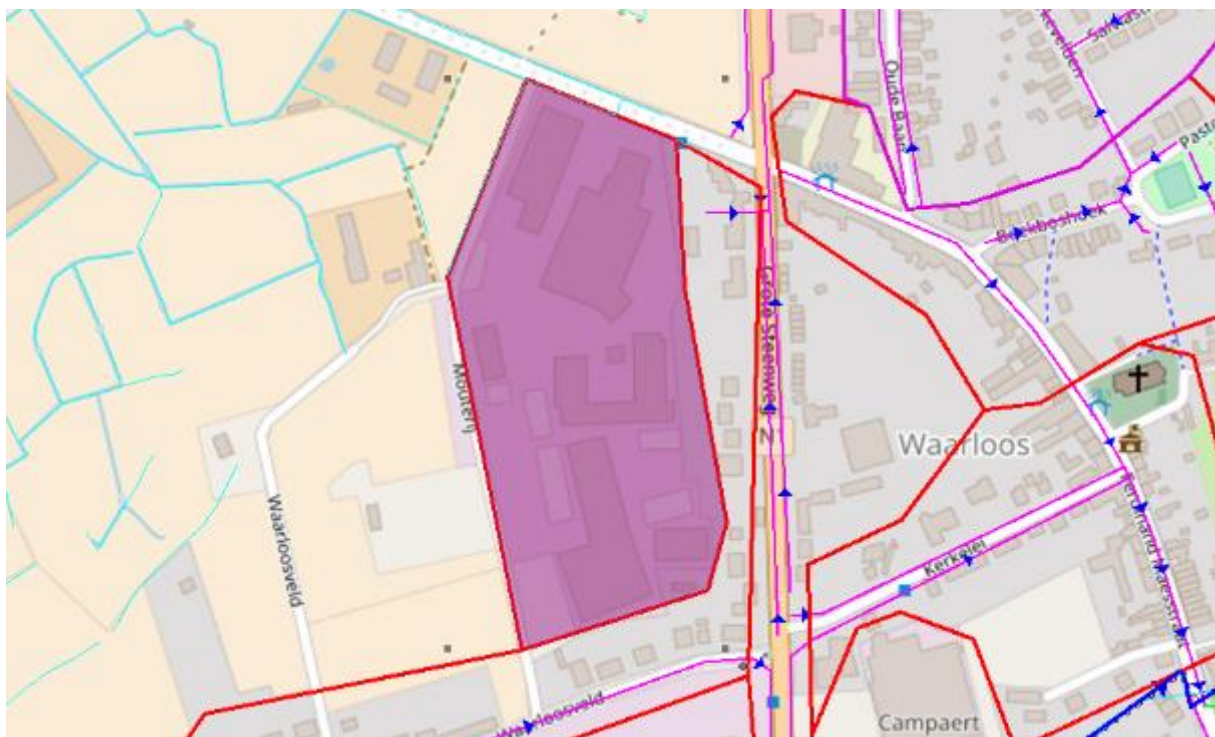
We stellen voor om voor dit gebied, eventueel uit te breiden over alle industriegebieden in Kontich een inspraaktraject te starten over het evolueren naar een voldoende gebufferd industriegebied. Wij zien mogelijke winsten in:

- Waterhoogte toelaten op niet kwetsbare verhardingen bij hoge retourperiodes.
- Introductie van groendaken, blauwdaken en hemelwaterhergebruik als proceswater.
- Introductie van waterdoorlatende verhardingen bij vernieuwingen
- Spreiding van de inspanning over alle bedrijven, afhankelijk van hun potentieel.
- Afkoppelen van bedrijven grenzend aan spoorwegberm naar dit natuurgebied

5.8.4.7 KMO zone Brouwersveld

In deze zone is er veel verharding een weinig tot geen open ruimte. De grote daken zijn mogelijk niet geschikt voor groene of blauwdaken. De parkeer- en opslagruimte kan in de toekomst via milieuvergunningen wel onthard worden.

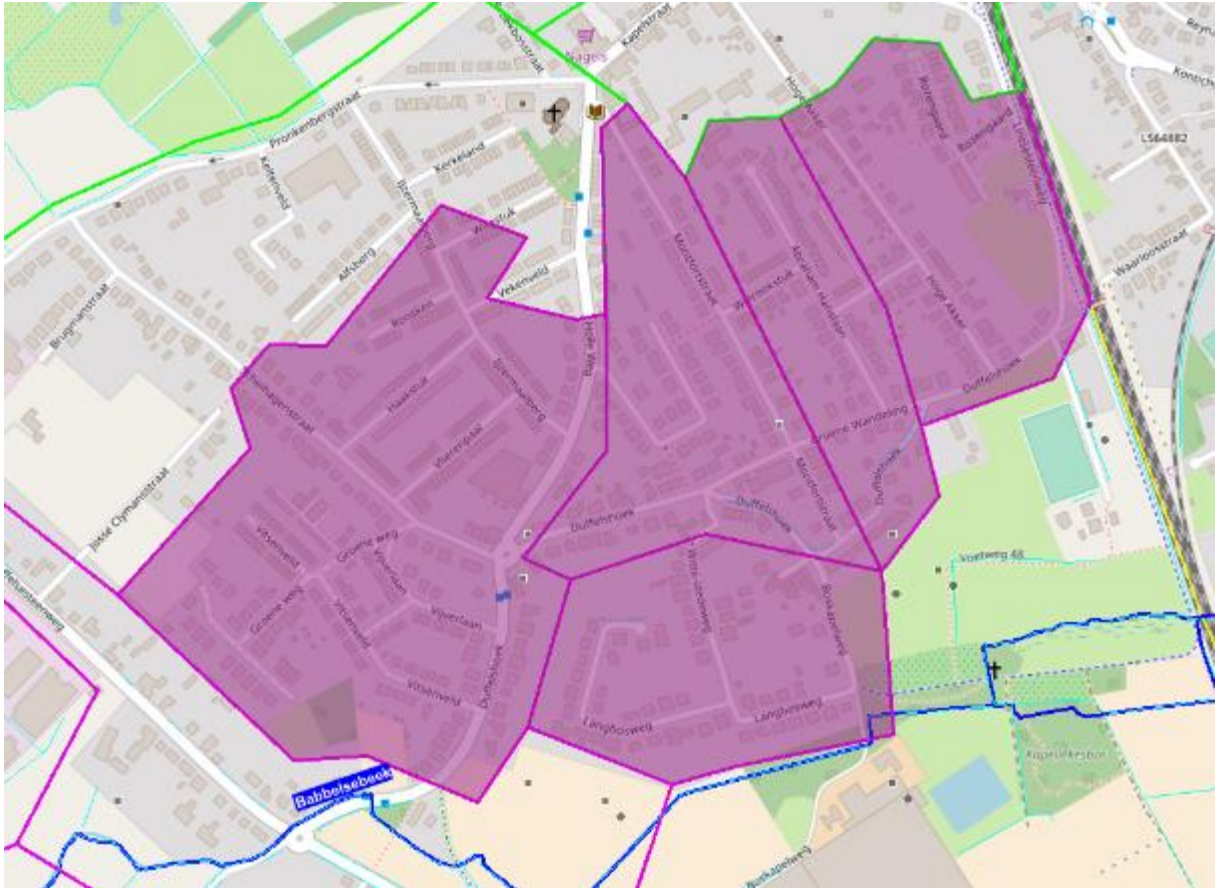
De nodige buffering kan voorzien worden op het lege perceel aan het kruispunt van de Mouterij en de Michel Geysmansstraat, of met behulp van een brede buffergracht langs de Mouterij (of een combinatie van de twee).



5.8.4.8 Duffelsesteenweg

Deze zone behoort tot een projectvoorstel (20044) dat door rio-link werd voorgesteld. Doel is om een gescheiden afvoer in de Duffelsesteenweg te creëren en daarbij maximaal gebruik te maken van de beschikbare ruimte om groene maatregelen te gebruiken.

5.8.4.9 Duffelshoek



In Duffelshoek is er wateroverlast op de laagste punten. De oorzaak is een combinatie van een zwaarbelaste gemengde collector en snelle oppervlakkige afstroming. Hiermee bedoelen we dat een deel van het regenwater in de hoger gelegen straten niet via kolken en leidingen wordt afgevoerd, maar over het oppervlak zich verplaatst wat leidt tot nog snellere concentratie van water op de laagste punten.

Deze probleemzone kan dan ook op drie niveaus worden aangepakt:

- Het vertragen van de afvoer vanuit de straten die hellen naar het laagste punt: dit kan door in deze straten de oppervlakkige afstroming te onderbreken en water via vertragende groene zones de riolering te laten inlopen.
- Het voorkomen dat water zich ophoopt op plaatsen waar er gevolgschade kan ontstaan, door te zorgen dat water aan de oppervlakte niet kan blijven staan maar automatisch in de grachten van de aanliggende weilanden terecht komt.
- Het voorzien van een regenwaterafvoerstelsel in de wijk dat de gemengde collector ontlast.

Bij riolering is vaak de reflex om enkel naar de laatste optie te kijken. We willen er echter op wijzen dat deze werken veruit de duurste en meest ingrijpende zijn, terwijl ook de eerste twee niveaus op belangrijke wijze kunnen bijdragen aan de oplossing.

Aangezien de beek buiten haar oevers treedt en de vallei in grote mate vult, voorzien we geen buffering in de grachten in de vallei zelf. Buffering moet dus in de wegprofielen zelf voorzien worden, aangezien in de wijk ook geen echte pleintjes voorkomen. Dit is een uitdagende opdracht, maar gezien het onthardingspotentiëel, zeker haalbaar.

5.9 Wouwendonkse Loop

5.9.1 Gekende problemen

Op het grondgebied Kontich doen zich geen problemen voor vanuit de waterloop.

5.9.2 Visie

De maatregelen op de waterloop hebben als voornaamste doel om de afstroming richting duffel af te remmen en worden hoofdzakelijk voorzien als natuurlijke ingrepen zoals het herinvoeren van meandering. We voorzien buffering zoveel mogelijk in de grachten die van nature naar de waterloop leiden.

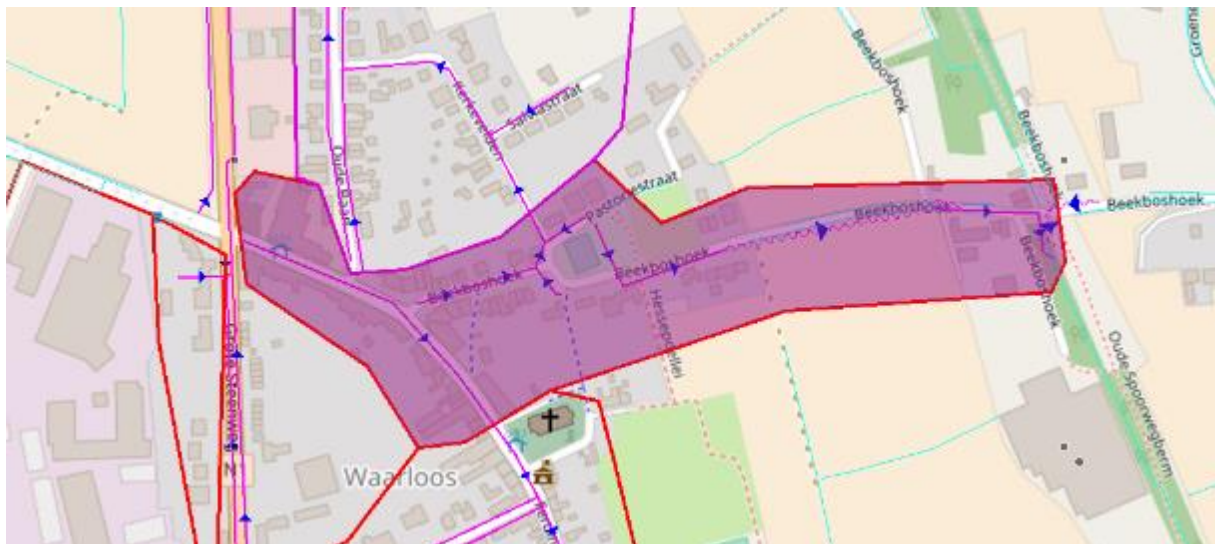
5.9.3 Maatregelen

De provincie plant optimalisatie werken aan de meandering die werd aangebracht omdat het bestaande buffervolume niet optimaal benut wordt. Ook worden er opmetingen gedaan om extra stuwen te plaatsen op het traject aan het Hessepoelbos.

Voor de overlast in Brouwersveld wordt ook gewerkt aan een pakket maatregelen dewelke staan beschreven in 4.3.

5.9.4 Zones

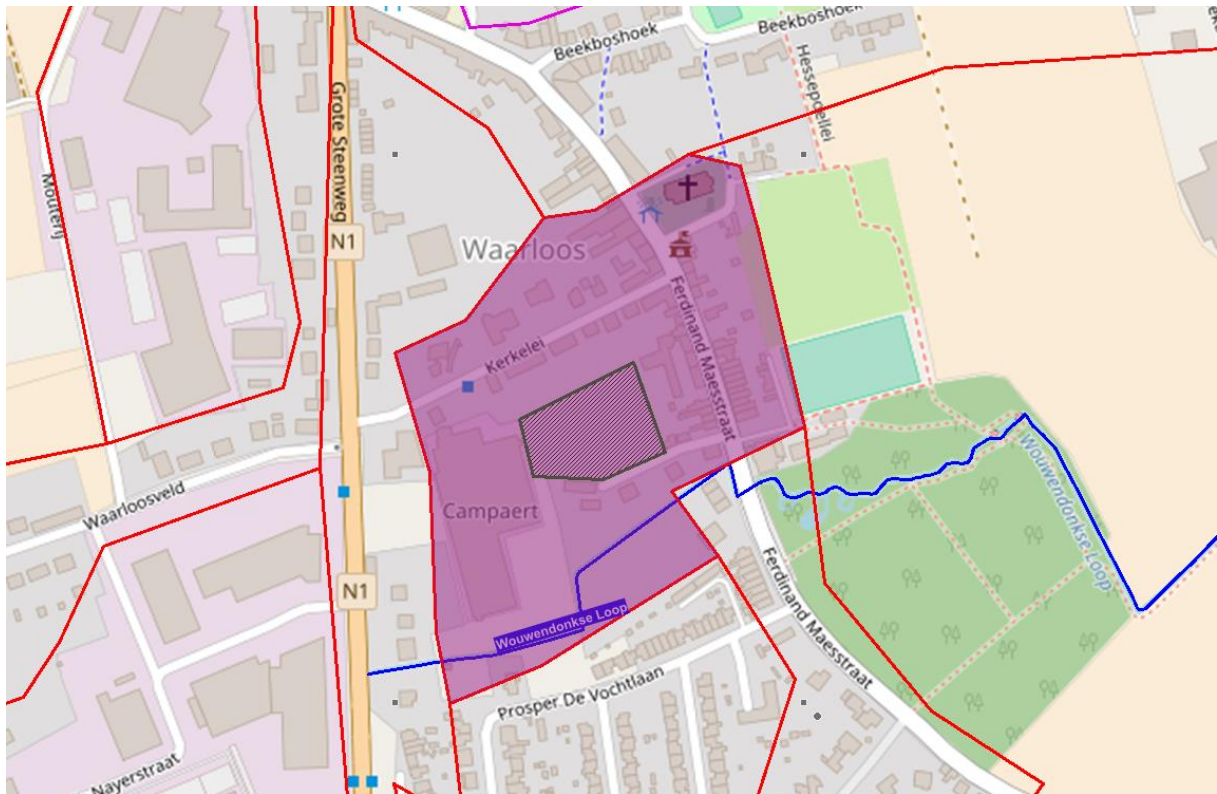
5.9.4.1 Aansluitend via Beekboshoeck



Dit deel van Waarloos kan gravitair afstromen via de Beekboshoeck (en via de gracht in het verlengde van de Pastoriestraat) en loost vervolgens op de langsracht in de oude spoorwegberm die dan weer loost op de Wouwendonkse loop. Langs de Beekboshoeck ligt een langsracht. De meest eenvoudige manier om dit gedeelte van Waarloos te voorzien van extra buffering is dan ook het verbreden van deze langsracht en de gracht achter de Pastoriestraat om de buffering te optimaliseren.

Dat er ruimte is in de langsracht om te bufferen neemt niet weg dat de principes zoals we die overal aannemen ook hier van kracht blijven: minimaal verharden, zoveel mogelijk herbruiken, infiltreren en pas in laatste fase afvoeren.

5.9.4.2 Aansluitend op de Wouwendonkse loop via de noordzijde.

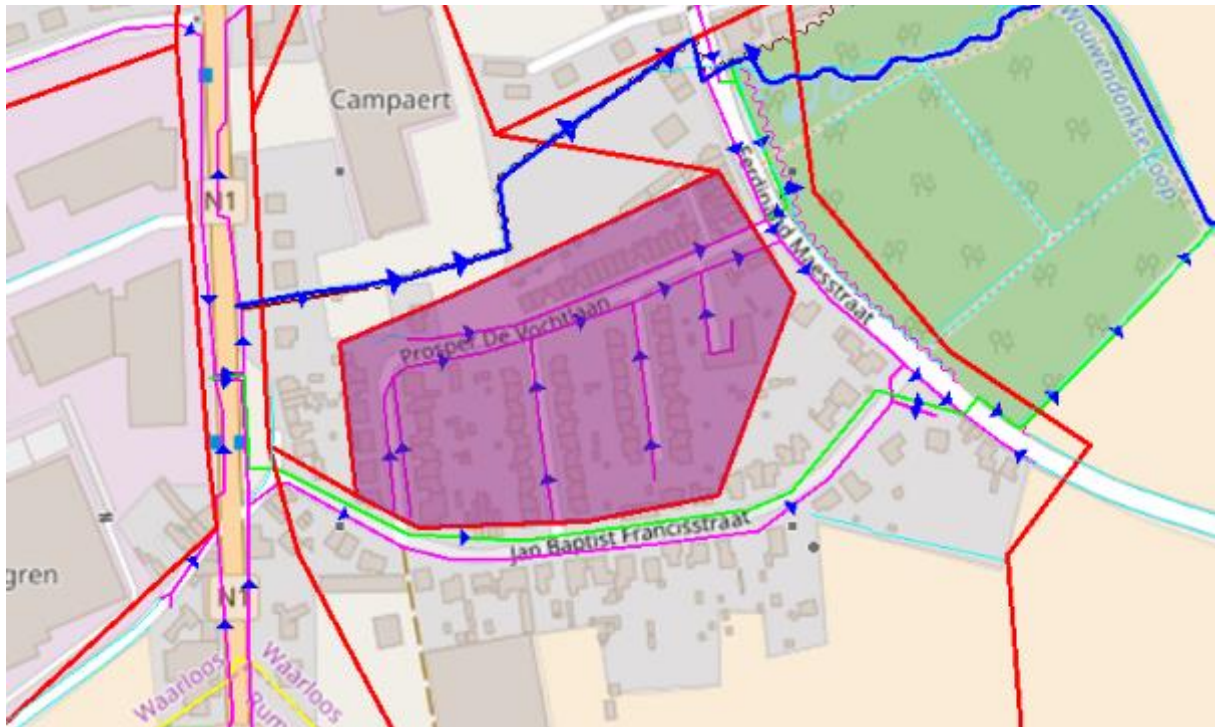


Deze zone behoort tot de minst evidente om te bufferen: ze is niet zo groot, maar komt wel rechtstreeks uit op de Wouwendonkse loop, zonder vrije locaties om te bufferen. Naast zoveel mogelijk (open) buffering integreren in het openbare domein, denken we dat het zinvol is om een RWA doorsteek over de parking van het Berkenhof te overwegen: via deze weg kan er naast het voetbalveld buffering worden voorzien.

Huizen langs deze oostzijde van F. Maesstraat zouden ook via regentuin en infiltratie rechtstreeks kunnen afkoppelen naar dit gebied, als er bijvoorbeeld een gracht langs de perceelsgrens zou lopen. Dit biedt ook de mogelijkheid om hier een bekken te voorzien om het voetbalveld mee te sproeien, in de zomer een belangrijke drinkwaterverbruiker.

Een andere mogelijkheid biedt het groen aangeduide gebied waarop nog bebouwing toegelaten is: indien dit gebied wordt ingericht zou hierin buffering kunnen voorzien worden voor de nieuwe bebouwing en minstens de antenne van de F. Maesstraat (nummers 98 t/m 108). De Kerkelei zou naar dit gebied kunnen lozen via de doorgang van perceel 119D4, wat vooral voordelig kan zijn als de Kerkelei vroeger wordt heraangelegd dan de F. Maesstraat.

5.9.4.3 Prosper de Vochtlaan en zijstraten



Deze zone zal aansluiten op de Wouwendonkseloop hetzij rechtstreeks via de Ferdinand Maesstraat, hetzij via de bestaande RWA leiding net ten zuiden van het Hessepoelbos. In beide gevallen kan de buffer echter binnen het gebied voorzien worden: deze verkaveling is immers niet meer ingericht naar hedendaagse normen: de verharding en het gebruik stemmen niet meer overeen.

Aangezien alle woningen hier beschikken over een garage en oprit en het gewenste verkeer hier enkel lokaal is, adviseren wij hier het supprimeren van de doorlopende parkeerstroken en de introductie van verkeersremmend groen gecombineerd met gegroepeerde bezoekersparkings. Door dit groen te voorzien als infiltrerende waterbuffering, kan de afstroming sterk gereduceerd worden en is er vanuit deze zone enkel een beperkt lozingsdebiet te verwachten.

Aandacht moet besteed worden aan de nog actieve inlaat in de noordwestelijke hoek van de Prosper de Vochtlaan, deze dient afgesloten te worden, of indien noodzakelijk verbonden te worden met het RWA systeem. (zie afbeelding hieronder)



Figuur 35 Knelpunten zoals gekend bij water-link (aangegeven met de zwarte bommetjes). Beide knelpunten behelzen een instromend debiet afkomstig van een baangracht (Baptist Francisstraat) en van gracht/vijver in de Prosper De Vochtlaan.

5.10 Pannenbosbeek

5.10.1 Gekende problemen

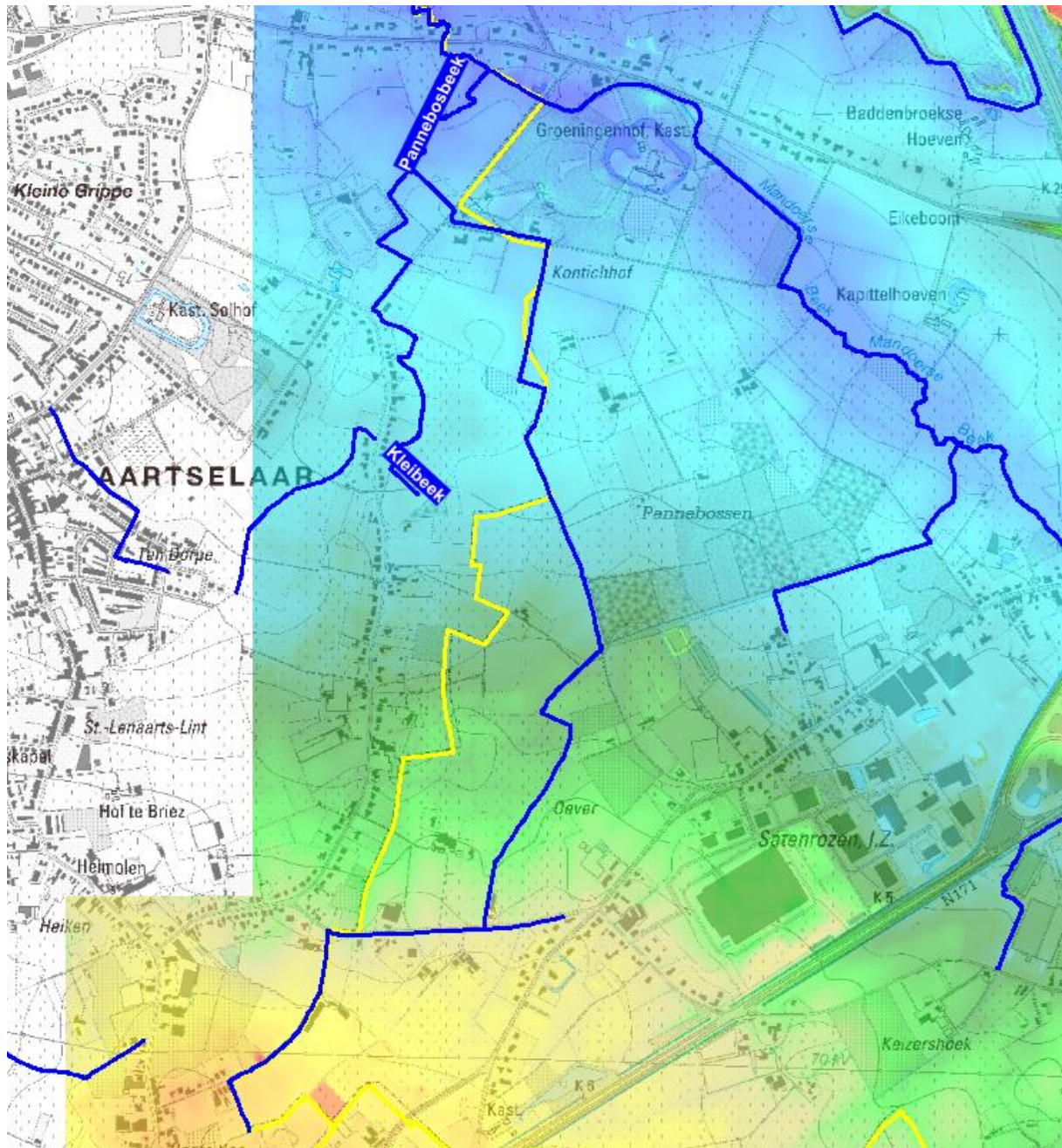
Er zijn geen bekende problemen in het stroomgebied van de Pannenbosbeek.

5.10.2 Visie

Bij het aansluiten kan de bestaande afwatering vermoedelijk bewaard blijven voor regenwater. Indien toch bijkomende capaciteit nodig is, adviseren we langsgrachten te gebruiken. Eventueel kan ook gebruikt gemaakt worden van de grachten die achter de huizen door lopen.

Bij voorkeur wordt de buffering voorzien in de bestaande grachten en nieuwe langsgrachten. Er wordt daarbij uitgegaan van 250m³/ha. Indien bijkomende buffering nodig is, omdat de grachten onvoldoende kunnen bijdragen, dan is de meest geschikte locatie recht tegenover cluster 046 5007: hier ontspringt immers de waterloop waardoor er speelruimte is qua oriëntatie en diepte van de buffer. Verder afwaarts loopt de waterloop reeds, dus is er buffering nodig aan beide kanten van de beek of moet er een kruising gerealiseerd worden. Beide opties zouden suboptimaal zijn qua investering en grondgebruik. Dit deel van de beek loopt echter kaarsrecht richting Groeningehof met een redelijk verval waardoor erosie en te snelle waterafvoer gebeurt. Hier wordt geopteerd voor bijkomende maatregelen om de waterafvoer te vertragen ofwel via tussenschotten ofwel door een meandering.

Noot: Op dit moment is er geen overlast bekend op de Pannenbosbeek. Bekijken we het hoogte model dan zien we dat er tussen de velden in dit gebied nog veel grachten en greppels aanwezig zijn. Het merendeel hiervan is niet geïnventariseerd en niet terug te vinden op stafkaarten. Deze grachten en greppels helpen echter wel de afstroming geleiden en dragen in bepaalde omstandigheden ongetwijfeld bij tot de goede werking van het watersysteem. Het is dan ook belangrijk om als gemeente te waken over dit watersysteem: indien deze kleinere aders langzaam verdwijnen, kan een nu betrouwbaar afvoersysteem uitgroeien tot een probleemlocatie. Opvolging en informatieverspreiding rond het belang van dergelijke kleine (begroeide) greppels en grachten is dan ook nodig.



Figuur 36: De Pannebosbeek zoals aangeduid in de Atlas der Waterlopen. De waterloop start naast nr 46 Bekersveld en loopt vervolgens naast Oever als baangracht. Dit gedeelte is gemeentelijk. Wanneer de beek Oever verlaat naar het noorden, naast huisnummer 6, wordt ze geclassificeerd als tweede categorie (Provincie).

6 En nu?

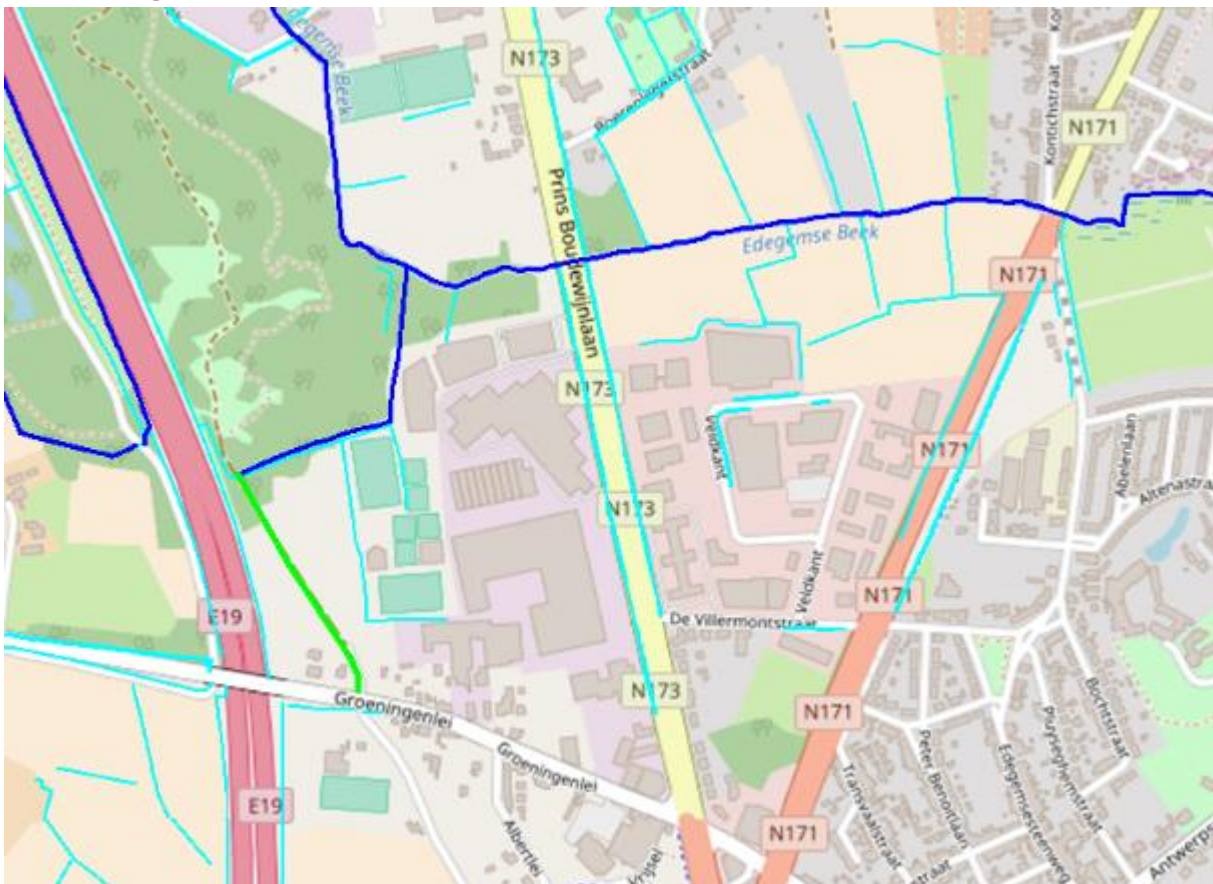
6.1 Grachten van algemeen belang

De ontwikkelde visie maakt waar mogelijk zoveel mogelijk gebruik van bestaande grachten of geeft aan waar op termijn grachten zullen nodig zijn. Deze grachten vallen onder het beheer van de gemeente, maar dienen ook een groter belang. Daarom is er voor dergelijke grachten een statuut ontwikkeld dat de gemeente bepaalde rechten toekent om beheer en onderhoud mogelijk te maken. Hieronder geven we een overzicht van welke grachten dit statuut moeten krijgen en waarom. Tevens screenen we of en welke gebouwen er mogelijk conflicteren met de wens om vlot onderhoud te kunnen plegen.

Grachten aangegeven in rood bestaan nu reeds, maar hebben een dergelijk belangrijke functie dat ze best grachten van algemeen belang worden. Grachten in groen zijn niet geïnventariseerd en bestaan mogelijk niet (meer). Om te komen tot een goed werkend afwateringssysteem moeten ze op termijn worden voorzien als gracht van algemeen belang.

Ter verduidelijking: de grachten die we hier aangeven hebben een hoger nut dan strikt lokale afvoer. In veel gevallen vervullen deze grachten die functie al lange tijd of hebben ze die in het verleden vervuld, vaak zonder of met een minimum aan onderhoud. Het is niet de bedoeling om deze grachten plots nauwgezet te gaan onderhouden en zo de ontwatering van landbouw- en natuurgebied te gaan faciliteren. Wel moeten deze grachten voor de gemeente toegankelijk zijn zodat onderhoud, als het nodig is, vlot kan uitgevoerd worden en dat er kan ingegrepen worden in de afwatering niet (meer) afdoende zou blijken. Een onderhoudsprogramma wordt in onze ogen best opgesteld in functie van de optredende risico's en bij de meeste van deze grachten is het risico laag: gedeeltelijke verstopping leiden zelden tot veel gevolgschade, waardoor een meer pragmatisch onderhoud kan volstaan.

6.1.1 Edegemsebeek

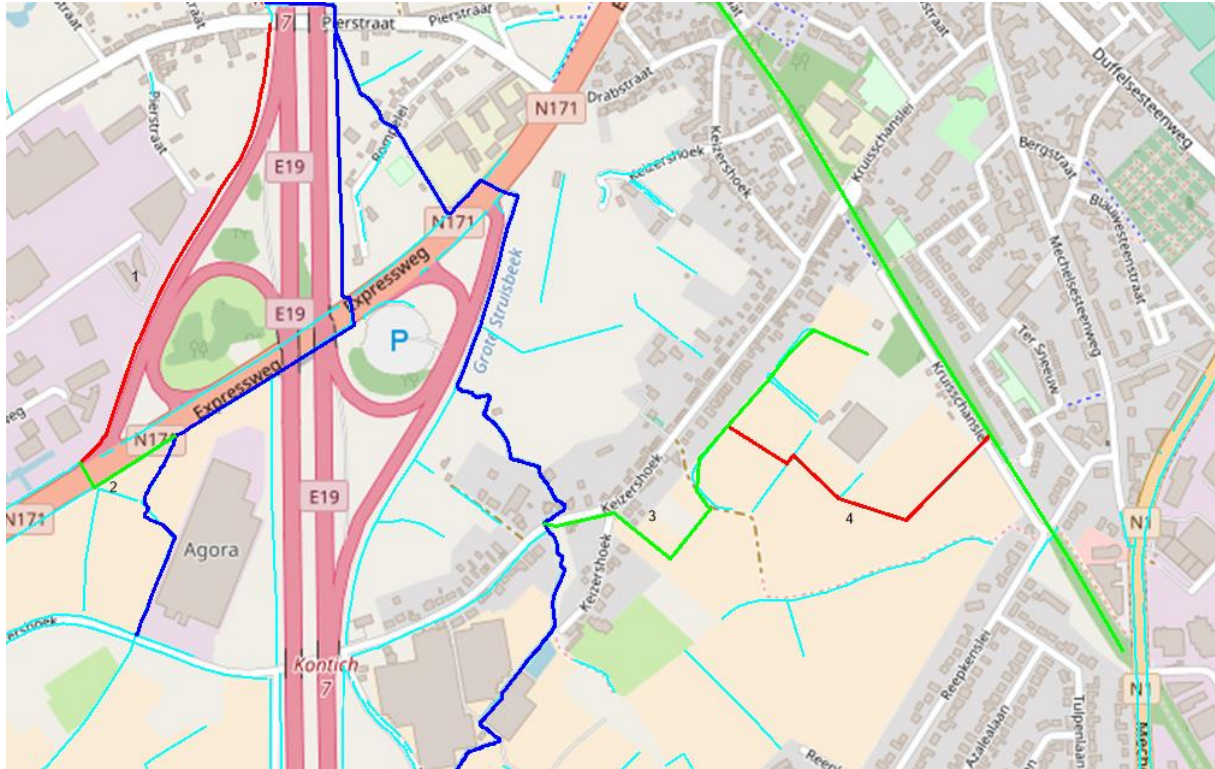


Gracht 1 (groen):

Reden: Deze gracht is van belang voor de toekomstige afwatering van de Groeningenlei en Albertlei. De gracht bestaat grotendeels, maar is op dit moment niet opgenomen in de inventaris.

Mogelijke obstakels: Geen

6.1.2 Grote Struisbeek



Gracht 1:

Reden: Deze gracht is nu reeds van groot belang voor de afwatering van een aantal bedrijven in de KMO-zone Satenrozen. Op termijn zal dit belang enkel stijgen en voorzien we de overkoppeling van de gracht langs Agora onder de N171 door.

Mogelijke obstakels: De gracht is op dit moment niet eenvoudig toegankelijk een latere toegang kan voorzien worden indien er ontwikkeld wordt langs de gracht. Het rooien van bomen in de gracht en langs de oevers is nodig om de gracht te kunnen ruimen. Mogelijk is een overeenkomst met de aangrenzende bedrijven of AWV nodig om een goed beheer te kunnen voeren.

Gracht 2 (groen, niet geïnventariseerd)

Reden: Dit deel voert het water van naast Agora later af onder de N171 door naar gracht 1.

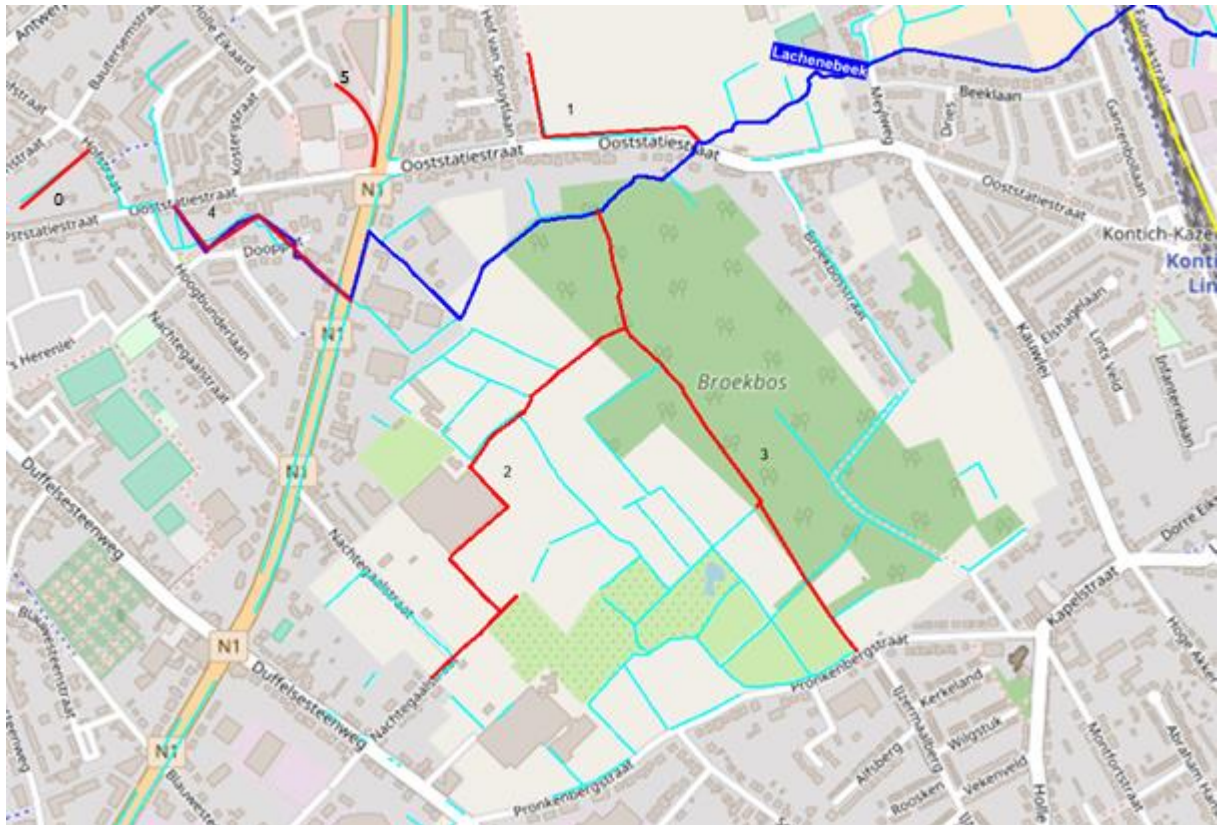
Mogelijke obstakels: nog onbestaand.

Gracht 3

Reden: Vangt water op achter de huizen om oppervlakte stroming in of langs de huizen tegen te gaan.

Mogelijke obstakels: ligt grotendeels op bestaand tracé, maar moet grondig geruimd en geherprofileerd worden om goed af te wateren waardoor mogelijk bredere sectie ontstaat in sommige delen.

6.1.3 Lachenebeek



Gracht 0 (te onderzoeken):

Reden: Dit is een gracht die mede de bron lijkt te zijn geweest van de Lachenebeek. Op de hoogtekarten is te zien dat in het midden van het huizenblok nog steeds een vijfervormige depressie te zien is. De gracht lijkt tussen Hofstraat nummer 8 en 10 aan te sluiten op de riolering in de Hofstraat. De gracht ligt volledig op private grond en zou een ideale ruggengraat zijn om kwaliteitsvol binnengebied te ontwikkelen.

Mogelijke obstakels: De gracht ligt integraal op privaat domein en vervult geen bovenlokale functie. Ze kan dan ook van algemeen belang worden als ze de afvoerder wordt voor het binnengebied en als dusdanig een belangrijke functie krijgt, dit vereist echter draagvlak bij de omwonenden.

Gracht 1:

Reden: Deze gracht zal later de afwatering van het gebied tussen N1 en Beukendreef ontvangen. Nu reeds komt er RWA in de gracht terecht via een leiding uit de Hof van Spruytlaan en maakt ze dus de facto deel uit van het afwateringssysteem.

Mogelijke obstakels: Door gebruik te maken van de oude slotgrachten van het Hof van Spruyt gaat deze afwatering wel door privaat terrein. Afspraken met eigenaar te maken. Om goed te kunnen ruimen (indien nodig) zal ruimte moeten gemaakt worden waarbij mogelijk enkele bomen moeten verwijderd worden.

Gracht 2:

Reden: Deze gracht is nu reeds de afwateringsas voor de Nachtegaalstraat, maar kan op termijn meer water ontvangen vanuit de Duffelsesteenweg.

Mogelijke obstakels: Op de luchtfoto's is één oever van de gracht steeds onbebouwd.

Gracht 3:

Reden: Deze gracht ontvangt nu reeds hemelwater via de langsgracht in de Pronkenbergstraat en zal in de toekomst de achterliggende wijk transporteren naar de Lachenenbeek. Op termijn kan door herprofilering en compartimentering in deze gracht extra buffering voor de aangesloten wijk voorzien worden.

Mogelijke obstakels: Geen bebouwing, mogelijk niet overal eenvoudig toegankelijk

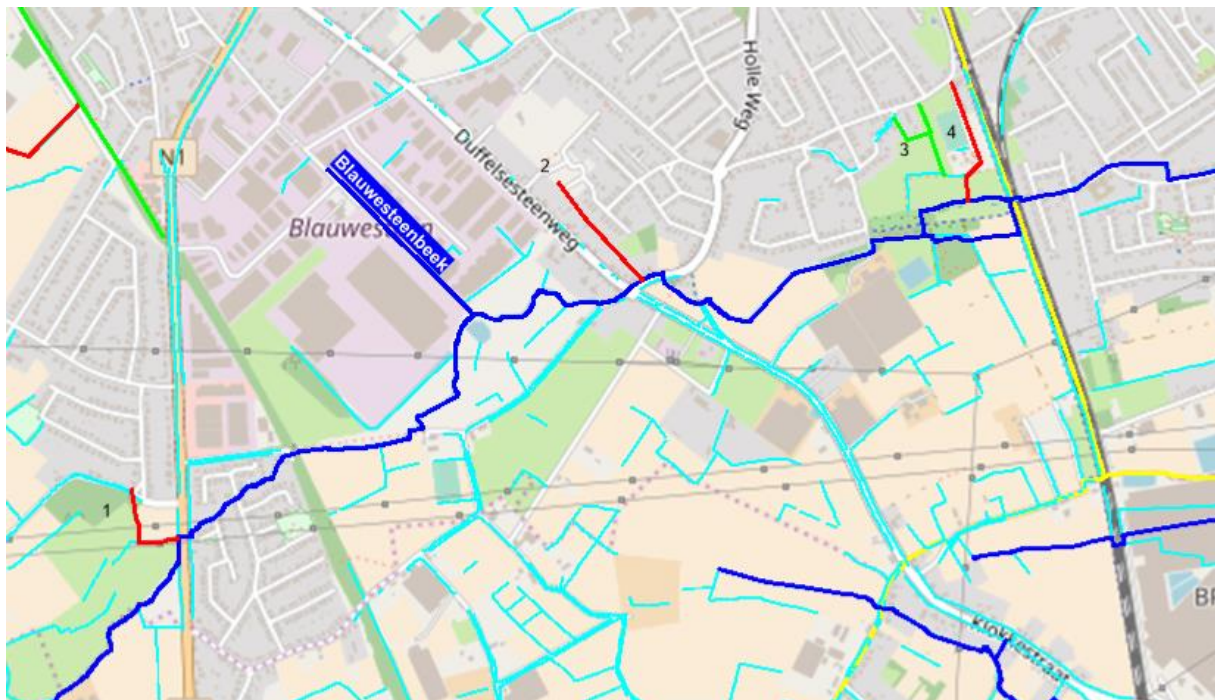
Gracht 4:

Reden: Bovenloop Lachenenbeek tussen Doopput en N1. Deze bestaat en is in doorbraak 63 gesuggereerd om een gracht algemeen belang te worden maar dat is nog niet uitgevoerd.

Gracht 5:

Reden: Verbinding tussen Beemdenlaan en N1 (indicatief weergegeven). Maakt integraal deel uit van het RWA-afvoersysteem.

6.1.4 Babbelsebeek



Gracht 1:

Reden: Deze gracht laat toe om de Hondstraat met de Babbelsebeek te verbinden, waardoor de opwaartse wijk een RWA lozingspunt krijgt. Merk op dat water uit de gracht langs de Hondstraat nu de riolering in loopt. Deze gracht kan dan ook onmiddellijk gerealiseerd worden, waarna de gracht van de Hondstraat van de riolering kan gehaald worden.

Mogelijke obstakels: Geen

Gracht 2:

Reden: Gracht tussen de percelen door die ontwateringsfunctie heeft voor deze percelen als ook voor de nieuwe ontwikkeling naast de Josse Clymansstraat.

Mogelijke obstakels: Mogelijke interferentie met tuinafsluitingen en tuinhuisjes. Te controleren op het terrein.

Gracht 3 :

Reden: Grachten die belangrijke rol kunnen spelen in de gezonde waterhuishouding in Duffelshoek. Door verschillende verbindingen te voorzien naar de beek, voorkomen we dat één gracht of leiding al het debiet zou moeten verwerken.

Mogelijke obstakels: Grachten zijn nog zichtbaar op reliefkaarten, maar grotendeels dichtgegroeid. Ze liggen op perceelsgrenzen en het gedeelte het dichtst bij de weg is niet meer geprofileerd. Hier zijn dus grotere werken nodig om de grachten her in te richten.

Gracht 4:

Reden: Bestaande gracht die niet in inventaris zat. Laat toe om de bestaande leiding in de Lintsesteenweg die nu enkel regenwater vervoert al aan te sluiten op de beek. Tracé bestaat hoofdzakelijk uit bestaande baangrachten.

Blauwesteenbeek:

Reden: Deze gracht maakt integraal deel uit van de afwatering van de KMO-zone en is de enige afvoerweg voor het grootste deel ervan.

Obstakels: De gracht loopt deels over privaatterrein maar lijkt praktisch gezien bereikbaar.



Figuur 37: Bestaande situatie volgens de riooldatabank: in de Lintsesteenweg liggen 300mm leidingen die de straatkolken opvangen en voorlopig lozen in de collector. Gracht 7 laadt toe om alvast de zuidelijke van deze twee leidingen met de Babbelseeek te verbinden en het lijkt ook haalbaar om Rozengaard hierop aan te sluiten al moet zitten de leidingen hiervoor niet ideaal en blijft een noodoverlaat misschien nodig.

Mogelijke obstakels: In principe gelegen langs voetweg 4, dus normaal gezien geen.

6.1.5 Wouwendonkse Loop

Hier werden geen grachten geselecteerd.

6.1.6 Pannebosbeek

Hier werden geen grachten geselecteerd.

6.2 Wat brengt de toekomst?

Het klimaat is aan het veranderen en hoewel de aangepaste ontwerpplannen hier al deels mee rekening houden moeten we ook stilstaan bij de verwachte evolutie op langere termijn (2100). Volgens de klimaatmodellen kunnen we ons verwachten aan nattere winters en drogere zomers met hevigere piekneerslagen. Waterlopen krijgen hogere debieten te verwerken (tot +100%) en lopen tevens de kans om gedurende langere tijd volledig droog te vallen.

De verhoogde inzet op infiltratie, de spreiding van de buffering over het grondgebied en de aandacht voor het onderhouden en versterken van het grachtenstelsel spelen hier reeds op in. Toch moet rekening gehouden worden met de kans dat alle ontwerpneerslagen in de praktijk zullen overschreden worden in de toekomst. Daarom moet aandacht besteed worden aan veerkrachtig of robuust openbaar domein. De ambitie van het hemelwaterplan om als hefboom te werken naar een groener openbaar domein met verzonken groenzones en slim uitgewerkte hellingsprofielen is hier een belangrijke stap in: we moeten uitgaan van water op het oppervlak en enkel door te spelen met het reliëf en water te geleiden naar plaatsen met weinig gevolgschade kan in eender welk geval aangenomen worden dat de schade geminimaliseerd zal worden.

De hevige neerslagpieken die we verwachten zullen vrijwel zeker integraal lokaal moeten verwerkt worden om de eenvoudige reden dat het transport onmogelijk snel genoeg kan verlopen. Op plaatsen waar de rijweg geen kritische functie heeft wordt dan ook best ontworpen zodat deze een oppervlakte bufferfunctie kan hebben. Dat wil ook zeggen dat er rekening moet gehouden worden met de mogelijke instroom vanuit andere straten en de lediging van de straat. Al dan niet onderbroken drempels kunnen ervoor zorgen dat het water zich op de gewenste manier kan verplaatsen. Inritten, ingangen en andere toegangen tot gebouwen mogen niet zo zijn aangelegd dat het water van een groot gebied automatisch naar de toegang stroomt. In tegendeel, in een ideale waarde liggen locaties met hoge gevolgschade standaard een zeker hoogte boven de onmiddellijke omgeving (bv. 25 cm).

6.3 Projecten

Het is de bedoeling om de maatregelen voorgesteld in het hemelwaterplan te vertalen naar projecten in het investeringsprogramma. Dit is nog niet gebeurd en staat gepland op het overleg met water-link op 28 mei. Dit hoofdstukje zal dan aangevuld worden.

6.4 Beleid

6.4.1 Stedenbouwkundige verordening

De gemeente Kontich heeft reeds een stedenbouwkundige verordening die een gemeentelijke toevoeging vormen op algemeen geldende bouwvoorschriften. Momenteel ligt een geactualiseerde stedenbouwkundige verordening voor waarin bijkomende voorschriften kunnen opgenomen worden met het oog op een optimale waterinfiltratie en buffering. De stedenbouwkundige verordening moet er op gericht zijn de volgende twee processen te versnellen:

1. De implementatie van bronmaatregelen met de focus op infiltratie en vertraging. Hiervoor kunnen een aantal voorwaarden worden geformuleerd bovenop de standaard GSV:
 - We adviseren om expliciet ondergrondse voorzieningen voor infiltratie en buffering te verbieden tenzij technisch noodzakelijk om een zo hoog mogelijke waterkwaliteit te garanderen en goed onderhoud en controle mogelijk te maken.
 - De functionele installatie voor hergebruik zoals beschreven in de GSV wordt best gespecificeerd naar een voorzien dagelijks verbruik of een lijst met effectief voorziene aansluitpunten. Zo zou een correct gedimensioneerde hemelwaterput moeten verbonden zijn met één of meerdere wc's, één of meerdere aansluitpunten voor

tuinbesproeiing en minstens één aansluitpunt voor een wasmachine. We wijzen erop dat een hoog hergebruik ook voordelig is voor de burger omdat hemelwaterputten met een hoge verversingsgraad minder last hebben van aangroei en verkleuring.

- Een amendement dat in het geval van bedrijfsgebouwen met een groot oppervlak en een laag verwacht waterverbruik toelaat om het volume voor hergebruik hierop af te stemmen en de aandacht verplaatst naar infiltratie en buffering. Eventueel kan ook een regeling voorzien worden om hergebruik aan derden mogelijk te maken.
2. De ontharding van private verhardingen.
- Voor private verhardingen worden waterdoorlatende materialen, bij voorkeur met poreuze onderfundering de norm. (zonder onderfundering is de buffercapaciteit vaak te laag). Uitzondering kunnen voorzien worden maar dienen gemotiveerd te worden.
 - Er wordt aandacht besteed aan de afwatering van nieuwe verhardingen: bij voorkeur hellen ze eerst af naar een onverharde zone op privaat domein en niet rechtstreeks naar het publieke domein. Dit laatste impliceert immers dat het publieke domein de lasten van het private domein moet overnemen.

6.4.2 Overstromingsgebieden

De effectieve overstromingsgebieden in Kontich zullen niet verdwijnen. Enkel degenen die zijn gelegen in reeds bebouwd gebied worden aangepakt door elders kunstmatige overstromingen te creëren, maar voor alle anderen geldt dat ze zullen blijven bestaan en mogelijk een groter gebied zullen gaan beslaan dan nu het geval is (gezien de klimaatverandering). Deze zones dienen dan ook opgevolgd te worden en ruimtelijk maximaal beschermd te worden.

6.4.3 Signaalgebieden

Voor het enige signaalgebied in Kontich is het vervolgtraject momenteel nog niet beslist. Wel is door het college van burgemeester en schepenen de principiële beslissing genomen om deze zone bij de opmaak van een RUP om te zetten van KMO-gebied naar groengebied. Afhankelijk van de beslissing van Ruimte Vlaanderen kan alternatief een WORG opgemaakt worden.

6.4.4 Grachten van algemeen belang

De in dit rapport voorgestelde grachten van algemeen belang moeten worden opgenomen in een besluit dat eerst in openbaar onderzoek gaat. Dit proces kan nu worden opgestart voor bestaande grachten met een belangrijke functie. Als er nieuwe grachten worden aangelegd moeten deze via dezelfde procedure aan de lijst worden toegevoegd.

6.4.5 Beheer van grachten via het gemeentelijk rendement

Het is duidelijk dat het in stand houden van de bestaande grachten een belangrijke uitdaging wordt naar de toekomst toe. Omdat grachten van nature licht aanslibben en dichtgroeien is het nuttig om met een zekere regelmaat onderhoud af te dwingen en dat kan via een gemeentelijk reglement. Kontich heeft het voordeel te beschikken over een behoorlijk complete grachteninventaris waardoor dit proces relatief eenvoudig op te starten is. De frequentie en eisen die aan het onderhoud gesteld worden kunnen afgeleid worden uit eigen ervaring of uit gelijkaardige reglementen. Hulshout heeft bijvoorbeeld zo'n reglement uitgewerkt: <http://www.hulshout.be/index.php?pageID=39007565>

6.5 Vervolgtrajecten

6.5.1 Opmaak verhardingsinventaris

Om te gaan ontharden is het nuttig om zicht te hebben op de bestaande verhardingen en hun gebruik. Door de gegevens van bijvoorbeeld onderhoud en grondplannen te combineren kan nagegaan worden

hoe groot verhardingen zijn en of ze gebruikt worden. Dergelijke data zijn onontbeerlijk om tegenstand bij ontharding te kunnen ontmijnen.

6.5.2 Invulling openbaar domein

In het hemelwaterplan geven we op verschillende plaatsen aan dat groene zones en minder verhard en minder verhard mogelijk zijn. Indien dit op projectniveau wordt uitgewerkt zal een groener en minder verhard beeld ontstaan dat consistentie mist: verschillende technieken, verschillende invullingen, andere prioriteiten. Daarom adviseren we een beeldplan op te maken waarin duidelijk wordt aangegeven welke verhardingen Kontich als wenselijk beschouwd, welke materialen kunnen gebruikt worden voor verhardingen en half-verhardingen 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.

6.5.3 Omgaan met de bestaande KMO-zones

Lang niet alle bedrijfsgebouwen beschikken over de verplichtte buffering; bovendien is er vraag om verhardingen verder uit te breiden. 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, we denken daarbij aan getrapte aanpak:

- Wat is overlast? Waar is welk waterpeil aanvaardbaar en hoe vaak? Door dit scherp te inventariseren kunnen waarschijnlijk verhardingen gevonden die zichzelf kunnen bufferen (33mm waterhoogte aanvaardbaar om de 20 jaar) of kunnen dienen om oppervlakte afstroming langs mogelijk te maken.
- Welk bijkomend potentieel is er door optimalisatie van de bestaande infrastructuur? Bestaande grachten knijpen, blauwe daken, groendaken, ...
- Welke maatregelen kunnen we daarna aan welke kost introduceren en welke impact hangt daarmee samen?

6.5.4 Omgaan met bestaande woningen

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

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

Deze evolutie is onder impuls van het hemelwaterplanteam in actie gezet en de evolutie van gewone afkoppeling naar uitgebreidere analyse als ook het standaard bezoeken van gesloten bebouwing zijn veranderingen die op til staan.

7 Conclusie

Het hemelwaterplan van Kontich geeft aan hoe hemelwater in de toekomst zal afstromen naar de waterlopen en waar buffering kan gerealiseerd worden.

Het grondgebied werd opgedeeld in zones en voor elke zone werd het potentieel en de mogelijke bufferlocaties besproken. Zoveel mogelijk werd daarbij gestreefd naar het benutten van bestaande waterpartijen of niet-ingerichte open ruimte, zodat waterbuffering niet leidt tot gesloten harde infrastructuur, maar kan geïntegreerd worden in kwaliteitsvol publiek domein. Met een uitgebreid overzicht van waar en voor welk gebied buffering nodig is, is alle informatie -nodig om toekomstige bufferopgaves realiseerbaar te houden en projecten optimaal op elkaar af te stemmen- beschikbaar.

Naast bufferlocaties werden ook afvoerwegen onderzocht en afgebakend wat resulteerde in de lijst met **waterlopen van algemeen belang**: een overzicht van grachten die in het watersysteem een impact hebben die het puur lokale karakter overstijgt en die door het statuut "*van algemeen belang*" door de gemeente kunnen onderhouden en beheerd worden.

Tevens is het hemelwaterplan een oproep om de aandacht voor de afvoer van hemelwater niet langer als een ondergronds technisch probleem te beschouwen maar wel als een opgave die integraal deel uitmaakt van het ontwerp van het publieke domein. Deze verschuiving is een trend die nu wordt ingezet en zal resulteren in nieuwe technieken en een andere manier van omgaan met groen en blauw binnen het ontwerpproces. Door nu reeds hierop in te spelen kan Kontich rekenen op een mooi en kwaliteitsvol openbaar domein dat ook in de toekomst de nodige (water)veiligheid kan bieden aan de inwoners.