

HEMELWATER- EN DROOGTEPLAN MALDEGEM

Hoe omgaan met hemelwater en droogte?



Penvoerder

Aquafin nv
Dijkstraat 8, 2630 Aartselaar
03/450.45.11
www.aquafin.be

Contactpersonen:

Lien Bauwens - Studieverantwoordelijke hemelwater- en droogteplannen Aquafin

Wim Dhooge - Studieverantwoordelijke hemelwater- en droogteplannen Aquafin

Annelies Cloet-Osselaer - Gebiedsingenieur Aquafin

Conny Van Meirhaeghe – Accountmanager Aquafin

Juni 2021

Opdrachtgever: Gemeente Maldegem

I.s.m. Gemeente Maldegem, Provincie Oost-Vlaanderen, VMM, Polder van Maldegem, Oostkustpolder, Watering van de Wagemakersstroom, AWV, Hulpverleningszone Meetjesland, De Vlaamse Waterweg, ANB en Aquafin

©Aquafin



SAMENVATTING

De gemeente Maldegem heeft in het verleden op regelmatige basis met wateroverlast te kampen gehad en heeft bijgevolg ook reeds verschillende wateroverlastanalyses laten uitvoeren. Elk van die analyses verwees sterk oplossingsgericht naar concrete boven- en ondergrondse maatregelen, die ook vandaag de dag nog actueel zijn. Het hemelwater- en droogteplan wil geen kopie zijn van deze eerdere analyses.

Tegelijkertijd heeft de gemeente Maldegem ook aangegeven op sommige locaties geconfronteerd te worden met droogteverschijnselen. Hiervoor wil het hemelwater- en droogteplan een verklaring geven, met als uiteindelijk resultaat enkele specifieke maatregelen om toe te passen.

Met het hemelwater- en droogteplan beogen we voornamelijk een sensibilisering van bestuur, gemeentediensten, stakeholders en burgers. Wat kan u als bestuur doen om uw gemeente klimaat adaptief te maken? Hoe maakt u ze waterveilig, welke oplossingen kan u inzetten tegen droogte en hoe draagt u tegelijkertijd bij aan een aangename publieke ruimte? Het hemelwater- en droogteplan geeft u hierop een antwoord en reikt oplossingen aan waar u zelf mee aan de slag kan.

De laatste jaren zien we een duidelijke stijging in het aantal gevallen van watertekort en wateroverlast. Die stijging is het gevolg van een onevenwichtige waterbalans: meer regen in de winter, en minder neerslag in de zomer. Ook de intensiteit van de zomerbuien neemt toe. Korte intense neerslagperiodes worden afgewisseld met langere droge periodes.

Er zal ruimte nodig zijn voor water, zowel in de buurt van beken en rivieren, alsook in de rioleringen en op straat. De huidige rioleringsbuizen zijn niet gemaakt om met intense hoeveelheden neerslag om te gaan, waardoor ook het risico op wateroverlast op de rioleringen toeneemt. Er moet ingezet worden op bronmaatregelen om het water ter plaatse te houden en afvoer te vermijden: ontharden, hergebruik, infiltratie, buffering en pas in laatste instantie vertraagde afvoer toepassen. Door het water op privé- en openbaar domein eerst op te vangen in wadi's en plantenvakken, vermijden we dat rioolbuizen en waterlopen overbelast geraken. Tegelijkertijd zorgen ontharding en infiltratie op particulier- en openbaar domein ervoor, dat het grondwater opnieuw wordt aangevuld. Het grondgebied wordt daardoor resistenter tegen droogte.

De keuze van de in te zetten bronmaatregelen hangt sterk samen met het reliëf en de bodemsamenstelling. Het cuestafront in het zuiden van de gemeente zorgt voor een versnelde afvoer van regenwater richting Kleit, Murkel en Adegem. Het zal nodig zijn om in te zetten op retentiemaatregelen, zowel in landbouw- als in woongebied.

In watergevoelige gebieden met een hoge grondwaterstand zal enkel bovengrondse infiltratie mogelijk zijn, waardoor het aan te raden is voor deze gebieden andere beleidsmaatregelen uit te werken.

Daarnaast is het belangrijk in te zetten op een scheiding van afval- en regenwater. Lozing van vuil water in grachten en waterlopen is niet milieuvriendelijk, maar ook schoon regenwater afvoeren naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie is niet gewenst. Het is belangrijk om beide waterstromen te “ontvlechten”, en dit zowel op particulier- als openbaar domein. De zuiverings- en rioleringsgraad van de gemeente Maldegem bedraagt 73 en 74%, wat ongeveer 10 % lager is dan het Vlaamse gemiddelde.

De keuzes die het hemelwater- en droogteplan maakt, zijn gebaseerd op een duurzaam en robuust waterbeheer. Tegelijkertijd wordt er maximaal rekening gehouden met de belevingswaarde van de bewoner, door in te zetten op zachte recreatie langs de waterloop en door blauwgroene netwerken te stimuleren.

Het beleid dat u, als gemeente, uitstippelt moet erop gericht zijn om op particulier- en openbaar domein, zoveel mogelijk in te zetten op ontharding, hergebruik en infiltratie. In gebieden met een hoge grondwatertafel of dichte bebouwing, waar infiltratie moeilijker is, kunnen groendaken een belangrijke bijdrage leveren aan de waterbalans. Waar er problemen zijn met droogte, dient zoveel mogelijk water lokaal bijgehouden te worden. In het hemelwater- en droogteplan wordt er een overzicht gegeven van de verschillende maatregelen per zone.

INHOUDSTAFEL

1.	EEN HEMELWATER- EN DROOGTEPLAN VOOR MALDEGEM	6
1.1.	Waarom een hemelwater- en droogteplan	6
1.1.1.	De klimaatverandering.....	6
1.1.2.	Onze ruimtelijke erfenis	6
1.1.3.	De toegenomen verharding	7
1.1.4.	De beperkingen van het riool- en waterlopenstelsel.....	7
1.1.5.	De schaalvergroting in de landbouw	7
1.2.	Hoe omgaan met hemelwater?.....	8
1.2.1.	Het wetgevend kader	8
1.2.2.	Afstroom vermijden via bronmaatregelen	10
1.2.3.	Ontharding en infiltratie op prive terrein	12
1.2.4.	Ontharding en infiltratie op openbaar domein	14
1.3.	Hoe omgaan met droogte?.....	19
1.3.1.	Hergebruik regenwater	19
1.3.2.	Waterconservering.....	19
1.3.3.	Inschakelen waterplassen of effluent	20
1.4.	Een integrale aanpak.....	21
1.4.1.	Waterveiligheid.....	21
1.4.2.	Waterschaarste	24
1.4.3.	Waterkwaliteit.....	25
1.4.4.	Infiltratiemogelijkheden	25
2.	MALDEGEM IN EEN NOTENDOP	27
2.1.	Problematiek	27
2.2.	Hemelwatervisie	31
2.3.	Blauwgroene netwerken.....	35
2.4.	Retentiezones en type straatprofielen	37

3.	HEMELWATERVISIE PER DEELGEBIED	40
3.1.	Kleit.....	40
3.1.1.	Hoe was het vroeger	40
3.1.2.	Wateroverlast	41
3.1.3.	Droogte.....	45
3.1.4.	Reeds uitgevoerde maatregelen	46
3.1.5.	Opportunities en afstroomrichtingen	47
3.2.	Adegem.....	50
3.2.1.	Hoe was het vroeger	50
3.2.2.	Wateroverlast	51
3.2.3.	Adegem in de toekomst.....	58
3.3.	Adegem zuid	59
3.4.	Adegem noord	61
3.5.	Maldegem centrum.....	64
3.5.1.	Maldegem noordwest	67
3.5.2.	Maldegem noordoost	69
3.5.3.	Maldegem tussen Ede en Begijnewatergang	71
3.5.4.	Maldegem Zuid.....	73
3.6.	Middelburg	73
3.6.1.	Wateroverlast	74
3.6.2.	Droogte.....	74
3.6.3.	Reeds genomen maatregelen.....	75
3.6.4.	Opportunities	75
3.6.5.	Hoe was het vroeger?	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.7.	Buitengebied.....	75
3.7.1.	Teelttechnische maatregelen	76
3.7.2.	Erosiebestrijdingswerken	77
3.7.3.	Landinrichtingsmaatregelen	80

4.	BELEID	82
4.1.	De juiste bronmaatregelen	82
4.2.	Sensibilisering	84
4.3.	Een gemeentelijke stedenbouwkundige verordening	84
4.4.	Advies, onderhoud , controle en handhaving	85
4.5.	Ruimte voor water	86
4.6.	Private grachten	86
4.7.	Publieke grachten (grachten van algemeen belang)	87
5.	VERVOLGTRAJECTEN	88
5.1	De opmaak van een verhardingsinventaris	88
5.2	Bijsturen van bouwvoorschriften	88
5.3	Invulling van het openbaar domein	88
6	ACTIELIJST	89

1. EEN HEMELWATER- EN DROOGTEPLAN VOOR MALDEGEM

1.1. WAAROM EEN HEMELWATER- EN DROOGTEPLAN

Er zijn vijf elementen die de nood aan een hemelwater- en droogteplan verklaren:

1.1.1. DE KLIMAATVERANDERING

De toegenomen uitstoot aan broeikasgassen zorgt voor een toename van de gemiddelde temperatuur en een verandering in de hoeveelheid neerslag. De gevolgen daarvan zijn niet mild: wateroverlast, droogte en hittestress. Om een antwoord te bieden op deze uitdagingen, zijn er twee beleidsprocessen in het leven geroepen: klimaatmitigatie en klimaatadaptatie.

Klimaatmitigatie heeft betrekking op maatregelen die als doel hebben de uitstoot van broeikasgassen te vermijden of te reduceren. **Klimaatadaptatie** is een manier om nu al met klimaatverandering om te gaan, **door te anticiperen op de gevolgen en de te verwachten effecten**. Het hemelwater- en droogteplan speelt hierop in:

- Door in te zetten op bronmaatregelen die afstroom vermijden, beperken we wateroverlast.
- Door in te zetten op infiltratie vullen we grondwaterstanden aan, wat verdroging tegengaat.

1.1.2. ONZE RUIMTELIJKE ERFENIS

Onze ruimtelijke erfenis bepaalt mee hoe een gebied reageert op de gevolgen van klimaatverandering. Woonparken in overstromingsgebied, huizen vlak naast de waterloop en woonwijken in watergevoelige gebieden, ... Het zijn maar enkele voorbeelden van elementen die de ruimte voor water hypothekeren. Het hemelwater- en droogteplan reikt in eerste instantie adaptieve maatregelen aan om met deze erfenis om te gaan. In de meeste gevallen is het echter niet duurzaam om aan deze woonvormen vast te houden en **moeten we keuzes uit het verleden in vraag durven stellen**.

1.1.3. DE TOEGENOMEN VERHARDING

De spreekwoordelijke baksteen in de maag zorgt ervoor dat de open ruimte in Vlaanderen moet inboeten en dat de verharde oppervlakte stijgt, **in Maldegem (464m²/d of 16.9 ha per jaar)** zelfs dubbel zo snel dan in Vlaanderen (201m²/d). Ook bedraagt het totale ruimtebeslag 23% van de totale oppervlakte van het grondgebied in Maldegem. Hiervan is 10% verhard. In het business-as-usualscenario wordt in Vlaanderen jaarlijks ongeveer 8 ha aan open ruimte ingenomen (De Standaard, Betonwoede). In het kader van het hemelwater- en droogteplan, willen we deze trend een halt toeroepen en bij voorkeur ook omkeren. **Door in te zetten op ontharding, beperken we de versnelde afstroom van water richting waterlopen en rioleringen**, waardoor de kans op wateroverlast en droogte verkleint.

1.1.4. DE BEPERKINGEN VAN HET RIOOL- EN WATERLOPENSTELSEL

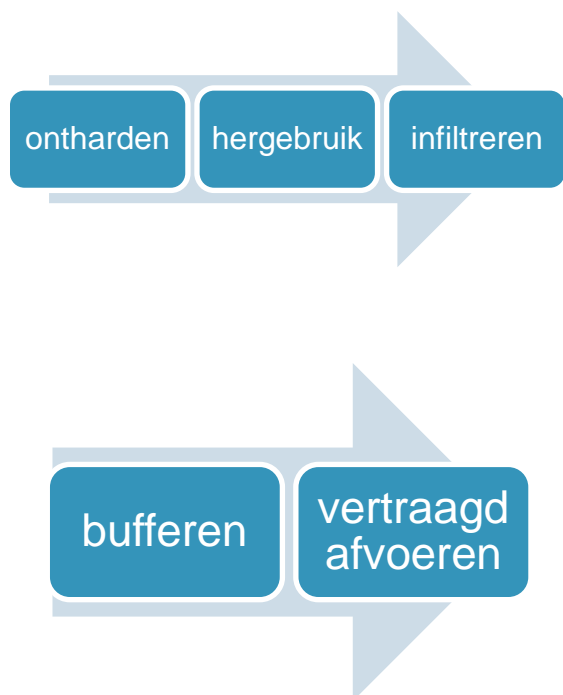
Rioolstelsels zijn in grote mate een erfenis uit het verleden. Afval- en regenwater werden gezamenlijk afgevoerd: in eerste instantie naar nabijgelegen waterlopen, in latere tijden naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Omdat afvalwater de waterlopen vervuult en schoon hemelwater de zuivering bemoeilijkt, is het vandaag verplicht om bij de aanleg van nieuwe rioleringen, afvalwater en hemelwater gescheiden af te voeren. Die gescheiden afvoer gebeurt voornamelijk via nieuwe rioleringen die ontworpen worden op basis van een T20, een bui die statistisch één keer om de 20 jaar voorkomt. Dit betekent dat deze **rioolstelsels statistisch gezien niet in staat zullen zijn om hevige zomerbuien (vaak T100 of hoger) te bufferen**. Ook waterlopen ondervinden problemen door de toename van langdurige neerslag in de winterperiode. Het hemelwater- en droogteplan gaat met deze problematiek om door **maximaal in te zetten op bronmaatregelen**.

1.1.5. DE SCHAALVERGROTING IN DE LANDBOUW

Door de schaalvergroting en intensivering van de landbouw na WO II zijn de typische bocagelandschappen uitgedoofd. De **hagen en houtkanten** die zo typisch zijn voor dit landschap, spelen een belangrijke rol in het beperken van de afstroom in onverhard gebied. Tegelijkertijd bieden ze een grote ecologische meerwaarde als leef-, broed-, foerageer- en schuilplaats voor vogels, amfibieën, reptielen, kleine zoogdieren, ... In het hemelwater- en droogteplan zullen we waar mogelijk deze ecologische stapstenen promoten. Waar het niet kan, zal het nodig zijn in te zetten op andere **erosieremmende- en droogte voorkomende maatregelen**.

1.2. HOE OMGAAN MET HEMELWATER?

Om Maldegem te beschermen tegen de gevolgen van klimaatverandering, is het belangrijk om **hemelwater en afvalwater te ontvlechten**. Door de scheiding van beide stromen, op zowel particulier- als openbaar domein, kan er ingezet worden op **bronmaatregelen die het hemelwater ter plaatse houden**: ontharding, hergebruik, infiltratie, buffering, en pas in laatste instantie vertraagde afvoer.



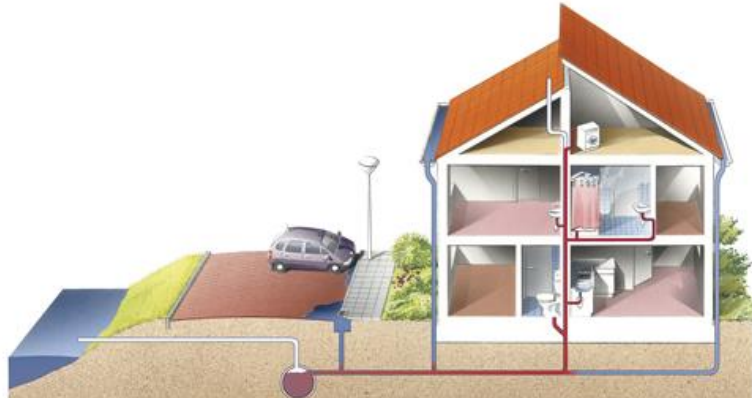
Als gemeente heeft u het meeste invloed op de eerste drie pijlers. Door in te zetten op onthardingsprojecten, door een bijkomende stedenbouwkundige verordening op te stellen voor hergebruik, of door in te zetten op infiltratie in groene zones, kan u op lokaal niveau **een duurzaam beleid uitstippelen**.

Het hemelwater- en droogteplan begeleidt u in het maken van de juiste keuzes en biedt bijkomend nog advies over hoe en waar u het hemelwater kan bergen. Ook laten we zien hoe u daarbij ook een meerwaarde kan bieden aan uw burgers door aan de buffervoorzieningen **een publieke functie** mee te geven. Dit kan als **aftappunt** voor de landbouw of als beleving in **een blauwgroen netwerk**.

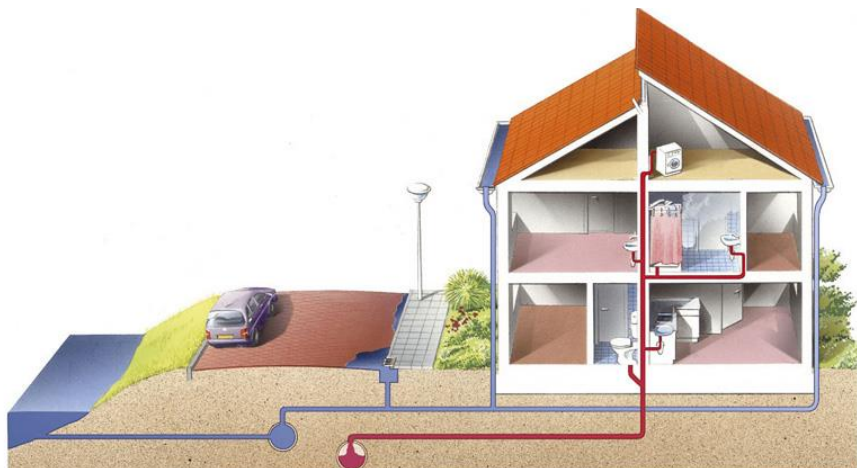
1.2.1. HET WETGEVEND KADER

Een aantal principes en maatregelen rond de omgang met hemelwater, zijn reeds verankerd in de wetgeving via onderstaande verordeningen:

Vlarem II bepaalt dat de (her)aanleg van rioleringen moet gebeuren volgens een gescheiden stelsel, tenzij het anders is vastgelegd in het gebiedsdekkend uitvoeringsplan. Bij een loutere heraanleg van de wegen is er geen verplichting tot de aanleg van een gescheiden stelsel, evenmin dient er ingezet te worden op bronmaatregelen. Vanuit een goed beheer van de saneringsinfrastructuur en een integraal waterbeleid is het **aangewezen om van deze opportuniteit gebruik te maken om het rioolstelsel te optimaliseren. Dat kan door verharding te beperken en/of in te zetten op infiltratie of andere bronmaatregelen**.



Een gemengd stelsel: hemelwater en afvalwater worden via eenzelfde riool afgevoerd naar de waterzuivering.



Een gescheiden stelsel: hemelwater en afvalwater worden via een aparte riolering afgevoerd. Het afvalwater gaat naar de waterzuivering, het hemelwater gaat naar een waterlichaam of groenzone (gracht, waterloop, vijver, park, ...).

Het decreet integraal waterbeleid (18 juli 2003) legt de doelstellingen en beginselen van integraal waterbeleid vast en de multifunctionaliteit van watersystemen wordt hierin sterk benadrukt. Het decreet reikt ook een aantal instrumenten aan om het integraal waterbeleid beter in de praktijk te kunnen brengen: de watertoets, oeverzones, de instrumentenmix vererving van onroerende goederen, aankoopplicht en vergoedingsplicht en de informatieplicht voor vastgoed in overstromingsgevoelig gebied. Tevens bepaalt dit decreet hoe de watersystemen ingedeeld worden in stroomgebieden en stroomgebieddistricten, bekkens en deelbekkens én vertaalt deze indeling in watersystemen door in de organisatiestructuur en de planning voor het integraal waterbeleid. Het decreet Integraal Waterbeleid is een kaderdecreet en bevat enkel de grote lijnen voor het beleid. **Uitvoeringsbesluiten** maken het beleid concreet.

De gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater (BVR 5/07/2013 en latere wijzigingen) bepaalt dat het water van daken en verhardingen niet onmiddellijk mag worden afgevoerd. Het moet opgevangen worden in hemelwatervoorzieningen. Afkoppeling-, infiltratie- en/of buffervoorzieningen dienen voorzien

te worden in de bouwplannen. Niet-verontreinigd hemelwater van de eventuele vertraagde afvoer of overloop van de hemelwatervoorzieningen, mag worden aangesloten op een waterloop, onder de voorwaarden vermeld in de verordening.

De code van goede praktijk voor rioleringsystemen geldt als de leidraad voor het ontwerp en onderhoud van rioleringsinfrastructuur op het openbaar terrein.

1.2.2. AFSTROOM VERMIJDEN VIA BRONMAATREGELEN

Het doel van de bronmaatregelen is de hydraulische (piek)belasting van de afstroom te verminderen en **de natuurlijk afwatering zo goed mogelijk te benaderen**. Er zijn daarom maatregelen nodig op zowel particulier- als openbaar domein.

1.2.2.1. HERGEBRUIK, GROENDAKEN EN BOMEN BEPERKEN AFVOER

Hergebruikssystemen werken op twee vlakken: ze verminderen het drinkwaterverbruik en ze kunnen afstroming van hemelwater reduceren. De meest gekende opvangmethode is een regenwaterput.

In Vlaanderen kunnen we uitgaan van een gemiddeld regenwaterverbruik van ongeveer 50 l/dag per persoon, wat overeenkomt met een verbruik van ongeveer 30 liter voor het toilet, 17 liter voor de was en vier liter voor de tuin. Voor een gemiddeld gezin van drie personen komt dit overeen met een verbruik van 150 liter per dag.

In het rioleringsstelsel merken we dat dergelijk gebruik kan instaan voor een afvoerreductie van 10 tot 20%, afhankelijk van het putvolume, de intensiteit, en de duur van de bui. Voor een verbruik van 250 liter per dag, komt de afvoerreductie tussen de 30 en 60% te liggen. Over het algemeen geldt: hoe groter het verbruik, en dus hoe groter de lediging van de put, hoe hoger de afvoerreductie in het stelsel.

Het kan daarom interessant zijn om **een bijkomende gemeentelijke verordening op te stellen, die bij nieuwbouwwoningen het hergebruik door toilet en wasmachine verplicht**. Een buitenkraantje zal immers enkel in de zomerperiode bijdragen, terwijl net in de winter de bijdrage van een regenwaterput het belangrijkste is, zeker in gebieden met een hoge grondwatertafel.

Groendaken werken op verschillende vlakken: ze dragen bij aan de biodiversiteit, ze verhogen de belevingswaarde van de burger, ze zorgen voor een verkoelend effect en ze reduceren afvoer door retentie en evapotranspiratie van regenwater.

Alhoewel de bijdrage van een groendak vooral afhankelijk is van de dikte van het substraat, blijkt uit verschillende studies dat op jaarbasis ongeveer 50% van het regenwater dat op een groendak

valt, verdampt. De overige 50% wordt vertraagd afgevoerd, waardoor een groendak een belangrijke bijdrage levert in de waterhuishouding, zeker in gebieden waar infiltratie moeilijk is.



Groen Zuid in Hoboken – nieuwbouwwijk met groendaken

Bomen spelen net als groendaken een belangrijke rol: ze dragen bij aan de biodiversiteit, ze verhogen de belevingswaarde voor de burger, ze zorgen voor een verkoelend effect en ze reduceren afvoer door retentie en evapotranspiratie van regenwater.



Een uit Scandinavië overgewaaid principe maakt het mogelijk om bomen in verhard gebied van voldoende water te voorzien. Het Stockholmsysteem verhoogt de porositeit rondom de boomwortels door het gebruik van grote stenen, die circulatie van water en lucht mogelijk maken. Per boom kan een verharde oppervlakte van 60 m² aangesloten worden voor de opvang van regenwater. Op het hoofdkantoor van Aquafin is dit systeem succesvol toegepast.

1.2.3. ONTHARDING EN INFILTRATIE OP PRIVE TERREIN

Om wateroverlast en droogte tegen te gaan, is het belangrijk te kiezen voor ontharding en infiltratie op particulier domein. Voor regio's met een normale grondwatertafel in de zomer- en winterperiode, is dit de meest eenvoudige vorm om klimaatrobuust de toekomst tegemoet te gaan. De meeste infiltratiecapaciteiten in Vlaanderen zijn ook voldoende groot ($> 1,8$ mm/u) om infiltratie in tuinen toe te laten.

Bij infiltratie in tuinen wordt vaak gedacht aan ondergrondse infiltratieputten of -kratten. Toch zijn bovengrondse systemen vaak goedkoper, makkelijker toepasbaar en onderhoudsvriendelijker. In principe is het voldoende om de regenwaterpijp door te zagen en een verlengstuk aan te brengen, zodanig dat het water rechtstreeks in de tuin loopt.



In de toekomst heeft elk woonperceel bij voorkeur een eigen **regentuin**: een zone waar het water van dakoppervlakten en verhardingen de tijd krijgt om te infiltreren. Bij de aanleg van woonprojecten kunnen regentuinen **ook voor meerdere woningen gecombineerd** worden.



Eigen regentuin

Bij een nieuwbouw-/renovatie woning, krijgt een woonperceel zijn eigen regentuin. Bijkomend kan in het binnengebied nog buffering uitgebouwd worden in de vorm van een park, vijver, sportterrein, ... De woonzone zal daardoor op lange termijn geen afstroom genereren naar stroomafwaarts gelegen gebieden. De straatoppervlakten worden bij voorkeur mee in het binnengebied gebufferd (Bron: Aquafin).



Gemeenschappelijke regentuin

Bij bestaande woonprojecten (waar meestal geen hergebruik is) kan de zone tussen twee woonblokken als infiltratiebuffer aangesneden worden. Er komt dan één afvoer voor alle aaneengesloten woningen. De bufferlocaties krijgen bij voorkeur ook een vorm van hergebruik. In een nieuwe verkaveling kan de regentuin/infiltratiebuffer gemeenschappelijk aangelegd worden. In bovenstaand voorbeeld wordt de overloop van de hemelwaterput naar een gemeenschappelijke infiltratiebuffer geleid (Bron: Aquafin).

Infiltratie in tijd

Een vaak gehoord argument dat inwoners weerhoudt om over te gaan op infiltratie, is de bezorgdheid hun tuin onder water te zetten. Onderstaande tabel illustreert dat dit afhankelijk is van de ondergrond. Voor klei kan een bui van 10min met een terugkeerinterval van 20 jaar tot bijna 66u blijven staan, terwijl het in zand slechts 5min duurt vooraleer de tuin terug droog staat.

	Buiduur	Aantal mm/u	Gemiddelde klei in mm/u	infiltratiecapaciteit zand in mm/u	Tijd nodig klei in u:m	voor infiltratie zand in u:m
T2	10 min	73	1,7	74	42:56	0:00
	30 min	29	1,7	74	17:03	0:00
	1 uur	15.9	1,7	74	9:21	0:00
T5	10 min	88	1,7	74	51:45	0:01
	30 min	37	1,7	74	21:45	0:00
	1 uur	21	1,7	74	12:21	0:00
T20	10 min	112	1,7	74	65:53	0:05
	30 min	49	1,7	74	28:49	0:00
	1 uur	29	1,7	74	17:03	0:00

Lokaal kunnen er dus grote verschillen optreden, zowel in positieve als negatieve zin. Ook bij een lokale hoge grondwater tafel kan de infiltratiesnelheid verminderen. **Op projectniveau moeten er daarom altijd bijkomende infiltratieproeven uitgevoerd worden.**

Infiltratie in volume

We geven graag wat cijfers mee om infiltratie op particulier domein statistisch voor te stellen.

Een rioelstelsel wordt ontworpen op basis van een T20, een bui die statistisch één keer om de 20 jaar voorkomt. Bij het ontwerp van de riolering en de buffervoorwaarden worden dakoppervlakten en verharding mee in rekening gebracht. Wanneer u als gemeente kiest om de dakoppervlakten in de tuinen van bewoners te infiltreren **creëert u bijkomende bergingscapaciteit in het bestaande stelsel**. Die bijkomende bergingscapaciteit biedt een voordeel als u zwaardere buien in de toekomst het hoofd wilt bieden.

Als we uitgaan van de meest voorkomende bouwvoorschriften, heeft een gemiddelde woning een bouwdiepte van ongeveer 15 m. Per lopende meter betekent dit dat er 0,375 m³ buffering moet voorzien worden om één lopende meter dakoppervlakte te bufferen. Een standaard rioleringsbuis van 400 mm heeft per lopende meter een buffercapaciteit van 0,125 m³, één van 500 mm 0,196 m³. M.a.w., een standaard rioleringsbuis is niet voldoende om één lopende meter dakoppervlak te bufferen, en zeker niet om twee dakoppervlakten (0,75 m³) aan weerszijden van de straat te bufferen, met daarbij nog eens verharding van twee opritten (0,3 m³) en een straatbreedte van zes m (0,15 m³) of meer. Dit verklaart ineens waarom infiltratiezones en bufferbekkens nodig zijn om de waterveiligheid te garanderen.

Door het dakoppervlak in bovenstaand voorbeeld af te koppelen en te hergebruiken of infiltreren, reduceer je de rechtstreekse afvoer van 1,2m³ per lopende meter tot 0,45 m³ de lopende meter, een reductie van maar liefst 62,5 %. Tegelijkertijd wordt het ook realistischer om de resterende verharde oppervlakten van het openbaar domein in kleinere lokale infiltratiewadi's langs de weg te bufferen.

1.2.4. ONTHARDING EN INFILTRATIE OP OPENBAAR DOMEIN

Om afstroom te vermijden, dient er bij de (her)aanleg van het openbaar domein een grondige afweging te gebeuren. In eerste instantie moet er gekeken worden naar de gebruikte verharding, en daarnaast ook naar het gevoerde mobiliteitsbeleid. De auto speelt een belangrijke rol binnen het ruimtegebruik. Door creatief met de ruimte van de automobilist om te springen, komt er plaats vrij voor andere voorzieningen, waaronder water en groen. Volgende vragen kunnen helpen bij de inrichting van het openbaar domein:

- Is de voorziene verharding effectief noodzakelijk?
- Is het nodig alle verhardingen af te voeren naar een bestaand, of een specifiek daarvoor aan te leggen, opvangsysteem? Kan het water ter plaatse gehouden worden?

- Zijn er straten die autovrij of enkelrichting gemaakt kunnen worden, zodat ander ruimtegebruik mogelijk wordt?
- Kan de wegbreedte versmald worden? In bepaalde woonwijken zonder doorgaand verkeer kan dit een optie zijn.
- Hoeveel parkeerplaatsen stelt u als gemeente ter beschikking op het openbaar domein? Hoeveel worden er voorzien per woning? Worden er ook voorzien als de woningen beschikken over een oprit of garage?

Kortom, een creatief ontwerp is de toekomst! Een goed doordacht straatontwerp, wijkontwerp en bufferontwerp verkleinen de kans op wateroverlast, en vergroten tegelijkertijd de belevingswaarde van de burger. Een aantal voorbeelden vindt u hieronder.

Een creatief straatontwerp

Onderstaande afbeeldingen tonen hoe u ontharding en infiltratie op straatniveau kan toepassen:

- Een versmalde rijweg waar mogelijk, om ruimte te maken voor groene infiltratiezones.
- Asverschuivingen om meer ruimte te maken voor plantenvakken en infiltratiezones.
- Het gebruik van waterdoorlatende (half)verharding op parkeerplaatsen.
- De aanleg van opritten of doorgangen naar opritten in halfverharding.
- Verlaagde boordrempels of verhoogde boordrempels, met op regelmatige afstanden een verlaging, om het water van de straat te laten infiltreren in groenzones.
- Bomen aangelegd volgens het Stockholmprincipe, om afstromend water van verhardingen op te vangen.



Project in de Zilverberkstraat te Turnhout: een kolkloze wijk in een gebied met hoge grondwatertafel. De bovenbouw bestaat uit waterdoorlatende bestrating, wadi's en parkeerplaatsen in halfverharding.

Een creatief wijkontwerp

Voor toekomstige verkavelingsprojecten of woonuitbreidingsgebieden is het interessant om **gemeenschappelijke voorzieningen** aan te leggen. In de wijk Dorselvelden te Nijlen is gekozen

voor een karrespoor met halfverharding en een gemeenschappelijke infiltratiebuffer. Het water wordt daardoor maximaal aan de bron vastgehouden.



Wijk Dorselvelden te Nijlen – Om de verharding tot een minimum te beperken is er gekozen voor een karrespoor met halfverharding.



Wijk Dorselvelden te Nijlen – In de centrale groenzone komt een gemeenschappelijke bufferzone, waardoor regenwaterafvoer tot een minimum beperkt wordt. (www.sinjoor.be)

Kernversterking

In woonkernen kan het aangewezen zijn de bestaande rooilijn in vraag te stellen. Door kleine voortuintjes te schrappen en ze mee te integreren in het straatprofiel wordt **het kerngevoel geaccentueerd en komt er ruimte vrij voor water**. Opritten (parkeerplaatsen) kunnen blijven bestaan. De gemeente kan ervoor kiezen om ze aan te leggen in waterdoorlatende verharding of ze te laten afstromen naar vlakbij gelegen groenzones. Het uniforme straatbeeld zal de wijk visueel aantrekkelijker maken.

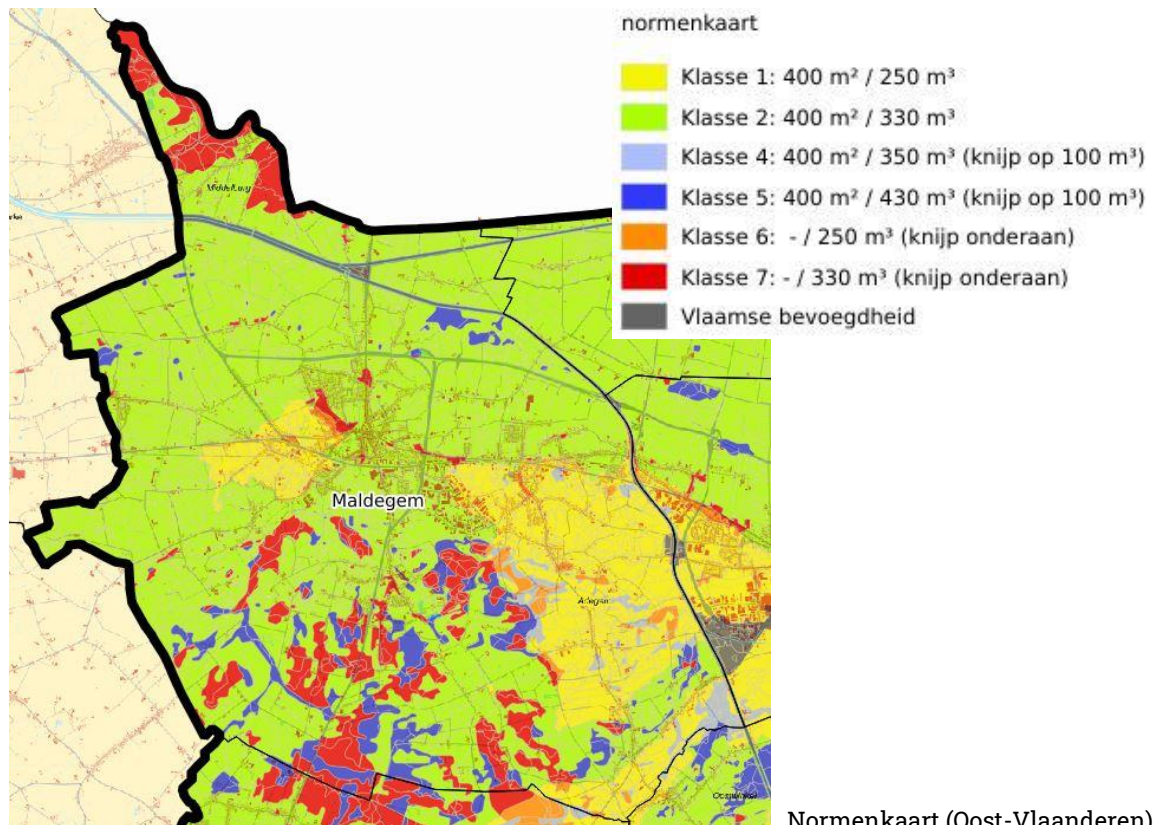
Ook langs gewestwegen of grotere verbindingswegen is er door de ligging van de rooilijn vaak weinig ruimte voor infiltratie. In **zones met nood aan lokale infiltratieberging** kan het daarom aangewezen zijn de rooilijn te verplaatsen, zeker wanneer de bouwlijn aan een dergelijke weg een tiental meter achter de rooilijn ligt.



Straatprofielen met wateropvang (Delva Architecten: Dorp- of stadsstraat, bredere boulevard en groene hoven).

Een creatief bufferontwerp

De buffer- en lozingsnorm die de stedenbouwkundige verordening hemelwater oplegt voor private ontwikkelingen, is 250 m³/ha en 20 l/s per hectare. De combinatie is zo gekozen dat in theorie bij een eens om de twintig jaar voorkomende bui, de buffer net niet overloopt. In de provincie Oost-Vlaanderen is de normenkaart van toepassing en kunnen er strengere normen van toepassing zijn.



Omdat buffervoorzieningen grote delen van het jaar leeg staan, kan het aangewezen zijn ze **recreatief in te richten**. Door een creatief ontwerp aan te leggen, kunnen buffervoorzieningen

buiten regenperiodes alsnog nuttig gebruikt worden. Er zijn verschillende mogelijkheden, van een eenvoudig groen grasplein tot erg creatieve ontwerpen: een waterplein, een speeltuin, een skatepark, een amfitheater, een ontmoetingsplaats, een plekje natuur, ... Door het toevoegen van een tweede functie aan de buffervoorziening wordt de investeringskost eenvoudiger verantwoord.

In Kontich en Turnhout zijn recent twee creatieve bufferbekkens aangelegd: een speeltuin met bufferfunctie, in de vorm van een soepbord en een verlaagd voetbalterreintje waar het water kan infiltreren.



Twee creatieve bufferontwerpen in Ouwegem (Kontich) en in Arendonk (Turnhout)

1.3. HOE OMGAAN MET DROOGTE?

De huidige klimaatmodellen voorspellen steeds meer en langere droogteperiodes tijdens de zomermaanden. Dat zorgt ervoor dat bepaalde teelten minder zullen opbrengen, de drinkwatervoorziening sterk onder druk komt te staan (sproeiverbod zomers van 2017 en 2018) en er in dichtbebouwde zones hittestress kan ontstaan.

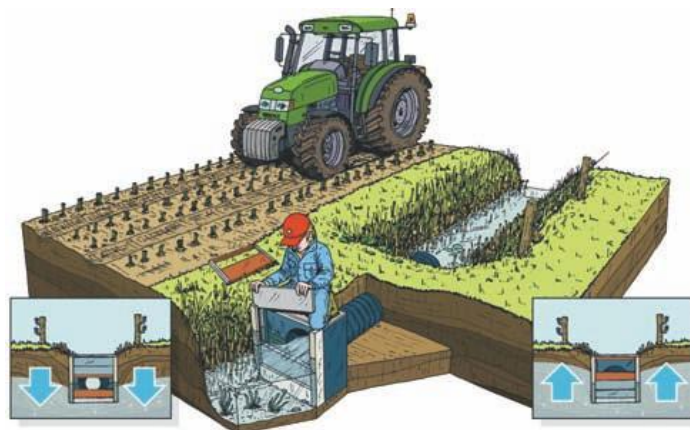
Daarom moeten we ons beter wapenen tegen waterschaarste. Initiatieven worden genomen om de watervorraden op peil te houden, meer groen te voorzien en om nieuwe of alternatieve waterbronnen aan te spreken.

1.3.1. HERGEBRUIK REGENWATER

Door zowel op particulier- als openbaar domein, regenwater te hergebruiken, daalt het verbruik aan drinkwater. Hergebruik van hemelwater kan ook in samenwerking met bedrijven georganiseerd worden in de omgeving. Binnen een industrieterrein kunnen bijvoorbeeld waterbuffers aangelegd worden, zodat deze waterreserves ter beschikking zijn voor anderen die dit nodig hebben. Vanuit de voorgestelde visie voor het hemelwater- en droogteplan willen we meer hergebruik stimuleren. In die zin dient er nagegaan te worden in hoeverre het hemelwater, dat op de daken en/of op verharde oppervlakken van de bedrijven valt, kan hergebruikt worden om tegemoet te komen aan de watervraag vanuit de landbouw.

1.3.2. WATERCONSERVERING

'Waterconservering' staat voor het zo lang mogelijk vasthouden van water in de bodem, om verdroging en droogteschade te voorkomen.



Werkingsprincipe:

In de grachten of waterlopen worden (kleine) stuwen geplaatst die voorzien zijn van schotbalken, die manueel kunnen worden verhoogd of verlaagd. Gedurende een lange tijd van het jaar (winter – voorjaar – zomer) zal het water in de grachten extra opgehouden worden. Daardoor kan het water in de bodem infiltreren. Op die manier worden de grondwaterreserves aangevuld en is er een extra voorraad van water tijdens droge periodes in de zomer. In perioden waarbij veldwerkzaamheden moeten gebeuren, kan het stuwpeil verlaagd worden. Daardoor wordt ook het grondwaterpeil (tijdelijk) verlaagd. In één van de schotbalken kan ook een nauwe doorlaat (knijp) worden voorzien, waardoor het afstromend water vertraagd wordt afgevoerd na een hevige regenbui.

Dit systeem wordt momenteel toegepast door de Polders van Maldegem in enkele proefopstellingen.

1.3.3. INSCHAKELLEN WATERPLASSEN OF EFFLUENT

Om wateroverlast tegen te gaan, zijn verschillende bufferbekkens nodig. Deze kunnen ingeschakeld worden om water te capteren en dit beschikbaar te stellen van de landbouw.

Wat betreft het gezuiverd effluent van een RWZI, bestaat er op vele installaties de mogelijkheid om dit rechtstreeks in de zuiveringsinstallatie op te halen. Indien deze voorzieningen er niet zijn, is het eventueel wel mogelijk om het water op te pompen uit de ontvangende waterloop.

Er dient in de toekomst wel bijkomende aandacht besteed te worden aan de kwaliteit van dit effluent: er kunnen zich rest-verontreinigingen in bevinden, welke mogelijk ongunstig zijn voor de consumptie van de gewassen of de bodemkwaliteit. Momenteel is er een Europese Richtlijn die deze kwaliteitseisen vastlegt, maar deze moet nog vertaald worden naar toepassing in Vlaanderen.

1.4. EEN INTEGRALE AANPAK

Om bronmaatregelen te kunnen ontwerpen is het noodzakelijk inzicht te verwerven in:

- **De fysische kenmerken van het gebied:** op basis van het reliëf, de bodem, de grondwaterstand e.a. kunnen we in het hemelwater- en droogteplan aanbevelingen doen rond infiltratie, vertraagde afvoer en droogte.
- **Het watersysteem:** de waterlopen en het rioleringsstelsel bepalen de grootte van het afstroomgebied, de afstroomrichting, de ondergrondse grondwaterstromingen en de fysische en chemische kwaliteiten van de waterloop.

De kaartenbundel geeft een overzicht van de gebiedskenmerken. Een combinatie van al deze factoren geeft onderstaande aanbevelingen op het vlak van waterveiligheid (overstroming en droogte), waterschaarste, waterkwaliteit en infiltratiemogelijkheden.

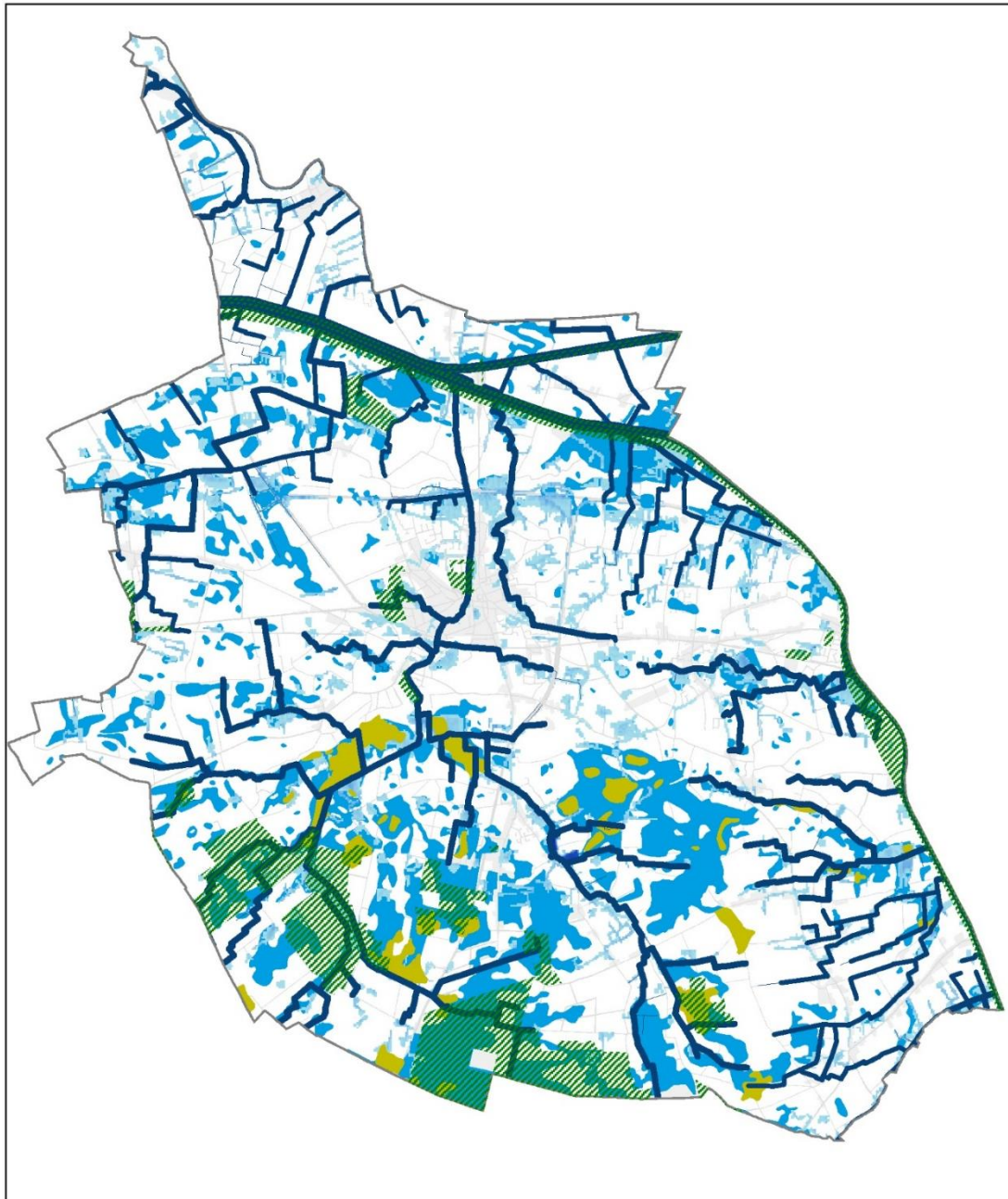
1.4.1. WATERVEILIGHEID

De landschappelijke structuur en bijgevolg ook de gevoeligheid van een gebied voor water wordt voornamelijk gedragen door drie parallel lopende landschapseenheden:

- Het open landschap ten noorden van de E34. De zone rond het Schipdonkkanaal en het Leopoldkanaal, deel van het Meetjesland, wordt gekenmerkt door een groter netwerk aan kreken. Een aantal locaties langsheen het Schipdonkkanaal en de Donksebeek kleuren blauw op figuur 1. Ze hebben een kleinere textuurkorrel die infiltratie bemoeilijkt en een hogere grondwaterstand geeft.
- De dekzandrug van Maldegem en Stekene. De woongebieden Maldegem en Adegem liggen grotendeels op deze zandrug. De zone wordt gekenmerkt door drogere zandgronden waardoor ze minder gevoelig is voor wateroverlast. In de valleigebieden blijft er echter wel een risico. Hier dient voorzichtig omgesprongen te worden met bebouwing.
Wateroverlast buiten de valleigebieden zal voornamelijk te wijten zijn aan de beperkingen van het rioolstelsel. Bij hevige buien bestaat immers de kans dat de riool het regenwater niet kan bufferen. Door in te zetten op ontharding en door de afstroom naar de riolering te beperken, kan het risico op wateroverlast vanuit de riolering verkleind worden.

- De cuesta van Oedelem-Zomergem. De zone rond Kleit kleurt bijna volledig blauw op figuur 1 aangezien er zandgronden met klei- en leemlenzen voorkomen. Deze kunnen voor een schijngrondwater-spiegel boven het freatisch grondwater zorgen. De aanwezigheid van deze lenzen verklaart de afwisseling in gevoeligheid van het gebied voor grondwaterstromingen. De natte klei en veengronden bemoeilijken infiltratie. Ze kunnen verantwoordelijk zijn voor afstromend water op een helling, of de opeenstapeling van water in een kom. De ondiepe klei- en leemlenzen kunnen ook aanleiding geven tot droogteverschijnselen. Zeker wanneer ze na lange droge periodes uitdrogen, krimpen, breken en zo verzakkingen creëren met scheuren in wegdek en woningen.

Op projectniveau is het nodig om bijkomende metingen uit te voeren om de grondwaterstand en de infiltratiecapaciteit gerichter te bepalen. **Bouwen in, of hellingafwaarts van, de blauwe en gele zones (zie figuur hieronder) kan wateroverlast in de hand werken. We raden aan binnen deze regio's verdere verdichting/bebouwing tegen te gaan.**



HEMELWATERPLAN MALDEGEM


Watergevoelige gebieden

Projectverantwoordelijke:
Lien Bauwens
Mei 2020
zonder schaal




FIGUUR 1

 Gemeentegrens


 Straten

 Natuur

 Waterloop

 Pluviale
overstromingskaarten
T100 (VMM)

 Hoog grondwater

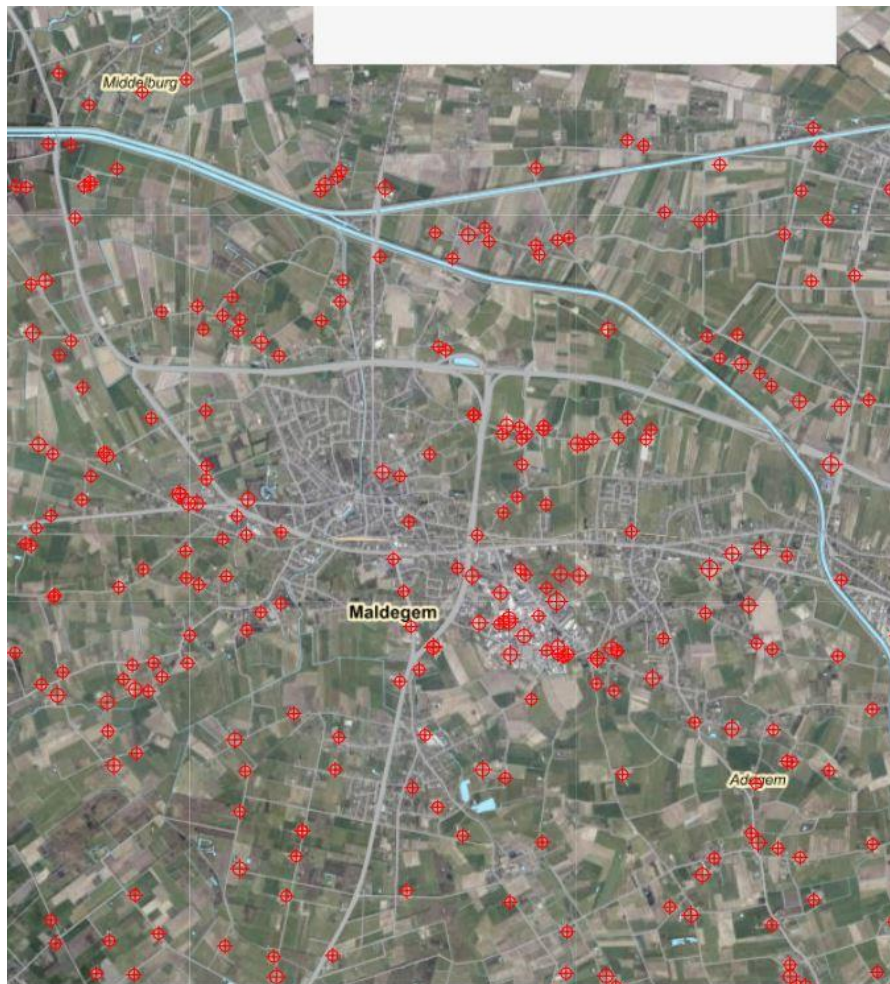
 Geen bodemgegevens
beschikbaar

 Moeilijk infiltrerbare
bodem/met kans op
afstroom

1.4.2. WATERSCHAARSTE

Schaarste van water is herkenbaar wanneer er niet kan worden voldaan aan de waternood. Dit merken we vooral tijdens lange droge zomerperiodes bij drinkwatermaatschappijen en in de landbouw. Verschillende maatregelen (zie deel 1.3) kunnen dit tekort opvangen.

Ook zorgt het overmatige tekort aan grondwater voor waterschaarste. Zowel private- als professionele grondwaterwinningen zorgen voor een verlaging van het grondwaterpeil, waardoor de bovenliggende bodem sneller uitdroogt. Op het grondgebied van de gemeente Maldegem zijn er heel veel vergunde winningen van grondwater (zie onderstaande figuur; bron: DOV) en naast de gekende zijn er vermoedelijk nog veel niet gekende winningen (bron: Milieurapport Vlaanderen)



Overzicht vergunde grondwaterwinningen te Maldegem (bron DOV)

Tegelijkertijd kunnen tijdelijke bemalingen voor technische werkzaamheden, lokaal voor bijkomende droogte zorgen. Bij een bemaling dient het grondwater tot een bepaalde diepte onttrokken te worden, zodat er een invloedstraal ontstaat waarin er een verlaging van het grondwater optreedt. Het opgepompte water dient volgens de ladder van Lansink aangewend te

worden: retourbemaling, hergebruik, infiltratie, buffering, vertraagde lozing in oppervlaktewater of RWA en als laatste oplossing lozen in de riolering. Om dit grondwater (vaak ijzerhoudend) te kunnen gebruiken, dient er een ontijzeringsinstallatie geplaatst te worden en is het ook best de kwaliteit na te gaan.

1.4.3. WATERKWALITEIT

Om wateroverlast tegen te gaan, is het ook belangrijk in te zetten op de kwaliteit van het hemelwater. **Bij goede waterkwaliteit is het immers mogelijk in te zetten op infiltratie en/of gecontroleerd overstromen van gebieden** (bijvoorbeeld extensief beheerd grasland). Bovendien vereisen ecologisch waardevolle waterlopen met een goede waterkwaliteit, ook minder onderhoud. Deze kwaliteit wordt in de eerste plaats bereikt door de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel waarbij het hemelwater zo veel mogelijk kan infiltreren.

Om de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater te verbeteren, dient het rioolstelsel verder uitgebouwd te worden. Vooral buiten de woonkernen is er ruimte voor verbetering. De groene clusters op het zoneringsplan (kaart 19 in bundel) illustreren dit, het zijn de zones waar het afvalwater van de particuliere woningen niet aangesloten is op een rioolwaterzuiveringsinstallatie.

De woningen binnen een rode cluster dienen hun afvalwater individueel te zuiveren door het plaatsen van een IBA (Individuele Behandelingsinstallatie voor Afvalwater).

De verhouding van het totaal aantal inwoners aangesloten op een zuiveringsinstallatie, t.o.v. het totaal aantal inwoners in de gemeente, bepaalt **de zuiveringsgraad**. Begin 2020 bedroeg deze in Maldegem **73,47%** en voor het Vlaams gemiddelde 83,84%.

Ook de rioleringsgraad (de verhouding van het aantal gerioleerde inwoners t.o.v. het totaal aantal inwoners van een gemeente) is met 73,90% erg laag, in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 86,27%.

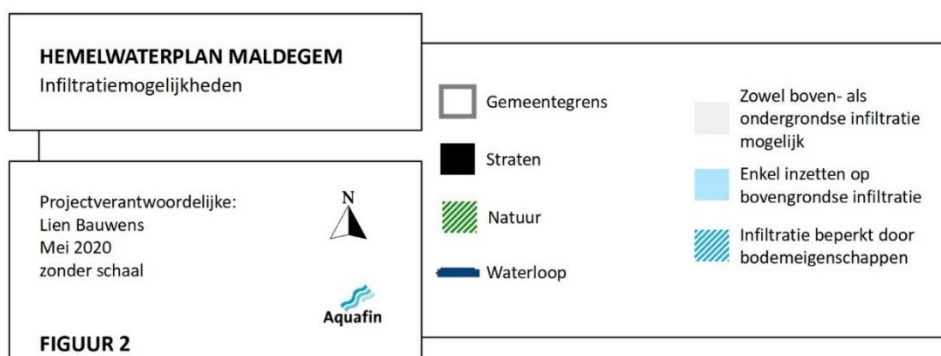
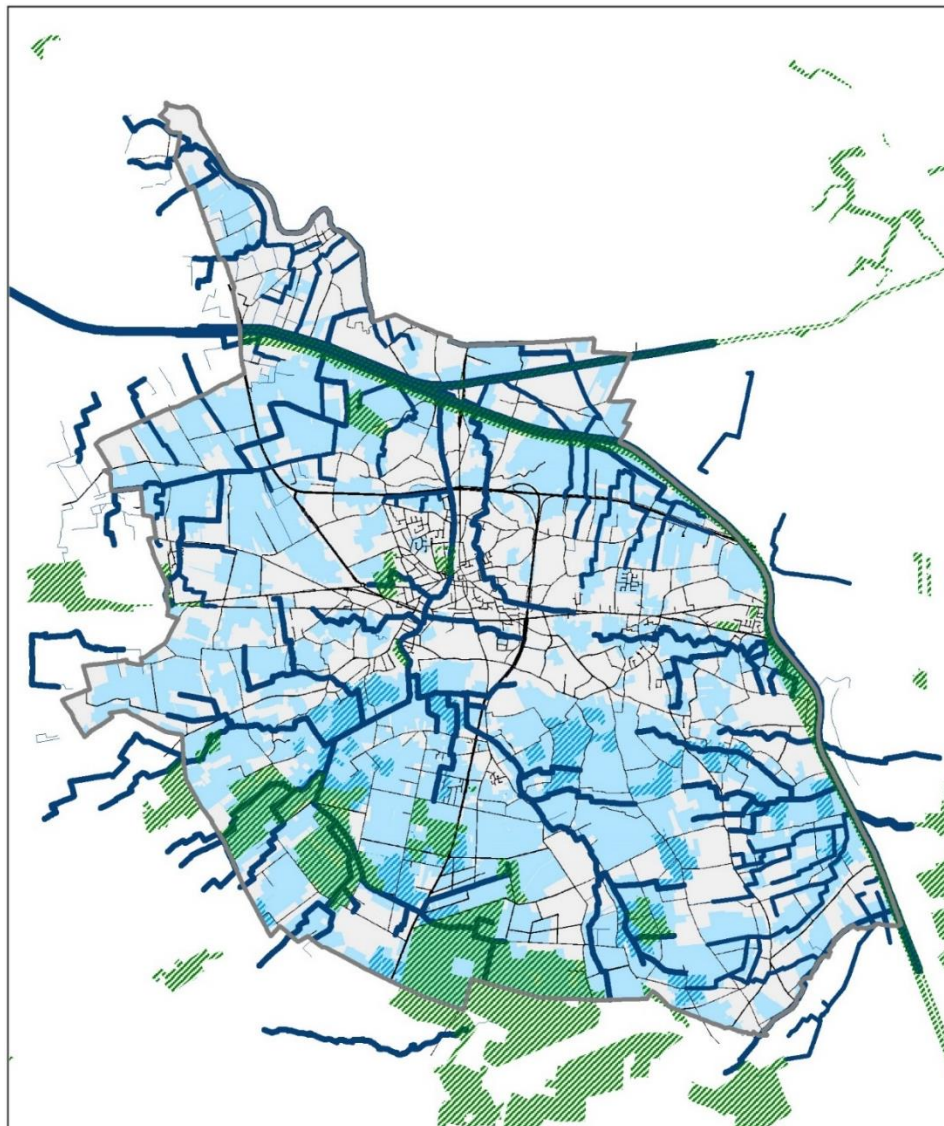
1.4.4. INFILTRATIEMOGELIJKHEDEN

Figuur 2 geeft een overzicht van de infiltratiemogelijkheden op basis van beschikbare kaartgegevens. **Op projectniveau** zal het noodzakelijk zijn **bijkomende opmetingen** uit te voeren om de grondwaterstand en infiltratiecapaciteit nauwkeuriger te bepalen.

De blauwe zones op de kaart zijn locaties die voornamelijk in de winter gekenmerkt worden door een hoge grondwaterstand. Enkel **bovengrondse infiltratie** is hier mogelijk. Ondergrondse infiltratieputten bij woningbouw zijn hier niet aangewezen. De overloop van de regenwaterput wordt best naar een bovengrondse infiltratievoorziening gestuurd, bijvoorbeeld een wadi of regentuin.

In de donkerblauw gearceerde zones kan de aanwezigheid van klei of veen infiltratie bemoeilijken, en zeker op hellingen zorgen voor een **snelle afstroom** van hemelwater.

De grijze zones op de kaart zijn de locaties waar **zowel boven- als ondergrondse infiltratietechnieken** mogelijk zijn. Controle op terrein bij uitvoering blijft aan te raden.



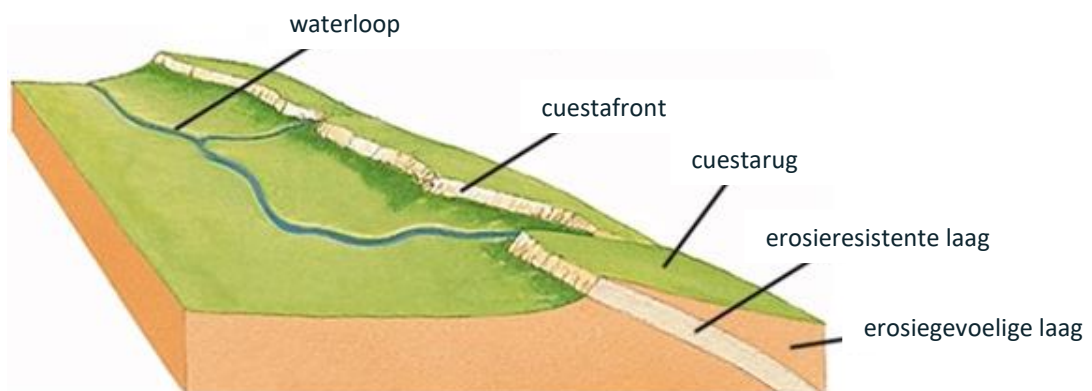
2. MALDEGEM IN EEN NOTENDOP

2.1. PROBLEMATIEK

De gemeente Maldegem heeft al minstens twintig jaar te kampen met **wateroverlast**. De oorzaken van de wateroverlast zijn divers: de toegenomen verharding, het verdwijnen van grachten en houtkanten, de beperkingen van het riool- en waterlopenstelsel, ingebuisde grachten en waterlopen maar ook de fysische kenmerken van de ondergrond, die afstroom en versnelde afvoer in de hand werken. Tegelijkertijd willen we ook benadrukken dat een aantal van de buien in het verleden heel extreem waren. Op drie en vier juli 2005 is er zo maar liefst 128,8 mm water gevallen op 24u tijd. Dit komt ongeveer overeen met een T450, m.a.w. een bui die statisch gezien maar 1 keer om de 450 jaar voorkomt. In augustus 2006 deed zich nogmaals dergelijke bui voor met 94 liter water in enkele uren tijd. Door de klimaatsverandering zullen zich vaker zeer intense buien voordoen en **tegen dergelijke buien kan je een gemeente bijna nooit beschermen. Door creatief om te springen met de inrichting van de openbare ruimte, en door ook de bewoners mee te sensibiliseren, kunnen we de overlast wel tot een minimum beperken.**

De belangrijkste oorzaken van de hemelwaterproblematiek in Maldegem zijn:

- Versnelde afvoer van regenwater richting Kleit en Industriezone Krommewege. De landschappelijke structuur in het zuiden van de gemeente wordt gevormd door de cuesta Oedelem-Zomergem, een kleirug met aan één kant een zacht golvende helling en aan de andere kant een steil cuetafront. Het hoogteverschil zorgt bij regenbuien voor een versnelde afvoer van regenwater, richting Kleit en het industriegebied van Maldegem.



Om de afstroom tot een minimum te beperken zal het nodig zijn in te zetten op **bronmaatregelen**, die het water zoveel mogelijk vasthouden en vertragen. Een aantal van deze maatregelen werden reeds uitgevoerd: twee wachtbekkens langsheen de Ede ter hoogte van Kleit, en een aantal bufferzones hogerop aan Maldegemveld.

In de toekomst zal het nodig zijn verdere maatregelen te nemen. Een extra wachtbekken staat op de planning bij de provincie, maar de locatie staat momenteel ter discussie.

Om het centrum van Kleit te ontlasten, voorzien we op termijn een aantal **buffergrachten** in of parallel aan de buitenste straten. Waar mogelijk, sturen we het water zoveel mogelijk rond het centrum. In het centrum raden we aan bijkomend in te zetten op ontharding en infiltratie op particulier- en openbaar domein. Vele straten zijn reeds van een gescheiden rioleringsstelsel voorzien, maar er werd daarbij **niet ingezet op infiltratie**.

Om de zone rond Adegem Industrie te ontlasten, zijn er **een aantal extra bufferbekkens voorzien** die zowel de afstroom van verhard terrein als onverhard terrein zullen opvangen.

➤ Versnelde afvoer van regenwater richting zone Kruipuit, Appelboom en Kleemputte aan de andere kant van de cuesta. Ook hier zijn bronmaatregelen nodig zoals ontharden en bufferen in grachten of bekkens.

➤ De beperkingen van de waterlopen en de afwaartse randvoorwaarden. De waterlopen in Maldegem (Ede, Begijnnewatergang, waterlopen van het Broekelken en de Noorbroekwatergang) wateren af richting Schipdonkkanaal, dat voor zijn lozing afhankelijk is van de waterstand in de Noordzee. Bij stormtij en hevige regenbuien kan er enkel geloosd worden dmv pompen in Zeebrugge. Deze werken echter niet meer naar behoren waardoor het waterpeil in het Schipdonkkanaal en het parallel afwaterend Leopoldkanaal alleen maar toeneemt. Volgens de informatie van de gemeentediensten is tegenstroom van de Ede nog maar één maal in de laatste 25 jaar voorgekomen. Moeilijk lozen van de Ede in het kanaal werd al meerdere malen vastgesteld.

➤ De nood aan waterbuffering in het noorden. Het noorden van Maldegem kunnen we opdelen in twee deelgebieden. Het Zeeuws-Vlaamse polderlandschap in het noorden met daarin Middelburg, en het Meetjesland ten noorden van de kernen Maldegem en Adegem.

Het Zeeuws-Vlaamse polderlandschap wordt gekenmerkt door dijken en kreken, terwijl het Meetjesland van Sint-Laureins-Kaprijke voornamelijk bestaat uit een lineaire perceelsrandbegroeiing van knotbomen. De **kreken, grachten en knotbomen** spelen een belangrijke rol in de waterhuishouding: de vele kreken en grachten zorgen voor een natuurlijke buffering, terwijl de knotwilgen vooral veel water opnemen en verdampen.

Een toekomstig beleid moet daarom zoveel mogelijk gericht zijn op het behoud en herstel van deze gebiedsspecifieke landschapselementen.

➤ De aanwezigheid van de E34/N49. De E34/N49 vormt een barrière die de natuurlijke afwateringsrichting van de waterlopen beperkt. Via de gracht langsheen de snelweg wordt het water van doorgeknijpte waterlopen naar andere waterlopen omgeleid. Het

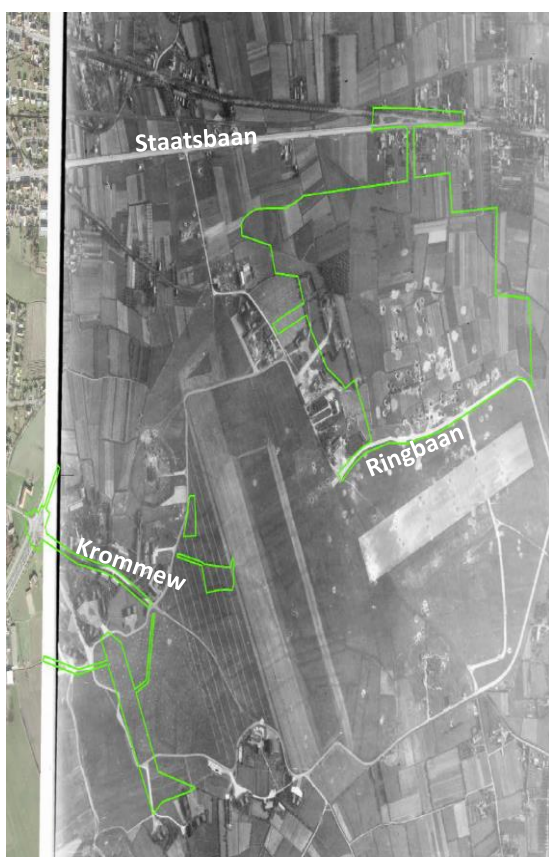
water verzamelt daardoor op verschillende locaties stroomopwaarts van de E34/N49. Bij de geplande werken aan de E34 raden we aan bijkomend in te zetten op het creëren van extra doorgangen en **het onderhoud van de bestaande onderdoorgangen**. De Polder geeft aan dat zij enkele van deze grachten en doorsteken reeds in hun beheer hebben. Eventueel kan via het noordoosten (thv Moerwege) rechtstreeks op het kanaal geloosd worden.

➤ Verdunning in het rioolstelsel. Metingen op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) van de voorbije jaren tonen aan dat er **zowel in de winter- als zomerperiode** parasitair water in de rioleringen aanwezig is. Oude rioleringen zijn vaak niet volledig waterdicht en kunnen op die manier bij een hoge grondwatertafel grondwater draineren. Het teveel aan grondwater heeft impact op een aantal zaken:

- Verdunning op de waterzuivering, waardoor deze minder efficiënt werkt.
- Afvoer van grondwater heeft een negatief effect op de grondwatertafel, waardoor een gebied gevoeliger kan worden voor droogte.
- Grondwater in leidingen beperkt de buffercapaciteit bij regenbuien.

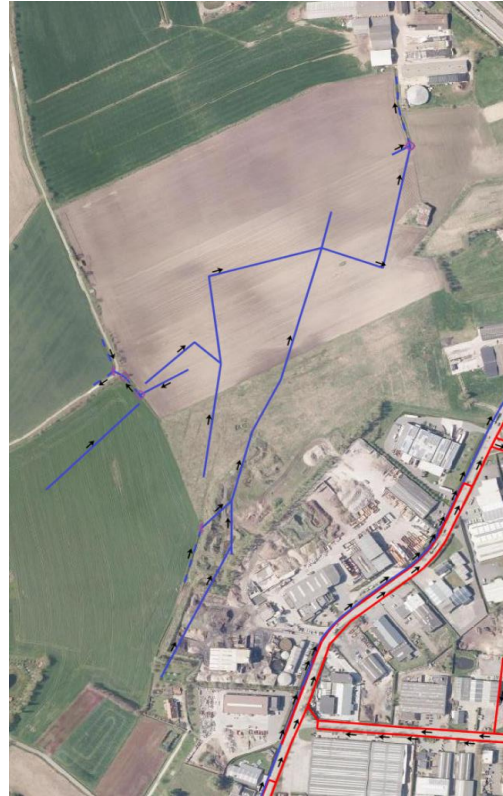
Er zullen bijkomende onderzoeken nodig zijn om de **herkomst van deze verdunning te achterhalen** om op die manier gericht te kunnen ingrijpen door middel van afkoppelingsprojecten.

➤ Een aantal ondergrondse leidingen en grachten uit het tijdperk van de Tweede Wereldoorlog zorgen voor versnelde afvoer en verdunning, waardoor de zones rond



het industriegebied op de grens van Maldegem en Adegem, gevoeliger zijn voor wateroverlast. Dit was de locatie van een oud oorlogsvliegveld met loopgraven, bunkers en loodsen. De ondergrondse leidingen en grachten ten zuiden van de straat Krommewege en ten oosten van de straat Vliegplein zijn hiervan een restant. De gemeente Maldegem geeft aan deze leidingen te willen opnemen in een systeem van buffering, waardoor hemelwater hierin zal verblijven en vertraagd afgegeven wordt naar de lager gelegen industrie-zone.

Luchtfoto 19 juli 1944 – Militair vliegveld te Maldegem tussen Kleit en Adegem, genomen vlak na het bombardement van het vliegveld. (@Stichelbaut)



Mogelijke ligging leidingen WO II (bron: Aquafin – NGI)

De laatste jaren wordt Maldegem ook geconfronteerd met een **droogteverschijnsel**, ter hoogte van de cuesta. De oppervlakkige klei- en leemlagen drogen in lange, hete periodes uit waardoor ze krimpen. Deze krimp veroorzaakt zettingen in de ondergrond, met bovengrondse schade aan wegen (tot 400.000,-/jaar) en gebouwen.

Belangrijkste oorzaak van de droogteproblematiek in Maldegem werd hierboven reeds vermeld, namelijk de versnelde afvoer van regenwater richting Kleit en Industriezone Krommewege. Door de snelle afwatering vanwege het hoogteverschil, maar ook door toenemende verharding, blijft er weinig tot geen hemelwater over om de klei- en leemlagen van bovenuit te voeden. Het weinige dat overblijft wordt in de laatste jaren door extreem warme zomers onherroepelijk verdampt. Het sensibiliseren van de burgers om te ontharden (doodlopende straten zonder voetpad, éénrichtingsverkeer, minder parkeerplaatsen bij open bebouwing, ...) is hierbij een belangrijke opdracht.

2.2. HEMELWATERVISIE

Figuur 3 geeft een overzicht van de zones waar we in hoofdstuk 3 gebiedsspecifieke oplossingen voor voorstellen. De maatregelen zijn een gevolg van het watersysteem en/of de fysieke kenmerken van het gebied.

De belangrijkste maatregelen om rekening mee te houden zijn:

- De beperkingen van het riool- en waterlopenstelsel. In elk van deze zones zal het nodig zijn de verharde oppervlakte tot een minimum te beperken om versnelde afvoer richting riolering en waterlopen tegen te gaan. **Het beleid in deze kerngebieden moet erop gericht zijn zoveel mogelijk regenwater vast te houden door meer in te zetten op ontharding, hergebruik en infiltratie op zowel particulier- als openbaar domein.** In zones zoals Kleit waar reeds veel straten een gescheiden stelsel hebben, maar waar vroeger niet werd ingezet op infiltratie, kunnen er nog een aantal snelle winsten geboekt worden. Het kan nuttig zijn om na de sensibilisering van de burgers, een afkoppelingsdeskundige op het terrein te sturen om een aantal opportuniteiten in kaart te brengen.
- De aanwezigheid van een hoge grondwatertafel. In de woongebieden van Kleit, Maldegem en Adegem zijn er heel lokaal, een aantal gebieden waar ondergrondse infiltratie niet mogelijk is. Voor deze gebieden zijn aangepaste maatregelen nodig, bijvoorbeeld de installatie van infiltratiezones. Tegelijkertijd dient de overloop van de regenwaterput bij nieuwbouwwoningen over te storten naar deze bovengrondse infiltratievoorziening. **We raden aan deze maatregelen bijkomend op te nemen in een gemeentelijke stedenbouwkundige verordening.**
- De verdichting van de open en bebouwde ruimte. In stads- en dorpskernen wordt de open ruimte steeds schaarser. Daarom vragen we waar mogelijk om de bestaande open ruimte kritisch te bekijken, en een beleid uit te stippelen dat de **ruimte voor water** vrijwaart. Het uitbouwen van een stelsel van waterlopen en publieke grachten waarlangs een **onderhoudstrook** is opgenomen kan het onderhoud langs cruciale waterwegen garanderen. Deze strook vormt ook een makkelijke doorgang, die als trage weg uitgebouwd kan worden tot een recreatieve meerwaarde.
- De nog aan te snijden woonuitbreidingsgebieden. Er zijn binnen Kleit, Maldegem en Adegem nog een aantal woonuitbreidingsgebieden beschikbaar. Binnen deze gebieden raden we aan de benodigde **infiltratie en buffering te voorzien op het terrein.** Indien mogelijk, willen we de afstroom uit deze gebieden tot nul reduceren of zelfs water bufferen van andere gebieden. Voor gebieden met een hoge grondwaterstand zijn groendaken een absolute must en kan de buffer ook een natuurwaarde vormen.

➤ De rol van de Meersen in het ophouden van water en het veilig stellen van het centrum.

Maldegem heeft twee natuurlijke overstromingszones ten zuiden van het centrum: de Eelveldse en de Vossenholse Meersen. Door de opwaartse maatregelen ten gevolge van de wateroverlast komt er veel meer water naar deze meersen. Historisch gezien vloeiden beiden niet in elkaar over (m.u.v. de grote wateroverlast van 2005 en 2006), maar wat we nu vaak zien is dat beide meersen in elkaar overvloeien. De druk op deze gebieden neemt toe, en zeker in de winterperiode kunnen die gebieden toch enkele dagen onder staan. Het verloop van de Ede afwaarts is dan ook steeds een zeer afgeplatte curve.

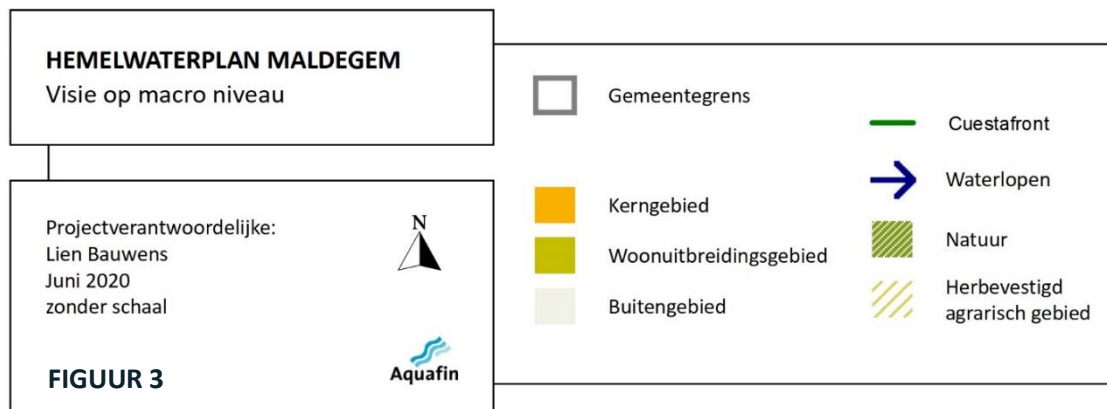
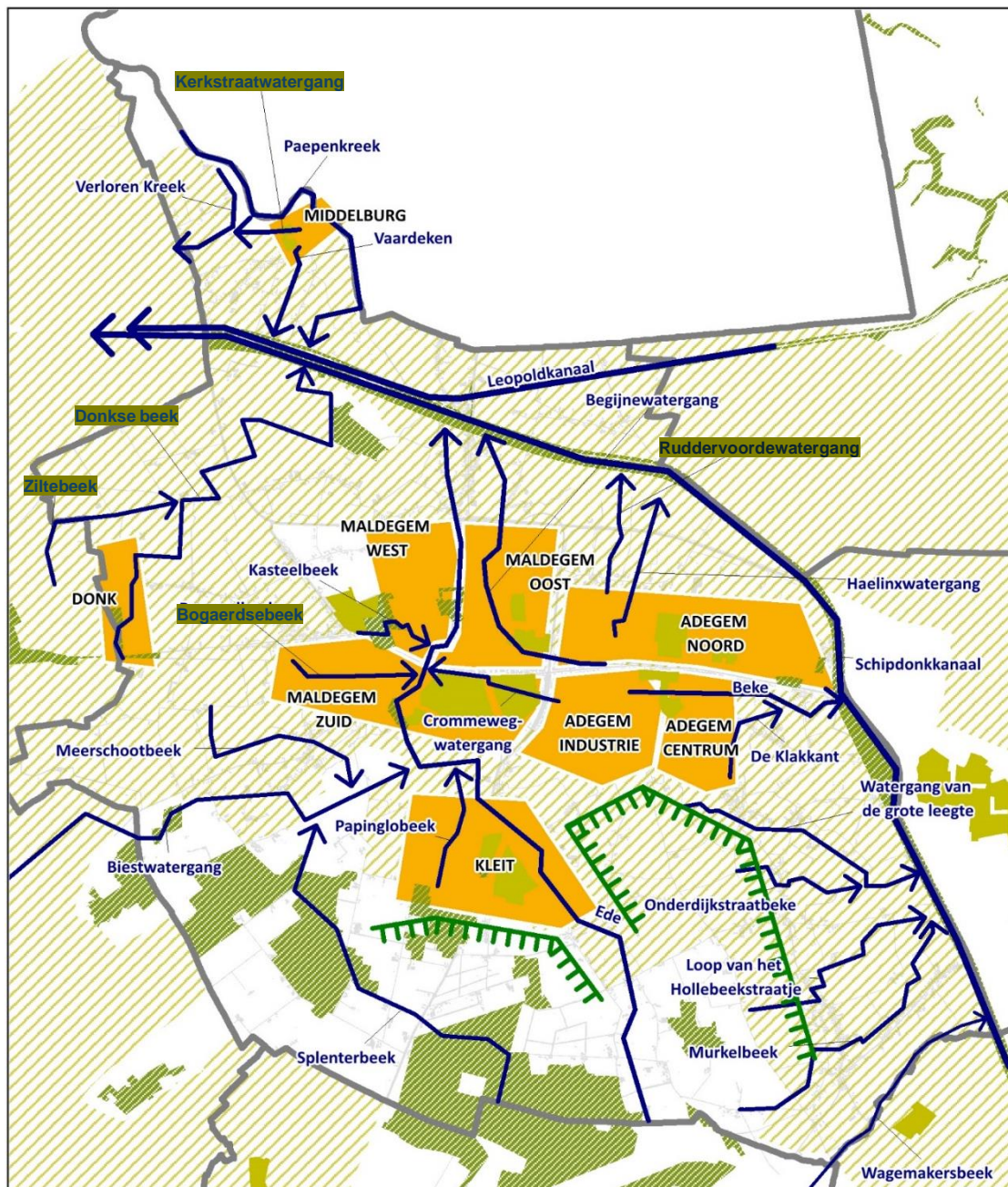
Het historisch peil te Maldegem is ook al overschreden tijdens een winterperiode, meer bepaald op 17 december 2011. Die dag werd het hoogste peil ooit gemeten sinds de eerste metingen in 1982. Het duurde toen vier dagen, voor de Ede terug onder het waakpeil kwam. Daardoor nam de druk op de Maldegemse bedijking toe. Dit event is belangrijk, want dit was voor het meetpunt Kleit zowat het hoogst gemeten peil in de recente geschiedenis, nadat de twee wachtbekkens en diverse andere maatregelen tegen wateroverlast werden uitgevoerd. Het grote verschil met de andere events is dat dit moment plaatsvond tijdens de winter. Door de regen op 15 december was de Ede afwaarts verhoogd en waren de twee Meersen aan het vullen. Het waterpeil liep niet voldoende terug en de berging in de Meersen was daardoor niet volledig beschikbaar voor de regen, die de dag erna zou vallen. Het eerste nieuwe wachtbekken had zich op 15 december wat gevuld, en was gelukkig terug beschikbaar de dag erna, maar door de verhoogde peilen afwaarts en de mindere berging in de Meersen steeg het peil snel in Kleit en de beide bekkens hebben zich dan ook volledig gevuld die nacht.

Het event van 29 januari 2013 is vergelijkbaar, maar daar kwam het peil tot net onder het alarmniveau. Ook hier zorgde een bui enkele dagen ervoor, dat de afwaartse peilen verhoogd waren, maar er was nog wel capaciteit beschikbaar in de Meersen. Toen kwamen twee buienlijnen, de eerste duwde het peil in Kleit tot net onder het alarmpeil zodat afwaarts de Meersen sterk gevuld werden, de tussenpauze gaf ademruimte zodat het peil in Kleit kon dalen. Hoewel de tweede bui veel beperkter was, was er afwaarts in de Meersen geen berging meer, waardoor het peil in Kleit terug snel steeg tot net onder alarmpeil.

Niettegenstaande de grote wateroverlastperiodes tijdens de zomers van 2005 en 2006 merken we recent vaker problemen op in de winterperiode. De Ede heeft het tijdens perioden van langdurige neerslag moeilijker, zeker als afwaarts de berging niet meer beschikbaar is.

In de klimaatmodellen wordt aangehaald dat de winters natter worden en bovenvermelde events zouden hier een illustratie van kunnen zijn. Natuurlijk moeten we ook in de zomerperiode opletten voor overstromingen. Dat bevestigen de alleen maar toenemende stevige onweersbuien. Daarom lijkt het ons aangewezen **extra**

- buffering** te voorzien enerzijds opwaarts Kleit, en anderzijds afwaarts bij de samenkomst Ede en Biestwatergang.
- Droogtestress kan enerzijds in het stedelijke gebied voorkomen worden. We verwijzen daarbij vooral naar de hitte-ontwikkeling op verharde pleinen en straten. Hiervoor is het aangeraden om in te zetten op **ontharding en het voorzien van bomen en struiken** met voldoende schaduwvorming. In het agrarisch gebied kan er ook droogte optreden. Het betreft vooral de verdroging van landbouwgewassen, door een gebrek aan irrigatiewater of verlaagde grondwaterstand. Om dit tegen te gaan is **waterconservering d.m.v. stuwkleppen** een eerste voorzorgsmaatregel. De grondwatertafel kan hiermee hoger gehouden worden en zo de percelen beschermen tegen verdroging. Indien bijkomend irrigatiewater nodig is, kan er eventueel water gehaald worden uit de aangelegde bufferbekkens.
 - Het specifieke probleem van **verdroging** van ondiepe klei- en leemlagen, wordt verder besproken in het deelgebied Kleit.
 - Met het Strategisch Plan afvalwater Maldegem ontwikkelde de gemeente Maldegem reeds een visie om geplande rioleringsprojecten, te realiseren tussen 2009 en 2027. Het is een doorvertaling van de zoneringsplannen, welke bepalen waar wel en geen riolering komt, naar een gebiedsdekkend uitvoeringsplan (GUP). In dit uitvoeringsplan werd vastgesteld welke saneringsprojecten binnen Maldegem nog moeten uitgevoerd worden, welke projecten het meest prioritair zijn en wie de projecten dient uit te voeren (Vlaams Gewest, gemeente of burger) binnen welke timing. De prioritering van de verschillende projecten gebeurde op basis van ecologische en economische criteria. Bepaalde zones zijn **minder of niet meer overstromingsgevoelig** dankzij **ingrepen door de SPAM** en andere werken.



2.3. BLAUWGROENE NETWERKEN

De uitbouw van blauwgroenblauwgroene netwerken zal ervoor zorgen dat onze woonomgeving leefbaar, veilig, gezond en aantrekkelijk wordt. Verschillende locaties kunnen op die manier landschappelijk, ecologisch en functioneel met elkaar verbonden worden. Er ontstaat een samenhang van ecosystemendiensten zoals waterberging, biodiversiteit, recreatie, aangename wandel- en fietsroutes, ...



Wateroverlast 25/08/2006 – Vossenholse Meersen (Oude Burkelweg)

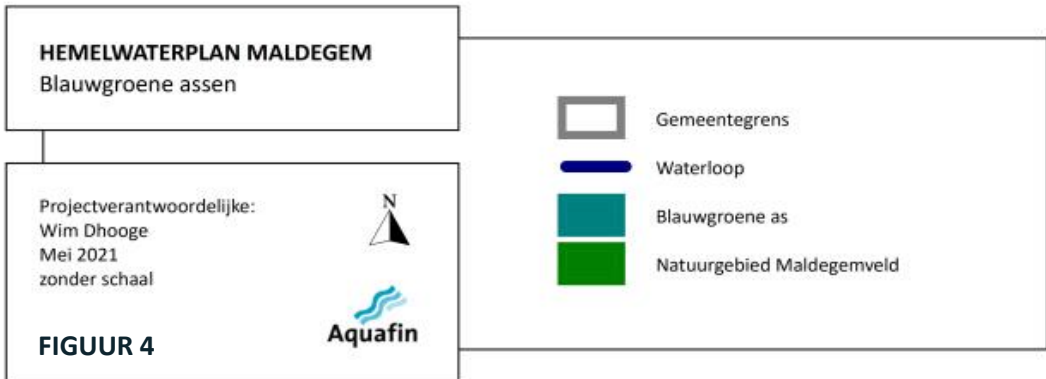
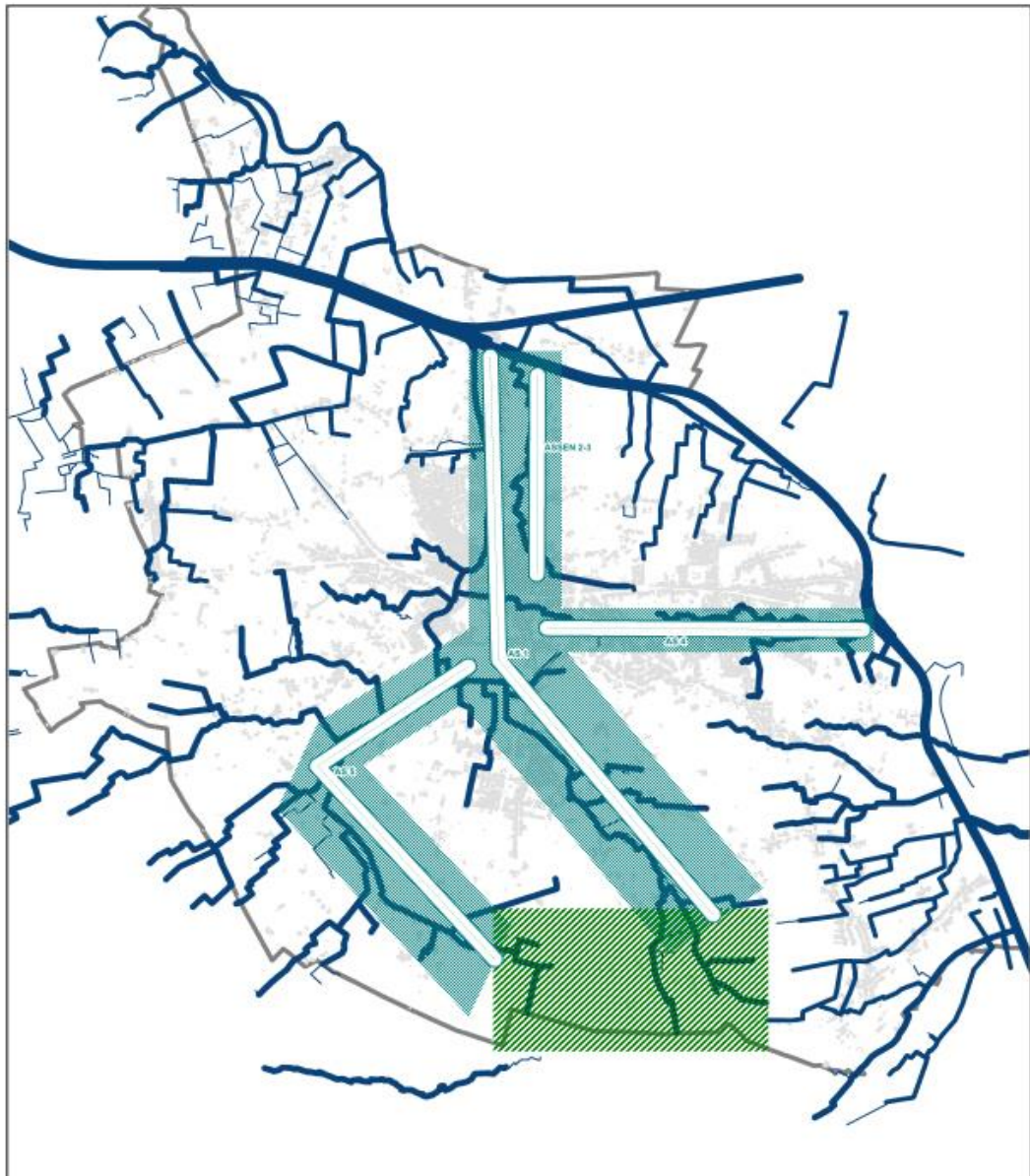
Figuur 4 illustreert de zones waar het interessant is om een blauwgroennetwerk uit te bouwen. Een aantal van deze zones zijn belangrijk om de waterveiligheid van het gebied te garanderen:

- De vallei van de Ede: Door de afstroom van de cuesta en de verhardingen langsheen de waterloop, kan het water versneld in de vallei toekomen. Het is aan te raden hier voldoende ruimte voor water uit te bouwen en opwaarts de helling maximaal in te zetten op bronmaatregelen. In het centrum van Maldegem dient zoveel mogelijk ingezet te worden op retentie.

Blauwgroene as 1: vallei van de Ede; Maldegem – Kleit – Maldegemveld

- De vallei van de Begijnwatergang: in het oostelijk centrum van Maldegem is er veel verharding en dient er ingezet te worden op retentie. Mits er ruimte kan vrijgemaakt worden, is het mogelijk om in deze vallei een wandelpad te creëren, parallel aan de hoofdbaan en de Ede.

Blauwgroene as 2: vallei van de Begijnwatergang; doorheen centrum Maldegem



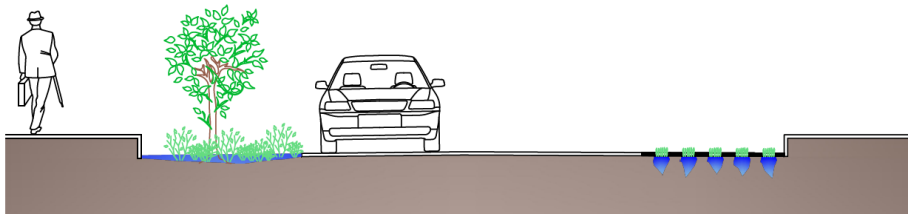
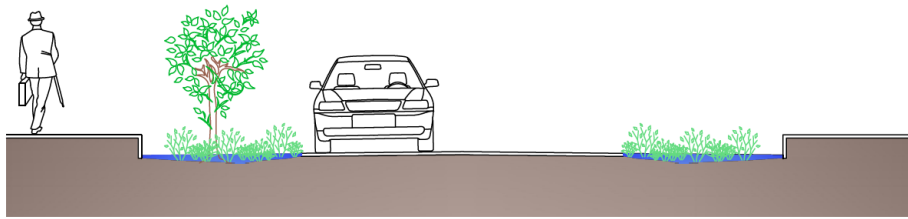
- De zone rond de nieuwe waterloop (3^{de} as – ontlasten Begijnewatergang):
De loop van deze waterloop wordt momenteel gevormd door grachten en niet geklasseerde waterlopen, maar kan met enkele kleine ingrepen de Begijnewatergang ontlasten én een recreatieve meerwaarde vormen.
Blauwgroene as 3: loop van de nieuwe waterloop; doorheen centrum Maldegem
- De vallei van de Beke: De vallei moet instaan voor de opvang van het water van Adegem en de verharding van het industrieterrein en de bewoning errond. Het is belangrijk de benodigde buffering uit te bouwen en de zuidkant van het woonuitbreidingsgebied te vrijwaren voor buffering van de waterloop. In de woongebieden die afwateren naar deze vallei moet maximaal ingezet worden op retentie.
Blauwgroene as 4: vallei van de Beke; Adegem – Industrie – Ede
- Biestwatergang – Splenterbeek: De Biestwatergang moet instaan voor de opvang van het water van Burkel. De Splenterbeek vindt z'n oorsprong in Maldegemveld en zorgt voor de ontwatering van de vele landbouwpercelen.
Blauwgroene as 5: vallei van de Biestwatergang en Splenterbeek; vanaf Ede – Biestwatergang – Splenterbeek – Maldegemveld

2.4. RETENTIEZONES EN TYPE STRAATPROFIELEN

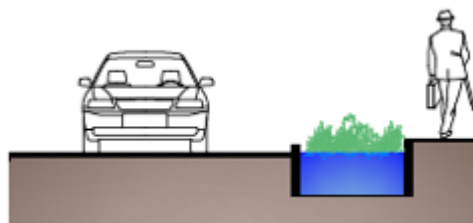
Op het overzichtsplan in bijlage zijn alle potentiële retentiezones aangeduid. **Door bij afkoppelingsprojecten maximaal in te zetten op bronmaatregelen, kan de benodigde centrale buffering beperkt worden.** Hoe meer er ingezet wordt op ontharding, hergebruik en infiltratie in groene straten en retentiestraten, hoe minder ruimte er nodig is voor centrale buffering. Ook de kans op wateroverlast verkleint, omdat het water maximaal bij de bron vastgehouden wordt.

Voor het hemelwater- en droogteplan van Maldegem hebben we in bepaalde zones een suggestie voor de bovenbouw van straten en pleinen mee opgenomen in het hemelwater- en droogteplan. **Die bovenbouw is vooral van belang bij zwaardere klimaatbuien, op het ogenblik dat de standaard rioolbuizen het water niet meer kunnen slikken.** Statistisch gezien dus bij buien groter dan een T20.

We onderscheiden vijf verschillende profielen:



Watervoerende straten worden gebruikt om afstromend water te sturen. De straten worden in een V- of U-profiel aangelegd met verhoogde boordstenen om ervoor te zorgen dat het water in het midden van de straat loopt, weg van de huizen. **Bijkomend kunnen grachten, groenzones of kanaaltjes in het profiel aangelegd worden**, om het water in normale weersomstandigheden af te voeren. Ter bescherming van deze groenzones kunnen deze afgeschermd worden met een boordsteen. Watervoerende straten kunnen gecombineerd worden met SWA-leidingen (Storm Water Afvoer) onder het straatprofiel.



Retentiestraten zijn straten die meestal stroomopwaarts liggen van kwetsbare overstromingslocaties. In deze straten moet een bepaald retentievolume gerealiseerd worden om de kwetsbare zone zoveel mogelijk te ontlasten.



Groene straten worden voorgesteld als de opwaartse verbindingen naar een watervoerende straat of waterloop. Ze worden voorzien van kleinschalige kanaaltjes, groenzones (wadi's,

plantenbakken en/of grachten) of waterdoorlatende verharding om het water te verzamelen en maximaal te vertragen, vooraleer het naar de waterloop of watervoerende straat af te voeren.



***Retentiezones** zijn groenzones, pleinen en/of parken waar het afstromend water gebufferd kan worden, zodat waterlopen en watervoerende straten minder zwaar belast worden. Voorbeelden van retentiezones zijn open depressies in een park of verlaagde speelterreinen. Als alternatief kan de buffering ook ondergronds uitgevoerd worden.*



***SWA-leidingen** zijn rioolbuizen met een grote diameter, om bij hevige buien grote hoeveelheden regenwater af te voeren. Ze worden meestal gebruikt als er weinig nuttige ruimte is voor andere bovengrondse retentiemaatregelen.*

Op de overzichtskaartjes bij de bespreking van de deelgebieden (zie hoofdstuk 3) zijn de type straatprofielen aangeduid d.m.v. verschillende gekleurde pijlen. De bijbehorende legende, vindt u hieronder.

LEGENDE KAARTEN

- | | |
|--|--|
| ● Ontharden | ■ Erosiebekken/erosiepoel
Buffergracht/houthakseldam/grasstrook |
| → Groene straat | → Gracht van algemeen belang |
| → Retentiestraat | → Waterloop |
| → Watervoerende straat | |
| → Bestaande RWA | |
| → Te herstellen vliet | |
| → Afstroomrichting regenwaterafvoer. Straatprofiel vergroenen waar mogelijk. | |
| ■ Bestaande ondergrondse buffer | □ Gemeentegrens |
| ■ Retentiezone | ■ Huizen/straten |
| ■ Natuur | |
| /// Woonuitbreidingsgebied | |

3. HEMELWATERVISIE PER DEELGEBIED

3.1. KLEIT

3.1.1. HOE WAS HET VROEGER

Om de huidige wateroverlast en droogte te kaderen, is het interessant om ook eens stil te staan bij de invloed van het menselijk ingrijpen. Als we terugkijken naar de periode van Ferraris (1778) merken we dat het landschap sterk veranderd is. Van het Kapellebos en het bos op de Kampel blijft niet veel meer over. Bossen spelen nochtans een belangrijke rol in de waterhuishouding. Ze houden het water vast en geven het vertraagd af. Het kan een beleidskeuze zijn om in **een groenplan of een RUP open ruimte** deze bossen terug te herstellen. De wortels maken de kleigrond poreuzer, en de kruin van de boom zorgt voor minder rechtstreekse zonbestraling.

Maldegemveld en de zone ten zuidwesten van Kleit waren in 1778 heide/veld. De vijver in het binnengebied tussen de Thijskensstraat en de Halledreef (7) deed vroeger waarschijnlijk dienst als natuurlijke buffer. De zone blijkt op de pluviale overstromingskaarten nog steeds gevoelig voor wateroverlast.

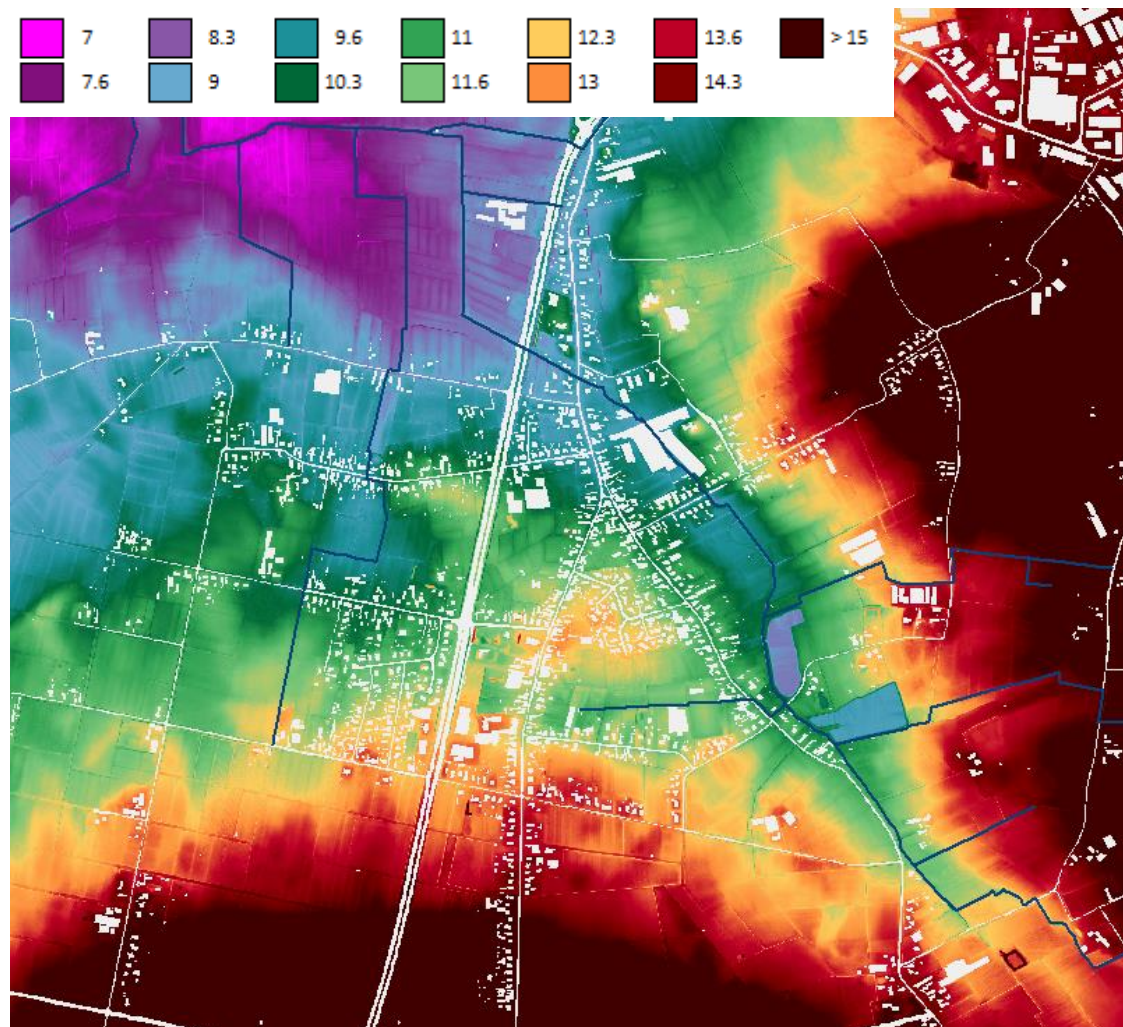


Ruimtegebruik voor zone Kleit in 1778 (Ferraris)

3.1.2. WATEROVERLAST

Kleit heeft in het verleden meermaals te maken gekregen met wateroverlast. Door de afwaartse ligging van het cuestafront, is de woonkern gevoelig voor wateroverlast. Bij zwaardere buien is er kans op wateroverlast door versnelde afstroom vanuit de hoger gelegen gebieden.

Ook de ondergrond speelt een rol. De zone rond Kleit bestaat uit natte gronden met een kleinere sedimentkorrel (zandleem en klei) waardoor infiltratie op bepaalde plaatsen beperkt zal zijn. De kans op afstroom is hierdoor groter. In de winter zal de hoge grondwaterstand een invloed hebben op de infiltratiecapaciteit.



Onderstaande foto's geven een overzicht van de wateroverlast in Kleit de voorbije jaren:



Wateroverlast 20/08/2005 ter hoogte van Kleitkalseide 17



Wateroverlast 25/08/2006 ter hoogte van Kleitkalseide 50



Wateroverlast 11/11/2008 in Kleitkalseide



Wateroverlast 11/11/2008 ter hoogte van Wachtbekkens Ede



Wateroverlast 25/08/2006 in de Urselweg



Wateroverlast 25/08/2006 in Pot- en Zuidhoutstraat – Koffiekanbeek richting Urselweg



Erosie rond Boombos



Erosie WL 0441



Erosie 31/08/2006 – Koffiekanbeek ter hoogte van perceel 1144A en afkalving oever Maasborne



Erosie 14/12/2009 – Booneveld



Erosie 14/12/2009 - Booneveld



Wateroverlast 25/08/2006 - Onderdijke en Maasborne



Wateroverlast 25/08/2006 – Wateroverlast Testenhoek



Wateroverlast 28/07/2014 – Thijskesstraat en Kleitkalseide (eveneens binnengebied Testenhoek)

3.1.3. DROOGTE

Door de opeenvolging van lange hete zomers, drogen de onderliggende klei- en leemlagen van de cuesta uit. Als gevolg hiervan krimpen deze klei- en leemlagen, waardoor de fundering van wegen en gebouwen verzakt en er duidelijke scheurvorming optreedt aan deze constructies.



Enkele straten waar al zware scheurvorming vastgesteld werd:

Asfaltwegen: Kleitkalseide, Harinkweg, Torredreef, Pot- en Zuidhoutstraat, Urselweg, Groot Burkelkalseide, Paardedreef, Grote Nieuwhofdreef, Lievevrouwdreef, Lindestraat

Betonwegen: Gentweg, Jonkvrouwdreef

Aan de woning te Kleitkalseide 157 B werd ook schade door zettingen geconstateerd, mogelijks door dezelfde droogteproblematiek:



3.1.4. REEDS UITGEVOERDE MAATREGELEN

Om de wateroverlast tegen te gaan, zijn er door de gemeente Maldegem en de Provincie al heel wat werken uitgevoerd.

In de zone tussen de twee cuestafronten zijn aan de Baaikensedestraat in 1993 en 2009 twee wachtbekkens aangelegd, die het water moeten opvangen op het ogenblik dat de Ede haar maximale capaciteit heeft bereikt. Uit de studie van de Provincie Oost-Vlaanderen (28/01/2010) bleek toen dat de beste oplossing 3 maatregelen: het aanpassen van de kunstwerken en OS op de Ede, het **uitbouwen van een bufferbekken van 47.000m³** te Maasbone én een scenario voor de KMO zone Krommewege. Enkel de uitbouw van het bufferbekken ligt nog ter discussie: volgens de studie bleek dat Maasbone de ideale locatie was omwille van het positief effect op de Baaikensedestraat en Urselweg én de afwezigheid van afgraving/onteigening. Dit laatste is echter niet meer het geval, waardoor het scenario Lindestraat toch terug in aanmerking komt. Eventueel kan ook de rechteroever van de Ede ingericht worden als bufferbekken (6b). Een bijkomende optie is om het zeer rechte **traject van de Ede** langsheen de Urselweg, **meanderend** uit te voeren, wat goed is voor de buffering en de vertraagde afvoer.

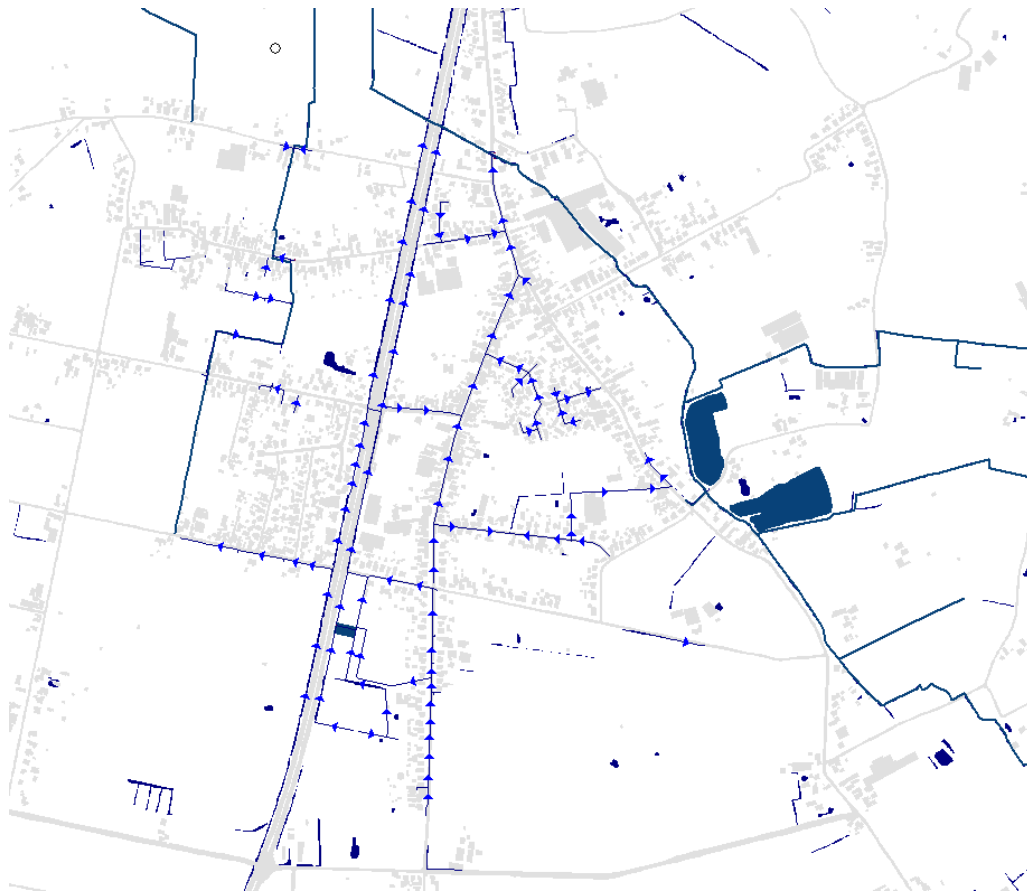
Helemaal helling- en stroomopwaarts, aan het Maldegemveld, werden in 2014 in samenwerking met Natuurpunt verschillende **bufferzones** aangelegd bestaande uit vijvers, plassen en poelen. Het waterbergend vermogen van het gebied werd vergroot door 10500 m³ grond af te graven, zes stuwen te plaatsen en ongeveer 700 m aan dijkes aan te leggen. Door gebruik te maken van de natuurlijke topografie, kan in die hoger gelegen zones ongeveer 9700 m³ gebufferd worden. De stuwen zijn voorzien van een uitstroomopening, waarlangs het water vertraagd wegstroomt. Bij zwaardere regenbuien kan het water via een noodoverlaat naar een volgende zone overstorten. Op die manier wordt het water maximaal opwaarts vastgehouden. De multifunctionele inrichting van het Maldegemveld kunnen we in het kader van het hemelwater- en droogteplan omarmen. De natuur krijgt er nieuwe kansen. Diverse rijke natte graslanden en heidevegetaties kunnen er terug ontwikkelen, poelen en vennen zullen er snel voor meer biodiversiteit zorgen. De publieke meerwaarde met de noord-zuid wandelverbinding, de knuppelpaden en het uitkijkpunt zijn een mooi voorbeeld van hoe waterberging, natuur en beleving hand in hand gaan.



Bewoner natuurgebied Maldegemveld (bron: Natuurpunt)

3.1.5. OPPORTUNITEITEN EN AFSTROOMRICHTINGEN

Kleit centrum is reeds grotendeels uitgerust met een gescheiden rioleringsstelsel. De aanleg van de stelsels heeft echter plaatsgevonden toen de algemene principes van ontharding en infiltratie nog niet ingeburgerd waren. **We benadrukken hier nog even dat gescheiden riolering de wateroverlast niet oplost, maar een afvoer van het hemelwater voorziet naar plaatsen waar infiltratie of buffering mogelijk is.** Sneller afvoerende riolering is dus zeker geen oplossing, maar de flankerende maatregelen om het water af te remmen en de afstroom van verharding te beperken zijn dat wel.



Bestaande RWA- leidingen in Kleit

Er is op termijn nog winst te boeken. Door de straten te vergroenen (bomenrij, graszone, ...), kan de hoeveelheid water die afstroomt richting riool beperkt worden. Bij toekomstige wegenwerken vragen we **de openbare ruimte kritisch te bekijken**: te ontharden waar het kan, parkeerplaatsen waterdoorlatend aan te leggen, bomen te plaatsen in een poreuze wortelzone die kan bufferen, ... Onderstaande figuur geeft een mogelijke groene inrichting voor het centrum van Kleit;



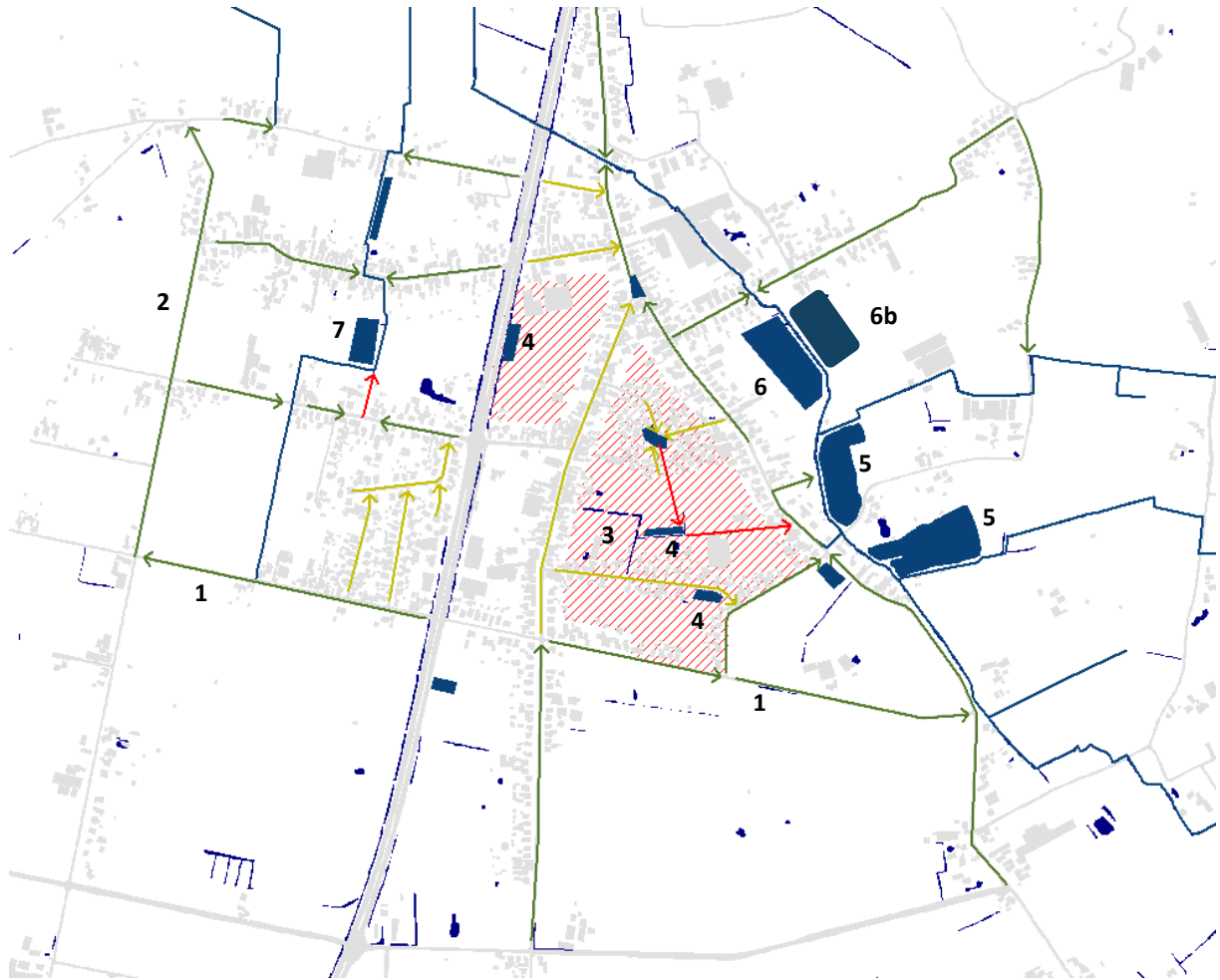
Voorstel vergroening Kleitkalseide

Op onderstaande kaart maken we een onderscheid in de inrichting van de straten in het centrum. In bepaalde zones zal het nodig zijn om meer buffervolume te voorzien en zal er gekozen moeten worden voor een retentieprofiel. Andere straten krijgen een groene invulling.

De straten die parallel lopen aan het cuestafront worden best als retentiestraat (1) aangelegd. Een breder grachtprofiel aan de hellingkant kan het afstromend water van de velden opvangen, best in combinatie met een grasstrook of houtkant. Voor hellende straten worden de grachtprofielen voorzien van schotten met een knijp om de doorvoer van water richting het centrum te beperken. Dimensionering van de knijp tijdens ontwerp gebeurt best op een T20 of groter en het beperkte beheer kan door de gemeente opgenomen worden.

De afstroom van het cuestafront wordt bij voorkeur zoveel mogelijk in westelijke richting gestuurd, weg van het centrum, richting Torredreef (2). Van daaruit kan het water vertraagd afstromen richting Ede.

De vroegere waterloop in de zone tussen de Hogebranddreef en de woonwijk Krakkeveld is verdwenen en het gebied werd aangesneden voor de bouw van een woonzorgcentrum. De grachten werden opgewaardeerd en een BB is voorzien, maar de waterloop terug open leggen is moeilijk omdat deze ingebuisd werd onder het voetbalveld. Voor de rest van het woonuitbreidingsgebied moet buffering voor een T20 ingecalculeerd worden. Ruimte voor water dient hier voorzien te worden. Op het plan staan ter referentie drie retentiezones (4) ingetekend, de exacte locatie, vorm en grootte kunnen op projectniveau bij aansnijding van de rest van het woonuitbreidingsgebied bepaald worden.



Op het plan staat naast de bestaande twee bekkens (5) langsheen de Ede nog een derde retentiezone ingetekend (6 of 6b). Het is een zone die vandaag regelmatig onder water komt te staan, en waar ruimte voor water belangrijk blijft. Verhogingen van het terrein moeten beperkt worden, maar een iets hogere rand ter beveiliging van de woningen erlangs is een must. Op die manier kan het water plaats innemen op het huidige weiland, maar kan deze functie behouden blijven.

Om de **droogteverschijnselen** tegen te gaan moet op drie vlakken worden ingegrepen:

- het hemelwater moet zo lang mogelijk bijgehouden worden door het inrichten van grachten of wadi's parallel aan de helling om het water te bufferen. Bij wegen loodrecht op de helling is het aangewezen schotten te voorzien met V-vormige overloop bovenaan zodat er altijd een basis waterlaag kan infiltreren.

- Daarnaast moet er voorzien worden in diep wortelende vegetatie, zodat het hemelwater de bovenste lagen van de bodem makkelijker kan verzadigen. Bomen zijn hiervoor geschikt, en zorgen door hun slagschaduw ook voor een lagere oppervlakte temperatuur, wat de verdamping beperkt.

- In landbouwgebied is het zinvol om gestuurde drainage toe te passen. Tijdens periodes wanneer de landbouwer het veld wil betreden voor veldwerkzaamheden, kan het waterpeil tijdelijk zakken tot de oorspronkelijke drainagebasis. Nadien kan het grondwaterpeil zich terug opbouwen. Op deze manier wordt er meer water vast gehouden in de bovenste lagen, dat door het gewas kan opgenomen worden.

3.2. ADEGEM

3.2.1. HOE WAS HET VROEGER

Ten tijde van Ferraris werd de afstroom van de Kampel tegengegaan door de aanwezigheid van het bos. De kwetsbare zone voor wateroverlast langsheen de Beke, was eveneens bos. **De Beke zelf waterde vroeger noordwaarts af.** Ter hoogte van de Oude Staatsbaan nummer 12 stak ze door, en liep ze verder ten zuiden van de percelen aan de Moerwege straat. Voorbij de Moerwege straat boog ze af in noordelijke richting, om uiteindelijk uit te monden in de huidige Noordbroekwatergang vlak naast het Schipdonkkanaal.



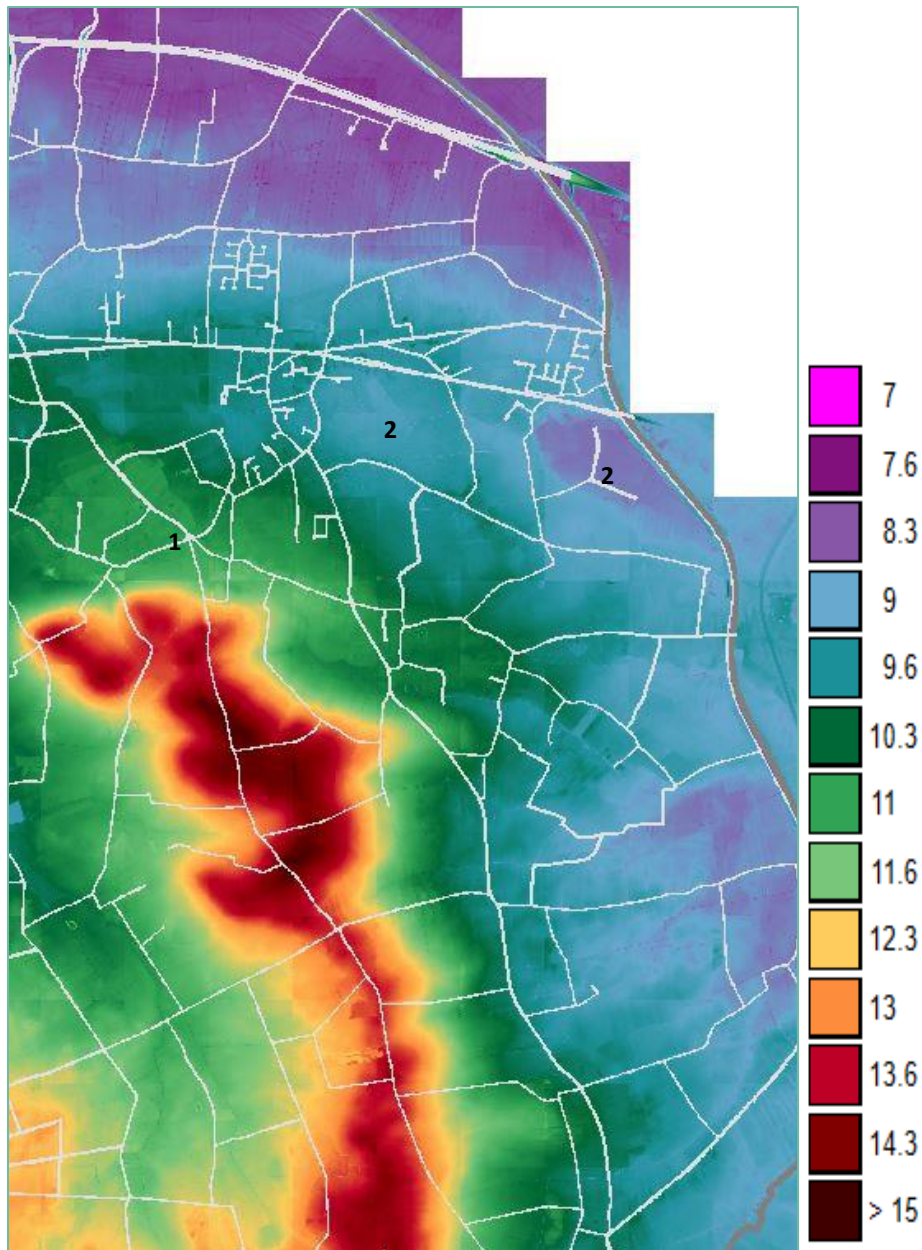
Van de waterloop de Klakkant en de zijwaterlopen die nu uitmonden in het Schipdonkkanaal ter hoogte van Balgerhoeke, was vroeger nog geen sprake. De vele **houtkanten en heggen langsheen de perceelsgrenzen hielden het water vast en voorkwamen afstroom.**

Een deel van het vroegere bos herstellen met waterminnende boomsoorten of een waterbuffering bouwen, zou een oplossing kunnen bieden. Recent werd er tijdens de uitbreiding van het bedrijventerrein een **nieuw bergingsbekken** aangelegd dat moet voorkomen dat de wateroverlast langsheen de Beke niet toeneemt.



3.2.2. WATEROVERLAST

De wateroverlast in Adegem situeert zich voornamelijk aan het industrieterrein (1) en de zone rond de Beke waterloop (2). De reliëfverschillen, de hoge grondwaterstand in de winter en de aanwezigheid van de oude ondergrondse leidingen uit WO II (zie deel 2.1 Problematiek) zorgen voor een versnelde afvoer van water richting industrieterrein en valleigebied.



Droogteproblemen werden in dit deelgebied nog niet waargenomen, maar bij toekomstige ontwerpen van de publieke ruimte (zowel industriezone als woonzone) kunnen best vergroening en plaats voor water voorzien worden. Beide maatregelen voorkomen hittestress en zorgen voor een aangename werk- en woonomgeving.

3.2.2.1. INDUSTRIETERREIN VLEGVELD

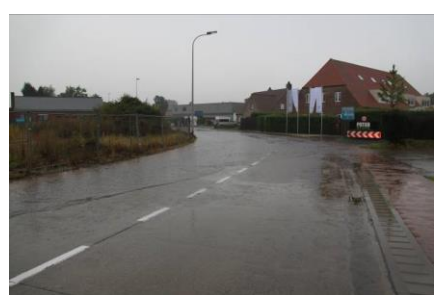
Onderstaande foto's geven een overzicht van de wateroverlast in het industrieterrein de voorbije jaren:



Wateroverlast 20/08/2005 - kruispunt Ringbaan/Vliegplein en Vliegplein richting noord, voor de bocht.



Wateroverlast 20/08/2005 - De Hobbit bvba Nijverheidslaan



Wateroverlast 26/08/2011 – Steenhouwerslaan en Vliegplein

Het industrieterrein is gevoelig voor wateroverlast. Er zijn verschillende oorzaken:

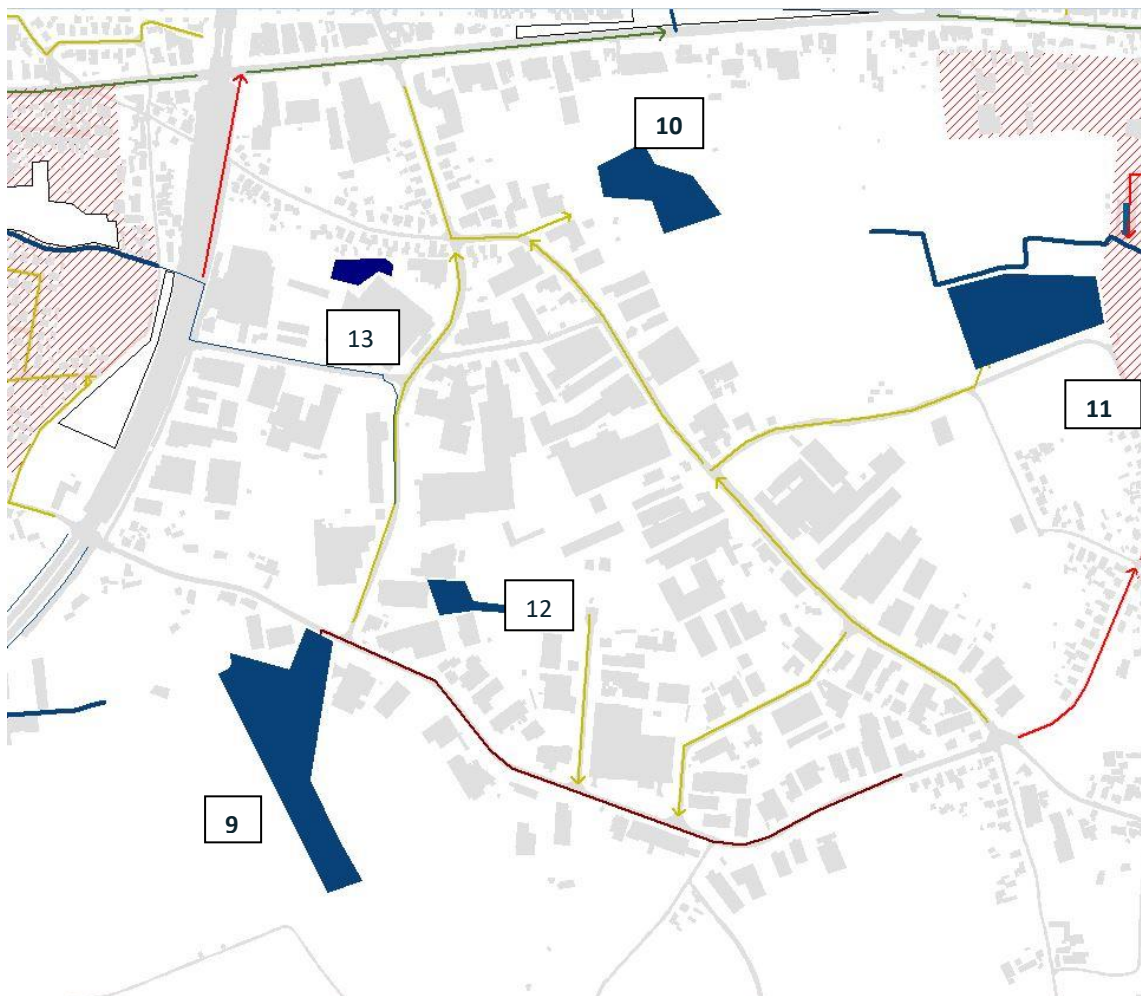
- Rechtstreekse afstroom van de Kampel heuvelrug en uitstroom van de oude Duitse leidingen, die vooral de Krommewege (3) onder water zetten.
- Afstroom van de grote verharde oppervlaktes die bij zware buien het rioolstelsel onder druk zetten. De Nijverheidslaan (4), het gemeentelijk containerpark (5) en de Industrielaan (6), inclusief het bedrijf Roxell (7), zijn hiervan het slachtoffer. Ook de lager gelegen zone van het Vliegplein (8) komt bij een zware bui onder water te staan.

- Het ontbreken van bufferings- en bronmaatregelen. De aanleg van het industrieterrein dateert nog van voor de hemelwaterverordeningen.

Arcadis heeft voor deze zone in 2015 een modellering uitgevoerd. Ze hebben toen gerekend met een infiltratieoppervlakte van 400m² per verharde ha, een infiltratievolume van 250 m³ per verharde ha en een vertraagde lozing van 20 l/s per ha.

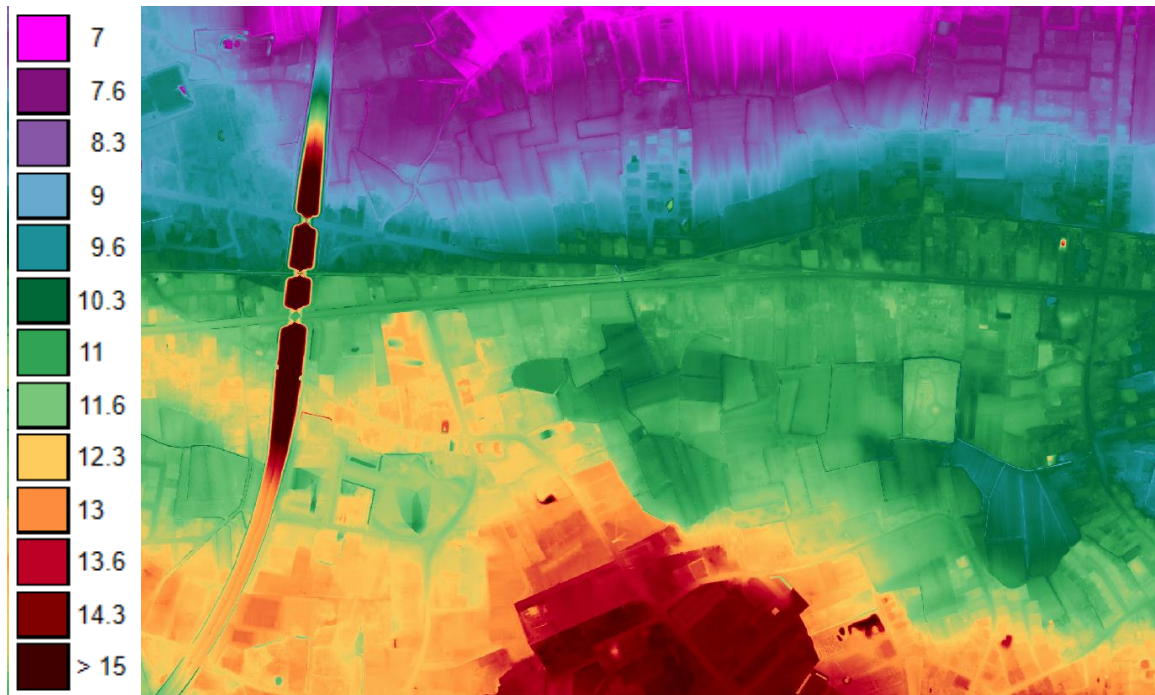
Er is toen besloten een aantal bijkomende buffers uit te bouwen. Een aantal daarvan zullen op privaat domein uitgevoerd worden en een aantal op openbaar domein.

- Buffer Krommewege (9). Deze buffer van 12200 m³ zal aangelegd worden om de zuidelijke zone te bufferen. Ook het water dat van de onverharde Kampel en via de Duitse leidingen, afstroomt zal mee in deze buffering opgenomen worden.
- Buffer Begijnenwatergang (10). Deze buffer van 9800 m³ zal instaan voor de buffering van het water van de meest noordelijke zone.
- Buffer Beke (11). Deze buffer van 10258 m³ zal instaan voor de buffering van de oostelijke zone. Wanneer het industrieterrein uitgebreid wordt, zal ook deze zone hiernaar afwateren. Ook hier worden enkele Duitse leidingen opgenomen.
- Om het politiekantoor en het containerpark bij zware buien van water te ontlasten, komt er nog een infiltratiebekken op beide locaties (12).
- Buffer aan bedrijf Roxell (13)



3.2.2.2. VALLEI VAN DE BEKE

Versnelde afvoer van de hoger gelegen zuidelijke gebieden en bijkomend ook de uitstroom van de oude Duitse leidingen, zorgen ervoor dat de vallei van de Beke regelmatig onder water komt te staan.



Onderstaande foto's geven een overzicht van de wateroverlast in Adegem de voorbije jaren:



Wateroverlast 20/08/2005 - Adegem Dorp en Hillestraat

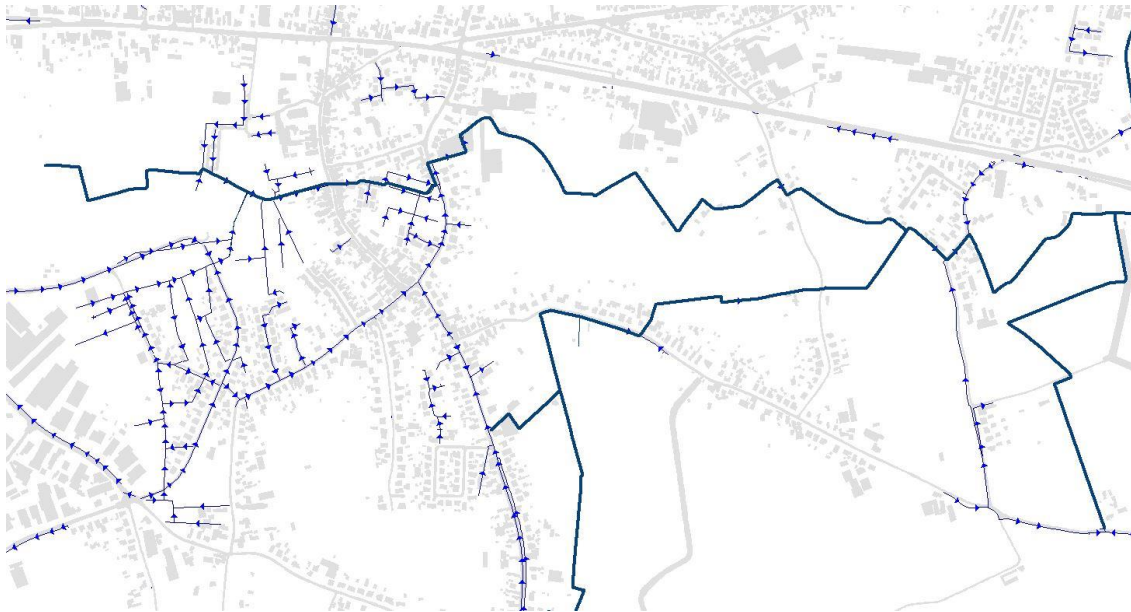


Wateroverlast 20/08/2005 - Molenstraat



Wateroverlast 27/02/2015 - Bekevallei Adegem

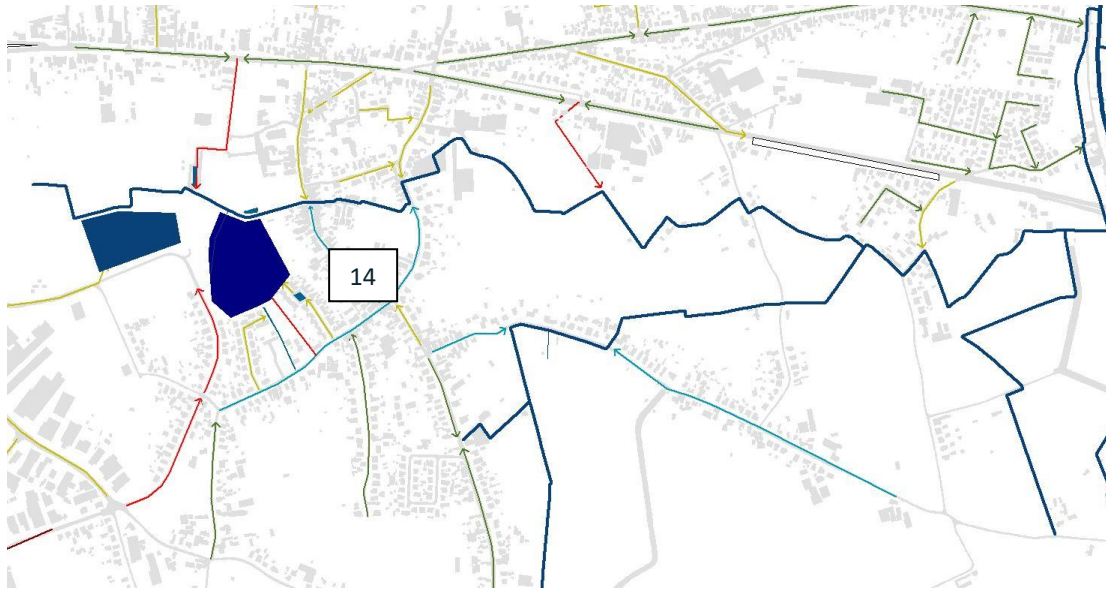
De vallei van de Beke kent in de winter hoge grondwaterstanden. De terreinen zijn over het algemeen erg nat. Het centrum van Adegem kent veel **woonwijken met ertussenin grachten**. De meeste openbare grachten worden **jaarlijks gereit**, een plaatselijke ruiming wordt uitgevoerd na een calamiteit. Het reiten gebeurt via de rijweg of langs het aanpalende perceel, zodat groenafval of verontreinigd slib afgevoerd kan worden, terwijl zuiver slib verdeeld wordt over de oevers. Hoe het beleid i.v.m. ruimen van grachten gestroomlijnd kan worden, is terug te vinden in deel 4.6 en 4.7. Het onderhoud van private grachten is problematisch, mede door moeilijke bereikbaarheid, gebrekkig nazicht of illegale demping.



Veel ruimte voor buffering is er niet in woongebied, we raden daarom aan om zoveel mogelijk in te zetten op **creatieve straatontwerpen** zoals ook eerder gebeurde in Kruisken en de Spanjaardshoek. Protest van bewoners tegen grachten kan opgevangen worden door ze alternatieven aan te bieden. Wanneer enkel het wegoppervlak moet afwateren naar de berm, zullen wadi's of waterdoorlatende bermen, met eventueel een overloop naar de riolering, voldoende zijn. Ook centraal gelegen wadi's met diverse functies (water, natuur, recreatie) bieden hier een oplossing.

Heraangelegd Kruisken





Bewoners zijn door de VLAREM wetgeving sowieso verplicht om af te koppelen, dus werken op particulier domein blijven nodig. Doordat u de aanleg van grachten uitspaart (zie berekening hieronder) kan u subsidies geven voor infiltratie op particulier domein. De huizen in deze zone hebben ook voldoende grote tuinen om dit mogelijk te maken.

Gracht 1 m diep	65 euro/lopende meter
Gracht 2 m diep	110 euro/lopende meter
Kopmuur	2.400/st (elke 8m) => 300 euro/lopende meter
Riool diam 400mm 2m diep	150 euro/lopende meter
Rijwegherstel	1.500 euro/lopende meter
TOTAAL	2.125 euro/lopende meter

Voor Kruisken en de Spanjaardshoek geven we mee dat de aanleg van grachten hier noodzakelijk was om ook de afstroom van hogerop mee op te vangen. In bepaalde gevallen zal het dus niet mogelijk zijn om zomaar grachten of retentieplantenvakken te schrappen.

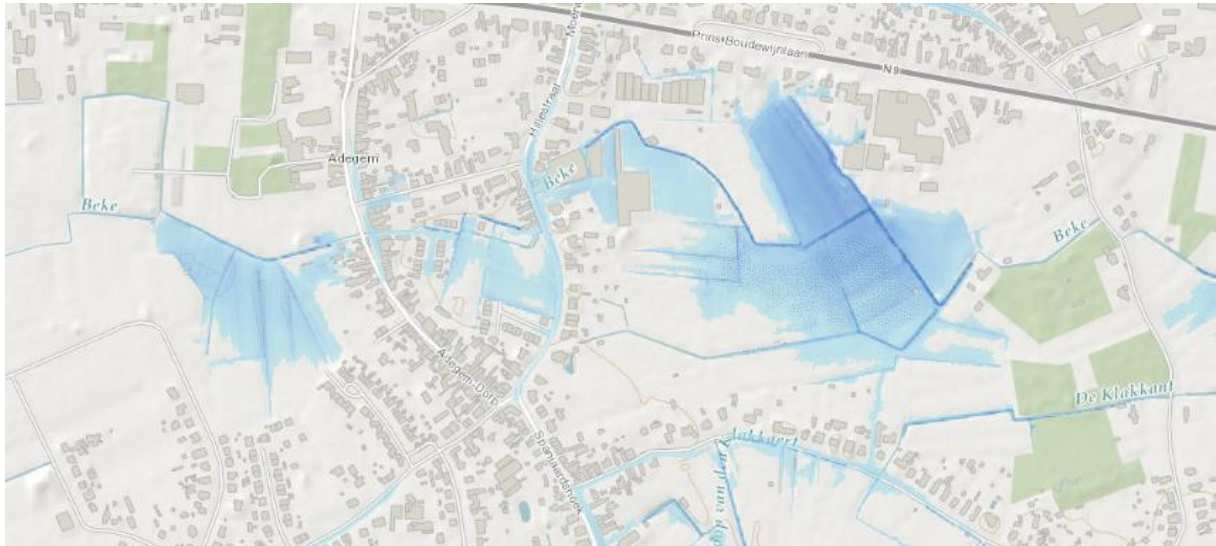
Het zuidelijkste perceel van het woonuitbreidingsgebied (14) aan de Ringbaan is gevoelig voor wateroverlast. Het is de zone waar ook het water uit ondergrondse leidingen van de Tweede Wereldoorlog aan de oppervlakte komt. Vermoedelijk wordt ook in de winterperiode een groot



deel van het grondwater langs hier afgevoerd, zodat deze zone voor water beschikbaar blijft. Een mogelijke manier om de Duitse leidingen op te vangen, is ze aan te wenden als ondergrondse buffering. Hiertoe dient de uitstroom ervan (of de verbinding met het rioolstelsel) dichtgemaakt te worden. Wel dient er een knijpopening te worden voorzien, zodat vertraagde afgifte kan plaatsvinden.

3.2.3. ADEGEM IN DE TOEKOMST

In april 2014 werd het Masterplan Adegem opgemaakt met een visie op hoe Adegem kan ontwikkelen. In 2018 werd een RUP ingediend om het zuidelijk deel van het woonuitbreidingsgebied in Adegem-Dorp te vrijwaren van bebouwing, maar ondertussen werd de procedure stopgezet.



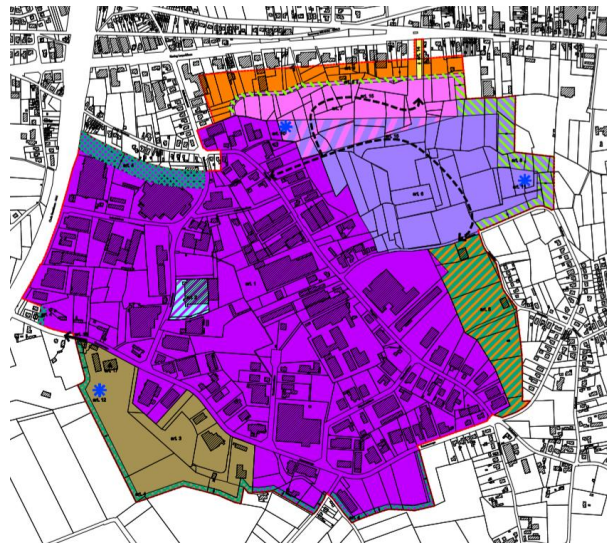
Uittreksel VLAGG

Het Masterplan van Adegem schetst een blauwgroene as, wat we in het hemelwater- en droogteplan alleen maar achter kunnen staan:

- De twee grote waterbekkens aan het industrieterrein worden met elkaar verbonden. Een vertraagde doorvoer kan ervoor zorgen dat het centrum van Adegem niet overbelast raakt. Een trage wegverbinding langsheen de waterloop zorgt voor een publieke meerwaarde. Zoals hierboven gesteld kunnen de bekkens mee natuurlijk geïntegreerd worden in de groenzone (cfr Harderbos en Dode Bemde)
- De zuidelijke zone van het woongebied blijft groen, en kan indien nodig mee ingeschakeld worden als buffer. Op termijn kan de zone mee instaan als bufferzone voor de woonzone ten zuiden ervan.
- Twee trage wegverbindingen maken de verbinding met de groenzone ten oosten van Adegem. Tussen Adegem-Dorp en Hillestraat werden De Beeke en De Geuzen ontwikkeld en in het kader van het hemelwater- en droogteplan vragen we om **de groene zone ten oosten van de Hillestraat te behouden als onbebouwde landbouwgrond, hier zal op termijn nog buffering nodig zijn voor de verdere ontwikkeling van het centrum.**



Masterplan Adegem - ©Bureau Urbanisme



Bestemmingsplan Provincie mbt industrie

3.3. ADEGEM ZUID

Adegem zuid omvat de gebieden Kleemputte, Kruijpuit en Murkel. Ook hier is in het verleden reeds meermaals wateroverlast geweest. Onderstaande foto's geven een impressie.



Wateroverlast 08/01/2015 – Onderdijke en kruispunt met Appelboom



Wateroverlast 28/07/2014 - Kleemputte



Wateroverlast 30/08/2015 – Murkel

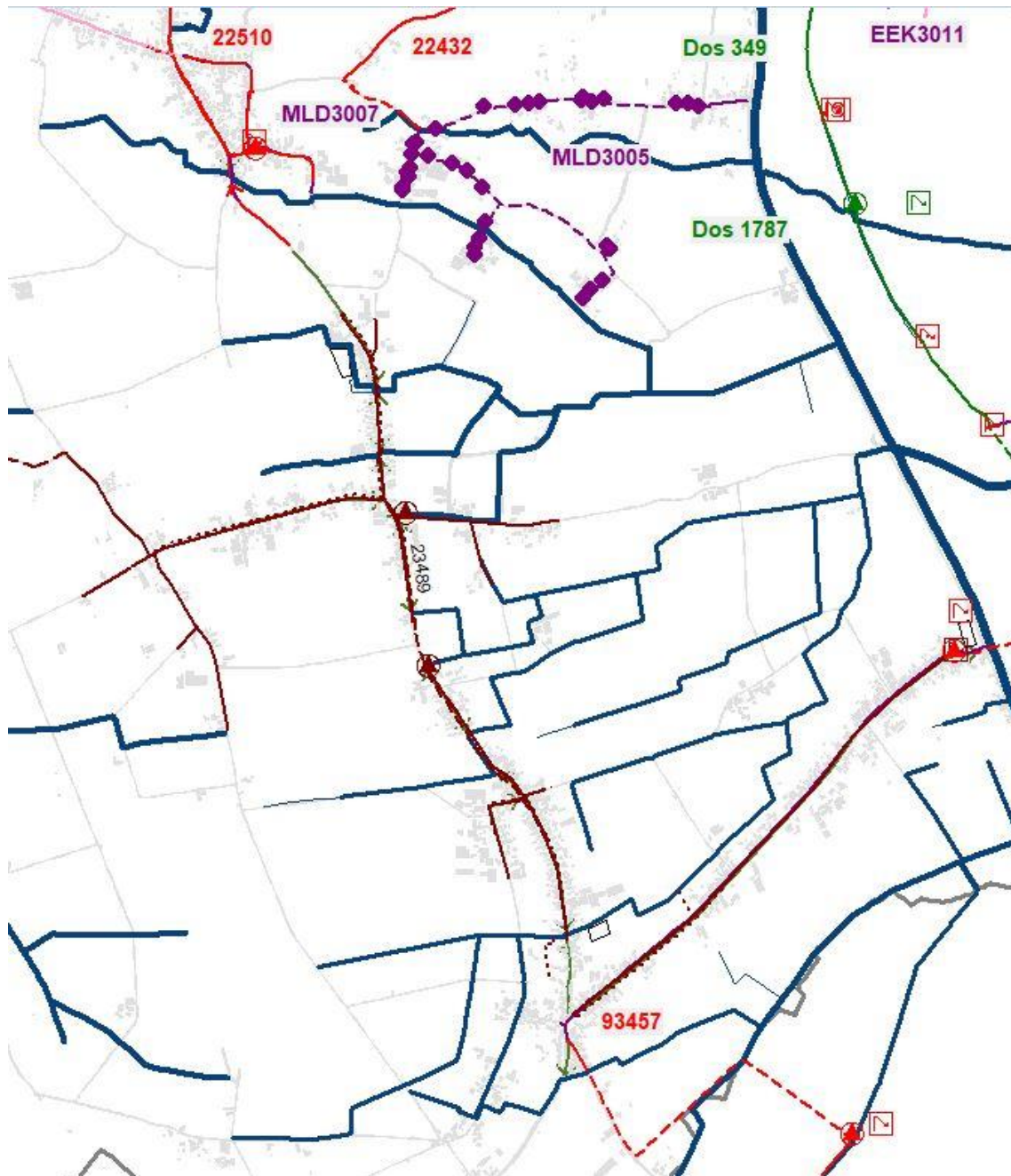
Wateroverlast 30/08/2015 – Murkel

Het meeste water in deze gebieden is afkomstig van de **afstroom** vanuit **onverhard gebied**. Bij zwaardere stortregens of bij verzadiging van de bodem, loopt het water van de hoger gelegen landbouwgebieden hellingafwaarts richting de woonzones. Zij kampen daardoor op bepaalde plaatsen met wateroverlast. De verantwoordelijke waterstromen hiervoor zijn visueel zichtbaar op de overzichtskaart. In deze zones is het interessant om terug te grijpen naar houtkanten of in te zetten op bijkomende erosie maatregelen (zie hoofdstuk 3.6).

Het Strategisch Plan afvalwater Maldegem (SPAM) heeft in deze zone **SPAM19** op het programma staan (2025) waarbij de aansluiting van Appelboom, Vierweegse en Kerselare wordt voorzien.

Om de wateroverlast aan te pakken zijn er ook acties geformuleerd in het Masterplan, meer bepaald het uitvoeren van **rioleringsprojecten** (zie figuur hieronder), het oplossen van de knelpunten uit het masterplan wateroverlast en het plaatsen van stuwen om water op te houden

in de waterlichamen. Deze acties kunnen we vanuit het hemelwater- en droogteplan enkel onderschrijven.



3.4. ADEGEM NOORD

Adegem noord omvat de zone tussen de N49 en de N9. De zone wordt doorsneden door noord-zuid lopende krekken, waarvan er de laatste jaren een aantal verdwenen zijn. Het grote probleem in deze zone, is de hoge grondwaterstand in de winterperiode, gecombineerd met de barrière

functie van de N49. Het grondwater wordt tegengehouden door de N49 en ook het oppervlaktewater kan maar via een beperkt aantal onderdoorgangen naar de noordkant van de N49. Vooral de meest oostelijke zone moet een lange omweg maken, alvorens het water de Waterloop van de Broekelken bereikt en zo verder onder de N49 door kan.



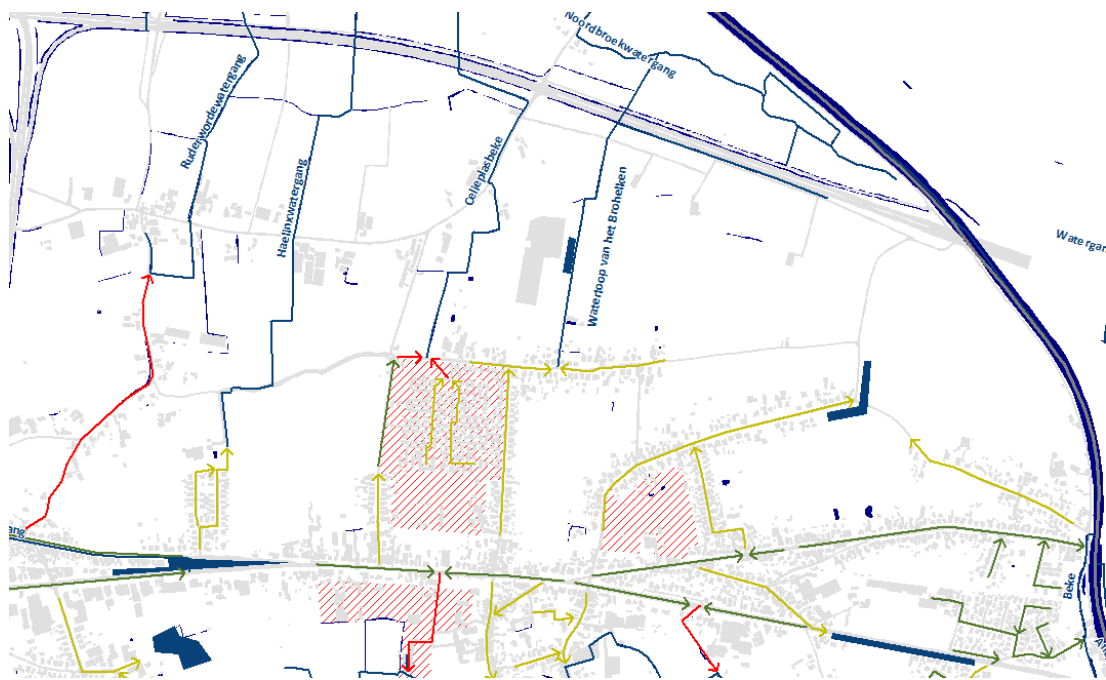
De Celielplas is één van de straten die af en toe te maken heeft met wateroverlast. De foto's hieronder geven de situatie weer in augustus 2005.



Wateroverlast 20/08/2005 - Celielplas 9



Wateroverlast 20/08/2005 - Celielplas 9



Om de zone langsheen de N49 zoveel mogelijk te ontlasten, is het belangrijk dat we het water zoveel mogelijk spreiden via de verschillende waterlopen. De zone ten zuiden van de Oude Staatsbaan bevat minder natte grond, waardoor het water daar zoveel mogelijk vast gehouden moet worden. Waar mogelijk moet er gekeken worden naar infiltratie. Hergebruik blijft eveneens een belangrijke factor voor dit gebied.

Het lijkt alvast nuttig om de bufferbekkens die in deze zone voorzien worden, uit te bouwen als tappunt voor landbouwers, om eventuele droogteperiodes te overbruggen.

Er kan weinig gedaan worden aan de ligging van de N49 en het feit dat deze het water ophoudt. Mogelijke oplossingen zijn het creëren van waterplassen thv Celieplasbeke en de monding van de Broekelken waterloop in de Noordbroekwatergang, het vergroten van de gracht bij de Moerwege en Kleine Moerwege en hergebruik toepassen. Ook bomen aanplanten is een goed idee, deze zorgen voor extra verdamping. Als laatste kan ook de KLE (Kleine LandschapsElementen zoals hagen, wilgenrijen, ...) perceelrandbegroeiing (her)aangelegd worden, om het water te vertragen. Een alternatieve oplossing bestaat eruit om de grachten ten zuiden van de N49 af te laten wateren naar de Steentjesstraat en zo rechtstreeks in het kanaal te lozen.



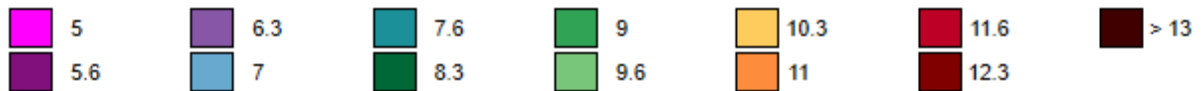
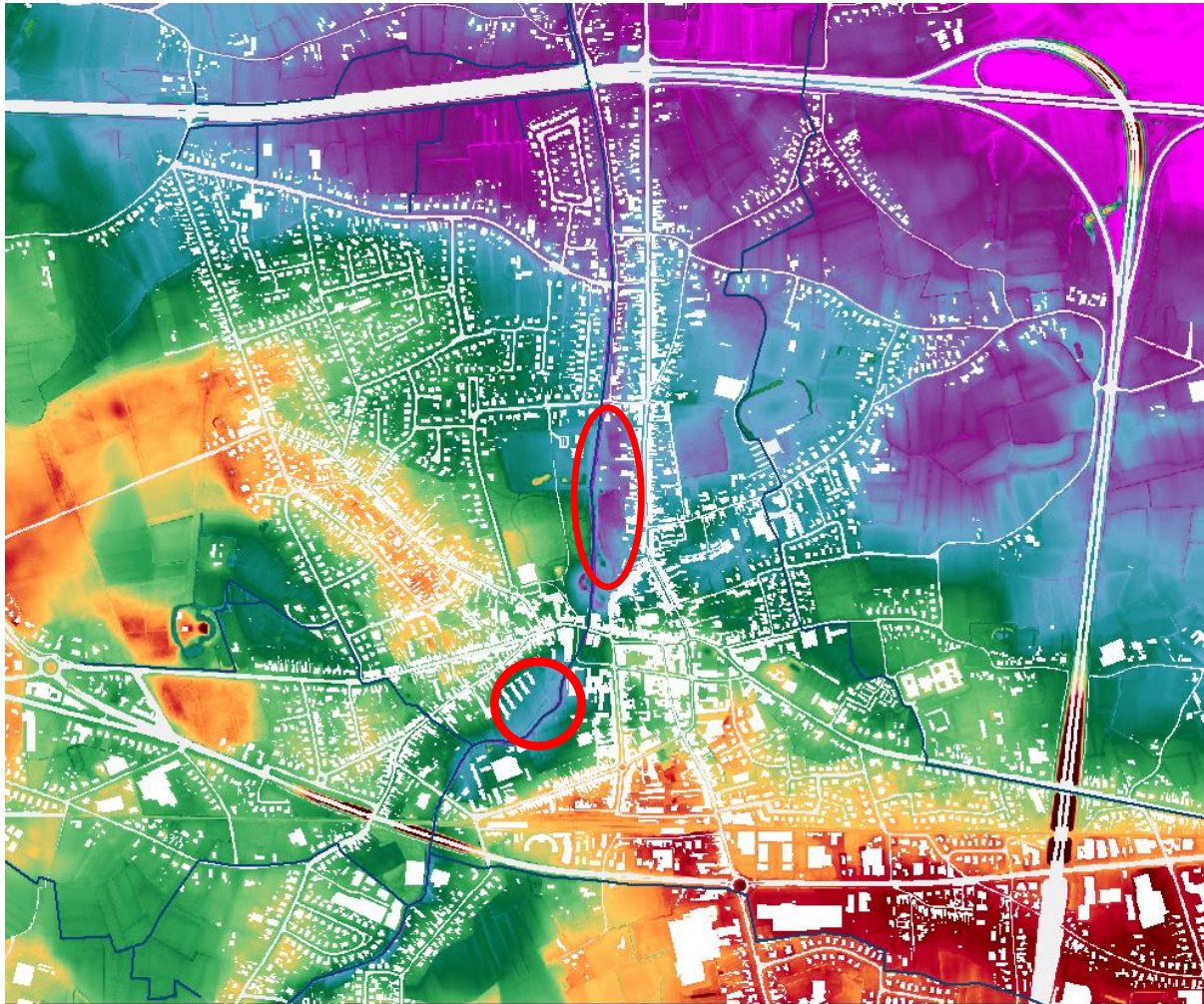
Er werd in 2014 ook wateroverlast geconstateerd in een lager gelegen zone van de Oude Staatsbaan: enkele zwaardere regenbuien zorgden ervoor dat deze zone onder water kwam te staan. Een oplossing voor dit probleem is zoveel mogelijk water uit riolering houden d.m.v. ontharding, infiltratie, hergebruik en vertraagde afvoer.

Wateroverlast 28/07/2014 – Oude Staatsbaan 139

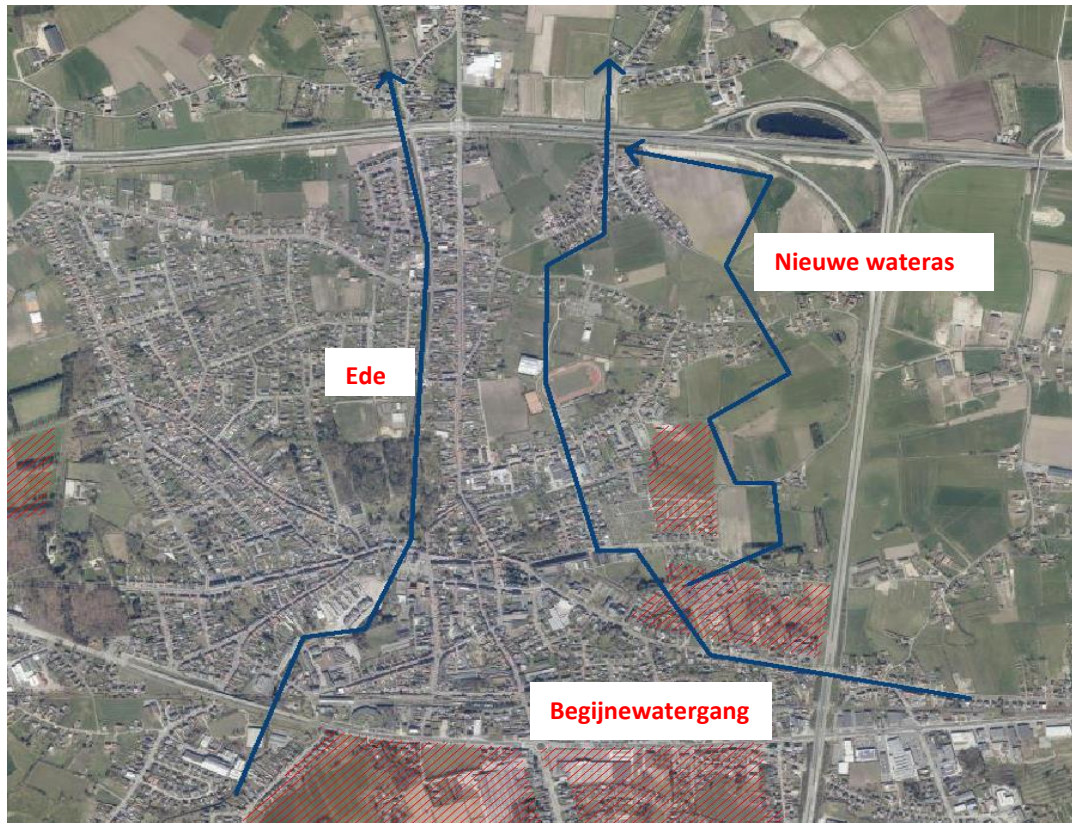
3.5. MALDEGEM CENTRUM



Het centrum van Maldegem wordt doorsneden door twee waterlopen, de Ede en de Begijnwatergang. Op onderstaande figuur is het duidelijk dat de zone langsheen de Ede een heel stuk lager ligt, dan de woonzones errond (omcirkeld). Het is belangrijk om deze zones niet verder te verdichten zodat bij hoge waterstanden problemen van wateroverlast vermeden kunnen worden. Een toekomstig ruimtelijk beleid wordt hier best op toegespitst. Eventueel kunnen de zones opgenomen worden in een RUP Open ruimte.



Om het watersysteem in het centrum robuuster te maken, raden we aan een derde afwateringsas bij te creëren (figuur hieronder). Het grootste deel van de as bestaat reeds, het betreft oude grachten die op bepaalde plaatsen buiten gebruik zijn geraakt. We stellen voor om die kleine stukken terug te herstellen met afwatering richting de binnenbocht N44-E34 en **een vermazing toe te voegen aan de Katsweg of de zone achter het woonzorgcentrum**. De gracht bij deze binnenbocht, met doorsteek naar 0413c, wordt momenteel onderhouden door de Polder en er kan net voor die doorsteek een kleine buffer voorzien worden. Bij een hoog waterpeil kan de Begijnewatergang ook in oostelijke richting haar water kwijt. Bij heraanleg van de Katsweg kan deze optie op projectniveau bekeken worden.



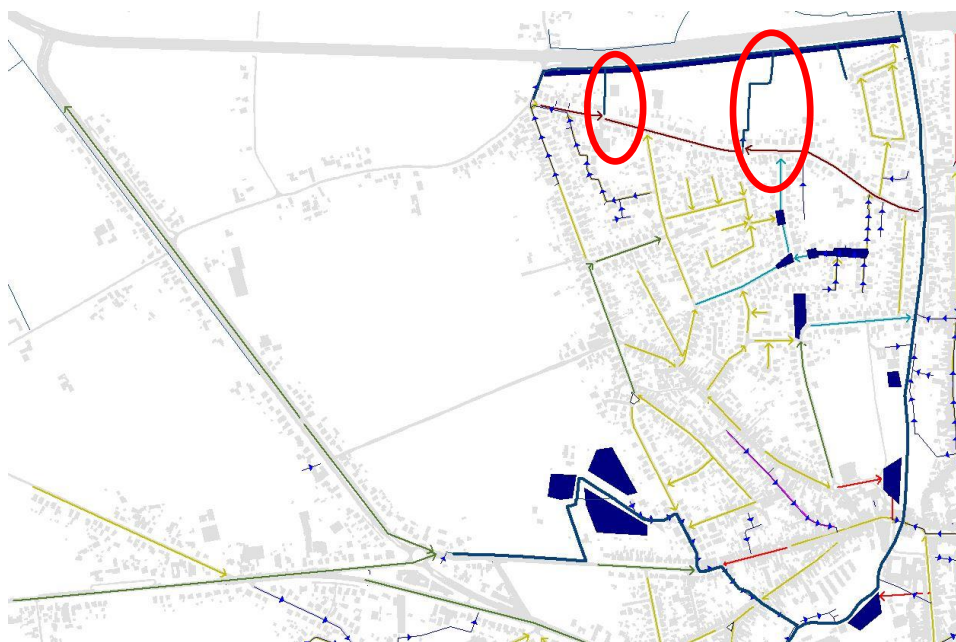
Onderstaande figuur geeft een overzicht weer van de zones die gevoelig zijn voor wateroverlast. Door zoveel mogelijk in te zetten op bronmaatregelen op particulier en openbaar domein willen we de kans op overlast verkleinen. Kiezen voor creatieve straatontwerpen en inzetten op ontharding, hergebruik en infiltratie in tuinen zullen zoveel mogelijk water uit het rioelstelsel houden.



3.5.1. MALDEGEM NOORDWEST

Het noordwesten van Maldegem omvat het gebied tussen de E34/N49 expresweg, de Ede, de N9 en de N498 (Koning Albertlaan). Deze zone heeft één grote zuid-noord afwateringsas, namelijk de Ede en ook nog twee kleinere west-oost assen die afwateren naar de Ede, meer bepaald de Mottebeek en de Kasteelbeek.

De belangrijkste problematiek in dit deelgebied betreft wateroverlast in de Buurtstraat en de zone Vakekerkweg-Karreweg. Droogtestress werd hier nog niet geconstateerd, maar in het oostelijk gebied van deze zone (tussen Vakebuurtstraat-Reesinghelaan en N498) kunnen de algemene richtlijnen i.v.m. buitengebied gevolgd worden.



Buurtstraat:

- Brede straat met parkeerstroken en voetpaden; dus potentiële **ruimte voor water** wanneer de rijweg versmald, de parkeerstrook onthard en een gracht aangelegd wordt
- Gevoelig voor wateroverlast door afstroom uit opwaarts gelegen gebieden
- De straat krijgt in eerste instantie een **watervoerend profiel**. De straat ligt lager dan de woningen om bij extreme regenval, water in huizen tegen te gaan. In tweede instantie krijgt de straat een retentieprofiel. In de straat is voldoende ruimte om te voorzien in de nodige buffering van de straat en opwaarts gelegen wijken.
- Hier is er de mogelijkheid om de **Mottebeek**, die in haar afvoer afhankelijk is van de Ede, van een breder profiel te voorzien, zodat water uit de Buurtstraat via 2 heropende waterassen (omcirkeld op figuur) en één nieuwe, deze **berging** kan aanspreken.
- Bij de herinrichting van de N49 dient er nagedacht te worden over de afvoer van het hemelwater dat momenteel ook in deze zone terechtkomt.



Wateroverlast 05/07/2012 – Buurtstraat (aan kruispunt met Ivo Vermeerschlaan)

Zone Gidsenlaan-Jef Tinellaan:

- Zone met risico op wateroverlast vanuit de riolering, en het afstromend water uit hoger gelegen gebieden verzamelt hier.
- De straten krijgen een **watervoerend profiel** om in tijden van overlast water op straat te bufferen
- De groenzones/open ruimte in deze straten dienen prioritair een blauwgroenfunctie te krijgen. Waar mogelijk worden ze nu reeds onthard en verlaagd aangelegd. Op de hoek J.Tinellaan en I.Vermeerschlaan is er een mogelijkheid om te ontharden.
- In straten opwaarts van deze zone dient zoveel mogelijk te worden ingezet op retentie

Vakekerkweg:

- Smalle straat, aaneengesloten bebouwing, weinig ruimte voor water
- Straat die veel afvoer van water zal genereren
- Ontharden/vergroenen waar het kan
- Parkeerplaatsen waterdoorlatend/halfverharding
- Lokale **groene retentiezones** langs **Kasteelbeek**
- Boombunkers
- Aanmoedigen groendaken/regentonnen
- Zoveel mogelijk regenwater van achtergevels afkoppelen en infiltreren in tuin



Wateroverlast 05/07/2012 – Vakekerkweg

Karreweg

- Smal straatje met weinig bergingsmogelijkheden
- Om de straatnaam eer aan te doen: **ontharden door aanleg van een infiltratiestraat met errond halfverharding** (cfr Dorselvelden Nijlen)



© Buroson.nl

3.5.2. MALDEGEM NOORDOOST

Het noordoosten van Maldegem omvat de zone tussen de Begijnwatergang en de N44, tussen E34/N49 Expressweg en N9. De Begijnwatergang is de enige afwateringsas in dit gebied en zorgt regelmatig voor wateroverlast.

De belangrijkste problematiek in dit deelgebied betreft wateroverlast in de zone Rapenbrugstraat-Kwezelweg (zie foto's hieronder).

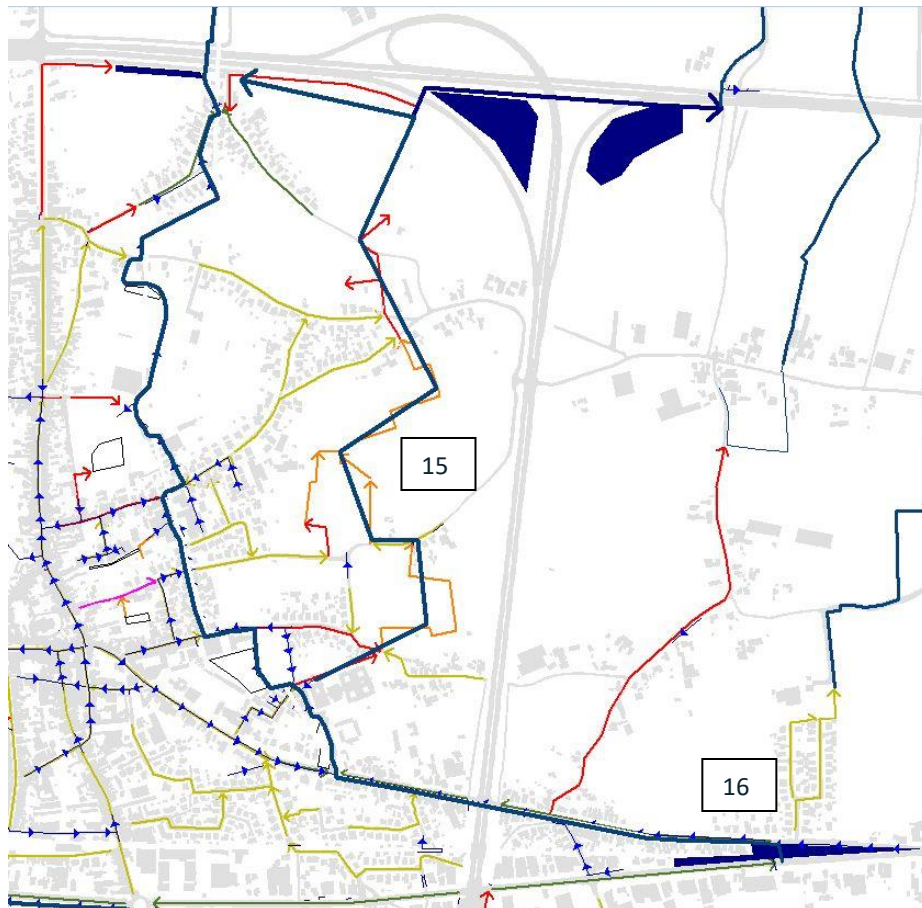
Droogtestress werd hier nog niet geconstateerd



Wateroverlast 20/08/2005 – Kwezelweg 47 en 28A



Hoog water 24/08/2006 – Begijnwatergang in de Kleine Warmestraat en Rapenbrugstraat



Zone Rapenbrugstraat – Kwezelweg – projectzone 22430 + MLD3018

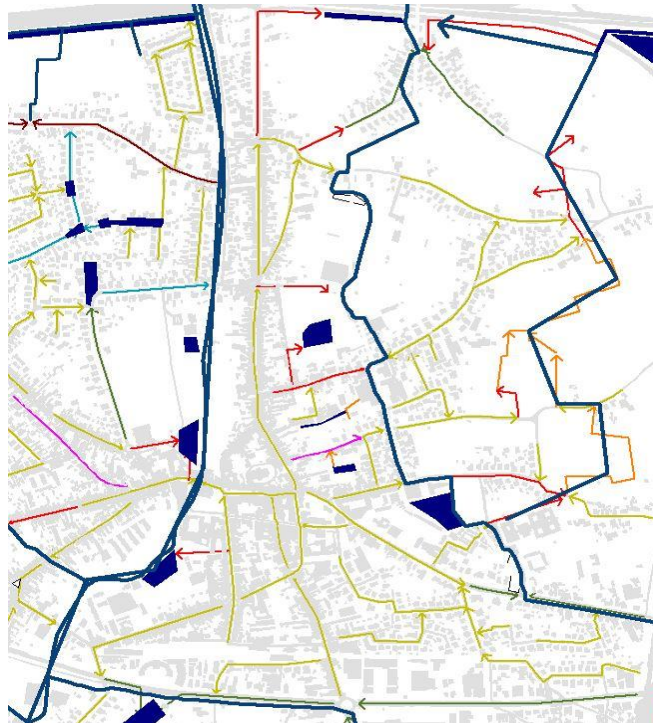
- De Begijnwatergang stroomt door deze wijk, deze waterloop kan ontlast worden door de grachten ten oosten samen te voegen tot een **3^e water-as** (15). Langsheen deze as kunnen dan zones afgebakend worden, om overtollig water te bufferen.
- De zone stroomt rechtstreeks in de Begijnwatergang, er is weinig ruimte voor de plaatsing van een gemeenschappelijke buffer waardoor aangeraden wordt zoveel mogelijk water vast te houden in het straatprofiel. De zone is dan ook als **retentiestraat** aangeduid.
- Diepe grachten kunnen vermeden worden door de **bewoners te sensibiliseren**. Door water vast te houden in hun tuin, zal er op straat minder buffering nodig zijn. De brede bermen, maken het dan mogelijk om met ondiepe wadi's te werken. Kiezen de

bewoners niet voor infiltratie op eigen domein, dan zullen grachten nodig zijn om aan de totale bergingscapaciteit te komen.

- In de Kwezelweg sluiten een aantal grachten aan die mee afwateren richting de Begijnewatergang. De plaatsing van **stuwen in deze opwaartse grachten**, kan de afstroom richting waterloop vertragen. In de zomer geeft het de landbouwers ook de mogelijkheid om de grachten vol te houden, zodat water voor besproeiing beschikbaar blijft.
- De smalle spie tussen de Gentse Steenweg en de Koning Leopoldlaan kan een zone zijn om water opwaarts te bufferen (16). Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met de herwaardering van de spoorweg.

3.5.3. MALDEGEM TUSSEN EDE EN BEGIJNEWATERGANG

Het centrum van Maldegem is gelegen tussen de Ede en de Begijnewatergang. Het wordt ten noorden begrensd door de N49/E34 Expressweg en ten zuiden door de N9. De laatste jaren werd er wateroverlast geconstateerd, ter hoogte van Begijnewater, Kapelaanstraat, de sportterreinen en Rapenbrugstraat (zie 3.5.2); maar ook ten oosten van de Ede in een deel van het Sint-Annapark waar een oude bedding van de Ede lag. In het Sint-annapark is het belangrijk de bestaande vijver te behouden, aangezien deze een bijdrage levert aan het bergen en infiltreren van hemelwater.



Binnengebieden Kapelaanstraat

- Ten noorden en ten zuiden van de Kapelaanstraat liggen twee groene binnengebieden. Door de **binnengebieden blauwgroen in te richten**, kan het water van de huizen errond hiernaartoe afgevoerd worden, zodat het kan infiltreren.



Hoog water 13/01/2006 – Ede aan brug Buurtstraat



Hoog water 26/08/2011 – Begijnewatergang ter hoogte van het sportpark

In dit binnengebied speelt het sportpark een belangrijke rol als waterbuffer langsheen de Begijnewatergang. Het is een open zone met weinig verharding waar goed geïnfiltreerd kan worden. De buffering is uit te breiden door (bijkomende) grachten met schotten te voorzien.

Tegelijkertijd kan de school ook een belangrijke partner vormen in het voorkomen van wateroverlast vanuit de Begijnewatergang. Het water van de immense dakoppervlakte kan hergebruikt worden en de grote speelplaats is een verharding die onthard kan worden (graszones, bomen, ...).

Wanneer de aangelegde zone rondom het rusthuis waterdoorlatend (parking) zou zijn en voorzien van wadi's (gras), kan ook deze zone een bijdrage leveren.

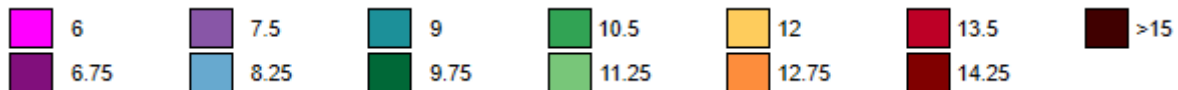
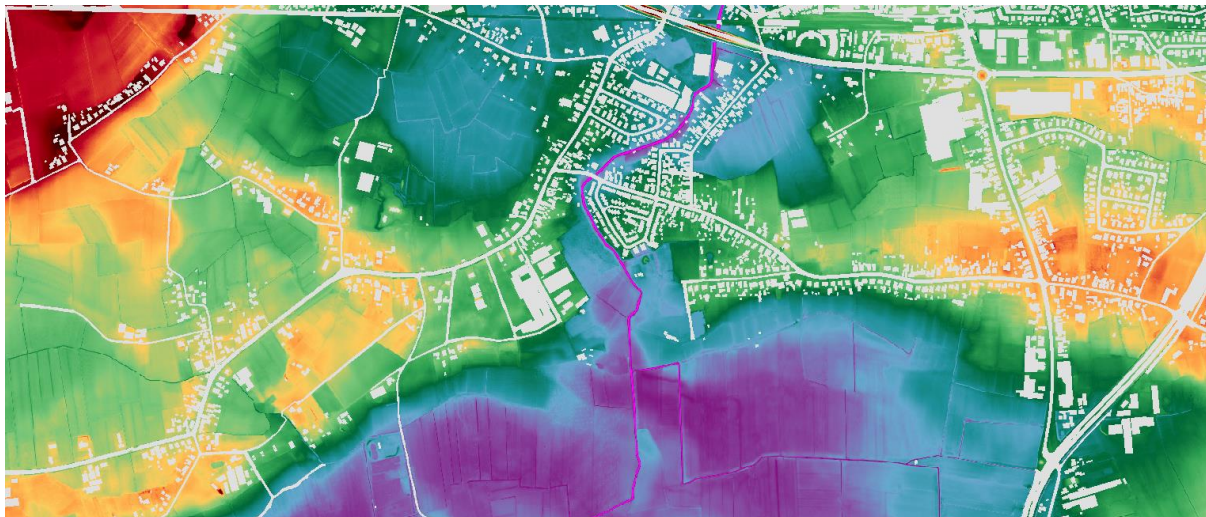
3.5.4. MALDEGEM ZUID

Het deelgebied Maldegem Zuid wordt begrensd door de N9 (noord) en de Speyestraat (zuid); in het oosten vormt de N44 de grens , terwijl dit in het westen de Veldstraat en Pollepelstraat zijn.

De problemen situeren zich vooral in de zone tussen de Speyestraat en de Koning Astridlaan (N44) langsheen de Ede én in de Meersen ten zuiden van dit deelgebied.

Buffering

- De laag gelegen zone aan de **Brielwegel** (binnen het woonuitbreidingsgebied) lijkt de meest geschikte locatie voor het bufferen van water, alvorens het verder af te voeren richting Ede. We willen immers voorrang kunnen geven aan het water uit het centrum
- Om het water afkomstig van de kusthelling (Kleit) te bufferen, kan er een deel van de **Meersen blauwgroen ingericht** worden met behoud van landbouwactiviteit. Meer hierover is terug te vinden in deel 2.2 Hemelwatervisie.



3.6. MIDDELBURG

Het deelgebied Middelburg omvat het grondgebied van Maldegem tussen Schipdonkkanaal, de Nederlandse grens en de N49/E34 Expresweg. In dit deelgebied is Middelburg gelegen, de kleinste deelgemeente van Maldegem. Middelburg is omgeven door zeekleipoldergebied vlakbij de

Belgisch-Nederlandse grens, die hier wordt gevormd door de Papenkreek, de Molenkreek en de Meulekreek.

Het afvalwater wordt veelal gemengd opgevangen en getransporteerd naar KWZI Middelburg, welke binnenkort zal gesupprimeerd worden, zodat de vuilvracht via een drukriolering naar RWZI Maldegem doorgepompt wordt. Dit project (bij Aquafin gekend als 22.710) zal eveneens de woningen in de Langeweg en de Waterpolder aansluiten op het rioleringsstelsel.

3.6.1. HOE WAS HET VROEGER?

Het landschap van vandaag vertoont nog veel gelijkenissen met vroeger: dorpskern, velden, perceelsrand-begroeiingen en krekens, alleen de bospercelen zijn verdwenen.



Uittreksel Ferrariskaart 1778 (bron Geopunt)

3.6.2. WATEROVERLAST

In dit deelgebied komt weinig tot geen wateroverlast voor, en dit is mede te danken aan het relatief intact gebleven grachtensysteem met de overblijvende krekens, die het teveel aan water kunnen bufferen en vertraagd afgeven. Ook de knotwilgen langs dit grachtenstelsel dragen hun steentje bij door de hoge wateropname en -verdamping. Kreekherstel en aanplant van knotwilgen is hier zeker aangewezen. In de woonkern is het dan weer aangewezen om in te zetten op ontharding en infiltratie, alsook vergroening. Bij de heraanleg van de dorpskern dienen terug kasseien aangelegd te worden met open voegen zodat infiltratie mogelijk blijft.

3.6.3. DROOGTE

Ook droogtestress heeft dit deelgebied nog weinig ervaren, want de woonkern is open bebouwd waardoor er zich geen hitte kan opstapelen. Het buitengebied daarentegen is vooral ingenomen

door landbouw en kan in de toekomst wel te maken krijgen met watertekort voor de gewassen. Hiervoor zijn dezelfde maatregelen van toepassing als bij de rest van het buitengebied (zie hoofdstuk 3.7).

3.6.4. REEDS GENOMEN MAATREGELEN

Project 22.710: Aansluiting Middelburg op de RWZI Maldegem; zal niet alleen instaan voor de opvang van het afvalwater en de afvoer ervan naar RWZI Maldegem, ook de inrichting van de aan te sluiten straten zal met de nodige aandacht voor opvang, buffering en infiltratie van hemelwater gebeuren. Momenteel bevindt dit project zich in fase definitief ontwerp, wat betekent dat de uitvoering ten vroegste medio 2022 kan starten.

3.6.5. OPPORTUNITEITEN

Het **vrijwaren en waar mogelijk herstellen van de kreken, grachten en knotwilgen** zal een belangrijke impact hebben op de evolutie van dit gebied.

Een andere mogelijkheid is om de straten te vergroenen. Hierdoor kan de hoeveelheid water die afstroomt richting riool, beperkt worden. Bij toekomstige wegenwerken vragen we **de openbare ruimte kritisch te bekijken**: ontharden en infiltreren waar mogelijk is nodig.

Ook in het SPAM worden projecten gedefinieerd om aanpassingen uit te voeren in Middelburg, meer bepaald SPAM11 en SPAM13.

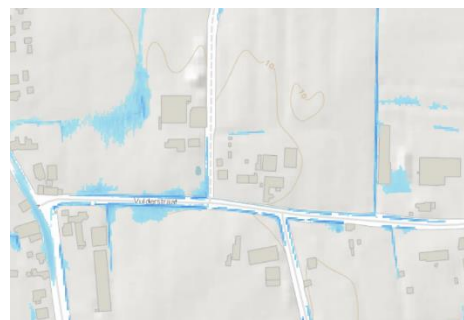
3.7. BUITENGEBIED

Het buitengebied, de zones buiten de grote woongebieden, wordt vooral gekenmerkt door landbouwgronden en enkele gehuchten. Op het grondgebied van Maldegem gaat het dan over Donk, Vossenhol, Heulendonk, Appelboom en Kruipeit. Wanneer er in de zomer hevige buien optreden of wanneer de bodem verzadigd is in de winter, kan water en sediment van de hoger gelegen landbouwgronden afwaarts stromen. Te veel water kan op sommige plaatsen voor wateroverlast zorgen:



<- Wateroverlast
te Kleemputte in
2001

Wateroverlast te
Vulderstraat ->



Hierbij is het belangrijk om **retentie in waterlopen en grachten** van hogerop te **maximaliseren** door het gebruik van schotten of stuwen. Ook de (her)aanleg van kleinschalige landschapselementen zoals **hagen, knotwilgen of bomen** langsheen de kavels, kan water bijhouden en tegelijk voor een landschappelijke meerwaarde zorgen.

Te veel sediment vormt een risico op aanslibbing van rioleringen en waterlopen, maar is voornamelijk een groot verlies van vruchtbare toplaag, wat voor de landbouwers toch één van de pijlers is voor een goede opbrengst.

De **algemene erosietechnieken die afstroom van onverhard terrein kunnen tegengaan** bespreken we hieronder. Voor een succesvolle uitvoering van de maatregelen is het belangrijk **in overleg** te treden met elke grondeigenaar. Afhankelijk van de noden en wensen kunnen per perceel andere maatregelen nodig zijn. Om voorstellen aantrekkelijker te maken, kan ook gekeken worden naar **technieken om in de zomer het water op de terreinen vast te houden**, zodat de landbouw daarvan gebruik kan maken in tijden van droogte. We denken aan grachten met schotten, erosiepoelen waar water ook vastgehouden kan worden, ... Uiteraard is het wel belangrijk dat de voorzieningen weer leeg gemaakt zijn op het moment van een nieuwe bui.

3.7.1. TEELTTECHNISCHE MAATREGELEN

Via teelttechnische maatregelen kan men het proces van infiltratie, afstroming en bodemerrosie beïnvloeden. Deze maatregelen zijn het meest brongericht en kunnen in principe op grote oppervlakten worden toegepast. Aandacht en respect voor de bodem als essentiële, maar kwetsbare productiefactor, zijn noodzakelijk om duurzaam aan landbouw te kunnen doen. Kennis en ervaring zijn van cruciaal belang voor het vakkundig toepassen van bodembeschermende technieken. Daarom maken ook kennisoverdracht en sensibilisatie van landbouwers, deel uit van een geïntegreerde aanpak.

Inzaaien van groenbedekkers

Het inzaaien van groenbedekkers na een bepaalde teelt zorgt ervoor dat in de winter de bodem bedekt is. Daarnaast verhoogt de bodembedekker eveneens het gehalte aan organische stoffen, wat de bodemstructuur ten goede komt, waardoor op termijn de weerbaarheid tegen erosie vergroot. Het inzaaien van een groenbedekker kan gebeuren van begin september tot 1 november. Gele mosterd en Phacelia zijn veel gebruikte soorten.



Minimale grondbewerking

Bij niet kerende bodembewerking, niet ploegen en directe inzaai, blijven de gewasresten van de groenbedekker of laatste oogst grotendeels aan de oppervlakte bewaard. Het doel is de bodem los te maken, maar die daarbij zo minimaal mogelijk te verstoren. De voorbije jaren werd in Vlaanderen via veldexperimenten en terreinwaarnemingen aangetoond dat niet



kerende bodembewerking de erosie met meer dan 85% doet afnemen. (WERK MAKEN VAN EROSIEBESTRIJDING Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap)

Contourbewerking - Bewerking evenwijdig met de hoogtelijnen

Door de bodem loodrecht op de helling te bewerken, komen door het ploegen gevormde voren of ruggen dwars op de helling te liggen. Daardoor heeft het water minder makkelijk een kans om hellingafwaarts getransporteerd te worden.

Bij percelen met een hellingspercentage boven de 4% wordt deze techniek niet aangeraden, omdat ze dan een omgekeerd effect kan hebben. Wanneer water zich op de steile hellingen in één punt verzamelt, kunnen de ruggen doorbreken waardoor zelfs ravijnerosie kan optreden.

Grasinzai in maïs

Het inzaaien van gras in maïs is in de eerste plaats ontwikkeld om mineralenuitspoeling na de oogst tegen te gaan, maar uiteraard is het ook een goede techniek om structuurverval, verslemping en erosie van de bodem tegen te gaan. De grasstroken zorgen er eveneens voor dat hemelwater traag afgevoerd wordt.



3.7.2. EROSIEBESTRIJDINGSWERKEN

Erosiebestrijdingswerken zijn ingegrepen in het landschap om afstromend water en sediment te geleiden, op te vangen en vertraagd af te voeren. Om water- en modderoverlast brongericht aan te pakken, worden de maatregelen best zo hoog mogelijk in het stroomgebied aangelegd. In sommige gevallen kan de vertraging van het water er ook voor zorgen dat infiltratie bevorderd wordt.

Grasbufferstroken of grasgangen

Grasbufferstroken en grasgangen breken de kracht van het afstromende water en vangen een deel van het meegevoerde sediment op. Zo vermindert de kans op bodemerosie op stroomafwaarts gelegen akkers, worden wegen en bebouwing beschermd tegen modderoverlast en worden piekafvoeren naar de waterloop afgetopt. Tegelijk wordt de bodem op de plaats van de grasbufferstrook of grasgang beschermd tegen erosie. Vooral wanneer de rand een steil talud is, of wanneer het perceel grenst aan een holle weg blijkt een grasstrook erg efficiënt.



Grasbufferstroken worden dwars of schuin aangelegd tegen de richting in van het afstromende water.

Grasgangen worden aangelegd in de richting van het afstromende water, meestal in het laagste stuk van de helling waar het afstromende water zich van nature concentreert, en de kans op ravijnrosie het grootst is.

Kleine landschapselementen (KLE)

Hagen, heggen en houtkanten zijn erg nuttig in de strijd tegen erosie. Ter hoogte van de KLE en stroomafwaarts ervan vermindert de kans op bodemerosie aanzienlijk. Het afstromende water bereikt de waterloop later, en wordt meer verspreid over een tijdspanne, waardoor de piekafvoer naar de waterloop wordt afgetopt en de kans op wateroverlast daalt.



Dammen in diverse maten en materialen

Dammen uit plantaardige materialen zorgen in de eerste plaats voor het opvangen van sediment. Doordat het afstromende water wordt afgeremd, kan het meegevoerde sediment stroomopwaarts van de dam bezinken. Het opgehouden water sijpelt geleidelijk aan door de dam en stroomt met een lager debiet verder, waardoor ook piekafvoeren naar de waterlopen worden afgetopt. Hoe hoger de dammen in het afstromingsgebied worden aangelegd, hoe dichterbij de bron het sediment wordt opgevangen.



Dammen uit plantaardige materialen kunnen sneller geplaatst worden en zijn daarom geschikt om op korte termijn een oplossing te bieden voor een acuut probleem. De materialen zijn echter vergankelijk en daarom sneller aan vervanging toe.

De dammen dienen dwars op de afstroomrichting te worden geplaatst, en bij voorkeur in combinatie met een grasbufferstrook of grasgang. Op die manier kan het afstromend water makkelijker afremmen en de bodem plaatselijk tegen geul- of ravijnerosie te beschermen.

Aarden dam – bufferzone/erosiepoel

Op de plaats waar afstomend water en sediment van nature afstomen, kan een aarden dam een uitkomst bieden voor afwaarts gelegen gebieden. Stroomopwaarts van de dam bevindt zich een bufferzone (niet uitgegraven) of erosiepoel (uitgegraven) om het water tijdelijk op te houden en het sediment te laten bezinken. Het water kan via een knijp in de dam vertraagd worden afgevoerd.



Bufferbekkens en buffergrachten

Bufferbekkens zijn uitgegraven opvangsystemen voor water en sediment. Ook hier blijft het sediment achter en wordt het water geleidelijk via een knijpopening afgevoerd. Een bufferbekken is, in tegenstelling tot een erosiepoel, langs elke zijde uitgegraven tot onder het maaiveldpeil. Het water dat door de knijpopening stroomt, wordt rechtstreeks naar een lager gelegen gracht of waterloop geleid.



Bij buffergrachten ligt de nadruk op vertraagde afvoer. Water en sediment worden zoveel mogelijk achter stuwconstructies tegengehouden, zodat het sediment de kans krijgt om te bezinken. De stuwconstructies kunnen in verschillende materialen worden uitgevoerd, en zijn voorzien van een overloop en knijpconstructie. Eens het water het peil van de stuwconstructie bereikt heeft, stroomt het over naar het volgende compartiment.

3.7.3. LANDINRICHTINGSMAATREGELEN

Landinrichtingsmaatregelen grijpen in op de vorm, grootte en oriëntatie van de kavels en het landgebruik. De maatregelen maken deel uit van een gebiedsgerichte en geïntegreerde aanpak van water en modderoverlast.

Herverkaveling

Bij herverkaveling wordt het kavelpatroon aangepast aan de kenmerken van het landschap. Bij deze vorm is het noodzakelijk dat landbouwers onderling percelen ruilen zodat bijvoorbeeld contourbewerking mogelijk wordt en de hellingslengte maximaal beperkt wordt.

Strokenbouw en wisselbouw

Bij strokenbouw en wisselbouw worden op aanpalende percelen verschillende gewassen geteeld. Door de afwisseling van teelten met een verschillende bodembedekkingsgraad en/of bodemruwheid wordt geërodeerd sediment opgevangen, en niet verder stroomafwaarts meegevoerd.



Bij wisselbouw wordt de oorspronkelijke kavelvorm behouden, maar worden er teeltafspraken gemaakt om te voorkomen dat gewassen die in dezelfde periode gevoelig zijn voor erosie elkaar opvolgen op een helling.

Permanent grasland en herbebossing

De beste manier om erosie te bestrijden is de bodem bedekt houden met gras of bos. Dit landgebruik heet ecologische landschapsrinrichting en biedt het hele jaar door bescherming tegen verslemping en bodemerosie, dankzij het altijd aanwezige plantendek, de beworteling en de continue toevoer van organisch materiaal. Bospercelen worden best zo hoog mogelijk in het stroomgebied aangelegd, gezien ze door hun losse bodemstructuur niet zo bestand zijn tegen erosie van stroomopwaarts gelegen percelen. Door de afstroom van water en sediment kunnen in het bos ravijnen ontstaan. Het is daarom ook belangrijk om bestaande graslanden en bossen op strategische plaatsen zoveel mogelijk te behouden.

4. BELEID

4.1. DE JUISTE BRONMAATREGELLEN

Onderstaande Figuur 5 geeft een overzicht van de bronmaatregelen en de locaties waar we ze willen inzetten.

De blauwe zones zijn de gebieden met een hoge grondwaterstand, waar we m.b.t. infiltratie enkel de **bovengrondse** variant aanbevelen. Omwille van de beperking in infiltratie, is het belang van alternatieve bronmaatregelen groter. Er moet meer worden ingezet op **hergebruik, groendaken en erosie maatregelen**. Ook bomen moeten een plaats krijgen om voor verdamping te zorgen en er moet ruimte voor water gecreëerd worden. **Het beleid wordt hier bij voorkeur op aangepast.**

De rode puntlocaties zijn pleinen, parkings, draaicirkels, overdreven brede kruispunten, ... waar kan ingezet worden op ontharding, hergebruik en/of infiltratie.

De kaart schetst dus de situatie waar u als gemeente uw beleid op moet toespitsen.

Omdat het binnen de studie onmogelijk is alle toekomstige ontwikkelingen in detail te adviseren, reiken we een aantal **toolboxes** aan die u als gemeente kan helpen **om in elke zone de juiste bronmaatregelen uit te rollen** op zowel particulier- als openbaar domein (zie bijlage 2).

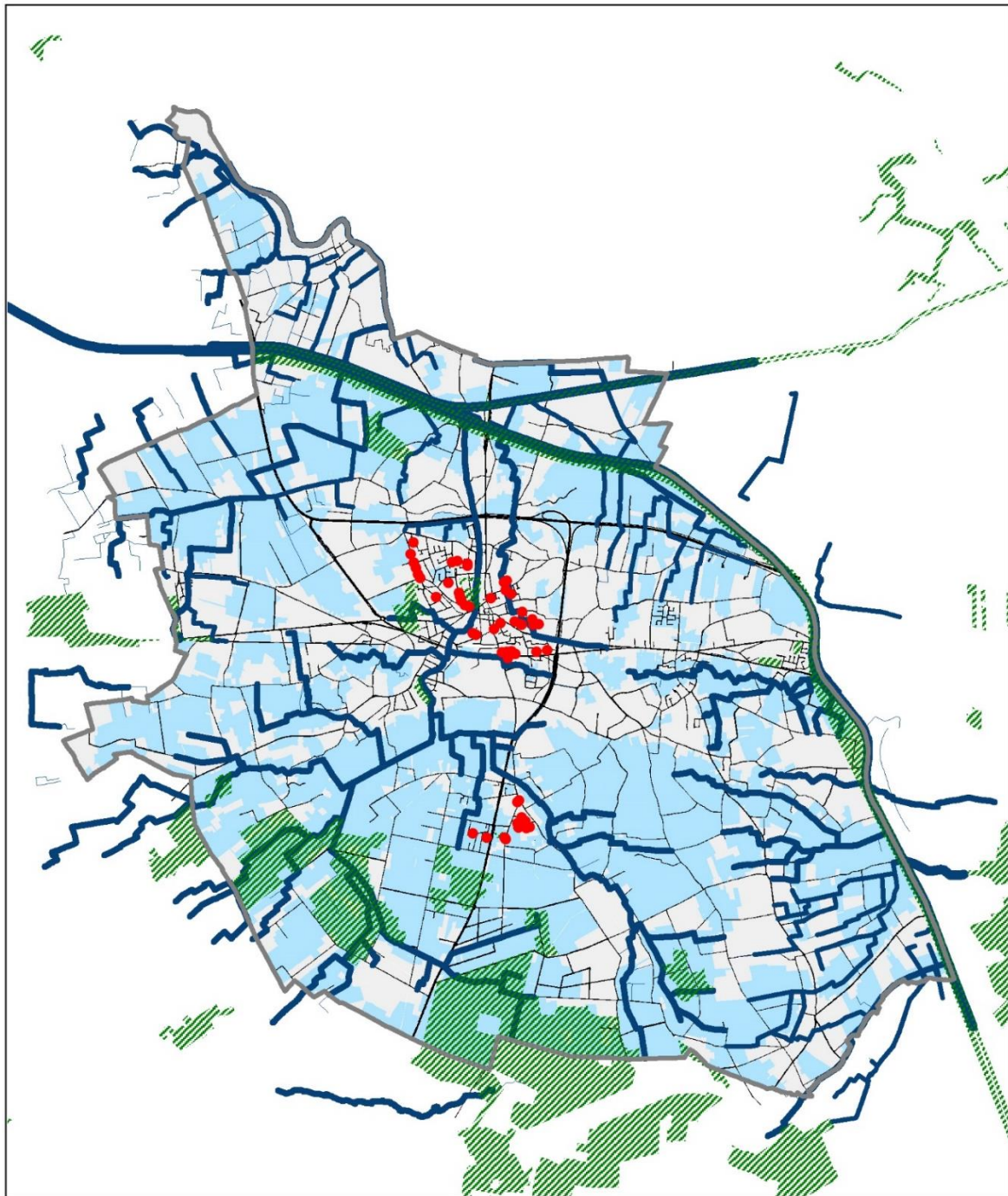
De toolboxes spitsen zich toe op de bronmaatregelen waar u als bestuur het meeste invloed op heeft, m.n. ontharden, hergebruik en infiltratie. Ze gaan uit van de huidige wetgeving, maar adviseren bijkomend hoe u als gemeente kleinere projecten kan adviseren of uitrollen.

Om afstroom **op particulier domein** tegen te gaan zijn volgende twee toolboxes beschikbaar:

- Toolbox bronmaatregelen bij een bouw- of verkavelingsaanvraag
- Toolbox bronmaatregelen bij een afkoppelingsproject of bij interesse van bewoners voor infiltratie

Om afstroom **op openbaar domein** tegen te gaan zijn volgende drie toolboxes beschikbaar:

- Toolbox bronmaatregelen i.f.v. de fysische kenmerken van het gebied
- Toolbox voor de creatieve inrichting van de openbare weg
- Toolbox voor de creatieve inrichting van het openbaar domein



HEMELWATERPLAN MALDEGEM

Beleidskaart

Projectverantwoordelijke:
Lien Bauwens
Oktober 2020
zonder schaal



 Aquafin

FIGUUR 5


 Gemeentegrens


 Straten

 Natuur

 Waterloop

 Ontharden

 Ontharden/Hergebruik/
Boven- en ondergrondse
infiltratie

 Ontharden/Hergebruik/
Enkel bovengrondse
infiltratie/Groendaken

4.2. SENSIBILISERING

Een recente studie van Vlakwa heeft aangetoond dat **90% van de Vlamingen bereid is regenwater beter vast te houden**, als het watergerelateerde problemen kan oplossen. Om dit te doen verkiezen de meeste respondenten een regenwaterput. Ook wordt er positief gereageerd omtrent het tegengaan van verdere verharding, en het voorzien van waterdoorlatende verharding rond de woning. Het wegnemen van bestaande verharding ligt moeilijker al is één op de vijf hiertoe wel bereid. (Waterenquête Vlakwa)

In de studie is **infiltratie in de tuin** niet als keuzeoptie opgenomen. Het concept is nog te weinig bekend bij het grote publiek. Als gemeente is het nuttig dit mee **op te nemen in uw communicatiebeleid** rond wateroverlast, droogte en hemelwateroplossingen. Inspiratie is te vinden op <https://blauwgroenvlaanderen.be>.

4.3. EEN GEMEENTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING

Maldegem kan bovenop de provinciale en gewestelijke stedenbouwkundige verordening (GSV) een bijkomende gemeentelijke verordening opstellen. Vanuit het hemelwaterdroogteplan worden handvaten aangereikt zodat de gemeentelijke diensten deze verordening verder uit kunnen werken. Ze moet erop gericht zijn onderstaande processen te verbeteren of te versnellen.

Bronmaatregelen voor infiltratie en vertraagde afvoer.

Hiervoor kunnen een aantal voorwaarden worden geformuleerd bovenop de standaard GSV:

- In zones met hoge grondwaterstand adviseren we enkel **bovengrondse infiltratiesystemen**. **Groendaken en hergebruik** vormen een belangrijke aanvulling in deze gebieden.
- Ondergrondse infiltratievoorzieningen zijn mogelijk in de overige gebieden, maar bovengrondse infiltratie geniet de voorkeur om een zo hoog mogelijke waterkwaliteit te garanderen. Bovengrondse systemen maken goed onderhoud en controle eveneens eenvoudiger.
- Infiltratie kan opgelegd worden in functie van criteria zoals perceelsgrootte, infiltratiesnelheid, grondwaterstand,... **De kostprijs voor een hemelwateraansluiting wordt bij voorkeur duurder**. **Inwoners die het water op eigen perceel houden, krijgen een subsidie** voor de aanleg van hun infiltratievoorziening en betalen geen kosten als

ze geen aansluiting hebben naar de RWA of waterloop. In kritieke zones kan een overloopbeveiliging op de infiltratievoorziening worden aangebracht.

- Bij bestaande gesloten bebouwing wordt vaak enkel de voorste dakhelft afgekoppeld 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 dakhelft** na te gaan of hergebruik en/of infiltratie mogelijk is. Ook hier kan een **subsidie** aangewezen zijn.
- De functionele installatie voor **hergebruik** zoals beschreven in de GSV wordt best gespecificeerd naar een verwacht 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 gebruiker omdat hemelwaterputten met een hoge verversingsgraad minder last hebben van algengroei en verkleuring.

De ontharding van private verhardingen.

Het provinciaal beleidskader voor wateradviezen van Oost-Vlaanderen stelt dat je verplicht bent het hemelwater dat op een verharding valt op eigen terrein in de bodem te infiltreren. Het mag dus niet opgevangen worden om rechtstreeks af te voeren naar een waterloop, een gracht, een RWA-leiding of een gemengde riolering. Het hemelwater mag niet afstromen naar het terrein van een buur of naar het openbaar domein.

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

4.4. ADVIES, ONDERHOUD , CONTROLE EN HANDHAVING

Na uitvoering van de werken op particulier domein is het aan te raden **controles** uit te voeren en er een **handhavingsbeleid** aan te koppelen om ervoor te zorgen dat de werken alsnog correct uitgevoerd worden. De gemeente Maldegem heeft een belastingsreglement op het niet optimaal afkoppelen van de privé waterafvoer a rato van 1.500 euro per jaar. Echter heeft het MB keuringen afgezwakt waardoor niet overal keuring noodzakelijk blijft.

Op basis van informatie verzameld door onze afkoppelingsdeskundigen hebben we gemerkt dat een groot aandeel van de regenwaterputten geen hergebruik kent. Als gemeente kan u inwoners

in eerste instantie **advies** verlenen over heractivatie van dergelijke putten. Bijkomend kan u x-jaarlijks een **gezamenlijke reiniging** organiseren voor de bewoners die erop intekenen.

Op termijn zou u ook een **x-jaarlijkse controle** kunnen uitvoeren op bestaande hemelwaterinstallaties en het onderhoud ervan. Daarbij lijkt het interessant te beginnen in dichtbebouwde gebieden of zones met een hoge grondwaterstand, waar de bijdrage van een hemelwaterput belangrijker is in het **voorkomen van wateroverlast**.

Momenteel loopt er bij Aquafin een onderzoeksproject voor de aansturing van regenwaterputten om wateroverlast tegen te gaan. Indien het project succesvol is, moet het mogelijk zijn om op termijn door sturing van regenwaterputten kritieke zones te vrijwaren van wateroverlast bij hevige klimaatbuien.

4.5. RUIMTE VOOR WATER

In het hemelwater- en droogteplan definiëren we zones die belangrijk zijn voor retentie van water. Het is aangewezen deze mee op te nemen in andere beleidsplannen of ruimtelijke uitvoeringsplannen om de benodigde ruimte voor water te reserveren.

Bijkomend is het ook belangrijk om een dialoog op te starten met de landbouwers en Polders en watering zodat zij ook hun aandeel in het ophouden van water (dmv gestuurde drainage of stuwen) kunnen opnemen.

4.6. PRIVATE GRACHTEN

Zoals bepaald in het Veldwetboek en Burgerlijk Wetboek moet de vrije waterloop van private grachten doorlopend door de aanpalende eigenaars worden verzekerd. Omdat de eigenaars hierbij niet zelden in gebreke blijven, kan het nuttig zijn om met een zekere regelmaat onderhoud af te dwingen via een gemeentelijk reglement.

Maldegem kan dit proces op basis van de grachten op het RWA-plan relatief eenvoudig opstarten. De frequentie en de eisen die aan het onderhoud gesteld worden, kunnen afgeleid worden uit eigen ervaring of uit gelijkaardige reglementen. Hulshout heeft bijvoorbeeld zo'n reglement uitgewerkt. Het wordt als bijlage 3 toegevoegd.

4.7. PUBLIEKE GRACHTEN (GRACHTEN VAN ALGEMEEN BELANG)

Een gemeente kan niet-geklasseerde waterlopen en privatieve grachten die een belangrijke rol vervullen in de waterhuishouding aanduiden als publieke gracht (= de vroegere gracht van algemeen belang) en op die manier **het beheer ervan overnemen**. Er kan eveneens **een erfdienstbaarheid** opgelegd worden afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden.

Indien de gracht aan één van de volgende criteria voldoet, wordt ze best geherklasseerd:

- De gracht is verzwaard met het lozingspunt van de regenwaterleiding van een gescheiden stelsel van een wijk/een of meerdere straten;
- De gracht heeft een belangrijk aandeel in de afwatering van een watergevoelig gebied en zorgt mee voor de waterveiligheid in dat gebied;
- De gracht heeft een cruciale rol in het vermijden van wateroverlast in dit gebied;
- De gracht is verzwaard met overstortwater van de (gemengde) vuilwaterleiding van een rioolstelsel.

Publieke grachten 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.

Voor de ruiming van grachten onder beheer van Maldegem dient rekening gehouden te worden met de 'Code van goede natuurpraktijk voor het beheer van waterlopen' (zie bijlage 4). Voor het beheer van bermen op het grondgebied Maldegem kan best een bermbeheerplan opgemaakt worden in overeenstemming met het Bermbesluit (BVR 17/06/1984: zie bijlage 5).

5. VERVOLGTRAJECTEN

5.1 DE OPMAAK VAN EEN VERHARDINGSINVENTARIS

Om te ontharden is het nuttig om zicht te hebben op de bestaande verhardingen en hun gebruik. Door de gegevens van bijvoorbeeld onderhouds- 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.

5.2 BIJSTUREN VAN BOUWVOORSCHRIFTEN

Algemeen kunnen er beperkingen opgelegd worden op vlak van terreinbezetting (bebouwing & verharding) zodat een minimum aan infiltratie gegarandeerd wordt. In zones met hoge grondwaterstand, waar groendaken een belangrijke bijdrage kunnen leveren in de waterhuishouding, worden de bouwvoorschriften best aangepast naar groendaken.

5.3 INVULLING VAN HET OPENBAAR DOMEIN

In het hemelwater- en droogteplan geven we voorbeelden van ontharding en vergroening. 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 Maldegem als wenselijk beschouwt, welke materialen kunnen gebruikt worden voor verhardingen en halfverhardingen en hoe groene zones worden verbonden met het publieke domein.

Een sterke beeldtaal zorgt voor herkenbare straten met een duidelijk leesbaar gewenst gebruik: woonstraten krijgen een andere invulling dan winkelzones of transportassen. Door water en groen op een geschikte manier te integreren, krijg je werkbare principes die consequent zullen worden toegepast.

6 ACTIELIJST

Overal op openbaar domein

- Creatief omspringen met de bovenbouw van straten en wijken. Maximaal inzetten op ontharding en infiltratie.

Blauwgroene assen

- Mogelijkheden bekijken voor verankering in een RUP Open Ruimte of in een toekomstig beleidsplan.

Lokale bufferlocaties

- De bufferlocaties op het overzichtsplan geven een indicatie van de zones waar we in de toekomst ruimte voor water nodig hebben. Voor zones in woongebied wordt die ruimte bij voorkeur reeds gereserveerd of geïntegreerd in eventuele verkavelingsplannen. **Voor exacte buffergroottes kan u op het moment dat de opportuniteit zich voordoet steeds bijkomend hydraulisch advies opvragen.**

Beleid

- Sensibiliseren burger/landbouwer/handelaars
- Eventueel subsidies voor infiltratie/regentuin/...
- Opmaak van een gemeentelijke stedenbouwkundige verordening die hergebruik van toilet verplicht
- In zones met hoge grondwaterstand moet de regenwaterput overstorten naar een bovengrondse infiltratievoorziening
- Aanpassen van bouwvoorschriften met opname van maximale bezettingsgraad in functie van terreinoppervlakte en naar groendaken in zones met hoge grondwaterstand.
- Polsen naar interesse voor groepsaankoop onderhoud regenwatervoorzieningen
- Reiniging en onderhoud van publieke grachten op basis van ruimingsplan
- De kreken, grachten en knotbomen spelen een belangrijke rol in de waterhuishouding, ze zorgen voor een natuurlijke buffering en de knotwilgen nemen veel water nemen en verdampen dit. Een toekomstig beleid moet daarom zoveel mogelijk gericht zijn op het behoud en herstel van deze gebiedsspecifieke landschappen.