

klimaatadaptatieplan 2021-2030



provincie
Oost-Vlaanderen



Documentbeschrijving

Titel

Klimaatadaptatieplan Maldegem

Auteur

Kato Schoeters (Sumaqua)

Studie uitgevoerd in opdracht van

Gemeente Maldegem en Provincie Oost-Vlaanderen

Foto's schutbladen

Gemeente Maldegem

Publicatiedatum

April 2023

Vragen in verband met dit rapport

Voor vragen in verband met dit rapport kan u contact opnemen met de projectcoördinator Naima Lafkioui (naima.lafkioui@oost-vlaanderen.be), projectmanager duurzaamheid bij het Lokaal Bestuur Maldegem (milieudienst@maldegem.be) of de uitvoerder van de studie (kato.schoeters@sumaqua.be).

Voorwoord

Het Lokaal Bestuur Maldegem heeft zich geëngageerd om een klimaatactieplan (mitigatieplan en een adaptatieplan) op te maken en uit te voeren, door de ondertekening van het burgemeestersconvenant 2030.

Het klimaat verandert, dat is een vaststaand feit waar we niet omheen kunnen. Het is de dag van vandaag een heel actueel thema. In Vlaanderen is de temperatuur reeds met 2,2 °C gestegen ten opzichte van 130 jaar geleden. Klimaat is een globaal probleem dat wereldwijd moet opgelost worden. Maar alle gemeentes ter wereld kunnen een belangrijke impact hebben om de klimaatverandering tegen te gaan. Gemeentes spelen hier een cruciale rol in omdat dit beleidsniveau het dichtste bij de burger en de industrie staat.

Aan de hand van het adaptatieplan wil het Lokaal Bestuur Maldegem de gevolgen van het veranderend klimaat indijken. Hierbij nemen we als gemeente concrete acties om deze klimaatverandering tegen te gaan.

Dit plan focust op hoe we stap voor stap kunnen reageren op de klimaatverandering en hoe we tot actie kunnen overgaan om de nadelige effecten te beperken. Dit adaptatieplan is ontstaan door de insteek van verschillende beleidsdomeinen en andere belanghebbenden.

In het adaptatieplan worden acties voorgesteld zodat we de effecten van klimaatopwarming kunnen temperen. Deze acties kaderen elk in verschillende thema's, zoals groen & bomen, ontharding van openbaar domein, rioleringsstelsels, aanleg van wadi's,.. Er zullen de komende jaren projecten opgezet worden om deze acties in te kaderen.

Om dit alles te doen slagen zullen er samenwerkingen tot stand moeten komen tussen alle inwoners van Maldegem, onze diensten, ondernemers, landbouwers, scholen, verenigingen,... Het adaptatieplan is een dynamisch plan, dat de komende jaren voor beweging zal zorgen en steeds in beweging zal blijven.

We geloven er dan ook sterk in dat we samen deze klimaatuitdaging aankunnen.

Het klimaatadaptatieplan kwam tot stand met dank aan verschillende gemeentelijke diensten, diverse verenigingen, adviesraden en belanghebbenden. De deskundige begeleiding gebeurde door het projectteam van de provincie Oost-Vlaanderen. Wij willen alle betrokkenen bedanken voor hun inbreng, inzichten en hun tijd.

Het Lokaal Bestuur Maldegem



Inhoudstafel

Voorwoord.....	i
Inhoudstafel	iii
1 Krijtlijnen van het adaptatieplan	1
1.1 Kader	1
1.2 Aanpak	1
1.3 Leeswijzer	4
2 Welke impact heeft klimaatverandering op Maldegem	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Klimaattoestanden	6
2.3 Wateroverlast	7
2.3.1 Overstromingen rivieren	8
2.3.2 Pluviale wateroverlast	9
2.3.3 Impacts	13
2.4 Droogte	14
2.4.1 Prognose neerslagtekort	15
2.4.2 Impacts	16
2.5 Hitte	21
2.5.1 Prognose	21
2.5.2 Impacts	22
2.6 Samengevat	27
3 Noden en kansen	28
3.1 Verharding en riolering	28
3.1.1 Hoeveelheid verharding	28

3.1.2	Verharding per perceel.....	29
3.2	Hoeveelheid groen	31
3.2.1	Groennorm ANB.....	32
3.2.2	Groen op school.....	33
3.2.3	Groen in tuinen.....	35
3.2.4	Groen op daken.....	36
3.3	Landbouw	37
4	Adaptatiemaatregelen.....	41
4.1	Principes en concepten	42
4.1.1	Adaptatieprincipes.....	42
4.2	Inrichting openbaar domein	43
4.2.1	Hemelwaterbeheer.....	43
4.2.2	Versterken van het groenblauwe netwerk.....	49
4.2.3	Rol van de ruimtelijke ordening.....	52
4.3	Inrichting private percelen	53
4.3.1	Hemelwaterbeheer.....	54
4.3.2	Inrichting (voor)tuinen.....	55
4.3.3	Hittestress tegengaan.....	56
4.3.4	Klimaatgezonde scholen.....	57
4.4	Klimaatgezonde bedrijventerreinen	59
4.4.2	Inspiratie en tools.....	60
4.5	Klimaatbestendige landbouw	61
4.5.1	Waterbeheersing.....	61
4.5.2	Aangepaste technieken.....	65
4.5.3	Erosiemaatregelen.....	67
4.6	Klimaatrobuuste natuurgebieden	67
4.6.1	Natuurversterking.....	68
4.6.2	Natuurverbinding.....	68

4.7	Waterbeheer en open ruimte beleid	70
5	Actieplan	73
5.1	Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied	75
5.2	Versterken van de open ruimte	81
5.3	Klimaatrobuuste landbouw	84
5.4	Duurzaam waterbeheer	89
5.4.1	Riolering.....	89
5.4.2	Regelgeving en plannen.....	91
5.4.3	Andere acties	92
5.5	Communicatie, sensibilisering en partnerships	95
	Referenties	102
	Bijlagen	104
	Bijlage 1: Technische verduidelijkingen bij risico- en kwetsbaarheidsanalyses	104
	Wat is klimaatverandering?	104
	De toekomst voorspellen: klimaatmodellen en -scenario's.....	106
	Interpretatie resultaten klimaatmodellen.....	109
	Neerslagafstromingsmodellen.....	110
	Bijlage 2: Opmerkingen op pluviale overstromingskaarten	112



1 Krijtlijnen van het adaptatieplan

1.1 Kader

Klimaatverandering zal een grote impact hebben op onze maatschappij en de ecosystemen errond. Het is dus van belang om actie te ondernemen om klimaatverandering en de gevolgen ervan zoveel mogelijk te beperken. Het Lokaal Bestuur Maldegem zet daarom in op een combinatie van mitigatie- en adaptatiemaatregelen om klimaatverandering en de bijhorende negatieve impacts te beperken en op te vangen. Mitigatie omvat het proberen stabiliseren van klimaatverandering. Adaptatie daarentegen omvat de aanpassingen aan natuurlijke en menselijke systemen om ze weerbaarder te maken tegen de impacts en gevaren van klimaatverandering. In het ideale geval wordt gebruik gemaakt van strategieën die zowel een mitigerend als een adaptief karakter hebben.

De gemeenteraad van Maldegem keurde de ondertekening van het Europese Burgemeestersconvenant goed. Het Lokaal Bestuur engageert zich daarmee om de CO₂-uitstoot met minstens 40 procent te verminderen tegen 2030. Om dit te realiseren liet het Lokaal Bestuur, in samenwerking met de Provincie Oost-Vlaanderen, een *duurzaam energie- en klimaatactieplan* opmaken.

Daarnaast wil het Lokaal Bestuur ook de negatieve gevolgen van klimaatverandering beperken. Daarom heeft ze voorliggend klimaatadaptatieplan laten opstellen. Hiervoor participeerde het Lokaal Bestuur in een groter project dat het Meetjesland weerbaarder wil maken tegen klimaatverandering. Dit project omvatte drie grote stappen:

- Een regionale risicoanalyse die de klimaatverandering in het Meetjesland en de belangrijkste impacts daarvan in kaart brengt. Een regionaal adaptatieplan met maatregelen die op regionaal niveau genomen worden om de negatieve gevolgen van klimaatverandering op te vangen.
- Een lokaal adaptatieplan op maat van de gemeente met specifiekere acties om schade door klimaatverandering te beperken.

Dit rapport is het eindresultaat van deze derde stap en kwam tot stand na overleg met gemeentediensten en lokale en regionale experts.

1.2 Aanpak

RISICO'S EN KWETSBAARHEDEN

Om een doeltreffend klimaatadaptatieplan op te stellen, is het nodig om in te schatten welke gevolgen klimaatverandering kan hebben op de gemeente Maldegem. Hierbij werd er gekeken naar de mogelijke impacts als gevolg van wateroverlast, toegenomen kans op droogte en hitte. Figuur 1 geeft een samenvattend overzicht van de belangrijkste klimaatimpacts.



Figuur 1: Overzicht van de belangrijkste klimaatimpacts voor Maldegem

ADAPTATIEMAATREGELLEN

Om de impacts van klimaatverandering zo goed mogelijk op te vangen is het van belang om nu reeds gerichte klimaatadaptatiemaatregelen te treffen. Het klimaatadaptatieplan gaat uit van “no-regret” maatregelen: maatregelen waar we later sowieso geen spijt van krijgen.

Dit zijn maatregelen die ook in het huidig klimaat hun effectiviteit en nut kunnen bewijzen, en in functie van de werkelijke evolutie van klimaatverandering nog aangepast of uitgebreid kunnen worden. Bij voorkeur gebeurt dit met behulp van een groot aantal kleinschalige maatregelen en natuurlijke oplossingen.

In hoofdstuk 4 worden de verschillende concepten die kunnen helpen om de gevolgen van klimaatverandering te beperken en die die toepasbaar zijn binnen Maldegem besproken. Dit wordt gedaan aan de hand van zes sectoren, waarbij voor elke sector dieper ingegaan wordt op de mogelijkheden. Deze zes sectoren zijn:

Inrichting
openbaar domein



Inrichting
private percelen



Klimaatgezonde
bedrijventerreinen



Klimaatbestendige
landbouw



Klimaatrobuuste
natuurgebieden



Waterbeheer
en open ruimte beleid



ACTIEPLAN

Het actieplan omvat een 40-tal concrete maatregelen die het Lokaal Bestuur Maldegem in deze en de volgende legislaturen kan ondernemen. Het doel van dit actieplan is het verminderen van de negatieve impacts van klimaatverandering en het verder uitbouwen van de sterke elementen in de gemeente. Deze acties gaan breder dan louter “ruimtelijke” of “fysieke” ingrepen. Het actieplan focust bijvoorbeeld ook op het sensibiliseren en betrekken van burgers, beleidsingrepen, afstemming van gemeentediensten, het opzetten van partnerships en het opdoen van specifieke kennis.

Het is belangrijk om op te merken dat de actiepunten geen vast en afgelijnd plan voor de volgende jaren en decennia beschrijven. Wanneer meer kennis over klimaatverandering en -maatregelen beschikbaar wordt, geeft dit de mogelijkheid om het plan aan te passen, verder te verfijnen of te concretiseren. Hierbij wordt het belang van flexibele en adaptieve maatregelen, en het monitoren en evalueren van het klimaatadaptatieplan benadrukt.

De verschillende actiepunten zijn onderverdeeld in vijf pijlers of actiedomeinen:

Ontharden en vergroenen in
bebouwd gebied



Duurzaam waterbeheer

Versterken van de open
ruimte



Communicatie, sensibilisering
en partnerships

Klimaatrobuuste landbouw



1.3 Leeswijzer

Dit plan bestaat uit vier delen, en volgt daarmee dezelfde aanpak als bij het opstellen van het regionale klimaatadaptatieplan.

- **Hoofdstuk 1** beschreef de krijtlijnen van het adaptatieplan.
- **Hoofdstuk 2** bespreekt de te verwachten klimaatverandering en gevolgen op niveau van de gemeente Maldegem. Er wordt hierbij gekeken naar wateroverlast, droogte en hitte.
- **Hoofdstuk 3** bekijkt de noden en de kansen in de gemeente Maldegem. Deze analyse geeft een idee van de nodige omvang, de geschikte types en de prioritaire locaties van adaptatiemaatregelen binnen de gemeente. Ook laat het toe om opportuniteiten te identificeren.
- **Hoofdstuk 4** gaat dieper in op de mogelijke adaptatiemaatregelen die in Maldegem kunnen gerealiseerd worden. Telkens worden de belangrijkste concepten aangehaald, de uitvoering besproken en een beoordeling gegeven van de effectiviteit van de maatregel.
- **Hoofdstuk 5** is het klimaatadaptatieplan met een 40-tal acties. Deze acties zijn onderverdeeld in de actiedomeinen zoals hierboven in de figuur aangegeven staat.

2 Welke impact heeft klimaatverandering op Maldegem

2.1 Inleiding

Wereldwijd zijn er verschillende metingen waaruit we met grote zekerheid kunnen afleiden dat het klimaat op aarde aan het veranderen is. Ook dichterbij huis, in Europa en België, worden de tekenen van dit veranderende klimaat steeds duidelijker zichtbaar. In het kader van dit adaptatieplan is het belangrijk om inschattingen te maken over de evolutie van het klimaat in de toekomst. Ook de effecten en impacts van het veranderende klimaat dienen ingeschat te worden om op basis daarvan een doeltreffend klimaatadaptatieplan op te stellen. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste verwachte veranderingen voor Vlaanderen verder verfijnd tot op het niveau van de gemeente Maldegem om zo te komen tot de lokale effecten en impacts.

Alvorens de resultaten te bespreken, worden kort enkele begrippen in het kader van klimaat(verandering) geïntroduceerd:

- **Klimaattoestanden** (ook wel de “primaire klimaateffecten” genoemd): dit zijn de meteorologische variabelen zoals temperatuur, neerslag, verdamping, relatieve vochtigheid, windsnelheid, etc.
- **Klimaateffecten**: dit zijn de effecten van de veranderende klimaattoestanden op het land, zoals de veranderende waterhuishouding (overstromingen van rivieren, erosie, droogte, dalende waterbeschikbaarheid, etc.), het hitte-eilandeffect en de stijging van de zeespiegel.
- **Klimaatimpacts**: dit zijn de socio-economische gevolgen van de veranderende klimaattoestanden en -effecten. Het zijn dus de gevolgen op de maatschappij en het ecosysteem errond.

Figuur 2 toont de samenhang tussen deze elementen en de plaats van het klimaatadaptatieplan in dit geheel. In een eerste stap werden de belangrijkste veranderingen van klimaattoestanden voorspeld op basis van klimaatmodellen en verschillende uitstootscenario's voor broeikasgassen. De meest bekende veranderende klimaattoestand is de stijgende temperatuur, maar ook andere toestanden zoals de neerslagpatronen zullen veranderen. Op basis van de beschikbare informatie en de resultaten van de klimaatmodellen werd een inschatting gemaakt van hoe het klimaat in en rond Maldegem in de toekomst kan evolueren. Deze cijfers zijn terug te vinden in Tabel 1 in paragraaf 2.2.

De resultaten van mondiale en regionale klimaatmodellen worden vervolgens verwerkt om de effecten op lokaal niveau in kaart te brengen. Hierbij werden drie klimaateffecten beschouwd: wateroverlast, droogte en hitte. De andere effecten (erosie, dalende waterkwaliteit en – beschikbaarheid en verlies biodiversiteit) worden hierbij ook vermeld en verwerkt. Paragrafen 2.3 tot en met 2.5 bespreken de resultaten hiervan op het lokale niveau van de gemeente Maldegem.

In de laatste stap worden de klimaatimpacts ingeschat. Dit zijn de gevolgen van klimaatverandering op onze maatschappij en de ecosystemen errond. De resultaten hiervan zijn eveneens opgenomen in paragrafen 2.3 tot en met 2.5. Deze impacts werden begroot door ruimtelijke informatie over klimaateffecten te combineren met geografische data van verschillende domeinen en sectoren. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van kaarten die onze huidige samenleving weergeven. Projecties over toekomstige veranderingen, zoals bijvoorbeeld landgebruik en bevolkingsdichtheid, worden dus buiten beschouwing gelaten. De analyse kan met andere woorden opgevat worden als **een stresstest van onze huidige samenleving, onder klimaatverandering**.



Figuur 2: Leeswijzer voor het onderzoek naar klimaatrisico's en adaptatie

De mate waarin het klimaat in de toekomst zal wijzigen hangt af van de toekomstige uitstoot van broeikasgassen. Omwille van de onzekerheid op de toekomstige broeikasgasuitstoot, is het zeer moeilijk om op dit moment accurate voorspellingen te doen over de klimaattoestanden en -effecten tegen het einde van deze eeuw. Bij het inschatten van de klimaat effecten (stap 2) is daarom telkens uitgegaan van **“hoge-impact” klimaatscenario's**. Deze hoge-impact scenario's komen, bij benadering, overeen met de bovengrens van de werkelijk te verwachten impact. **De effectieve verandering zal met grote waarschijnlijkheid ergens tussen het huidig klimaat en het hoog-impact scenario liggen.** De resultaten van de analyses in het vervolg van dit hoofdstuk moeten bijgevolg ook op deze manier geïnterpreteerd worden.

2.2 Klimaattoestanden

De mogelijke veranderingen van klimaattoestanden zoals temperatuur en neerslag werden eerder voor heel Vlaanderen berekend in het kader van het klimaatportaal van de Vlaamse Milieumaatschappij (<https://klimaat.vmm.be/>). Op deze website zijn ook kaarten te vinden met de ruimtelijke variatie van de verschillende klimaattoestanden. De belangrijkste cijfers voor de gemeente Maldegem zijn terug te vinden in Tabel 1. Deze zijn afkomstig vanuit de indicatortabel die eveneens te vinden is op het Klimaatportaal. Belangrijk om op te merken bij deze cijfers is dat ze horen bij de hoge impact scenario's en dus een bovengrens vormen van de mogelijke veranderingen. De werkelijke veranderingen zullen vermoedelijk ergens tussen de waarden voor het huidige klimaat en het hoog impact scenario liggen.

Tabel 1: Samenvatting van de belangrijkste cijfers m.b.t. klimaatverandering in de gemeente Maldegem

Indicator	Huidig klimaat	Hoog impact 2030	Hoog impact 2050	Hoog impact 2100
Temperatuur				
Gemiddelde temperatuur per jaar (°C)	10.1	12.3	13.4	16.2
Gemiddelde temperatuur winter (°C)	3.6	5.5	6.5	8.9
Gemiddelde temperatuur zomer (°C)	16.7	19.6	21.1	24.7
Aantal vorstdagen	22	19	15	5
Aantal tropische dagen	2	13	16	30
Aantal tropische nachten	0	17	23	42
Aantal hittegolfdagen per jaar	3	9	16	45
Aantal door hitte getroffen (0-4 en 65+)	0	758	5 401	5 401
Neerslag				
Neerslagtotaal per jaar (mm)	813	869	918	1 025
Neerslagtotaal winter (mm)	227	228	241	292
Neerslagtotaal zomer (mm)	180	159	144	111
Extreme neerslag eens per jaar (mm per bui)	29	31	32	40
Extreme neerslag eens per 20 jaar (mm per bui)	58	65	71	98
Droogte				
Aantal droge dagen per jaar	170	192	204	232
Lengte droge periode (dagen)	24	36	42	56
Jaarlijkse verdamping (mm)	542	581	614	663
Potentiële verdamping winter (mm)	34	37	39	45
Potentiële verdamping zomer (mm)	248	263	275	305

2.3 Wateroverlast

De veranderingen van het klimaat zelf (de zogenaamde “klimaattoestanden”, zoals neerslag en temperatuur) hebben een weerslag op het land, zoals wateroverlast of hittestress. Deze paragraaf bespreekt de impacts als gevolg van overstromingen vanuit rivieren en rioleringen. De volgende paragrafen gaan dieper in op droogte en hitte. Opnieuw dient hierbij opgemerkt te worden dat de analyses zijn uitgevoerd met het eerder beschreven hoog-impact scenario en dat de resultaten dus met de nodige aandacht bekeken moeten worden.

Omwille van de veranderende neerslag- en verdampingspatronen kan verwacht worden dat **wateroverlast zich frequenter en extremer zal voordoen**. Hieronder wordt een onderscheid gemaakt tussen overstromingen vanuit rivieren en waterlopen in periodes met verzadigde bodems en grote hoeveelheden neerslag enerzijds en wateroverlast na korte maar intense neerslagbuien anderzijds. De stijgende neerslaghoeveelheden tijdens de wintermaanden zullen namelijk voor een verhoogde verzadiging van de ondergrond zorgen, waardoor er meer water richting de waterlopen zal stromen. Hierdoor stijgt dus de kans op wateroverlast langs rivieren en andere waterlopen. Daarnaast zullen de meer frequente en meer intense regenbuien in de zomermaanden kunnen leiden tot meer oppervlakteafstroming en daardoor een toegenomen kans op overstromingen van rioleringen, erosie en modderstromen.

2.3.1 Overstromingen rivieren

Het Waterbouwkundige Laboratorium van de Vlaamse Overheid heeft voor heel Vlaanderen conceptuele neerslagafstromingsmodellen¹ opgemaakt. Een analyse met de modellen die van toepassing zijn op de gemeente Maldegem bevestigt dat overstromingen vanuit rivieren in de toekomst meer frequent zullen voorkomen en omvangrijker zullen zijn. Uitzonderlijke overstromingen, die momenteel gemiddeld om de 10 jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 om de 6 jaar en tegen 2100 om de 3 à 4 jaar optreden. Zeer extreme overstromingen, die nu eens om de 100 jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 elke 27 jaar en tegen 2100 elke 12 jaar optreden (zie Figuur 3). De frequentie kan, in het hoog-impact scenario, bijgevolg toenemen met een factor 8 tegen 2100.

Verandering van herhalingsstijd

Piekdebiëten rivieren



Figuur 3: Verandering van de herhalingsstijd van overstromingen vanuit waterlopen in Maldegem

Figuur 4 toont de gebieden binnen Maldegem die kwetsbaar zijn voor wateroverlast vanuit waterlopen. Hierin zijn enerzijds de recent overstromde gebieden (ROG) getoond en anderzijds de overstromingskaarten die volgen uit modelberekeningen van de Vlaamse Milieumaatschappij. Een tekortkoming van de aanduiding van de recent overstromde gebieden in Maldegem is dat het vooral de zone Kleit bevat, andere gebieden die in 2005-2006 onder liepen zijn niet in het ROG opgenomen.

De overstromingskaarten duiden aan wat de kans op wateroverlast is binnen een bepaald gebied. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen een grote kans (eens om de 10 jaar) en kleinere kans (eens om de 100 jaar). De overstromingskaarten zijn getoond voor het huidige klimaat.

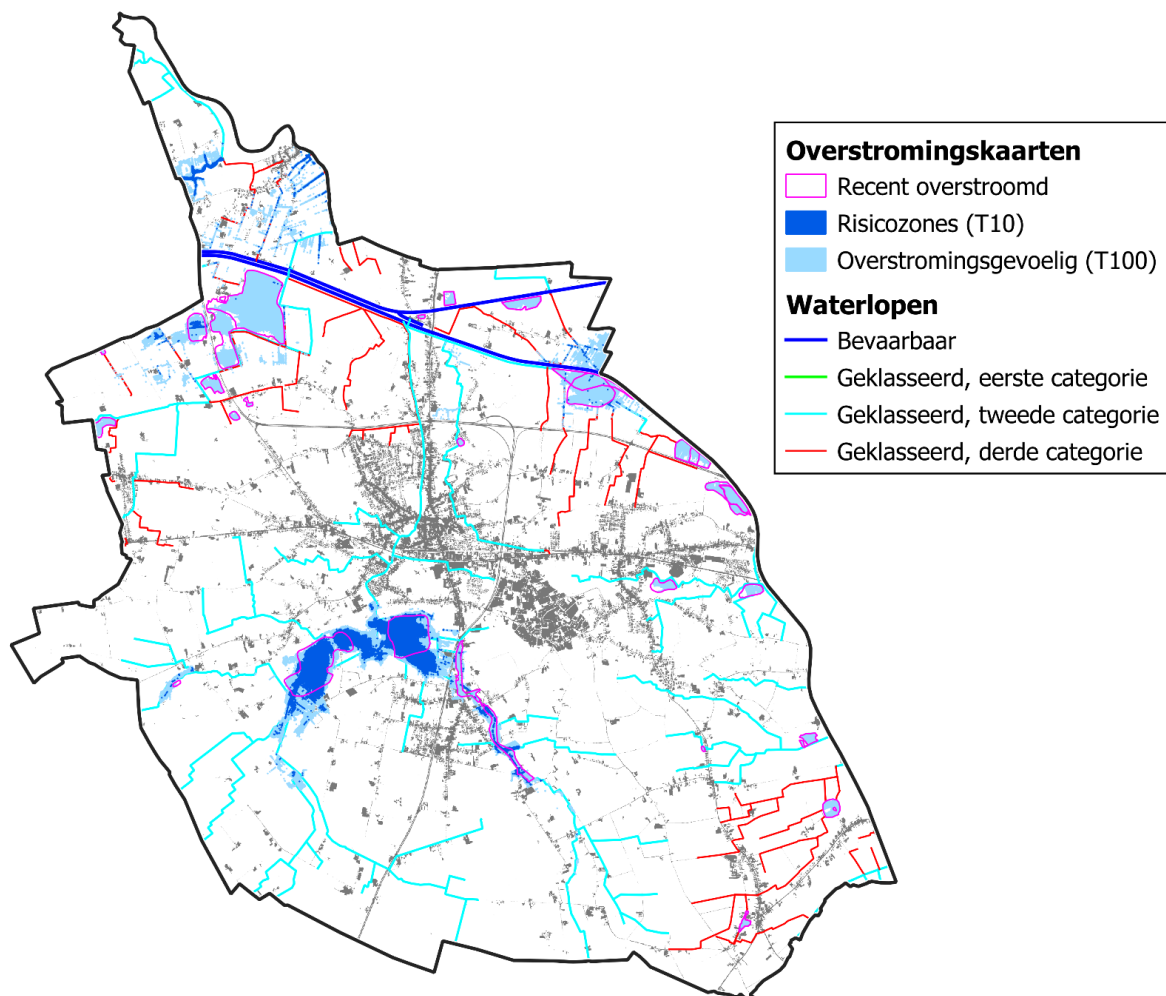
De verschillende overstromingskaarten geven aan dat vooral de gebieden langs de Ede en de gebieden meer noordelijk langs de Noordbroekwatergang en de Donksebeek wateroverlast kunnen ondervinden tijdens de wintermaanden. De Eelveldse meersen en Vossenholse meersen behoren tot de risicozones en bevinden zich binnen de contouren van recent overstromde gebieden. De Eelveldse meersen is het natuurlijk overstromingsgebied van de Ede tussen Kleit en Maldegem, hier zijn de grachten geherwaardeerd zodat het gebied eerder onder water kan komen te staan en ook makkelijker kan afwateren.

¹ Deze modellen beschrijven hoe neerslag afstroomt richting de waterlopen, in gebieden ter grootte van enkele tientallen vierkante kilometer

Voorgeschiedenis

In het verleden trad de Ede bij hevige en langdurige regen regelmatig buiten haar oevers, waarbij de kern Kleit blank kwam te staan. Sinds 2001 is het Lokaal Bestuur intensief bezig rond wateroverlastproblematiek. Er zijn reeds twee wachtbekkens gerealiseerd om wateroverlast vanuit de Ede in te perken, het gaat om een uitbreiding (gerealiseerd in 2006) van een wachtbekken uit 1993 en de aanleg van een tweede wachtbekken (gerealiseerd in 2009), met een bergend volume van respectievelijk 23.485 m³ en 22.243 m³. Een modelleringsstudie wees echter uit dat een 3^e bekken nodig is om wateroverlast vanuit de Ede verder te beperken.

Maldegem heeft een Masterplan Wateroverlast laten opmaken, deze studie is uitgevoerd ter voorkoming of beperking van wateroverlast op specifieke plaatsen op het grondgebied van Maldegem. Uit het masterplan vloeiden verdere studies en concrete uitvoeringsdossiers voort, waarvan sommige nog moeten uitgevoerd worden.



Figuur 4: Overstromingskaarten voor wateroverlast vanuit waterlopen binnen de gemeente Maldegem

2.3.2 Pluviale wateroverlast

Tijdens zeer intense neerslagbuien (veel neerslag op korte tijd) is de capaciteit van rioleringen en/of grachtenstelsel soms onvoldoende, waardoor ze het water niet kunnen slikken en het op straat komt te staan. Zeer intense buien in de zomermaanden kunnen ook leiden tot grote hoeveelheden oppervlakteaftstroming en dus tot erosie en modderstromen.

Van zomeronweders wordt verwacht dat ze in de toekomst frequenter en extremer gaan optreden. Men kan dus ook verwachten dat zowel overstromingen vanuit rioleringen en/of waterlopen als erosie en modderstromen in de toekomst meer frequent en extremer kunnen voorvallen.

2.3.2.1 Overstromingen van rioleringen

Om de kwetsbaarheid voor rioleringsoverstromingen in kaart te brengen, wordt gewoonlijk gebruik gemaakt van gedetailleerde rioleringssystemen. Een dergelijk hydraulisch model is niet beschikbaar voor deze studie. De aanpak hier beperkt zich tot een conceptuele modelaanpak. Deze aanpak bekijkt het rioleringssysteem als één geheel, waardoor het niet mogelijk is om ruimtelijke analyses te maken. In plaats daarvan is de gemiddelde toename van de overstromingsfrequenties van wateroverlast gekwantificeerd. Aangezien de capaciteit van het rioleringssysteem in Maldegem niet gekend is, werd een veralgemeende parameterset gehanteerd die bruikbaar is voor heel Vlaanderen. Deze aanname is verdedigbaar, aangezien de rioleringssystemen aan dezelfde voorwaarden onderworpen worden tijdens het ontwerpproces.

Verandering van herhalingsstijl

Rioleringsoverstromingen



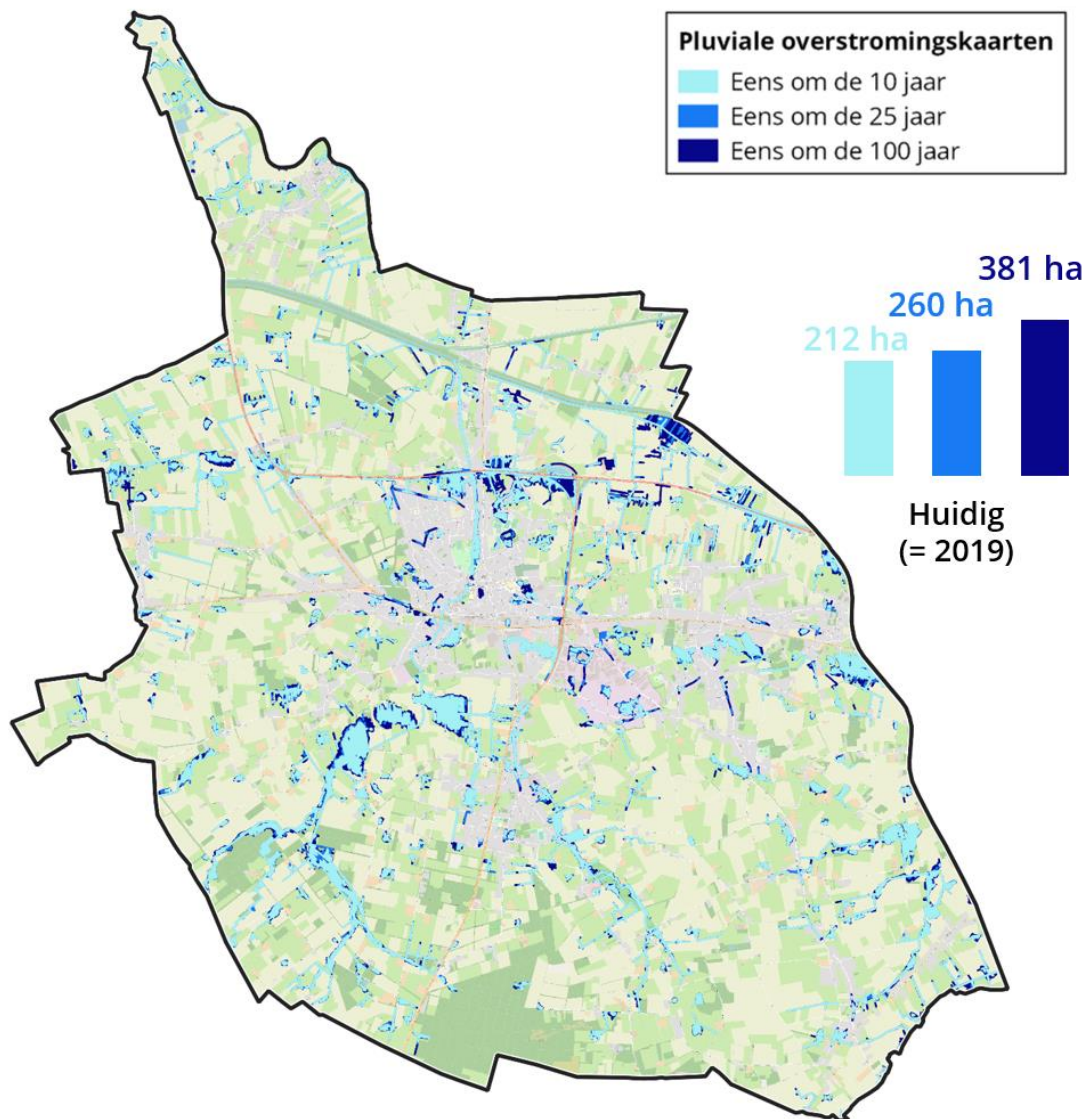
Figuur 5: Verandering van de herhalingsstijl van rioleringsoverstromingen

Kleine overstromingen, die in het huidige klimaat gemiddeld om de twee jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 en 2100 respectievelijk om de acht en zeven maanden optreden. Dergelijke overstromingen kunnen in de toekomst dus drie tot vier keer vaker voorkomen dan vandaag. De grootste impact op uitzonderlijke overstromingen is echter groter: wateroverlast via rioleringen zoals vandaag eens in de 20 jaar voorkomt, zal tegen 2050 om de 4 jaar kunnen voorkomen, en tegen 2100 zelfs om de 2 à 3 jaar. Dat betekent dat uitzonderlijke overstromingen tegen 2100 mogelijks tot bijna 10 keer vaker kunnen voorkomen dan vandaag.

2.3.2.2 Pluviale overstromingen

Figuur 6 toont de pluviale overstromingskaarten, de zogenaamde VLAGG-kaarten, die werden opgemaakt door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Deze kaarten tonen de gebieden die onder water kunnen komen te staan na perioden van intense neerslag, op basis van informatie over de bodem, het landgebruik en de helling. In de methodiek van het opstellen van deze kaarten is de rioleringinfrastructuur niet expliciet meegenomen, maar enkel op een benaderende manier.² Desondanks geven de kaarten een betrouwbaar beeld van de zones met een verhoogde kans op wateroverlast na intense regenbuien. De kaarten zijn getoond voor terugkeerperiodes van 10, 25 en 100 jaar.

² Het model voorziet voor alle verhardingen die aangesloten zijn op het rioleringssysteem, dat dit voor een bepaalde ontwerpstorm probleemloos kan afgevoerd worden.

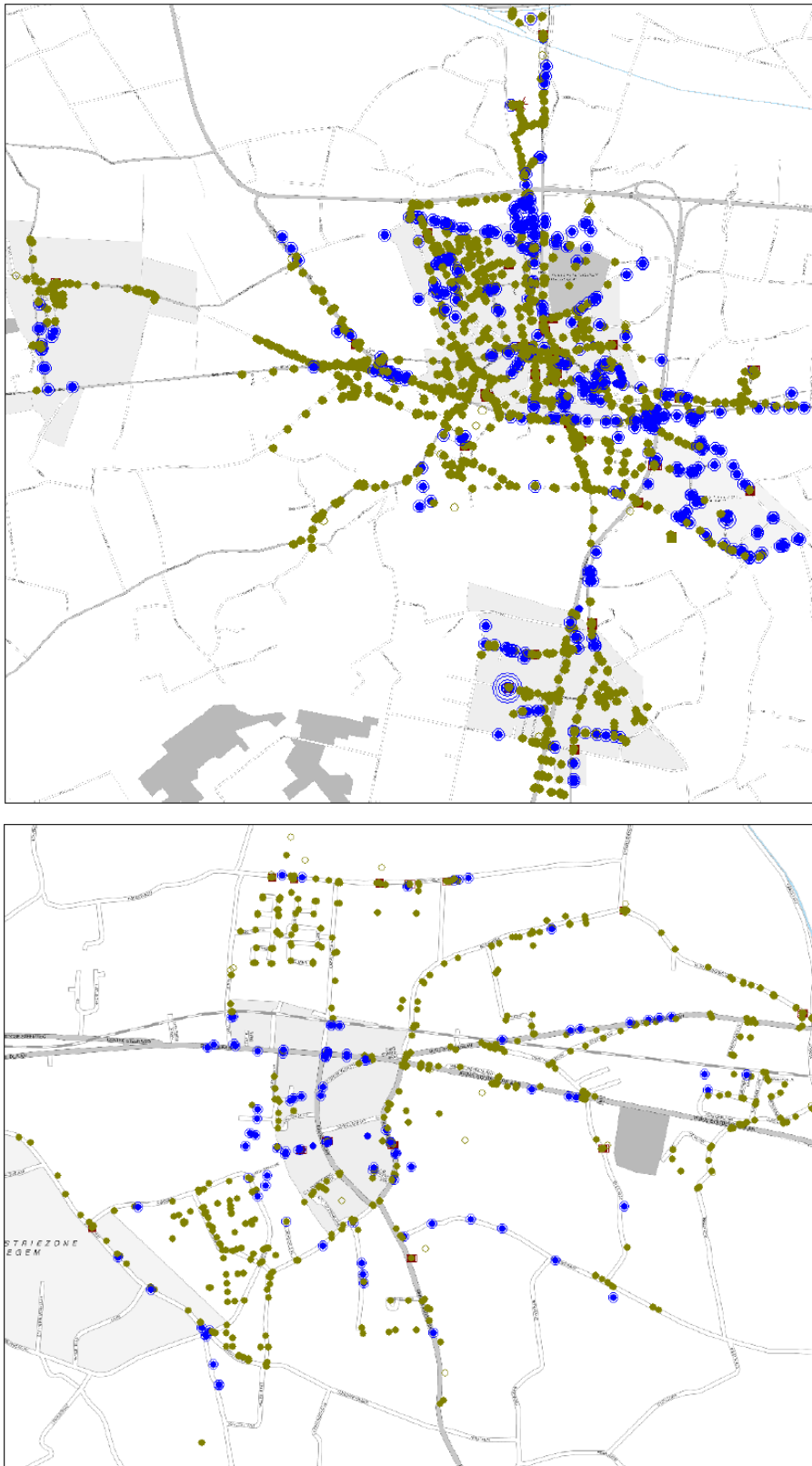


Figuur 6: Pluviale overstroomingskaarten (VLagg) voor de gemeente Maldegem bij drie verschillende terugkeerperiodes in het huidige klimaat

De zones die getroffen kunnen worden zijn voornamelijk te vinden in de lageregelegen gebieden langs de verschillende waterlopen (de Ede, de Splenterbeek, de Bieswatergang, de Noordbroekwatergang, ...). Deze verzamelen het water en kunnen buiten hun oevers de treden wanneer hun capaciteit te klein is om al het afstromende water op te vangen. Ook in het centrum van Maldegem, Kleit en Adegem zullen sommige straten blank komen te staan na hevige regenval.

In het kader van de opmaak van de pluviale overstroomingskaarten werd het Lokaal Bestuur eerder al gevraagd om feedback te geven bij de kaarten en ze af te toetsen bij hun eigen ervaringen. De conclusie is dat er een algemene onderschatting is van de overstroomingscontour in de regio van De Kappel heuvelrug. Dit komt doordat er geen of weinig rekening werd gehouden met de geologische bodemkenmerken (nl. een dikke kleilaag waar infiltratie nauwelijks mogelijk is). In de praktijk treden er bijgevolg zwaardere overstroomingen op dan gemodelleerd. Dit is een tekortkoming waar het Lokaal Bestuur rekening mee moet houden.

Het Lokaal Bestuur maakt gebruik van onderstaande kaart waar de knelpunten in het rioleringsysteem staan gelokaliseerd.



Figuur 7: Wateroverlast vanuit de riolering voor het zuiveringsgebied Maldegem (boven) en Adegem (onder). Elke blauwe bol geeft een knoop aan waar er wateroverlast op straat wordt gemodelleerd bij een 5-jaarlijkse bui op basis van de nieuwe buienreeksen

2.3.2.3 Erosie

Maldegem is op de erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten ingekleurd als zeer weinig erosiegevoelig. Toch is in het verleden meermaals gebleken dat erosie tot problemen kan leiden in de gemeente (o.a. bij de Helle). Als gevolg van watererosie treden modderstromen op ter hoogte van wegen, grachten, beken, weiden en akkers. Regelmatig worden ook woningen bedreigd of getroffen. Anderzijds zijn er belangrijke problemen van oevererosie langs waterlopen en slibafzetting in waterlopen of wachtbekkens.

Ten gevolge van klimaatverandering wordt in de zomermaanden een toename van het aantal en de intensiteit van hevige regenbuien verwacht. Zoals eerder aangegeven stijgt hierdoor de kans op pluviale wateroverlast, wat in erosiegevoelige gebieden gepaard kan gaan met modderstromen. In de toekomst wordt dus ook een toename van erosie gerelateerde problemen verwacht. De mate waarin dit kan veranderen zal vermoedelijk gelijkaardig zijn aan de verschuivingen bij riolerings-overstromingen (zie Figuur 5) aangezien beide voor een groot deel het gevolg zijn van intense neerslag.

De knelpunten zijn terug te vinden in het Masterplan Wateroverlast. Bij de opmaak van het hemelwaterplan werd door het Lokaal Bestuur rekening gehouden met de gekende erosieproblematiek.

2.3.3 Impacts

Hieronder wordt kort beschreven welke impacts wateroverlast, vanuit waterlopen of vanuit rioleringen, kan hebben op een aantal sectoren. Deze impacts zijn voor een deel gelijkaardig voor overstromingen vanuit waterlopen of rioleringen. Daarnaast zijn er ook impacts die voornamelijk van toepassing zijn op één van beide types.

2.3.3.1 Getroffen personen

Mensen die in de buurt van overstromende rivieren of rioleringen wonen, zullen last ondervinden van het stijgende water. Dit gaat voornamelijk om materiële schade, maar ook om het onderbreken van dagelijkse activiteiten, de maatschappelijke chaos die ontstaat en de nasleep ervan. Sommige personen zijn hier meer kwetsbaar voor, omdat ze het relatief moeilijker hebben om zich uit de voeten te maken, of omdat ze meer tijd en middelen nodig hebben om ervan te herstellen. Deze kwetsbare personen zijn o.a. ouderen (65+) en alleenstaanden die meer moeite hebben om hun huis en inboedel te beschermen; kinderen en mindervaliden die afhankelijk zijn van anderen om zich te verplaatsen en arme mensen die financieel onder druk komen te staan na schade. Verder kunnen mensen die geregeld te maken krijgen met overstromingen ook last ondervinden van stress, angst en depressies (Coninx et al., 2016).

2.3.3.2 Getroffen gebouwen

Wateroverlast en modderstromen veroorzaken economische schade aan gebouwen die (deels) vergoed zal moeten worden door verzekeringsmaatschappijen. Hogere grondwaterstanden kunnen ook voor meer problemen zorgen met opstijgend vocht in sommige woningen. In Maldegem liggen er iets minder dan 232 gebouwen in overstromingsgevoelig gebied.

2.3.3.3 Infrastructuur en mobiliteit

Het overstromen van kwetsbare infrastructuur of civieltechnische constructies kan leiden tot het tijdelijk buiten gebruik zijn of het niet functioneren ervan. In zeer extreme gevallen (bijvoorbeeld wanneer elektriciteitscabines getroffen worden) kan dit tot een grote groep getroffenen leiden. Daarnaast kan er door overstromingen van zowel waterlopen als rioleringen meer en vaker water op straat blijven staan, wat kan leiden tot bijkomende files of omleidingen. Zeker ter hoogte van lokale verlagingen in het terrein kunnen meer problemen ontstaan.

Hiermee moet ook rekening gehouden worden bij het plannen van routes van hulpdiensten zoals ziekenwagens, brandweer, civiele bescherming en politie. Bepaalde wegen kunnen immers geblokkeerd raken door lokale wateroverlast. Hevige regen veroorzaakt modderstromen waardoor straten blank komen te staan. Bovendien verstopt het zand de rioolputten en kan de modder achterblijven op straat waarna het opgekuist dient te worden.

2.3.3.4 Dichtslibben van beken

Grote delen van de gemeente worden gekenmerkt door akkerlanden. Tijdens periodes van hevige neerslag zijn deze gebieden kwetsbaarder voor afstromingserosie dan bijvoorbeeld bossen of graslanden. Door de erosie worden sedimenten en bodemmateriaal getransporteerd naar de waterlopen waar ze na verloop van tijd zullen bezinken. Hierdoor kunnen beken heel snel dichtslibben en bestaat de kans dat de volgende situatie met wateroverlast grotere gevolgen heeft, aangezien de afvoercapaciteit van de beek krimpt en ze dus sneller buiten haar oevers zal treden.

2.3.3.5 Landbouw

Maldegem kent een aantal lager gelegen gebieden, zoals bv. Middelburg, de Vossenholse en Eelveldse Meersen, etc., waar het water zich na perioden van regen verzamelt en het grondwater in de winter zeer hoog kan komen te staan. Deze zones zijn ook duidelijk zichtbaar op de kaart in Figuur 6.

Te natte bodems maken het moeilijker om het land te bewerken, kunnen leiden tot bodemerosie en hebben in sommige gevallen een negatieve impact op de gewasopbrengst. Dit laatste treedt vooral op wanneer de gewassen te lang onder water staan (bijvoorbeeld wintertarwe of aardappelen zijn bijzonder kwetsbaar hiervoor). Dit kan bijgevolg leiden tot economische verliezen voor de betrokken landbouwers.

Bij hevige regenval kan de vruchtbare toplaag weggespoeld worden wat op lange termijn zorgt voor dalende gewasopbrengsten en een vermindering van het bufferend vermogen van de bodem.

2.3.3.6 Natuur en milieu

De toename van intense regenbuien zal leiden tot een stijging van het aantal riooloverstromingen en -overstorten. Aangezien het rioleringsstelsel van Maldegem voor een groot gedeelte uit gemengd afval- en regenwater bestaat, zal dit een negatieve impact hebben op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Vooral in de zomermaanden zal dit een impact hebben aangezien de meest intense buien in deze periode verwacht worden. Gecombineerd met de meer en langere droge periodes in de zomermaanden kan dit leiden tot sterke dalingen van de waterkwaliteit in deze grachten (zie ook verder). Daarnaast zal de hevige neerslag ook zorgen voor een verhoogde afstroom van fosfaten, nitraten en pesticiden van landbouwgrond, van menselijk afval en voor depositie³ vanuit atmosfeer. De concentraties aan pollutanten in de waterlopen kunnen dus toenemen.

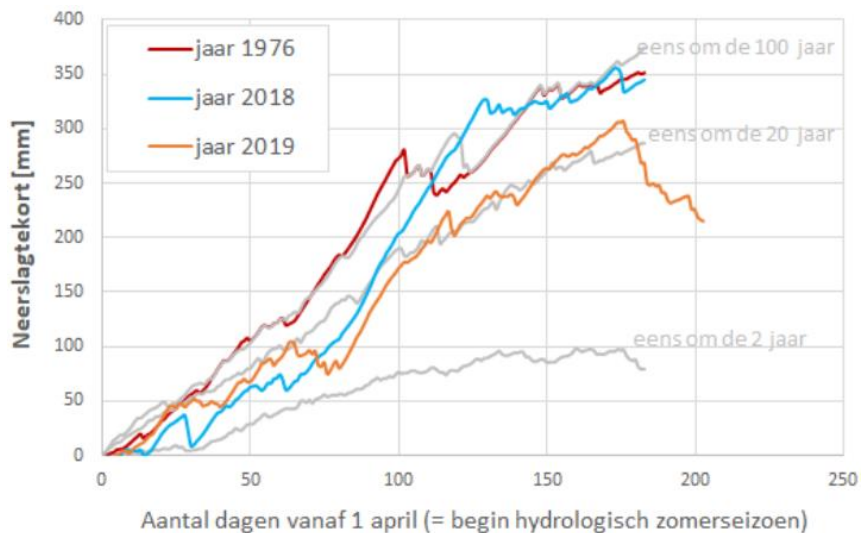
2.4 Droogte

Droogte is een tekort aan oppervlakte- en grondwater, als gevolg van langdurige periodes met weinig of geen neerslag en/of hoge verdamping. Het is dus, net als overstromingen, een gevolg van de hydrologische cyclus. Droogte treedt in Vlaanderen op in de zomermaanden, wanneer de hoeveelheden water die kunnen verdampen groter zijn dan de neerslaghoeveelheden. **De verwachting is dat het stijgende aantal droge zomerdagen en de toegenomen verdamping zullen leiden tot langere en meer extreme periodes van droogte.**

³ De aanvoer van gassen en deeltjes uit de atmosfeer naar oppervlakken zoals bodem, water, vegetatie, ... Dit gebeurt rechtstreeks vanuit de lucht (droge depositie) en via regen, sneeuw en hagel (natte depositie).

2.4.1 Prognose neerslagtekort

Om een beeld te krijgen van droogte in het huidige en toekomstige klimaat is gebruikgemaakt van het zogenaamde neerslagtekort. Deze term bekijkt in de hydrologische zomer (april tot en met september) het cumulatieve verschil tussen potentiële verdamping en neerslag. Wanneer er meer water verdampt dan dat er neerslag valt, krijgt het neerslag tekort een positieve waarde. Figuur 8 toont een aantal voorbeelden van de evolutie van het neerslagtekort in Vlaanderen tijdens de zomermaanden.



Figuur 8: Evolutie van het neerslagtekort in Vlaanderen tijdens de hydrologische zomer

Aangezien in de zomermaanden de hoeveelheid verdamping meestal hoger ligt dan de neerslaghoeveelheden zijn dit over het algemeen stijgende lijnen. De grafiek toont het neerslagtekort bij verschillende terugkeerperiodes (2, 20 en 100 jaar), alsook een aantal extreem droge zomers. De zomers van 1976 en 2018 hadden een terugkeerperiode van ca. 100 jaar, terwijl de zomer van 2019 zich gemiddeld eens om de 20 jaar kan voordoen.

Op basis van de resultaten van de klimaatmodellen en een aantal statistische analyses werd een inschatting gemaakt van de verandering van de terugkeerperiodes van sommige gebeurtenissen. De resultaten van deze analyse zijn getoond in Figuur 9.

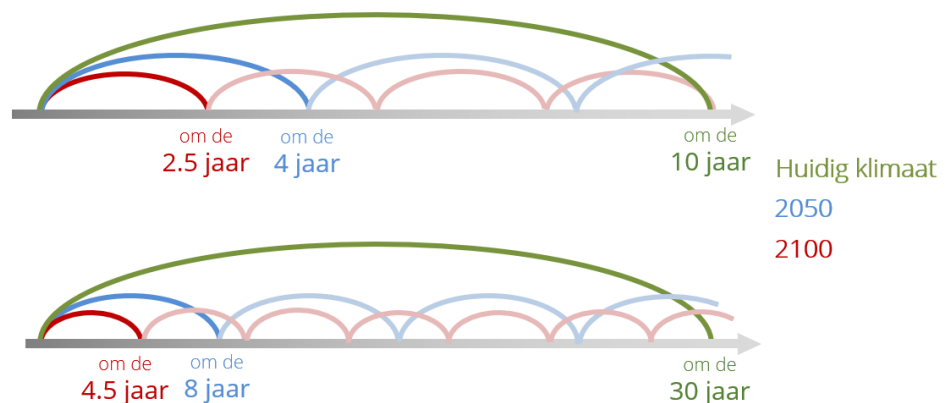
Verandering van herhalingsstijd

Droogte

Zeer abnormale droogte (T10)



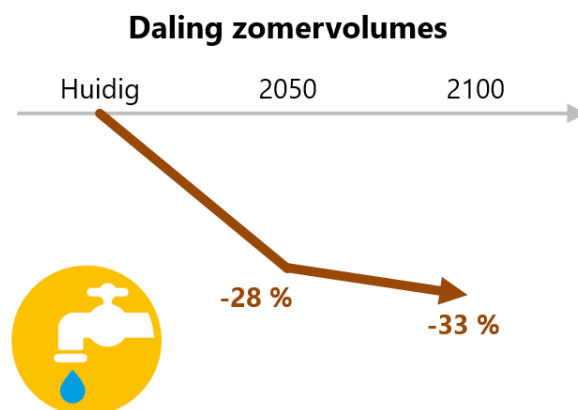
Uitzonderlijke droogte (T30)



Figuur 9: Verandering van de herhalingsstijd van droogte, op basis van het neerslagtekort

Hierbij is gebruik gemaakt van de abnormaliteitsindex van het KMI, waarbij zeer abnormale gebeurtenissen gemiddeld eens om de 10 jaar voorkomen en uitzonderlijke gebeurtenissen gemiddeld om de 30 jaar. Deze extreme situaties werden eerst geïdentificeerd voor het huidige klimaat en vervolgens werd nagegaan hoe dikwijls deze situaties optreden volgens de toekomstige klimaatscenario's. Op die manier werd ingeschat hoe de terugkeerperiodes van extreme droogte kunnen verschuiven in de toekomst. Een droogte die momenteel als uitzonderlijk bestempeld wordt en eens om de dertig jaar optreedt, zou tegen 2100 gemiddeld om de 4 à 5 jaar kunnen voorkomen. Omgekeerd kan tegen 2050 één op de vier zomers overeenkomen met een situatie die nu als zeer abnormaal gekenmerkt wordt.

De toegenomen droogte zal gepaard gaan met een daling van de waterbeschikbaarheid in de waterlopen tijdens de zomermaanden (zie Figuur 10). Het grotere aantal droge zomerdagen en de toegenomen verdamping zullen er namelijk voor zorgen dat er minder water kan afstromen richting de waterlopen en dat er ook minder water kan infiltreren in de ondergrond. Voor de gemeente Maldegem en omgeving zou dit betekenen dat de volumes in de waterlopen, over een volledige zomer bekeken, tegen 2050 met 28 % kunnen dalen en tegen 2100 met 33 %. Deze waarden zijn gemiddelden en zullen nog verschillen van jaar tot jaar, met soms kleinere en soms grotere dalingen. Deze afname zal zich vooral laten voelen in kleinere waterlopen, aangezien zij een grotere kans op droogvallen hebben. Op het grondgebied van de gemeente zijn er nauwelijks grote waterlopen: de meeste waterlopen zijn van tweede en derde categorie. Het afleidingskanaal van de Leie en het Leopoldkanaal werden hierbij buiten beschouwing gelaten.



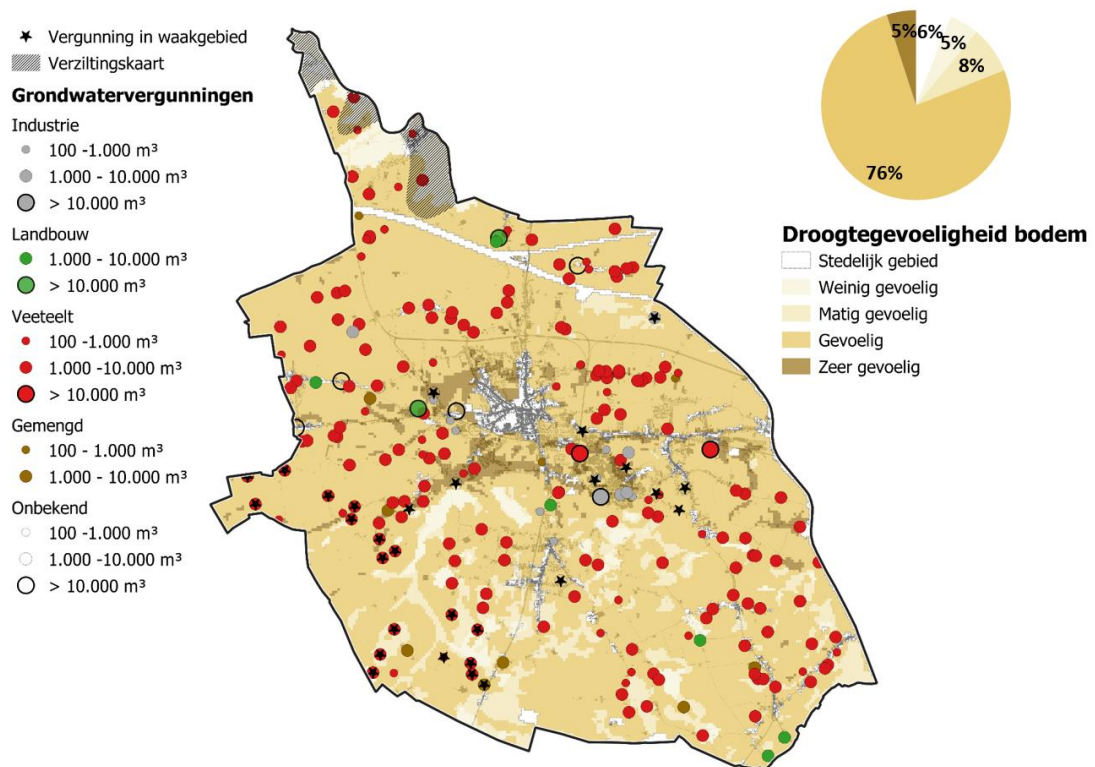
Figuur 10: Daling van de waterbeschikbaarheid in de waterlopen in Maldegem, tijdens de zomermaanden

2.4.2 Impacts

Figuur 11 geeft een beeld van de locaties in Maldegem waar droogte een belangrijke impact kan hebben. De achtergrondkaart toont de droogtegevoeligheid van de bodem, welke kan afgeleid worden uit de bodemsamenstelling. Bodems zijn gevoeliger voor droogte naarmate hun capaciteit om water vast te houden tijdens lange droge periodes daalt. Zo is een bodem die grotendeels uit klei bestaat veel minder gevoelig voor droogte dan een zandbodem. De verschillende bodemtypes zijn onderverdeeld in vijf categorieën. Meer dan driekwart van de bodem is gevoelig voor droogte.

De bodem bestaat hier voornamelijk uit zand en zandleem, 5 % is bovendien zeer gevoelig voor droogte. Ongeveer 5 % van het grondgebied wordt bestempeld als een weinig gevoelige bodem. Deze gebieden zijn te vinden langs de verschillende waterlopen van de gemeente (o.m. de Bieswatergang en de Ede). De bodem bestaat hier vooral uit natte klei en veen, deze lagen worden afgezet wanneer de waterlopen hun winterbed innemen. Het resterende gedeelte bestaat uit antropogeen of verstedelijkt gebied (6 %).

Deze laatste categorie komt overeen met bebouwde, verharde of sterk bewerkte oppervlakte waarvoor het niet mogelijk is het bodemtype te bepalen. Uit Figuur 11 kan aangenomen worden dat de ondergrond ook grotendeels in de categorie gevoelig zal vallen.



Figuur 11: Impacts van droogte en droogtegevoeligheid in Maldegem

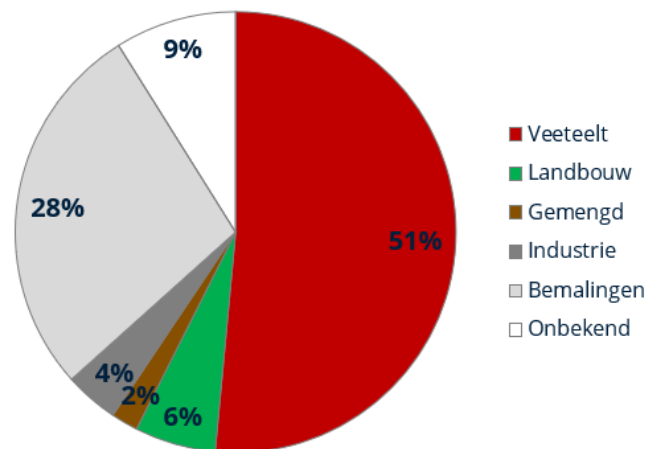
Hieronder wordt besproken hoe droogte een impact kan hebben op verschillende sectoren in Maldegem.

2.4.2.1 Industrie en economie

Veel bedrijven in Oost-Vlaanderen, en dus waarschijnlijk ook in Maldegem, zijn voor hun werking afhankelijk van water. Door de toegenomen droogteverschijnselen kunnen watertekorten optreden, zowel wat betreft oppervlaktewater als grondwater dat afkomstig is uit ondiepe lagen. In Maldegem zijn er binnen de industriële sector verschillende vergunde grondwaterwinningen terug te vinden (o.a. De Bree Solutions, Scheldekabel, Elicio WP, DH&G, Houtbuigerij Antoine Van Hulle, De Hobbit). Veel van deze bedrijven bevinden zich allemaal op het bedrijventerrein Krommewege. Verder zijn er ook tijdelijke grondwaterwinningen op het grondgebied van Maldegem, het gaat dan voornamelijk om bouwprojecten. Figuur 12 geeft weer welke sectoren er in Maldegem het meeste grondwater oppompen. Veeteeltbedrijven komen op de eerste plaats en pompen 51 % van het totaal op. Winningen in de sector industrie zijn verantwoordelijk voor een kleine hoeveelheid (4 %). Als ook de bemalingen mee in rekening worden gebracht, is de industriese sector verantwoordelijk voor 32 % van het totaal opgepompte grondwater.

Als gevolg van de meer extremere en meer frequente droogteperiodes in de gebieden waar de watervoerende lagen aan de oppervlakte komen, bestaat de mogelijkheid dat de lagen onvoldoende bijgevuld zullen worden. Enkele grondwaterwinningen vonden wel plaats in waak- of actiegebied. Mogelijks kan dit in de toekomst de bedrijfsvoering van sommige bedrijven in het gedrang brengen, wanneer hun vergunning komt te vervallen.

Een tweede aandachtspunt is dat droogte en hoge temperaturen tot een daling van de kwaliteit van het oppervlaktewater kunnen leiden, waardoor het water mogelijks niet meer geschikt is voor gebruik in industriële toepassingen. Dit moet uiteraard individueel voor elk bedrijf geanalyseerd worden.



Figuur 12: Relatieve verdeling van de vergunde grondwaterwinningen naar volume

2.4.2.2 Landbouw en veeteelt

Veel landbouw- en veeteeltbedrijven zijn voor hun werking afhankelijk van voldoende water van geschikte kwaliteit. Watertekorten in de landbouw doen zich nu reeds voor en komen de laatste jaren duidelijk meer voor dan in het verleden. Dit blijkt ook uit het toenemende aantal schadedossiers dat wordt ingediend na schade wegens droogte. Na de droge zomer van 2018 en 2022 werden er in Maldegem bijna 200 schadedossiers ingediend door de landbouwers voor diverse teelten.

Vermoed wordt dat de toegenomen droogte en de dalende waterbeschikbaarheid zullen leiden tot een daling van de gewasopbrengsten. Zeker wanneer de droge periodes samenvallen met warme en hete periodes. Door de hogere temperaturen en stijgende CO₂-concentraties kunnen planten namelijk sneller groeien en mogelijks hogere opbrengsten leveren. Dit is echter op voorwaarde dat er voldoende water beschikbaar is. Het gebrek hieraan zal de oogsten doen mislukken, zoals ook vastgesteld werd in de droge en hete zomer (en lente) van 2018 en 2022. De gevoeligheid hiervoor zal onder andere afhangen van het type gewassen, het moment waarop ze geplant worden en groeien, de bodemsoort en de diepte van de wortels. Hoe dieper de worteling, hoe minder kwetsbaar. Uitgemiddeld over een aantal jaren wordt het landbouwareaal in Maldegem voornamelijk gebruikt voor grasland (39 %), maïs (36 %). Aardappelen (10 %) en granen, zaden en peulvruchten (5 %) komen op de derde en vierde plaats. Droogte zal leiden tot tragere groei van graslanden waardoor er vermoedelijk minder hooi opbrengsten zullen zijn. Maïs is van deze teelten het minst gevoelig omwille van de diepere worteling, terwijl aardappelen en groenten dan weer zeer gevoelig kunnen zijn voor droogte.

In de landbouw wordt water gewonnen uit opgepompt grondwater, door het capteren van oppervlaktewater en/of door het opvangen van hemelwater. De toename van droogte zal een negatieve impact hebben als gevolg van de dalende hoeveelheden beschikbaar water aan de oppervlakte en in de ondergrond. De locaties van de bedrijven met een vergunning voor het oppompen van grondwater zijn getoond in Figuur 11.

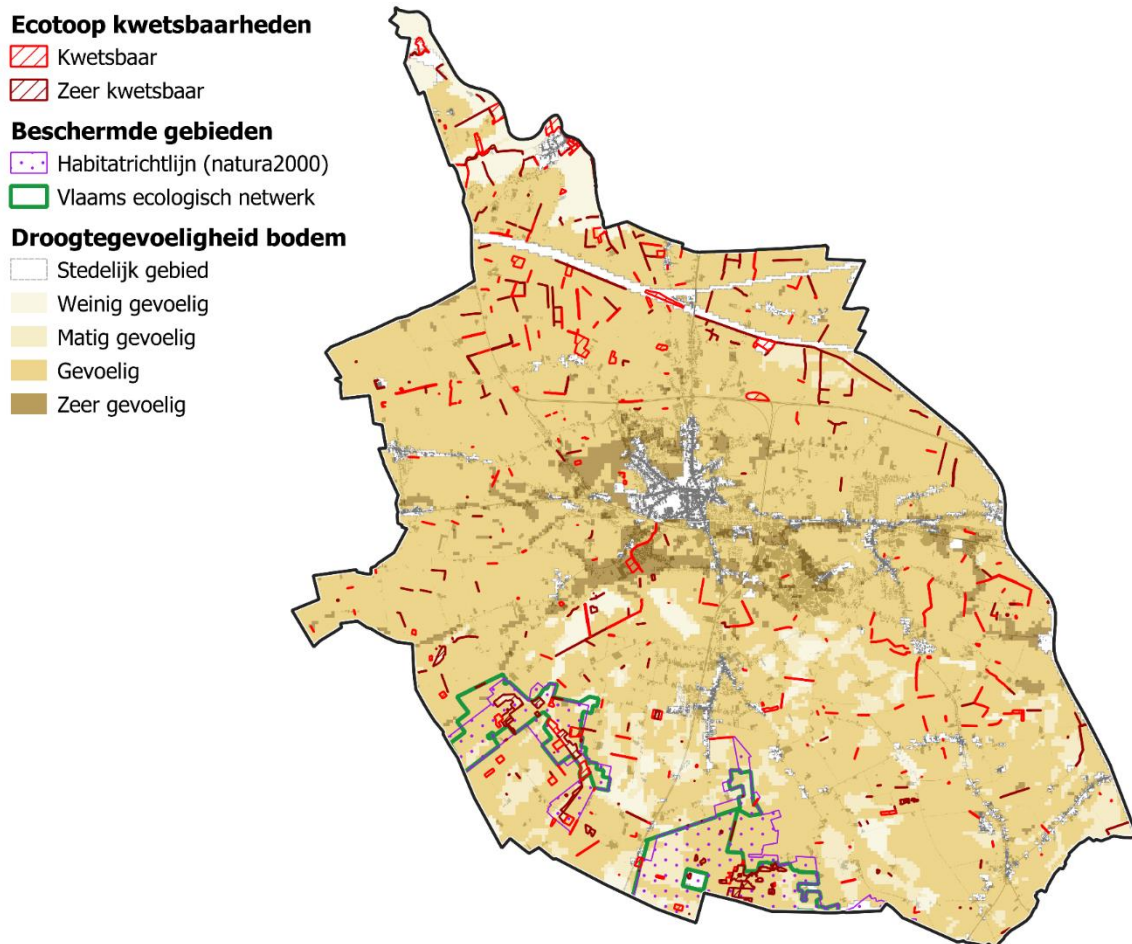
Landbouwbedrijven die oppompen uit de ondiepe freatische lagen zijn het meest kwetsbaar voor verdroging, wanneer deze voorraden onvoldoende worden aangevuld. De diepere grondwaterlagen zijn minder afhankelijk van neerslagvolumes en daardoor minder gevoelig voor droogte. Oppompen van diep grondwater wordt echter steeds moeilijker vergund omdat een overmatig gebruik tot uitputting van de diepe grondwatertafels kan leiden.

Bij het toekennen van vergunningen voor het oppompen van grondwater volgt het Lokaal Bestuur de adviezen die verstrekt worden door de hogere overheden, nl. de Provincie Oost-Vlaanderen en de VMM.

2.4.2.3 Natuur en milieu

Droogte zal op verschillende manieren een impact hebben op de ecosystemen om ons heen. Vele van deze impacts op lange termijn zijn momenteel nog onduidelijk of onzeker, enerzijds omdat slechts een beperkt aantal studies focust op Vlaanderen en anderzijds omdat de veranderingen bepaald worden door een complex samenspel van verschillende klimaateffecten. Omwille van de droogte en hitte in de afgelopen zomers worden sommige impacts wel al duidelijk merkbaar. Hieronder worden kort enkele mogelijke impacts voor de gemeente Maldegem beschreven.

De toenemende droogte en het gebrek aan water zullen gebieden die nu reeds kwetsbaar zijn verder onder druk zetten. In 2016 werden ecotoopkwetsbaarheidskaarten opgesteld voor verschillende milieudrukken, waaronder verdroging (Vriens en Peynen, 2016). Deze kaarten geven op een pragmatische manier weer hoe gevoelig ecotopen zijn voor bepaalde milieudrukken. De ecotopen⁴ die nu reeds (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging zijn aangeduid in Figuur 13. Door de dalende hoeveelheden oppervlaktewater kunnen de leefomstandigheden in deze gebieden veranderen, wat een impact zal hebben op de fauna en flora die deze gebieden bewoont.



Figuur 13: Overzicht van de beschermde natuurgebieden en de ecotopen in Maldegem die (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging

⁴ Men spreekt van ecotopen i.p.v. ecosystemen of biotopen, om zowel vegetatiegemeenschappen als het grondgebruik en landschapselementen te omvatten.

In het Kallekesbos en het Maldegemveld zijn er gebieden te vinden die kwetsbaar zijn voor droogte. Het zijn beiden beschermde natuurgebieden die onder de habitatrichtlijn valt, wat betekent dat er hier speciale instandhoudings- en compensatiemaatregelen gelden. Bovendien behoren ze ook tot het Vlaams ecologisch netwerk, een selectie van de meest waardevolle en gevoelige natuurgebieden in Vlaanderen.

Door de veranderende levensomstandigheden zullen biotopen die nu geschikt zijn voor bepaalde soorten, in de toekomst mogelijk niet langer geschikt zijn. Soorten en populaties van planten en dieren zullen moeten migreren naar gebieden waar het klimaat wel nog voldoet. De huidige populaties zullen hierdoor kunnen inkrimpen en mogelijks zelfs verdwijnen. Bovendien kan dit ook leiden tot het aantrekken van aantasters of uitheemse soorten uit warmere gebieden, waardoor de samenstelling van ecosystemen kan wijzigen. Dit zal op zijn beurt kunnen leiden tot nieuwe, mogelijks negatieve, interacties in die ecosystemen.

Droogte zal er, tot slot, toe leiden dat er minder water door rivieren en beken stroomt, waardoor het water veel minder verdund kan worden en de waterkwaliteit afneemt. De kans op het droogvallen van waterlopen is het grootst bij de kleinste waterlopen, omdat de aanvoer naar deze waterlopen sowieso klein is. De langere en meer frequente perioden van lage afvoer zullen leiden tot langere verblijftijden waardoor er minder zuurstof beschikbaar is om opgeloste stoffen af te breken. De concentraties aan pollutanten in de oppervlaktewateren kunnen dus toenemen. Ook de toename van voedselrijk slib kan in droge en hete periodes leiden tot een daling van de hoeveelheid opgeloste zuurstof en in combinatie met stilstaand water en hoge temperaturen tot de groei van blauwalgen. Ecosystemen zullen zich hier steeds moeilijker van kunnen herstellen, wat bijvoorbeeld kan leiden tot een sterfte van het onderwaterleven (vissen, amfibieën, ...). Het Lokaal Bestuur merkt reeds op dat beuken het op verschillende plaatsen moeilijk krijgen. Ook bij andere bomen is er sprake van groeiremming of afsterving van de toppen, vaak ligt droogte gecombineerd met stress bij (wegen)werken aan de basis hiervan.

2.4.2.4 Huizen en infrastructuur

Plastische gronden (in het bijzonder kleigronden) bezitten de eigenschap om te gaan zwellen of krimpen bij een wijzigend watergehalte. Een langdurige droogte kan leiden tot een verschillend watergehalte in de grond aan de omtrek en onder het centrale deel van het gebouw of de weg. Dit zorgt voor een differentiële krimpbeving van de grond met scheurvorming in muren, gevels en wegen als gevolg (Van der Auwera et al., 2018). De laatste twee hittegolven hebben voor enorm veel schade gezorgd aan gemeentelijke wegen en een woning, die scheuren vertonen ten gevolge van verdroging van de ondergrond.

Daarnaast zijn er vermoedelijk ook nog een groot aantal kleinere freatische winningen bij particulieren waarvoor geen vergunning verplicht is. Op dit moment zijn er geen cijfers beschikbaar over het aantal van dergelijke putten en de volumes die er uit opgepompt worden. Deze grondwaterwinningen hebben ook een impact op het klimaat.



Figuur 14: Voorbeeld van een scheur ten gevolge van verdroging van de ondergrond in Maldegem

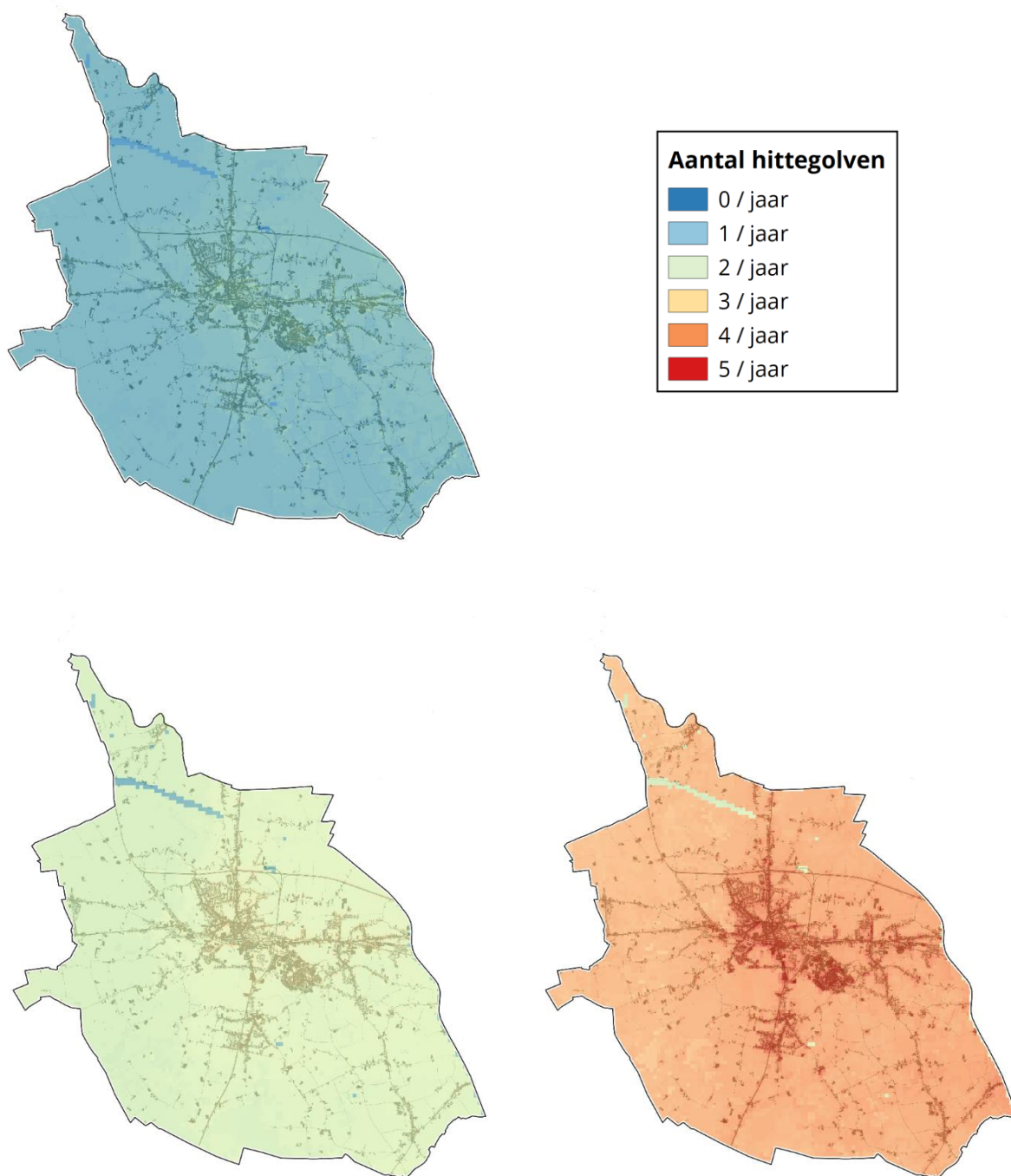
2.5 Hitte

In Europa vormen hittegolven de meest dodelijke van alle weerextremen (Forziero et al., 2017). Omwille van de stijgende temperaturen kan men een toename van het aantal, de duur en de intensiteit van hittegolven verwachten. Vooral in dicht bebouwde gebieden zal de impact groot zijn. Het hitte-eilandeffect zorgt er namelijk voor dat verstedelijkte gebieden gemiddeld enkele graden warmer zijn dan hun landelijke omgeving en dat het er 's nachts minder afkoelt.

2.5.1 Prognose

In het kader van het VMM-MIRA Hittekaartproject ontwikkelde VITO het stedelijke klimaatmodel UrbClim (Lauwaet et al., 2018). Met dit model kan de ruimtelijke variatie van temperaturen tijdens warme periodes berekend worden voor heel Vlaanderen. Op basis van de resultaten van dit model kunnen inschattingen gemaakt worden over het aantal hittegolven, het aantal hittegolfdagen, maandgemiddelde temperaturen, en dergelijke. In dit rapport wordt gebruik gemaakt van de definitie van het KMI voor hittegolven: minstens vijf opeenvolgende dagen met een maximum temperatuur boven 25 °C, waarvan er minstens twee een maximum temperatuur boven 30 °C hebben.

De kaarten met het gemiddeld aantal hittegolven per jaar zijn getoond in Figuur 15. De kaarten tonen zowel het huidige klimaat als het hoog-impact scenario voor 2050 en 2100. Een duidelijke toename van het aantal en de lengte van hittegolven is zichtbaar. In het huidige klimaat wordt Maldegem getroffen door gemiddeld 0 à 1 hittegolf en 6 hittegolfdagen per jaar. **Dit stijgt naar 2 à 3 hittegolven en 22 hittegolfdagen in het hoog impact scenario voor 2050. Voor 2100 stijgt dit verder naar gemiddeld 3 tot 5 hittegolven en 54 hittegolfdagen per jaar.** Deze cijfer variëren over het grondgebied omwille van het landgebruik (zie ook verder).

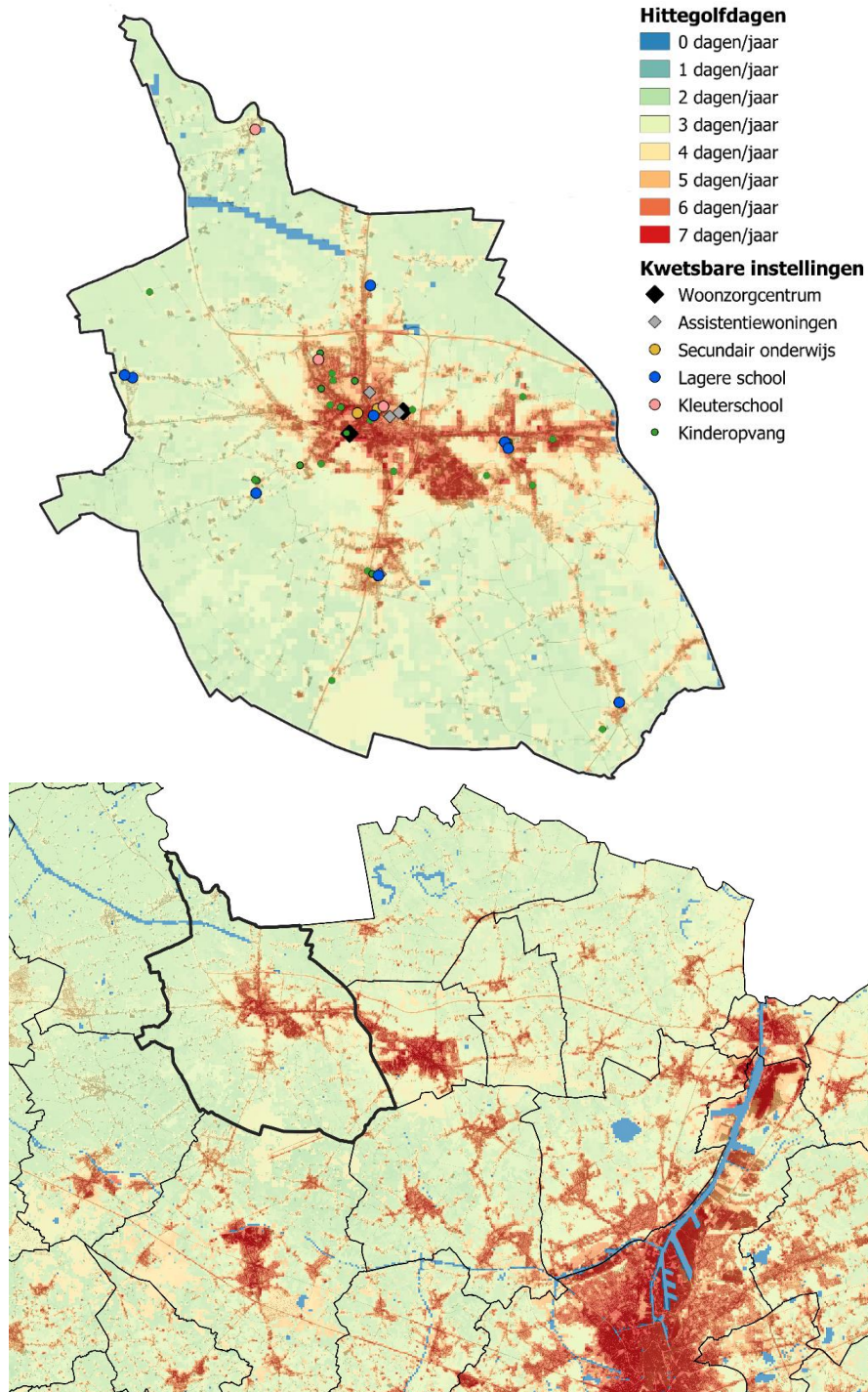


Figuur 15: Gemiddeld aantal hittegolven per jaar. Huidig klimaat (boven), hoog impact scenario 2050 (links onder) en hoog impact scenario 2100 (rechts onder)

2.5.2 Impacts

Figuur 16 toont een meer gedetailleerde kaart van de hittestress in het huidige klimaat en de mogelijke gevolgen in en rond Maldegem. De ruimtelijke verschillen tussen dicht bebouwd en verstedelijkt gebied enerzijds en meer landelijk en open gebied anderzijds, zijn duidelijk merkbaar. De verstedelijkte gebieden rond Gent vallen duidelijk op als warmere zones, als gevolg van het hitte-eilandeffect.

In de verschillende dorpskernen van Maldegem is het hitte-eilandeffect minder sterk aanwezig, aangezien de kernen relatief klein zijn en de open ruimte nooit veraf is. Hierdoor kunnen de bewoonde gebieden sneller afkoelen en is er een kleinere kans op hittestress. Tot slot komt ook de milderende invloed van grote waterlichamen, zoals het kanaal duidelijk naar voren.

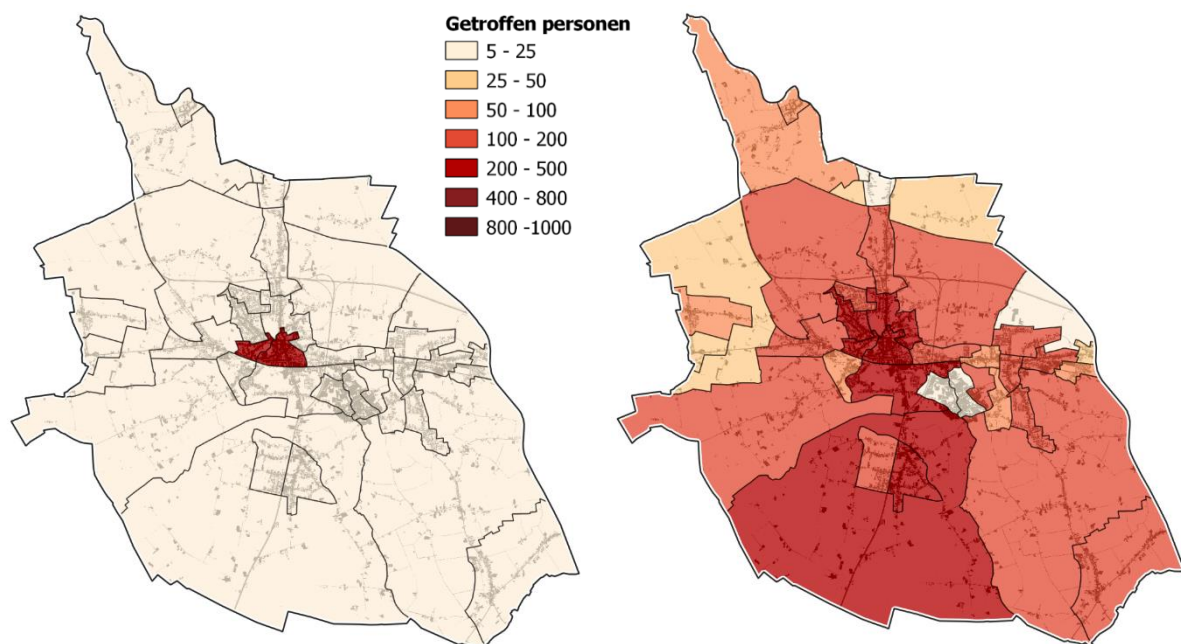


Figuur 16: Impacts van stijgende temperaturen in Maldegem (boven) en omgeving (onder). De achtergrondkaart toont het gemiddeld aantal hittegolfdagen per jaar, in het huidige klimaat

2.5.2.1 Gezondheid

De stijgende temperaturen veroorzaken een toename van het hitte-stresseffect: mensen ondervinden er last van en krijgen het moeilijk om hun dagelijkse activiteiten uit te voeren. De mogelijke gevolgen zijn onder andere thermisch ongemak, benauwdheid, flauwvallen, slapeloze nachten, toename van het aantal allergieklachten en luchtwegeninfecties. Hitte zorgt ook voor een disproportionele stijging van het aantal sterfgevallen en ziekenhuisopnames. Sommige personen zijn extra kwetsbaar voor hittestress. Vooral oudere mensen zijn vatbaar voor deze gezondheidsproblemen. Bovendien wonen ze dikwijls nog in oude huizen die niet voorzien zijn op dergelijke hitte. Ook jonge kinderen zijn extra kwetsbaar omdat ze afhankelijk zijn van anderen om voldoende vocht op te nemen. Tot slot zijn ook zwangere vrouwen kwetsbaar bij hitte, aangezien hitte kan leiden tot vroeggeboorte. De locaties van instellingen of gebouwen met verhoogde concentraties van dergelijke kwetsbare personen zijn ook aangegeven in Figuur 16.

Figuur 17 toont het aantal gevoelige personen dat blootgesteld wordt aan overmatige hitte, op schaal van de statistische sectoren. Gevoelige personen zijn hierbij gedefinieerd als de bevolking van 0-4 jaar en van 65 jaar en ouder. De drempelwaarde voor overmatige hitte ligt op 60 hittegolfgaardagen⁵. In het huidige klimaat worden er in Maldegem geen gevoelige personen blootgesteld aan overmatige hitte. In het hoog impact scenario voor 2030 zijn dit 785 personen. Tegen 2050 en 2100 neemt het cijfer verder toe tot 5.401 personen, verspreid over de volledige gemeente. De cijfers voor 2050 en 2100 zijn dezelfde aangezien de drempel van 60 hittegolfgaardagen in 2050 al overal in de gemeente overschreden wordt. De kaarten geven een licht vertekend beeld doordat sommige statistische sectoren een grotere oppervlakte hebben, maar de meeste kwetsbare personen zijn wel degelijk in de woonkernen en centra terug te vinden.



Figuur 17: Aantal gevoelige personen die in Maldegem blootgesteld kunnen worden aan overmatige hitte: tegen 2030 (links) en tegen 2050 en 2100 (rechts)

⁵ dag waarbij de minimum en maximum temperaturen boven de drempelwaarden van respectievelijk 18.2 °C en 29.6 °C liggen.

2.5.2.2 Infrastructuur en transport

Een groot deel van onze huidige infrastructuur is momenteel niet voorzien op lange periodes van hitte. De hogere temperaturen kunnen leiden tot verschillende verschijnselen, waarbij de infrastructuur voor korte of langere periodes onbruikbaar wordt. Denk hierbij bijvoorbeeld aan scheurvorming door het krimpen van de kleilaag, het smelten van de toplaag asfalt of de grotere kans op spoorvorming. Andere effecten van extreme warmte zijn bewegende bruggen die vast kunnen komen te zitten en problemen met voegen bij vaste bruggen (Baguis et al., 2012). Tot slot is er een verhoogde kans op branden (bosbranden, bermbranden langs wegen en spoorwegen). Al deze aspecten zullen ervoor zorgen dat er vertragingen optreden en dat er meer onderhoud nodig is.

2.5.2.3 Daling productiviteit

Hoge temperaturen en bijhorende hitte zullen er voor zorgen dat mensen hinder ondervinden bij het uitvoeren van hun dagelijkse activiteiten. De kans op onvoldoende nachtrust neemt toe met een daling van de concentratie tot gevolg. Daarnaast wordt het onmogelijk om bepaalde taken (bv. voor de groendienst of in de bouw) overdag uit te voeren, waardoor aangepaste werkschema's nodig zijn of tijdelijke werkloosheid moet ingeroepen worden. Al deze aspecten zullen ervoor zorgen dat werknemers, zowel arbeiders als bedienden, minder productief zijn, wat tot vertragingen en economisch verlies voor werkgevers kan leiden.

2.5.2.4 Landbouw

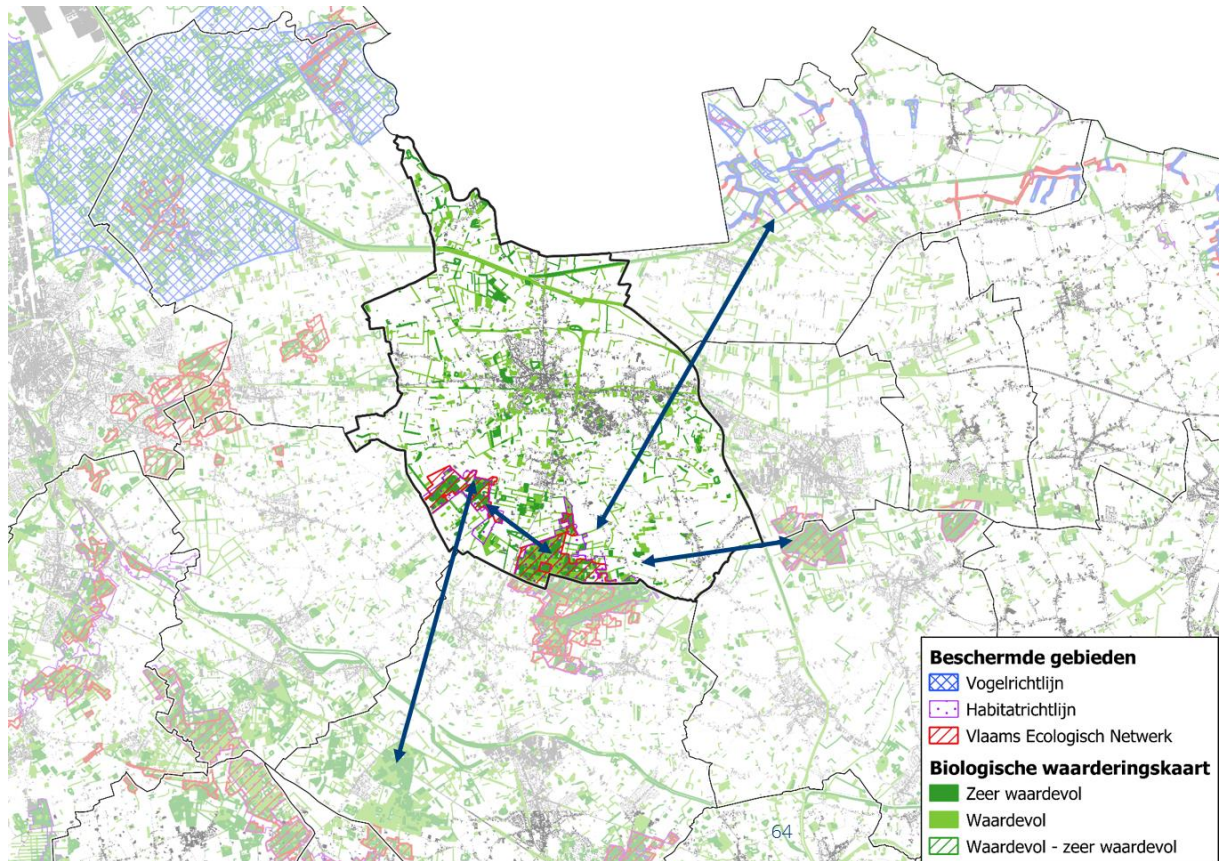
De stijgende temperaturen en de hogere CO₂ – concentraties zullen mogelijks leiden tot een toename van de gewasopbrengsten. Dit is echter enkel mogelijk op voorwaarde dat er voldoende water beschikbaar is. De droge en hete zomer van 2018 en 2022 kan hierbij als voorbeeld gebruikt worden. Door de hogere temperaturen vroeg in het groeiseizoen kenden vele teelten een versnelde groei. Door het gebrek aan water in de daaropvolgende maanden konden de teelten echter niet doorgroeien, met grote schades en mislukte oogsten tot gevolg. Bij extreem hoge temperaturen kunnen oogsten ook mislukken, bijvoorbeeld door het verbranden van de gewassen aan de oppervlakte of het 'koken' van gewassen in de bodem. Concrete voorspellingen maken is op dit moment moeilijk omdat alle veranderende klimaateffecten tezamen een impact hebben op de opbrengst, wat bovendien nog zal verschillen per type gewas.

Daarnaast zullen de stijgende temperaturen kunnen leiden tot gezondheidsproblemen van de dieren in veehouderijen, als gevolg van hitte, (nieuwe) ziektes en ziekteverwekkers die aangetrokken worden door het warmere klimaat. De landbouw in Maldegem is voornamelijk toegespitst op akkerbouw en rundvee: de gemeente telde in 2021 ca. 15.000 runderen. De comfortzone van runderen ligt tussen 5 °C en 20 °C en hittestress treedt op vanaf 25 °C. Dit kan bijvoorbeeld een negatief effect hebben op de melkwaliteit. Naast runderen zijn er in de gemeente ook nog iets minder dan 55.000 kippen en ca. 48.000 varkens. Voor varkens ligt de comfortzone tussen 16°C en 25 °c. Bij gevogelte ligt de comfort- en ideale groeitemperatuur tussen 10°C en 20°C en de hittestress temperatuur eveneens rond 25 °C. Op dagen met hoge temperaturen is het dus nodig om voldoende schaduw te voorzien op de weiden, voor verkoeling te zorgen in de stallen of de dieren enkel buiten te laten op de koelste momenten van de dag (Coninx et al., 2016).

2.5.2.5 Natuur en milieu

Door de stijgende temperaturen kunnen de levensomstandigheden van planten en dieren wijzigen, waardoor de normale habitats niet langer voldoen. Soorten en populaties van planten en dieren zullen migreren naar plaatsen waar het klimaat wel voldoet en zo inkrimpen of zelfs verdwijnen. Deze verschuivingen zullen niet alleen leiden tot een biodiversiteitsverlies van de soorten die we momenteel kennen, maar ook leiden tot het aantrekken van uitheemse soorten, inclusief ziekteverwekkers en aantasters (bv. teken, Coloradokevers en letterzetters). De processierups komt voorlopig nog niet voor op het grondgebied van Maldegem, maar is wel aanwezig in Het Leen in buurgemeente Eeklo.

De samenstelling van ecosystemen zal door de opmars van dergelijke aantasters veranderen, wat op zijn beurt kan leiden tot nieuwe, mogelijks negatieve, interacties en concurrentie binnen die systemen. De biologisch (zeer) waardevolle gebieden binnen Maldegem zijn aangeduid in Figuur 18. Hierbij zijn verschillende zones te onderscheiden: het Maldegemveld en het Kallekesbos in het zuiden, het Reesinghebos en het Sint-Annapark centraal, het Paddepoelebos meer noordelijk en enkele kleinere private domeinen. Ook het afleidingskanaal van de Leie en het Leopoldskanaal zijn biologisch waardevolle gebieden.



Figuur 18: Biologische waardevolle gebieden. De blauwe pijlen tonen de natuurverbingsgebieden aan die staan in het provinciaal ruimtelijk structuurplan van Oost-Vlaanderen

Temperatuurstijging, dalende debieten en volumes in de waterlopen kunnen leiden tot eutrofiëring. In sommige omstandigheden, kan dit ook leiden tot een explosieve groei van blauwalgen. Dit zijn bacteriën die toxische stoffen afscheiden en die gevaarlijk kunnen zijn voor mens en dier. Ze komen voornamelijk voor in stilstaand water, al kunnen ze in uitzonderlijke omstandigheden ook op bevaarbare waterlopen voorkomen. Jaren terug zijn de eerste problemen van blauwalgen in de wachtbekkens in Kleit vastgesteld, de laatste 2 jaar ook in de Ede. Door de toenemende droogte en hitte is dit een terugkerend probleem. Daarnaast wordt de snelheid van bacteriële en chemische reacties beïnvloed door de watertemperatuur, welke zal stijgen als gevolg van de hogere luchttemperatuur. In stilstaand water zoals vijvers kan besmetting ontstaan van het water met bacteriën, bv. de cyanobacterie. Ook neemt de kans op botulisme toe.

2.5.2.6 Toerisme en recreatie

Tijdens hete en zeer warme dagen gaan veel mensen op zoek naar verkoeling in de schaduw, in de natuur, in parken en in zwembaden en zwembad vijvers, enz. Deze locaties kunnen dus onder sociale druk komen te staan als gevolg van de stijgende aantallen bezoekers. Naast deze sociale druk kunnen de recreatielocaties ook onder druk komen te staan doordat de te hoge recreatiedruk een negatieve impact heeft op de natuurkwaliteit.

2.6 Samengevat

Het is duidelijk dat de veranderende klimaateffecten een grote impact kunnen hebben op het Lokaal Bestuur Maldegem. Figuur 19 geeft nogmaals een samenvattend overzicht van de belangrijkste klimaatimpacts.



Figuur 19: Overzicht van de belangrijkste te verwachten klimaatimpacts in de gemeente Maldegem

3 Noden en kansen

In het vorige hoofdstuk werd een beeld geschetst van de mogelijke gevolgen en impacts van klimaatverandering op verschillende sectoren in Maldegem. Om deze impacts zo goed mogelijk op te vangen is het van belang om nu reeds gerichte klimaatadaptatiemaatregelen te nemen. Het volgende hoofdstuk beschrijft de concepten en principes van klimaatadaptatie en geeft een overzicht van de mogelijke maatregelen.

In dit hoofdstuk worden een aantal ruimtelijke analyses uitgevoerd op de gemeente Maldegem om op zoek te gaan naar noden en kansen binnen dit klimaatadaptatieplan. Door het proberen te identificeren van de noden, in combinatie met de kwetsbaarheidsanalyse uit het vorige hoofdstuk, kan een inschatting verkregen worden van de nodige omvang, het type en de prioritaire locaties van maatregelen. De analyse naar kansen en mogelijkheden laat dan weer toe om opportuniteiten te identificeren, waarmee de gemeente grote winsten kan boeken.

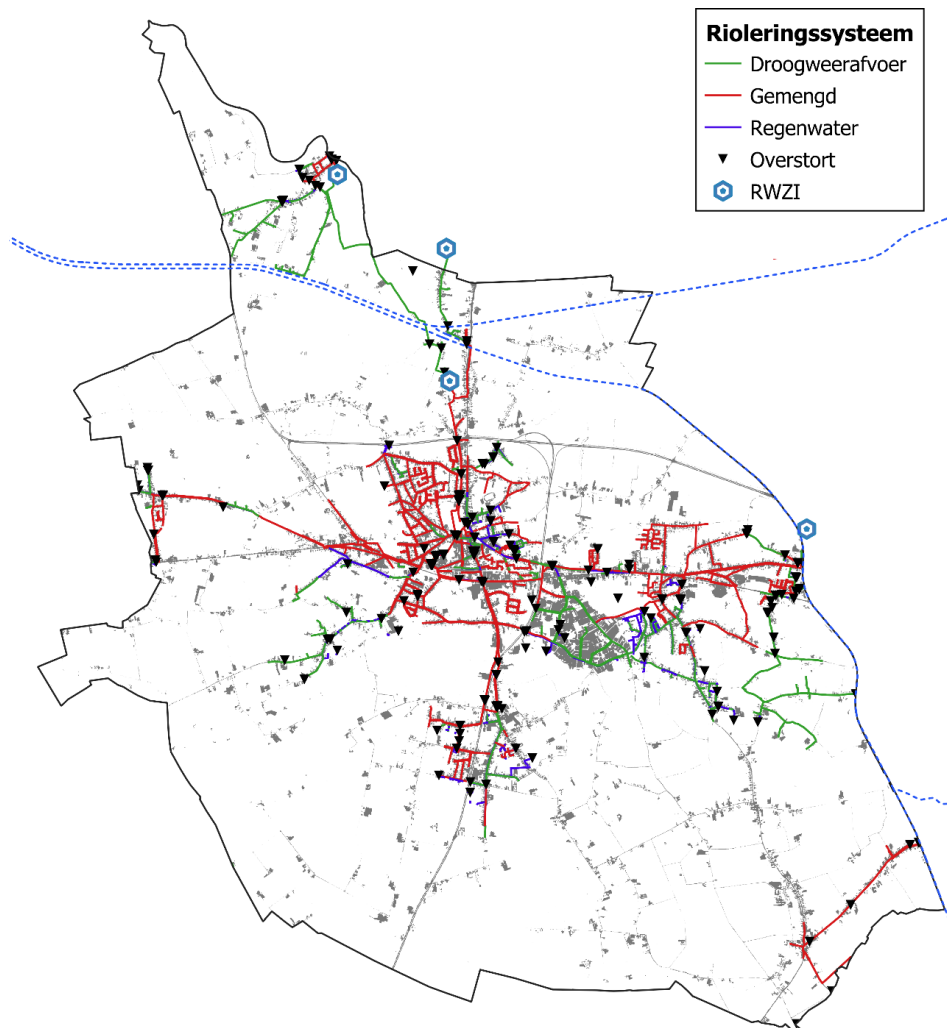
3.1 Verharding en riolering

Verharding versterkt de effecten van klimaatverandering: het zorgt voor meer wateroverlast, verdroging en hittestress. Verharding betekent ook een verlies aan natuur en biodiversiteit, en dus belevingswaarde. Verdere verharding vermijden en waar mogelijk ontharden zijn dus belangrijke adaptatiemaatregelen.

3.1.1 Hoeveelheid verharding

In deze sectie wordt een ruwe analyse gemaakt van de hoeveelheid verharding binnen de gemeente Maldegem. Meer bepaald wordt er vertrokken van de bodemafdekkingskaart, welke in een raster van 5 meter bij 5 meter aangeeft welk percentage van die cel verhard is. Deze kaart is getoond in de achtergrond van Figuur 20. Op de voorgrond is het rioleringsstelsel in de gemeente getoond, met een onderscheid tussen het gemengd en het gescheiden stelsel. De riolerings- en zuiveringsgraad zijn respectievelijk 75,83 % en 75,42 % (versie april 2022) wat betekent dat zo'n 25 % van het huishoudelijke afvalwater nog geloosd wordt in beken en grachten (de zuiveringsgraad houdt momenteel nog geen rekening met individuele behandelingsinstallaties voor afvalwater, zogenaamde IBA's). De doelstelling van de Vlaamse Milieumaatschappij is om een riolerings- en zuiveringsgraad van rond de 96 % te behalen. Rekening houdend met bijkomende werken voor de omvorming van het gemengd rioleringsstelsel naar een gescheiden, zullen er in de toekomst nog een groot aantal rioleringswerken worden uitgevoerd. Deze werken kunnen aangegrepen worden om klimaatadaptatiemaatregelen toe te passen op het grondgebied van de gemeente.

De totale hoeveelheid verharding in Maldegem bedraagt 1035 ha (cijfers uit 2021, Provincie in cijfers). Dit is ongeveer 11 % van de totale oppervlakte van de gemeente. Maldegem scoort hiermee beter dan het Vlaamse gemiddelde dat op 15,4 % ligt, maar er wordt wel een stijging in de periode 2013-2021 vast gesteld. Van deze totale verharde oppervlakte is ca. 75 % terug te vinden binnen de kadastrale percelen. De overige verharding is te wijten aan het openbaar domein (wegen, pleinen, spoorwegen, ...).



Figuur 20: Verharding en riolering in de gemeente Maldegem

Voor de aanleg van individuele behandelingeninstallaties voor afvalwater (IBA's) in het buitengebied werkt het Lokaal Bestuur samen met RioPact. De bewoners moeten zelf nog 1800 euro betalen in plaats van het volledige bedrag van de IBA. De totale kostprijs van een IBA is afhankelijk van het type, grosso modo bedraagt de kostprijs van een IBA 6.500 euro. Ook voor de keuring van de privé waterafvoer is een subsidie van maximaal 120 euro voorzien. Bij afkoppelingsprojecten wordt bij de burgers een gratis studie uitgevoerd die nagaat hoe de afkoppeling best kan gerealiseerd worden waarbij de focus ligt op infiltratie.

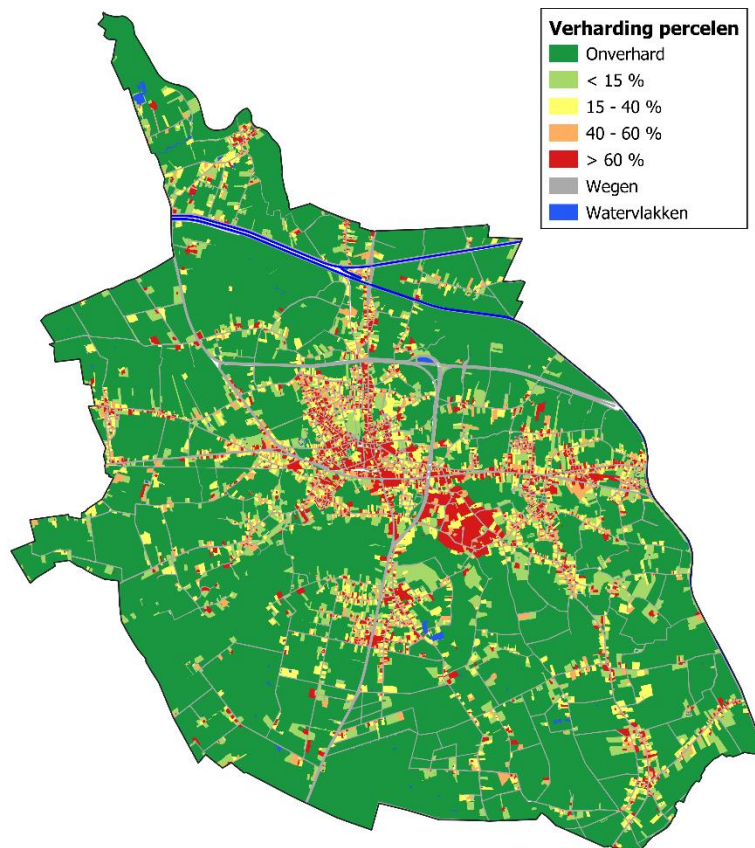
Het Lokaal Bestuur heeft de haalbaarheid bekeken om de waterzuivering van Aquafin open te stellen voor ophaling van effluentwater. Dit lijkt mogelijk te zijn voor de waterzuivering van Eeklo, maar niet voor deze van Maldegem, tenzij tegen een heel hoge kost voor de ombouw van de zuivering. Het is nog wachten op een wetgeving rond het gebruik van dit water.

3.1.2 Verharding per perceel

Deze paragraaf gaat verder in op de verharding binnen de kadastrale percelen, dus exclusief (spoor)wegen. Figuur 21 toont het resultaat van de verhardingsanalyse: de (benaderende) verhardingsgraad van elk perceel. Merk op dat door de resolutie van 5x5 meter en onnauwkeurigheden in de Bodemafdekkingskaart de resultaten in deze analyse niet als exact juist te interpreteren zijn.

Vooraf voor kleine percelen (< 300 m²) die tegelijk sterk verhard zijn, kunnen afwijkingen optreden. Desondanks geeft deze analyse een zeer goed beeld van de algemene verharding op percelen in de gemeente. De grootste rode percelen zijn terug te vinden op de industriezone Krommewege. Langs de N9 zijn ook relatief grote verharde percelen terug te vinden, het zijn voornamelijk baanwinkels met enerzijds een groot winkelvloeroppervlakte en anderzijds een grote verharde oppervlakte aan parkeergelegenheid.

Ook zijn de woonkernen van Maldegem, Kleit en Adegem duidelijk zichtbaar. Het gaat daar hoofdzakelijk om kleine bebouwde percelen, waarbij de verharde oprit en terras voor een groot deel het hoge verhardingspercentage van het perceel bepalen. De alleenstaande rode percelen die terug te vinden zijn in de open ruimte zijn landbouwbedrijven, die vaak nog veel verharding kennen.

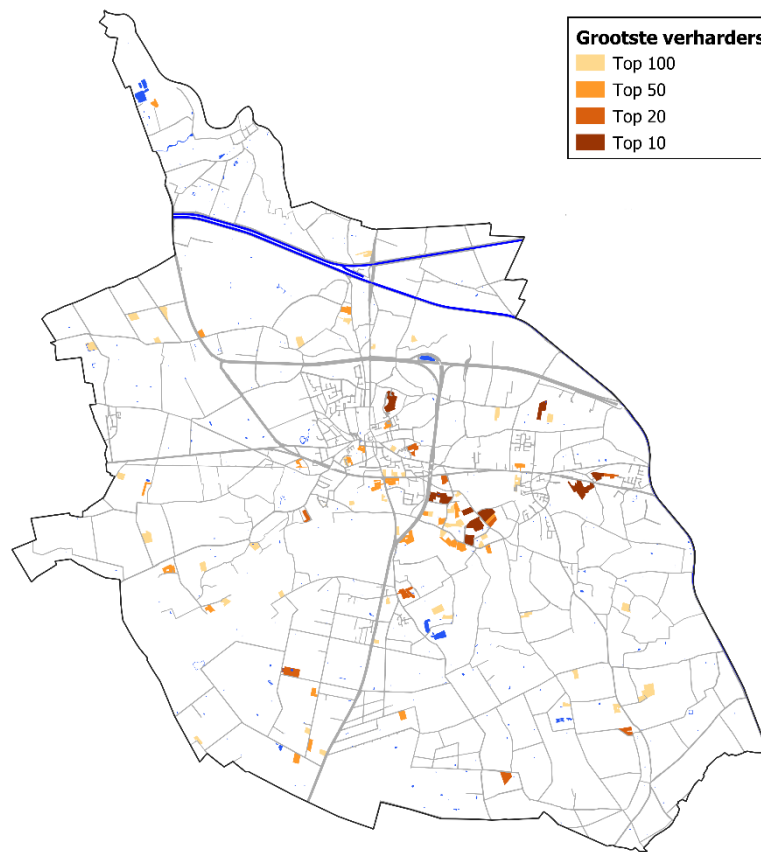


Figuur 21: Kaart met de verhardingsgraad van elk perceel in Maldegem

Wanneer specifiek gekeken wordt naar de individuele percelen met de grootste verharding, blijkt meestal dat een beperkt aantal percelen verantwoordelijk is voor een groot deel van de totale verharding. Uit een analyse van de hoeveelheid verharding per perceel in Maldegem blijkt dat de 10 meest verharde percelen goed zijn voor 23 ha, ofwel 3 % van de totale verharding binnen de gemeente. De 'top 20' is verantwoordelijk voor 5 % en de 'top 50' voor 9 % en top 100 voor 13 %. In vergelijking met andere gemeenten zijn dit relatief lage cijfers. Het actief aansporen van deze verharders om het water zoveel mogelijk te hergebruiken en in de mate van het mogelijke hun verharding af te koppelen, kan grote winsten opleveren.

Figuur 22 toont de locaties van deze grootste verharde percelen. De percelen met de grootste verharding zijn voornamelijk bedrijven op de industriezone Krommewege. Hier zullen bijkomend vier bekkens opgericht worden. Verder is ook de infrastructuur van KSK Maldegem terug te vinden in de top 10. Langs de Prins Boudewijnlaan behoren Vleeshalle Landschoot en RECON tot de top 10. In de top 20 vinden we opnieuw enkele percelen van de industriezone maar ook baanwinkels, het WZC Warmhof en een aantal landbouwbedrijven.

Tot de top 50 behoren enkele kleinere baanwinkels, bedrijven, landbouwbedrijven, maar ook scholen (bv. Instituut Zusters Maricolen) en andere (bv. parking Noord).

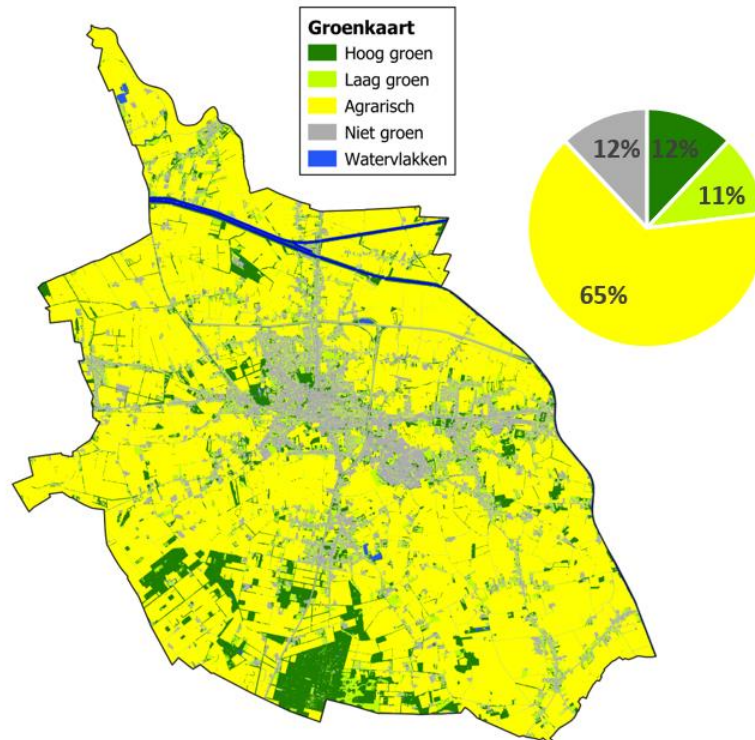


Figuur 22: Percelen in Maldegem met de grootste verharde oppervlaktes, op basis van gegevens uit 2015 ("top 10" verwijst hierbij naar de 10 individuele percelen met de meeste verharding)

Verdere analyse toont aan dat de gemiddelde verhardingsgraad van percelen uit de top 100 rond de 69 % ligt. Het gemiddelde wordt echter sterk beïnvloed door een aantal percelen met een heel lage verhardingsgraad. Hierdoor ligt de mediaan waarde op 75 %. Dit betekent enerzijds dat de grootste verharders hun perceel nagenoeg compleet verhard hebben. Anderzijds zijn er ook enkele grote percelen met een grote hoeveelheid absolute verharding, maar die relatief gezien weinig verhard zijn. Die percelen bieden dus nog ruimte voor infiltratie of berging op het terrein zelf. Met andere woorden hemelwater dat op deze grote verharde oppervlaktes valt, kan afgeleid worden naar infiltratie- of buffervoorzieningen op eigen terrein. Een voorbeeld van zo'n perceel uit de top 10 is KSK Maldegem (52.743 m², 29 % verhard) en uit de top 20 is Hypor een fokkerij van varkens (40.986 m², 29 % verhard). Indien hergebruik van regenwater op sommige van deze locaties prioritair is, kan er alsnog gekeken worden of de overloop van de hemelwaterput kan worden aangesloten op een infiltratievoorziening.

3.2 Hoeveelheid groen

In deze paragraaf wordt de groenkaart uit 2018 geanalyseerd. Deze kaart heeft een zeer hoge resolutie van 1 meter bij 1 meter en werd opgesteld in opdracht het Agentschap voor Natuur en Bos. Aan de hand van luchtbeelden wordt het landoppervlak opgedeeld in vier categorieën: "hoog groen", "laag groen", "agrarisch" en "niet groen". Laag groen is hierbij groen met een hoogte van minder dan 3 meter. De categorie "niet groen" omvat verharde oppervlaktes en oppervlaktewater. Het uittreksel van deze kaart voor de gemeente Maldegem is getoond in Figuur 23.



Figuur 23: Groenkaart Maldegem, met eveneens aanduiding van de belangrijkste wateroppervlakken

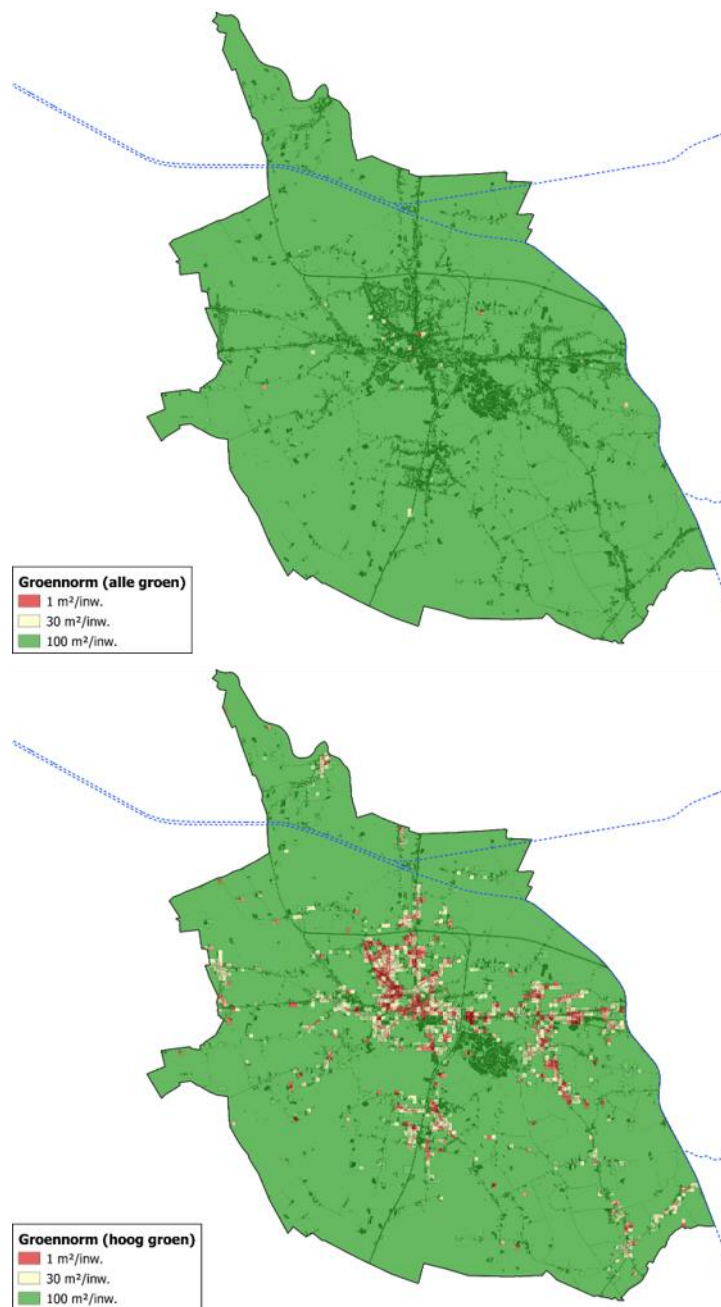
3.2.1 Groennorm ANB

Het Agentschap voor Natuur en Bos publiceerde in 2000 een groennorm die uit twee aspecten bestaat. Vooreerst is er een globale streefnorm, uitgedrukt als een ideaal aantal m² groen per inwoner. Gelet op de woondichtheid in de woonkernen geldt een minimumwaarde van 30 m² groen/inwoner als streefcijfer. Daarnaast zijn er normen die speciëren wat de maximum afstand tot groen mag zijn voor een inwoner in functie van het soort groen (gaande van woongroen tot stadsgroen). Dit zijn geen wettelijke of bindende normen, maar eerder richtcijfers.

In deze analyse wordt enkel de hoeveelheid groen per m² ruw ingeschat. De afstand tot groen wordt bijgevolg niet in beschouwing genomen. Door de groenkaart te combineren met de woondichtheidskaart, d.i. het aantal inwoners per eenheid van oppervlakte, kan een inschatting gemaakt worden van de hoeveelheid groen per inwoner.

Figuur 24 toont de hoeveelheid groen per inwoner voor het volledige grondgebied van Maldegem, in een raster met afmetingen van 100 meter. Hierin worden drie kleuren gebruikt: rood wanneer de norm van 30 m² per inwoner niet gehaald wordt, geel wanneer dit net gehaald wordt en groen wanneer er meer dan voldoende groen is (meer dan 100 m² per inwoner). Cellen met een zeer lage bevolkingsdichtheid of die volledig agrarisch zijn, werden ook in het groen aangeduid om de leesbaarheid van de figuur te vergroten. De analyse toont dat de groennorm in Maldegem op een beperkt aantal locaties niet gehaald wordt. Het dient ook opgemerkt te worden dat vooral hoog groen voor verkoeling zorgt en dat de waarden van de eerste analyse rekening houden met zowel hoog als laag groen. Indien enkel hoog groen beschouwd wordt, dan wordt de groennorm op veel andere plaatsen in Maldegem ook niet gehaald. Deze analyse houdt geen rekening met het publiek/privaat karakter van groen: veel groen in het centrum is immers niet publiek toegankelijk, waardoor de reële cijfers voor de hoeveelheid groen per inwoner vermoedelijk nog lager liggen.

Het halen van het streefcijfer van 30 m² groen per inwoner mag eveneens geen reden zijn om niet te streven naar extra groenvoorzieningen en de bijhorende voordelen.



Figuur 24: Hoeveelheid groen per inwoner: alle groen (boven) en enkel hoog groen (onder)

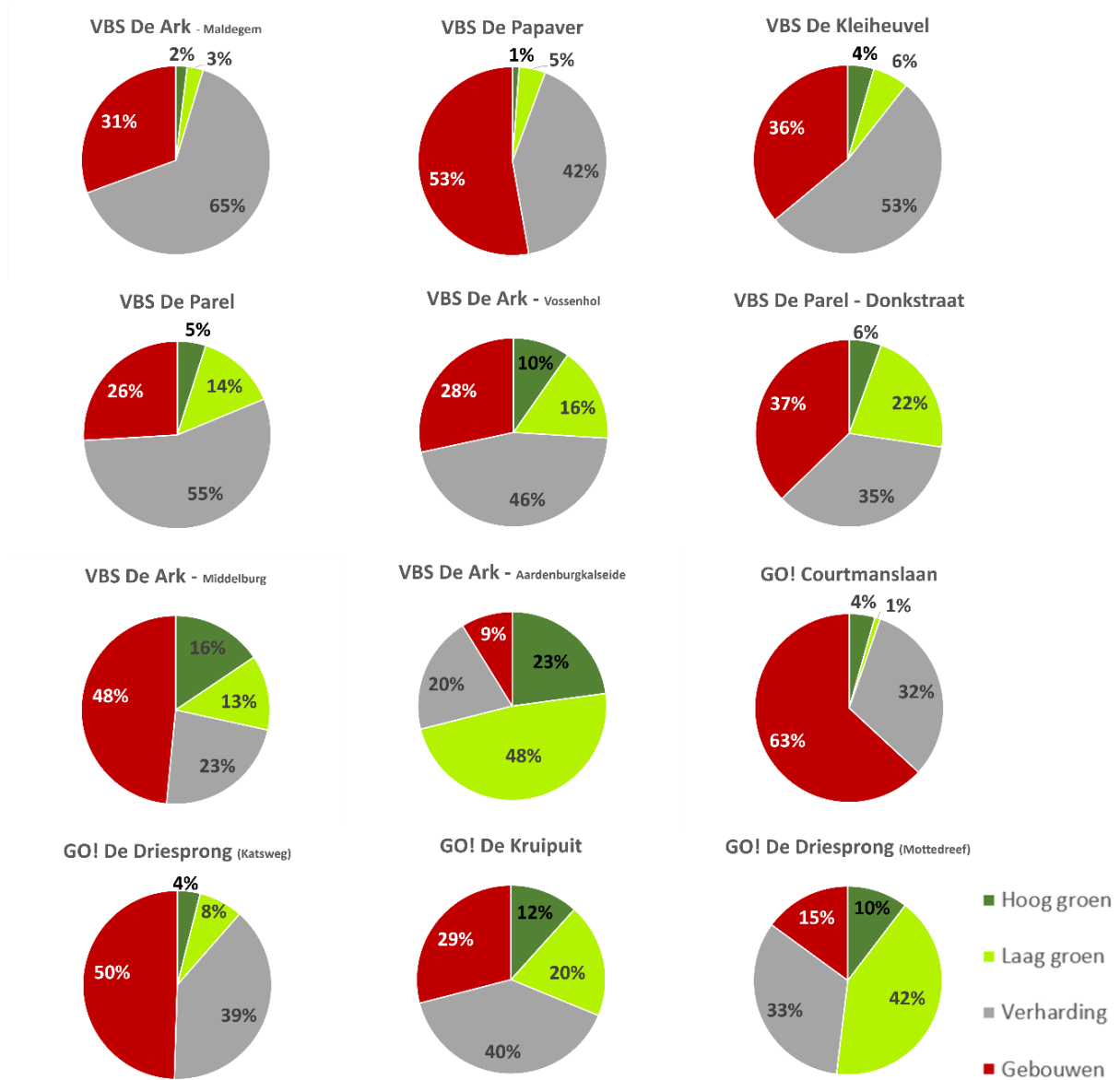
3.2.2 Groen op school

Het belang van een groene en avontuurlijke omgeving op school mag niet onderschat worden. Scholen hebben dikwijls grote verharde speelplaatsen en hebben dus noden in het kader van hittestress: jonge kinderen zijn over het algemeen kwetsbaarder. Bovendien kunnen scholen ook een belangrijke rol spelen in klimaateducatie en sensibilisering. Zowel op vlak van mitigatie als adaptatie kunnen scholen als goed voorbeeld dienen naar leerlingen, hun ouders en de buurt waarin ze gelegen zijn.

Onderzoek wees uit dat avontuurlijke en natuurrijke speelplaatsen nog tal van andere positieve effecten hebben: meer beweging, minder blootstelling aan de zon, minder pesten en een educatief element waar kinderen de natuur leren kennen.

Hieronder worden de schoolterreinen in Maldegem geanalyseerd, aan de hand van de groenkaart van het Agentschap voor Natuur en Bos. Voor elk terrein of perceel is onderzocht wat het aandeel is van de vier verschillende categorieën (hoog groen, laag groen, verharding en gebouwen). Op basis van deze informatie kan dan voor elk schoolterrein begroot worden hoe groot de verharde oppervlakte is en welk aandeel van de totale oppervlakte dit inneemt. Merk op dat de informatie in deze kaart dateert van 2018 en mogelijk dus niet meer volledig correct is.

In Figuur 25 zijn de resultaten van de groenanalyse voor de schoolterreinen in Maldegem samengevat. Het Instituut Zusters Maricolen staat niet bij de analyse gezien de toekomstige werken die binnenkort van start zullen gaan. Het inplantingsplan hiervan is al gefinaliseerd. Er is de intentie om de speelplaats en lagere school te ontharden en te integreren in het totaalbeeld van Park, Markt en Edevallei.

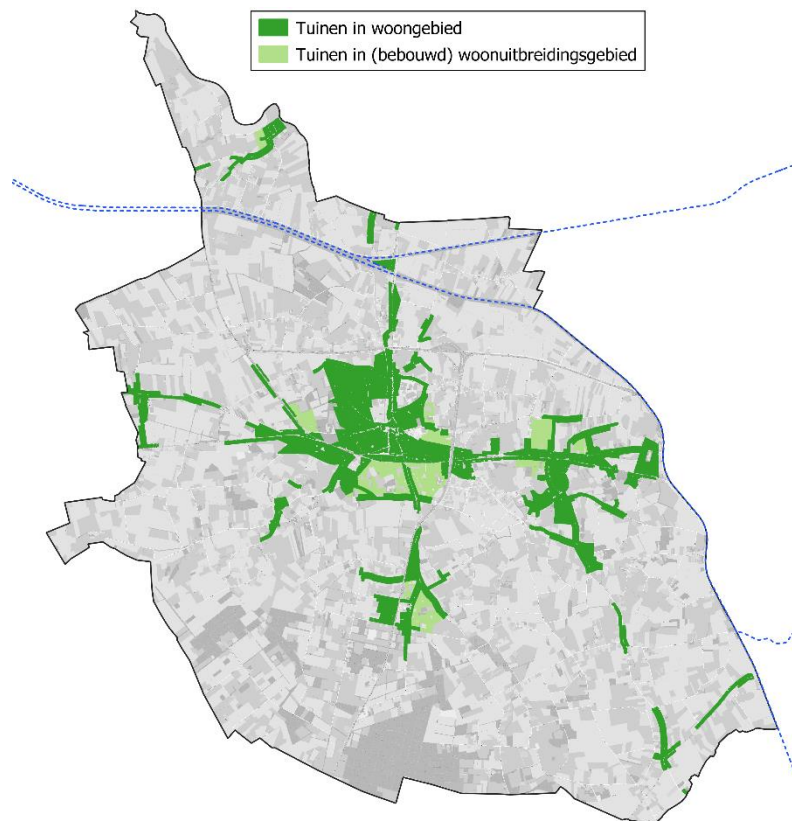


Figuur 25: Analyse groenkaart op twaalf schoolterreinen in Maldegem

Per school of schoolsite wordt de relatieve verdeling van de vier categorieën getoond. Hierbij zijn er enkele zaken die opvallen. Gemiddeld gezien bestaat slechts 8 % van de schoolterreinen uit hoog groen, ongeveer 16 % laag groen en 40 % verharding (exclusief gebouwen). Twee scholen vormen een uitzondering op het hoge verhardingspercentage van de speelplaats: VBS De Ark in Middelburg en VBS De Ark langs de Aardenburgkalseide. Daartegenover staat dat er verschillende scholen in Maldegem geen of nauwelijks (hoogstammig) groen hebben op hun terrein: VBS De Ark in Maldegem, VBS De Papaver, VBS De Kleiheuvel en GO! Courtmanslaan. Een inhaalbeweging lijkt hier dus dringend nodig. Ook bij de overige scholen zien we nog potentieel voor vergroening. In het kader van Groenblauwe parels worden volgende sites onthard: GO! Courtmanslaan (Maldegem) en de Poermolen (Donk).

3.2.3 Groen in tuinen

Maldegem streeft naar een groen beleid in de openbare ruimte. Dit is echter een beperkt deel van het grondgebied waar ze rechtstreeks invloed op heeft. Ook burgers kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het vergroenen en klimaatbestendiger maken van de gemeente. Figuur 26 toont het aandeel tuinen (en opritte) in Maldegem. Deze maken 13 % van het totale oppervlak uit, bijgevolg zal het sensibiliseren en aanmoedigen van inwoners een grote impact kunnen hebben.



Figuur 26: Aandeel tuinen Maldegem dat volgt uit het gewestplan en het GRB

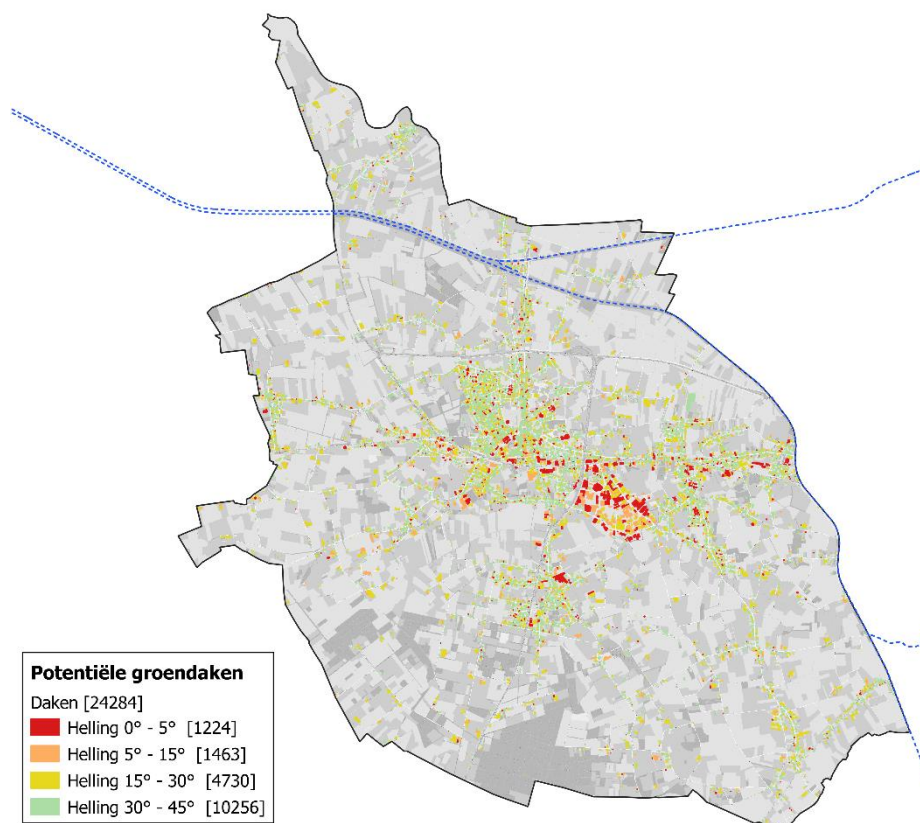
Om de tuinen te kunnen identificeren wordt gebruik gemaakt van het gewestplan en het Grootschalig Referentie Bestand (GRB). Het aandeel tuinen in woongebied is bepaald door alle percelen in het woongebied te beschouwen en dat oppervlak te verminderen met de oppervlakte van de gebouwen die zijn opgenomen in het GRB (2021). Dit zal momenteel een kleine overschatting zijn omdat een klein aantal percelen nog onbebouwd is. In de toekomst zullen deze percelen vermoedelijk wel bebouwd worden en dus bijdragen tot het grote aandeel tuinen van Maldegem (hier moet dan wel nog het bebouwd oppervlak van worden afgetrokken).

In het woonuitbreidingsgebied daarentegen is enkel rekening gehouden met de reeds bebouwde percelen, aangezien deze in de toekomst mogelijks een andere bestemming krijgen. Verder is er ook geen rekening gehouden met tuinen die gelegen zijn in gebieden met een andere bestemming dan wonen.

3.2.4 Groen op daken

Figuur 27 toont het potentieel aan groendaken voor de gemeente Maldegem (2021). Platte daken (helling kleiner dan 5°) zijn hiervoor het meest geschikt, maar ook daken met een helling tot 45° komen ook in aanmerking al zal de technische uitvoering hierbij complexer zijn. Van alle daken in Maldegem is zo'n 5 % een plat dak, 6 % een helling tussen 5° en 15°, 19 % een helling tussen 15° en 30° en 42 % een helling tussen 30° en 45°. Deze cijfers zijn enkel gebaseerd op de helling van het dak. Niet elk dak heeft een voldoende dragende structuur voor een groendak, denk maar aan lichtgewicht dakstructuren bij grote industriehallen. Bijgevolg ligt de werkelijke potentie voor groendaken vermoedelijk een stuk lager.

Uiteraard is het plaatsen van een groendak niet overal de ideale oplossing. Het voornaamste doel van een groendak is het hitte-eiland-effect tegengaan. Verdamping van water via de beplanting zorgt voor een verkoelend effect. In een verstedelijkt gebied zoals de sterk verharde woongebieden hebben groendaken dus zeker een meerwaarde. Op plaatsen met een hoge watervraag zoals op het industrieterrein kan er beter ingezet worden op hergebruik van regenwater i.p.v. het water te laten verdampen voor afkoeling.



Figuur 27: Potentiëkaart voor groendaken

3.3 Landbouw

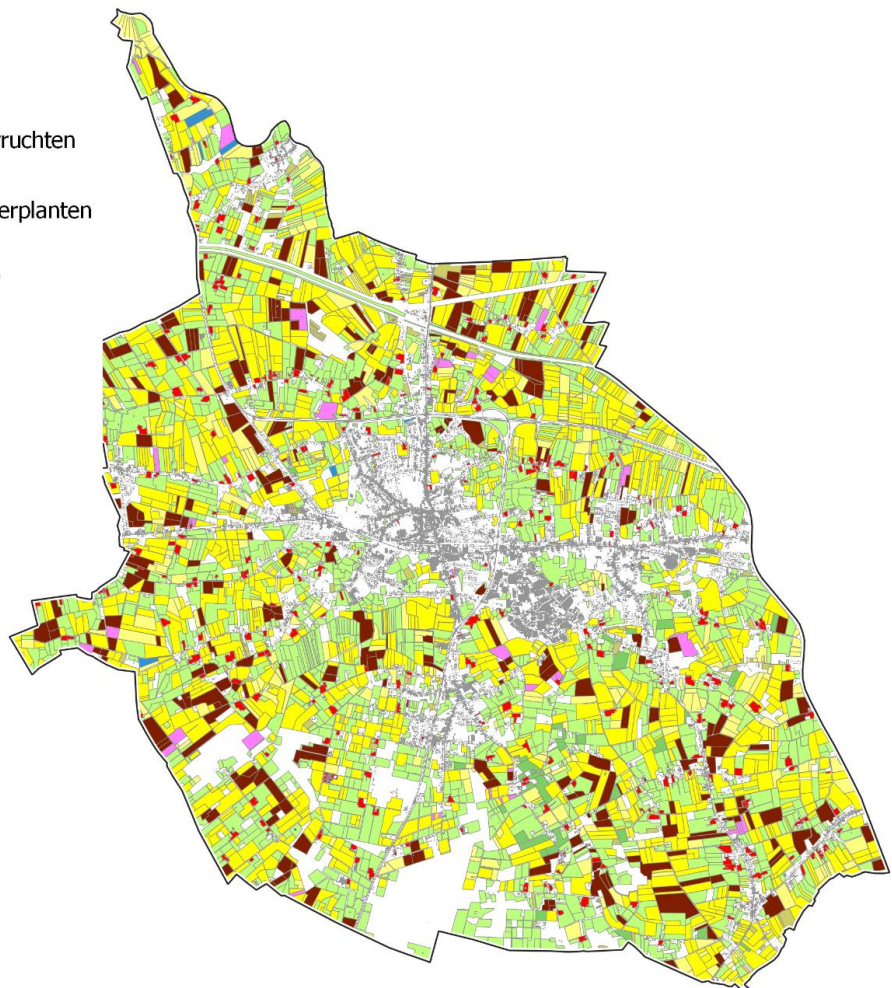
In deze sectie wordt een korte analyse gemaakt van de ca. 214 landbouwbedrijven en hun specialisatie binnen de gemeente Maldegem. Deze analyse is grotendeels gebaseerd op de cijfers die te vinden zijn op de website <https://provincies.incijfers.be> en informatie van de Geopunt website. Doel van de analyse is om een selectie te maken van de adaptatiemaatregelen binnen de landbouw die van toepassing kunnen zijn in Maldegem.

De landbouw binnen de gemeente Maldegem spitst zich overwegend toe op melkvee. Er zijn in 2021 ca. 15.000 runderen en dit aantal is de laatste tien jaar langzaam aan het dalen. Daarnaast telt de gemeente ca. 48.000 varkens en iets minder dan 55.000 legkippen en slachtkuikens.

In Maldegem is ongeveer 76 % van de totale oppervlakte bestemd voor de landbouw, wat meer is dan het gemiddelde van de provincie Oost-Vlaanderen (61 %). Van die totale oppervlakte wordt er effectief 69 % gebruikt voor de landbouw, de overige 7 % wordt in beslag genomen door niet-agrarisch landgebruik. Figuur 28 toont het gebruik van het landbouwareaal binnen de gemeente, in het jaar 2019. Grasland neemt samen met maïs hiervan het grootste deel voor hun rekening. Uitgemiddeld over een aantal jaren zijn ze verantwoordelijk voor respectievelijk 2609 ha en 1259 ha. De percelen waarop grasland en maïs groeien lijken gelijk verdeeld te zijn over het grondgebied van de gemeente. Op de derde en vierde plaats komen aardappelen en granen, zaden en peulvruchten met respectievelijk 10 % en 5 % van de landbouwoppervlakte.

Gewassen

- Aardappelen
- Fruit en Noten
- Granen, zaden en peulvruchten
- Grasland
- Groenten, kruiden en sierplanten
- Houtachtige gewassen
- Landbouwinfrastructuur
- Maïs
- Overige gewassen
- Voedergewassen
- Water
- Andere



Figuur 28: Gebruik landbouwareaal in 2019: voornamelijk grasland en maïs

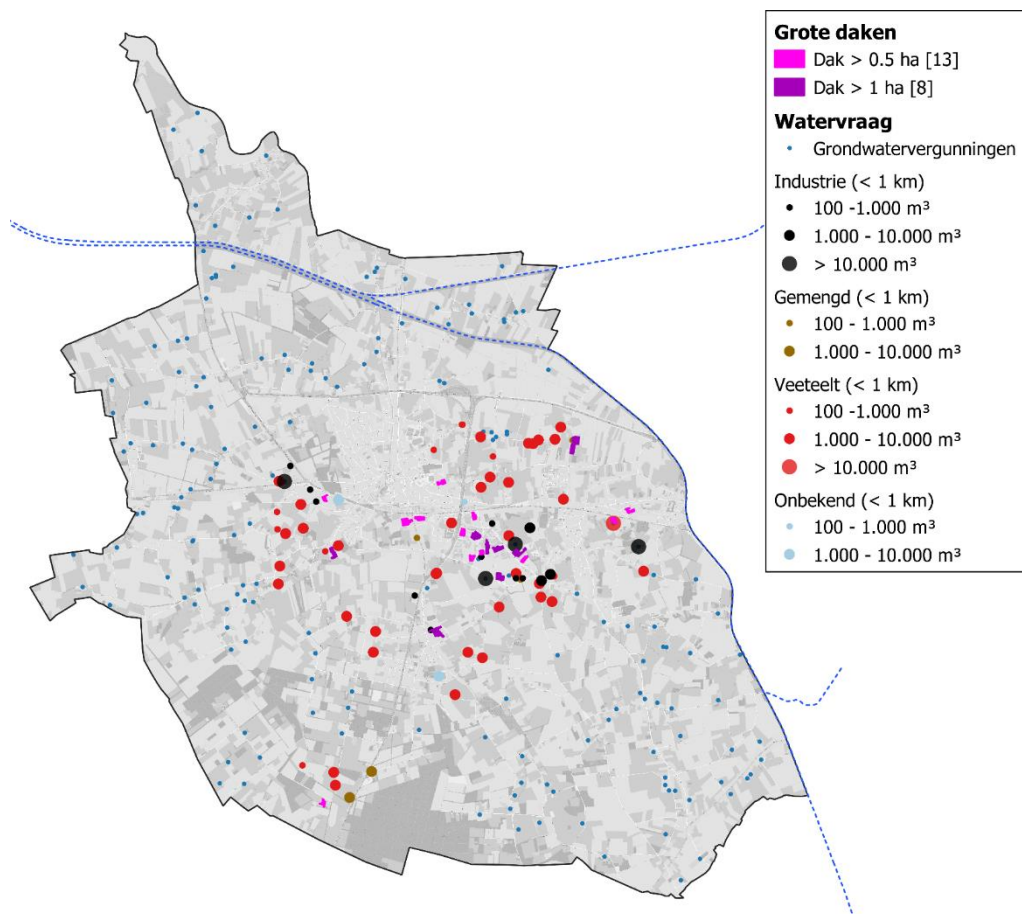
3.3.1.1 Water delen

Figuur 29 toont de grote daken (> 0.5 ha) in Maldegem samen met de grondwatervergunningen voor de landbouw- en veeteeltsector (en industriesector) die op minder dan één kilometer gelegen zijn van een groot dak. Deze kaart toont dat er zo'n twintigtal grote daken zijn die in aanmerking komen om het principe 'water delen' toe te passen.

Het gaat voornamelijk om bedrijven die gevestigd zijn in de industriezone Krommewege, maar ook enkele baanwinkels langs de N9 en bedrijven gelegen in ambachtelijke zone komen duidelijk naar voren. Het water dat van deze grote daken stroomt kan volledig binnen het productieproces van het bedrijf zelf blijven, maar indien dit niet mogelijk is kan onderzocht worden of een samenwerking met naburige landbouwers mogelijk is. Daarnaast is er ook een glastuinbouwbedrijf met een zeer groot dakoppervlak aanwezig in de gemeente. Hier zijn spaarbekkens voorzien, bijgevolg zal het hemelwater hier reeds gerecupereerd worden en zal het concept 'water delen' hier minder interessant zijn.

Ook het dak van het WZC Warmhof is groter dan 0.5 ha, hier kan onderzocht worden welke mogelijkheid er is om het water te hergebruiken. Gezien de locatie, kan er bijvoorbeeld ook gekeken worden of men het water kan opvangen en ter beschikking kan stellen aan de groendienst.

Verder onderzoek per site is wenselijk om het regenwater dat van deze grote daken stroomt optimaal te hergebruiken. De vele grondwaterwinningen op het grondgebied van Maldegem wijzen erop dat er een grote vraag is naar water zowel bij landbouwers als industrie, maar evengoed ook bij inwoners.

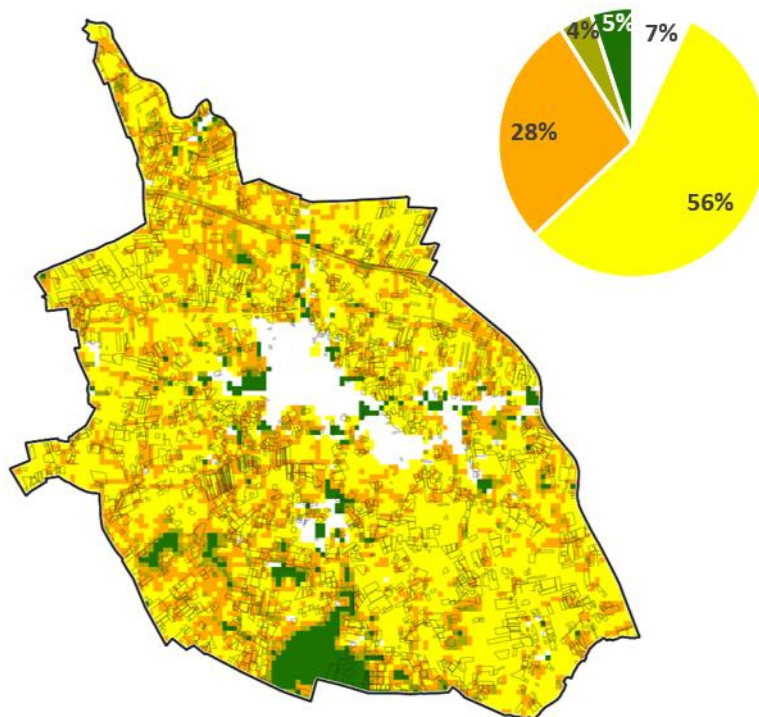


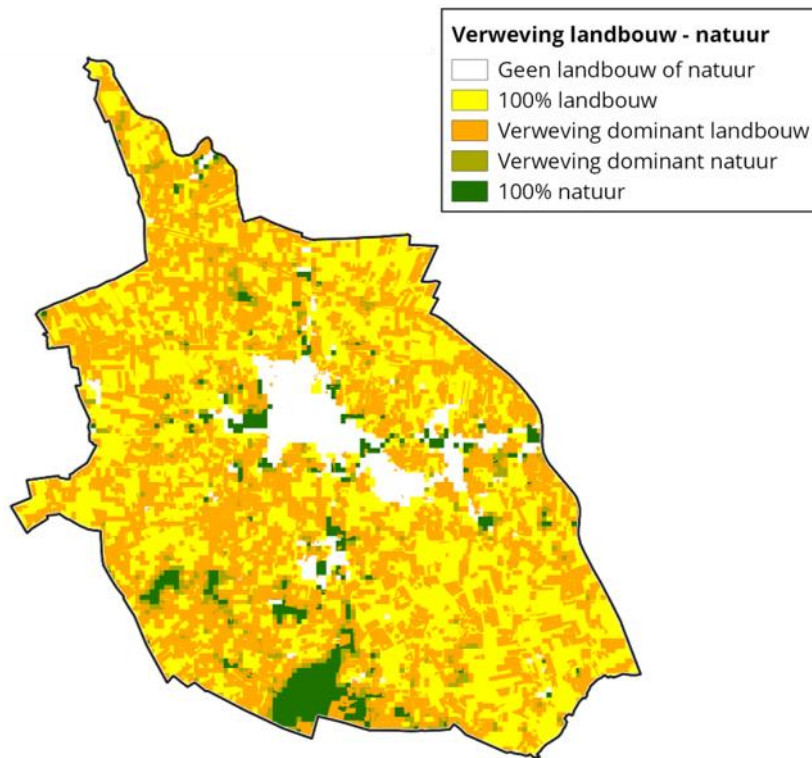
Figuur 29: Potentiekaart voor water delen

3.3.1.2 Verweving landbouw en natuur

Figuur 30 toont de kaart van de verweving tussen natuur en landbouw, welke werd opgemaakt in opdracht van het departement omgeving van de Vlaamse overheid (2013). Na selectie van alle waardevolle en zeer waardevolle natuur uit de biologische waarderingskaart werden deze gecombineerd met de kaart van landbouwgebruikspercelen. De analyse werd uitgevoerd op een 10m-resolutie. Elke hectarecel waarin minstens 100 m² natuur of landbouw voorkomt, werd meegenomen in de analyse. Deze kaart geeft per hectarecel aan of dit een monofunctionele landbouwcel is, een monofunctionele natuurcel, een cel met verweving tussen landbouw en natuur met een dominantie van landbouw, of een cel met verweving tussen landbouw en natuur met een dominantie van natuur. In de cel kunnen ook andere functies voorkomen, zoals wonen, industrie of recreatie, maar deze functies (en hun oppervlaktes) worden in deze analyse buiten beschouwing gelaten.

Maldegem kent overwegend landbouw, 56 % van het grondgebied wordt als monofunctionele landbouw aangeduid en bijkomstig wordt 28 % van het grondgebied gekenmerkt als dominant landbouw. Deze kaart kan gebruikt worden om na te gaan in welke gebieden men prioritair moet inzetten op de verdere uitbouw van de verweving tussen landbouw en natuur, bv. door de aanplant van kleinschalige landschapselementen. De graslanden (2019) staan eveneens aangeduid op de kaart, op deze percelen kunnen kleinschalige landschapselementen (o.a. solitaire bomen) het eenvoudigst worden toegepast. Hierdoor kan 1724 ha monofunctionele landbouwgrond omgevormd worden tot gebieden waar landbouw en natuur verweven zijn met als dominante functie landbouw (+ 18 %).





Figuur 30: Verweving landbouw en natuur (2013) met aanduiding graslanden (2019) (boven) en verweving landbouw en natuur na omvorming graslanden met KLE's (onder)

4 Adaptatiemaatregelen

In hoofdstuk 2 werd aangetoond dat klimaatverandering een grote impact kan hebben op verschillende sectoren in Maldegem. Om deze impacts zo goed mogelijk op te vangen is het van belang om nu reeds gerichte klimaatadaptatiemaatregelen te treffen. Het creëren van een klimaatrobuuste omgeving vraagt immers inspanningen over een langere termijn. Bovendien zal de infrastructuur die we nu bouwen nog een lange tijd meegaan en is het dus van belang dat het ontwerp ervan rekening houdt met toekomstige veranderingen en noden.

Dit hoofdstuk start met een beschrijving van de concepten en algemene principes van klimaatadaptatie. Deze concepten en principes focussen vooral op zaken die verband houden met het uitvoeren van een adaptatiebeleid, zoals gebruik maken van reeds geplande projecten, en minder op de concrete maatregelen zelf. Deze worden besproken in secties 4.2 tot en met 4.7 voor zes verschillende domeinen: inrichting openbaar domein, inrichting private percelen, klimaatgezonde bedrijventerreinen, klimaatbestendige landbouw, klimaatrobuuste natuurgebieden, en tot slot waterbeheer en open ruimte beleid. De maatregelen in het kader van bedrijventerreinen overlappen voor een groot gedeelte met de eerste twee domeinen, maar worden omwille van enkele specifieke aandachtspunten, en hun aanwezigheid in Maldegem, toch apart behandeld.

De belangrijkste adaptatiemaatregelen worden vervolgens vertaald naar specifieke acties. Die acties zijn opgelijst in Hoofdstuk 5, en gaan breder dan louter “ruimtelijke” of “fysieke” ingrepen. Het actieplan focust bijvoorbeeld ook op het sensibiliseren en betrekken van burgers, op beleidsingrepen, op de afstemming van gemeentediensten, op het opzetten van partnerships en op het opdoen van specifieke kennis.

**Inrichting
openbaar domein**
§ 4.2



**Inrichting
private percelen**
§ 4.3



**Klimaatgezonde
bedrijventerreinen**
§ 4.4



**Klimaatbestendige
landbouw**
§ 4.5



**Klimaatrobuuste
natuurgebieden**
§ 4.6



**Waterbeheer
en open ruimte beleid**
§ 4.7



4.1 Principes en concepten

4.1.1 Adaptatieprincipes

Klimaatadaptatie, om de negatieve impacts ten gevolge van klimaatverandering op te vangen, is gebaseerd op een aantal belangrijke principes. Bij het uitstippelen van een beleid dat de gemeente klimaatrobuust moet maken, is het uiteraard van belang om deze principes zo goed mogelijk te volgen. Deze paragraaf geeft daarom een korte beschrijving van de belangrijkste principes en de achterliggende redeneringen.

4.1.1.1 Flexibele en duurzame oplossingen

De precieze evolutie van klimaatverandering is onzeker, onder andere omwille van de ongekende toekomstige broeikasgasuitstoot en onzekerheden in de klimaatmodellen. Bijgevolg kan op dit moment ook niet exact ingeschat worden welke impact klimaatverandering zal hebben op de gemeente Maldegem. Bij ontwerpen van nieuwe infrastructuur dient men nu al rekening te houden met het veranderende klimaat, zonder echter uit te gaan van exacte voorspellingen over het toekomstige klimaat. Het zou immers geen slimme aanpak zijn om maatregelen te nemen die nu reeds volledig het hoofd kunnen bieden aan de mogelijke gevolgen van het klimaatscenario met de hoogste impacts. Wel moeten de nu genomen maatregelen dit laatste minstens voor een deel doen, en dient men rekening te houden met de mogelijkheid om later eventueel bijkomende maatregelen te nemen (afhankelijk van de toekomstige klimaatevoluties). Adaptatiemaatregelen moeten dus bij voorkeur voldoen aan het “no-regret”-principe. Dit houdt in dat ze een positief effect hebben in elk toekomstig scenario en bij voorkeur ook in het huidige klimaat.

4.1.1.2 Veerkrachtig beleid

Alle klimaatscenario's tonen een evolutie naar meer extreme weersomstandigheden. Het Lokaal Bestuur streeft naar een veerkrachtig beleid, dat klimaatschokken (zoals extreme droogte in 2018) kan opvangen. Dit betekent dat de maatschappij en het ecosysteem weerbaarder en veerkrachtiger moeten gemaakt worden, zodat ze sneller kunnen terugkeren naar hun normale, ongestoorde toestand. Hierbij wordt maximaal ingezet op het aanpakken van de problematiek aan de bron, gebruik makend van het beschikbaar “natuurlijk kapitaal”, via blauwgroene oplossingen, om de bijkomende risico's op te vangen, in plaats van end-of-pipe oplossingen zoals harde infrastructuurwerken. Dit is niet alleen een duurzame en meer (kosten)efficiëntere manier om de problemen aan te pakken, maar kan ook voordelen opleveren voor de brongebieden.

4.1.1.3 Win-win situaties

De sleutel tot een succesvolle en efficiënte transitie naar een klimaatrobuuste gemeente ligt in het identificeren en benutten van win-win situaties. In deze situaties heeft niet één domein baat, maar leveren maatregelen positieve effecten op verschillende domeinen. Het voorzien van groen in de bebouwde ruimte, in combinatie met regenwaterberging en infiltratie laat toe om zowel wateroverlast te beperken, droogte tegen te gaan, hittestress te controleren, en beleving te vergroten. Dit is een mooi voorbeeld van verschillende voordelen die hand-in-hand gaan. In dit ‘stapelen van voordelen’ en het multifunctioneel gebruik van maatregelen ligt vermoedelijk de sleutel van een duurzaam, breed gedragen en tegelijk kostenefficiënt beleid.

Het creëren van dergelijke win-win situaties vraagt echter wel een uitgebreide afstemming tussen verschillende beleidsdomeinen en gemeentediensten. Het Lokaal Bestuur zet daarom best in op deze afstemming door het oprichten van klimaatteams waar intern overleg kan zijn tussen de verschillende gemeentediensten, maar tegelijkertijd ook verbindingen met burgers, landbouwers en bedrijven. Op die manier vinden projecten sneller draagvlak, en kunnen de maatschappelijke winsten gemaximaliseerd worden.

4.1.1.4 Verordeningen

Stedenbouwkundige verordeningen zijn voorschriften die gelden op het grondgebied van de gemeente. Ze bepalen wat al dan niet toegelaten is op vlak van ruimtelijke ontwikkeling. Stedenbouwkundige verordeningen bieden heel wat mogelijkheden om gemeentelijke klimaatambities waar te maken.

Zo bestaat er de gewestelijke stedenbouwkundige verordening (GSV Hemelwater) van 2016. Op 10 februari 2023 keurde de Vlaamse Regering de nieuwe gewestelijke Hemelwaterverordening 2023 definitief goed. De bestaande Vlaamse regels rond opvang van hemelwater hielden immers onvoldoende rekening met evoluties inzake klimaat. Daarnaast is Vlaanderen sterk verhard, wat leidt tot een snelle afvoer van water. De nieuwe Hemelwaterverordening treedt in werking op 2 oktober 2023 en vertrekt vanuit het idee dat elke druppel telt en is strenger dan de huidige normen. Overheden moeten ook het goede voorbeeld geven (cf. Blue Deal). Deze verordening is bijgevolg ook van toepassing op het openbaar domein. De klemtoon ligt op het optimaal hergebruiken en het (rechtstreeks) in de grond laten infiltreren van hemelwater. Deze verordening beschrijft voorwaarden voor nieuwbouw en grondige verbouwingen. Het bevat o.a. de verplichting om een hemelwaterput te plaatsen en de regen- en afvalwaterafvoer te scheiden. Bovendien zijn er ook minimale dimensioneringscriteria opgenomen waaraan de hemelwaterput, infiltratie- en buffervoorziening moeten voldoen.

Provinciale en gemeentelijk stedenbouwkundige verordeningen kunnen bijkomende eisen stellen bovenop de gewestelijke verordening. In Oost-Vlaanderen is er een Provinciaal beleidskader voor wateradviezen met een indicatieve normenkaart waarbij een strenger infiltratievolume kan worden opgelegd. Maldegem volgt dit beleidskader en de bijhorende normenkaart. In Evergem zorgt de richtnota bouwen en verkavelen dat er bij verkavelingen een minimum oppervlakte groen moet worden ingericht.

4.2 Inrichting openbaar domein

De inrichting van het openbaar domein focust op bebouwd gebied dat in eigendom is van het Lokaal Bestuur of andere overheden, zoals straten, wegen, pleinen en parkings. De wijze waarop deze aangelegd zijn, zijn een bepalende factor voor het klimaat in het bebouwd gebied en voor het watersysteem. Aangezien de inrichting van het openbaar domein voor een groot deel de bevoegdheid van de lokale overheid is, zal een klimaatrobuuste inrichting van groot belang zijn bij het realiseren van een adequaat adaptatiebeleid. De concepten voor een klimaatrobuuste inrichting van het openbaar domein focussen enerzijds op hemelwaterbeheer (via de Ladder van Lansink) en anderzijds op de versterking van het groenblauwe netwerk in de dorpskernen.

De concepten en maatregelen die in de volgende paragrafen aangehaald worden, zijn relatief duur wanneer de bijhorende werken enkel uitgevoerd worden in het kader van klimaatadaptatie. Dit zal vermoedelijk financieel niet haalbaar zijn. Daarom wordt benadrukt dat het belangrijk is om bij het klimaatrobuust inrichten van het openbaar domein zoveel mogelijk te profiteren van geplande werken, zoals bijvoorbeeld de aanleg van gescheiden riolering of de heraanleg van een parking. Indien de principes en concepten van klimaatadaptatie meegenomen worden in het ontwerp en de uitvoering kunnen ze op een relatief goedkope manier gerealiseerd worden. Dit is: zonder grote meerkost bij de reeds geplande werken.

4.2.1 Hemelwaterbeheer

Bij een klimaatrobuuste inrichting van het openbaar domein en meer bepaald het hemelwaterbeheer wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de principes van de ladder van Lansink (zie Figuur 31).

Hierbij wordt prioritair getracht om neerslagafstroming te vermijden. Indien dit niet mogelijk is, wordt achtereenvolgens ingezet op het duurzaam (her)gebruik van regenwater, infiltratie, bufferen en vertraagd afvoeren. Enkel wanneer alle bovenstaande opties uitgeput zijn, wordt een aansluiting voorzien op de riolering. Preferentieel wordt hierbij dan een gescheiden riolering voorzien. De verschillende treden van de ladder worden hieronder verder verduidelijkt.



Figuur 31: Ladder van Lansink, toegepast op hemelwaterbeheer (CIW, 2017)

4.2.1.1 Ontharden en bijkomende verharding vermijden

Verharding versterkt de effecten van klimaatverandering: het zorgt voor meer wateroverlast, verdroging en hittestress. Verharding betekent ook een verlies aan natuur en biodiversiteit, en dus belevingswaarde. Het Lokaal Bestuur engageert zich daarom om bijkomende verharding tot het strikte minimum te beperken, besparend te ontwerpen en onnodige verharding te verwijderen.

Het vermijden van nieuwe verharding is niet altijd mogelijk, aangezien dit in sommige gevallen nog altijd nodig blijft. Deze nieuwe verharding moet echter wel klimaatrobuust ontworpen worden, met geen of nauwelijks afvoer richting de riolering. Waar mogelijk wordt ingezet op waterdoorlatende verharding, waarbij verzekerd wordt dat de inrichting van ruimtes met waterdoorlatende verharding doordacht gebeurt. Waterdoorlatende verharding wordt daarom aangelegd onder een lichte helling in de richting van groen met laagteberging, waar eventueel afstromend water kan infiltreren. Figuur 32 (links) toont parkeerstroken in grasbetontegels met bufferende onderfundering. Door deze ingreep stroomt er op jaarbasis per 10 lopende meter parkeerstrook ongeveer 27 m³ regenwater niet naar de riolering.



Figuur 32: Voorbeelden van parkeerplaatsen met waterdoorlatende verharding in Temse (links) en ontharde bermen in Beringen (rechts), bron: blauwgroenvlaanderen.be

Project Leiedal – onthard je mee

Intercommunale Leiedal startte in 2017 het strategische project ZeroRegio op, met een klimaatneutraal Zuid-West-Vlaanderen tegen 2050 als belangrijkste doelstelling. Zo willen heel wat steden en gemeenten uit de regio sterker inzetten op ontharden en vergroenen. Binnen dit traject kregen ook de inwoners de kans om mee te schrijven aan het klimaatverhaal. Ze konden een onthardings- of vergroeningsproject indienen zoals hun eigen voortuin of een stukje publieke ruimte waar ze potentieel zien voor vergroening (bv. een plein, straathoek, braakliggend terrein).

4.2.1.2 Hergebruik van regen- en bemalingswater

Op het tweede hoogste schavotje van de ladder van Lansink staat het hergebruik van hemelwater. Om duurzaam watergebruik te promoten kan het Lokaal Bestuur inzetten op de uitbouw van (collectieve) hemelwaterputten of spaarbekkens. Bij de aanleg van pleinen of parkings wordt dan telkens bekeken of een dergelijke maatregel meegenomen kan worden in het ontwerp. Het opvangen hemelwater kan dan door de gemeentediensten en eventueel ook door externe actoren gebruikt worden voor toepassingen waar niet noodzakelijk leidingwater voor nodig is.

Bij bronbemalingen van bouwputten e.d. is men verplicht om het opgepompte grondwater, indien mogelijk, terug te laten infiltreren. Technisch is dit echter niet altijd mogelijk en in dergelijke gevallen wordt het opgepompte grondwater meestal geloosd in de (regenwater)riolering of een nabijgelegen waterloop. In tijden van droogte is een dergelijke 'verspilling' van water niet te verantwoorden, zeker wanneer men aan burgers vraagt om zuinig om te springen met water. Bovendien zorgt het ook voor een verdunning van het afvalwater, waardoor dit moeilijker te zuiveren is.

In verschillende Vlaamse steden en gemeenten (o.a. Destelbergen, Evergem, Gent, Kampenhout en Mechelen) zijn er de afgelopen jaren reglementen rond bronbemalingen en hergebruik opgesteld. Aannemers worden hierbij verplicht om het opgepompte grondwater op te vangen en gratis ter beschikking te stellen aan buurtbewoners. Omwille van het probleem met opslagcapaciteit van de opgepompte volumes zullen de volumes die effectief hergebruikt worden meestal laag zijn, tenzij er een structurele gebruiker kan gevonden worden. Toch blijft het hergebruik van bemalingswater belangrijk vanwege de voorbeeldfunctie. Maldegem rekent erop om eventueel in overleg met de bouwheren van grotere projecten bemalingswater te kunnen gebruiken voor de watergift en onkruidbestrijding met heetwaterunit. Bij de inrichting van groenvoorzieningen moet er ook nagedacht worden over het beheer nadien (nl. zo weinig mogelijk onkruid dat bestreden moet worden bv. door een mulchlaag).



Figuur 33: Hergebruik van bemalingswater: via opslagtanks in Nevele (links, bron: HLN) en vullen van veegwagens in Brussel (rechts, bron: OpenSource Brussels)

4.2.1.3 Laagteberging en infiltratie van hemelwater

Infiltratie staat eveneens hoog op de ladder van Lansink, en wordt best consistent uitgebouwd in combinatie met laagteberging. Deze berging bestaat uit lokale verdiepingen in het terrein, bijvoorbeeld van 5 tot 15 cm, die water tijdelijk kunnen vasthouden. Hierdoor kan een significante verhoging van het infiltratiepotentieel verkregen worden. Bij infiltratiestroken is het van cruciaal belang dat het water gemakkelijk deze infiltratiestroken kan bereiken.

Dit kan door het verwijderen van boordstenen en het licht laten afhellen van het terrein, zodat het water in de richting van deze infiltratiestroken kan stromen. Door systematisch in te zetten op het voorzien van infiltratiestroken bij nieuwe wegenis of bij de aanleg van voet- en fietspaden, draagt dit bij in de strijd tegen droogte. Indien ze met voldoende berging uitgebouwd worden, kunnen ze ook helpen om wateroverlast op te vangen.

Figuur 34 toont enkele voorbeelden van de integratie van laagteberging en infiltratie in het openbaar domein. Deze voorbeelden tonen aan dat dit soort maatregelen, mits er voldoende rekening mee wordt gehouden tijdens de ontwerpfase, tot een grote meerwaarde kunnen leiden. Niet alleen op het vlak van het vermijden van wateroverlast en het tegengaan van hitte en droogte, maar ook op vlak van beleving en leefomgeving.



Figuur 34: Voorbeelden laagteberging en infiltratie in het openbaar domein: Edegemsesteenweg Kontich (links boven) en een speeltuin in Brugge (rechts boven), bron: blauwgroenvlaanderen.be. Voorbeelden van gat in boordsteen (links onder) en verlaagde verkeersdrempel (rechts onder), bron: Aquafin

Bij de aanleg van nieuwe verkavelingen waar men maximaal inzet op berging en infiltratie kan de constructiekost van de wegenis lager uitvallen dan bij het klassieke ontwerp. Dit is vooral te danken aan de sterke vermindering van het regenwaterstelsel en de benodigde buffering in het rioleringsysteem. De Ryst & Beeldens (2009) becijferden dit verschil voor een verkaveling in Drogenbos waar origineel een asfaltverharding en een volledig gescheiden riolering voorzien was. Door het ontwerp aan te passen naar een waterdoorlatende verharding en een enkel de afvoer van de huizen aan te sluiten op de riolering kon een kostenreductie van 4 % gerealiseerd worden. Indien echter uitgegaan wordt van hergebruik en infiltratie van regenwater op de percelen in de verkaveling, wat momenteel verplicht is bij nieuwbouw, dan kan aangenomen worden dat de constructiekosten nog sterker zullen dalen.



Figuur 35: Buurtgroen met infiltratiebekken in Kruijpuit (Maldegem)

In Eeklo legt men momenteel reeds nieuwe verkavelingen aan zonder daarbij een regenwaterriolering te voorzien. Het water wordt afgeleid naar buffergrachten en infiltratievoorzieningen, waar het dankzij de zanderige ondergrond relatief snel kan infiltreren. Ook in Maldegem zijn de meest voorkomende bodemtypes zand en zandleem. Het Lokaal Bestuur heeft dan ook al op verscheidene plaatsen infiltratievoorzieningen (o.a. wadi's) aangelegd.

Het decreet Integraal Waterbeleid legt door middel van de watertoets algemene regels vast hoe een vergunningsaanvraag m.b.t. het wateraspect beoordeeld moet worden. De provincie Oost-Vlaanderen heeft strengere regels opgelegd, die terug te vinden zijn in het [Provinciaal beleidskader wateradviezen](#). De maximale diepte kan afgestemd worden op basis van de drainageklasse, aangegeven in Tabel 2. De eventuele overloop moet boven de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand aangebracht worden, gezien de infiltratievoorziening anders als drainage fungeert. In bepaalde gevallen zullen extra metingen noodzakelijk zijn om de infiltratievoorziening juist te kunnen dimensioneren. Vanaf juni 2023 zullen er nieuwe, strengere regels door de provincie Oost-Vlaanderen opgelegd worden.

Tabel 2: Maximale diepte infiltratievoorziening in functie van drainageklasse (bron: Provinciaal beleidskader wateradviezen)

Drainageklasse	Maximale diepte aan te leggen voorziening
A	Geen beperking behalve beekpeil waarin geloosd wordt
B	Niet dieper dan 90 cm onder maaiveld
C	Niet dieper dan 70 cm onder maaiveld
D	Niet dieper dan 50 cm onder maaiveld
E	Niet dieper dan 30 cm onder maaiveld
F, G, H, I	Buffervoorziening moet ondoorlatend worden aangelegd om drainage van grondwater te vermijden

4.2.1.4 Gescheiden rioleringsstelsel

Een belangrijk onderdeel van een optimaal hemelwaterbeheer is een gescheiden rioleringsstelsel. Een gemengd rioleringsstelsel heeft verschillende nadelen, zoals de overstorten van vervuild water naar ontvangende oppervlaktewaters, moeilijk te controleren wateroverlast en een lage efficiëntie van de ontvangende rioolwaterzuiveringsinstallatie. Bij een gescheiden stelsel worden vuilwater ("droogweerafvoer") en regenwater apart afgevoerd. De hemelwaterafvoer gebeurt hierbij bij voorkeur bovengronds via grachten of, indien dit niet mogelijk is, via hemelwaterriolen.

Op dit moment is ongeveer 75 % van de inwoners van Maldegem aangesloten op de riolering. Volgens de plannen van de Vlaamse Milieumaatschappij moet dit in de toekomst nog verder toenemen tot meer dan 96 %. Op dit moment bestaat het grootste gedeelte van het rioleringsstelsel in Maldegem nog uit een gemengd stelsel. Vooral in de dorpskernen zijn nog overwegend gemengde leidingen terug te vinden. Het omvormen van dit gemengde stelsel naar een gescheiden stelsel zal enerzijds een werk van lange adem worden, maar biedt anderzijds ook kansen. Rioleringswerken gaan nagenoeg altijd gepaard met wegenwerken en dus een mogelijke klimaatrobuuste inrichting van het openbaar domein (zie bv. Figuur 36).



Figuur 36: Herinrichting van straten, met integratie van groenvoorzieningen en infiltratie, naar aanleiding van rioleringswerken: 1) binnen het verstedelijkt gebied (Leuven, bron: De Urbanisten) en 2) in straten met meer ruimte voor voorzieningen (Heusden-Zolder, bron: blauwgroenvlaanderen)

4.2.1.5 Quick wins

Naast de maatregelen die in de vorige paragrafen voorgesteld werden kan het Lokaal Bestuur ook op zoek gaan naar zogenaamde 'quick wins'. Dit zijn maatregelen waarbij door een kleine en goedkope ingreep toch een relatief grote winst kan geboekt worden, zeker in verhouding met de kostprijs ervan. Indien de maatregelen op grote schaal toegepast kunnen worden zal de impact ervan ook sterk toenemen. Hieronder worden enkele van dergelijke 'quick wins' binnen het openbaar domein aangehaald.

- Verwijderen van overtollige verharding en vervangen door groenvoorzieningen. Op verschillende locaties in Maldegem is de voorziene verharding vermoedelijk uitgebreider dan strikt noodzakelijk. Het wegnemen van gedeelten hiervan kan lokaal een grote invloed hebben.
- Vervangen van het laagste punt van een parking of andere soort verharding door een infiltratievoorziening. Op die manier worden de concepten van laagteberging en infiltratie op een eenvoudige manier gecombineerd. Alhoewel het gaat om een beperkte oppervlakte waar water kan infiltreren zal de hoeveelheid infiltratie toch aanzienlijk zijn.
- Maak klimaatadaptatie (tijdelijk) zichtbaar om inwoners en andere lokale actoren te sensibiliseren. Het Lokaal Bestuur toont op deze manier het goede voorbeeld en inspireert anderen op een positieve manier om actie te ondernemen.
- Het laten liggen van bladeren zorgt voor een betere bodemstructuur. De bodem kan hierdoor beter water vasthouden, wat een groot voordeel is tijdens droge periodes. Het communiceren van de campagne 'Laat ze liggen' kan hierbij helpen.

4.2.2 Versterken van het groenblauwe netwerk

Groene en blauwe elementen in de bebouwde ruimte zijn zeer doeltreffende klimaatadaptatiemaatregelen indien goed geïntegreerd in het ontwerp van de infrastructuur. Groenvoorzieningen zijn immers een belangrijk adaptatiemiddel door de talrijke voordelen die ze opleveren. Ze zorgen voor een betere gezondheid en fitheid, verkoeling, een milderend effect op geluidsoverlast, infiltratie en waterberging, meer sociale contacten, een aantrekkelijkere omgeving voor toeristen en investeerders, een toename van onroerend goed waarde en een lager energieverbruik in zomer en winter. Aertsens et al. (2012) voerden een studie uit, in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos, waarin getracht werd om de positieve effecten van groen (monetair) te kwantificeren en waarbij voorbeelden van vergroende dorpskernen in Vlaanderen vermeld worden.



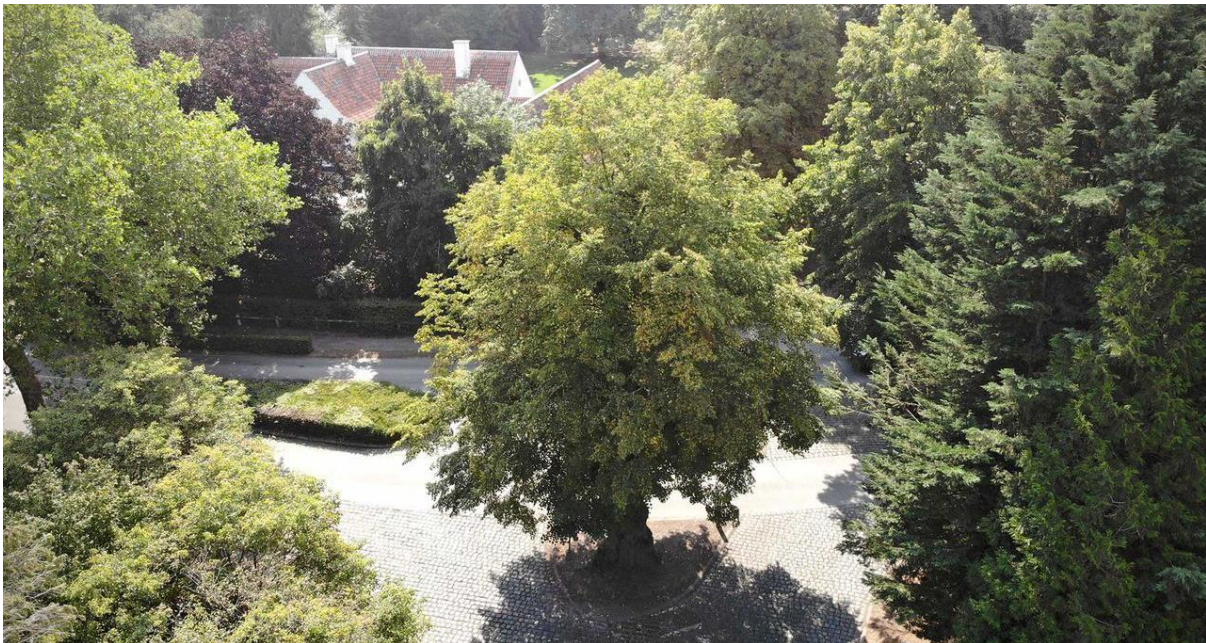
Figuur 37: Voorbeelden van een groenblauwe dooradering van het openbaar domein: centrum Hombeek en Fortstraat Mortsel (bron: Databank Publieke Ruimte)

Blauwe elementen verwijzen naar het bufferende volume van water. Het publiek domein wordt via deze groenblauwe maatregelen ingericht als "spons": maximaal water vasthouden en laten infiltreren, in plaats van snelle afvoer. Bij de uitbouw van blauw en groen moet getracht worden om aaneengesloten netwerken te creëren, die bovendien bebouwde gebieden en buitengebieden met elkaar verbinden.

Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat hogere en grotere groenvoorzieningen een beduidend groter effect hebben per eenheid van oppervlakte en dus de voorkeur wegdragen op grote (of kleine) grasvlaktes.

4.2.2.1 Toekomstbomen

Een toekomstboom is een boom in een straat of op een plein die de garantie krijgt op een lange toekomst. De bomen krijgen de nodige voorzieningen om ze groot en oud te laten worden en ze zo lang mogelijk te behouden. Met zijn steeds groter wordende bladmassa zorgt de boom voor meer en meer schaduw en verdamping. Op die manier dragen ze bij in de strijd tegen de opwarming van de bebouwde ruimte. Bovendien vangen ze meer fijn stof op, houden ze meer CO₂ vast en produceren ze meer zuurstof dan hun kleine soortgenoten. Tot slot leveren ze ook meer leefruimte en voedsel voor verschillende organismen.



Figuur 38: Voorbeelden van toekomstboom: "De Advocaat" in Deurle, finalist in de verkiezing van boom van het jaar 2020 (bron: VRT NWS)

4.2.2.2 Bomenbeheerplan

Een bomenbeheerplan heeft als doel om tot een integraal plan en strategie voor het behoud en de verdere ontwikkeling van het bomenbestand in een gemeente te komen. In een eerste stap worden alle bomen binnen het openbaar domein en op de percelen van de gemeente geïnventariseerd en in kaart gebracht. Op basis van de inventarisatie en visie worden er vervolgens richtlijnen opgesteld om tot een planmatig en duurzaam beheer te komen. Dit kan het Lokaal Bestuur helpen bij het opvolgen en budgetteren van het beheerschema van de bomen dat gericht is op het behoud en uitbreiding van het bomenbestand. Een bomenbeheerplan moet opgemaakt worden in functie van de toekomst, vermijden dat je nu keuzes maakt die in de toekomst negatief uitdraaien. Bij de opmaak dient er rekening worden gehouden met volgende algemene principes:

- Onderscheid maken tussen buitengebied en verstedelijkt gebied (zie o.a. groenvisie Stad Aalst).
- Bij voorkeur kiezen voor inheemse soorten .
- Stedelijk doe je aan landschapsarchitectuur: per uitzondering kiezen voor andere soorten die multifunctioneel zijn (i.h.k.v. verdamping en schaduw). Steeneik heeft bv. voor- en nadelen (+: wintergroen en in theorie beter tegen droogte, -: kan minder tegen koude, minder geschikt voor natte percelen)
- De klimaatboom bestaat niet: de juiste boom op de juiste plaats.

- Kiezen voor verschillende soorten: variatie is belangrijk om tot een robuust bomenbestand te komen.

Het Lokaal Bestuur heeft de ambitie om een bomenbeheerplan op te stellen. De opmaak van een drevenbeheerplan kan onderdeel uit maken van een ruimer bomenbeheerplan.

4.2.2.3 Biodiversiteit

De natuur levert ons tal van voordelen, een gezonde leefomgeving met zuivere lucht en proper water, vruchtbare bodems, voedsel en grondstoffen ... Al onze economische activiteiten en zelfs de hele maatschappij steunen op deze 'ecosysteemdiensten'. Hoe groter de biodiversiteit, hoe beter de ecosystemen functioneren en diensten kunnen opleveren, deze diensten zijn niet alleen nuttig maar ook levensnoodzakelijk. Monotone aanplant daarentegen zorgt ervoor dat ziektes (o.a. de iepenziekte of de essenziekte) vrij spel krijgen, bijgevolg gaat dan een groot deel van de aanplantingen verloren.

Producterende diensten: dit zijn de producten die voortkomen uit ons ecosysteem. Voedselvoorziening maar ook grondstoffen als hout en riet, biomassa voor energie vallen hieronder.

Ondersteunende diensten: natuurlijke processen liggen aan de basis van het leven op aarde. Denk bijvoorbeeld aan fotosynthese en de waterkringloop.

Regulerende diensten: de natuur biedt ons een gezonde leefomgeving. Het heeft een zuiverende functie voor water en lucht, het regelt en tempert het klimaat, bestuiving van de gewassen, ...

Culturele diensten: dit zijn immateriële voordelen die mensen halen uit ecosystemen. Voorbeelden hiervan zijn recreatie, esthetische beleving, geestelijke verrijking, ...

Inheemse soorten met hoog nectar- en stuifmeelaanbod zijn noodzakelijk om de tanende bijenpopulaties, maar ook andere insectensoorten (o.a. vlinders) te helpen overleven en herstellen. Zij zijn onmisbaar in kader van bestuiving van gewassen, een zeer belangrijke ecosysteemdienst.

Een doordachte keuze van aanplant is noodzakelijk om de biodiversiteit een boost te geven. Zo zorgen bloemrijke bermen voor meer biodiversiteit en zijn ze bovendien goedkoper. Dit blijkt eveneens uit een Duitse studie waarbij men gekeken heeft naar de verandering in biodiversiteit bij de omvorming van een *Lonicera nitida* massief naar een bloemenmengsel met 40 soorten. De resultaten zijn als volgt:

“De aantallen kruipende ongewervelden, die in de bodemvallen belandden, lagen 212% hoger in de bloemenstroken dan onder de exotische heesters. Bij de andere bemonsteringsmethode was het verschil nog groter: 260% meer beestjes in de bloemrijke vegetatie. Enkel het aantal muggen was hoger in de heestervegetatie in vergelijking met het bloemrijk grasland. Bij gefaseerd maaien zijn de resultaten nog indrukwekkender: daar waar 5 tot 10% van de vegetatie niet gemaaid werd, lagen de aantallen insecten 63% hoger in vergelijking met stroken die meer gemaaid werden. Ook opmerkelijk: de onderzoekers bekeken de financiële kant van het verhaal. Het vervangen van heesters door bloemen bracht geen meerkost met zich mee, integendeel. Het onderhoud van deze bloemenstroken was beduidend goedkoper dan dat van een houtige vegetatie.”



Figuur 39: omvorming weinig diverse groenzone met heesters tot bloemrijke stroken (Mody et al. 2020)

Het Technisch Vademecum Kruidachtigen in openbaar groen is opgesteld door een werkgroep van experts. Kennis van binnen- en buitenland is vertaald in praktische richtlijnen voor het gebruik van kruidachtigen in en voor duurzame beplantingen.

4.2.2.4 Quick wins

Enkele quick wins om vergroening in de bebouwde ruimte te realiseren:

- Denk bij de aanleg of heraanleg van groen in openbaar domein na over de inrichting ervan. Sommige soorten leveren namelijk meer voordeel op dan anderen.
- Openmaken en natuurlijk inrichten van dichtgetimmerde boomspiegels.

4.2.3 Rol van de ruimtelijke ordening

Ruimtelijk ordeningsinstrumentarium

Om tot een daadwerkelijke implementatie van adaptatiemaatregelen te komen, kan naast instrumenten zoals o.a. communicatie en sensibilisatie ook het ruimtelijk ordeningsinstrumentarium ingezet worden. De omgevingsvergunning is het instrument bij uitstek om als vergunningverlenende overheid klimaatadaptatieve maatregelen door te voeren op haar grondgebied.

Zowel instrumenten met een verordenend karakter (beleidsplannen en beleidskaders, omgevings- en verkavelingsvergunningen, ruimtelijke uitvoeringsplannen, verordeningen) als niet-verordenende instrumenten (woningtypetoets, beeldkwaliteitsplan, masterplan, richtlijnen openbaar domein...) kunnen een bijdrage leveren. Gemeentelijke stedenbouwkundige verordeningen kunnen bijkomende eisen stellen aan gewestelijke en/of provinciale stedenbouwkundige verordeningen.

Dergelijk ruimtelijk ordeningsinstrumentarium kan meer specifiek ingaan op volgende zaken:

- verharding van parkings waterdoorlatend uitvoeren en/of verplicht afwateren van de verharding naar een infiltratievoorziening;
- maximum toegelaten verharding van voortuinen en opritten vastleggen (verstrenging vrijstellingenbesluit) & volledige verharding uitsluiten om waterinfiltratie toe te laten;
- het toelaten om garage/carport dicht bij openbaar domein te brengen (minder verharde oprit nodig);
- opmaak van een voetpadenplan;
- smallere wegen/karrespoor in verkeersluwe straten;
- autoluwe inrichting met bv. parkeerhavens;
- opleggen lagere parkeernorm;

- lichtgekleurde materialen die minder warmte opslaan (zeker in zones met hittestress zie Figuur 16);
- het opleggen van een groennorm (cfr. parkeernorm);
- nastreven van hoge woondichtheden (30/40/50 wooneenheden per ha, meerdere bouwlagen, bouwen in 2de bouwlijn) en open ruimte vrijwaren. Ook bij deze hoge woondichtheden moet voldoende groen voorzien worden.
- Het opleggen van groendaken;
- voorwaarden opleggen i.v.m. overstromingsveilig bouwen;
- ...

Het Lokaal Bestuur kan hiervoor raad vragen bij de provincie, zij hebben een databank met tal van voorbeelden van ruimtelijke instrumenten, maatregelen en voorschriften. Bond beter leefmilieu en VRP hebben samen met Mechelen en Leuven de opmaak van een model van gemeentelijke stedenbouwkundige verordeningen i.h.k.v. klimaat gerealiseerd ('stedenbouwkundige verordening of bouwcode als klimaattool' publicatie in juni 2022).

Bijkomende inspiratie kan gehaald worden uit de kadertekst "Naar een duurzaam ruimtegebruik" van het Departement omgeving en de "10 kernkwaliteiten van de omgeving" uit het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen.

Tot slot past het Lokaal Bestuur verouderde voorschriften van RUP's en BPA's aan, die nu een beter ruimtelijk rendement en klimaatadaptieve maatregelen verhinderen.

Verkavelingen verduurzamen

In eerste instantie moet een gemeente de aanleg van nieuwe verkavelingen vermijden. Zo kan een gemeente ervoor kiezen om woonuitbreidingsgebied te schrappen en deze een andere bestemming te geven. De nood aan extra woongelegenheden kan opgevangen worden in de bestaande stads- en dorpskernen door: leegstaande woningen te recyclen, goed gelegen bouwgronden in de bebouwde kom te gebruiken, reconversie van oude bedrijfsgebouwen, onderbenutte woningen op te delen, ... [Sint-Pieters-Leeuw](#) past een andere techniek toe, het zal geen vergunningen meer afleveren voor nieuwe wegen naar potentiële bouwgronden die nog niet ontsloten zijn. Op die manier is het onmogelijk om de gronden te verkavelen en blijft de schaarse open ruimte behouden.

Voor nieuwe ontwikkelingen is het van uiterst belang deze zo duurzaam mogelijk in te richten. De '[Duurzaamheidsmeter Wijken](#)' geeft een score aan een project op basis van een aantal duurzaamheidscriteria en bijhorende indicatoren. Lokale overheden kunnen er bijvoorbeeld voor opteren om bij het aanbesteden van een nieuwbouwwijk een bepaalde minimumscore te verplichten. Het provinciaal Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen verstrekt hierover meer informatie en biedt een duurzaamheidstoets gratis aan (cfr. omgevingscontract).

Het team Vlaamse Bouwmeester heeft een aantal interessante pilootprojecten lopende rond het verduurzamen van wijken (o.m. [Verkavelingswijken](#) en [Klimaatwijken](#)). Naast de realisatie van deze projecten zal er ook breed gecommuniceerd worden over het leertraject en wordt er getracht om regelgeving en instrumenten op elkaar af te stemmen. Zo werden de rapporten voor de Klimaatwijken Leuven en Mechelen op 06/03/23 beschikbaar gesteld.

4.3 Inrichting private percelen

Naast ingrepen in het openbaar domein, zijn ingrepen op schaal van individuele gebouwen en percelen eveneens nodig om de gemeente weerbaarder te maken tegen klimaatverandering. Zo is het grootste deel van de verharding (76 %) binnen de gemeente, zoals daken, opritten en dergelijken, terug te vinden op private percelen (particulieren, scholen, bedrijven, ...).

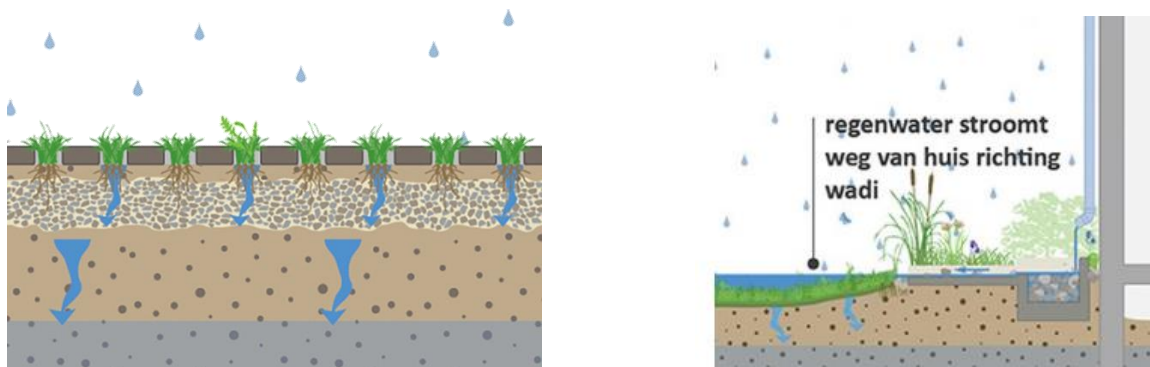
In de meeste gebouwen zal men vermoedelijk gebruik maken van leidingwater of grondwater voor alle mogelijke toepassingen, ook waar dit niet nodig is. Daarnaast is het ook noodzakelijk om gebouwen en woningen aan te passen in de strijd tegen hittestress, zodat de binnentemperatuur niet te sterk toeneemt. Deze sectie vat enkele van de belangrijkste concepten samen.

4.3.1 Hemelwaterbeheer

De concepten in het kader van hemelwaterbeheer focussen op stap 1 tot en met 3, en in mindere mate stap 4 van de ladder van Lansink (zie Figuur 31).

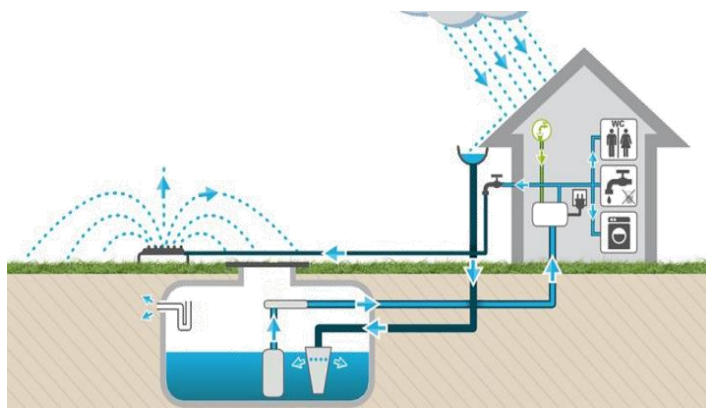
Net als elders in Vlaanderen zijn veel private percelen in de gemeente voor een groot stuk verhard (zie ook Figuur 21: Kaart met de verhardingsgraad van elk perceel in Maldegem). Het Lokaal Bestuur probeert in de toekomst om zoveel mogelijk verharding in het publiek domein te verwijderen of af te koppelen van de riolering, maar ook op perceelsniveau zijn dus inspanningen nodig. Voor het verwezenlijken van afkoppeling van verharding kunnen volgende maatregelen toegepast worden.

- **Ontharden.** In de eerste plaats moet bekeken worden waar verharding verwijderd kan worden, of vervangen door waterdoorlatende verharding. Indien waterdoorlatende verharding voorzien wordt, dient extra aandacht te gaan naar de afwatering tijdens extreme buien. Deze genereren immers nog steeds oppervlakkige afstroming, en dragen op die manier mogelijks bij aan wateroverlast. Om de afvoer naar de riolering te vermijden en tegelijk infiltratie te bevorderen moet dus getracht worden om de neerslagafstroming van waterdoorlatende verharding richting groenvoorzieningen te laten lopen.



Figuur 40: Schematische weergave van de principes van waterdoorlatende verharding en afkoppeling van de regenwaterpijp (bron: Mlario en Febelcem)

- **Afkoppeling.** In tweede instantie wordt gekeken hoe de bestaande verharde oppervlakte van het perceel (bijvoorbeeld daken) kan afgekoppeld worden van de riolering. Dit kan o.a. door het afleiden van regenpijpen naar de tuin, of door het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Dit laatste is sinds kort verplicht bij nieuwbouw en grondige renovaties. Bij voorkeur wordt hier gewerkt met een bovengrondse infiltratie, om de correcte werking te kunnen controleren.
- **Hergebruik van regenwater.** Voor laagwaardige toepassingen zoals het spoelen van toiletten, wassen van auto's of sproeien van tuinen wordt best regenwater gebruikt in plaats van leidingwater. Op die manier kan men besparen op de drinkwaterfactuur, en wordt tegelijk het drinkwaterverbruik beperkt. Bovendien kan het ook de belasting op het rioleringsstelsel verlagen. Tot slot gaat dit ook verdroging (in oppervlakkige of diepe lagen, afhankelijk van waar het leidingwater gecapteerd wordt) op ruimere schaal tegen. Opvangen van regenwater kan bijvoorbeeld met behulp van bovengrondse regentonnen of via ondergrondse hemelwaterputten, wat nu al verplicht is bij nieuwbouw en grondige renovaties.



Figuur 41: Hergebruik van regenwater in en rond het huis

Het Lokaal Bestuur volgt het Provinciaal beleidskader voor wateradviezen. In diverse gebieden wordt een strengere norm voorzien. Er is bijzondere aandacht voor watergevoelige gebieden met een uitgebreide waterparagraaf en maatregelen voor de ruimte voor water te herstellen.

4.3.2 Inrichting (voor)tuinen

In Vlaanderen wordt 9 % van het landoppervlak ingenomen door tuinen. Veel van deze tuinen bestaan echter voor een groot gedeelte uit strak gemaaid gazon en een beperkt aantal plantensoorten. Binnen de woon- en reeds bebouwde woonuitbreidingsgebieden in Maldegem zijn tuinen verantwoordelijk in 2021 voor ongeveer 13 % van de totale oppervlakte (zie 3.2.3).

Tuinlandschappen kunnen echter tal van natuurvoordelen bieden zoals zuivere lucht, verkoeling, CO₂-opslag, waterbuffering en voedselproductie. Bovendien is het voor planten en dieren een leefgebied dat als buffer kan dienen tegen klimaatverandering. Tuinen helpen namelijk bij het in stand houden en eventueel versterken van de biodiversiteit. Hieronder worden een aantal aandachtspunten voor een meer biodiverse en klimaatrobuuste inrichting van tuinen opgesomd. Deze lijst is grotendeels gebaseerd op de informatie die terug te vinden is op Mijntuinlab.be, een initiatief van Natuurpunt, Kenniscentrum tuin+ en KU Leuven. Op deze site kan je o.a. eigen tuinscore berekenen en worden tuintips aangeboden voor meer natuurvoordelen in je tuin.

- **Temperatuurregulatie.** Planten zorgen voor een verkoelend effect omdat ze schaduw werpen. Schaduw schept niet alleen een koele plek om te vertoeven, het beperkt ook de invallende zonnestraling en zo de opwarming van onderliggende oppervlakken. Daarnaast onttrekken planten warmte aan de lucht door verdamping van water.
- **Luchtkwaliteit.** Planten halen vervuiling uit de lucht. Hoe groter het bladoppervlak en de gelaagdheid van een bladerdek, hoe sterker het luchtzuiverende effect. Grote bomen en gevelgroen hebben de sterkste filterende werking. Planten werken als luchtfilter tegen fijnstof, gasvormige luchtvervuiling (ozon, stikstofoxiden, ammoniak, zwaveloxiden) en vluchtige stoffen zoals PCB's en dioxenen.
- **Biodiversiteit.** Biodiversiteit verwijst naar de verscheidenheid aan planten, dieren, genen en ecosystemen. Die verscheidenheid zorgt voor bestuiving, divers voedsel, waterzuivering, afbraak van organisch afval. Het ligt op die manier aan de basis van alle andere ecosystemendiensten. Een tuin met veel variatie aan planten, een gelaagde structuur in de beplanting en voldoende inheemse planten versterkt de biodiversiteit.
- **Bestuiving.** Verschillende bestuivende insecten zijn essentieel voor een groot deel van de voedselproductie. Het aanplanten van bloemen in de tuin, of het laten verwilderen van een bepaald gedeelte zijn nuttig omdat ze bestuivers voedsel aanbieden in de vorm van nectar en stuifmeel.



Figuur 42: Natuurvoordelen van de tuin verhogen, bron: Mijn Tuinlab

Naast mijntuinlab.be is er op de website van blauwgroenvlaanderen.be/bewoners een aparte categorie huis & tuin, waarbij er specifieke maatregelen op tuinniveau worden gegeven, maar ook inspiratievoorbeelden van andere bewoners en uitleg waarom dit zo belangrijk is. Bovendien is er ook een verdere opsplitsing in stadstuin, kindvriendelijke tuin, onderhoudsarme tuin en levende tuin. Op de website van Natuurpunt (<https://www.natuurpunt.be/pagina/maak-van-je-tuin-een-natuurgebied>) staan er eveneens acties voor een tuin vol leven. Verder kan je ook gebruik maken van de Velt plantenzoeker <https://beweegt.velt.be/PLANTENZOEKER>.

Het Lokaal Bestuur kan aan de hand van het communicatiemateriaal van de Provincie Oost-Vlaanderen rond klimaatgezonde tuinen haar inwoners sensibiliseren. Zij beschikken over een folder met 20 tips voor een klimaatgezonde tuin. Er is ook een traject lopende in 16 Oost-Vlaamse steden en gemeenten, waarbij inwoners gepersonaliseerd tuinadvies ontvangen door een tuincoach. Bij herhaling van dit traject in de toekomst, kan Maldegem mee op de kar springen.

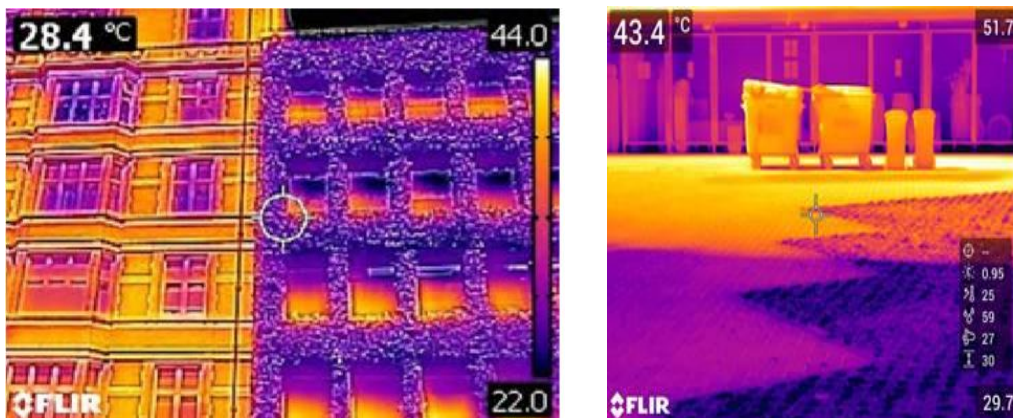
Maldegem is bezig met een reglement rond gevelbeplanting op te stellen.

4.3.3 Hittestress tegengaan

Naast een doordachte waterafhandeling moet ook ingezet worden op passieve koeling van gebouwen. Klimaatverandering brengt immers meer hittestress met zich mee. Dergelijke passieve koeling is te verkiezen boven actieve koeling (zoals bijvoorbeeld airconditioning), aangezien dit ook mitigerend werkt. Een gebouw met passieve koeling vraagt namelijk minder energie om te verwarmen tijdens de winter, wat op zijn beurt ook leidt tot een daling van de broeikasgasuitstoot. Passieve koeling kan op verschillende manieren verwezenlijkt worden:

- **Bijkomende isolatie plaatsen.** Door het plaatsen van bijkomende isolatie in daken, muren en vloeren of het voorzien van hoogrendementsglas warmt de woning minder snel op. Dit kan gaan van het plaatsen van isolatie langs de buitenkant van het gebouw (“esoleren”), of aan de binnenkant bij een doorgedreven renovatie. Voor het plaatsen van bijkomende isolatie in oude gebouwen kan men bij verschillende instanties terecht voor voordeeltarieven en premies. Op de website www.premiezoeker.be is hiervan een duidelijk overzicht te vinden.
- **Zonnewering en natuurlijke schaduw.** Directe zonnestraling kan een woning enorm opwarmen. Door het plaatsen van screens, of (bij voorkeur) het voorzien van groen dat een schaduw werpt, kan directe zonnestraling beperkt worden. Dit kan gaan om hoogstammig groen, of kleinschalig gevelgroen. Het bijkomend voordeel van groen is dat dit ook voor extra verkoeling zorgt door verdamping.

- **Groendaken.** Groendaken vormen ook een barrière tegen zonnestraling. Een dak bedekt met een groendak heeft significant lagere oppervlaktetemperaturen dan een klassiek zwart bitumendak, waardoor ook het binnenklimaat van het gebouw veel koeler kan blijven. Ook voor groendaken geldt dat deze de omgeving kunnen afkoelen door verdamping.
- **Ontharden.** Door in de onmiddellijke omgeving van gebouwen zoveel mogelijk verharding te verwijderen, wordt een koelere omgeving gecreëerd. Verharding zelf zorgt immers voor een significante opwarming.
- **Waterpartijen aanleggen.** Waterpartijen, zoals vijvers of fonteinen, zorgen eveneens voor een significante afkoeling van de omgeving. Opnieuw speelt hier het effect van verdamping: doordat er water verdampt, neemt de temperatuur in de omgeving af.
- **Materiaalkeuze.** Een doordachte materiaalkeuze bij woningen en gebouwen kan ook helpen om de binnentemperatuur niet te veel te laten oplopen. Denk bijvoorbeeld aan lichtgekleurde of reflecterende dak- en gevelbedekkingen. Deze zullen vooral tot een daling van de nachtelijke hittestress leiden. Belangrijke aandachtspunten hierbij is het vermijden van reflectie van de zonnestrallen naar de omgeving.
- **Passieve (nacht)koeling.** Waarbij geventileerd wordt op momenten dat het binnen warmer is dan buiten (bv. 's nachts). Deze techniek is te verkiezen boven actieve koeling zoals airconditioning, aangezien ze geen energie vergt.



Figuur 43: Daling oppervlakte temperatuur door gevelgroen of grasbetontegels, bron: *Razzaghmanesh and Razzaghmanesh, 2017, Cool Towns & Interreg 2 Seas Mers Zeeën*)

4.3.4 Klimaatgezonde scholen

Door hun grote (verharde) oppervlakte bieden scholen zeer vaak mogelijkheden op vlak van klimaatadaptatie. Ook de noden rond hittestress en duurzaam watergebruik zijn groot: (jonge) kinderen zijn kwetsbaarder voor hitte en scholen hebben dikwijls een groot drinkwaterverbruik. Daarnaast kunnen scholen een belangrijke rol spelen in klimaateducatie. Zowel op vlak van klimaatmitigatie als –adaptatie kunnen scholen als goed voorbeeld dienen naar leerlingen, hun ouders en de buurt waarin ze gelegen zijn. Hieronder worden enkele concepten besproken rond klimaatgezonde scholen. Deze paragraaf spreekt voornamelijk over “scholen”, maar dezelfde principes zijn ook van toepassing op crèches, lokalen van jeugdverenigingen en kantoorgebouwen in het algemeen.

4.3.4.1 Groene inrichting van speelplaatsen

Deze maatregel richt zich op het voorzien van meer groen op speelplaatsen. Dit principe kan perfect gecombineerd worden met duurzaam hemelwaterbeheer: door meer groen te voorzien, worden automatisch infiltratiemogelijkheden gecreëerd. Door het groen en bij uitbreiding het ganse terrein doordacht aan te leggen, kan het positief effect op hemelwaterbeheer gemaximaliseerd worden.

Dit betekent dat de groene zones iets dieper worden uitgevoerd dan het omliggend terrein, zodat het water tijdelijk vastgehouden kan worden. Ook wordt verzekerd dat het omliggend terrein lichtjes afwatert in de richting van de groene zones. Zo kan de groenvoorziening een maximale hoeveelheid water opvangen.

Naast de functie op vlak van hemelwaterbeheer creëert groen ook een aangenamere leefomgeving: het zorgt voor verkoeling, indien voldoende hoogstammig groen voorzien wordt, en laat een meer avontuurlijke inrichting van de speelplaats toe. Onderzoek wees uit dat een avontuurlijke en natuurrijke speelplaats nog tal van andere positieve effecten heeft: meer beweging, minder blootstelling aan de zon, minder pesten en het heeft ook een educatief element waar kinderen de natuur leren kennen.



Figuur 44: Vergroening en ontharding van de speelplaats (voorbeelden uit Wachtebeke (links) en Sint-Niklaas (rechts))

Figuur 45 toont aan dat je niet altijd de hele speelplaats moet opbreken om een school te vergroenen. In een stadsschool kunnen bijvoorbeeld een paar meter haag, een wilgenhut, enkele vierkantemetertuintjes en verschillende planten voor een wereld van verschil zorgen. Met het project 'Gek op Groen' investeert Maldegem in de aanleg buurtgroen (wadi's, bloemenweides, fruitboomgaard en speelzones) voor jong en oud. Dit heeft ze recentelijk gerealiseerd bij de Kruijpuit, de school is nu verantwoordelijk voor het onderhoud.



Figuur 45: De bouw van een wilgenhut op de Vrije kleuterschool Mater Dei in Leuven, bron: inspiratiegids voor groene speelplaatsen van de provincie Vlaams-Brabant

4.3.4.2 Klimaateducatie

Klimaatproblemen kunnen deels aangepakt worden via gedragsverandering. Door kinderen (en hun ouders) te wijzen op klimaatproblemen en -oplossingen, worden mensen gesensibiliseerd en nemen zij op hun beurt zelf actie. Door hierover gericht les te krijgen, nemen ze deze kennis mee voor de rest van hun leven en kunnen ze ondervinden dat hun eigen acties een verschil kunnen maken. Deze maatregel richt zich op activiteiten die in het lessenpakket kunnen worden opgenomen om al doende jongeren te leren wat klimaatverandering is en op welke manier men aan adaptatie kan doen.

De provincie Oost-Vlaanderen heeft een traject Klimaatgezonde speelplaatsen lopen, waarbij ze scholen helpt om meer groen op de speelplaats te realiseren. Bovendien ondersteunen het Regionaal Landschap Meetjesland & Leievallei en Veneco scholen/gemeenten bij die subsidieaanvraag en de uitvoering ervan. Op de eerder vermelde website blauwgroenvlaanderen.be/scholen is er ook een categorie scholen. Hier worden zowel geschikte adaptatiemaatregelen voor scholen als reeds gerealiseerde cases besproken. Tot slot wordt er op de website ook gekeken naar het aspect educatie en het waarom van alle maatregelen.

4.4 Klimaatgezonde bedrijventerreinen

Bedrijventerreinen zijn dikwijls sterk verhard en/of worden ingenomen door relatief grote gebouwen en constructies. Dit maakt dat dezelfde principes en concepten kunnen toegepast worden die ook al bij het herinrichten van openbaar domein en bij het klimaatbestendig bouwen en wonen aan bod kwamen. Het gaat hierbij dan om het verwijderen van verharde oppervlaktes, toename van groene elementen, afkoppelen van de riolering, meer water bergen, hergebruiken en laten infiltreren. Eén van de grote voordelen van bedrijventerreinen is dat ze relatief grote oppervlaktes beslaan, zeker in vergelijking met particuliere woningen. Dit biedt extra voordelen naar adaptatiemaatregelen, aangezien de impact ervan meer kan doorwegen. Hieronder worden nog twee extra concepten opgesomd.

4.4.1.1 Groene infrastructuur

Een ecologisch groen bedrijventerrein biedt verschillende voordelen. Het zorgt onder andere voor een aantrekkelijkere werkomgeving, een betere werkkwaliteit en natuurlijke waterbuffering. Daarnaast gaat het ook (lokaal) het hitte-eiland tegen en draagt het bij aan het behoud van de biodiversiteit. Tot slot kan hoogstammig groen dienst doen als visuele en akoestische afscherming om zo de impact van een bedrijventerrein op de omgeving te temperen.



Figuur 46: Klimaatadaptieve inrichting van bedrijventerreinen: impressie voor De Prijkels in Deinze, bron: Veneco

4.4.1.2 Water delen

Één van de mogelijkheden in de strijd tegen de dalende waterbeschikbaarheid is het principe van 'water delen': het opvangen regenwater of nog bruikbaar afvalwater van het ene perceel ter beschikking stellen aan een nabijgelegen ander perceel. In Kruishoutem is reeds een voorbeeld van een dergelijk systeem te vinden. Het hemelwater van een tomatenkweker wordt gebruikt door een viskwekerij, waarna het nutriëntrijke afvalwater van de viskwekerij terug gaat naar de tomatenkweker. Dit principe rond "water delen" wordt sinds 2018 ook reeds op grote schaal toegepast in Ardoioe. Het groentenverwerkend bedrijf Ardo verdeelt via een netwerk van 25 km hiervoor aangelegde leidingen gezuiverd afvalwater voor irrigatie over 500 hectare. Om dit te realiseren werkt Ardo samen met een coöperatie van 47 landbouwers.

Idealiter wordt, voor het delen van hemelwater, afvoer van daken gebruikt (en niet van verharde grondoppervlaktes). In het algemeen is de kwaliteit van hemelwater van daken zeer goed, en direct bruikbaar voor veel toepassingen. Het delen van water van het ene perceel naar het andere hoeft zich niet te beperken tot de allergrootste daken, maar kan in principe ook op kleinere schaal toegepast worden. Analyse wijst uit dat er in Maldegem heel wat grote daken zijn in de nabijheid van een grote externe watervraag (zie 3.3).

Momenteel zijn er op het grondgebied van Maldegem slecht een beperkt aantal bedrijven die actief bezig zijn met ontharding, vergroening of duurzaam waterbeheer. Bij de heraanleg van het gescheiden stelsel bij het industrieterrein gaat een afkoppelingsdeskundige in opdracht van het Lokaal Bestuur langs bij de bedrijven om enerzijds af te koppelen en anderzijds hen te stimuleren om meer te doen met het hemelwater.

De website <https://btmvlaanderen.be/> kan ter inspiratie dienen voor thema's die aangesneden kunnen worden tijdens een startoverleg met de lokale overheid en de verschillende bedrijvenleiders. Bedrijventerreinenmanagement (BTM) is de realisatie van vijf Provinciale Ontwikkelingsmaatschappijen (POM's) en het Agentschap Innoveren & Ondernemen. Naast een adviserende rol heeft het Kennisnetwerk BTM ook een informatieve functie.

4.4.2 Inspiratie en tools

Op het internet zijn verschillende websites terug te vinden waarop men enerzijds goede voorbeelden van een klimaatrobuuste inrichting van zowel het openbaar domein als van private percelen (o.a. ook scholen en bedrijventerreinen) kan terugvinden en anderzijds ook rekentools die toelaten om voordelen en winsten te berekenen. In het lijstje hieronder worden er enkele interessante opgelijst:

- [Blauwgroenvlaanderen.be](https://blauwgroenvlaanderen.be/) is een initiatief van Aquafin en Vlario en biedt inspiratie en informatie over klimaatadaptatie en het natuurvriendelijk inrichten van de publieke ruimte, scholen en huis & tuin.
- <https://databank.publiekeruimte.info> is een gelijkaardig initiatief, opgestart door o.a. 40 Vlaamse Gemeentebesturen en acht Vlaamse overheidsinstellingen, met als doel tot een meer kwalitatieve invulling van de openbare ruimte te komen.
- <https://mijntuinlab.be> is een initiatief van Natuurpunt, Kenniscentrum tuin+ en KU Leuven en willen interdisciplinair wetenschappelijk onderzoek over tuinen stimuleren. Je kan je eigen tuinscore berekenen en krijgt tuintips die aangeven welke acties je nog kan nemen voor meer natuurvoordelen in je tuin.
- [Huisjeboompjebeter.nl](https://huisjeboompjebeter.nl) is een initiatief van Atelier Groenblauw (zie ook urbangreenbluegrids.com) en biedt inspiratie voor het klimaatbestendig maken van je tuin.
- Ook op websites van natuurverenigingen zoals [Natuurpunt](https://natuurpunt.be) en [VELT](https://VELT.be) is heel veel nuttige informatie met betrekking tot een meer natuurlijke en biodiverse inrichtingen van tuinen te vinden.

- Op <http://www.teebstad.nl>, uitgegeven door het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid, wordt op een eenvoudige manier de monetaire waarde van groen en water in de stad berekend. Gebruikers kunnen hier zelf invullen welke maatregelen getroffen worden (bv. de toename in groene oppervlakte of het aantal groendaken) en de tool zal de berekeningen automatisch uitvoeren.
- De <https://vito.be/nl/product/groentool> is een tool ontwikkeld door het VITO voor de stad Antwerpen en geeft inzichten in de effecten van groen op de leefomgeving: luchtkwaliteit, hittestress, waterhuishouding, geluidspereceptie, biodiversiteit en CO₂-opname.

4.5 Klimaatbestendige landbouw

Landbouwers zijn bij de eerste om de gevolgen van klimaatverandering te ondervinden. Door de meer extreme weerfenomenen die gepaard gaan met klimaatverandering worden ze namelijk rechtstreeks getroffen in hun broodwinning, waardoor ze extra kwetsbaar zijn. Dit was eveneens het geval in de droge zomer van 2018 en 2022, waarna er in Maldegem bijna 200 schadedossiers werden ingediend. Aanpassingen in de landbouwsector om in de toekomst met de meer extreme weerfenomenen om te kunnen gaan, zullen dus noodzakelijk zijn. Maldegem is een gemeente waar landbouw een groot deel (ca. 69 %) van het landgebruik voor zijn rekening neemt. In totaal zijn er in de gemeente in 2021 een 218-tal landbouwbedrijven gevestigd, die zich voornamelijk toespitsen op akkerbouw en rundvee.

De aanpassingsmogelijkheden van de Vlaamse landbouw aan klimaatverandering kunnen op microscopische of macroscopische schaal bekeken worden. Het microscopische niveau omvat de individuele landbouwbedrijven, of groepen van landbouwbedrijven, die door gerichte acties hun robuustheid tegen klimaatverandering kunnen vergroten. Dit moet hen in staat stellen om hun werking en opbrengsten te verbeteren, of minder afhankelijk te maken van klimaatschokken. De macroscopische schaal beschouwt de landbouwsector eerder in het algemeen, samen met de ondersteunende en de regulerende diensten. De invloed van de gemeente op het macroscopische niveau zal eerder klein zijn. Dit zal voornamelijk bepaald worden door het beleid op Vlaams en Europees niveau. Dit lokale adaptatieplan focust daarom op de eerste groep van maatregelen, nl. het microscopische niveau. Hieronder volgt een overzicht van de strategieën en maatregelen die gevolgd kunnen worden bij het meer klimaatbestendig maken van de landbouwbedrijven.

4.5.1 Waterbeheersing

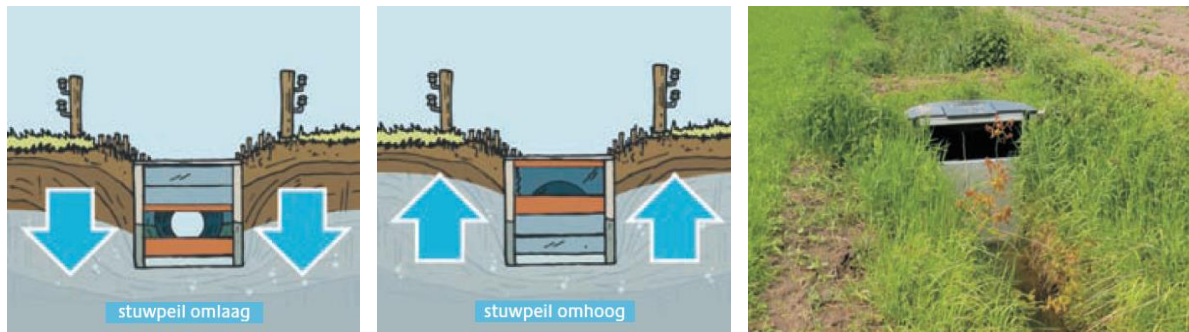
Het veranderende neerslagpatroon zal een sterke invloed hebben op de landbouw. De nattere winters maken dat akkers moeilijker te bewerken worden, terwijl de warmere en drogere zomers de vraag naar water in de landbouwsector nog verder zullen doen stijgen. Dit laatste zorgde de vorige zomers overall in Vlaanderen tot problematische situaties. Maatregelen in het kader van waterbeheersing zullen dus noodzakelijk zijn.

4.5.1.1 Perceelsgrachten

Een doeltreffende maatregel die bijdraagt aan de waterbeheersingsproblematiek in de landbouw, maar ook in andere sectoren, is het oprichten of verwezenlijken van groenblauwe netwerken. De kleinste elementen van dergelijke groenblauwe netwerken zijn perceelsgrachten langs landbouwpercelen, welke voor een verbeterde waterhuishouding van akkers of weiden kunnen zorgen. In de wintermaanden zorgen ze voor de nodige afwatering van de percelen, zodat de toplagen niet te nat blijven en het perceel bewerkt kan worden. Om te vermijden dat de grachten tijdens de zomer te snel droogvallen worden best bufferende maatregelen voorzien. De grachten dragen zo bij aan waterconservering en vertraagde afvoer: per lopende meter kan een gracht op die manier ruim 1.500 liter water bufferen.

Dit gaat verdroging tegen, vult grondwaterreserves aan en kan ook wateroverlast tegengaan. De grachten zijn dus voordelig voor de waterhuishouding, voor de gewassen en hun opbrengst, maar ook voor de watergebonden biodiversiteit.

In het ideale geval worden de grachten uitgerust met verstelbare stuwstijlen (zie Figuur 47). Dit laat de landbouwer toe om de hoogte van het stuwpeil te kiezen en op die manier dus ook om te bepalen hoe hoog het water in de gracht komt te staan. Bij voorkeur wordt getracht om het waterpeil gedurende het hele jaar zo hoog mogelijk te houden, om zo groot mogelijke volumes te bergen en te laten infiltreren. Tijdens de periodes van grondbewerking en oogsten kan het stuwpeil dan verlaagd worden, zodat de percelen bewerkbaar zijn. Grachten kunnen ook uitgerust worden met kleine vaste stuwen of licht verhoogde duikers om berging en infiltratie te realiseren.

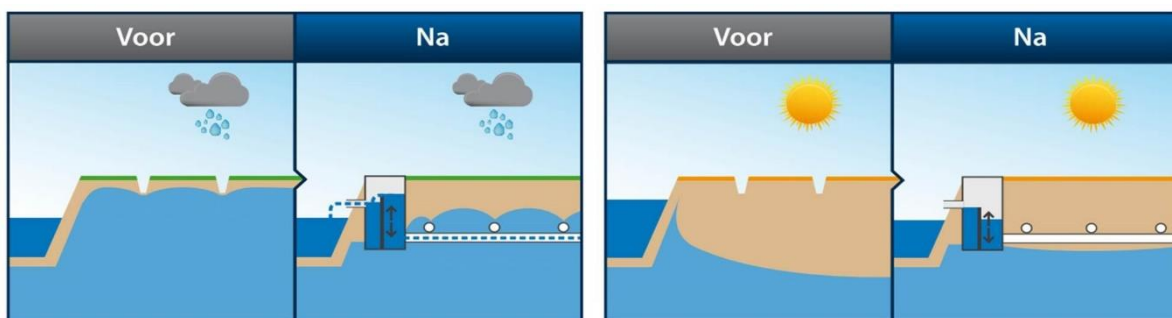


Figuur 47: Principe van perceelsgrachten uitgerust met stuwstijlen, bron: RL De Voorkepen

Veel van de historische grachten, en de begeleidende beplantingen, zijn in de loop der jaren verdwenen, met vaak negatieve gevolgen voor de waterhuishouding van de omliggende landbouwpercelen. Het herstellen van deze grachtenstructuur en/of de aanleg van nieuwe grachten kan dus bijdragen aan het opvangen van de negatieve effecten van klimaatverandering. Het Vlaams Landbouw Investeringsfonds (VLIF) heeft in het verleden (tot en met 2022) bij het realiseren van kleinschalige waterinfrastructuur subsidies aangeboden, in het kader van niet-productieve investeringssteun, waarbij tot 100 % van de subsidieerbare kosten terugbetaald kan worden. Dit omvat onder andere grachtherstel, constructie van regelbare stuwen, dammen, knijpconstructies en aanpassingen aan het slootprofiel. In de toekomst zal VLIF-steun ook weer mogelijk zijn, maar Vlaamse regelgeving moet nog goed gekeurd worden (status 17/03/23). In 2021 werd een gemeentelijk hemelwaterplan opgemaakt waaruit eventuele voorstellen tot publieke grachten kan vloeien.

4.5.1.2 Peilgestuurde drainage

Aansluitend op de inrichting van een groenblauw netwerk met kleinschalige waterinfrastructuur kan gebruik gemaakt worden van peilgestuurde drainage. Bij klassieke drainage worden oververzadigde gronden gedraineerd naar een nabijgelegen waterloop en wordt de grondwatertafel kunstmatig naar beneden getrokken. Gedurende een lange periode van het jaar zal dit grondwaterpeil eigenlijk lager dan nodig staan, wat in zomerperiodes tot verdroging van de grond kan leiden met opbrengstverliezen tot gevolg. In tegenstelling tot klassieke drainage monden de drainagebuizen bij peilgestuurde drainage uit in een hoofdbuis. Die hoofdbuis mondt op haar beurt uit in een regelput, waarmee landbouwers het grondwaterpeil van een perceel manueel kunnen instellen (zie Figuur 48). In functie van de teelt, kunnen landbouwers het grondwaterpeil verlagen op het perceel. Eens de werkzaamheden op het perceel gedaan zijn, kan het water echter vastgehouden worden op het perceel, zonder dat het onbenut wegvloeit. Berekening is daardoor minder snel nodig. De omvorming van de reeds bestaande drainage naar peilgestuurde drainage lijkt bijgevolg een efficiënte maatregel te zijn. Wel is het op dit moment onvoldoende duidelijk welke percelen in de gemeente Maldegem gedraineerd worden.



Figuur 48: Principes van peilgestuurde drainage in de winter- (links) en zomermaanden (rechts), bron: Acaciawater

4.5.1.3 Terugdringen waterverbruik

Naast het aanpassen van de waterbeheersing langs landbouwgronden wordt ook best ingezet op het terugdringen van het waterverbruik op het landbouwbedrijf. Ook een verhoogde efficiëntie bij het gebruik van water of een verbetering van de irrigatie passen binnen deze strategie. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van irrigatieschema's, waarbij men uitrekent wanneer en hoeveel men best beregent. Eventueel kan dit zelfs gecombineerd worden met sensoren om na te gaan hoeveel water de plant echt nodig heeft en om het vochtgehalte in de bodem te meten. Het Waterportaal, een samenwerking tussen de Provincie Oost-Vlaanderen en de drie proefcentra, verleent informatie en advies over het integrale watermanagement op land- en tuinbouwbedrijven en kan wateraudits uitvoeren. Het VLIF zorgde t.e.m. 2022 voor financiële ondersteuning bij de omschakeling naar alternatieve waterbronnen. In de toekomst zal VLIF-steun wellicht ook weer mogelijk zijn, maar Vlaamse regelgeving moet nog goed gekeurd worden (status 17/03/23).

4.5.1.4 Alternatieve waterbronnen

Het overgrote deel van het totale waterverbruik in de Vlaamse landbouw bestaat uit opgepompt grondwater. Geschat wordt dat het aandeel van grondwater in het totale verbruik tussen de 65 en 80 % ligt. Leiding- en regenwater komen op plaatsen twee en drie (Danckaert & Lenders, 2018; Peeters, 2018). Verwacht kan worden dat de vergunningen voor het oppompen van grondwater in de toekomst zullen inkrimpen, zowel naar aantal als omvang. Naast aanpassingen aan de waterbeheersing op en rond landbouwgronden zullen landbouwers dus ook moeten inzetten op alternatieve waterbronnen. Denk daarbij aan het hergebruik van hemel- of drainagewater, het installeren van spaar- en bufferbekkens (zie bijvoorbeeld Figuur 49) en het hergebruik van afval- of recuperatiewater.



Figuur 49: Buffertanks, een foliebekken en een zak, voor de opslag van regenwater, bronnen, resp.: Departement Landbouw en Visserij; Provincie Oost-Vlaanderen; De Standaard

Wat de installatie van hemelwaterputten betreft, lijkt er bij landbouwbedrijven nog veel potentieel. Door meer hemelwateropvang te voorzien (meer dan de gewestelijke verordening voorschrijft) kunnen landbouwers deze hemelwatervoorraden inzetten bij laagwaardige toepassingen zoals bij de schoonmaak van stallen en de beregening van gewassen in perioden van droogte.

Bij het Kenniscentrum water van Inagro kunnen landbouwers terecht met vragen over welke waterbronnen er ingezet kunnen worden voor specifieke toepassingen, welke behandelingen dat water moet ondergaan, welke opslagcapaciteit er voorzien moet worden ...

Een ander voorbeeld van een alternatieve waterbron is het (her)gebruik van hemelwater of gezuiverd recuperatiewater in veeteeltbedrijven. Niet elke stap in de vlees- of melkproductie vereist namelijk vers water van drinkwaterkwaliteit (Derden et al., 2005). In onderstaande Tabel 3 wordt voor de rundveehouderij (melkvee is de belangrijkste sector in Maldegem) een overzicht gegeven van alternatieve watergebruiksmogelijkheden die technisch haalbaar zijn. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen leidingwater, grondwater, hemelwater, captatiewater dat afkomstig is van oppervlaktewater, en recuperatiewater, waaronder al dan niet verregaand gezuiverd afvalwater verstaan wordt. Een belangrijk aandachtspunt bij het gebruik van alternatieve waterbronnen, bijvoorbeeld als drinkwater voor het vee, is de kwaliteit ervan. Omwille van het grote belang van goed drinkwater op de diergezondheid is het aangewezen om de kwaliteit regelmatig te (laten) analyseren.

Tabel 3: Voorbeelden van milieutechnische en ecologisch bruikbare waterbronnen in de rundveehouderij (Derden et al., 2005)

Processtap	Leidingwater	Grondwater	Hemelwater	Captatiewater	Recuperatiewater
Drinkwater en aanmaakwater kunstmelk	✓	✓ ^a	✓ ^{a, b}		✓ ^a
Reinigingswater voor stallen			✓	✓	✓
Reinigingswater voor melkinstallatie en koeltank	✓	✓ ^a			✓ ^a
Reinigingswater voor machines			✓	✓	✓
Ontsmettingsbak voor melkvee	✓	✓			
Koelwater voor voorcoeler	✓	✓	✓		
Spoelwater voor ontijzering en ontkalking	✓	✓	✓		

a: Voor zover toegelaten door de geldende kwaliteitseisen

b: Mits ontsmetting

4.5.1.5 Waterhouderij

In Nederland zijn recent Waterhouderijen opgericht om de strijd tegen droogte in landbouw- en natuurgebieden aan te gaan. In de winter wordt er water gebufferd dat in de zomer, in tijde van droogte, gebruikt kan worden. Naast de originele doelstelling droogtebeperking voor landbouw, wordt er ook gekeken naar het beperken van de wateraanvoer, het verbeteren van de waterkwaliteit, het bijdragen aan de natuurdoelstellingen en de energievoorziening. Om deze doelen te behalen wordt er enerzijds ingezet op monitoring en onderzoek en anderzijds door het effectief uitvoeren van maatregelen o.a. het plaatsen van stuwen. Deze werking is veel breder dan dat van de huidige polderbesturen. Het is een samenwerking tussen de verschillende landbouwers op het grondgebied, maar ook waterbeheerders en kennisinstellingen zitten mee aan tafel. De Waterhouderij streeft een grote mate van zelfvoorzienendheid voor haar grondgebied na. De website <https://www.waterhouderij.nl/> geeft meer informatie over het concept.

4.5.2 Aangepaste technieken

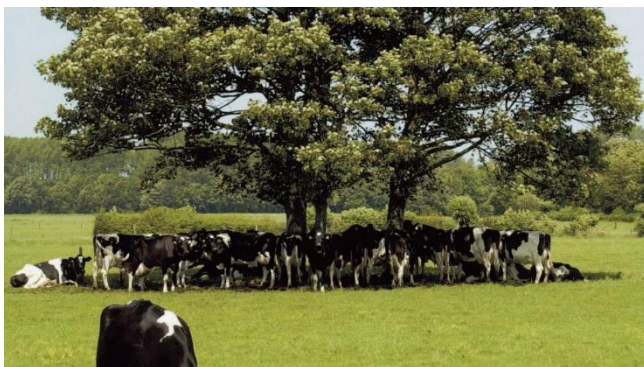
Naast maatregelen rond waterbeheer kunnen landbouwbedrijven ook werk maken van aangepaste technieken om hun bedrijfsvoering meer klimaatrobust te maken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan aangepaste teelten, extra aandacht voor het vee tijdens warme periodes en aangepaste landbouwtechnieken. Hieronder volgt een lijst met voorbeelden van aanpassingen.

4.5.2.1 Aanpassingen plantaardige productie

De plantaardige productie (akkerbouw, fruit- en groenteteelt) zal vooral te lijden krijgen onder het veranderende bodemvochtgehalte met nattere winters en drogere zomers. Om hieraan tegemoet te komen kan overgeschakeld worden naar andere teelten, die meer aangepast zijn aan het gewijzigde klimaat. Bijvoorbeeld door gewassen of variëteiten te telen die nu in het zuiden van Europa geteeld worden en die van nature beter bestand zijn tegen hitte en droogte. Of via de veredeling van bestaande gewasvariëteiten, zodat ze stelselmatig een hogere droogte- en hittetolerantie krijgen. Ook het telen van gewassen die lagere maar meer stabielere of robuustere opbrengsten opleveren, en het toepassen van agrobiodiversiteit binnen één bedrijf verlagen het risico op mislukte oogsten. De verschillende provinciale onderzoekscentra voor de landbouw voeren momenteel al studies uit naar meer klimaatbestendige gewassen. Via deze proefcentra en de vakorganisaties worden landbouwers geïnformeerd over de resultaten van deze onderzoeken en studies.

4.5.2.2 Aanpassingen dierlijke productie

Maldegem kende in 2021 ca. 15.000 runderen, ca. 48.000 varkens en ca. 55.000 legkippen en slachtkuikens. Door de stijgende temperaturen zullen de dieren zich minder comfortabel voelen tijdens hete periodes, wat kan leiden tot hittestress, ziektes en minderwaardige producten. De comfortzone van runderen ligt tussen 5 °C en 20 °C en hittestress treedt op vanaf 25 °C. Bij varkens ligt de comfortzone tussen 16°C en 25 °C. Bij gevogelte ligt de comfort- en ideale groeitemperatuur tussen 10°C en 20°C en de hittestress temperatuur eveneens rond 25 °C. Om te vermijden dat de lichaamstemperatuur van de dieren te hoog oploopt, moet men dus op zoek gaan naar extra verkoeling op de grasweiden (bijvoorbeeld door meer bomen, hagen en andere kleinschalige landschapselementen aan te planten) en in de stallen (door het aanbrengen van extra isolatie of reflecterende materialen op het dak). Anderzijds moet vermeden worden dat de dieren overdag blootgesteld worden aan zon en hitte en kan men er bijvoorbeeld voor kiezen om ze enkel op de koelste momenten van de dag buiten te laten grazen.



Figuur 50: Landbouwdieren zoeken verkoeling in de schaduw tijdens hittestgolven

Daarnaast zal ook de voedsel- en drinkwaterconsumptie veranderen, wat aangepaste rantsoenering vraagt. Bovendien gaat de consumptie van voer gepaard met de productie van warmte die het dier ergens moet kwijttraken. Het selecteren van meer hitte- en droogtetolerante soorten kan hieraan bijdragen, net als het adaptieve vermogen van de soorten zelf. Klimaatverandering is namelijk een graduele verandering, wat beter verdragen wordt dan plotse grote temperatuursveranderingen.

Door op voorhand te worden blootgesteld aan hogere temperaturen, kweekt het dier een soort van vermogen om hier beter mee om te gaan. Dit laatste zal echter nog meer wetenschappelijk onderzoek vragen en is met andere woorden eerder een strategie op langere termijn.

4.5.2.3 Aangepaste landbouwtechnieken

Veel bodems zijn nu te sterk verdicht, waardoor het water wegstroomt en wortels het moeilijk hebben om voedingsstoffen op te nemen. Via een doordachter bodembeheer van de landbouwgronden kan er voor gezorgd worden dat de sponswerking van de bodem verhoogt. De verhoging van de doorlatendheid zorgt er voor dat tijdens natte periodes de grond minder snel dicht slempt en extreem nat wordt. Dit laatste zorgt er ook voor dat de bodem voldoende water kan vasthouden voor het langer overbruggen van droogteperiodes. Daarnaast kan een betere bodembewerking ook zorgen voor een verminderde kans op erosie en modderstromen.

De bodemstructuur, de porositeit en het vochthoudend vermogen kunnen verhoogd worden door het koolstofgehalte te verhogen via organische bemesting in combinatie met teeltrotatie. Door de bodems minder diep te bewerken blijft de koolstof meer geconcentreerd in de bovenste laag (bovenste 5 – 15 cm). Meer koolstof vasthouden in de bodem heeft ook het voordeel dat de klimaatverandering tegengegaan wordt. En uiteraard zorgt de organische stof in de bodem voor voldoende plantenvoeding.

Tot slot dient ook meer aandacht te gaan naar maatregelen om de (toegenomen) vuilvrucht naar de waterlopen te beperken. Door de toegenomen kans op droogte zal de verblijftijd van water in rivieren, beken en grachten toenemen, met negatieve gevolgen voor de waterkwaliteit. Daarnaast zal de intensiteit van hevige neerslagbuien toenemen, wat de kans op uitloging van nutriënten en pesticiden richting de waterloop verhoogt. Het Waterwetboek legt nu reeds een aantal maatregelen op langs oeverzones die moeten leiden tot een betere waterkwaliteit, zoals bijvoorbeeld het aanleggen van een groenbuffer van enkele meter aan de rand van landbouwperceel of de verplichte teeltvrijzone van één meter, net naast de waterloop. De zorg voor de oeverzone en de teeltvrije zone van één meter dragen ook bij aan de conditie van akkers en weilanden. Een geïntegreerde zorg brengt meer detail van reliëf, terwijl de biomassa kan gebruikt worden om de organische koolstof te verhogen en zo de bodems weerbaarder te maken.

4.5.2.4 Alternatieve landbouwvormen

Agroforestry is een mogelijk interessante opportuniteit om de veerkracht van landbouwbedrijven te stimuleren. Bij deze techniek wordt het telen van gewassen of veehouderij gecombineerd met de productie van houtige gewassen en aanverwanten op eenzelfde perceel. Meer concreet betekent dit meestal dat gewassen geteeld worden tussen bomenrijen of dat graasweiden beplant worden met hoogstambomen. Het systeem heeft vooral als doel om natuurlijke hulpbronnen zoals licht, water en nutriënten efficiënter te benutten, wat de productie per oppervlakte-eenheid verhoogt. Daarnaast levert het een bijdrage aan de productiediversiteit en levert het verschillende ecosystemendiensten, zoals natuurverbingsgebied. Uit onderzoek blijkt dat er, mits de juiste boomkeuze en mits een correct onderhoud van de boomstrook, financieel of bedrijfstechnisch voordeel kan gehaald worden uit het systeem door de landbouwer: bescherming tegen erosie, risicospreiding door inkomsten te diversifiëren en creatie van een gunstig microklimaat met functionele biodiversiteit.

Naast aanplantingen langs akkers en weiden bestaat ook de mogelijkheid om beplantingen langs grachten te voorzien (met oog voor het onderhoud van de waterloop). Deze beplantingen vergroten de infiltratie en verminderen de kruidige vegetatie. Daarnaast versterken de wortels de oevers en verbeteren ze de bewerkbaarheid en toegankelijkheid van de akkers en weiden. De aanplant levert ook biomassa op, welke een duurzame grondstof is. Cyclisch beheer ervan, bijvoorbeeld om de vijf à zeven jaar en met beheersovereenkomst, kan opbrengstverlies van de aanpalende gewassen voorkomen. Tegelijkertijd kan dan ook de gracht geruimd worden.

Voor dergelijke aanplantingen was tot 2022 subsidiëring mogelijk via VLIF (opnieuw in het kader van niet-productieve investeringen) of de Vlaamse Landmaatschappij. In de toekomst zal wellicht VLIF-steun ook weer mogelijk zijn, maar Vlaamse regelgeving moet nog goed gekeurd worden (status 17/03/23).

Een voedselbos is een ontworpen systeem dat gericht is op duurzame voedselproductie. Het volgt de principes van permacultuur, waarbij systemen gecreëerd worden die zichzelf in stand houden. Een voedselbos is geïnspireerd op de opbouw van een natuurlijk bos. De verschillende lagen zijn op elkaar afgestemd, op die manier ontstaat er een geschikt klimaat. Zo zorgen de grotere bomen voor schaduw en temperen de wind voor de lagere lagen, de zonnige randen worden benut door zon minnende kruiden en onder de bomen groeien schaduw minnende gewassen. Door de verschillende lagen is de opbrengst per vierkante meter groter dan bij traditionele landbouw. Bovendien houdt bij een goed ontwerp het ecosysteem zichzelf in stand en vergt het voedselbos minder onderhoud.

4.5.3 Erosiemaatregelen

Bodemerosie is één van de belangrijkste bodemdegradatieprocessen. Het vermijden of beperken van bodemerosie draagt niet alleen bij tot het behoud van de vruchtbare toplaag, maar zorgt ook voor een vertraagde afstroming in hellende gebieden.

De meest voorkomende erosie maatregelen kunnen opgedeeld worden in verschillende categorieën:

- **Teelttechnische (of brongerichte) maatregelen** zijn maatregelen die bijdragen tot de vorming van een goede bodemstructuur, de ruwheid van het bodemoppervlak vergroten, de bodem zo veel en zo lang mogelijk bedekt houden. Enkele voorbeelden hiervan zijn niet-kerende bodembewerking, direct inzaai, drempeltjes voor teeltruggen, groenbedekkers, ...
- **Grasbufferstroken en grasgangen** breken de kracht van het afstromende water en vangen een deel van het meegevoerde sediment op. Hierdoor vermindert ze de kans op bodemerosie op de stroomafwaarts gelegen percelen en worden wegen en bebouwing beschermd tegen modderstromen. Bovendien worden piekafvoeren naar de waterlopen afgezwakt.
- **Structurele werken** zijn permanente voorzieningen om erosieproblemen te vermijden. Ze worden aangelegd om afstromend water en sediment tijdelijk op te vangen in een bufferzone, door een aarden dam, of in een erosiepoel waarbij het sediment bezinkt en het water vertraagd wordt afgevoerd.

4.6 Klimaatrobuuste natuurgebieden

Om ervoor te zorgen dat natuurgebieden de schokken van klimaatverandering zo goed mogelijk kunnen opvangen, moet er geïnvesteerd worden in het behouden, beschermen en bevorderen van de biodiversiteit. Deze term omvat de verscheidenheid aan levensvormen en ecosystemen op onze planeet en kan beschouwd worden als een indicator van de robuustheid van een bepaald ecosysteem. Hoe meer divers de fauna en flora in een ecosysteem, hoe robuuster dat systeem zal zijn tegen negatieve invloeden van buitenaf, waaronder klimaatverandering.

In de volgende secties wordt verder ingegaan op de concepten en maatregelen voor het in stand houden van de biodiversiteit en het meer klimaatrobuust maken van de bestaande bos- en natuurgebieden. Er dient vooral ingezet te worden op het realiseren van een netwerk dat bestaat uit robuuste kerngebieden, met daartussen een fijnmazig verbindingssysteem. Om de winsten zo groot mogelijk te maken en een breed draagvlak te creëren is uiteraard overleg nodig met de andere betrokken partijen in het open ruimte beleid.

4.6.1 Natuurversterking

Ecosystemen kunnen enkel blijven functioneren als de soorten waaruit ze bestaan in een goede en diverse toestand aanwezig zijn. Dergelijke populaties zijn beter bestand tegen schommelingen, doordat er een grotere verspreiding van genen mogelijk is. Vanuit gezonde en groeiende kernpopulaties kunnen ook meer individuen migreren, zodat de kans groter is dat er ook veel terechtkomen in gebieden die in de toekomst klimatologisch beter geschikt zullen zijn. Er zijn echter soorten die zich niet zomaar kunnen verplaatsen van het ene gebied naar het andere of die zich gemakkelijk kunnen aanpassen. Om de biodiversiteit in de bestaande bos- en natuurgebieden te behouden, te beschermen en te versterken, moet er dus ingezet worden op het versterken en uitbreiden van de bestaande gebieden. Grotere aaneengesloten natuurkernen zijn minder gevoelig voor de druk van buitenaf.

Op dit moment zijn er binnen Maldegem reeds verschillende projecten lopende die inzetten op een versterking van de natuur die aanwezig is binnen de gemeente:

- Maldegem Boomt: bij dit project wordt het volledig openbaar domein gescand op mogelijke aanplant.
- Onderzoek bebossing oude stortplaatsen.
- Inzaaien begraafplaatsen (gerealiseerd).
- Plannen om kleine begraafplaatsen om te vormen naar natuurbegraafplaatsen.
- Project Gek op Groen: aanleg buurtgroen (wadi's, bloemenweides, fruitboomgaard en speelzones) bij Kruipeit. School is nu verantwoordelijk voor het onderhoud.
- Groenblauwe parels: Het (speel)terrein aan Sporthal De Berken in Kleit, de site aan de Poermolen in Donk en de site aan de Katsweg in centrum-Maldegem veranderen binnenkort in groenblauwe, klimaatbestendige plaatsen.

Bosgroep Oost-Vlaanderen Noord vzw ondersteunt particuliere boseigenaars bij de realisatie van bosuitbreiding op hun gronden. Het Lokaal Bestuur kan voor initiatieven hierrond ook samenwerking zoeken met de Bosgroep en het Bosloket (via omgevingscontract).

4.6.2 Natuurverbinding

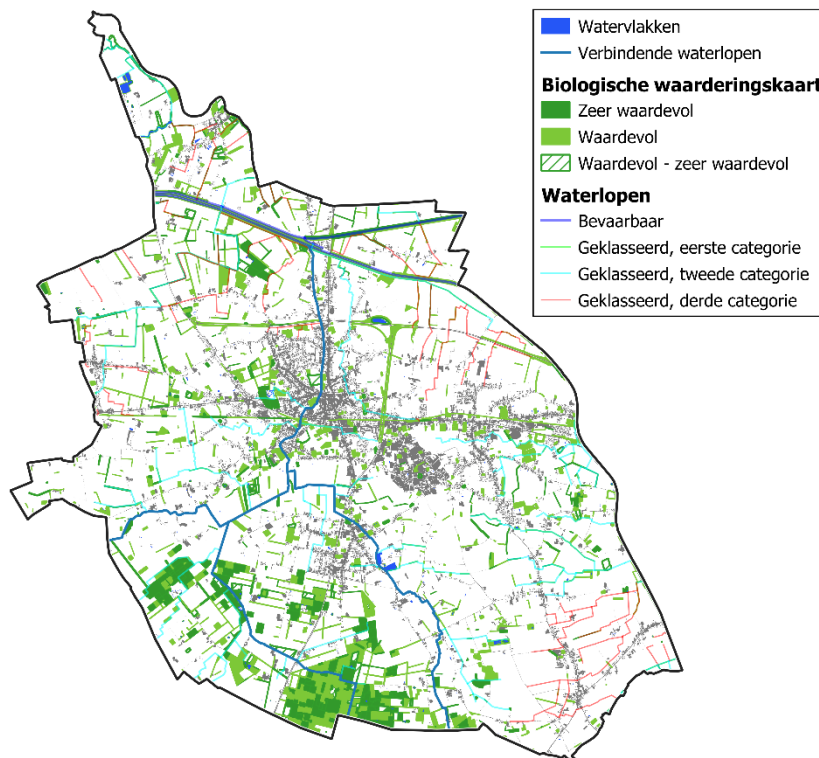
Naast het inzetten op het versterken, uitbreiden en meer klimaatrobuust maken van natuurgebieden wordt in tweede instantie ook ingezet op natuurverbindingen. Langs deze verbindingsgebieden kunnen soorten dan migreren tussen natuurkernen, wat de genetische diversiteit verhoogt, of verhuizen naar een ander gebied wanneer een bepaald gebied niet langer geschikt is. Natuurverbindingsgebieden kunnen op verschillende manieren opgevat worden, afhankelijk van de onderdelen die gebruikt worden. Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek gebruikt de volgende definities:

- **Corridor:** langgerekte aaneengesloten linten tussen twee natuurgebieden, waarbij organismen de afstand tussen twee leefgebieden in één keer overbrugd kunnen worden.
- **Corridor met stapstenen:** Voor kleinere diersoorten en de meeste plantensoorten, waarbij de afstand tussen de te verbinden gebieden te groot is om in één keer te overbruggen.
- **Landschapsverbinding:** Relatief brede zone, gelegen in het agrarisch landschap, die bestaat uit een aaneengesloten netwerk van kleine landschapselementen zoals houtsingels, poelen en heggen. Binnen deze zones worden landbouw en natuur gecombineerd.

Hieronder worden een aantal aspecten en maatregelen besproken die helpen bij het tot stand brengen van natuurverbindingsgebieden.

4.6.2.1 Verbindende waterlopen

De bevoegdheid voor het realiseren van natuurverbindingsgebieden van bovenlokaal belang ligt bij de provincie. De Ede vormt de ruggengraat in de gemeente. Door de Ede te heropwaarderen kan er een blauwgroene corridor gecreëerd worden tussen Maldegem centrum en Maldegemveld. Uiteraard zijn er ook nog andere waterlopen binnen de gemeente waar zeker ook potentieel te vinden is voor de creatie van natuurverbindingsgebieden (bv. Biestwatergang en Splenterbeek).



Figuur 51: Verbindende waterlopen met focus op de Ede, Biestwatergang en Splenterbeek

4.6.2.2 Kleinschalige landschapselementen

Onder kleinschalige landschapselementen (KLE's) verstaat men de verzameling groene punten en lijnen in het landschap, met inbegrip van de bijhorende vegetaties. Meer concreet gaat het dan over bermen, (knot)bomen, bomenrijen, houtkanten, hagen, poelen, perceelsrandbegroeiingen, sloten, enzovoort. Deze kleinschalige landschapselementen vormden vroeger een hecht netwerk dat intussen door menselijke ingrepen sterk verschaald is. Momenteel vormen de KLE's vaak de enige en laatste stukjes 'wilde' natuur, wat hen uiterst belangrijk maakt voor fauna en flora.

Het in stand houden en waar mogelijk uitbreiden van het netwerk van kleinschalige landschapselementen is dan ook een belangrijk aandachtspunt bij het proberen realiseren van natuurverbindingsgebieden. Zeker binnen het intensief gebruikte landschap in Vlaanderen is dit van belang: het voorziet namelijk in de mogelijkheid om natuurgebieden te versterken, zonder dat hiervoor aanzienlijke oppervlaktes moeten ingenomen worden. Op die manier kan dus een verweving van landbouw en natuur verwezenlijkt worden.

4.6.2.3 Bermbeheerplannen

In woon- en landbouwgebieden vormen bermen dikwijls de enige overgebleven ruimte om planten te laten groeien en dieren te laten overleven. De bermen vormen ook interessante verbindingssassen tussen de bestaande natuurgebieden, waarlangs dieren zich kunnen verplaatsen. Daarnaast zorgen bermgrachten voor waterinfiltratie en berging, kunnen bijkomende bomenrijen geplant worden in bermen en kunnen ze optreden als natuurlijke plaagbestrijding.

Ecologisch bermbeheer kan bijgevolg sterk bijdragen tot natuurbehoud en instandhouding van wilde planten en dieren. Het is met andere woorden een deel van de openbare ruimte waar zonder hoge kosten toch heel grote klimaatwinsten gerealiseerd kunnen worden.

Een ecologisch bermbeheer streeft ernaar om op de bermen zoveel mogelijk verschillende soorten planten en dieren een kans te bieden. Deze soorten hoeven niet per definitie zeldzaam te zijn om in aanmerking te komen. Ecologisch bermbeheer omvat enerzijds het respecteren van de juiste timing voor het maaien van elke berm en anderzijds het gebruik van de juiste technieken. Zo zijn klepelen en zuigen nefast voor de bodemfauna, een verscheidenheid aan dieren wordt hierdoor mee opgezogen. Gefaseerd klepelmaaien waarbij sommige stroken 's winters overwinteren (als lang gras) is beter dan alles te klepelmaaien. Ecologisch maaien zonder verticale luchtstromen (bv. maaibalk) geniet de voorkeur. Daarnaast is het ook belangrijk om het maaisel tijdig te verwijderen (ook verplicht i.h.k.v. het bermbesluit), het laten liggen van maaisel werkt bodemverrijkend en werkt bijgevolg verruiging in de hand. Hierbij worden een beperkt aantal soorten dominant waardoor de biodiversiteit afneemt. Het maaisel van de bermen kan bovendien gebruikt worden als biobrandstof.

Het toepassen van een ecologisch bermbeheer hoeft niet noodzakelijk duurder te zijn dan het huidige maaibeleid, aangezien sommige bermen net minder gemaaid zullen worden. Het opstellen van een bermbeheerplan kan het Lokaal Bestuur een houvast bieden. Het geeft aan wat er in elke berm moet gebeuren en wanneer rekening houdend met de ecologische waarde van de berm. Dit kan het Lokaal Bestuur bijvoorbeeld via het omgevingscontract met de Provincie Oost-Vlaanderen laten opmaken.

4.6.2.4 Lichthinder

Lichthinder is de overlast veroorzaakt door kunstlicht bij het verrichten van avondlijke of nachtelijke activiteiten, of als bron van onbehagen. Lichtvervuiling is de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door overmatig gebruik van kunstlicht. Veel levensvormen zijn afhankelijk van de cyclus van licht en duisternis voor hun overleving, waardoor lichthinder of -vervuiling een ernstige impact kan hebben op de overleving en voortplanting van voornamelijk insecten. Doordat insecten een belangrijke schakel zijn in de voedselketen en belangrijke ecosysteemfuncties vervullen, kan het verdwijnen of drastisch inkrimpen van de populatie een groot negatief effect hebben.

Europa heeft de ambitie om tegen 2050 energieneutraal te zijn, om dit te kunnen realiseren zullen ook de gemeenten hun steentje moeten bijdragen (o.a. door om te schakelen naar duurzame verlichting). De ecologische impact bij omschakeling naar energiezuinige ledverlichting kan aanzienlijk zijn, aangezien ledverlichting een breder lichtspectrum heeft en ook een hoog aandeel blauw licht, welke voor nog meer lichtvervuiling zorgen. Om dit te vermijden zijn er een aantal zaken waarop kan ingezet worden om de lichtvervuiling in kwetsbare gebieden en natuurverbindingzones te beperken: het verwijderen van straatverlichting in bepaalde zones, het gebruik van kleuren met een aangepast spectrum en het gebruik van kapjes op de lichten of het dimmen en doven van de openbare verlichting.

4.7 Waterbeheer en open ruimte beleid

De hoge bevolkings- en bouwdichtheid in Vlaanderen verplicht ons om zeer verstandig om te gaan met de vrije ruimte die ons nog rest. Bij het inrichten of herbestemmen van open ruimte gebruikt men dus best een klimaatrobuuste aanpak die rekening houdt met de eerder beschreven principes. Hieronder worden nog enkele aspecten, op macroscopische schaal, belicht die eerder nog niet aan bod kwamen. Sommige van die concepten zijn van toepassing op de bebouwde kernen, maar de meeste gelden voor het open ruimte gebied.

4.7.1.1 Ruimte voor water

De eerder vermelde principes rond waterberging in de bebouwde omgeving zijn ook van toepassing op het landbeheer in stroomgebieden van waterlopen. Ruimte geven aan water komt neer op het vergroten van de waterbergingscapaciteit in rivierbeddingen, maar ook in grachten en beken, om zo water vertraagd te kunnen afvoeren en minder wateroverlast te hebben. Daarnaast moet ook zoveel mogelijk ingezet worden op het infiltreren van hemelwater in de ondergrond om de vochtbalans op peil te houden en droogte tegen te gaan. Deze principes gaan hand in hand met het ontharden en vergroenen van de omgeving en het herstellen van waardevolle ecologische elementen. Maldegem zal verder inzetten op infiltratie en buffering bij wegeniswerken met aandacht voor lokale natuurontwikkeling.

Beide maatregelen dragen bij aan de uitbouw van een groenblauw netwerk dat voor verschillende sectoren in de open ruimte voordelen oplevert. Denk daarbij aan meer waterberging, vertraagde afvoer, meer infiltratie, hogere waterbeschikbaarheid, toegenomen biodiversiteit, recreatie, verkoeling, Bovendien past de uitbouw van groenblauwe netwerken veel beter binnen de concepten van een adaptief en robuust beleid, dan de aanleg van grootschalige infrastructuur zoals wachtbekkens. Echter, indien het water onvoldoende kan worden vastgehouden aan de bron kan in tweede instantie gekeken worden of de aanleg van een wachtbekken wenselijk is om wateroverlast in te perken. Het laat toe om het netwerk geleidelijk uit te breiden en indien nodig te verfijnen en verder te integreren in het landschap. Waar mogelijk worden deze blauwgroene elementen ook doorgetrokken tot in de bebouwde omgeving om ook daar positieve effecten te hebben. Dit vraagt echter wel een goede integratie van het waterbeleid en het ruimtelijk beleid.

4.7.1.2 Hemelwater- en droogteplan

Om Vlaanderen klaar te maken voor de strijd tegen droogte, besliste minister Demir om een Blue Deal op te zetten die meer dan 70 concrete acties bundelt. Het doel is om over te gaan tot een Vlaanderen met minder verharding, meer vernatting en natuur en maximaal circulair watergebruik. De Blue Deal houdt onder meer in dat vanaf 2024 een gemeente enkel nog toegang zal hebben tot water gerelateerde subsidies (bv. in kader van rioleringswerken), mits een hemelwater- en droogteplan met voldoende hoge ambitie werd opgemaakt.

Hemelwaterplannen beschrijven per gemeente of per rioleringsstelsel hoe men met hemelwater zal omgaan. Het heeft als doel om een integrale ruimtelijke visie te ontwikkelen over waar en hoe het hemelwater moet opgevangen, ter plaatse gehouden, vertraagd afgevoerd of geïnfiltreerd worden. Allemaal met de intentie om toekomstige wateroverlast in de bebouwde kernen zoveel mogelijk te vermijden. Dergelijke plannen worden meestal opgesteld in overleg met de rioolbeheerders en houden best zoveel mogelijk rekening met de principes van de Ladder van Lansink.

Net zoals hemelwaterplannen ontworpen worden om te beslissen hoe gemeenten omgaan met (grote hoeveelheden) neerslag, kan men ook droogteplannen opmaken. De intentie van dergelijke droogteplannen is per (deel)bekkengebied het in kaart brengen van de vraag en het aanbod van water, tijdens droge periodes. In een tweede stap kan dan bekeken worden hoe zowel vraag, aanbod, buffering als verdeling geoptimaliseerd kunnen worden, zodat de waterbeschikbaarheid in de zomermaanden zoveel mogelijk gegarandeerd wordt. Deze analyse heeft betrekking op een groot aantal actoren en vraagt daarom een integrale aanpak op gebiedsniveau en de afstemming van een groot aantal partners. Het laat ook toe om de impacts van enkele hiervoor beschreven maatregelen, zoals buffering, het hergebruik van regen- en effluentwater, peilgestuurde drainage en anderen te beoordelen.

Het opstellen van een integraal droogteplan valt buiten het bestek van deze studie en is bovendien geen maatregel die het Lokaal Bestuur alleen kan nemen. Dit vergt een gedetailleerde studie op zichzelf met overleg met en acties door een groot aantal betrokken partijen (landbouwers, drinkwaterbedrijven, waterbeheerders, ...).

Rekening houdende met de inschatting dat droogte waarschijnlijk een zeer grote klimaatimpact zal hebben in Maldegem en om problemen met waterbeschikbaarheid in de toekomst te vermijden, lijkt een gecoördineerd droogtebeleid dus van het grootste belang!

Maldegem heeft een hemelwater- en droogteplan laten opmaken, waarbij ook voldoende aandacht besteed is aan de erosieproblematiek.

5 Actieplan

De klimaateffecten en -impacts op de gemeente Maldegem in Hoofdstuk 0, de ruimtelijke analyses in Hoofdstuk 2, de klimaatadaptatiemaatregelen voorgesteld in Hoofdstuk 4 en het overleg met de gemeentediensten hebben tot voorliggend actieplan geleid. Dit actieplan vormt een kader met een 40-tal concrete maatregelen die het Lokaal Bestuur kan ondernemen in deze en de volgende legislaturen. Het doel van dit actieplan is het verminderen van de negatieve impacts van klimaatverandering en het verder uitbouwen van de sterke elementen in de gemeente. De verschillende actiepunten zijn onderverdeeld in vijf pijlers:

Ontharden en vergroenen in
bebouwd gebied

§ 5.1



Versterken van de open
ruimte

§ 5.2



Klimaatrobuuste landbouw

§ 5.3



Duurzaam waterbeheer

§ 5.4



Communicatie, sensibilisering
en partnerships

§ 5.5



Aangezien een klimaatrobuust beleid veel facetten heeft en de integratie van verschillende domeinen vereist, is het uiteraard mogelijk dat sommige maatregelen bij meerdere thema's terugkomen. Het is eveneens belangrijk om op te merken dat de hieronder voorgestelde actiepunten geen vast en afgelijnd plan voor de volgende jaren en decennia beschrijven. Wanneer meer kennis over klimaatverandering en -maatregelen beschikbaar wordt, geeft dit de mogelijkheid om het plan aan te passen, verder te verfijnen of te concretiseren. Dit benadrukt dus nogmaals het belang van flexibele en adaptieve maatregelen, en het monitoren en evalueren van het klimaatadaptatieplan. Wel omvat dit actieplan maatregelen die in de komende legislatuurperiode(s) uitgevoerd kunnen worden.

Met volgend actiepoint kan het Lokaal Bestuur best van start gaan. Het is niet opgenomen bij één van de vijf pijlers om de eenvoudige reden dat het een overkoepelend actiepoint is en alle andere acties hier afhankelijk van zijn.

Actiepoint 0.1 Prioriteren van de acties, en budgetteren van de investerings- en beheerskosten

Het klimaatrobuust maken van de gemeente vergt aanzienlijke inspanningen. Dit plan omvat verschillende maatregelen, die veel inzet van personeel en middelen vragen. Daarom voert het Lokaal Bestuur eerst een prioritering uit van alle maatregelen, en neemt het aanleggen en beheren van de klimaatrobuuste inrichtingen ook als wezenlijk onderdeel op in de meerjarenbeheer- en onderhoudsprogramma's. Hiervoor moeten afspraken gemaakt worden tussen de verschillende gemeentediensten en externe actoren, en moeten de nodige budgetten voorzien worden om de nieuwe ontwerpen te realiseren en te laten functioneren. Belangrijk hierbij is de ambitie om synergiën tussen verschillende projecten en gemeentediensten te maximaliseren.

Termijn
Korte termijn
Kosten
€ € € (indirect)
Impact
% % %
Prioritair?
✓

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, financiële dienst

Om de verschillende acties bij het brede publiek bekend te maken en zoveel mogelijk uitgevoerd te krijgen, zal het Lokaal Bestuur in de eerste plaats alle betrokken partijen informeren en sensibiliseren en de acties faciliteren. Indien dit niet tot het gewenste resultaat leidt, zal handhaving de volgende stap zijn. Het is ook niet opgenomen bij één van de vijf pijlers omdat het een overkoepelend actiepoint is die bij verschillende pijlers relevant is.

Actiepoint 0.2 Opstellen van een lokaal opvolging- en handhavingsplan en aanstellen van een handhavingsambtenaar

Het Lokaal Bestuur zal in de eerste plaats proberen informeren, sensibiliseren en faciliteren. Handhaving is de laatste stap. Handhaving vormt, na het plannings- en vergunningenbeleid, het sluitstuk van een effectief beleid om tot een duurzame ruimtelijke ontwikkeling en gezonde leefomgeving te komen.

Hiertoe kan er gekeken worden om volgende tot stand te brengen/uit te breiden:

- een lokaal opvolgings- en handhavingsplan
- een periodiek lokaal omgevingshandhavingsprogramma met actieplannen en prioriteiten
- aanstelling van een handhavingsambtenaar in Maldegem ter aanvulling/vervanging van de handhaving die momenteel door Veneco gebeurt i.h.k.v. een specifieke lijst van omgevingsvergunningen..

Het betreft minstens de volgende diensten: dienst ruimtelijke ordening, dienst milieu- en duurzaamheid, dienst wegen en riolering, groendienst, ...

Hierbij moet uiteraard ook rekening gehouden worden met wetgeving en beleid van andere handavingsstakeholders (parket, politie, omgevingsinspectie, VMM, OVAM,...).

Momenteel wordt bij een nieuwe omgevingsvergunning nagegaan of de bestaande verharding effectief ook vergund is.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, dienst ruimtelijke ordening, milieudienst, dienst wegen en riolering, groendienst, parket, politie, omgevingsinspectie, VMM, OVAM,...

Termijn
Korte termijn
Kosten
€ €
Impact
% % %
Prioritair?
✓

5.1 Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied

Ontharding en de verdere vergroening van de gemeente vormen één van de belangrijkste strategieën in het klimaatrobuust maken van de gemeente. Zeker in de strijd tegen droogte en wateroverlast, welke zeer belangrijk zijn voor Maldegem, zijn deze strategieën zeer doeltreffend. Deze eerste pijler omvat verschillende acties die het Lokaal Bestuur neemt om verdere verharding tegen te gaan en verdere vergroening van de gemeente te realiseren.

Actiepunt 1.1 Vermijden van verdere verharding en terugdringen van huidige verharding

Verharding versterkt de effecten van klimaatverandering: het draagt bij tot het zogenaamde hitte-eiland-effect en zorgt voor meer wateroverlast en verdroging. Verharding betekent ook een verlies aan natuur en biodiversiteit, en dus belevingswaarde. Verdere verharding vermijden en waar mogelijk ontharden zijn dus belangrijke adaptatiemaatregelen. Maldegem denkt hierbij aan volgende zaken:

- Het Lokaal Bestuur wil een beleid/visie rond ontharden opmaken, waarbij overdreven infrastructuur in de gemeente wordt geïnventariseerd en elke legislatuur ingezet wordt op de uitvoering van een aantal onthardingsprojecten. Een onthardingsvisie en – scan voor de hele gemeente kan door een studie bureau en in samenwerking met Breekijzer vzw worden opgemaakt.
- Voorbeelden van reeds geplande onthardingprojecten:
 - terrein VK Adegem;
 - kruispunt Boslaan, Burg. Rotstart de Hertainglaan, Oudstrijderslaan in Maldegem;
 - Vredesplein in Maldegem;
 - OC de Poermolen in Donk.
- Extra aandacht bij vergunningenbeleid (dit is het moment om zaken op te leggen):
 - Creatief omspringen met de bovenbouw van straten en wijken, om zo weinig mogelijk extra verharding bij te creëren.
 - Zo weinig mogelijk verharding toestaan.
 - Haalbaarheid aftoetsen om zoveel mogelijk de (her-)aanleg van voetpaden en bestaande verharding te vermijden, zowel op het openbaar domein, als bij bedrijven, scholen, etc.
 - Maximale bezettingsgraad in functie van oppervlakte perceel (vb. Sint-Martens-Latem).
 - Aanleg van parkeerplaatsen en opritten in waterdoorlatende materialen cf. de wetgeving Integraal Waterbeleid.
 - Nagaan of afstromend regenwater geïnfilterd (bv. via infiltratiestroken, wadi's, etc.) of gebufferd (met vertraagde afvoer) kan worden.
- Onderzoek naar multifunctioneel ruimtegebruik van parkeerplaatsen (deze zouden bv. 's avonds een publieke functie kunnen krijgen, wat zorgt voor minder ruimte-inname in het algemeen).
- Haalbaarheid onderzoeken van het ontharden van trage wegen (i.s.m. Trage Wegen). Dit kan mee opgenomen worden in het beleidskader traag netwerk (zie Actiepunt 2.4).

Termijn

Continu

Kosten

€ - € €

Impact

% % %

Prioritair?



Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst ruimtelijke ordening, groendienst communicatiedienst, Breekijzer vzw

Actiepunt 1.2 Vergroenen van school(omgevingen)

Veel scholen in de gemeente worden gekenmerkt door een groot aandeel verharding en slechts een beperkte hoeveelheid (hoogstammig) groen (zie 3.2.2). Met dit actiepunt beoogt het Lokaal Bestuur het ontharden en vergroenen van de schoolomgeving en het inzetten op duurzaam watergebruik en waterrobuuste inrichting. Het vergroenen vermindert risico's op hittestress, promoot biodiversiteit, en biedt kansen voor bijkomende infiltratie. Het Lokaal Bestuur zal verder onderzoek doen naar de mogelijkheden voor vergroening op de schoolterreinen en welke subsidies hiervoor in aanmerking kunnen komen. Er dient hierbij ook rekening gehouden te worden met het soms zeer extensief gebruik van sommige sites door andere verenigingen dan de scholen zelf.

Er zijn verschillende partners die ondersteuning kunnen bieden bij het vergroenen van schoolomgevingen: provincie Oost-Vlaanderen (project "klimaatgezonde speelplaatsen"), Milieuzorg op School (MOS), Goodplanet ("Pimp je speelplaats 2"), Departement Omgeving (via oproep "Natuur in je school"), etc.

Volgende voorbeelden uit het project Groenblauwe parels in de buurt van schoolomgevingen komen in aanmerking voor ontharding en vergroening: site Katsweg (GO Courtmanslaan) in Maldegem, sporthal De Berken in Kleit, en OC de Poermolen in Donk.

Het Instituut Zusters Maricolen heeft de intentie om de speelplaats en de lagere school in de toekomst te ontharden en te integreren in het totaalbeeld van Park, Markt en Edevallei; dit na de realisatie van het reeds geplande nieuwbouwproject.

Daarnaast kan ook onderzocht worden op welke scholen er nog moestuintjes ingericht kunnen worden (al dan niet i.s.m. Velt). Velt begeleidt scholen om te starten met een moestuin en hoe duurzame voeding in de klas aan bod te laten komen. Leerling, leerkracht, ouder en directie maken kennis met duurzaam eten, leven en spelen. Velt ontwikkelde een begeleidingstraject en heeft lesmaterialen, workshops en bijscholingen.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, dienst infrastructuur, Milieuzorg op School (MOS), Provincie Oost-Vlaanderen, GoodPlanet, Departement Omgeving, Velt

Termijn
Korte termijn
Kosten
€ €
Impact
% % %
Prioritair?
✓

Actiepunt 1.3 Het Lokaal Bestuur Maldegem geeft het goede voorbeeld

Om inwoners mee te krijgen in het klimaatverhaal, is het belangrijk dat het Lokaal Bestuur voor de eigen deur veegt. Maldegem denkt aan volgende concrete zaken:

- Op nieuwe gemeentelijke infrastructuur zonnepanelen voorzien
- Het gebruik van kunstgras zoveel mogelijk vermijden
- Vergroenen van de markt
- Het project Maldegem Boomt en het project Groenblauwe parels
- Stimuleren van open infiltratie.
- Uitvoeren van quick wins (relatief goedkope ingrepen maar met grote impact):
 - Inzetten op omvormingsbeheer: natuurlijk inrichten maar op een manier dat er weinig onderhoud is (win-win);
 - Beplanten (en/of vergroten) van boomspiegels;
 - Maaibeheer aanpassen naar zoveel als mogelijk extensief beheer (waar mogelijk). Zie Actiepunt 2.1.
- Opmaak van een groenplan (groenvisie / groen beleidskader) en reglement voor gevelbeplanting / opleggen van een groennorm (Actiepunt 1.7).
- Opmaken van een bomenbeheerplan en eventueel ook een drevenbeheer(s)plan. Volgende documenten kunnen hierbij inspiratie bieden:
 - [De richtlijn](#) voor het opstellen van een beleids- en beheerplan voor bomen – het bomenplan, opgesteld door het Agentschap Natuur en Bos
 - [Handleiding](#) voor het beheer van historische dreven en wegbeplantingen, opgesteld door het Agentschap Onroerend erfgoed.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, alle gemeentediensten, Agentschap Natuur en Bos, Agentschap Onroerend Erfgoed

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact

% %

Prioritair?



Actiepunt 1.4 Verder vergroenen van de bebouwde ruimte

Groenvoorzieningen in dorpskernen bieden vele voordelen: een gezondere leefomgeving, verkoeling, infiltratie en waterberging, meer sociale cohesie, een aantrekkelijkere omgeving en een toename van de vastgoedwaarde. Uit de groenanalyse blijkt dat er op verschillende plaatsen in de dorpskernen niet aan de norm (30 m² groen/inwoner) voldaan is (zie 3.2.1). Daarnaast blijft het belangrijk om bij het vergroenen, ook het groenbeheer nadien voldoende te bekijken.

Een aantal concrete acties die het Lokaal Bestuur hiervoor in gedachten heeft:

- Een groenvisie (groenplan) opmaken voor heel de gemeente (dit kan in een zelfde studie gebeuren als de opmaak van de onthardingsvisie): zie ook Actiepunt 1.7.
- Verderzetten van het project Maldegem Boomt en Groenblauwe Parels.
- Verder vergroenen van begraafplaatsen (o.a. het realiseren van een natuurbegraafplaats).
- Vergroenen van de markt (zie Actiepunt 1.3).
- Stimuleren van geveltuinen.
- Inrichting van onthaastingsplekken: groenzones/buurtgroen die als rustpunt kunnen worden gebruikt.
- Mogelijkheid bekijken om generatietuinen (via GoodPlanet) in te richten: verschillende generaties samen in het groen dankzij een participatietraject.
- Deelnemen aan en communiceren over het [Vlaams kampioenschap Tegelwippen](#) (Departement Omgeving, Breekijzer vzw).
- Haalbaarheid bekijken voor het inzetten van een Tegeltaxi tijdens het Vlaams kampioenschap Tegelwippen: ophaalservice van het Lokaal Bestuur voor gewipte

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact

% %

Prioritair?



tegels en bijhorend steenpuin bij inwoners, scholen en verenigingen (cf. andere gemeentes/steden in Vlaanderen).

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst infrastructuur, groendienst, GoodPlanet, Departement Omgeving, Breekijzer vzw

Actiepunt 1.5 Hittestress tegengaan

Klimaatverandering brengt veel hittestress met zich mee. Om hittestress in bebouwd gebied tegen te gaan, kan het Lokaal Bestuur inzetten op ontharden, meer en hogere beplanting aanleggen, blauwgroene zones, speelfontein en andere waterpartijen, gebruik van reflecterende materialen en de creatie van meer (natuurlijke) schaduwplekken. Het hittebestendig maken van kwetsbare instellingen en hun omgeving is prioritair. Locaties waar hitte een probleem is (bv. een druk plein, veelgebruikte routes door fietsers of voetgangers, ...) moeten ook voorrang krijgen.

Er kan nagegaan worden of het uitvoeren van een klimaatgroenscan en opmaken van een klimaatgroenplan i.s.m. BOS+, toegevoegde waarde kan bieden, bovenop de info uit hoofdstuk 2.5, om zo enerzijds gerichter gebieden te identificeren die onderhevig zijn aan hittestress, en anderzijds een ruimere langetermijnvisie en adequate acties te ontwikkelen.

Om dit actiepunt meer vorm te geven, kan het Lokaal Bestuur inspiratie halen uit het Europees project [Cool Towns](#) om hittestress tegen te gaan: zowel voor maatregelen als geleerde lessen als tips & tricks, en dit in Vlaamse (Eeklo, Merelbeke, Zelzate, Oostende, ...) en Europese steden/gemeentes.

Daarnaast is het van groot belang om ook op strategische momenten slimme ingrepen te doen. Zo is het aanbevolen om bij verbouwingen maatregelen te nemen die oververhitting tegengaan. Inwoners kunnen gratis bouwadvies aanvragen bij het Woon- en Energieloket en bij Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen van de provincie Oost-Vlaanderen. Er wordt hierbij ook verwezen naar Actiepunt 5.6 : informeren over klimaatadaptief bouwen.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, dienst infrastructuur, Woon- en Energieloket, Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen (provincie), Cool Towns, BOS+,

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 1.6 Subsiestelsel aanpassen

Via premies kan het Lokaal Bestuur sturend werken en maatregelen promoten. In het huidige subsiestelsel zijn klimaatadaptatiemaatregelen niet opgenomen.

Dit actiepunt bekijkt de mogelijkheden om het bestaande subsiestelsel te evalueren en doelmatiger te maken. Zo kan het subsiestelsel aangepast worden in het kader van klimaatadaptatie, maar moet het bovendien ook afgestemd zijn op de noden van de inwoners (bv. niet louter financieel, ook ontzorging hoort hierbij).

Enkele voorbeelden vanuit andere gemeentes:

- bijvriendelijke beplanting (Wortegem-Petegem/ Destelbergen);
- het vergroenen van speelplaatsen (Lochristi, Destelbergen);
- ontharden en vergroenen particuliere voortuinen (Lochristi);
- etc.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, financiële dienst, dienst ruimtelijke ordening

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 1.7 Opmaak van een groenplan (groenvisie / groen beleidskader) en reglement voor gevelbeplanting / opleggen van een groennorm

De opmaak van een groenplan (groenvisie / groen beleidskader) maakt het mogelijk om plekken met een tekort aan groen zichtbaar te maken en opportuniteiten voor het uitbreiden of verbinden van het openbaar groen in beeld te brengen. Op die manier ontstaat een langetermijnstrategie voor groen in de gemeente. Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) heeft een [draaiboek](#) voor de opmaak van zo'n groenplan. Een groenplan bestaat uit twee luiken, een inhoudelijk en communicatief luik die met elkaar in wisselwerking staan om tot een visievorming te komen. Het proces om tot een groenplan te komen, bestaat uit 4 fases: voorbereiding, inventarisatie, visie met doelstellingen vastleggen, actieplan opmaken dat in gemeentelijke jaar- en of meerjarenplanningen kan opgenomen en opgevolgd worden (nazorg).

Er kan bij de opmaak nagedacht worden over bv.:

- wijk- en buurtgroen, straattuinen, generatietuinen, etc.
- reglement voor gevelbeplanting en -tuintjes, waarbij het Lokaal Bestuur zelf kan instaan voor de aanplant van het gevelgroen (op aanvraag) en de bewoners/eigenaars kunnen instaan voor het onderhoud.
- Adoptiegroen, adopteer een plantvak/stukje groen (cf. Gent, Wetteren, Izegem).
- opleggen van een groennorm, analoog aan de parkeernorm die er bij veel steden en gemeenten is. Dit houdt in dat er bij elk project een minimum aantal parkeerplaatsen moet voorzien worden. Gelijkaardig hieraan zou het Lokaal Bestuur een groennorm kunnen opleggen met als doel de leefkwaliteit in de gemeente te verbeteren. Daarnaast draagt een groennorm ook bij tot het behalen van de Europese klimaatdoelstellingen (m.b.t. infiltratie, waterkwaliteit, hittestress tegengaan). Bij grote projecten (meergezinswoningen, verkavelingen) is zo'n norm zeker essentieel. Om dit actiepunt meer vorm te geven, kan het Lokaal Bestuur inspiratie op doen in de [richtnota bouwen en verkavelen](#) van Evergem.
- etc.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst ruimtelijke ordening, groendienst, communicatiedienst, ANB

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 1.8 Ontwikkelen van een toekomstige ruimtelijke visie en een ruimtelijk ordeningsinstrumentarium voor de gemeente

Het Lokaal Bestuur ontwikkelt bij voorkeur een ruimtelijke visie i.h.k.v. klimaatadaptatie. Is verkaveling noodzakelijk of kan er geopteerd worden voor verdichting? Indien noodzakelijk gaat het Lokaal Bestuur na hoe ze de verharding kan compenseren. Bij voorkeur dient er altijd ter plaatse gecompenseerd te worden (hittestress, droogte en wateroverlast op site tegengaan).

Er kan werk gemaakt worden van een beeldkwaliteitsplan om zo een overzichtelijk werkinstrument beschikbaar te stellen, niet alleen voor de geïnteresseerde bouwers maar ook voor alle diensten van het beleid die in de ruimte ingrijpen. Dit kan ook beleids- en handavingsprincipes bieden voor het garanderen van de kwaliteit op lange termijn. Aan de hand van een reeks spelregels voor kleur- en materiaalgebruik, alsook bouwhoogte,

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% % %

gevelverdeling, groenaanleg en boomkeuzes, etc. wordt een contextuele toekomstvisie voorgesteld.

Bijkomende inspiratie kan gehaald worden uit de kadertekst "Naar een duurzaam ruimtegebruik" van het Departement omgeving en de "10 kernkwaliteiten van de omgeving" uit het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen.

Het Lokaal Bestuur kan voor het ruimtelijk ordeningsinstrumentarium advies vragen bij de provincie, zij hebben een databank met tal van voorbeelden van ruimtelijke instrumenten, maatregelen en voorschriften. Bond beter leefmilieu en VRP hebben samen met Mechelen en Leuven de opmaak van een model van gemeentelijke stedenbouwkundige verordeningen i.h.k.v. klimaat gerealiseerd ('stedenbouwkundige verordening of bouwcode als klimaattool' publicatie in juni 2022).

In de toekomst kan overwogen worden om gebruik te maken van de '[Duurzaamheidsmeter Wijken](#)' die een score geeft aan een project op basis van een aantal duurzaamheidscriteria en bijhorende indicatoren. Maldegem kan er bijvoorbeeld voor opteren om bij het aanbesteden van een nieuwbouwwijk een bepaalde minimumscore te verplichten. Het provinciaal Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen verstrekt hierover meer informatie en biedt een duurzaamheidstoets gratis aan (cfr. omgevingscontract).

Het Lokaal Bestuur kan verouderde voorschriften van RUP's en BPA's aanpassen, die nu een beter ruimtelijk rendement en klimaatadaptieve maatregelen verhinderen.

Er kan gekeken worden waar groene zones/gebieden/bossen verbonden kunnen worden met elkaar: bv. Reesinghebos verbinden met het park in Maldegem.

Betrokken diensten en partijen: Dienst ruimtelijke ordening, groendienst, Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen, Vlaamse overheid

Actiepunt 1.9 Verhoogde biodiversiteit door meer aandacht voor de soortenkeuze en overschakeling naar extensief groenbeheer

Een doordachte soortenkeuze is heel belangrijk om plantgoed goede overlevingskansen te bieden. Zo is het belangrijk om monoculturen tegen te gaan, zij werken immers ziekten en plagen in de hand. Beter kan er gekeken worden naar natuurlijke vegetaties en hier lessen uit trekken. Diversiteit is hierbij een sleutelwoord. Bovendien leveren sommige soorten meer ecologische voordelen op dan andere.

Het Technisch Vademecum Kruidachtigen in openbaar groen is opgesteld door een werkgroep van experts. Kennis van binnen- en buitenland is vertaald in praktische richtlijnen voor het gebruik van kruidachtigen in en voor duurzame beplantingen, en kan gebruikt worden als inspiratiebron.

Door de klimaatverandering is het belangrijk om enerzijds in te zetten op droogteresistente beplanting, maar anderzijds moet de beplanting ook bestand zijn tegen andere extreme weersfenomenen (bv. bij wadi's en infiltratiekommen moet beplanting voorzien worden die bestand is tegen wisselende waterstanden, laanbomen moeten niet enkel droogteresistent zijn maar ook bestand zijn tegen koudere temperaturen, ...).

Daarnaast wordt er, waar mogelijk, overgeschakeld naar extensief groenbeheer (natuurvriendelijk en ecologisch beheren) waardoor de biodiversiteit verhoogt: zie ook Actiepunt 2.1.

Betrokken diensten en partijen: Groendienst

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %

5.2 Versterken van de open ruimte

Versterking van de open ruimte is (deels) een oplossing om de gevolgen van klimaatverandering te beperken. Deze pijler omvat acties met betrekking op het versterken van de open ruimte, samenwerken met externen en expertise opdoen zijn hierbij cruciaal.

Actiepunt 2.1 Aangepast (ecologisch) groenbeheer

Het Lokaal Bestuur engageert zich met dit actiepunt om haar groenbeheer beter te coördineren. Er wordt, waar mogelijk, overgeschakeld naar extensief groenbeheer (natuurvriendelijk en ecologisch beheren) waardoor de biodiversiteit verhoogt.

Bermen en grotere grasterreinen zijn immers een belangrijke habitat voor heel wat soorten en vormen dikwijls interessante verbindingsassen tussen bestaande natuurgebieden. Om de biodiversiteit te verhogen, wordt het tijdstip van het maai-beheer aangepast aan de aanwezige vegetatie, en wordt er rekening gehouden of ze al zaad hebben gevormd voor het volgende jaar. Ecologisch groenbeheer kan bijgevolg sterk bijdragen tot het natuurbehoud en de instandhouding van veel wilde planten en dieren. Bovendien maken bermten vol bloemen de leefomgeving aantrekkelijker dan monotoon gras. Op sommige plaatsen wordt er gewerkt met een onderhoudszoom, zodat de natuurwaarden en de infiltratie in de grasstroken versterkt kunnen worden. Er moet wel blijvend gewaakt worden over de veiligheid, bv. door trage wegen te blijven maaien om teken zoveel mogelijk te vermijden.

De opmaak van een ecologisch bermbeheerplan kan hierbij helpen en een houvast geven. Ook kan bij een brede wegberm in de eerste fase maar één strook gemaaid worden (om hinder op voetpad/fietspad/wegbaan tegen te gaan), het grootste gedeelte blijft dan staan tot aan de tweede maaibeurt. Dit bermbeheerplan kan het Lokaal Bestuur bijvoorbeeld via het omgevingscontract met de Provincie Oost-Vlaanderen laten opmaken.

Bovendien moet er ook meer aandacht gaan naar nuttig hergebruik van maaisel (bv. als stalstrooisel of rechtstreeks veevoeder).

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, communicatiedienst, Provincie Oost-Vlaanderen

Termijn
Korte termijn

Kosten
€

Impact
% %
Prioritair?



Actiepunt 2.2 Mogelijkheden voor bosuitbreiding onderzoeken

Dat bossen talrijke natuurvoordelen met zich meebrengen is alom bekend. Bossen houden CO₂ vast en remmen daardoor de klimaatverandering af. Bovendien is het de habitat voor heel wat dier- en plantensoorten en hebben ze een waterregulerend en zuiverend effect.

Maldegem engageert zich niet enkel om bijkomende bomen te realiseren in de woonkernen om hittestress te voorkomen (zie project Maldegem Boomt). Het Lokaal Bestuur heeft ook de ambitie om meer bossen aan te planten of uit te breiden. Maldegem wil inzetten op volgende zaken:

- Visie ontwikkelen waar bijkomend groen in de open ruimte zal komen in de toekomst (eventueel samen opmaken met onthardings- en groenvisie bebouwde ruimte, zie Actiepunt 1.7)
- Haalbaarheid onderzoeken tot omvorming/bebossing van voormalige stortplaatsen: lokale besturen krijgen de kans om op kosten van OVAM een oriënterend bodemonderzoek te laten uitvoeren en een subsidie verwerven voor de bebossing zelf. De eventuele bijkomende kosten van een beschrijvend bodemonderzoek (BBO) en de sanering zelf kunnen oplopen, en zijn grotendeels

Termijn
Korte termijn

Kosten
€

Impact
% - % %
Prioritair?



te dragen door het Lokaal Bestuur, tenzij een ontheffing mogelijk is. Dit moet locatie per locatie bekeken worden en is afhankelijk van verschillende factoren.

- Haalbaarheid onderzoeken om extra bossen aan te planten indien woonuitbreidingsgebieden aangesneden worden.
- Mogelijkheid om samenwerking met BOS+ bekijken; bv. door:
 - Aanplanten van een geboortebos / vredesbos / CO2-bos / ... en zo het goede voorbeeld aan inwoners en bedrijven geven
 - Inrichten van Wonderwoudjes: Een klein bosje in de bebouwde ruimte ontworpen samen met de gebruikers.
- Samenwerken met Bosloket (subsidie) voor het in kaart brengen van potentiële gronden en bebossingsacties.
- Om bosuitbreiding te realiseren kan het Lokaal Bestuur samen werken met de Bosgroep Oost-Vlaanderen Noord. Zij screenen gronden die geschikt zouden kunnen zijn voor bosuitbreiding en ondersteunen particuliere boscijdegenaren bij de realisatie van bosuitbreiding op hun gronden.
- Mogelijkheid onderzoeken om deel te nemen aan de [projectsubsidies voor \(her\)bebossing](#) van het Agentschap Bos en Natuur.
- Bij verlenging van het bomencharter vanaf 2025, overwegen om deel te nemen. Via het huidige bomencharter 2019-2024 engageren steden en gemeenten zich om een bepaald aantal bijkomende bomen te bekomen op het grondgebied van de stad/gemeente. Dergelijk engagement werd ook aangegaan door het ondertekenen van het LEKP (indicatoren Werf 1), maar hierbij mogen bomen in bossen niet gerapporteerd worden.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, financiële dienst, OVAM, Bosgroep Oost-Vlaanderen, communicatiedienst, BOS+, Bosloket, Agentschap Bos en Natuur (ANB)

Actiepunt 2.3 Groenblauwe corridors creëren

In Vlaanderen is er nood aan een groenblauw netwerk die zorgt voor de ecologische samenhang van de versnipperde natuurgebieden. Dit netwerk draagt bij aan de bevordering van de biodiversiteit en de verhoging van de leefkwaliteit. Dit is een goedkope oplossing om ons te wapenen tegen de gevolgen van klimaatverandering. Het Lokaal Bestuur denkt hierbij aan de verbinding van Maldegem centrum met Maldegemveld langs de Ede en de Bieswatergang/Splenterbeek. Het gaat hier hoofdzakelijk om de instandhouding van de beektaluds, wat niet ten koste gaat van landbouwgrond. Daarnaast kan het Lokaal Bestuur ook op zoek gaan naar nieuwe locaties voor groenblauwe corridors.

De mogelijkheid om groenblauwe corridors te verankeren in een RUP Open Ruimte of in een toekomstig beleidsplan moet verder bekeken worden.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, provincie Oost-Vlaanderen, Departement omgeving

Termijn
Continu

Kosten
€ - €€

Impact
% % %

Prioritair?



Actiepunt 2.4 Opmaak van een beleidskader Traag netwerk en ecoversterking via trage wegen

Hierbij wenst het Lokaal Bestuur een beleidskader Traag netwerk in samenwerking met Regionaal Landschap Meetjesland & Leievallei (RLML) en de provincie en vzw Trage Wegen op te maken, waarin o.a. een afwegingskader, toetsstenen, operationele beleidskeuzes en een uniek wensbeeld voor de gemeente opgenomen worden.

Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de bestaande tragewegenplannen in Middelburg (uit 2009) en Kleit (uit 2011) die opgemaakt werden in samenwerking met het RLML, de provincie Oost-Vlaanderen en vzw Trage Wegen. Daarnaast kunnen in de toekomst ook de andere deelgemeentes bekeken worden.

Bij de inrichting van de trage wegen kan onderzocht worden of deze kunnen ingericht worden met natuurlijk bermen met bv. hagen en houtkanten, en zo tot groene linten. Goed gekozen vegetatie verhoogt de biodiversiteit en gaat erosie tegen. Groene verbindingen dienen als buffer tegen hittestress en rijgen versnipperde stukjes natuur aaneen. Kortom, slim ingerichte trage wegen vervullen heel wat ecosysteemdiensten en brengen groenblauwe netwerken tot diep in de stads- of dorpskern.

Parallel hiermee kunnen waar nodig, trage wegen verder onthard worden (Actiepunt 1.1).

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, RLML, Trage Wegen

Termijn
Korte termijn

Kosten
€ - €€

Impact
%%

Prioritair?
✓

Actiepunt 2.5 Stimuleren van een eetbare buurt

Het Lokaal Bestuur heeft al op verschillende plaatsen eetbare buurten ingericht: bv. Park Wallyn (smoefeltuin); de fruitboomgaarden aan de jeugdherberg (via het project Fruit met pit om oude rassen te herintroduceren) en het nieuw industrieterrein De Campagne en aan de Kruijpuit. Daarnaast zijn er al samentuinen aangelegd op terreinen van het OCMW: WZC Warmhof en aan de school VBS De Papaver.

Het Lokaal Bestuur zal onderzoeken of er ook andere locaties kunnen dienen om ingericht te worden als eetbare buurt. VELT biedt begeleiding aan voor de realisatie van eetbare buurtprojecten. Velt denkt mee over de mogelijkheden van de locatie, de participatie van de buurtbewoners, het soort project dat je wil initiëren en de randvoorwaarden. Bij grote percelen kan het Lokaal Bestuur ook een plaats geven aan een professionele boer voor een duurzaam landbouwproject. Dan staan De Landgenoten je extra bij. Het resultaat kan zijn:

- een buurtboomgaard waar bewoners fruit kweken, oogsten en verwerken
- een pluktuin waar bezoekers en boer samenwerken
- een plukroute doorheen je gemeente waar verloren plekjes een lekkere invulling krijgen
- bijkomende samentuinen op terreinen van het OCMW
- een voedselbos bij een dagcentrum voor mensen met een beperking dat gericht is op inclusie met de buurt.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, VELT, OCMW

Termijn
Continu

Kosten
€

Impact
%

Actiepunt 2.6 Beperken van lichthinder

Europa heeft de ambitie om tegen 2050 energieneutraal te zijn, om dit te kunnen realiseren zullen ook de gemeenten hun steentje moeten bijdragen (o.a. door om te schakelen naar duurzame verlichting). De ecologische impact bij omschakeling naar energiezuinige ledverlichting kan aanzienlijk zijn, aangezien ledverlichting een breder lichtspectrum heeft en ook een hoog aandeel blauw licht, welke voor nog meer lichtvervuiling zorgen.

Om dit te vermijden zijn er een aantal zaken waarop kan ingezet worden om de lichtvervuiling in kwetsbare gebieden en natuurverbindingzones te beperken:

- het verwijderen of het dimmen en doven van de openbare verlichting in bepaalde zones (is lopende).
- haalbaarheid onderzoeken van het gebruik van kleuren met een aangepast spectrum en het gebruik van kapjes op de lichten: bv. gebruik van rood licht in de omgeving van het Drongengoed zou de vleermuizen ten goede komen (cf. Aalter).

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, dienst wegen en riolering

Termijn
Continu

Kosten
€

Impact
% - % %

5.3 Klimaatrobuuste landbouw

Maldegem bestaat voor een zeer groot deel uit agrarisch gebied. De landbouw draagt enerzijds bij tot de klimaatverandering, maar ondervindt ook rechtstreeks de gevolgen ervan. Acties om de landbouwsector bewust te maken en te helpen bij het klimaatprobleem zijn cruciaal.

Actiepunt 3.1 Aanplant en onderhoud kleinschalige landschapselementen aanmoedigen

Kleinschalige landschapselementen (KLE's) zijn 'kleine' natuurelementen die ons landschap vormgeven: bomenrijen, hagen, houtkanten, waterlopen en poelen, hoogstamboomgaarden, ... Ze hebben naast een landschappelijke functie ook een ecologische functie. Ze zijn vaak de enige en laatste 'wilde' stukjes natuur, waar fauna en flora hun toevlucht kunnen zoeken.

Het Lokaal Bestuur denkt hierbij concreet aan het aanmoedigen van schaduwvoorzieningen in weiden, bijvoorbeeld door de aanplant van solitaire bomen. Deze maatregel heeft veel potentieel in een landelijke gemeente als Maldegem waar men zich hoofdzakelijk toe spitst op melkvee (zie 3.3).

Het Regionaal Landschap Meetjesland & Leievallei kan het Lokaal Bestuur hierin ondersteunen. Zij geven gratis en vrijblijvend advies over kleinschalige landschapselementen en trekken het project 'Goed Geknot'. Eigenaars van KLE's komen zo in contact met vrijwillige knotters waardoor het beheer van knotbomen vergemakkelijkt wordt.

Er kunnen beheersovereenkomsten tussen landbouwers en de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) afgesloten worden voor het onderhoud van KLE's (voor jaarlijks snoeien, knotten en terug snoeien/afzetten). Dit is een vrijwillige, vijfjarige overeenkomst om extra inspanningen te doen voor de biodiversiteit in Vlaanderen in ruil voor een jaarlijkse vergoeding.

Daarnaast geeft ook de Provincie Oost-Vlaanderen een subsidie voor het onderhoud en (her)aanleg van knotbomen en poelen in het aandachtsgebied: Krekengebied.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, communicatiedienst, landbouwadviesraad, milieuadviesraad, Regionaal Landschap Meetjesland & Leievallei, Vlaamse Landmaatschappij (VLM), provincie Oost-Vlaanderen

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %
Prioritair?
✓

Actiepunt 3.2 Betere waterbeheersing rond landbouwpercelen

Het waterbufferend vermogen van akkers is van essentieel belang om de strijd tegen droogte te kunnen aangaan. Maldegem wil haar landbouwers informeren over het belang van het waterbufferend vermogen en waar mogelijk helpen om doeltreffende acties te realiseren.

Mogelijke maatregelen m.b.t. waterbeheersing rond landbouwpercelen zijn:

- Herstellen van perceelsgrachten.
- Inpassen van sluizen zodat er meer water kan worden vastgehouden (zie ook Actiepunt 4.7)
- Onderzoek naar welke percelen gedraineerd worden en klassieke drainages omvormen naar peilgestuurde drainage
- Concept Waterhouderij kenbaar maken en/of uittesten (zie 4.5.1)
- Hergebruik regenwater stimuleren (o.a. door aanleg spaarbekkens)
 - Aandacht naar toegankelijkheid bufferbekkens voor landbouwers
- Aandacht voor droogteresistente gewassen
- Laag gelegen weiden terug herstellen zodat ze fungeren als natuurlijke waterbuffergebieden
 - Toezien op vergunningen voor ophogen terrein (zeker in overstromingsgevoelig gebied)
 - Illegale terrein ophogingen aanpakken
 - Het ontmoedigen/stopzetten van gratis aanvulgrond om landbouwpercelen op te hogen

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, landbouwadviesraad, milieuadviesraad, Polder van Maldegem

Termijn
Korte termijn
Kosten
€ - € €
Impact
% %
Prioritair?
✓

Actiepunt 3.3 Bekendmaking, sensibilisering en ondersteuning van land- en tuinbouwers

Het Lokaal Bestuur neemt een actieve rol op voor het uitbouwen van klimaatadaptatie bij landbouwers die actief zijn in de gemeente. Dit gebeurt door in te zetten op informeren en stimuleren om actie te ondernemen, en het bieden van ondersteuning:

- Het Lokaal Bestuur engageert zich om landbouwers correct te informeren rond impact van klimaatverandering via overleg.
- Het Lokaal Bestuur zoekt in overleg met de landbouwers naar oplossingen rond de impact van klimaatverandering. Het Lokaal Bestuur bekijkt met de landbouwers hoe dit praktisch gerealiseerd kan worden.
- Duurzame voorbeelden waar de landbouwers zelf profijt uithalen moeten duidelijk zichtbaar zijn om anderen te stimuleren voor een transitie naar duurzame landbouw (bv. open tuindagen, groepsaankopen plantgoed,..)
- Het Lokaal Bestuur tracht landbouwers te stimuleren om maatregelen rond klimaatadaptatie te implementeren. Concreet worden volgende maatregelen aangemoedigd:
 - Agroforestry en het aanplanten van kleinschalige landschapselementen. Het Lokaal Bestuur onderzoekt of het

Termijn
continu
Kosten
€
Impact
% %
Prioritair?
✓

subsidiesysteem hiervoor kan aangepast worden (zie ook Actiepunt 3.1).

- o Diversifiëring van teelten.
- o Bodembeheer (vb. inwerken van koolstof, groenbedekkers, niet-kerende bodembewerking). Hierdoor verbetert de bodemkwaliteit en bijgevolg de waterberging.
- o Informeren over de subsidies die de provincie Oost-Vlaanderen geeft voor het onderhoud en (her)aanleg van knotbomen en poelen in het aandachtsgebied: Krekengebied.
- o Beheersovereenkomsten Vlaamse Landmaatschappij (VLM) promoten: concreet betreft het overeenkomsten voor soortenbescherming; voor bufferen en verbinden; voor kleine landschapselementen (KLE's, zie ook actiepunt 3.1).
- o Zie ook Actiepunt 3.2

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, landbouwadviesraad, milieuadviesraad, vakorganisaties, kennisinstellingen, Vlaamse Landmaatschappij (VLM), Polder van Maldegem, provincie Oost-Vlaanderen

Actiepunt 3.4 Biomassa (afkomstig van kleinschalige landschapselementen) nuttig inzetten

Kleinschalige landschapselementen zijn niet alleen een CO₂ neutrale en hernieuwbare energiebron, ze zorgen ook voor een goede waterhuishouding en verhogen de biodiversiteit op het agrarisch landschap. Een goed beheer is noodzakelijk om deze KLE's in stand te houden en nieuwe aanplant aan te moedigen (zie ook Actiepunt 3.1).

Het Lokaal Bestuur zou het beheer kunnen vergemakkelijken door gemeenschappelijk gebruik van machines (bv. hakselaar) mogelijk te maken of het installeren van een biomassahub. Hiervoor kan ze ook beroep doen op externe partners.

Samenwerking voor agrarisch landschap (SVAL) is een lokale landschapswerking met inspiratie voor andere regio's. Zij zetten onder andere ook in op nuttig hergebruik van houtige biomassa. De vereniging is vooral actief in Kaprijke, Sint-Laureins en Eeklo, maar ook in andere gemeenten van het Meetjesland. Door het landschapsproject 'Meerwaarde van houtsnippers uit landschapsbeheer' met steun van de Provincie Oost-Vlaanderen kan een grotere vergoeding gegeven worden voor de inlevering van houtsnippers bij het gebruik van de houthakselaar.

Verdere inspiratie kan o.a. gevonden worden in het project [Hout = Goud](#) dat uitgevoerd werd in de periode 2017 – 2019 in het Meetjesland. In dit project werd ervoor gekozen om de aanbodzijde van houtige biomassa en de leveringscapaciteit van het lokale landschap uit te werken voor enkele heel concrete cases. De uitwerking van de afzet-zijde werd toen niet in beschouwing genomen.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, milieuadviesraad, Regionaal Landschap Meetjesland & Leievallei, landbouwadviesraad, SVAL, Provincie Oost-Vlaanderen

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 3.5 Promoten van een waterscan bij land- en tuinbouwbedrijven

Het realiseren van een duurzame hemelwaterhuishouding vergt expertise. Bij landbouwbedrijven ontbreekt het vaak aan de nodige kennis om maatregelen zoals bv. het bekijken van de optimale grootte van hemelwaterputten, het uitvoeren van infiltratievoorzieningen voor grotere percelen, terugdringen watergebruik, hergebruik van water.

Het Lokaal Bestuur wijst hiervoor naar gekende diensten die waterscans aanbieden. Landbouwers kunnen terecht bij het Waterportaal, een samenwerking tussen de dienst landbouw en platteland van de provincie Oost-Vlaanderen en een aantal praktijkcentra, voor een waterscan. Hierin wordt de waterbehoefte binnen het bedrijf in kaart gebracht en wordt gezocht naar mogelijke waterbesparende maatregelen en alternatieve waterbronnen.

Daarnaast biedt Vlaio sinds begin 2023 ook een gratis eerstelijnswaterscan of een uitgebreide waterscan aan voor bedrijven.

Voor particulieren worden deze scans aangeboden door drinkwaterbedrijven.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, landbouwadvisraad, milieud adviesraad, het Waterportaal, Vlaio

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% - %%

Actiepunt 3.6 Erosiebestrijdingsmaatregelen

De regio rond Kampel – Verbranden Bos is gevoelig voor erosie. Bodemerosie is één van de belangrijkste bodemdegradatieprocessen. Het vermijden of beperken van bodemerosie draagt niet alleen bij tot het behoud van de vruchtbare toplaag, maar zorgt ook voor een vertraagde afstroming in hellende gebieden, en dus vermijden van wateroverlast.

Er dient verder onderzocht te worden voor deze regio welke (combinatie) van volgende maatregelen meest geschikt zijn om de erosie in deze regio te bestrijden:

- **Teeltechnische (of brongerichte) maatregelen** zijn maatregelen die bijdragen tot de vorming van een goede bodemstructuur, de ruwheid van het bodemoppervlak vergroten, de bodem zo veel en zo lang mogelijk bedekt houden. Enkele voorbeelden hiervan zijn niet-kerende bodembewerking, jaarlijks compost toedienen, direct inzaai, drempeltjes voor teeltruggen, groenbedekkers, ...
- **Grasbufferstroken, grasgangen, houtkanten en plantaardige dammen** breken de kracht van het afstromende water en vangen een deel van het meegevoerde sediment op. Hierdoor vermindert ze de kans op bodemerosie op de stroomafwaarts gelegen percelen en worden wegen en bebouwing beschermd tegen modderstromen. Bovendien worden piekafvoeren naar de waterlopen afgezwakt.
- **Structurele werken** zijn permanente voorzieningen om erosieproblemen te vermijden. Ze worden aangelegd om afstromend water en sediment tijdelijk op te vangen in een bufferzone, door een aarden dam, of in een erosiepoel waarbij het sediment bezinkt en het water vertraagd wordt afgevoerd.

Landbouwers en gemeenten kunnen hiervoor advies en hulp inwinnen via o.a. <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/natuur-en-milieu/erosiebestrijding.html> en www.erosie.be.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, landbouwadvisraad, Provincie Oost-Vlaanderen

Termijn
Continu
Kosten
€-€€
Impact
%%- %%%

Actiepunt 3.7 Aangepaste landbouwtechnieken

Landbouwbedrijven kunnen ook werk maken van aangepaste technieken om hun bedrijfsvoering meer klimaatrobuust te maken.

Termijn
Continu

- **Aanpassingen plantaardige productie:**

- overschakeling naar andere teelten,
- veredeling van bestaande gewasvariëteiten,
- telen van gewassen die lagere maar meer stabielere of robuustere opbrengsten opleveren,
- toepassen van agrobiodiversiteit binnen één bedrijf

Kosten
€-€€€

Impact
%%- %%%

De verschillende provinciale onderzoekscentra voor de landbouw voeren momenteel al studies uit naar meer klimaatbestendige gewassen.

- **Aanpassingen dierlijke productie:**

- extra verkoeling op de grasweiden (meer bomen, hagen en andere kleinschalige landschapselementen) en in stallen (aanbrengen van extra isolatie of reflecterende materialen op het dak).
- enkel op de koelste momenten van de dag buiten laten grazen.
- aangepaste rantsoenering.
- selecteren van meer hitte- en droogtetolerante soorten.

- **Aangepaste landbouwtechnieken:**

- betere bodemwerking dat o.a. de doorlatendheid verhoogt.
- organische bemesting in combinatie met teeltrotatie waardoor het koolstofgehalte verhoogt (en de bodemstructuur, de porositeit en het vochthoudend vermogen).
- maatregelen om de (toegenomen) vuilvracht naar de waterlopen te beperken: bv. het aanleggen van een groenbuffer van enkele meter aan de rand van landbouwperceel of de verplichte teeltvrijzone van één meter, net naast de waterloop (cf. Waterwetboek).

- **Alternatieve landbouwvormen:**

- agroforestry: bv. gewassen telen tussen bomenrijen of grasweiden beplanten met hoogstambomen. Uit onderzoek blijkt dat er, mits de juiste boomkeuze en mits een correct onderhoud van de boomstrook, financieel of bedrijfstechnisch voordeel kan gehaald worden.
- beplantingen langs grachten voorzien en cyclisch beheer ervan. Voor dergelijke aanplantingen was tot 2022 subsidiëring mogelijk via VLIF of de Vlaamse Landmaatschappij. In de toekomst zal VLIF-steun ook weer mogelijk zijn, maar Vlaamse regelgeving moet nog goed gekeurd worden (status 17/03/23).
- Een voedselbos wordt ontworpen (geïnspireerd op de opbouw van een natuurlijk bos) en is gericht op duurzame voedselproductie. Het volgt de principes van permacultuur, waarbij systemen / lagen gecreëerd worden die zichzelf in stand houden, waardoor een geschikt klimaat ontstaat en minder onderhoud nodig is. Hierdoor is de opbrengst per vierkante meter groter dan bij traditionele landbouw.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, landbouwadviesraad, Provincie Oost-Vlaanderen, VLIF, VLM

5.4 Duurzaam waterbeheer

Klimaatbestendig waterbeheer is noodzakelijk om de strijd tegen wateroverlast en droogte aan te gaan. De acties binnen deze pijler zijn opgedeeld in drie categorieën: riolering, regelgeving en plannen, andere.

5.4.1 Riolering

Actiepunt 4.1 Maximaal inzetten op afkoppeling en infiltratie bij rioleringswerken

Wegenis en pleinen maken een groot deel uit van de totale verharding in de gemeente. Verharding leidt onder andere tot wateroverlast, verdroging, meer hittestress en een verlies aan biodiversiteit. Het Lokaal Bestuur streeft naar het actief ontharden van oppervlaktes en het vermijden van afstroom naar de riolering. Ontharding is echter niet altijd mogelijk. Daarom zet het Lokaal Bestuur ook in op het laten afwateren naar groenvoorzieningen (of vijvers) in plaats van naar de riolering. Voorbeelden van maatregelen werden eerder besproken in hoofdstuk 4.

Ook burgers kunnen gestimuleerd worden om bij afkoppelingsprojecten meer in te zetten op infiltratie i.p.v. rechtstreekse aansluiting op de RWA-leiding. Het Lokaal Bestuur kan hierbij helpen door inwoners op het juiste moment (namelijk op het moment van rioleringswerken in hun straat) in contact te laten komen met een afkoppelingsadviseur die de mogelijkheden van infiltratie op eigen domein of op openbaar domein kenbaar maakt.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst wegen en riolering, VMM, Aquafin

Termijn
continu
Kosten
€ € €
Impact
% % %
Prioritair?



Actiepunt 4.2 Verdere uitbouw van het gescheiden rioleringsstelsel

Het Lokaal Bestuur zet verder in op de aanleg van een gescheiden stelsel. Klimaatverandering brengt grotere piekbuien met zich mee, waardoor het gemengd stelsel vaker onder druk zal komen te staan. Dit leidt tot bijkomende overstorten naar de waterlopen (met een mogelijks grote negatieve impact op waterkwaliteit), een minder efficiënte werking van de rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) door een sterke verdunning, en meer wateroverlast. Door in te zetten op een gescheiden stelsel worden afval- en regenwater apart afgevoerd. Hierdoor treden de overstorten minder vaak in werking, efficiëntere werking RWZI en is de waterafvoer beter beheersbaar.

Bij de uitbouw van het gescheiden rioleringsstelsel moet er voldoende aandacht geschonken worden aan afkoppeling. In eerste instantie moet water altijd zo veel mogelijk ter plaatse worden gehouden (zie ook Actiepunt 4.1).

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst wegen en riolering, VMM, Aquafin

Termijn
Continu
Kosten
€ € €
Impact
% % %

Actiepunt 4.3 Aanpakken van knelpunten in het rioleringsstelsel

Met behulp van het masterplan wateroverlast en ervaringen uit het verleden kent het Lokaal Bestuur de locaties met wateroverlast en is ze op de hoogte van knelpunten in het bestaande rioleringsstelsel. Op basis hiervan wordt, samen met de rioleringsbeheerders, een actieprogramma opgemaakt dat een prioritering toekent aan deze knelpunten. Daarnaast zorgt het Lokaal Bestuur er voor dat de meerjarenbegroting afgestemd is op deze acties.

Het Lokaal Bestuur zal deze problemen ook melden bij de gebiedsingenieur van Aquafin (bv. overstorten die te vaak in werking treden, of omgekeerd waterlopen die binnenstromen in het stelsel). Zij hebben een programma dat zich bezig houdt met het aanpakken van knelpunten.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst wegen en riolering, VMM, Aquafin

Termijn

Continu

Kosten

€ € €

Impact

% % %

5.4.2 Regelgeving en plannen

Actiepunt 4.4 Strenger regelgevend kader

Een streng regelgevend kader is voor sommige zaken noodzakelijk. Zo wordt in veel gevallen het opgepompt grondwater tijdens een bronbemaling afgeleid naar de riolering. Dit zorgt voor de verlaging van de grondwatertafel binnen het invloedsgebied van de bemaling, minder efficiënte werking van de waterzuiveringsinstallaties en overstorten zullen vaker in werking treden. De huidige regels bij bronbemalingen zijn als volgt:

- 1) Retourbemaling
- 2) Lozen in gracht of waterloop
- 3) Lozen in RWA
- 4) Lozen in gemengde riolering

Het Lokaal Bestuur wil de focus voornamelijk leggen op het terugdringen van bemalingen. Daarnaast wil het ook strenger toezien of de huidige hiërarchie zo goed als mogelijk wordt gevolgd, en dus maximaal op infiltratie ingezet wordt. Het Lokaal Bestuur bekijkt of het mogelijk is om een handhavende ambtenaar aan te stellen die hierop kan toezien (zie Actiepunt 0.2).

Momenteel wordt er bij bemalingen in de periode april – september gevraagd aan de bouwheren om een buffervat van 1 m³ met een aftapkraantje te voorzien zodat hergebruik van opgepompt grondwater eenvoudig en gratis is voor derden. Omwille van het probleem met opslagcapaciteit van de opgepompte volumes zullen de volumes die effectief hergebruikt worden meestal laag zijn, tenzij er een structurele gebruiker kan gevonden worden. Toch blijft het hergebruik van bemalingswater belangrijk vanwege de voorbeeldfunctie. Maldegem rekent er bovendien op om in overleg met de bouwheren van grotere projecten bemalingswater te kunnen gebruiken voor de watergift en onkruidbestrijding met heetwaterunit of andere toepassingen. Er kan gekeken worden op welke manier het lokaal bestuur hierbij kan faciliteren, rekening houdende met geldende wetgeving.

In Eeklo legt men momenteel nieuwe verkavelingen aan zonder daarbij een regenwaterriolering te voorzien. Het water wordt afgeleid naar buffergrachten en infiltratievoorzieningen, waar het dankzij de zanderige ondergrond relatief snel kan infiltreren. Ook in Maldegem zijn de meest voorkomende bodemtypes zand en zandleem. Het Lokaal Bestuur heeft dan ook al op verscheidene plaatsen infiltratievoorzieningen (o.a. wadi's) aangelegd, maar in de toekomst moet dit ook verder mee genomen worden als mogelijkheid. Bovendien moet er ook op toegezien worden dat er in de toekomst niet gebouwd wordt in overstromingsgevoelig gebied. Dit zijn gebieden die eens om de 100 jaar overstromen in het huidig klimaat (zie ook 2.3.1 voor de analyse van de verandering van herhalingsstijd en voor de overstromingskaarten).

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, milieudienst, dienst wegen en riolering, dienst ruimtelijke ordening

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 4.5 Aftoetsen van nieuwe projecten aan de visie in het hemelwater- en droogteplan

In de zomer van 2020 maakte de Vlaamse minister van omgeving de Blue Deal bekend: een plan dat inzet op 70 maatregelen in de strijd tegen waterschaarste en droogte. Eén van de maatregelen in het plan zet in op het triggeren van lokale besturen om openbare ruimte te ontharden. Vanaf 2024 zullen gemeenten enkel nog toegang hebben tot watergerelateerde subsidies, mits een 'hemelwater- en droogteplan' met een voldoende hoog ambitieniveau werd opgesteld. Dit plan heeft als doel om een integrale ruimtelijke visie te ontwikkelen over hoe de buffering, infiltratie en regenwaterafvoer binnen het grondgebied van de gemeente kan gerealiseerd worden.

Het hemelwater- en droogteplan werd goedgekeurd door de gemeenteraad in Maldegem op 16/12/2021 en kan dus gebruikt worden om toekomstige projecten met betrekking tot infiltratie en buffering af te toetsen aan deze lange-termijn visie (het kan o.a. inzicht geven over herbestemming van woonreservegebieden).

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst wegen en riolering

Termijn
continu
Kosten
€
Impact
% %

5.4.3 Andere acties

Actiepunt 4.6 Het Lokaal Bestuur Maldegem geeft het goede voorbeeld

In de strijd tegen droogte is het belangrijk om zo weinig mogelijk water te laten wegstromen, maar het zoveel mogelijk lokaal te hergebruiken of infiltreren. Met dit actiepunt toont het Lokaal Bestuur het goede voorbeeld door in te zetten op volgende zaken:

- Regenopvang voorzien bij grote daken van gemeentelijke gebouwen (cultureel centrum in Adegem, kerken, loodsen, WZC Warmhof, ...). Dit water kan dan gebruikt worden door de groendienst voor nieuwe aanplant.
- Groepsaankoop regenwatertonnen gemeentelijk organiseren
- Meer inzetten op kleine ingrepen
 - o.a. gat in boordsteen zodat water van wegnis naar groenvoorziening kan stromen
 - regenpijpen doorsnijden en afvoeren naar groenzone
- Gemeente streeft naar hemelwaterneutrale projecten: streven naar 95% infiltratie en hergebruik van het hemelwater van verharding van wegnis en gebouwen.
- Maldegem zal verder inzetten op infiltratie en buffering bij wegniswerken met aandacht voor lokale natuurontwikkeling.

Bovendien communiceert het Lokaal Bestuur naar haar inwoners over de acties die ze in kader van klimaatadaptatie uitvoert. Op die manier zijn de burgers op de hoogte gebracht over het belang van de ingrepen. Dit kan een stimulans zijn voor inwoners om zelf actie te ondernemen.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, alle gemeentediensten

Termijn
continu
Kosten
€ €
Impact
% %
Prioritair?
✓

Actiepunt 4.7 Verderzetten van het pilootproject 'plaatsen van stuwen' door Polder van Maldegem

De Polder van Maldegem heeft momenteel enkel voorlopige stuwen bij waterlopen van 2^e en 3^e categorie, het effect hiervan is al duidelijk merkbaar. De Polder heeft de ambitie om deze voorlopige stuwen om te vormen naar vaste constructies. Bij waterlopen van 2^e categorie moet er echter rekening worden gehouden met vismigratie door het plaatsen van vistrappen.

De Polder doet haar best om aanspraak te kunnen maken op subsidies i.h.k.v. de Blue Deal om dit project verder te zetten. Later kan dit project opgeschaald worden voor heel de gemeente. Het Lokaal Bestuur kijkt om een subsidie voor het plaatsen van stuwen te voorzien.

Er dient hierbij ook rekening gehouden te worden met het Besluit Peilbeheer op onbevaarbare waterlopen en grachten dat momenteel in de goedkeuringsfase zit (status 17/03/2023).

Hierbij zal ook gebruik gemaakt worden van de potentieelkaarten en effectiviteitskaarten stuwtes bij wateroverlast en droogte, alsook de restrictiekaart stuwtes die beschikbaar zijn op [de website](#) van de VMM.

Betrokken diensten en partijen: Polder van Maldegem, VMM, dienst wegen en riolering

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %
Prioritair?
✓

Actiepunt 4.8 Realisatie van een 3^e wachtbekken opwaarts Kleit ter bescherming van Kleit

In het verleden heeft de Ede al meerdere malen voor wateroverlast in Kleit gezorgd. Het Lokaal Bestuur en de provincie hebben al heel wat werken uitgevoerd om wateroverlast in de toekomst tegen te gaan. Momenteel beschikt de gemeente over 2 wachtbekkens die Kleit moeten beschermen bij hevige regenval. Een modelleringsstudie van de provincie heeft echter uitgewezen dat opwaarts Kleit een 3^e wachtbekken noodzakelijk is om Kleit te beschermen tegen wateroverlast (rekening houdend met de toenemende extremen in de toekomst). Er zal gekeken worden of dit 3^e wachtbekken kan gerealiseerd worden.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, Provincie Oost-Vlaanderen, dienst wegen en riolering

Termijn
Lange termijn
Kosten
€ € €
Impact
% % %

Actiepunt 4.9 Extra bufferbekken afwaarts Kleit bij samenkomst Ede en Biestwatergang

Tijdens de winter komen de twee Meersen (Vossenholse en Eelveldse) onder druk te staan. Het is al meerdere malen voorgekomen dat de Meersen vol staan en er terug neerslag voorspeld is, waardoor de buffercapaciteit afwaarts Kleit niet meer ter beschikking is en Kleit onder water kan komen te staan. Het afgraven van de terreinen aan de samenkomst Ede-Biestwatergang kan bijkomende ruimte voor water realiseren.

Een alternatief hiervoor is om opwaarts van het wachtbekken knijpconstructies toe te voegen. Op die manier kan er ook veel water gebufferd worden zonder grootschalige werken.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, Provincie Oost-Vlaanderen, dienst wegen en riolering

Termijn
Lange termijn
Kosten
€ € €
Impact
% % %

Actiepunt 4.10 Realisatie van vier extra bufferbekkens op de industriezone Krommewege

De percelen met de grootste verharding zijn voornamelijk bedrijven op de industriezone Krommewege.

In de toekomst wordt bekeken om nog 4 extra bufferbekkens te realiseren om wateroverlast tegen te gaan: het zuidelijk bufferbekken bij de firma De Bree en de bufferbekkens op de sites van de firma Roxell; de politie en aan het recyclagepark in de Steenhouwerslaan moeten nog worden gerealiseerd.

De budgetten hiervoor zijn reeds voorzien in de meerjarenplanning.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, dienst wegen en riolering

Termijn
Lange termijn
Kosten
€ € €
Impact
% % %
Prioritair?
✓

Actiepunt 4.11 Onderzoek en realisatie van stuwen in (baan)grachten

Naast het Actiepunt 4.7, wenst het Lokaal Bestuur ook het onderzoek en de realisatie van stuwen in (baan)grachten verder te stimuleren.

Eenvoudige ingrepen zoals het plaatsen van stuwjes in grachten hebben met een beperkte investeringskost een groot effect op de afstroom. Bij grachten met stuwjes zonder doorvoeropening zal de gracht dienen als 1 grote infiltratievoorziening die de grondwatervoorraad zal voeden.

Bij grachten met stuwjes met doorvoeropening zal de gracht dienen als buffergracht. De knijpopening kan rond, vierkant, V-vormig of rechthoekig zijn. Er kan ook gewerkt worden met een getrapte overstortmuur. Om de bufferende werking te maximaliseren, is het belangrijk dat de grachten zoveel mogelijk horizontaal worden aangelegd en worden opgedeeld in compartimenten. In hellende gebieden moeten de grachten dus in trapvorm worden aangelegd. Elk compartiment kan worden behandeld als een infiltratievoorziening (in functie van de doorlatendheid van de bodem) of een buffervoorziening, die vertraagd geledigd moeten worden. Dit geldt ook voor infiltratiegrachten.

Er dient hierbij ook rekening gehouden te worden met het Besluit Peilbeheer op onbevaarbare waterlopen en grachten dat momenteel in de goedkeuringsfase zit (status 17/03/2023).

Hierbij zal ook gebruik gemaakt worden van de potentieelkaarten en effectiviteitskaarten stuwjes bij wateroverlast en droogte, alsook de restrictiekaart stuwjes die beschikbaar zijn op [de website](#) van de VMM.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, dienst wegen en riolering

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %

5.5 Communicatie, sensibilisering en partnerships

Een belangrijk onderdeel van dit klimaatadaptatieplan is de pijler rond communicatie, sensibilisering en partnerships. Hieronder volgt een lijst van actiepunten die bijdragen aan de uitvoering van deze pijler.

Actiepunt 5.1 Bekendmaking van het adaptatieplan

Na de goedkeuring van het klimaatplan wordt het plan, samen met de doelstellingen en ambities van het Lokaal Bestuur, breed gecommuniceerd. Het Lokaal Bestuur kan hierbij gebruik maken van de communicatiekanalen die ze nu reeds heeft (website, Vrij Maldegem, persberichten, sociale media, ...).

De communicatiedienst van het Lokaal Bestuur bekijkt hoe het klimaatadaptatieverhaal voldoende duidelijk en "menselijk" gebracht kan worden vanuit een positieve invalshoek. In alle communicatie wordt de nodige nuance gebracht: klimaatadaptatie helpt ons voor te bereiden op extremen, maar kan niet voorkomen dat alle toekomstige gebeurtenissen opgevangen kunnen worden. Het risico op wateroverlast bijvoorbeeld blijft bestaan, en dus moeten mensen zich ook individueel voorbereiden op dergelijke extremen. De communicatiecampagne spoort mensen dus ook aan om zelf actie te ondernemen. De focus moet liggen op het 'en-en-en verhaal', zowel overheden, burgers, scholen, bedrijven en landbouwers zullen inspanningen moeten leveren.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, communicatiedienst

Termijn
Kosten
Impact
Prioritair?



Actiepunt 5.2 Inwoners stimuleren om hun tuin klimaatadaptief in te richten

Groene tuinen vormen een belangrijk middel in strijd tegen de gevolgen van de klimaatverandering, ze herbergen heel wat planten en dieren, kunnen koolstof vasthouden en zijn belangrijk voor waterberging. Om deze reden wil het Lokaal Bestuur de communicatie naar burgers toe, over maatregelen die zij op eigen terrein kunnen nemen, versterken.

Om inwoners over de streep te trekken, ligt de nadruk vooral op quick-wins: maatregelen die meestal gerealiseerd kunnen worden met een beperkte financiële inspanning, zoals bijvoorbeeld het afkoppelen van een regenwaterpijp naar de tuin of regenwatervijver, het voorzien van gevelgroen, of het planten van bloemensoorten om biodiversiteit te promoten. Voor grotere ingrepen, zoals het ontharden van tuinen, het voorzien van een hemelwaterton of een blauwgroen dak, biedt het Lokaal Bestuur technische ondersteuning aan en wijst de eigenaar naar eventuele subsidies.

Maldegem wil dit actiepunt concreet realiseren door:

- Te communiceren over groepsaankopen / subsidies / etc., bv.:
 - Groepsaankopen plantgoed van de RLML: "Zaad op Maat", "Behaag je Tuin", etc.
 - Bosaanplantingsacties zoals "[Boost](#)" (Bosgroepen en Provincie Oost-Vlaanderen).
 - "Beplant het landschap" actie (Provincie Oost-Vlaanderen)
- Te communiceren over sensibiliseringscampagnes:
 - project 'klimaatgezonde tuin' (Provincie Oost-Vlaanderen).
 - campagnes 'Maai mei niet' en 'Laat ze liggen'. Tijdens 'Maai mei niet' wordt er opgeroepen om gedurende de maand mei het gras 1 maand niet te maaien. Langer gras waarin bloemen mogen groeien, maakt onze leefomgeving gezonder, klimaatbestendiger en biodiverser. Het laten liggen van bladeren zorgt voor een betere bodemstructuur. De

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %

Prioritair?



bodem kan hierdoor beter water vasthouden, wat een groot voordeel is tijdens droge periodes.

- Bekendmaken van burgerwetenschapsprojecten zoals bv. [Curieuzeneuzen](#), waarbij het laatste project (2021-2022) betrekking had op het meten van droogte en hitte in tuinen.
- Bekendmaken van gespecialiseerde websites: <https://mijntuinlab.be/>, <https://blauwgroenvlaanderen.be/bewoners/>, <https://www.rainproof.nl/wat-kan-ik-doen/tuin>, ...
- Te onderzoeken of er een tuinranger / tuincoach kan ingezet worden om klimaatrobuuste tuinen te stimuleren.
- Voorbeelden uit andere gemeenten overnemen (bv. Project Leiedal – onthard je mee).
- Kunstgras zoveel mogelijk af te raden.
- Opmaak van een groenplan (groenvisie / groen beleidskader) en reglement voor gevelbeplanting / opleggen van een groennorm (zie ook Actiepunt 1.7).

Sensibilisering naar inwoners en acties aankondigen kan via de lokale krant 'Vrij Maldegem'. Daarnaast zullen goede voorbeelden in het openbaar domein inwoners over de streep kunnen trekken om ook hun tuin klimaatgezond in te richten (zie ook Actiepunt 1.3 en Actiepunt 4.6)

Betrokken diensten en partijen: Communicatiedienst, milieudienst, Provincie Oost-Vlaanderen, Regionaal Landschap Meetjesland & Leievallei, Bosgroepen Oost-Vlaanderen, Tuinrangers

Actiepunt 5.3 Inwoners sensibiliseren over het nut van grachten, bovengrondse infiltratievoorzieningen, hemelwaterputten met hergebruik van water, en groendaken

Nu wordt er nog te vaak gekozen voor ondergrondse voorzieningen die nauwelijks te controleren en te onderhouden zijn terwijl er bovengronds wel voldoende ruimte is. Met dit actiepunt wil het Lokaal Bestuur haar inwoners ten stelligste aanraden om in te zetten op bovengrondse voorzieningen. Dit is een duurzame oplossing die tal van voordelen biedt:

- Controleerbaar en onderhoudsvriendelijk
- Voorzieningen kan je landschappelijk integreren
- Multifunctioneel ruimtegebruik mogelijk (bv. speelcreatie)
- Verscheidenheid aan beplanting mogelijk, verhoogt de biodiversiteit

Belangrijk aandachtspunt hierbij is de correcte uitvoering van de infiltratievoorziening. Zo moet men erop toezien dat de toekomstige infiltratieplaats niet wordt verdicht (bv. door het plaatsen van stockagemateriaal op deze plaats).

Daarnaast wil het Lokaal Bestuur ook alle betrokken partijen verder sensibiliseren over het plaatsen van hemelwaterputten en hergebruik van dit water, alsook over groendaken waar mogelijk.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst ruimtelijke ordening, communicatiedienst

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %
Prioritair?
✓

Actiepunt 5.4 Sensibiliseren van ontwerpers, architecten en studiebureaus

Een klimaatrobuuste leefomgeving vraagt inspanningen van vele kanten (Lokaal Bestuur, inwoners, landbouwers, industrie, ...). Deze 'mentaliteitsverandering' is zeker ook nodig bij ontwerpers, architecten, stedenbouwkundigen, studiebureaus, ...

Ze moeten klimaatadaptieve gebouwen ontwerpen die leiden tot minder wateroverlast, minder hittestress, minder nadelige gevolgen van langdurige droogte en meer biodiversiteit. Ook moeten zij mee gesensibiliseerd worden over de positieve effecten van bovengrondse infiltratievoorzieningen (zie ook Actiepunt 5.3) die vandaag nog te vaak ondergronds wordt weggestopt.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, dienst ruimtelijke ordening, communicatiedienst

Termijn
Korte termijn
Kosten
€
Impact
% %
Prioritair?
✓

Actiepunt 5.5 Opstart overlegplatform voor en door bedrijven i.h.k.v. klimaatmaatregelen

Het Lokaal Bestuur zal bekijken of het haalbaar is om een overlegplatform op te starten door en voor bedrijven, waarbij verschillende thema's met betrekking tot klimaatmaatregelen aan bod kunnen komen.

Mogelijke thema's/maatregelen zijn:

- Bij heraanleg van het gescheiden stelsel gaat de afkoppelingsdeskundige in opdracht van het Lokaal Bestuur langs bij bedrijven om enerzijds af te koppelen en anderzijds hen te stimuleren om meer te doen met hemelwater (hergebruik voor nuttige toepassingen).
- Sensibiliseringsactie opzetten bij bedrijven m.b.t. ontharding en infiltratie.
- Sommige vergunningen moeten op regelmatige basis vernieuwd worden. Dit is bijgevolg een mooie gelegenheid om de eisen in de vergunningen na te kijken en eventueel te verscherpen.
- Gratis waterscan door Vlaio met keuze tussen een eerstelijnswaterscan of een uitgebreide waterscan
- Subsidies (bv. via het Lokaal Bestuur, Veneco, Vlaio, VLIF, OVAM, departementen Vlaanderen, etc.), financiële fondsen (bv. Emma Emma Leclercq Fonds van de POM)
- Andere thema's op <https://btmvlaanderen.be/>

Bij de aanleg van het nieuw industrieterrein moet er voldoende aandacht besteed worden aan adaptatiemaatregelen. Veneco zal hier op toezien bij de start van het project, zij zullen de focus leggen op ontharde bermen en maximale infiltratie bij het ontwerp en uitvoering.

Betrokken diensten en partijen: Gemeentediensten, Veneco, Vlaio, VLIF, OVAM, POM, departementen Vlaanderen

Termijn
Continu
Kosten
€ €
Impact
% %
Prioritair?
✓

Actiepunt 5.6 Informeren over klimaatadaptief bouwen

In Maldegem zijn er nog een groot aantal oude gebouwen. Deze zijn vaak niet bestand tegen hete zomers. Gezien de huidige problematiek en met oog op de toekomst is het belangrijk om hier nu al op in te spelen. De campagne 'Hou je huis koel' van het Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen (Provincie Oost-Vlaanderen) omvat maatregelen die je kan toepassen om ervoor te zorgen dat de hitte niet kan binnenkomen in je woning.

Het Lokaal Bestuur kan ook het gratis bouwadvies/renovatieadvies van het Woon- en Energieloket en Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen meer promoten. Dit advies is ruimer opgevat dan louter hitte bestrijdende maatregelen, er wordt zowel aandacht besteed aan mitigatie- en adaptatiemaatregelen (duurzaam materialengebruik,

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %

energiezuinig bouwen, wateroverlast beperken, droogte tegengaan, hitte bestrijden en biodiversiteit een boost geven).

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, communicatiedienst, Woon- en Energieloket, Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen (Provincie Oost-Vlaanderen)

Actiepunt 5.7 Ludieke acties organiseren

Het Lokaal Bestuur tracht ludieke acties op te zetten met en voor de inwoners, waarbij klimaatadaptatie gepromoot wordt.

Een samenwerking met andere partners (Regionaal Landschap Meetjesland & Leievallei, Aquaflanders,...) kan een grote meerwaarde zijn. Ook scholen kunnen hier een belangrijke rol in spelen, zo wordt op een eenvoudige manier een groot deel van de bevolking bereikt. Het Lokaal Bestuur staat open voor andere initiatieven en bekijkt of ze op bepaalde vlakken ondersteuning kan bieden.

Tijdens bv. De week van de duurzame gemeente kan hier extra op ingezet worden, gezien er dan ook duurzame helden in de kijker worden gezet rond een bepaald onderwerp.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, communicatiedienst, RLML, Natuurpunt, VELT, Aquaflanders, scholen, bedrijven, ...

Termijn
continu
Kosten
€ €
Impact
% %

Actiepunt 5.8 Beroep doen op andere partners en gebruik maken van kansen die zich aanreiken

Met dit actiepunt gaat het Lokaal Bestuur actief op zoek naar acties die nu reeds lopen in kader van klimaatadaptatie (of die binnenkort zullen worden opgestart). Ze bekijkt of deze acties interessant zijn voor Maldegem en of het mogelijk is hierop in te pikken.

Een samenwerking met andere partners (RLML, Veneco, Natuurpunt, VELT ...), maar ook gemeenten kan een grote meerwaarde zijn. Ook scholen kunnen hier een belangrijke rol in spelen, zo wordt op een eenvoudige manier een groot deel van de bevolking bereikt. Het Lokaal Bestuur staat open voor andere initiatieven en bekijkt of ze op bepaalde vlakken ondersteuning kan bieden.

Bovendien gaat het Lokaal Bestuur ook actief op zoek naar financiering. Adaptatiemaatregelen die wat meer geld kosten en die om grote aanpassingen en werken vragen, maar ook adaptatiemaatregelen die vragen om participatie van mensen, kunnen gefinancierd worden uit allerlei beschikbare projectsubsidies die door Europa, Vlaanderen (Blue Deal, Klimaatpact, Proeftuinenproject droogte, ...) of de provincies (Klimaatgezonde tuinen, Bosloket, Beplant het landschap, ...) worden aangeboden.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, RLML, Veneco, Natuurpunt, Velt, Provincie Oost-Vlaanderen, Vlaanderen, Europa

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 5.9 Opstellen van een gemeentelijk hitte-actieplan

In Vlaanderen zorgt het Agentschap Zorg en Gezondheid voor het uitsturen van de warmtewaarschuwingen en de sensibilisering van zowel de algemene bevolking als van organisaties en professionelen die werken naar kwetsbare groepen. De uitvoering hiervan wordt beschreven in het Vlaams Warmteactieplan. De alarmfase, die als een crisisfase

Termijn
continu
Kosten
€ €
Impact
% %

wordt aanzien, blijft echter een Federale bevoegdheid. De regionale overheden ondersteunen wel de communicatie tijdens deze fase.

Een goed gemeentelijk hitte-actieplan schetst de krijtlijnen over hoe en wanneer kwetsbare doelgroepen, en de personen die ermee werken, geïnformeerd en gewaarschuwd moeten worden in warmteperiodes. Het schetst ook een kader voor professionals om (preventieve) acties te ondernemen zodat de negatieve gezondheidseffecten als gevolg van hitte voorkomen of beperkt kunnen worden. Het Vlaamse warmteactieplan uit 2017 (zie ook: www.warmedagen.be/warmteactieplan) kan hierbij als leidraad dienen. Dit plan bestaat uit twee delen: een waakzaamheidsfase waarin de temperatuur nauwkeurig in het oog gehouden wordt, en een waarschuwingfase waarbij kwetsbare groepen gewaarschuwd worden en gepaste maatregelen getroffen worden.

Actiepunten die aan bod komen in een hitte-actieplan zijn onder andere:

- Aangepaste werkschema's
- Verhoogde aandacht voor en controle van kwetsbare personen
- Verkoelende elementen aanbrenge: permanent (waterspeelelementen, fontein) of tijdelijk (zoals drinkfontein)

Daarnaast kan het [Plan van aanpak](#) voor lokale besturen met een leidraad '[lokaal gezondheidsplan warme dagen](#)', een actie-inspiratiematrix en een leidraad evenementen, input geven voor dit gemeentelijk hitte-actieplan.

Betrokken diensten en partijen: Sociale dienst OCMW, communicatiedienst, dienst evenementen, Agentschap Zorg en Gezondheid

Actiepunt 5.10 Periodiek participatiemoment

Het Lokaal Bestuur wil dat klimaatadaptatie een prominent aanwezig thema blijft binnen de gemeentediensten, de bevolking en de andere actoren. Dit kan onder andere door het organiseren van participatiemomenten voor bepaalde projecten. Hierdoor vergroot het draagvlak voor de uitvoering van het klimaatplan.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, milieudienst, communicatiedienst

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 5.11 Hanteren van een klimaattoets bij relevante projecten van het Lokaal Bestuur

Het Lokaal Bestuur wil een klimaattoets hanteren bij het nemen van relevante beslissingen. Op die manier onderneemt ze altijd actie in lijn met de doelstellingen uit het klimaatadaptatieplan. De exacte vorm van deze klimaattoets is echter nog niet bepaald. Dit kan één van de eerste zaken zijn waarmee het Lokaal Bestuur van start kan gaan bij de uitvoering van dit plan.

Zo'n klimaattoets kan bijvoorbeeld in de vorm van een checklist of een scorebord zijn. Hierin kunnen een aantal essentiële principes staan die gevolgd moeten worden om te kunnen spreken over een succesvol project op vlak van klimaatadaptatie.

Bovendien kan het Lokaal Bestuur beroep doen op het Woon- en Energieloket en het Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen van de provincie voor het krijgen van duurzaam bouwadvies.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal Bestuur, alle gemeentediensten, Woon- en Energieloket, Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen.

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %

Actiepunt 5.12 Regelmatige bijsturing en monitoring van het klimaatadaptatieplan

Het klimaatadaptatieplan is een "levend" document. Dit betekent dat het plan periodiek (bijvoorbeeld jaarlijks) wordt geëvalueerd. Op regelmatige basis wordt een overlegmoment georganiseerd waarin alle gemeentediensten samen participeren en samen het klimaatadaptatieplan bijsturen. Waar nodig worden acties toegevoegd of bijgestuurd, en ervaringen gedeeld.

Eind 2022 werd de PLANtool van de VMM voor de beoordeling van gebiedsgerichte klimaatadaptatiemaatregelen gelanceerd. In de toekomst moet er ook bekeken worden op welke manier de adaptatiepotentieelkaarten, de effectiviteitskaarten en de restrictiekaarten (<https://kaartencatalogus.toepassingen.vmm.vlaanderen.be/>) een invloed kunnen hebben op bepaalde acties.

Om de voortgang van het klimaatadaptatieplan te monitoren, wordt gebruik gemaakt van enkele indicatoren. Deze indicatoren worden periodiek (bijvoorbeeld jaarlijks) geëvalueerd. Ook is het mogelijk om via deze indicatoren tussendoelen op tussentijdstippen te definiëren. Volgende indicatoren worden voorgesteld, maar deze lijst kan tijdens de uitvoering verder uitgebreid/bijgestuurd worden:

- Het aantal gerealiseerde en nog te realiseren acties uit dit adaptatieplan.
- Het aantal acties van burgers.
- De hoeveelheid verharding van het gemeentepatrimonium dat afgekoppeld werd van de riolering.
- Het aantal m² groen- (of groenblauwe) daken
- Het aantal m² verharding van wegen en pleinen dat afgekoppeld is van de riolering.
- Het aantal m² verharding van alle gebouwen dat afgekoppeld is van de riolering
- Het aantal m² groen (met onderscheid tussen groen in de bebouwde kern, en groen in de buitengebieden).
- Het aantal m³ regenwaterputten in beheer van het Lokaal Bestuur, en/of het aantal gemeentegebouwen met hemelwaterputten die actief gebruikt worden.
- Indicatoren die in het kader van het (Lokaal Energie en Klimaatpact) LEKP dienen gerapporteerd te worden:
 - Werf1: Laten we een boom opzetten: aantal bomen; aantal m hagen en geveltuinbeplanting en m² natuurgroenperken
 - Werf 4: Water: het nieuwe goud: aantal m² ontharding en aantal m³ hemelwateropvang.

De meeste van deze indicatoren kunnen relatief eenvoudig bijgehouden worden door de gemeentediensten door stelselmatig ingrepen te inventariseren in een centrale database. Daarnaast kan ook gebruik gemaakt worden van databases van andere instanties (bijvoorbeeld VMM of Departement Omgeving) om bepaalde cijfers op te volgen. De gemeentediensten bekijken nog intern hoe dit praktisch best wordt aangepakt.

Eigenlijk moet deze actie niet als een apart actiepunt bekeken worden. Dit is een onmisbaar deel dat hoort bij de uitvoering van het klimaatplan. Wegens het grote belang van opvolging is het toch apart opgenomen.

Betrokken diensten en partijen: Milieudienst, groendienst, dienst ruimtelijke ordening, dienst wegen en riolering, dienst infrastructuur, VMM

Termijn
Continu
Kosten
€
Impact
% %
Prioritair?
✓



Referenties

- Baguis, P., Boon, W., Kampkuiper, S., Rosenboom, R., Verbout, A., Verwij, L., van de Vijver, H. (2012). *Klimaat-effectschetsboek West- en Oost-Vlaanderen*. KMI en Bodemkundige Dienst van België vzw in opdracht van Provincies West-Vlaanderen en Oost-Vlaanderen.
- Coninx, I., De Rooij, B., Swart, R., Willems, P., Van Uytven, E., Tabari, H., Goosen, H., Koekoek, A., Van Bijsterveldt, M., Boone, P. (2016), *Klaar voor klimaatverandering - Opmaak van een risico- en kwetsbaarheidsanalyse in functie van klimaatadaptatie en uitwerken van adaptatiebeleid op maat van en voor de provincie Antwerpen*. Alterra Wageningen UR en KU Leuven voor Provincie Antwerpen
- Forzieri, G., Cescatti, A., e Silva, F. B., Feyen, L. (2017). Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study. *The Lancet Planetary Health*, 1(5), e200–e208. [http://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30082-7](http://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30082-7)
- Grant, G., and Gedge, D. (2019). Living roofs and walls from policy to practice: 10 years of urban greening in London and beyond. The Bartlett, UCL.
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Lauwaet D., De Ridder K., Maiheu B., Hooyberghs H., Lefebvre F. (2018), *Uitbreiding en validatie indicator hitte-eilandeffect*, VITO voor Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2018/01, VITO.
- Lokers R., Coninx I., Willems P., de Groot H., Staritsky I. (2018) *Klimaatportaal Vlaanderen*, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, dienst Hoogwaterbeheer en dienst Milieurapportering, AOW&MIRA/2018/02, Wageningen Environmental Research/KU Leuven.
- Mody K. et al. (2020). Flower power in the city: replacing roadside shrubs by wild flower meadows increases insect numbers and reduces maintenance costs. PlosOne.
- Ntegeka, V., Baguis, P., Roulin, E., Willems, P. (2014), Developing tailored climate change scenarios for hydrological impact assessments. *Journal of Hydrology*, 508C, 307-321
- Razzaghmanesh, M., and Razzaghmanesh, M. (2017). Thermal performance investigation of a living wall in a dry climate of Australia. *Building and Environment*, 112, 45-62.
- Staes, J., Meire, P. (2020) Methodologie voor de opmaak van de watersysteemkaarten voor Vlaanderen. (versie 2020/01/16), Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 020-R251.
- Sumaqua, (2018). *Risico- en kwetsbaarheidsanalyse voor het Meetjesland onder klimaatverandering*. Studie uitgevoerd in opdracht van Veneco en Provincie Oost-Vlaanderen binnen het Meetjesland Klimaatgezond initiatief. p. 100

- Vander Mijnsbrugge, K.; Turcsán, A.; Maes, J.; Duchêne, N.; Meeus, S.; Van der Aa, B.; Steppe, K.; Steenackers, M. Taxon-Independent and Taxon-Dependent Responses to Drought in Seedlings from *Quercus robur* L., *Q. petraea* (Matt.) Liebl. and Their Morphological Intermediates. *Forests* 2017, 8, 407.
- Vriens L. & Peymen J.(2017). *Ecotoopkwetsbaarheidskaarten voor Vlaanderen. 2016 – versie 2*. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (19), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.12650809
- Weisse, R., Bellafiore, D., Menendez, M., Mendez, F., Nicholls, R., Umgiesser, G., Willems, P. (2014). Changing extreme sea levels along European coasts. *Coastal Engineering*, 87, 4-14
- Willems P., Vrac M. (2011), Statistical precipitation downscaling for small-scale hydrological impact investigations of climate change. *Journal of Hydrology*, 402, 193–205
- Willems P. (2014). Actualisatie van de extreme-waarden-statistiek van stormvloed en aan de Belgische kust. KU Leuven - Afdeling Hydraulica, Rapport voor de Vlaamse Overheid - Waterbouwkundig Laboratorium, oktober 2014, 27 p.
- Wolfs, V., Ntegeka, V., Willems, P., Francken, W., 2018. *Impact van klimaatverandering op rioleringen*. Studie uitgevoerd door Sumaqua in opdracht van VLARIO, 33 p.

Bijlagen

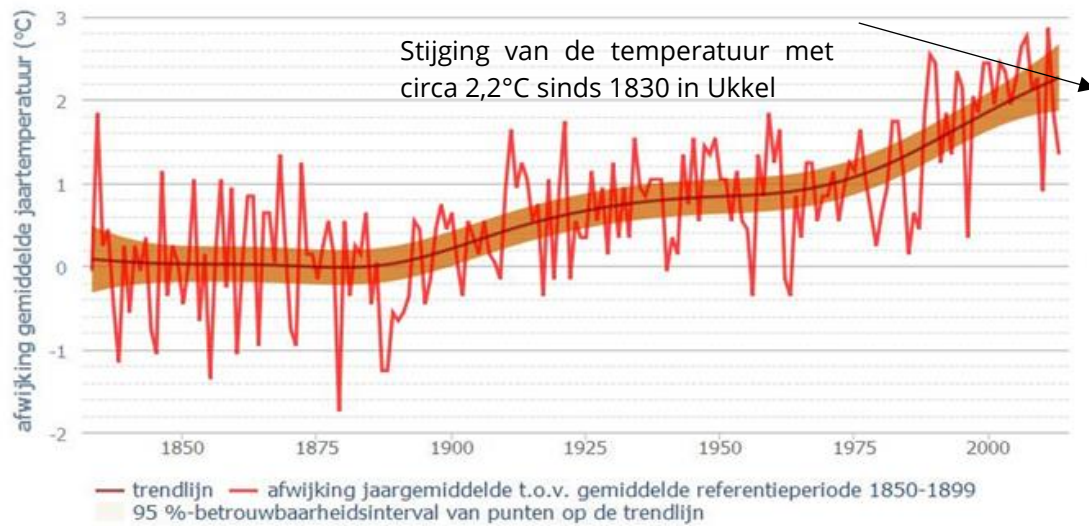
Bijlage 1: Technische verduidelijkingen bij risico- en kwetsbaarheidsanalyses

In hoofdstuk 2 wordt gebruik gemaakt van verschillende modellen en scenario's om een inschatting te maken van de impact die klimaatverandering op Maldegem kan hebben. De concepten en methodes van die modellen worden in hoofdstuk 2 slechts kort besproken om de leesbaarheid van de tekst niet te bemoeilijken. In deze bijlage worden de methodes en modellen en hun technische achtergrond wel nog verder in detail besproken. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de klimaatmodellen en de lokale impact modellen.

Wat is klimaatverandering?

Het klimaat vertoont van nature belangrijke schommelingen die zich vaak over eeuwen heen uitspreiden. Zo staat de periode van de 15^{de} tot halverwege de 19^{de} eeuw in de Lage Landen gekend als de "Kleine IJstijd". In die periode lag de temperatuur gemiddeld zo'n 1 tot 2 graden onder de temperaturen van tegenwoordig (klimatologische periode van 1960-1990; bron: Buisman, 2000). Uit historisch onderzoek van het Nederlandse KNMI blijkt ook dat het laatste kwart van de 16^{de} eeuw het koudste was in de afgelopen duizend jaar. **De laatste decennia verandert het klimaat echter bijzonder snel.** De toename van broeikasgassen in de atmosfeer ligt wellicht aan de oorzaak van deze snelle klimaatsverandering. Broeikasgassen zijn deels van nature in de atmosfeer aanwezig, zoals bijvoorbeeld CO₂. Menselijke activiteiten, zoals verbranding van fossiele brandstoffen, leidt tot meer broeikasgassen. Deze broeikasgassen absorberen warmtestraling en geven die geleidelijk weer af. Hierdoor neemt de temperatuur op aarde dus toe, en verandert ons klimaat. Dit uit zich niet enkel in temperatuursveranderingen, maar ook de neerslag, verdamping en bijvoorbeeld windsnelheid veranderen.

Klimaatverandering in Vlaanderen is vandaag al duidelijk zichtbaar. Onderstaande figuur toont de historische trend in de jaargemiddelde temperatuur te Ukkel, waar het KMI de temperatuur dagelijks meet sinds 1830. Sinds het begin van de vorige eeuw blijkt de **temperatuur er reeds met meer dan 2,2°C gestegen te zijn.** Deze stijging is overigens groter dan de wereldwijd gemiddelde stijging in temperatuur.



Figuur 52: Afwijking van de gemiddelde jaartemperatuur t.o.v. de gemiddelde jaartemperatuur in de referentieperiode 1850-1899

Het MIRA Klimaatrapport 2015 (MIRA, 2015) beschrijft de waargenomen veranderingen in het klimaat in meer detail. Figuur 53 vat de **belangrijkste waargenomen klimaattrends** tot 2014 samen (MIRA, 2015).

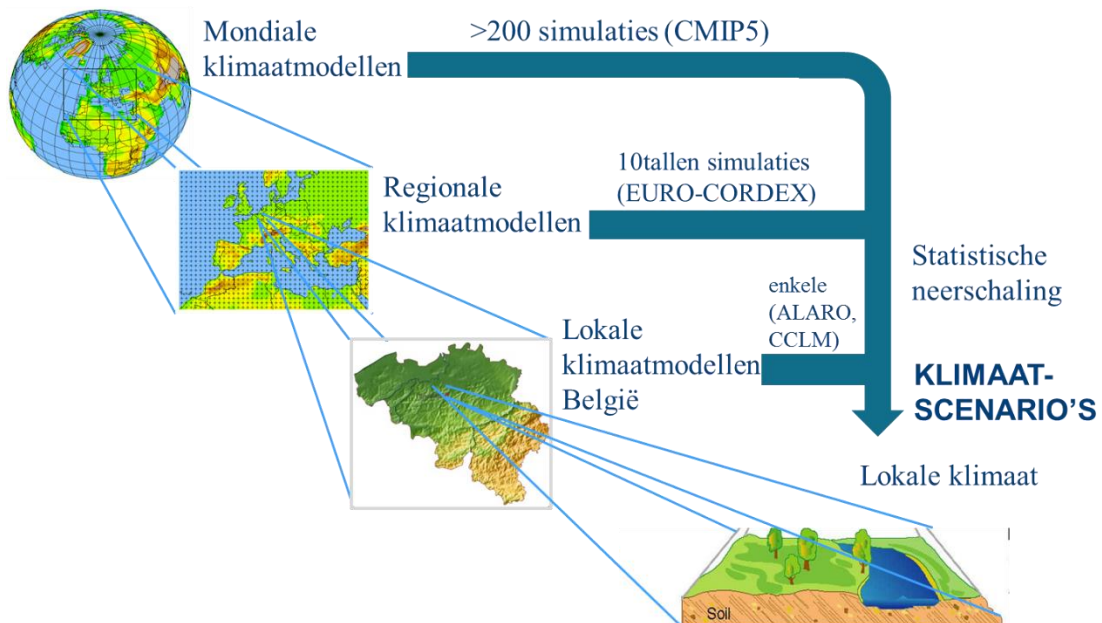


Figuur 53: Klimaattrends gedetecteerd in België tot in 2014 (bron: MIRA Klimaatrapport 2015).

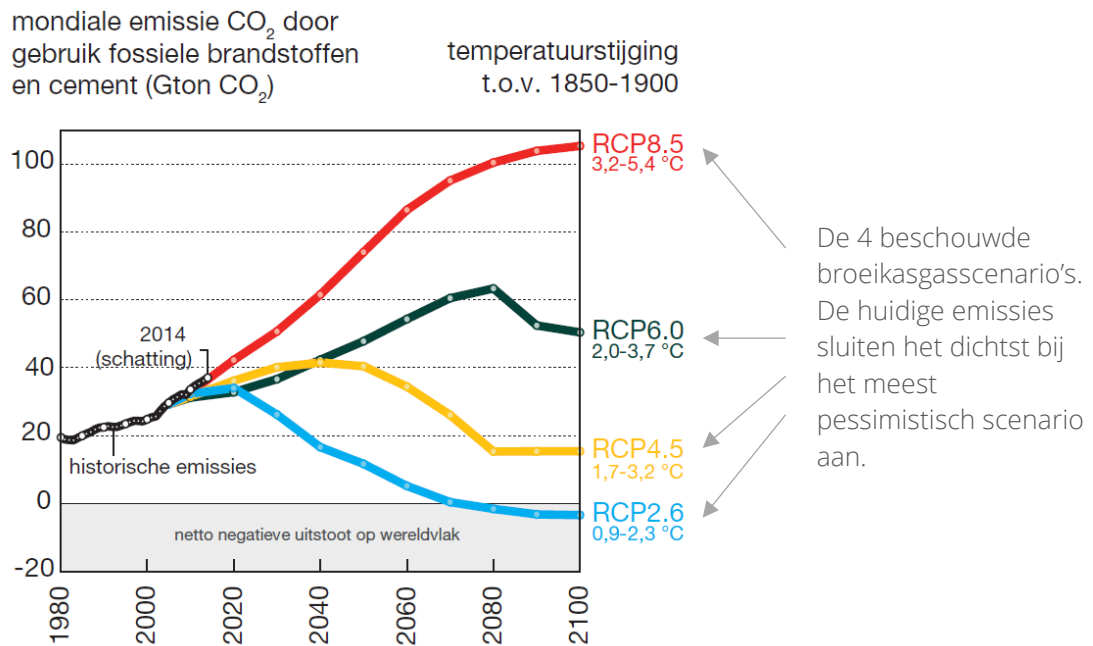
De toekomst voorspellen: klimaatmodellen en -scenario's

Om de toekomstige klimaatverandering in te schatten wordt gebruik gemaakt van de resultaten van klimaatmodellen. In deze studie werden de meest recente simulatieresultaten met globale, regionale en lokale klimaatmodellen voor onze regio gebruikt. Deze zijn gebaseerd op de nieuwste generatie klimaatmodellen, op basis van het World Climate Research Programme – Phase 5 (CMIP5). Dit zijn dezelfde klimaatmodellen als ook gebruikt door het IPCC voor hun 5de klimaatrapport. Voor deze opdracht zijn deze aangevuld met de resultaten van de meer lokale klimaatmodellen, na

zogenaamde dynamische neerschaling. Enerzijds zijn dit de resultaten voor het Europese grondgebied via het EURO-CORDEX project en anderzijds de resultaten voor het Belgische grondgebied via het CORDEX.be project. Verdere neerschaling van de resultaten op grote schaal tot het grondgebied van het Meetjesland gebeurde via statistische technieken. De details van de methode worden hier niet gegeven, maar kunnen teruggevonden worden in publicaties van het KU Leuven & Sumaqua team (bijvoorbeeld Willems & Vrac, 2011; Ntegeka et al., 2014). De neerschaling is nodig om de resultaten van de klimaatmodellen, die gemiddeld zijn over een raster met grootte van 150 tot 300 km voor de mondiale klimaatmodellen, 25 tot 50 km voor de Europese klimaatmodellen en 3 tot 10 km voor de Belgische klimaatmodellen, te vertalen naar lokale klimaatinformatie. Figuur 1 schetst het principe. **De resultaten van een groot aantal simulaties met mondiale klimaatmodellen, meerdere simulaties met regionale Europese klimaatmodellen en een paar simulaties met hoge-resolutie Belgische klimaatmodellen werden gecombineerd na statistische neerschaling en statistisch verwerkt tot enkele klimaatscenario's die geldig zijn voor het Vlaanderen.**



Figuur 54: De resultaten van mondiale, regionale Europese en lokale Belgische klimaatmodellen werden gebruikt om klimaatscenario's voor het lokale klimaat af te leiden.



Figuur 55: Wereldwijde CO₂ uitstoot per RCP-scenario, samen met de historische waarden tot 2014 (bron: MIRA, 2015 o.b.v. Peters et al., 2013)

De toekomstprognoses van de klimaatmodellen zijn gebaseerd op hypothesen over de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen. Deze broeikasscenario's zijn dezelfde als deze die het IPCC momenteel gebruikt, de zogenaamde "Representative Concentration Pathways" (RCPs). Deze zijn gebaseerd op vier mogelijke scenario's voor de netto inkomende zonnestraling (stralingsforcering) in het jaar 2100: 2.6 W/m² (RCP2.6), 4.5 W/m² (RCP4.5), 6.0 W/m² (RCP6.0) en 8.5 W/m² (RCP8.5). Op basis van deze vier scenario's heeft men verhaallijnen gemaakt voor de verschillende factoren die de uitstoot van broeikasgassen beïnvloeden, zoals demografische, socio-economische, technische en sociale ontwikkelingen. De stralingsforcering is de hoeveelheid extra energie beschikbaar gemaakt aan de top van de atmosfeer door verschillende factoren die het klimaat beïnvloeden. Wanneer bijvoorbeeld de concentratie van broeikasgassen stijgt, dan zal een groter deel van de warmtestraling die door het aardoppervlak wordt uitgezonden in de atmosfeer worden geabsorbeerd. Dit deel van de warmtestraling bereikt dus niet meer de top van de atmosfeer waardoor de totale uitgezonden warmtestraling door het systeem aarde inclusief de atmosfeer gereduceerd wordt. Dit resulteert in een positieve stralingsforcering, waardoor de aarde opwarmt.

De CO₂-uitstoot gelinkt aan bovenstaande scenario's wordt grafisch voorgesteld in Figuur 55. Uit de beschrijving in bovenstaande paragraaf kan men stellen dat RCP8.5 een extreem "business-as-usual" scenario is. Echter, wanneer men de historische waarden van CO₂ uitstoot naast de toekomstscenario's legt, lijkt dit extreem scenario helemaal niet onrealistisch. Immers, de broeikasscenario's werden in 2001 gepubliceerd; wanneer de metingen inzake CO₂ uitstoot sinds dat jaar naast de klimaatscenario's worden gelegd dan blijken deze goed aan te sluiten bij het RCP8.5 scenario. Mitigatiestrategieën blijken dus vooralsnog de toenemende trend inzake CO₂ uitstoot niet te verminderen.

Meer specifiek worden de vier RCP-scenario's als volgt omschreven:

- **RCP8.5:** Dit (meest extreem) scenario wordt gekenmerkt door groeiende broeikasgasemissies over de tijd resulterend in een stralingsforcering van 8.5 W/m² in 2100. Het scenario is representatief voor scenario's in de literatuur die leiden tot hoge broeikasgasconcentraties. RCP8.5 is een hoog energie-intensief scenario met een hoge

groei van de wereldbevolking tot ongeveer 12 miljard in 2100 en een lage technologische ontwikkeling. Huidige emissies van broeikasgassen sluiten aan op dit scenario.

- **RCP6.0:** Dit is een scenario waar de stralingsforcering vlak na 2100 stabiliseert tot 6.0 W/m² zonder overshoot. Dit scenario wordt gekenmerkt door een reeks aan technologieën en strategieën om energieverbruik en broeikasgasemissies te beperken. Er is echter nauwelijks een vermindering van de broeikasgasemissie per eenheid energie. In het scenario wordt een midden-projectie voor groei in de wereldbevolking tot ongeveer 9 miljard in 2100 aangenomen.
- **RCP4.5:** Dit is een scenario waar de stralingsforcering vlak na 2100 stabiliseert zonder "overshoot". Dit scenario wordt gekenmerkt door een grotere range aan technologieën en strategieën om broeikasgasemissies te beperken dan in RCP6. In het scenario wordt een midden-projectie voor populatie tot ongeveer 9 miljard in 2100 aangenomen. Het verschilt vooral van het RCP6.0 scenario, omdat dit scenario uitgaat van een sterke vermindering van de broeikasgasemissie per eenheid energie. Kenmerkend voor RCP4.5 is het verondersteld gebruik van bio-energie en koolstofopvang en -opslag.
- **RCP2.6 (of RCP3-PD):** Dit scenario is een 'zogenamd 'piek-en-afname' scenario, waar de stralingsforcering eerst piekt tot waarden van 3.1 W/m² en daarna afneemt tot 2.6 W/m² in 2100. Om deze niveaus te bereiken zijn substantiële reducties in de emissies van broeikasgassen noodzakelijk. In het scenario wordt een midden-projectie voor bevolkingsgroei tot ongeveer 9 miljard in 2100 aangenomen. Kenmerkend voor RCP2.6 is dat emissies laag zijn door het gebruik van bio-energie en dat koolstofopvang en -opslag zal leiden tot negatieve emissies.

Voor elk van deze RCP-scenario's werden de resultaten van de verschillende klimaatmodelresultaten (de klimaateffecten) na statistische neerschaling verwerkt voor een aantal meteorologische variabelen. Dit gebeurde voor de verandering van het huidig klimaat tot het klimaat in 2050 en 2100, en afzonderlijk voor elk van de 4 RCP-broeikasscenario's.

Voor bepaalde effectberekeningen van de klimaatscenario's, namelijk deze die gebaseerd zijn op hydrologische en hydraulische modellen, zijn de klimaatscenario's vertaald naar overeenkomstige veranderingen in tijdreeksen.

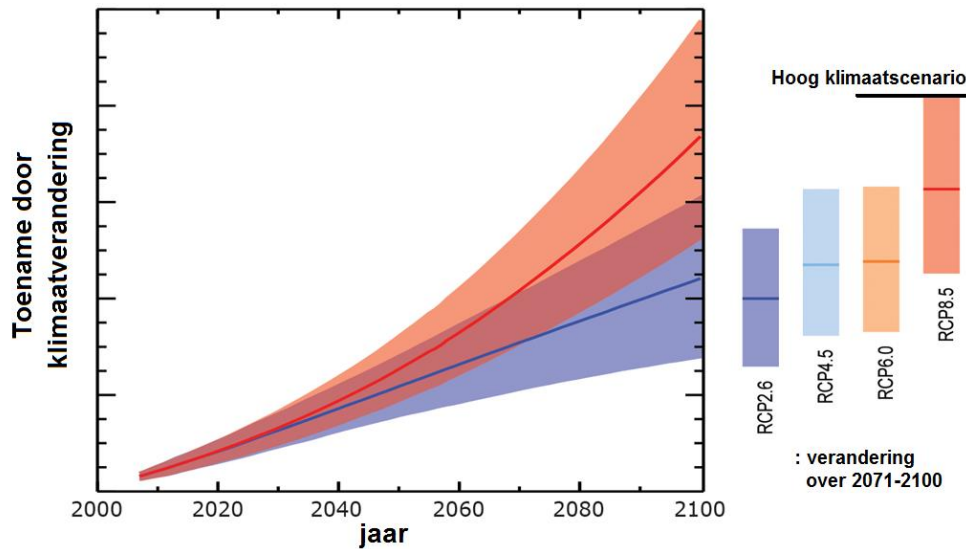
Interpretatie resultaten klimaatmodellen

De toekomstige klimaatverandering is onderhevig aan **twee soorten onzekerheden**.

- Enerzijds is er de **onzekerheid in de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen**. Deze wordt weergegeven door de verschillen tussen de vier RCP-scenario's. Het is belangrijk op te merken dat wij geen waarschijnlijkheid of kans kunnen toekennen aan de verschillende broeikasgasscenario's. De vier scenario's dienen dus met een gelijke kans behandeld te worden. De scenario's moeten dus alle vier doorgerekend worden, waarbij de realiteit, met hoge waarschijnlijkheid, ergens binnen het bereik van de vier scenario's zal liggen.
- Anderzijds is er de **onzekerheid op de klimaateffecten zelf per broeikasscenario**. De klimaatmodelresultaten zijn immers niet perfect nauwkeurig en kunnen verschillen van klimaatmodel(simulatie) tot klimaatmodel(simulatie).

Figuur 56 illustreert schematisch deze twee typen onzekerheden. De figuur illustreert ook dat de veranderingen groter zijn voor perioden die verder in de toekomst liggen, maar ook met een grotere onzekerheid. Het hoog klimaatscenario, zoals dat in het MIRA2015 Klimaatrapport werd gedefinieerd en in het VMM Klimaatportaal wordt gebruikt, is de bovengrens van de 95%-betrouwbaarheidsband indien alle vier de RCP-scenario's worden gecombineerd. Het midden

klimaatscenario is het scenario dat overeenkomt met de 50-percentielwaarde wanneer alle RCP-scenario's gecombineerd worden. Let wel: het midden scenario is niet noodzakelijk het meest waarschijnlijke scenario! Alle RCP-scenario's kunnen zich – volgens de huidige kennis van de klimaatverandering – met eenzelfde kans voordoen.



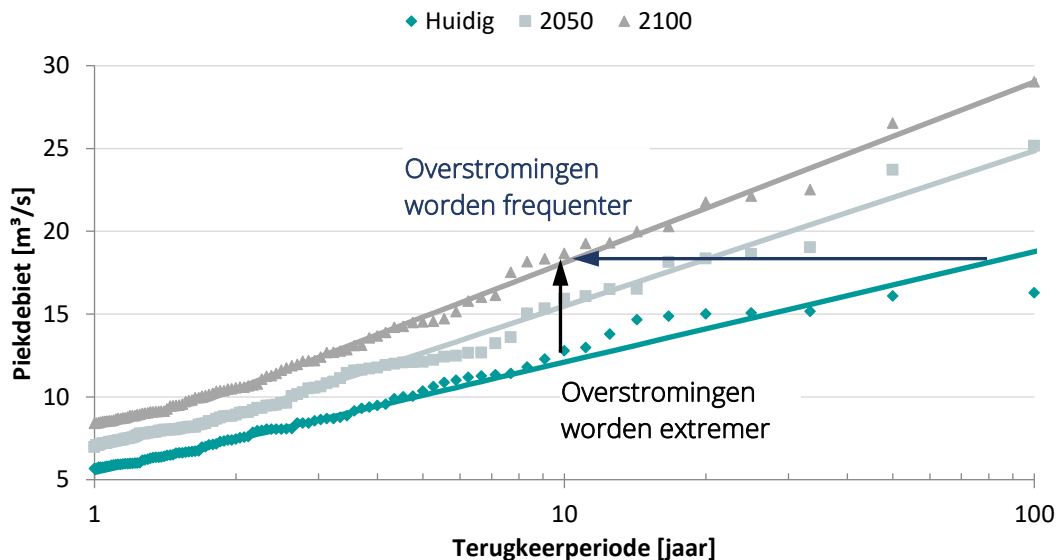
Figuur 56: Schematische weergave van de twee typen onzekerheden bij de toekomstprognoses: de onzekerheid in de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen (vier RCP-scenario's weergegeven in andere kleuren) en de onzekerheid in de klimaatmodelresultaten per RCP-scenario (weergegeven via de onzekerheidsbanden). De figuur geeft vooral het principe weer en heeft dus niet als doel om concrete impactresultaten te tonen. Naar IPCC (2014).

De klimaateffecten, weergegeven als veranderingen van het huidig klimaat tot 2050 of 2100, kunnen ook geïnterpreteerd worden als de klimaatverandering over een periode van 50 of 100 jaar in de toekomst. Als referentieperiode werd de laatste 30 jaar beschouwd. Klimaat wordt immers gedefinieerd als de statistiek van het weer over een periode van (minstens) 30 jaar. Vermits er (uiteeraard) geen metingen zijn in de toekomst, wordt klassiek **de laatste 30 jaar beschouwd als beste benadering van het huidig klimaat**.

Neerslagafstromingsmodellen

In hoofdstuk 5 wordt een inschatting gemaakt van de frequentie waarmee bepaalde gebeurtenissen in het huidige klimaat en in de toekomst kunnen voorvallen. Zowel voor wateroverlast als droogte werd hiervoor gebruik gemaakt van neerslagafstromingsmodellen. Dit zijn relatief eenvoudige modellen die het neerslagafstromingsproces op gebiedsschaal modelleren en daarbij neerslag en verdamping gebruiken als randvoorwaarden. Deze gekalibreerde modellen zijn hier in eerste instantie gebruikt om in te schatten in welke mate de meeste extreme neerslagafstromingsdebeten zullen toenemen. Hiervoor werden langdurige tijdreeksen van neerslag en verdamping, horende bij de beschouwde klimaatscenario's, doorgerekend in alle beschikbare modellen. De resultaten werden vervolgens statistisch geanalyseerd om na te gaan in welke mate de terugkeerperiodes van extreme gebeurtenissen zullen verschuiven. Belangrijk hierbij is dat verondersteld werd dat de parameters van deze modellen niet veranderen. Er werd dus verondersteld dat het landgebruik, de samenstelling van de bodem, en andere niet-meteo gerelateerde eigenschappen ongewijzigd blijven in de toekomst.

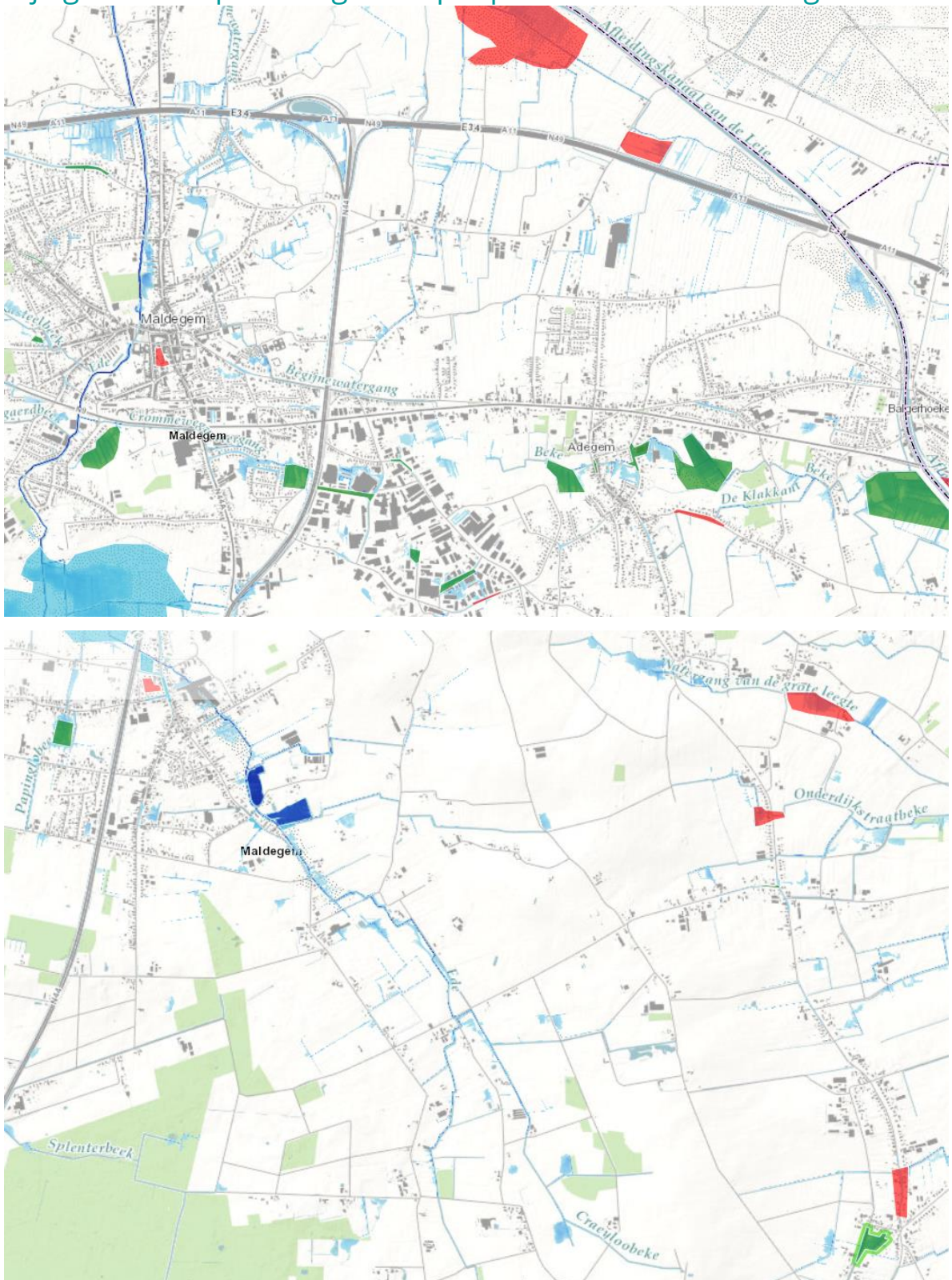
Figuur 57 toont een voorbeeld van de impact van klimaatverandering op extreme gebeurtenissen. De punten in deze grafiek zijn afkomstig uit de resultaten van de neerslagafstromingsmodellen, terwijl de rechte lijnen hierdoor trendlijnen zijn (gekalibreerde extreme-waarden-verdelingen), wat toelaat om extrapolaties te maken. Voor dit specifieke geval tonen de resultaten aan dat **piekdebieten bij eenzelfde terugkeerperiode hoger zullen liggen** in de toekomst (zwarte pijl). Voor een terugkeerperiode van bijvoorbeeld 10 jaar neemt het debiet toe van 12 m³/s in het huidige scenario tot 15 en 18 m³/s in respectievelijk 2050 en 2100. Dit is een toename van 50%. Hierbij aansluitend kan ook geconcludeerd worden dat **gebeurtenissen van dezelfde omvang meer frequent zullen voorkomen** (blauwe pijl). Een gebeurtenis die in 2100 een terugkeerperiode heeft van 10 jaar, stemt in het huidige scenario overeen met een terugkeerperiode van ongeveer 80 jaar.



Figuur 57: Extreme-waarden-verdelingen van uurlijkse piekdebieten onder verschillende klimaatscenario's. Hier getoond voor een deelgebied in de gemeente Nevele.

Op gelijkaardige manier werden de terugkeerperiodes van rioleringsoverstromingen en droogte ingeschat. Hierbij werd echter gebruik gemaakt van andere modellen of andere variabelen. In geval van rioleringsoverstromingen betreft het een model dat de neerslagafstroming in verstedelijkt gebied en het rioleringsstelsel kan simuleren. Voor droogte werd er gekeken naar het neerslagtekort tijdens de hydrologische zomer (april – september). Dit is het verschil tussen potentiële verdamping en neerslag.

Bijlage 2: Opmerkingen op pluviale overstromingskaarten



Figuur 58: Opmerkingen op pluviale overstromingskaarten. Rood zijn onderschatte contouren, groen zijn goede overeenkomsten.