

klimaatadaptatieplan 2021-2030



#klimaatgezond

provincie
Oost-Vlaanderen



Documentbeschrijving

Titel

Klimaatadaptatieplan Nazareth

Auteurs

Ninon Vanden Haute (Sumaqua)

Studie uitgevoerd in opdracht van

Gemeente Nazareth en Provincie Oost-Vlaanderen

Publicatiedatum

Juni 2022

Foto's schutbladen

Eva Lemay, Martine Walraeve en Eric Benoot

Vragen in verband met dit rapport

Voor vragen in verband met dit rapport kan u contact opnemen met de projectcoördinator Mechtild Zoeter Vanpoucke (mechtild.zoeter.vanpoucke@oost-vlaanderen.be), deskundige duurzaamheid van de gemeente Nazareth (conny.reyns@nazareth.be) of de uitvoerder van de studie (ninon.vandehaute@sumaqua.be)

Woord vooraf

Ooit ijverden we er voor dat er terug buizerds te zien waren, dat er terug stekelbaars en andere vissoorten konden gedijen in onze beken en rivieren. We wilden terug evenwicht in onze fauna en flora. Ozongaten moesten dicht en de bodemkwaliteit moest naar omhoog. Het waren werken van lange adem en we hebben heel wat doelstellingen bereikt. Werken van lange adem beginnen met eensgezindheid, concrete plannen en de oprechte overtuiging om die ook uit te voeren.

In het Vlinderplan (meerjarenplanning) maakte het lokaal bestuur Nazareth belangrijke en betekenisvolle keuzes: een zo groot mogelijk gebied als open ruimte behouden, duurzame en slimme mobiliteit stimuleren en faciliteren (en zo veel meer). Tegen 2042 willen we klimaatneutraal zijn, afvalvrije evenementen organiseren en ons waterbeheer optimaliseren. Kortom, we plaatsen alle systemen die impact hebben op mens en omgeving in lijn met de principes van het Burgemeestersconvenant voor klimaat en energie van de Europese Commissie.

Nazareth bevindt zich in een unieke doch boeiende positie. Gelegen langs de E17, de N60 en de N35 bevinden we ons in een oase tussen drukke doorgangswegen. We hebben heel wat natuurschoon en landelijke gebieden. Tegelijk is Nazareth ook economisch sterk. Het is hier goed om te ondernemen. Daarom betrekken we alle geledingen van de samenleving bij ons adaptatieplan. Dit versterkt ook de sociale cohesie en de gedragenheid bij dit adaptatieplan. Bij de opmaak van dit plan konden we gebruik maken van heel wat expertise. Experts uit onze eigen adviesraden en onder de inwoners bespraken hun ideeën en voorstellen met experts uit onze administratie en we werkten optimaal samen met externe specialisten. Dit plan is het resultaat van participatie, kennis, wetenschappelijke analyses en realiteitszin.

Bij de opmaak van ons adaptatieplan keken we naar acties die de grootst mogelijke duurzame impact hebben en tegelijk binnen onze eigen 'circle of impact' liggen. Enkel dan kan je resultaat boeken. Dit betekent dat we effectief soms op straat- of buurniveau acties kunnen inplannen, die in lijn liggen met het grotere effect wat we beogen. Het geheel aan acties oogt mooi, zeker wanneer men ze in hun totaliteit ziet. Impact is immers holistisch en alle acties zijn in hun impactgehalte onderling verbonden met elkaar.

Werken van lange adem beginnen met eensgezindheid, concrete plannen en de oprechte overtuiging om die ook uit te voeren. Dit adaptatieplan is een gedragen plan, met concrete acties en de oprechte overtuiging om ze ook uit te voeren. Om ze 'samen' met alle geledingen van de gemeente uit te voeren.

In naam van het college van burgemeester en schepenen



Samenvatting

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. In juni 2020 keurde de gemeenteraad van Nazareth de ondertekening van het Europese Burgemeestersconvenant goed. De gemeente engageert zich daarmee tot een vermindering van de CO₂-uitstoot op haar grondgebied met minstens 40 % tegen 2030 en het uitvoeren van een adaptatiebeleid. Adaptatie omvat de aanpassingen aan natuurlijke en menselijke systemen om ze weerbaarder te maken tegen de impacts en gevaren van klimaatverandering.

Dit rapport is het eindresultaat van een participatief traject dat de gemeente doorliep, in samenwerking met de dienst milieubeleidsplanning van de provincie Oost-Vlaanderen. In dit traject werden zowel de gemeentediensten, de burgers en een aantal lokale en regionale experts betrokken. Zo werd een klimaatteam in het leven geroepen waaraan de verschillende gemeentelijke diensten en beleidsmakers deelnamen. Ook werd een thematische werkgroep georganiseerd rond het thema 'adaptatie'. Hierop werden ook externe partners en experts verwelkomd. Tot slot ook werd een klimaattafel georganiseerd waarop de inwoners van de gemeente werden uitgenodigd.

Hieronder volgt een korte samenvatting van de belangrijkste onderdelen van het adaptatieplan.

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 Nazareth. 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 Nazareth

ADAPTATIEMAATREGELEN

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 huidige 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 3 worden de verschillende concepten die kunnen helpen om de gevolgen van klimaatverandering te beperken en die die toepasbaar zijn binnen Nazareth 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 30-tal concrete maatregelen die de gemeente Nazareth 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.

De verschillende actiepunten zijn onderverdeeld in zes pijlers of actiedomeinen:



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.

LEESWIJZER

Het adaptatieplan bestaat uit vier stappen die grotendeels gebaseerd zijn op het klimaatadaptatieplan dat in 2011 uitgerold werd in Kopenhagen, wat algemeen beschouwd wordt als absolute koploper op vlak van klimaatadaptatie. Het plan houdt rekening met klimaatimpacts en de context van de gemeente, zoekt naar opportuniteiten rond klimaatadaptatie, en streeft naar een afstemming tussen beleid, gemeentediensten en burgers. Op die manier leidt het plan tot kostenefficiënte, duurzame, effectieve en breed gedragen adaptatiemaatregelen.

- **Hoofdstuk 1** bespreekt de te verwachten klimaatverandering en gevolgen op niveau van de gemeente Nazareth. Er wordt hierbij gekeken naar wateroverlast, droogte, hitte en verlies aan biodiversiteit.
- **Hoofdstuk 2** bekijkt de noden en de kansen in de gemeente Nazareth. 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 3** gaat dieper in op de mogelijke adaptatiemaatregelen die in Nazareth kunnen gerealiseerd worden. Telkens worden de belangrijkste concepten aangehaald, de uitvoering besproken en een beoordeling gegeven van de effectiviteit van de maatregel.
- **Hoofdstuk 4** is het klimaatadaptatieplan met een 30-tal acties. Deze acties zijn onderverdeeld in de domeinen (1) "Ontharden en vergroenen bebouwd gebied", (2) "Versterken van de open ruimte", (3) "Klimaatrobuuste land- en tuinbouw", (4) "Duurzaam waterbeheer" en (5)



Inhoud

Woord vooraf	ii
Samenvatting	iv
1. Welke impact heeft klimaatverandering op Nazareth?	1
1.1 Inleiding	1
1.2 Klimaattoestanden	2
1.3 Wateroverlast	3
1.3.1 Overstromingen rivieren	5
1.3.2 Pluviale wateroverlast	6
1.3.3 Impacts	8
1.4 Droogte	10
1.4.1 Prognose neerslagtekort	10
1.4.2 Impacts	11
1.5 Hitte	18
1.5.1 Prognose	18
1.5.2 Impacts	19
1.6 Verlies aan biodiversiteit	23
1.7 Samengevat	23
2 Noden en kansen	26
2.1 Verharding en riolering	26
2.1.1 Hoeveelheid verharding	26
2.1.2 Verharding per perceel	27
2.2 Hoeveelheid groen	29
2.2.1 Groennorm ANB	29
2.2.2 Groen in tuinen	32

2.3	Landbouw	32
2.3.1	Water delen	33
3	Adaptatiemaatregelen.....	35
3.1	Principes en concepten	36
3.1.1	Adaptatieprincipes.....	36
3.1.2	Draagvlak verhogen.....	37
3.1.3	Rol van de ruimtelijke ordening.....	38
3.1.4	Inspiratie en tools.....	40
3.2	Inrichting openbaar domein	40
3.2.1	Hemelwaterbeheer.....	41
3.2.2	Versterken van het groenblauwe netwerk.....	47
3.3	Inrichting private percelen	50
3.3.1	Hemelwaterbeheer.....	50
3.3.2	Inrichting tuinen.....	52
3.3.3	Hittestress tegengaan.....	53
3.3.4	Klimaatgezonde scholen.....	55
3.3.5	Klimaatgezonde zorginstellingen.....	57
3.4	Klimaatgezonde bedrijventerreinen	57
3.5	Klimaatbestendige landbouw	58
3.5.1	Waterbeheersing.....	59
3.5.2	Aangepaste technieken.....	62
3.6	Klimaatrobuuste natuurgebieden	65
3.6.1	Natuurversterking.....	65
3.6.2	Natuurverbinding.....	66
3.7	Waterbeheer en (open) ruimte beleid	68
3.7.1	Ruimte voor water.....	68
3.7.2	Ruimtegebruik.....	68
3.7.3	Hemelwater- en droogteplan.....	71

4	Actieplan	73
4.1	Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied	75
4.2	Versterken van de open ruimte en kwalitatieve verdichting in bebouwd gebied	79
4.3	Klimaatrobuuste landbouw	81
4.4	Duurzaam waterbeheer	83
4.5	Communicatie, sensibilisering en samenwerkingsverbanden	86
4.6	Klimaatgezonde bedrijventerreinen	90
	Bijlage 1: Technische verduidelijkingen bij risico en kwetsbaarheidsanalyse	93
	Wat is klimaatverandering?	93
	De toekomst voorspellen: klimaatmodellen en -scenario's.....	95
	Interpretatie resultaten klimaatmodellen.....	97
	Neerslagafstromingsmodellen.....	98
	Referenties	101

1. Welke impact heeft klimaatverandering op Nazareth?

1.1 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 daarvoor verder verfijnd tot op het niveau van de gemeente Nazareth.

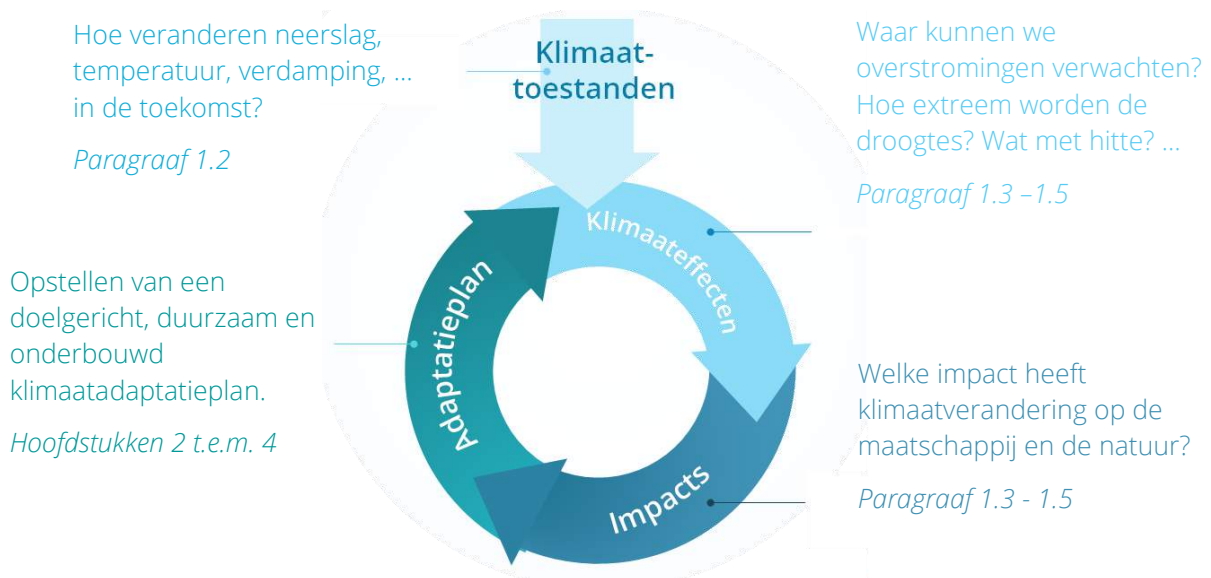
Alvorens de resultaten te bespreken, worden kort enkele begrippen in het kader van klimaat(verandering) geïntroduceerd:

- **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, daling 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 Nazareth in de toekomst kan evolueren. Deze cijfers zijn terug te vinden in Tabel 1 in paragraaf 1.2.

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. Paragrafen 1.3 tot en met 1.5 bespreken de resultaten hiervan op het lokale niveau van de gemeente Nazareth.

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 1.3 tot en met 1.5. 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 omtrent 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**” klimaat scenario'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 huidige 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.

1.2 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 Nazareth 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 hoge impact scenario liggen.

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

Indicator	Huidig klimaat	Hoog impact 2030	Hoog impact 2050	Hoog impact 2100
Temperatuur				
Gemiddelde temperatuur per jaar (°C)	10,1	12,3	13,5	16,2
Gemiddelde temperatuur winter (°C)	3,4	5,3	6,3	8,8
Gemiddelde temperatuur zomer (°C)	17,0	19,9	21,3	25,0
Aantal vorstdagen	37	32	25	9
Aantal tropische dagen ¹	3	14	17	33
Aantal tropische nachten ²	1	19	25,0	45
Aantal hittegolfdagen per jaar ³	4	11	18	49
Aantal door hitte getroffen (0-4 en 65+) ⁴	0	0	2935	2935
Neerslag				
Neerslagtotaal per jaar (mm)	781	836	883	986
Neerslagtotaal winter (mm)	208	209	220	268
Neerslagtotaal zomer (mm)	189	167	152	117
Extreme neerslag eens per jaar (mm per bui)	30	33	34	42
Extreme neerslag eens per 20 jaar (mm per bui)	61	69	74	103
Droogte				
Aantal droge dagen per jaar	172	195	207	236
Lengte droge periode (dagen)	24	36	42	57
Jaarlijkse verdamping (mm)	545	585	617	687
Potentiële verdamping winter (mm)	33	36	38	44
Potentiële verdamping zomer (mm)	252	268	280	310

1.3 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-impactscenario dat we nu lijken te volgen, en dat de resultaten dus met de nodige aandacht bekeken moeten worden.

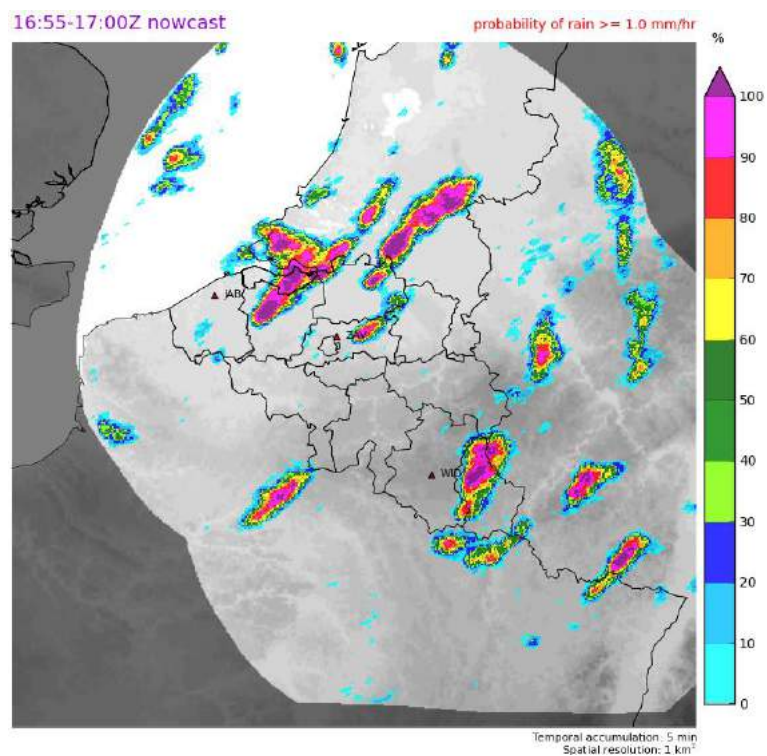
¹ Het aantal dagen in een jaar waarop de maximumtemperatuur gelijk is aan 30°C of meer

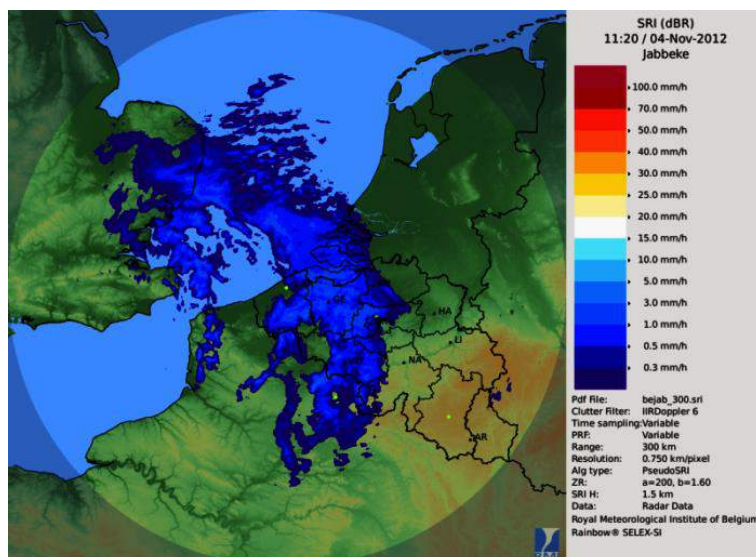
² Het aantal dagen in een jaar waarop de minimumtemperatuur gelijk is aan 20°C of meer

³ Het meerjarig gemiddelde van het aantal dagen per jaar dat deel uitmaakt van een hittegolf (een hittegolf is een periode van minstens drie opeenvolgende dagen met een gemiddelde minimumtemperatuur hoger dan 18,2°C en een gemiddelde maximumtemperatuur hoger dan 29,6°C)

⁴ Het aantal gevoelige personen dat blootgesteld wordt aan overmatige hitte. 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 hittegolfgraaddagen, waarbij de minimum en maximum temperaturen boven de drempelwaarden van respectievelijk 18.2 °C en 29.6 °C liggen. In het Huidig klimaat zijn er nog geen gevoelige personen in Nazareth die worden blootgesteld aan overmatige hitte.

Omwille van de veranderende neerslag- en verdampingspatronen kan verwacht worden dat **wateroverlast zich frequenter en extremer zal voordoen**. Hieronder wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds fluviale overstromingen, dit zijn overstromingen vanuit rivieren en waterlopen in periodes met verzadigde bodems en grote hoeveelheden neerslag, en anderzijds pluviale overstromingen, wateroverlast na korte maar intense neerslagbuien. 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 de kans op wateroverlast langs rivieren en andere waterlopen (fluviale wateroverlast). Daarnaast zullen de meer frequente en meer intense regenbuien in de zomermaanden kunnen leiden tot meer oppervlakteaftstroming en daardoor een toegenomen kans op overstromingen van rioleringen en eventueel ook erosie en modderstromen in hellende gebieden (pluviale wateroverlast). Figuur 3 geeft het verschil tussen beide neerslaggebeurtenissen duidelijk weer.





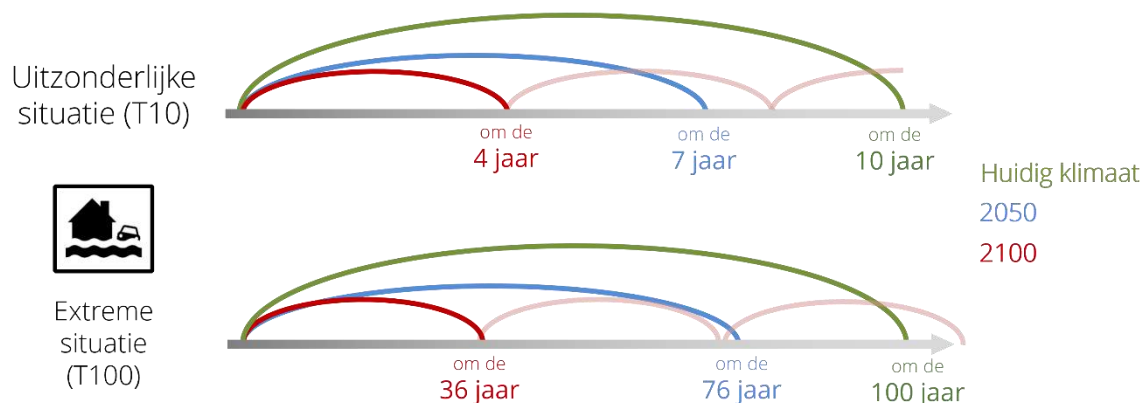
Figuur 3. Radarbeelden van een aantal zomeronweders (boven): grote neerslagintensiteit, maar neerslagzone relatief beperkt en een winterse bui (onder): lagere neerslagintensiteit maar een relatief grote neerslagzone (Bron: KMI)

1.3.1 Overstromingen rivieren

Het Waterbouwkundige Laboratorium van de Vlaamse Overheid heeft voor heel Vlaanderen conceptuele neerslagafstromingsmodellen⁵ opgemaakt. Een analyse met de modellen die van toepassing zijn op de gemeente Nazareth bevestigt dat wateroverlast vanuit waterlopen (met uitzondering van de Schelde) 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 7 jaar en tegen 2100 om de 4 jaar optreden. Zeer extreme overstromingen, die nu eens om de 100 jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 elke 76 jaar en tegen 2100 elke 36 jaar optreden (zie Figuur 4).

Verandering van herhalingsstijd

Piekdebieten rivieren



Figuur 4. Verandering van de herhalingsstijd van overstromingen vanuit waterlopen in Nazareth.

Bij de hierboven beschreven cijfers dient een belangrijke opmerking vermeld te worden:

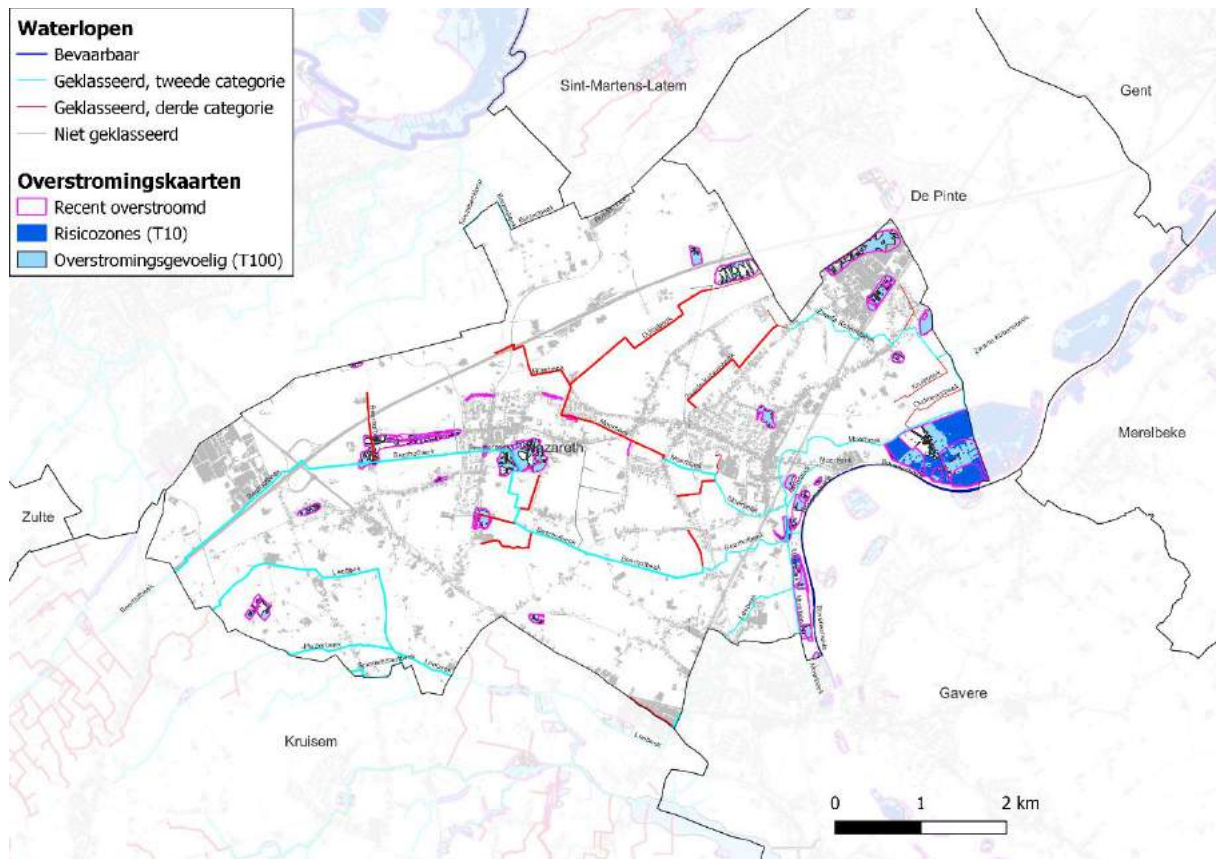
⁵ Deze modellen beschrijven hoe neerslag afstroomt richting de waterlopen, in gebieden ter grootte van enkele tientallen vierkante kilometer

De cijfers bekijken enkel het neerslagafstromingsproces, of met andere woorden: de hoeveelheden water die richting de waterlopen stromen. Ze houden geen rekening met hydraulische invloeden zoals wachtbekkens, die een milderende invloed hebben op de omvang van piekdebieten in waterlopen. Rekening houden met deze effecten vraagt een gedetailleerde hydraulische studie die binnen de opmaak van dit klimaatadaptatieplan niet mogelijk is.

Figuur 5 toont de gebieden binnen Nazareth die kwetsbaar zijn voor wateroverlast vanuit waterlopen. Hierin zijn enerzijds de recent overstroomde gebieden (ROG) getoond en anderzijds de overstromingskaarten die volgen uit modelberekeningen van de Vlaamse Milieumaatschappij.

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.

Wateroverlast is zeer beperkt in de gemeente Nazareth. De risicozone aan de Boven-Schelde is voornamelijk gelegen in landbouwgebied. Dit brengt implicaties mee voor de gewassen, maar minder voor infrastructuur. De gemeente gaf aan dat er de afgelopen jaren geen overlast is opgetreden in woningen in de gemeente.



Figuur 5. Overstromingskaarten voor wateroverlast vanuit waterlopen binnen de gemeente Nazareth.

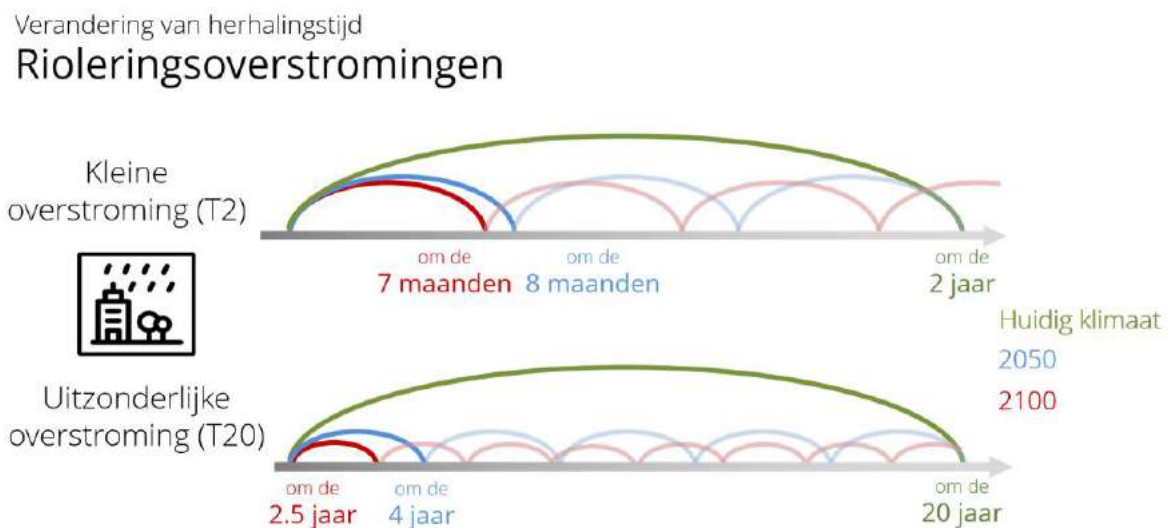
1.3.2 Pluviale wateroverlast

Tijdens zeer intense neerslagbuien (veel neerslag op korte tijd) is de capaciteit van rioleringen 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 oppervlakteafstroming 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 als erosie en modderstromen in de toekomst meer frequent en extremer kunnen voorvallen.

Overstromingen van rioleringen

Om de kwetsbaarheid voor rioleringsoverstromingen in kaart te brengen, wordt gewoonlijk gebruik gemaakt van gedetailleerde rioleringsmodellen. Een dergelijk hydraulisch model is niet beschikbaar voor deze studie. De aanpak hier beperkt zich tot een conceptuele modelaanpak. Deze aanpak bekijkt het rioleringsstelsel 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 rioleringsstelsel in Nazareth niet gekend is, werd een veralgemeende parameterset gehanteerd die bruikbaar is voor heel Vlaanderen. Deze aanname is verdedigbaar, aangezien de rioleringsstelsels aan dezelfde voorwaarden onderworpen worden tijdens het ontwerpproces. Sinds 2012 is in de [code van goede praktijk](#) de terugkeerperiode van water op straat vastgelegd op 20 jaar i.p.v. 5 jaar uit de vorige code.



Figuur 6. Verandering van de herhalingsstijd van rioleringsoverstromingen.

Kleine overstroomingen, 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 overstroomingen kunnen in de toekomst dus drie tot vier keer vaker voorkomen dan vandaag. De grootste impact op uitzonderlijke overstroomingen 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 overstroomingen tegen 2100 mogelijk tot bijna 10 keer vaker kunnen voorkomen dan vandaag.

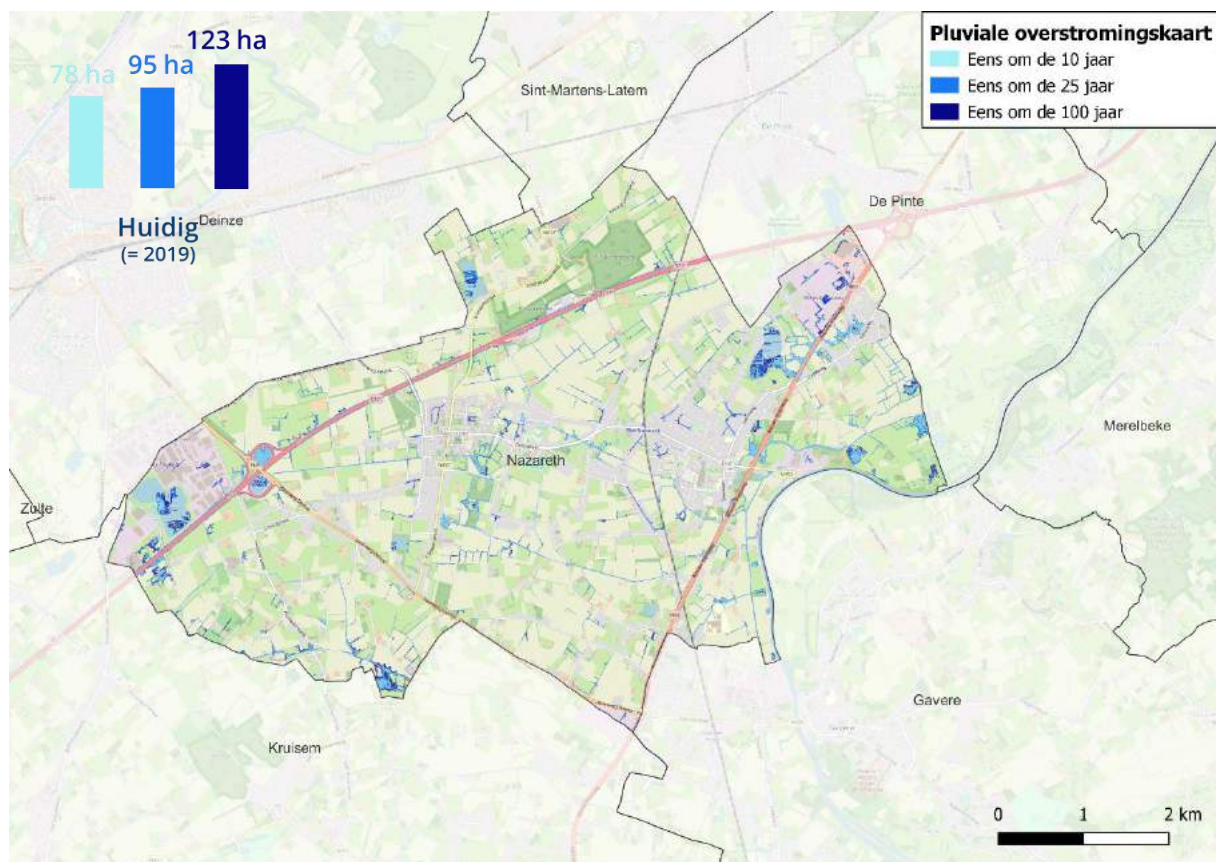
Pluviale overstroomingen

Figuur 7 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 rioleringsinfrastructuur niet expliciet meegenomen, maar enkel op een benaderende manier. 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. Tevens zijn cijfers over de totale omvang van de overstrooming opgenomen voor het huidige klimaat.

De zones die getroffen kunnen worden zijn voornamelijk te vinden in de lagergelegen gebieden langs de verschillende waterlopen. Deze verzamelen het water en kunnen buiten hun oevers treden wanneer hun capaciteit te klein is om al het afstromende water op te vangen. Vele getroffen zones op deze kaart zijn gelegen in vijvers (bijvoorbeeld Intergavivijver, Papelenvijver (Kallemoenie) en Biezenhof).

De VMM heeft steden en gemeenten de kans gegeven om de pluviale overstromingskaarten onder de loep te nemen en ze af te toetsen met hun eigen ervaringen. Deze opmerkingen worden momenteel herwerkt tot een herziene set van pluviale overstromingskaarten. Nazareth merkte op dat er voor vele contouren geen overstromingen gekend zijn of dat de contouren overschat werden. Ook gerealiseerde rioleringswerken (Plaanstraat en Bedrijvenzone Eke) werden meegegeven aan de VMM.

De opmaak van een gemeentelijk hemelwater- en droogteplan staat op de planning voor de komende jaren. Hier zullen de knelpunten op vlak van waterhuishouding uitgebreid besproken worden als ook mogelijke oplossingen om de problematiek aan te pakken.



Figuur 7. Pluviale overstromingskaarten (VLGG) voor de gemeente Nazareth bij drie verschillende terugkeerperiodes in het huidige klimaat.

Erosie

Nazareth is op de erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten ingekleurd als verwaarloosbaar erosiegevoelig. De gemeente is gelegen op een laagplateau. Het lokaal bestuur merkt geen tekens van erosie op het grondgebied van de gemeente.

1.3.3 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 beide types wateroverlast. Daarnaast zijn er ook impacts die voornamelijk van toepassing zijn op één van beide types.

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.

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 Nazareth liggen 186 gebouwen in effectief overstromingsgevoelig gebied.

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 getroffen 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 deze gekuist dienen te worden.

Landbouw

Nazareth kent een aantal lager gelegen gebieden, 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 7.

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. Naast wateroverlast zal de landbouwsector ook geconfronteerd worden met droogteperiodes (zie 1.4.2).

Natuur en milieu

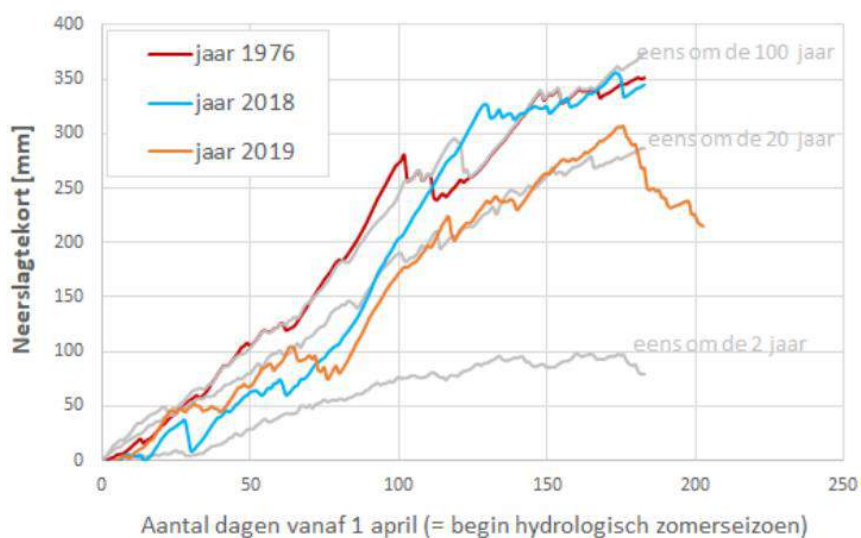
De toename van intense regenbuien zal leiden tot een stijging van het aantal riooloverstromingen en -overstorten. Aangezien het rioleringsstelsel van Nazareth voor een groot gedeelte uit gemengd afval- en regenwater bestaat, zal dit een negatieve impact hebben op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Niet enkel zal tijdens een overstortwerking ongezuiverd water in de ontvangende waterlopen terecht komen, ook zal de rioolwaterzuiveringsinstallatie voor een periode na de hevige regenbui minder efficiënt werken. Vooral in de zomermaanden zal dit een grote 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 depositie vanuit atmosfeer. De concentraties aan pollutanten in de waterlopen kunnen dus toenemen.

1.4 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.**

1.4.1 Prognose neerslagtekort

Om een beeld te krijgen van droogte in het huidige en toekomstige klimaat is gebruik gemaakt 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 neerslagtekort een positieve waarde. Figuur 8 toont een aantal voorbeelden van de evolutie van het neerslagtekort in Vlaanderen tijdens de zomermaanden. 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. Ook de zomer van 2020 behoort tot de extreem droge zomers (niet weergegeven op onderstaande figuur).



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

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. 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.

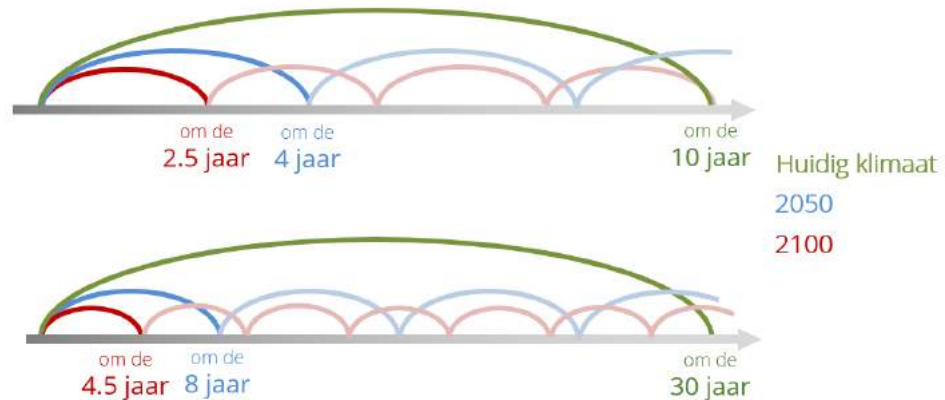
Verandering van herhalingstijd

Droogte

Zeer abnormale
droogte (T10)

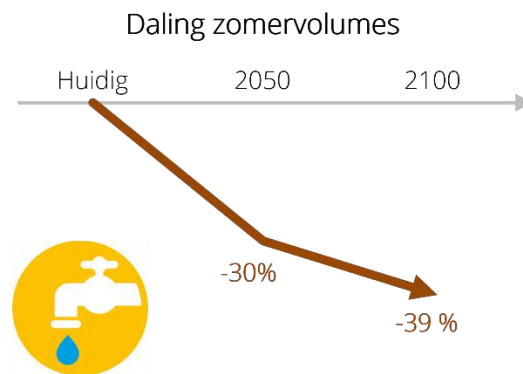


Uitzonderlijke
droogte (T30)



Figuur 9. Verandering van de herhalingstijd van droogte, op basis van het neerslagtekort.

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 Nazareth en omgeving zou dit betekenen dat de volumes in de waterlopen (uitgezonderd de Schelde), over een volledige zomer bekeken, tegen 2050 met 30 % kunnen dalen en tegen 2100 met 39 %. 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. De gemeente merkte tot nu toe nog geen gevallen op van verdroging. In het verleden hebben er wel al captatieverboden plaatsgevonden.



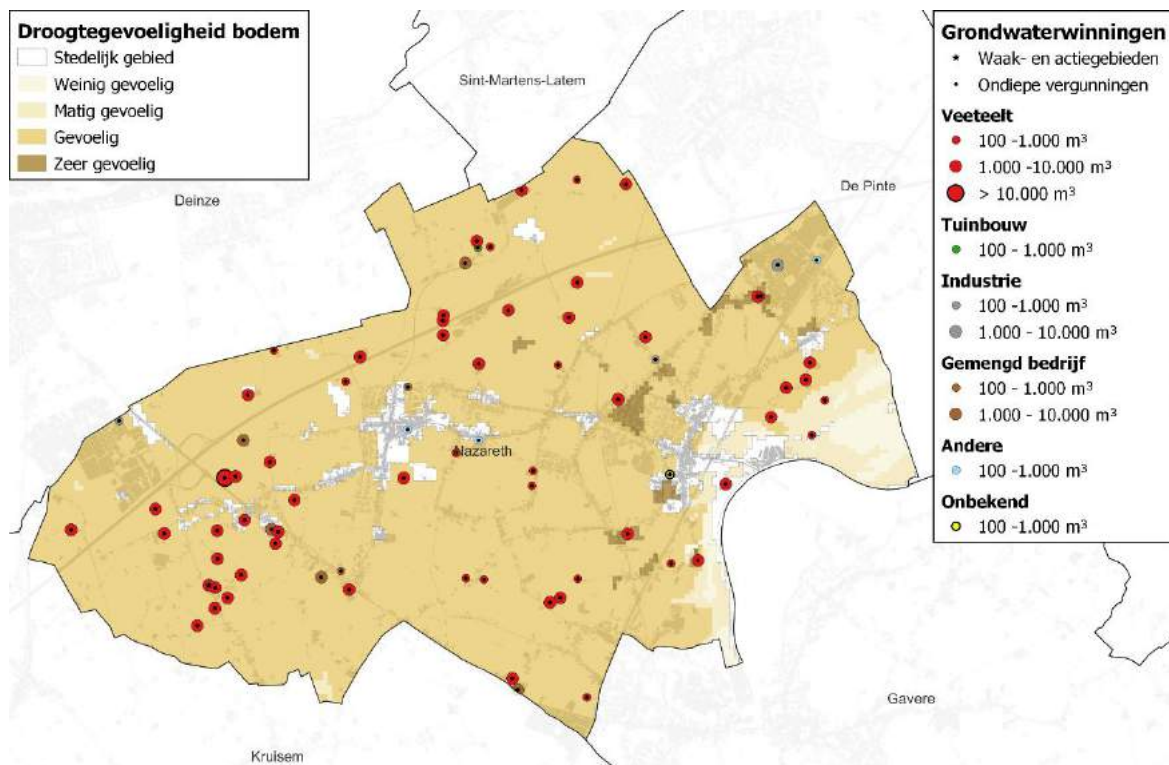
Figuur 10. Daling van de waterbeschikbaarheid in de waterlopen in Nazareth, tijdens de zomermaanden.

1.4.2 Impacts

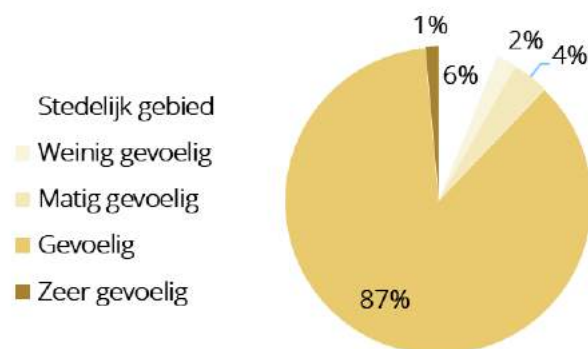
Figuur 11 geeft een beeld van de locaties in Nazareth waar droogte een belangrijke impact kan hebben. De achtergrondkaart toont de droogtegevoeligheid van de bodem, welke kan afgeleid worden uit de bodemsamenstelling. Bodems zijn gevoeliger voor droogte naarmate hun capaciteit om water vast te houden 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. Aangezien Nazareth hoofdzakelijk zandgronden en de lemige zandgronden heeft, is bijgevolg het grootste deel van de bodem van Nazareth gevoelig voor droogte, dit deel beslaat 87 % van het grondgebied (Figuur 12). De gebieden langs de Schelde zijn minder gevoelig voor droogte (4 % matig gevoelig en 2 % weinig gevoelig). Daarnaast is 1 % zeer gevoelig voor

droogte. De laatste categorie komt overeen met bebouwde, verharde of sterk bewerkte oppervlakte waarvoor het niet mogelijk is het bodemtype te bepalen, dit deel beslaat 6% van het grondgebied. Uit Figuur 11 kan aangenomen worden dat de ondergrond ook grotendeels in de categorie gevoelig zal vallen.

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



Figuur 11. Impacts van droogte en droogtegevoeligheid in Nazareth.

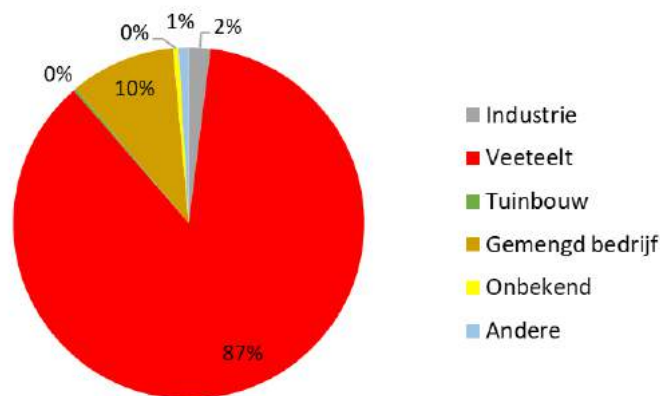


Figuur 12. Verdeling van de droogtegevoeligheid van de bodem in Nazareth

Industrie en economie

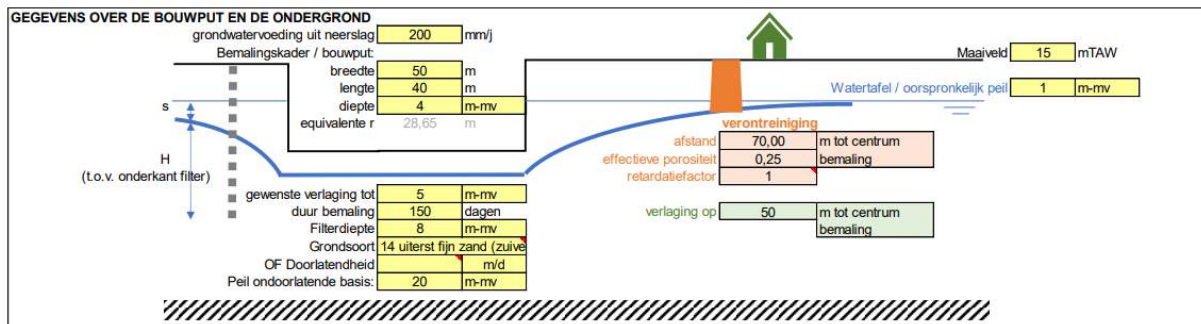
Veel bedrijven in Oost-Vlaanderen, en dus waarschijnlijk ook in Nazareth, zijn voor hun werking afhankelijk van water. Door de toegenomen droogteverschijnselen kunnen watertekorten optreden, zowel wat betreft oppervlaktewater als grondwater dat afkomstig is uit ondiepe lagen. Figuur 13 geeft weer welke sectoren er in Nazareth het meeste grondwater oppompen. Hieruit blijkt dat de winningen in de veeteelt verantwoordelijk zijn voor 87 % van het totaal volume.

Als gevolg van de meer extreme en meer frequente droogteperiodes in de gebieden waar de watervoerende lagen dagzomen, bestaat de mogelijkheid dat de lagen onvoldoende bijgevuld zullen worden. Op dit moment bevindt zich slechts één grondwaterwinning zich in een waak- of actiegebied. Binnen een actiegebied worden herstelmaatregelen genomen om de kwantitatieve toestand van het probleemgebied te verbeteren. Mogelijk 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 mogelijk niet meer geschikt is voor gebruik in industriële toepassingen. Dit moet uiteraard individueel voor elk bedrijf geanalyseerd worden.



Figuur 13. Relatieve verdeling van de vergunde grondwaterwinningen naar volume.

Bijkomstig kunnen er ook tijdelijke grondwaterwinningen zijn op het grondgebied van Nazareth, het gaat dan om bemalingen bij bouwprojecten. De effecten en de ernst van de droogte worden versterkt door deze bemalingen. Een inschatting van de effecten van bemalingen kan gemaakt worden aan de hand van het rekenblad "[Rekeninstrument bemalingen van een bouwput — Vlaamse Milieumaatschappij \(vmm.be\)](https://www.vmm.be/rekeninstrument-bemalingen-van-een-bouwput)", ontwikkeld door de VMM in aanvulling van de gepubliceerde richtlijnen. De rekentool is enkel te gebruiken voor eenvoudige bemalingsconcepten. De handleiding bevat de voorbeeldberekening geïllustreerd in Figuur 14. Het betreft een bouwput in een zanderige ondergrond. Bijgevolg kan het de effecten van bemalingen in de gemeente Nazareth gedeeltelijk nabootsen. Voor het specifiek voorbeeld gegeven in Figuur 14, zorgt de bemaling voor een invloedstraal van gemiddeld 255m bij stationaire toestand (twee rekenmethodes uitgemiddeld). Figuur 14 geeft ook de verlaging van het grondwaterpeil weer voor een afstand van 50m tot het centrum van de bemaling. Deze bedraagt 1,81 m tot 2,71 m afhankelijk van de gekozen rekenmethode.



DEBIET en INVLOEDSTRAAL

Begin van de bemaling - debiet en invloedstraal volgens Dupuit en Sichardt

Invloedstraal	70.7	m vanaf de rand
Initiële debiet	12.6	m ³ /u → 303 m ³ /d
Onvolkomen debiet	15.8	m ³ /u → 379 m ³ /d
		1894 volume in m ³ voor eerste 5 dagen

Stationaire toestand volgens DUPUIT - debiet en invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal	263	m vanaf de rand (met verlaging = 5 cm)
Stationair debiet	6.6	m ³ /u → 160 m ³ /d
Onvolkomen stationair debiet	8.3	m ³ /u → 199 m ³ /d
		28912 volume in m ³ resterende duur

Stationaire toestand volgens VERRUIJT - invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal	246	m vanaf de rand (met verlaging = 5 cm)
---------------	-----	--

VERLAGING OP EEN AFSTAND

afstand tot rand bemaling (m)	afstand tot centrum bemaling (m)	H (verzadigde dikte t.o.v. onderkant filter in m)	h (mTAW)	verlaging s t.o.v. oorspr. peil (m)	Peil (m-mv)	
21,35	50,00	5,19	12,19	1,81	2,81	berekend volgens DUPUIT/ SICHARD
		4,29	11,29	2,71	3,71	berekend volgens DUPUIT/ voeding
		4,50	11,50	2,50	3,50	berekend volgens VERRUIJT/ voeding

Figuur 14. Boven: Gegevens over de bouwput en de ondergrond voor het berekenen van de invloedstraal en de verlaging van het grondwater. Midden: Debiet en invloedstraal voor de drie rekenmethodes. Onder: Berekenende verlaging volgens de drie rekenmethodes. Uit: Handleiding berekeningsinstrument bemalingen van een bouwput (VMM, 2019)

Landbouw en veeteelt

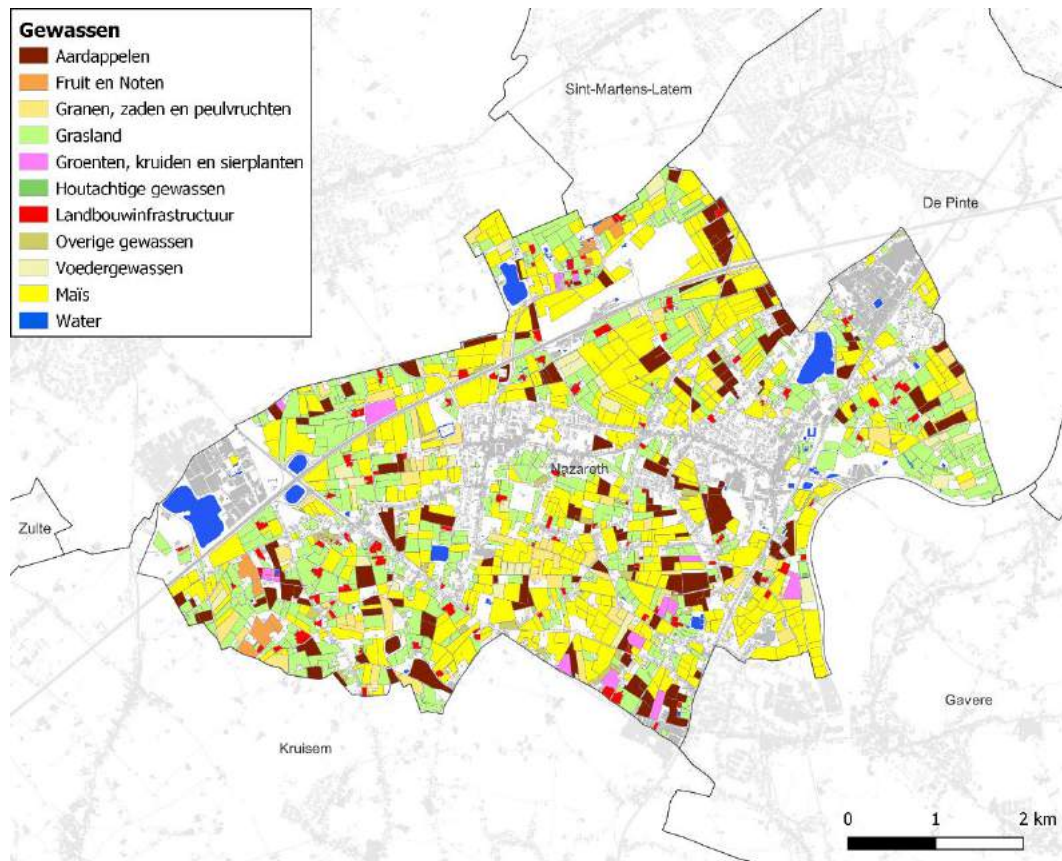
Veel landbouw- en veeteeltbedrijven zijn voor hun werking afhankelijk van voldoende water van geschikte kwaliteit. Watertekorten in de landbouw doen zich nu reeds voor en komen de laatste jaren duidelijk meer voor dan in het verleden. Dit blijkt ook uit het toenemende aantal schadedossiers dat wordt ingediend wegens droogte. Na de droge zomer van 2018 werden er in Nazareth 103 schadedossiers ingediend door de landbouwers voor diverse teelten (grasland, maïs, en aardappelen). In 2019 en 2020 telde de gemeente slechts 24 dossiers per jaar. Dit is te wijten aan een verandering in de manier van aangifte waardoor de gemeente het minder zicht heeft op de schadedossiers (voordien via schadecommissie, nu via een rampenfonds).

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 mogelijk 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. De gevoeligheid hiervoor zal onder andere afhangen van het type gewas, het moment waarop het geplant wordt, de bodemsoort en de diepte van de wortels. Hoe dieper de worteling, hoe minder kwetsbaar. Figuur 15 toont het landbouwareaal van Nazareth voor het jaar 2020. Uitgemiddeld over een aantal jaren wordt het landbouwareaal in Nazareth voornamelijk gebruikt voor maïs (41 %) en grasland (30 %). Aardappelen (13 %) 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 dan weer zeer gevoelig kunnen zijn voor droogte. Maïs is dan weer wel zeer gevoelig voor bepaalde oprukkende schimmels uit het zuiden, die door de klimaatopwarming hier kunnen gedijen.

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. 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.

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 de gemeente de adviezen die verstrekt worden door de hogere overheden, nl. de Provincie Oost-Vlaanderen en de VMM.



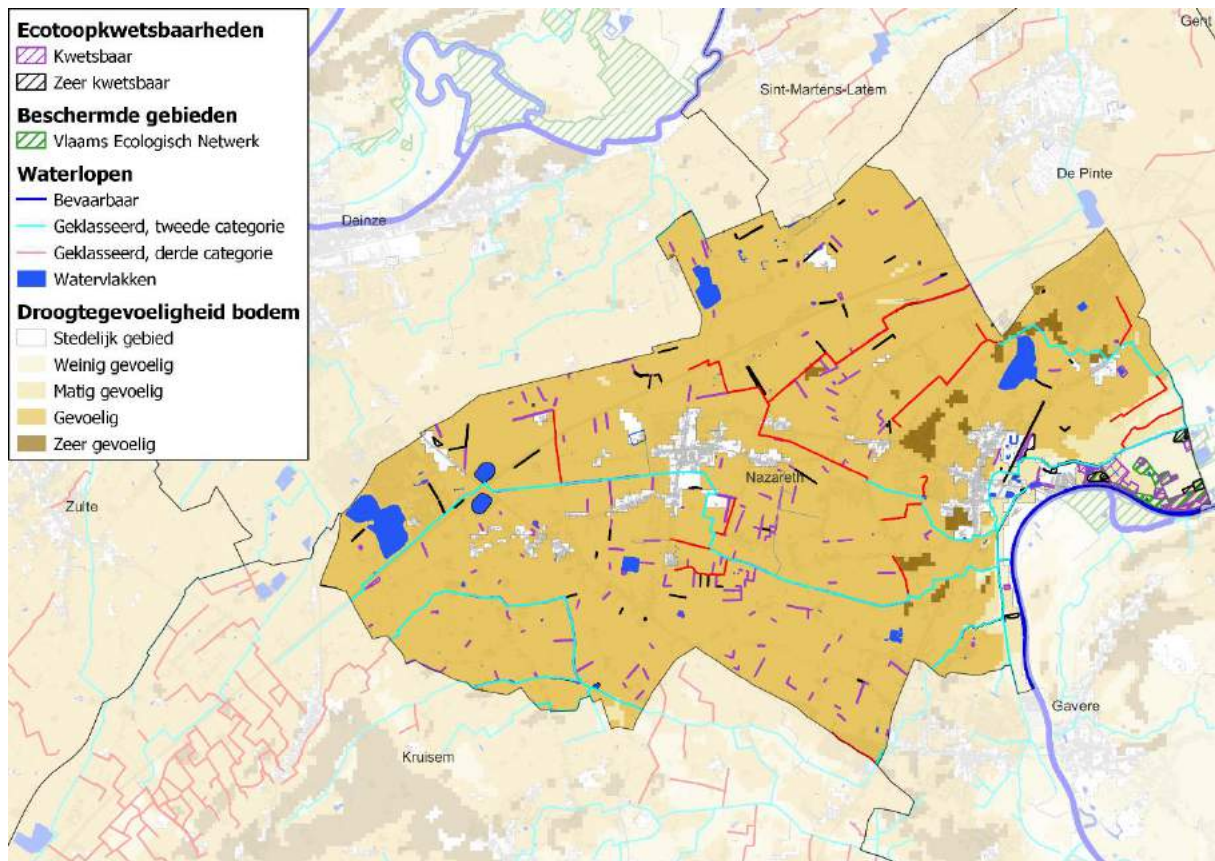
Figuur 15. Landbouwareaal Nazareth (2020)

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 Nazareth 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 ecotopen⁶ die nu reeds (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging zijn aangeduid in Figuur 16. Binnen Nazareth zijn er relatief gezien slechts een beperkt aantal kwetsbare ecotopen. Habitat- en vogelrichtlijnen zijn niet aanwezig in de gemeente. Langs de Scheldevallei is er een gebied dat onder het Vlaams Ecologisch Netwerk valt.

⁶ Men spreekt van ecotopen i.p.v. ecosystemen of biotopen, om zowel vegetatiegemeenschappen als het grondgebruik en landschapselementen te omvatten.



Figuur 16. Overzicht van de beschermde natuurgebieden en de ecotopen in Nazareth die (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging.

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 mogelijk 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, mogelijk negatieve, interacties in die ecosystemen.

De gemeente merkt de afnemende vitaliteit bij oude beuken na lange droogteperiodes.

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 polluenten 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 (cyanobacteriën). Dit gaat dan weer gepaard met nachtelijke zuurstoftekorten en kan o.a. aanleiding geven tot vissterfte. Ecosystemen zullen zich hier steeds moeilijker van kunnen herstellen, wat bijvoorbeeld kan leiden tot een sterfte van het onderwaterleven (vissen, amfibieën, ...).

1.5 Hitte

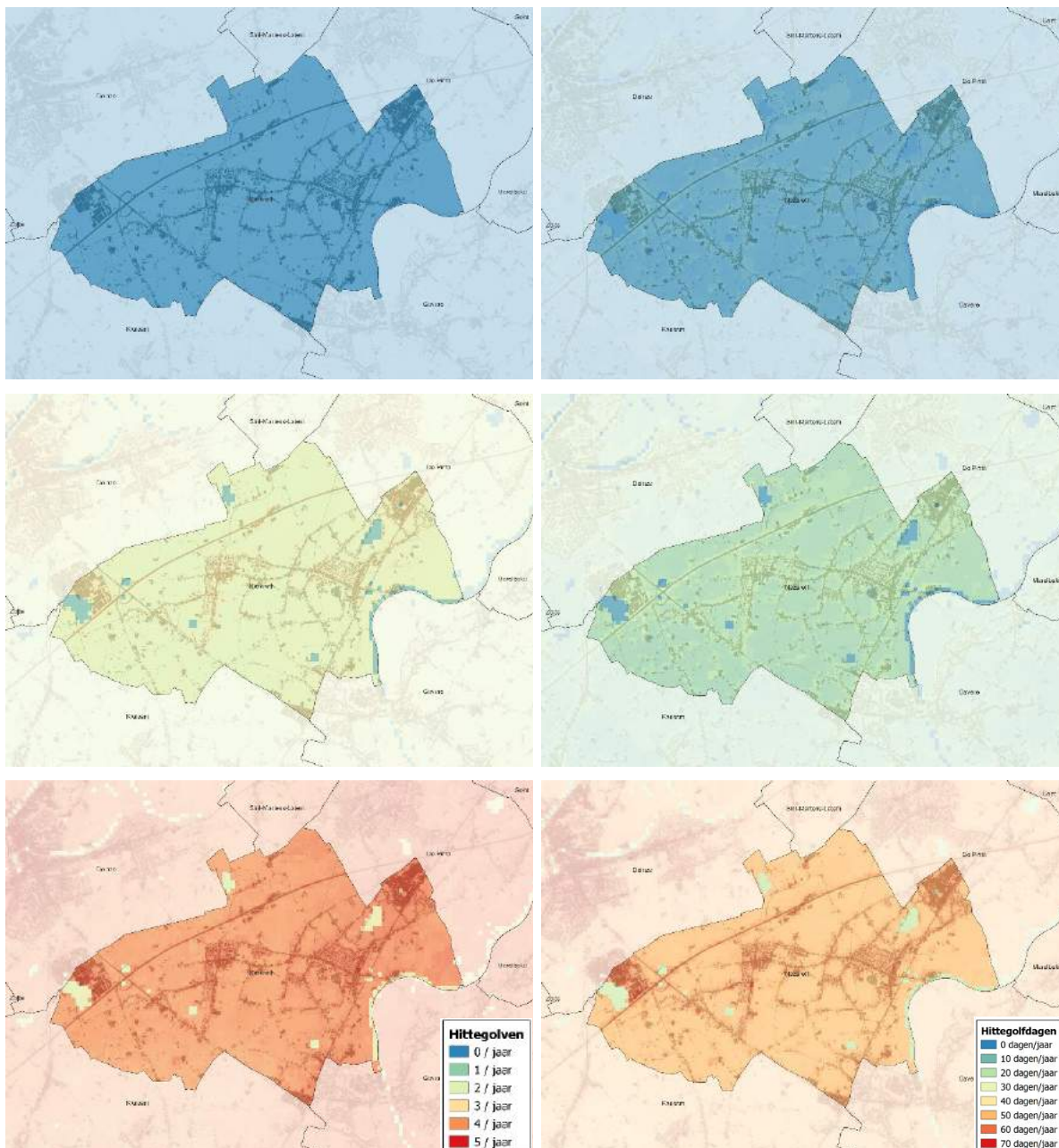
In Europa vormen hittegolven de meest dodelijke van alle weerextremen (Forzieri et al., 2017). Omwille van de stijgende temperaturen kan men een toename van het aantal, de duur en de intensiteit van hittegolven verwachten. Vooral in dicht bebouwde gebieden zal de impact groot zijn. Het hitte-eilandeffect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

1.5.1 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 17. 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 Nazareth getroffen door gemiddeld 0 à 1 hittegolf en gemiddeld 4 hittegolfdagen per jaar (het aantal dagen per jaar dat deel uitmaakt van een hittegolf⁷). Dit stijgt naar 1 à 3 hittegolven en 18 hittegolfdagen in het hoog impact scenario voor 2050. Voor 2100 stijgt dit verder naar gemiddeld 3 tot 5 hittegolven en 49 hittegolfdagen per jaar. Deze cijfer variëren over het grondgebied omwille van het landgebruik (zie ook verder).

⁷ Een periode van minstens drie opeenvolgende dagen met een gemiddelde minimumtemperatuur hoger dan 18,2°C en een gemiddelde maximumtemperatuur hoger dan 29,6°.

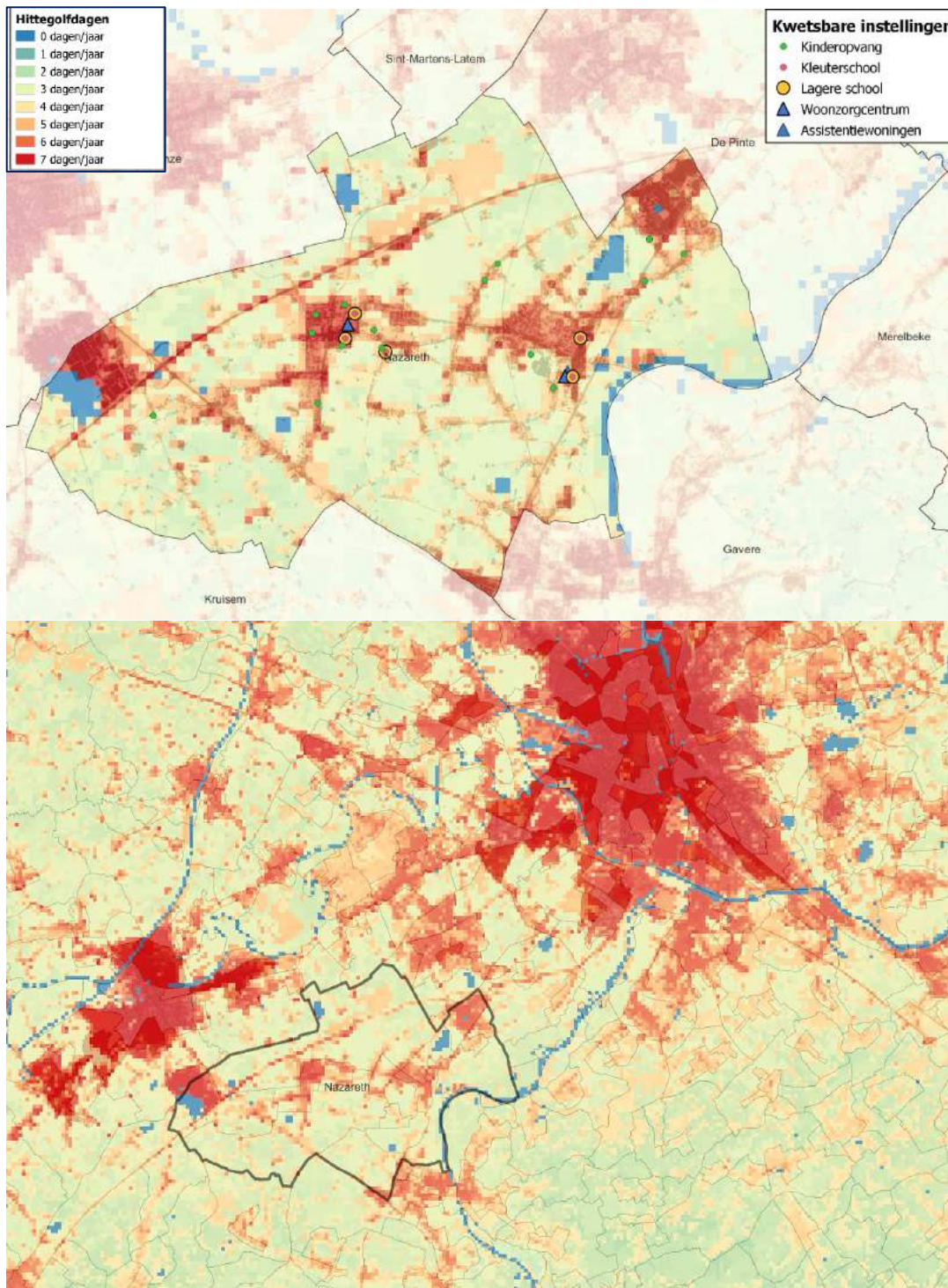


Figuur 17. Gemiddeld aantal hittegolven (links) en hittegolfdagen (rechts) per jaar. Huidig klimaat (boven), hoog impact scenario 2050 (midden) en hoog impact scenario 2100 (onder).

1.5.2 Impacts

Figuur 18 toont een meer gedetailleerde kaart van de hittestress in het huidige klimaat en de mogelijke gevolgen in en rond Nazareth. De ruimtelijke verschillen tussen dichtbebouwd en verstedelijkt gebied enerzijds en meer landelijk en open gebied anderzijds zijn duidelijk merkbaar. De dorpskernen van Nazareth en Eke en de industriezones vallen duidelijk op als warmere zones. Een uitgesproken hitte-eilandeffect is dankzij de landelijke ligging van de gemeente niet aanwezig. Het verkoelend effect van de Hospicebossen is niet zichtbaar op deze kaart, ze kleuren zelfs wat donkerder dan de open ruimte eromheen (meer hittegolfdagen). Dit wordt veroorzaakt doordat de indicator die gebruikt werd voor het

opstellen van deze kaarten gebaseerd is op zowel de minimale als maximale dagelijkse luchttemperatuur⁸.



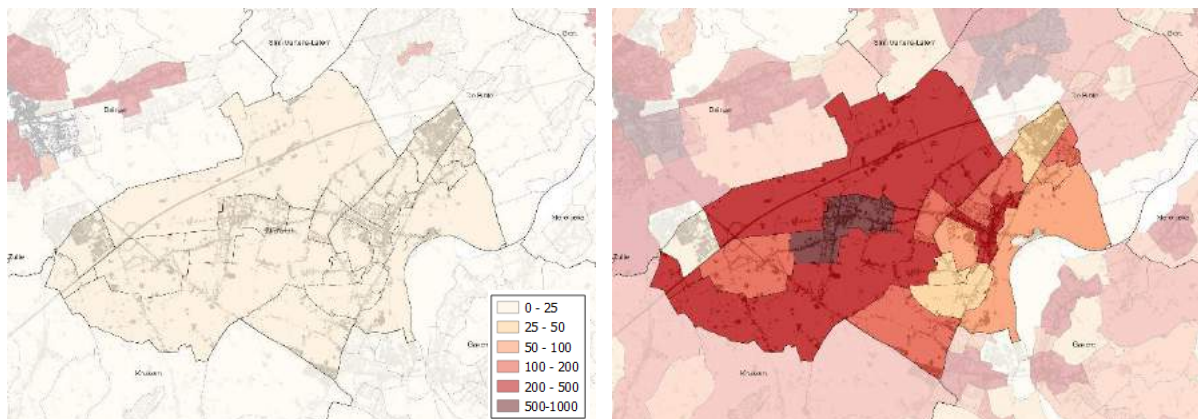
Figuur 18. Impacts van stijgende temperaturen in Nazareth. De achtergrondkaart toont het gemiddeld aantal hittegolfdagen per jaar, in het huidige klimaat.

⁸ De maximale temperatuur ligt lager in bosgebieden, maar de minimale temperatuur niet. Bomen verhinderen de afkoeling door uitstraling en zorgen voor meer turbulentie van de lucht waardoor de onderste luchtlaag minder sterk afkoelt. Boven open weilanden ligt deze minimale temperatuur een stuk lager.

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 en verergering van astma. Hitte zorgt ook voor een disproportionele stijging van het aantal sterfgevallen en ziekenhuisopnames. Sommige personen zijn extra kwetsbaar voor hittestress. Vooral oudere mensen en mensen met astmatische klachten zijn vatbaar voor deze gezondheidsproblemen. Bovendien wonen veel ouderen 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. De [hittegolf van augustus 2020](#) heeft voor oversterfte in Vlaanderen gezorgd. 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 18.

Figuur 19 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 hittegolfgraaddagen⁹. In het hoog impact scenario voor 2030 worden er in Nazareth 0 (0 %) gevoelige personen blootgesteld aan overmatige hitte. Tegen 2050 en 2100 neemt het cijfer verder toe tot 2935 (100 %) personen, verspreid over de volledige gemeente. De cijfers voor 2050 en 2100 zijn dezelfde aangezien de drempel van 60 hittegolfgraaddagen in 2050 al overal 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 van Nazareth en Eke te vinden.



Figuur 19. Aantal gevoelige personen die in Nazareth blootgesteld kunnen worden aan overmatige hitte: tegen 2030 (links) en tegen 2050 en 2100 (rechts).

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 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.

⁹ dag waarbij de minimum en maximum temperaturen boven de drempelwaarden van respectievelijk 18.2 °C en 29.6 °C liggen.

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.

Landbouw

De stijgende temperaturen en de hogere CO₂ – concentraties kunnen mogelijk 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 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. Extreem hoge temperaturen kunnen oogsten ook doen 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. De landbouw in Nazareth is voornamelijk toegespitst op intensieve veehouderij en rundvee.

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 gemeente telde in 2020 zo'n 4619 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 melkkwaliteit. Naast runderen zijn er in de gemeente ook nog ongeveer 27.000 varkens en 50.000 kippen. 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).

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 zal het verspreidingsareaal opschuiven, 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 samenstelling van ecosystemen zal door de opmars van dergelijke aantasters veranderen, wat op zijn beurt kan leiden tot nieuwe, mogelijk negatieve, interacties en concurrentie binnen die systemen. De toenemende waarnemingen van exoten in Nazareth zijn gelijklopend met de rest van Vlaanderen (o.a. Japanse duizendknoop, eikenprocessierups, letterzetter, Aziatische hoornaar, ...).

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.

Daarnaast wordt de snelheid van bacteriële en chemische reacties beïnvloed door de watertemperatuur, welke zal stijgen als gevolg van de hogere luchttemperatuur. Ook neemt de kans op botulisme toe.

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 zwembadens, 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. Bij hoge temperaturen is er ook meer kans op een blauwalgenbloei, wat dan weer in gebruiksbepalingen op oppervlaktewateren kan resulteren omwille van het gezondheidsrisico.

1.6 Verlies aan biodiversiteit

De laatste jaren neemt de biodiversiteit - de verscheidenheid aan levende organismen op onze planeet - drastisch af. Dit is voornamelijk het gevolg van menselijke activiteiten, zoals veranderingen in landgebruik, vervuiling en klimaat.

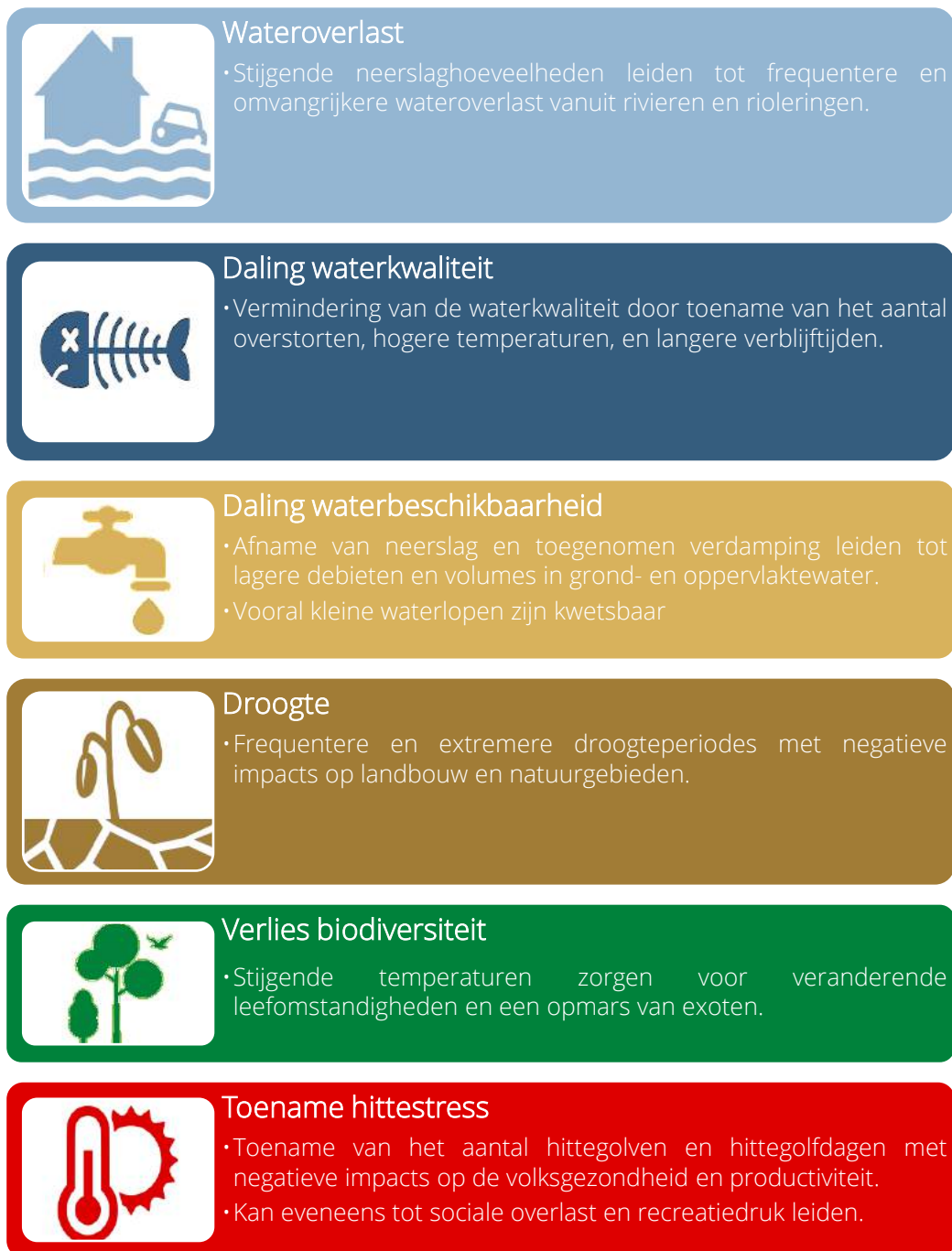
Waterrijke gebieden zijn de hotspots voor biodiversiteit. Heel wat bijzondere planten- en diersoorten zijn gebonden aan water- en veenrijke gebieden. Een recente [studie](#) van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) heeft aangetoond dat Vlaanderen maar liefst 75% van zijn wetlands verloor in de afgelopen 50-60 jaar.

Klimaatverandering beïnvloedt onder meer ook de momenten waarop vogels gaan trekken, insecten tevoorschijn komen en zoogdieren en amfibieën in winterrust gaan. Doordat deze jaarlijkse terugkerende verschijnselen in de natuur niet voor alle soorten even snel verschuiven, is er een kans op mismatches in de voedselketen. Er werd bijvoorbeeld aangetoond dat jonge mezen niet onder optimale condities kunnen opgroeien door het vervroegd uitsluipen van de rupsen (Visser et al., 1998).

Nazareth merkt zelf het verlies aan biodiversiteit op. Droogte zorgt ervoor dat beuken het extra moeilijk krijgen door hun ondiepe wortels. Ook zijn er steeds meer tekenen van plaagvorming o.a. de Aziatische hoornaars. Over het algemeen komt dit overeen met de trends die in heel Vlaanderen voorkomen.

1.7 Samengevat

Het is duidelijk dat de veranderende klimaateffecten een grote impact kunnen hebben op de gemeente Nazareth. Figuur 20 geeft nogmaals een samenvattend overzicht van de belangrijkste klimaatimpacts. **Tijdens het overlegmoment klimaatteam 1 werd aangegeven dat het plan voornamelijk moet focussen op droogte, verlies biodiversiteit en daling waterbeschikbaarheid.** Uiteraard is het klimaatadaptatieplan ruimer opgevat, zodat ook andere zaken worden meegenomen.



Figuur 20. Overzicht van de belangrijkste te verwachten klimaatimpacts in de gemeente Nazareth.



2 Noden en kansen

In het vorige hoofdstuk werd een beeld geschetst van de mogelijke gevolgen en impacts van klimaatverandering op verschillende sectoren in Nazareth. 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 Nazareth 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.

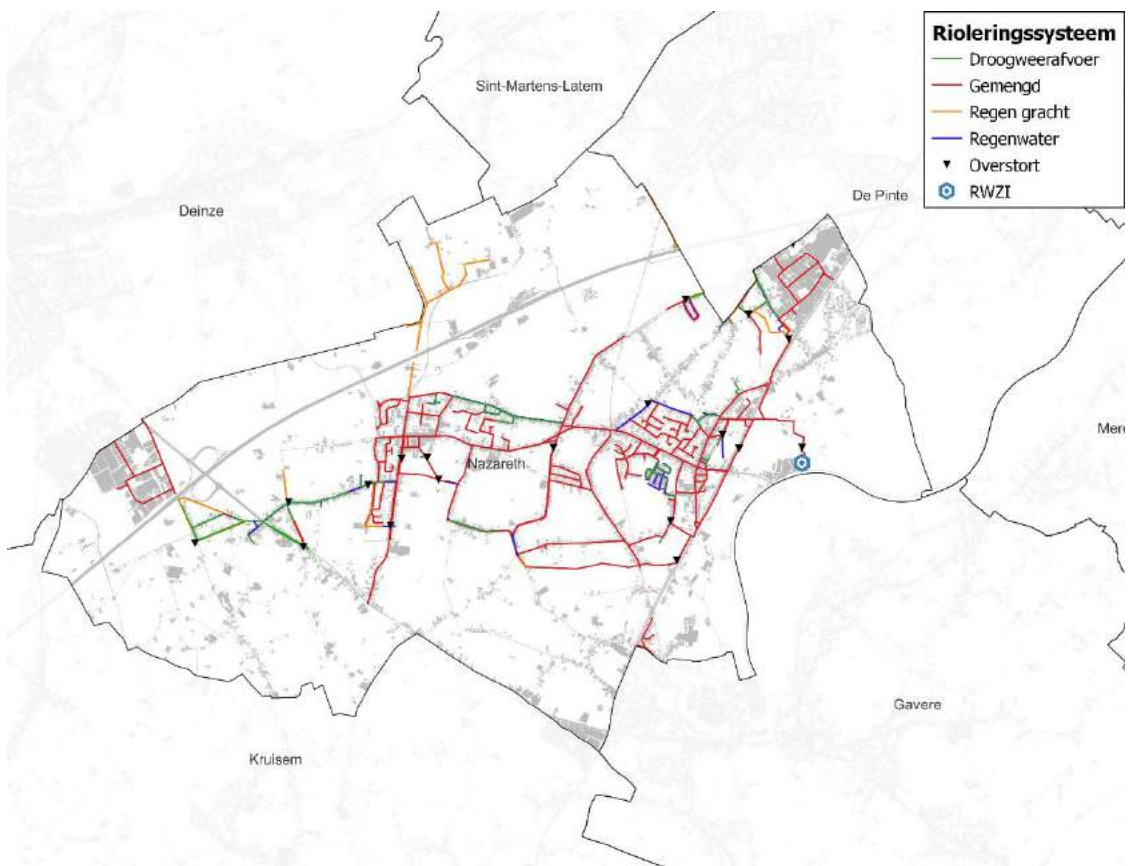
2.1 Verharding en riolering

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.

2.1.1 Hoeveelheid verharding

In deze sectie wordt een ruwe analyse gemaakt van de hoeveelheid verharding binnen de gemeente Nazareth. 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 21. 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 70,26 % en 69,73 % wat betekent dat zo'n 30 % van het huishoudelijke afvalwater nog geloosd wordt in beken en grachten (de zuiveringsgraad houdt momenteel nog geen rekening met IBA's). De doelstelling van de Vlaamse Milieumaatschappij is om een riolerings- en zuiveringsgraad van bijna 98 % 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 Nazareth bedraagt 517 ha (cijfers uit 2015). Dit is 15 % van de totale oppervlakte van de gemeente. Nazareth scoort hiermee net iets beter dan het Vlaamse gemiddelde dat op 16 % ligt, volgens statistiekvlaanderen.be. Van deze totale verharde oppervlakte is 72 % terug te vinden binnen de kadastrale percelen. De overige verharding is te wijten aan het openbaar domein (wegen, pleinen, spoorwegen, ...).

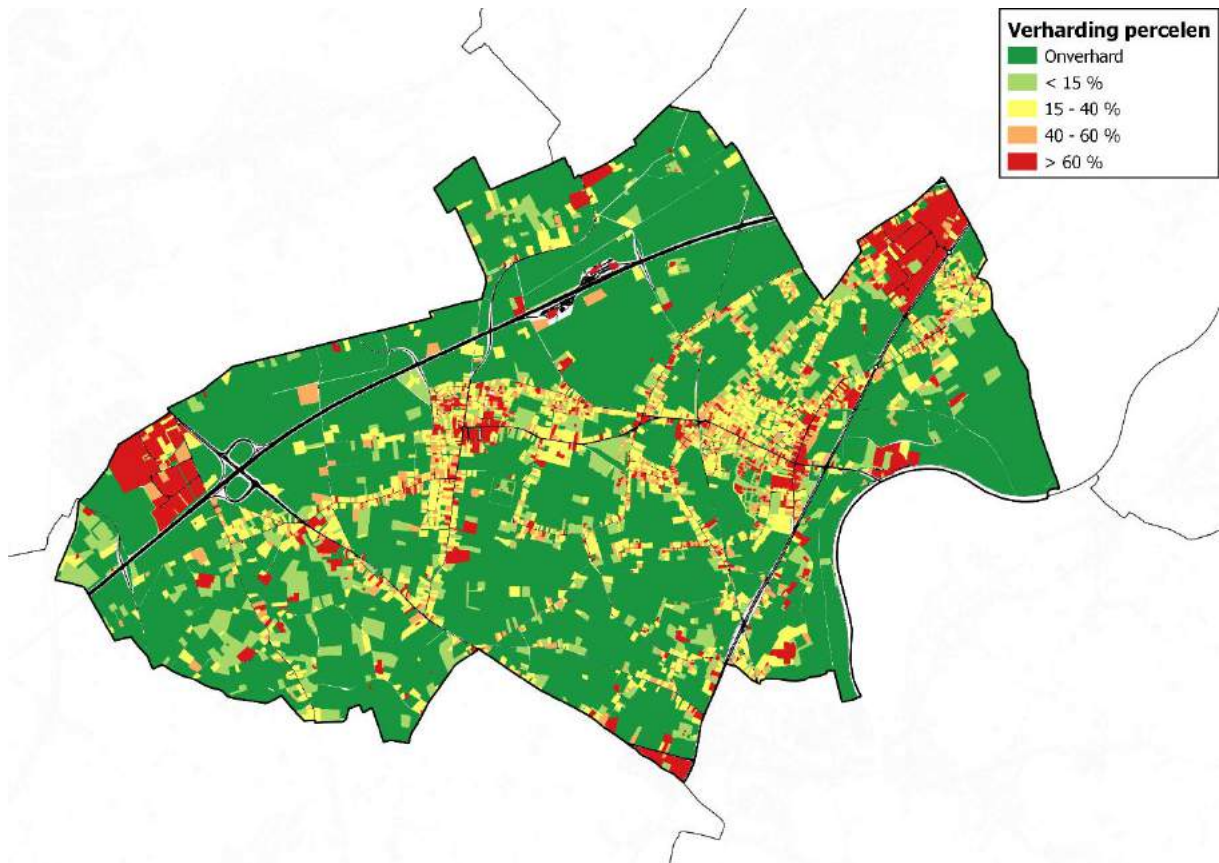


Figuur 21. Verharding en riolering in de gemeente Nazareth (huidige situatie, zonder de geplande werken).

2.1.2 Verharding per perceel

Deze paragraaf gaat verder in op de verharding binnen de kadastrale percelen, dus exclusief (spoor)wegen. Figuur 22 toont het resultaat van de verhardingsanalyse: de (benaderende) verhardingsgraad van elk perceel. Merk op dat door onnauwkeurigheden in de Bodembedekkingskaart de resultaten in deze analyse niet als exact juist te interpreteren zijn. Vooral 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 in het centrum van Nazareth en Eke en op de bedrijvensites (De Prijkels, bedrijvenszone Eke, maar ook de kleinere sites). Daarnaast zijn er ook een aantal alleenstaande rode percelen terug te vinden in de open ruimte. Het gaat om landbouwbedrijven die vaak nog veel verharding kennen.



Figuur 22. Kaart met de verhardingsgraad van elk perceel in Nazareth.

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 Nazareth blijkt dat de 10 meest verharde percelen goed zijn voor 30 ha, ofwel 8 % van de totale 'private' verharding binnen de gemeente. De 'top 20' is verantwoordelijk voor 12 % en de 'top 50' voor 19 % en top 100 voor 26 %. 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. Voor deze analyse werd gebruik gemaakt van het Grootchalig Referentie Bestand (GRB).

Figuur 23 toont de locaties van deze grootste verharde percelen. De percelen met de grootste verharding zijn voornamelijk terug te vinden op de industriezones, o.a. bedrijventerrein Eke en De Prijkels. Ook landbouwbedrijven en andere kleinere industriezones (aan de Schelde naast RWZI Eke, aan de grens met Kruisem, ...) komen naar voren in deze analyse. Desondanks de sterke verhardingsgraad zijn er bedrijven die zeer bewust omgaan met het hemelwater (door bv. hergebruik in productieproces, hemelwateropvang- en hergebruik in de glastuinbouw, ...).



Figuur 23. Percelen in Nazareth met de grootste verharde oppervlaktes, op basis van gegevens uit 2015 ("top 10" verwijst hierbij naar de 10 individuele percelen met de meeste verharding).

2.2 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 van 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 Nazareth is getoond in Figuur 24.

2.2.1 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.

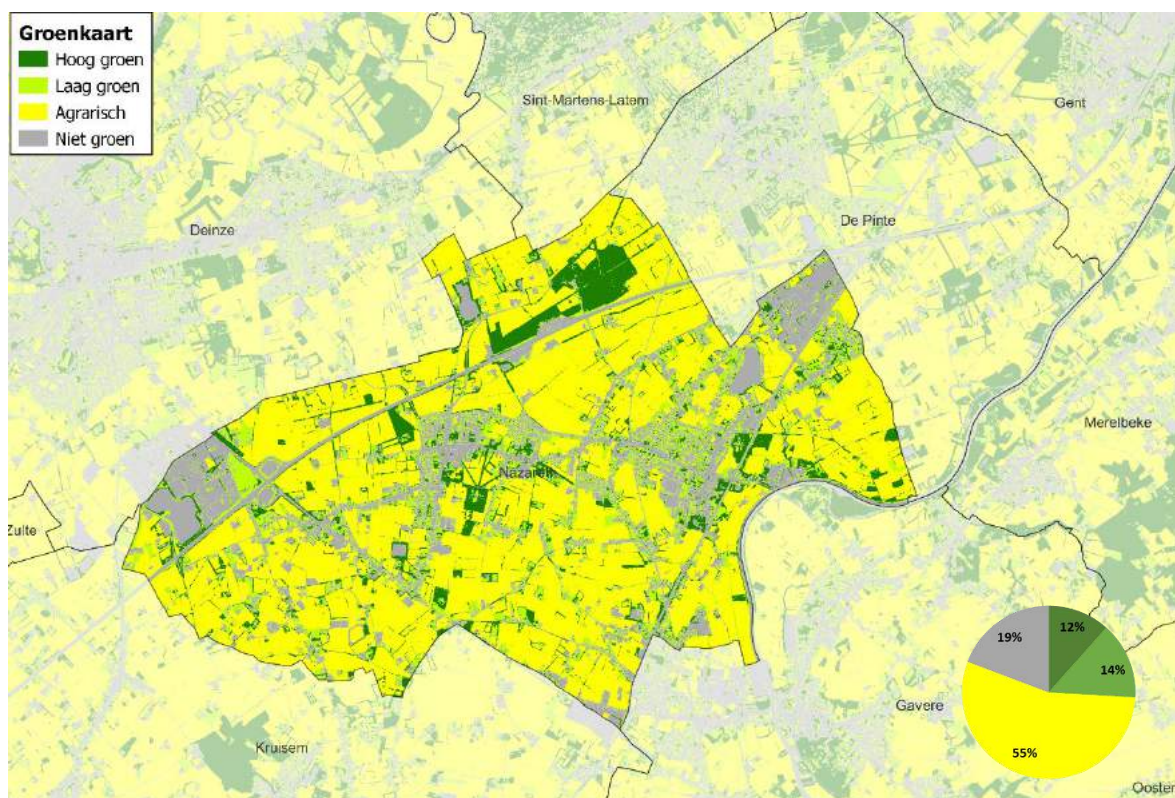
In deze analyse wordt enkel de hoeveelheid groen per m² ruw ingeschat. De afstand tot groen wordt bijgevolg niet in beschouwing genomen. Door de groenkaart te combineren met de woondichtheidskaart, d.i. het aantal inwoners per eenheid van oppervlakte, kan een inschatting gemaakt worden van de hoeveelheid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

Figuur 25 toont de hoeveelheid groen per inwoner voor het volledige grondgebied van Nazareth, 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

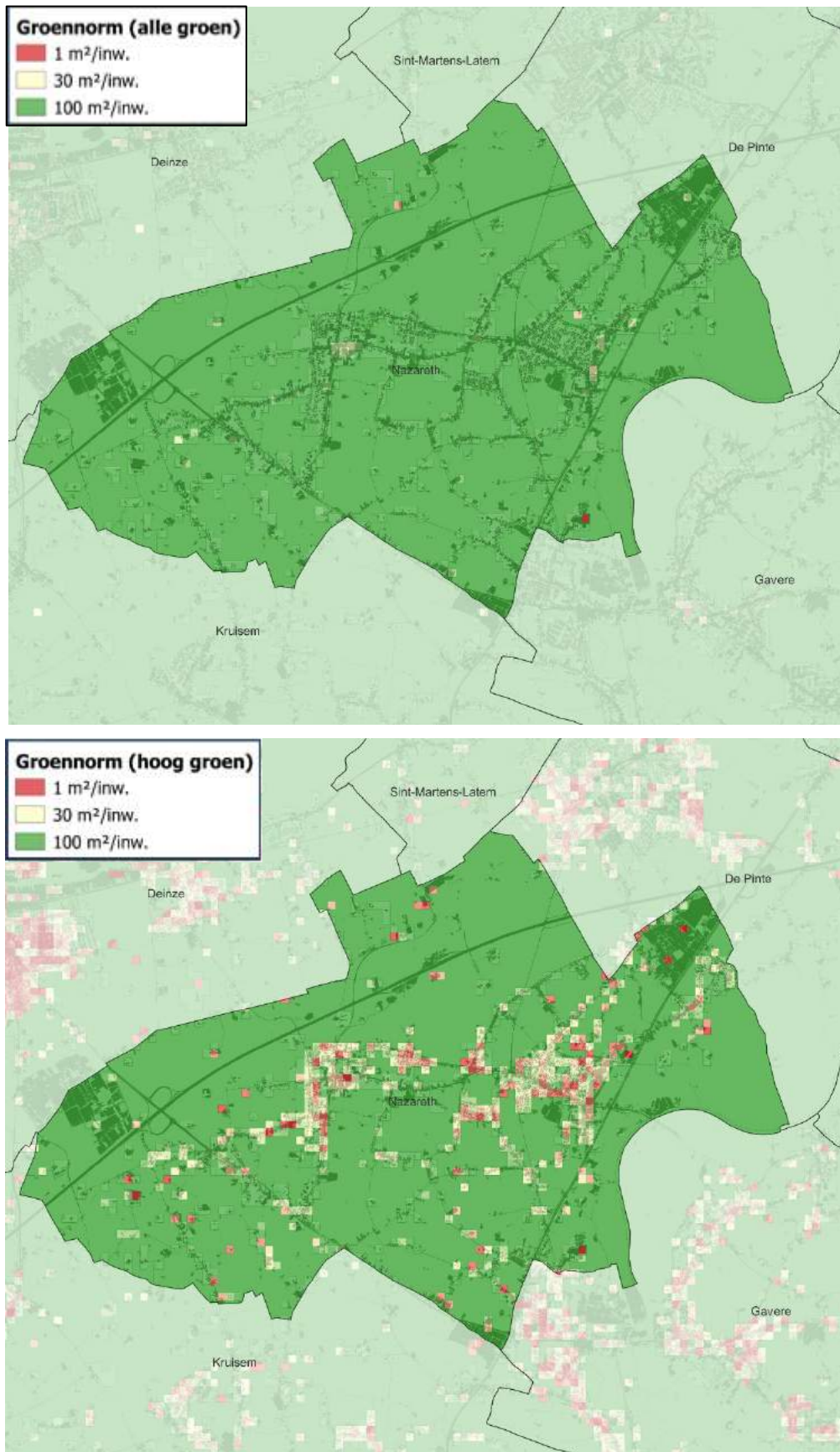
wanneer er meer dan voldoende groen is (meer dan 100 m² per inwoner). Cellen met een zeer lage bevolkingsdichtheid of die volledig agrarisch zijn, werden ook in het groen aangeduid om de leesbaarheid van de figuur te vergroten. De analyse toont dat de groennorm voor hoog en laag groen samen op sommige plaatsen in de dorpskernen niet gehaald wordt. Het dient echter ook opgemerkt te worden dat vooral hoog groen voor verkoeling zorgt. Indien enkel hoog groen beschouwd wordt, dan wordt de groennorm op sommige plaatsen in de gemeente 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.

De nieuwe verkavelingen in de gemeente Nazareth, Kouterwijk en BPA De Biesten, werden nog niet in rekening gebracht voor de opmaak van onderstaande kaarten.



Figuur 24. Groenkaart Nazareth.

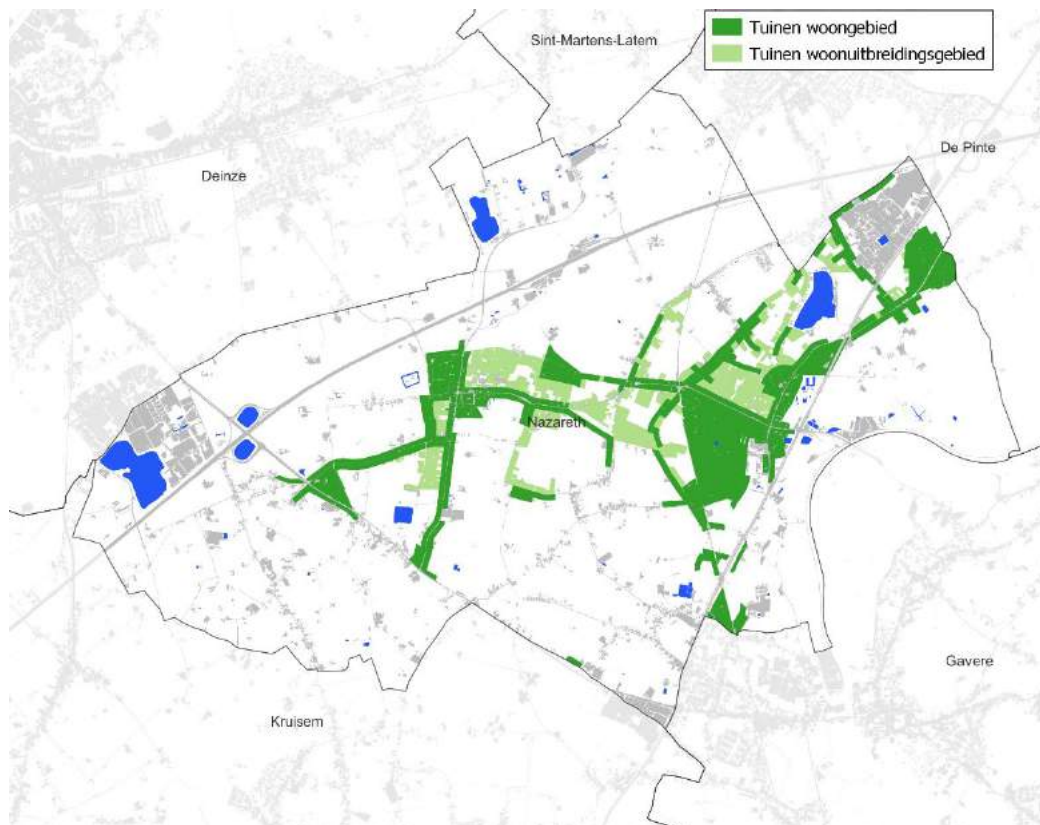


Figuur 25. Hoeveelheid groen per inwoner: alle groen (boven) en enkel hoog groen (onder).

2.2.2 Groen in tuinen

Nazareth 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 opritten) in Nazareth. Deze maken 9 % van het totale oppervlak uit. Bijgevolg zal het sensibiliseren en aanmoedigen van inwoners een grote impact kunnen hebben.

Om de tuinen te kunnen identificeren wordt gebruik gemaakt van het gewestplan en het Grootchalig Referentie Bestand (GRB). Het aandeel tuinen is bepaald door alle percelen in het woongebied te beschouwen en dat oppervlak te verminderen met de oppervlakte van de gebouwen. 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 Nazareth. In het woonuitbreidingsgebied daarentegen is enkel rekening gehouden met de reeds bebouwde percelen, aangezien deze in de toekomst mogelijk een andere bestemming krijgen. Verder is er ook geen rekening gehouden met tuinen die gelegen zijn in gebieden met een andere bestemming dan wonen. Er dient opgemerkt te worden dat de nieuwe wijken (Kouterwijk en BPA De Biesten) nog niet opgenomen zijn in deze analyse. Op gebouwniveau kunnen eveneens maatregelen genomen worden om meer groen te creëren, denk maar aan gevelgroen of groendaken.



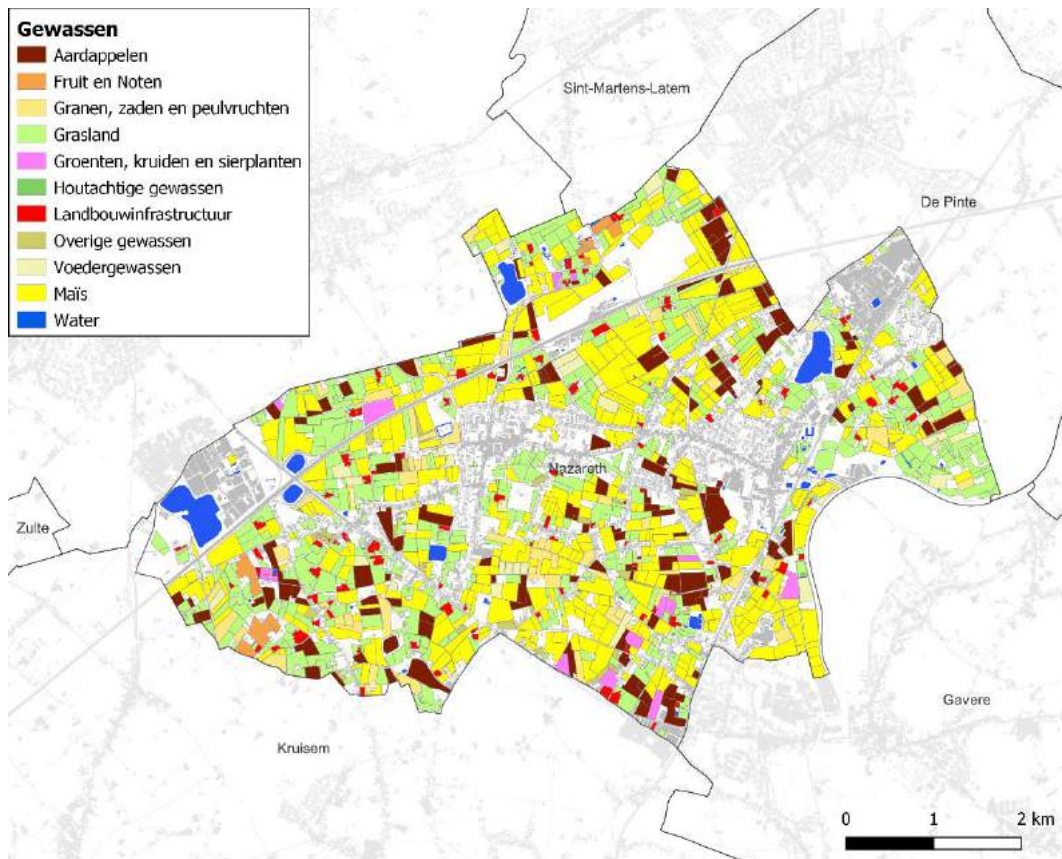
Figuur 26. Aandeel tuinen Nazareth dat volgt uit het gewestplan en het GRB

2.3 Landbouw

In deze sectie wordt een korte analyse gemaakt van de ca. 75 landbouwbedrijven en hun specialisatie binnen de gemeente. Deze analyse is grotendeels gebaseerd op de cijfers die te vinden zijn op de website <https://provincies.incijfers.be> en informatie van de Geopuntwebsite. Doel van de analyse is om een selectie te maken van de adaptatiemaatregelen binnen de landbouw die van toepassing

kunnen zijn in Nazareth. Deze cijfers dateren van 2020, mogelijk zijn de cijfers dus niet meer up-to-date.

In Nazareth is 67,3 % van de totale oppervlakte bestemd voor de landbouw, wat net hoger ligt dan het gemiddelde van de provincie Oost-Vlaanderen (61,3 %). Van die totale oppervlakte wordt er effectief 57,7 % gebruikt voor de landbouw. Figuur 27 toont het gebruik van het landbouwareaal binnen de gemeente, in het jaar 2020. Mais en grasland nemen hiervan het grootste deel voor hun rekening. Uitgemiddeld over een aantal jaren zijn ze verantwoordelijk voor respectievelijk 856 ha (41 %) en 629 ha (30 %). Op de derde en vierde plaats komen aardappelen en granen, zaden en peulvruchten, met respectievelijk 13 % en 5 % van de landbouwoppervlakte.



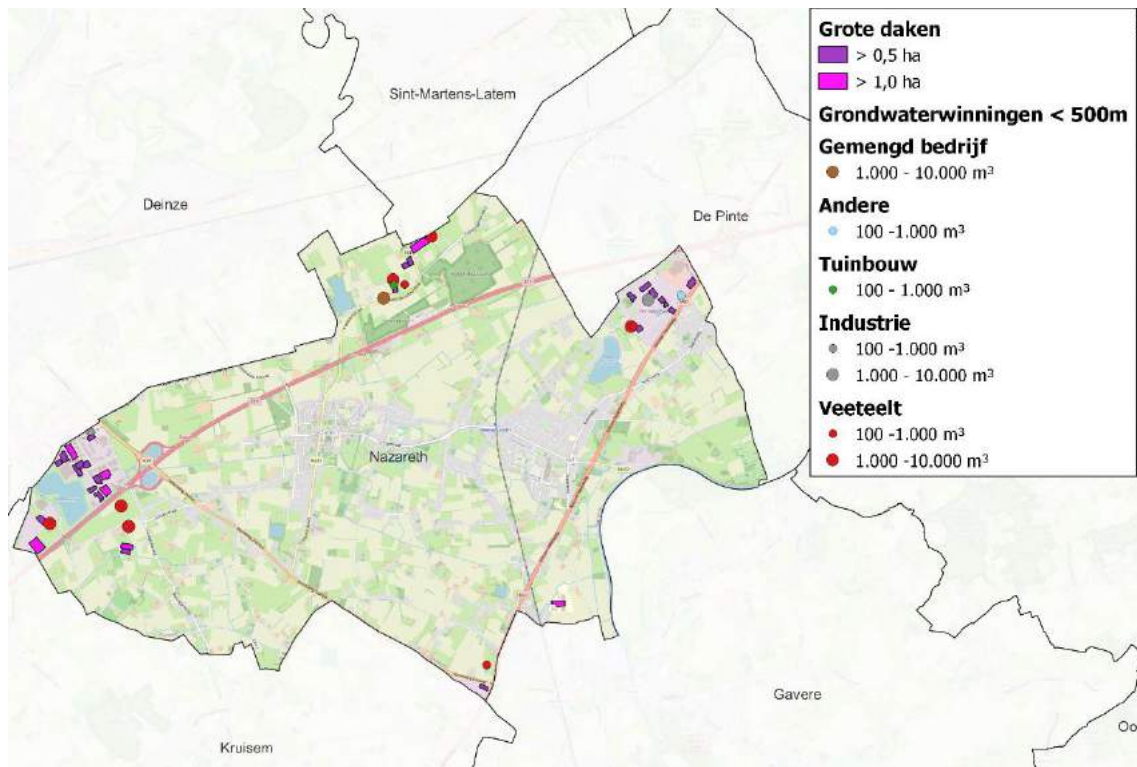
Figuur 27. Gebruik landbouwareaal in 2020: voornamelijk maïs en grasland.

2.3.1 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. Figuur 28 toont de grote daken (> 0.5 ha) in Nazareth samen met de grondwatervergunningen (bemalingen niet meegenomen) die op minder dan 500 m gelegen zijn van een groot dak. Deze kaart toont dat er een aantal grote daken zijn die in aanmerking komen om het principe 'water delen' toe te passen.

Het gaat voornamelijk om bedrijven die gevestigd zijn op de bedrijventerreinen Eke en De Prijkels. De gemeente kan nagaan of het waterbeheer hier geoptimaliseerd/verduurzaamd kan worden. De kwaliteit van het water speelt een belangrijke rol in deze context. Daarnaast zijn er ook een aantal grote daken terug te vinden bij glastuinbouwbedrijven die reeds voorzien zijn van spaarbekkens, vermoedelijk wordt hier het hemelwater reeds gecapteerd en hergebruikt.

Verder onderzoek per site is wenselijk om het regenwater dat van deze grote daken stroomt optimaal te hergebruiken. Te allen tijde moet afstroom naar de riolering en waterlopen vermeden worden. Indien er geen directe watervraag is, kan er ook worden ingezet op infiltratievoorzieningen.



Figuur 28. Potentiekaart voor water delen

3 Adaptatiemaatregelen

In hoofdstuk 1 werd aangetoond dat klimaatverandering een grote impact kan hebben op verschillende sectoren in Nazareth. 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 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 3.1.4 tot en met 3.7 voor zes verschillende domeinen: inrichting openbaar domein, inrichting private percelen, klimaatgezonde bedrijventerreinen, klimaatbestendige landbouw, klimaatrobuuste natuurgebieden, en tot slot waterbeheer en openruimtebeleid. 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 Nazareth, toch apart behandeld.

De belangrijkste adaptatiemaatregelen worden vervolgens vertaald naar specifieke acties. Die acties zijn opgelijst in Hoofdstuk 4, 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**
§ 3.1.4



**Inrichting
private percelen**
§ 3.3



**Klimaatgezonde
bedrijventerreinen**
§ 3.4



**Klimaatbestendige
landbouw**
§ 3.5



**Klimaatrobuuste
natuurgebieden**
§ 3.6



**Waterbeheer
en open ruimte beleid**
§ 3.7



3.1 Principes en concepten

3.1.1 Adaptatieprincipes

Klimaatadaptatie, aanpassen 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.

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 Nazareth. 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. Bij investeringen in infrastructuur met een lange levensduur is het zeker aangewezen te kiezen voor deze *no-regret*-aanpak. Zeker in die gevallen waar een graduele uitbouw moeilijk of niet mogelijk is (bv. bij rioleringsinfrastructuur).

Veerkrachtig beleid

Alle klimaatscenario's tonen een evolutie naar meer extreme weersomstandigheden. De gemeente streeft naar een veerkrachtig beleid, dat klimaatschokken (zoals de extreme droogte in 2018 of extreme regenval in 2021) 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.

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. De gemeente kan daarom inzetten 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.

3.1.2 Draagvlak verhogen

Communicatie

Het ontwikkelen van een effectieve communicatiestrategie over klimaatverandering is een uitdaging. Het basisprincipe hierbij is eenvoud met aandacht voor volgende drie aspecten:

- *Positieve communicatie* zal burgers, verenigingen, bedrijven,... meer aanmoedigen om actie te ondernemen, wat zijn de voordelen voor de gemeenschap?
- *Duidelijke communicatie* die de lezer kan begrijpen is essentieel. Infographics zijn nuttig om inhoud te tonen die bij een andere voorstellingswijze (bv. grafieken) moeilijker te begrijpen is.
- *Aansluiten bij interesses doelpubliek*, focus op concrete resultaten en voordelen.

Lokale overheden kunnen gebruik maken van 'nudging', het gedrag van mensen subtiel beïnvloeden. Dit zal mensen aanmoedigen nieuwe keuzes te maken zonder dat ze daar bij stilstaan.

Waar mogelijk worden steeds de klimaataspecten van het project benadrukt, denk maar aan de bouw van een school of bij de (her)aanleg van wegenis, ... Daarnaast kan een gemeente of stad ook ludieke klimaatadaptieve acties in het licht zetten (bv. aanleg geveltuintjes, aanplantingen, onthardingsprojecten, tuincoaches, ...).

Steden en gemeenten kunnen inspiratie opdoen bij de gratis handleiding '[Communiceren over klimaatactie in steden](#)' die is opgemaakt door FutureproofedCities.

Subsidies en ontzorging

Subsidies zijn een vorm van financiële ontzorging om de implementatie van bepaalde maatregelen in gang te zetten. Maar naast de behoefte aan financiële hulp hebben veel mensen ook onvoldoende kennis of vaardigheden om bepaalde acties in praktijk te brengen. Ontzorging door middel van praktische ondersteuning kan mensen over de streep trekken (bv. ondersteuning bij aanleg van geveltuintjes).

Participatie

Als belanghebbenden betrokken worden bij de totstandkoming van het beleid staan ze vaak achter het eindresultaat. Meedenken is voor veel mensen ook meedoen. Dit kan bijvoorbeeld door in te zetten op een wijkgerichte aanpak of inwoners zelf te suggesties laten doen. Een voorbeeld hiervan is [Map A Tree](#) van Ecovator, een online crowdsourcing vergroeningsplatform voor Vlaanderen. Burgers kunnen hierop aanduiden waar er potentieel is voor de aanplanting van een boom.

Geleidelijke implementatie

Om het draagvlak voor een ingrijpende maatregel te verhogen kan ervoor geopteerd worden om gefaseerd te werk te gaan. In eerste instantie gaat het om een tijdelijke voorlopige opstelling zodat de burgers hieraan kunnen wennen. Vervolgens zal een evaluatie plaats vinden waarna eventuele aanpassingen kunnen worden doorgevoerd in samenspraak met de omwonenden om tot slot over te gaan tot een definitieve aanleg of herinrichting. Op deze manier kunnen groenperken gerealiseerd worden op een plein of langs een straat, maar bijvoorbeeld ook het verminderen van het aantal parkeerplaatsen.



Figuur 29. Proefopstelling ontharding Redingenhof Leuven (bron: [Coalitievormend Project | Ontharding Redingenhof | Leuven](#))

3.1.3 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 klimaatadaptieve 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, verdichtingsstudie,...) 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/karrenspoor in verkeersluwe straten
- autoluwe inrichting met bv. parkeerhavens
- opleggen lagere parkeernorm
lichtgekleurde materialen die minder warmte opslaan (zeker in zones met hittestress zie Figuur 18)
- het opleggen van een groennorm (cfr. parkeernorm), eventueel rekening houdend met hoogstammig groen
- het opleggen van een norm voor ruimte voor water (o.m. maximaal inzetten op bovengrondse infiltratievoorzieningen). Groen- en waternorm kunnen (deels) overlappen.
- nastreven van hoge woondichtheden in stedelijk gebied en dorpskernen (30/40/50 wooneenheden per ha, meerdere bouwlagen, bouwen in 2de bouwlijn). Ook bij deze hoge woondichtheden moet voldoende groen voorzien worden
- het opleggen van groendaken en eventueel gevelgroen
- voorwaarden opleggen i.v.m. overstromingsveilig bouwen

- ...

De gemeente kan hiervoor raad vragen bij de provincie, zij hebben een databank met tal van voorbeelden van ruimtelijke instrumenten, maatregelen en voorschriften. Daarnaast zijn ook Bond Beter Leefmilieu en de Vlaamse vereniging voor Ruimte en Planning (VRP) samen met Mechelen en Leuven bezig met de opmaak van gemeentelijke/stedelijke stedenbouwkundige verordeningen i.k.v. klimaat ('stedenbouwkundige verordening als klimaattool' publicatie in juni 2022).

Tot slot past de gemeente 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 recycleren, 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 (cf. [omgevingscontract](#)).

Het team Vlaamse Bouwmeester heeft een aantal interessante pilootprojecten lopen 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.

3.1.4 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. In vergelijking met de [Nederlandse](#) en [Britse](#) tegenhanger, staat het Vlaams initiatief nog in zijn kinderschoenen.
- [Databank Publieke Ruimte](#) 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.
- [Mijntuinlab.be](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.
- [Huisjeboompebeter.nl](https://huisjeboompebeter.nl) is een initiatief van Atelier Groenblauw biedt inspiratie voor het klimaatbestendig maken van je tuin.
- Ook op websites van natuurverenigingen zoals [Natuurpunt](#) en [VELT](#) is heel veel nuttige informatie met betrekking tot een meer natuurlijke en biodiverse inrichtingen van tuinen te vinden.
- Op 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 [Belgische 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.
- [Groenblauwpeil.be](#) is een initiatief van Departement Omgeving, Vlario en Vlaamse Confederatie Bouw, het is één van de projecten binnen de Blue Deal. Het groenblauw peil geeft een score hoe blauw (gelinkt aan regenwaterbeheer) en groen (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) jouw perceel scoort. Daarnaast geeft het ook tips om je perceel klimaatbestendig te maken.
- De [Klimaatbestendige Stad Toolbox \(kbstoolbox.nl\)](#) laat zien hoe effectief verschillende maatregelen zijn in een bepaald gebied dat te maken heeft met wateroverlast, droogte of hitte. Gebruikers kiezen maatregelen en tekenen deze in op kaart. Deze Nederlandse tool maakt schattingen over baten en kosten.
- Vlaanderen werkt ook aan een adaptatietool als onderdeel van het klimaatportaal van de VMM ([Welkom — Klimaatportaal \(vmm.be\)](#)). Momenteel biedt het een waaier aan kaarten en cijfers over klimaatverandering. Midden 2022 wordt de website uitgebreid met klimaatadaptatietools voor lokale besturen. Daarmee kunnen steden en gemeentes aan de slag om in hun plannen en projecten adaptatiemaatregelen onderbouwd op te nemen.

3.2 Inrichting openbaar domein

De inrichting van het openbaar domein focust op bebouwd gebied dat in eigendom is van de gemeente 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.

3.2.1 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 30). Hierbij wordt prioritair getracht om neerslagafstroming te vermijden. Indien dit niet mogelijk is, wordt achtereenvolgens ingezet op het duurzaam (her)gebruik van regenwater, infiltratie (bij voorkeur bovengronds), 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 30. Ladder van Lansink, toegepast op hemelwaterbeheer (CIW, 2021).

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. De gemeente 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 31 (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. De stad Beringen legt in haar omgevingsvergunning voor [inritten](#) een beperking tot 4m als aansluiting op het openbaar domein. Naast de maximale breedte gelden er ook regels voor de keuze van verhardingsmateriaal (waterdoorlatend). Deze regels zijn eveneens opgenomen in de projectvoorschriften voor verkavelingen en woonprojecten.



Figuur 31. Voorbeelden van parkeerplaatsen met waterdoorlatende verharding in Temse (links) en ontharde bermen in Beringen (rechts). (Bron: blauwgroenvlaanderen.be)

De gemeente is zich bewust van de verhardingsproblematiek en de te snelle 'ontwatering' en zal met de eerder besproken concepten rekening houden bij toekomstige projecten, bijvoorbeeld door richtlijnen uit te werken voor de aanleg van het openbaar domein (die als beoordelingskader dienen voor vergunningen).

Het lokaal bestuur werkt een **onthardingsstrategie** uit via het beleidskader 'ontharding'. Hierbij gaat er aandacht naar zowel het vergunningenbeleid, de aanleg van de openbare infrastructuur als het beheer en onderhoud ervan. Er worden vanaf 2022 proefprojecten opgestart die deze visie in de praktijk brengen. Een voorbeeld van dergelijk pilootproject is het ontharden van de verharde bermen in de Ten Edestraat.

Een **voetpadenplan** vormt de basis voor een eenduidig beleid dat een gemeente wenst te voeren over waar er verharde voetpaden worden aangelegd en waar groene bermen. Groene bermen hebben tal van positieve effecten: betere infiltratie, aangename leefomgeving, verhoogde biodiversiteit, ... [Wetteren](#) heeft als één van de eerste gemeenten een dergelijk voetpadenplan laten opmaken en ziet het als een opportuniteit om te ontharden. Het Vademecum Voetgangersvoorzieningen en Vademecum Toegankelijkheid vormen de leidraad voor de opmaak van het voetpadenplan, bijgevolg houdt deze visie rekening met veiligheid en toegankelijkheid. Een screening van de voetpaden kan onderdeel uitmaken van een globale klimaatadaptieve herziening van het mobiliteitsplan van een gemeente.

Een mooi voorbeeld in de nabije omgeving is de klimaatadaptieve herinrichting van de tuinwijk Jan Verhaegen in Merelbeke ([Klimaatadaptieve herinrichting Tuinwijk Jan Verhaegen - Cool Towns](#)). Een deel van de overtollige verharding werd centraal in de wijk uitgebroken en vervangen door kwalitatief groen. Er werd zo maar liefst 1000 m² onthard en vergroend. Verder werden parkeervlakken in grasdallen heraangelegd, werd een wadi aangelegd en werden natuurlijke speelelementen geïntroduceerd en nog veel meer.

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 de gemeente 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 opgevangen hemelwater kan dan door de gemeentediensten en eventueel ook door externe actoren gebruikt worden voor toepassingen waar niet noodzakelijk leidingwater voor nodig is.

Momenteel beschikt de gemeente Nazareth nog niet over hemelwaterputten onder het publiek domein. Een beperkt aantal gemeentelijke gebouwen bezitten hemelwaterputten. Naar de toekomst gaat de gemeente hier verder op inzetten.

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. Helaas zijn alternatieven vaak heel duur en technisch niet altijd haalbaar, toch is het belangrijk om binnen het mogelijke ambitieuze doelen te stellen. De VMM maakte een duidelijk overzicht van de verschillende bepalingen op haar website: <https://www.vmm.be/water/grondwater/bemaling/>.

In verschillende Vlaamse steden en gemeenten (o.a. Gent, Kampenhout, Tessenderlo en Leuven) 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. In [Sint-Martens-Latem](#) moet men in sommige gevallen ook een bomeneffectenanalyse laten uitvoeren. Hieruit kan voortvloeien dat de bemaler extra maatregelen moet nemen om de impact op omliggende bomen te milderen. Toch stoten heel wat gemeentebesturen op moeilijkheden, denk maar aan de kwaliteit van het opgepompte water en de verwaarloosbare fractie die kan worden opgevangen voor hergebruik. Daarom nemen veel gemeenten een afwachtende houding aan en hopen op een snelle en duidelijke regelgeving vanop Vlaams niveau. Het reglementair luik omtrent bemalingen wordt momenteel op Vlaams niveau herzien.

Projecten rond het ter beschikking stellen van bemalingswater hebben in Nazareth (Eke) reeds plaatsgevonden tijdens de zomer van 2020. Buurtbewoners konden er gratis water afhalen bij de werken aan de rotonde en De Lichtervelde.



Figuur 32. Hergebruik van bemalingswater: via opslagtanks in Nevele (links, bron: HLN) en vullen van veegwagens in Brussel (rechts, bron: OpenSource Brussels).

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. Verder zorgen infiltratievoorzieningen er ook voor dat de regenwaterafvoerleidingen minder uitgebreid moeten zijn. Dit bespaart kosten en kan een RWA in sommige gevallen zelfs redundant maken.

Figuur 33 en Figuur 34 tonen 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. Op de rechtfiguur van Figuur 34 dient opgemerkt te worden dat op de plek waar het water instroomt enkele grasdallen liggen (tegen uitspoeling), de rest van de aanleg is wel volledig onthard.



Figuur 33. Voorbeelden laagteberging en infiltratie in het openbaar domein: [Edegemsesteenweg Kontich](#) (links) en een speeltuin in Brugge (rechts). Bron: blauwgroenvlaanderen.be



Figuur 34. Voorbeelden van gat in boordsteen (links onder) en verlaagde wegversmalling (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 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.

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. [Verkaveling De Platanen](#) in Eeklo is een mooi voorbeeld van betaalbare en leefbare stadswoningen in combinatie met een doorgedreven duurzame waterhuishouding. De koppeling van regenwaterputten maakt dit ontwerp uniek.

De hoogte van de grondwatertafel is kritisch om goed aan infiltratie te kunnen doen en is bepalend voor de diepte van het aan te leggen infiltratiesysteem. 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](#).

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 70,26 % van de inwoners van Nazareth aangesloten op de riolering. Volgens de plannen van de Vlaamse Milieumaatschappij moet dit in de toekomst nog verder toenemen tot meer dan 98 %. Op dit moment bestaat het grootste gedeelte van het rioleringsstelsel in Nazareth 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 35).

In de gemeente Nazareth zijn er verschillende rioleringsprojecten waar men maximaal inzet op infiltratie en vertraagde lozing: Wijk Landuit, Huisepontweg, Boeregemstraat, Kortrijkseheerweg (en zijstraten). Bij toekomstige projecten zal de gemeente hier verder op inzetten. Daarnaast wordt er gescheiden riolering aangelegd in bedrijvengzone Eke en in de dorpskern van Nazareth.

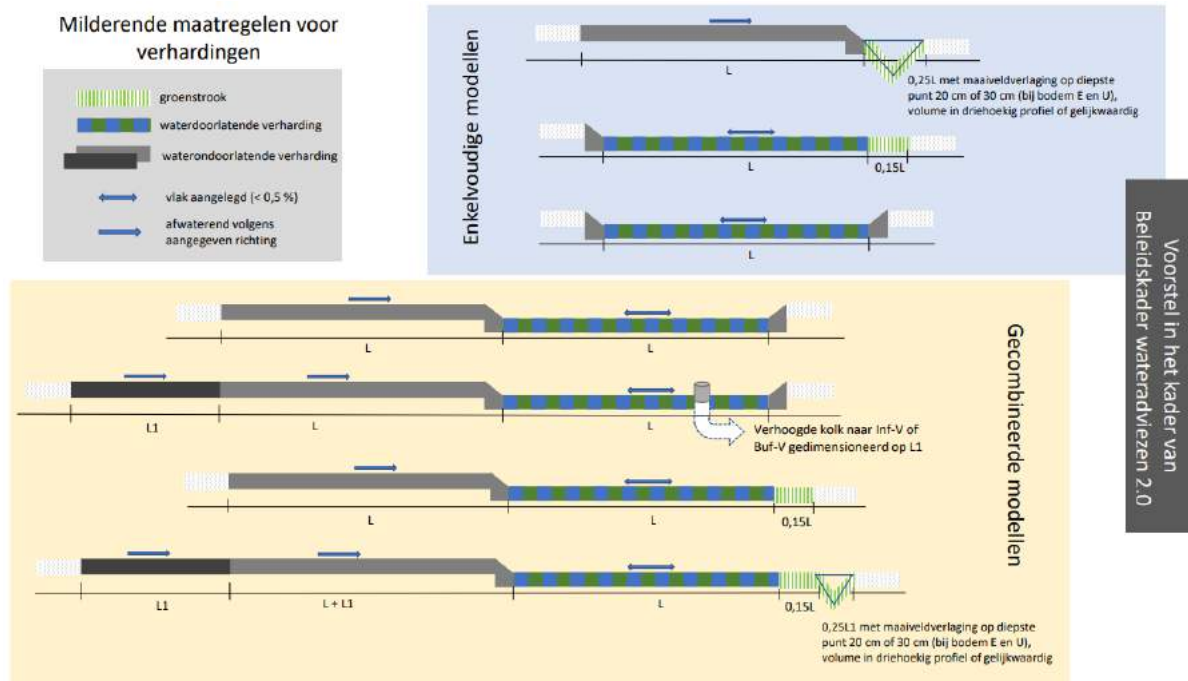


Figuur 35. Herinrichting van straten, met integratie van groenvoorzieningen en infiltratie, naar aanleiding van rioleringswerken: 1) binnen het verstedelijkt gebied (Leuven, bron: De Urbanisten) en 2) in straten met meer ruimte voor voorzieningen ([Heusden-Zolder](#), bron: blauwgroenvlaanderen)

Een ander mooi voorbeeld is de [heraanleg van Rosier, Bredestraat en Begijnstraat in Antwerpen](#). Bij dit ontwerp krijgen de bomen een prominente plaats. De straatkolken worden aangesloten naar kleine infiltratiebuizen die in de plantvakken rond de bomen worden gelegd. Een deel van het regenwater zal bovendien in de bodem kunnen infiltreren. Samen met deze heraanleg promoot de stad Antwerpen de aanleg van groene gevels in deze straten. Antwerpen wil met zulke projecten de stad beter beschermen tegen droogte, wateroverlast en hitte.

Het is ook om de hemelwaterafvoer van daken, overlopen van vijvers en reservoirs aan te sluiten op een infiltratieriool. Dit is een met geotextiel omwikkelde geperforeerde horizontale buis waardoor het in de bodem kan infiltreren. Wanneer niet al het water kan infiltreren, doet de buis dienst als transportriool. Een infiltratiebuis moet steeds voorzien worden van een overstortvoorziening. Het nadeel van de infiltratieriool is dat deze bij te hoge grondwaterstanden ook drainerend kan werken.

Dienst integraal waterbeleid van de Provincie Oost-Vlaanderen tekende modellen uit, weergegeven in Figuur 36, die onder meer aangeven wanneer geen regenwaterafvoer nodig is langs wegenis bijvoorbeeld als bij voldoende brede groenen berm, waterdoorlatende parkeerplaatsen, ...



Figuur 36. Voorstel in het kader van Beleidskader wateradviezen 2.0 (Provincie Oost-Vlaanderen)

Quick wins

Naast de maatregelen die in de vorige paragrafen voorgesteld werden kan de gemeente 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 (o.a. screening voetpaden). Op verschillende locaties in Nazareth is de voorziene verharding vermoedelijk uitgebreider dan strikt noodzakelijk (vb. kerkplein Nazareth en kerkplein Eke, ...). 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.
- Rekening houden met pluviale neerslag bij aanleg openbaar domein (bv. plein komvormig aanleggen, straten in V-profiel om meer water te kunnen bergen, afstroming naar bermen,...)
- Maak klimaatadaptatie (tijdelijk) zichtbaar om inwoners en andere lokale actoren te sensibiliseren. De gemeente 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.
- Gebruik/promoten van compost als bodemverbeteraar

3.2.2 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, mentaal welzijn, verkoeling, een milderend effect op geluidsoverlast en luchtvervuiling, infiltratie en waterberging, meer sociale contacten, een aantrekkelijkere omgeving voor toeristen en investeerders, een toename van vastgoedwaarde 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. In het rapport bij die studie zijn ook een groot aantal voorbeelden van vergroende dorpskernen in Vlaanderen terug te vinden.

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.

Voorbeelden van groenblauwe dooradering in het openbaar domein zijn weergegeven in Figuur 37. In het plan van de Fortstraat in Mortsel werd een duurzaamheidsambitie geïntegreerd door het hemelwater voor 100 % af te koppelen. Via een open afwateringselement wordt het oppervlaktewater verzameld in een wadisysteem waarna het gezuiverd wordt en indien nodig vertraagd wordt afgevoerd naar het regenwaterriool dat overstort in de Fortvijver. Er werd ook maximaal ingezet op ontharden.



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

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.

Waar beperkte ruimte beschikbaar is, kan met boombunkersystemen gewerkt worden. In gebieden met een hoge verdichting van de bodem wordt de ontwikkeling van de boomwortels verhinderd. Bovendien voorkomen boombunkers ook de schade aan verharding door wortelopdruk.



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

Boombeheerplan

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 de gemeente helpen bij het opvolgen en budgetteren van het beheerschema van de bomen dat gericht is op het behoud en uitbreiding van het bomenbestand.

Nazareth ondertekende het Bomencharter (nog) niet. Via het Bomencharter engageren steden en gemeenten zich om een bepaald aantal bijkomende bomen ('het streefdoel') te bekomen op het grondgebied van de gemeente. Dit is een uitgelezen kans om de beleidsvisie omtrent groeninrichting te versterken binnen de gemeente.

Biodiversiteit

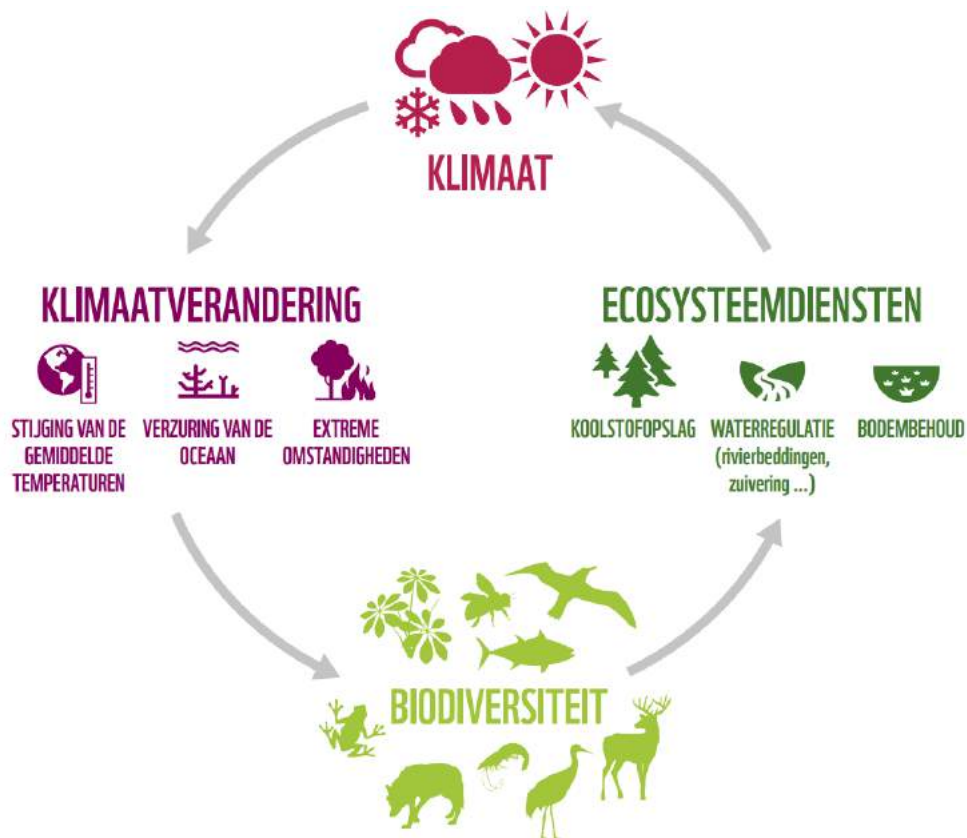
De natuur levert ons tal van voordelen, een gezonde leefomgeving met zuivere lucht en proper water, vruchtbare bodems, voedsel en grondstoffen, ... Al onze economische activiteiten en zelfs de hele maatschappij steunen op deze 'ecosysteemdiensten'. Hoe groter de biodiversiteit, hoe beter de ecosystemen functioneren en diensten kunnen opleveren. Deze diensten zijn niet alleen nuttig maar ook levensnoodzakelijk. Monotone aanplant daarentegen zorgt ervoor dat ziektes vrij spel krijgen, bijgevolg gaat dan een groot deel van de aanplantingen verloren (denk maar aan de iepenziekte of de essenziekte). De gemeente kan inspiratie opdoen bij de [groendienst van Aalst](#) waar veel kennis aanwezig is rond klimaatrobuust groenbeheer.

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, ...



Figuur 39. Interacties tussen klimaat en biodiversiteit (Bron: WWF 2020, Living Planet Report)

3.3 Inrichting private percelen

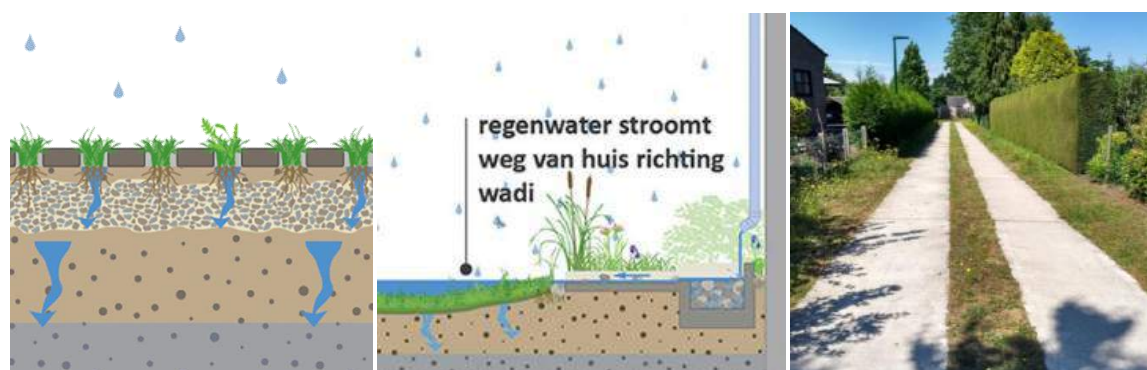
Naast ingrepen in het openbaar domein, zijn ingrepen op schaal van individuele gebouwen en percelen eveneens nodig om de gemeente weerbaarder te maken tegen klimaatverandering. Zo is het grootste deel van de verharding (72 %) binnen de gemeente, zoals daken, opritten en dergelijken, terug te vinden op private percelen (particulieren, scholen, bedrijven, ...). In de meeste gebouwen zal men vermoedelijk gebruik maken van leidingwater 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.

3.3.1 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 30).

Net als elders in Vlaanderen zijn veel private percelen in de gemeente voor een groot stuk verhard (zie ook Figuur 22). De gemeente 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.

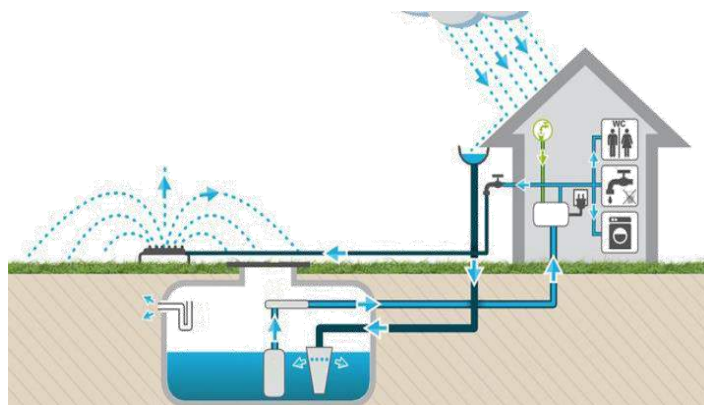
Ontharden. In de eerste plaats moet bekeken worden waar verharding verwijderd kan worden, of vervangen door waterdoorlatende verharding. Indien waterdoorlatende verharding voorzien wordt, dient extra aandacht te gaan naar de afwatering tijdens extreme buien. Deze genereren immers nog steeds oppervlakkige afstroming, en dragen op die manier mogelijk 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. Bij opritten kan er bijvoorbeeld gewerkt worden met een karrenspoor. Hierdoor blijft de toegankelijkheid behouden, maar met aandacht voor minimale verharding.



Figuur 40. Schematische weergave van de principes van waterpasserende verharding (links, bron: Vlaro) en afkoppeling van de regenwaterpijp (midden, bron: Febelcem) en een karrenspoor (rechts, bron: blauwgroenvlaanderen.be).

- **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 en onderhoudskosten te vermijden.
- **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 rioleringsysteem 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

3.3.2 Inrichting 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 Nazareth zijn tuinen verantwoordelijk voor ongeveer 9 % van de totale oppervlakte. Tuingebieden worden hierbij gekwantificeerd als de oppervlakte van een perceel in woon- en woonuitbreidingsgebied, na aftrek van de oppervlakte van alle gebouwen die er op staan (zie 2.2.2). Er is geen rekening gehouden met tuinen die gelegen zijn in gebieden met een andere bestemming dan wonen. Ook het bebouwde gedeelte van een perceel kan klimaatrobuuster ingericht worden, denk maar aan groendaken of gevelgroen.

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. je 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 dioxinen.
- **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. De bloemkeuze is hierbij van belang.



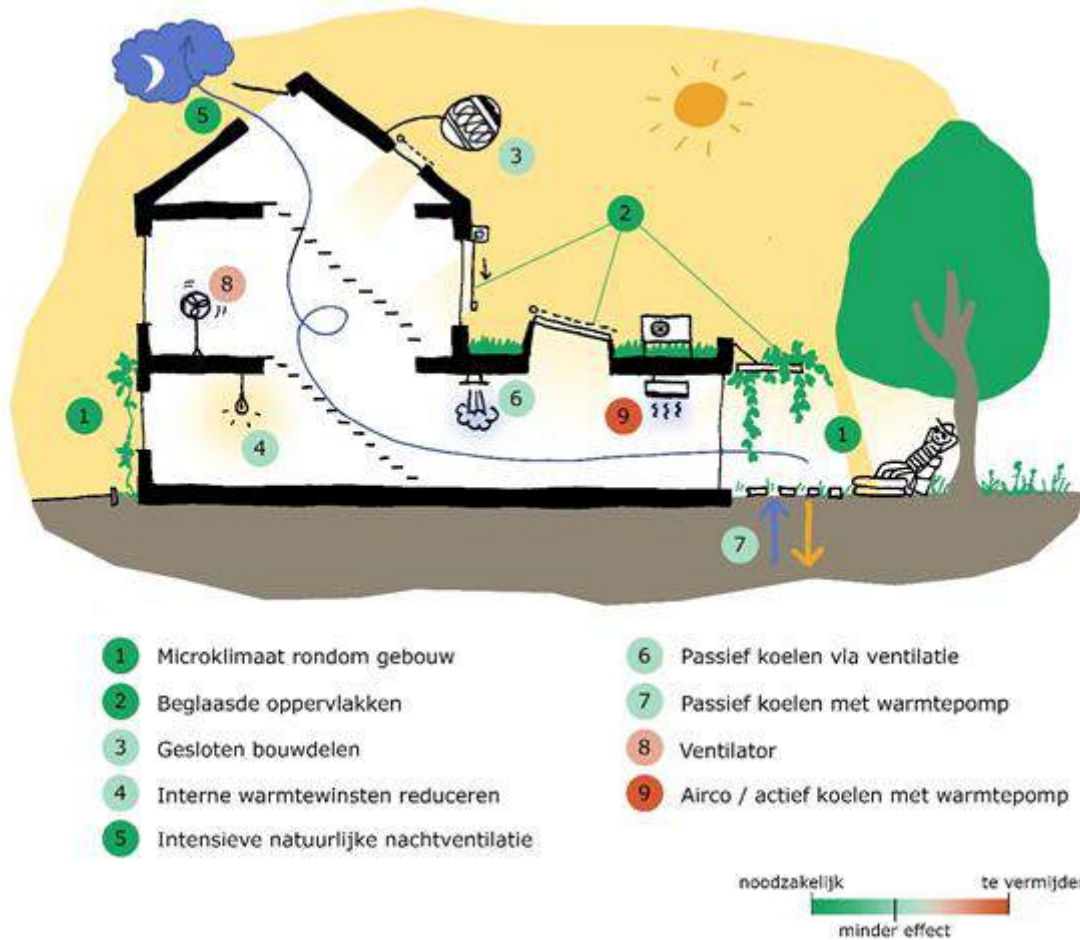
Figuur 42. Natuurvoordelen van de tuin verhogen. (Bron; Mijn Tuinlab)

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. Onlangs is er ook het [groenblauwpeil](#) gelanceerd, hierbij krijg je een score hoe blauw (gelinkt aan regenwaterbeheer) en groen (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) jouw perceel scoort.

De Provincie Oost-Vlaanderen voorziet specifiek voor lokale besturen een folder en brochure met 20 klimaatgezonde tuintips en enkele filmpjes. Ze kunnen ingezet worden als kant en klaar communicatie en promotiemateriaal (<https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/natuur-en-milieu/klimaatgezond-tuinadvies.html>).

3.3.3 Hittestress tegengaan

Naast een doordachte waterafhandeling moet ook ingezet worden op passieve koeling van gebouwen. Klimaatverandering brengt immers meer hittestress met zich mee, dit zet onder meer onze gezondheid onder druk. De [hittegolf van augustus 2020](#) heeft voor oversterfte in Vlaanderen gezorgd (exacte cijfers Sciensano nog niet beschikbaar). 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.



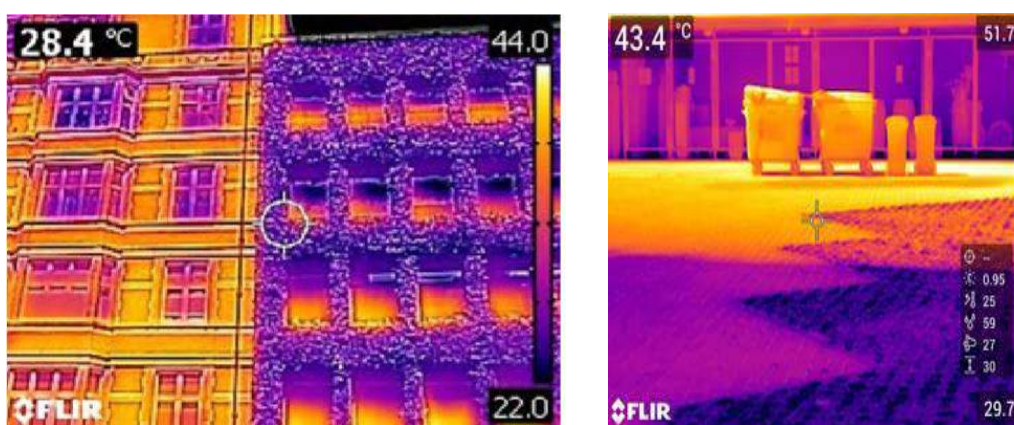
Figuur 43. Hou je huis koel (bron: bouwwijs.be/houjehuiskoel)

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 via vergroening.** 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. Het bijkomend voordeel van groen is dat dit ook voor extra verkoeling zorgt door verdamping. Een boom aan de zuidwest kant van een woning levert de meeste voordelen op. Dit kan gaan om hoogstammig groen, of kleinschalig gevelgroen. Het Gents Milieufront wil met haar geveltuinbrigade de aanleg van geveltuinen promoten en faciliteren. Het bijkomend voordeel van groen is dat dit ook voor extra verkoeling zorgt door verdamping.
- **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.
- **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. Bij buitentemperaturen tussen 25°C en 30°C kan de hitte in een gebouw 3 tot 4°C lager liggen (Hermy et al., 2005).

- **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.
- **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. Belangrijk aandachtspunt hierbij is het vermijden van reflectie van de zonnestrallen naar de omgeving.
- **Toegankelijke waterpartijen aanleggen.** Waterpartijen, zoals vijvers of fonteinen, zorgen eveneens voor een koelend effect. De verkoeling is het meest uitgesproken bij fysiek contact met het water (bv. nevel van een fontein). Ruimte maken voor water bestrijdt op deze manier de hittestress overdag.



Figuur 44. Daling oppervlakte temperatuur door gevelgroen of grasbetontegels. (Bron: Razzaghamanesh and Razzaghamanesh, 2017, Cool Towns & Interreg 2 Seas Mers Zeeën).

3.3.4 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.

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 aangename 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 45. Vergroening en ontharding van de speelplaats (voorbeelden uit [Wachtebeke](#) (links) en [Sint-Niklaas](#) (rechts)).

Figuur 46 toont aan dat je niet altijd de hele speelplaats moet opbreken om een school te vergroenen. In een school kunnen bijvoorbeeld een paar meter haag, een wilgenhut, enkele vierkantemetertuintjes en verschillende planten voor een wereld van verschil zorgen.

De scholen in Nazareth bieden potentieel voor verbetering op vlak van hemelwaterbeheer. De aanleg van hemelwaterputten die overlopen in een infiltratievoorziening moet bekeken worden voor de verschillende gemeentelijke scholen. In de zomermaanden, wanneer het hergebruik lager ligt, zou dit water benut kunnen worden door de gemeentediensten voor het begieten van planten.



Figuur 46. De bouw van een wilgenhut op de Vrije kleuterschool Mater Dei in Leuven (bron: inspiratiegids voor groene speelplaatsen van de provincie Vlaams-Brabant)

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 ook een traject Klimaatgezonde speelplaatsen lopen, waarbij ze scholen helpt om meer groen op de speelplaats te realiseren. 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.

3.3.5 Klimaatgezonde zorginstellingen

Natuur en groen hebben een positieve invloed op onze gezondheid. Omwille van het therapeutische effect op patiënten werken zorginstellingen veel meer dan vroeger aan het vergroenen, en bijgevolg klimaatgezonder maken, van hun locaties. De mogelijkheden om de omgeving van een zorginstelling te vergroenen, zijn talrijk: bv. de aanleg van rolstoeltoegankelijke paden met rustbanken en schaduwbomen, stilte- en belevingstuinen, natuurlijke bloemenweides, vijvers, uitkijkpunten, beweeg- en belevingsparcours voor bewoners, dementietuin, ...

Om zorginstellingen te inspireren, werkten de regionale landschappen een inspiratiegids 'Natuur met zorg' uit (<https://www.regionalelandschappen.be/natuur-met-zorg/8087>). In deze gids wordt toegelicht waarom zorginstellingen kozen voor vergroening, hoe ze geïnspireerd werden en hoe de samenwerking met het regionaal landschap en andere partners verliep.

Vergroening van zorginstellingen levert een enorme meerwaarde op in het aanbod voor de patiënten in de zorginstelling en het stimuleert hun genezingsproces. Bijkomend levert het een bewuste bijdrage op aan de zorg voor biodiversiteit en klimaat. Nazareth kent twee woonzorgcentra (nl. WZC Wielkine en WZC Lichtervelde). De gemeente kan samen met hen bekijken of er een nieuwe inrichtingsvisie moet worden opgemaakt.

In het [omgevingscontract](#) heeft de Provincie Oost-Vlaanderen het project 'Generatietuinen' opgenomen. Dit is een participatief traject waar steden en gemeenten op kunnen inschrijven met als doel verschillende generaties samenbrengen in een kwalitatieve groene buitenruimte.

3.4 Klimaatgezonde bedrijventerreinen

Bedrijventerreinen zijn dikwijls sterk verhard en/of worden ingenomen door relatief grote, horizontaal opgevatte 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 maximaal ontharden, toename van blauw-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.

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 47. Klimaatadaptieve inrichting van bedrijventerreinen: impressie voor De Prijfels in Deinze/Nazareth/Kruisem (Bron: Veneco)

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 eerste instantie wordt er gekeken of de ‘waterbehoefte’ en het ‘wateraanbod’ binnen het industrieterrein op elkaar kunnen worden afgestemd. Indien het potentiële volume verzameld regenwater de huidige interne vraag van het industrieterrein voor hergebruik overtreft, kan er gekeken worden naar andere mogelijkheden (o.a. samenwerking met landbouwers of omliggende woonwijken).

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 Ardoeie. 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. De opstart van een project rond water delen kan eventueel in combinatie met Energy Communities.

In kader van ‘[Proeftuinen droogte](#)’ zijn er meerdere projecten die zich toespitsen op het concept ‘water delen’. Zo wordt in [Edegem en Mortsel](#) een nieuwe wijk voorzien van kraanwater afkomstig van een naburig industrieterrein. Onder één van de nieuwe appartementsblokken zal in een waterbuffer het hemelwater van het naburige industrieterrein verzameld worden.

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 Nazareth heel wat grote daken zijn, maar het gaat voornamelijk om industrie die reeds aan hemelwaterrecuperatie doet.

3.5 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, waarna er in Nazareth 103 schadedossiers werden ingediend. Aanpassingen in de landbouwsector om in de toekomst met de meer extreme weerfenomenen om te kunnen gaan, zullen dus noodzakelijk zijn. Nazareth is een gemeente waar landbouw 57,7 % (in 2020) van het

landgebruik voor zijn rekening neemt. In totaal zijn er in de gemeente een 75-tal landbouwbedrijven gevestigd, die zich voornamelijk toespitsen op intensieve veehouderij 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.

3.5.1 Waterbeheersing

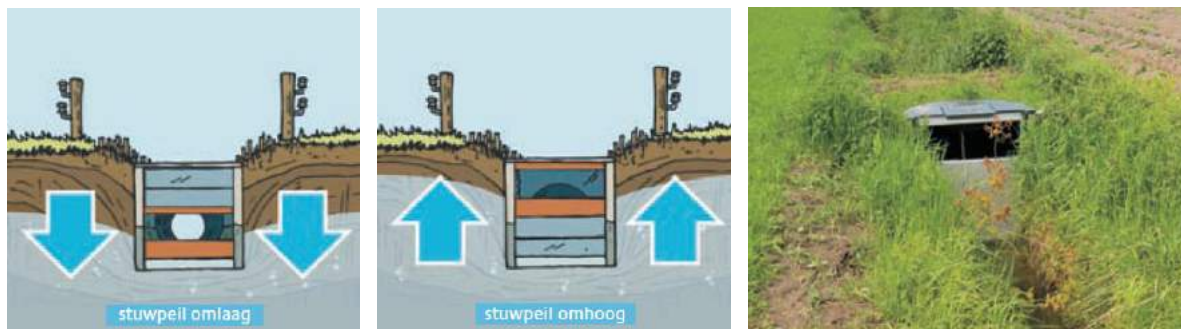
Het veranderende neerslagpatroon zal een sterke invloed hebben op de landbouw. De nattere winters maken dat akkers moeilijker te bewerken worden, terwijl de warmere en drogere zomers de vraag naar water in de landbouwsector nog verder zullen doen stijgen. Dit laatste zorgde de vorige zomers overal in Vlaanderen tot problematische situaties. Daarnaast kan ook hevige neerslag tijdens de zomermaanden de oogst doen mislukken (bv. rotvorming bij aardappelen). Maatregelen in het kader van waterbeheersing zullen dus noodzakelijk zijn.

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 stuwjes (zie Figuur 48). 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. Grachten¹⁰ kunnen ook uitgerust worden met kleine vaste stuwen of licht verhoogde duikers om berging en infiltratie te realiseren.

¹⁰ Dit principes geldt enkel voor grachten, niet voor beken. Op waterlopen zijn bijkomende vismigratieknelpunten niet gewenst.



Figuur 48. Principe van perceelsgrachten uitgerust met stuwtejes (Bron: RL De Voorkempen)

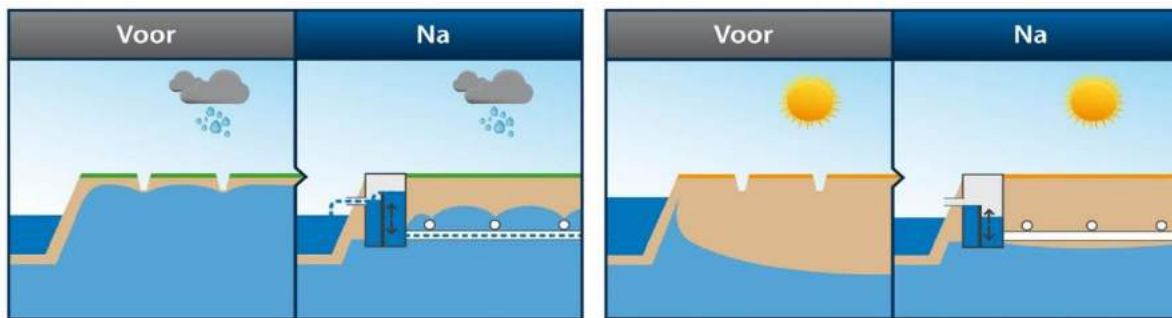
Veel van de historische grachten, en de begeleidende beplantingen, zijn in de loop der jaren verdwenen, met vaak negatieve gevolgen voor de waterhuishouding van de omliggende landbouwpercelen. Het herstellen van deze grachtenstructuur en/of de aanleg van nieuwe grachten kan dus bijdragen aan het opvangen van de negatieve effecten van klimaatverandering. Het Vlaams Landbouw Investeringsfonds (VLIF) biedt bij het realiseren van kleinschalige waterinfrastructuur subsidies aan, in het kader van [niet-productieve investeringssteun](#), waarbij tot 100 % van de subsidiale kosten terugbetaald kan worden. Dit omvat onder andere grachtherstel, constructie van regelbare stuwen, dammen, knijpconstructies en aanpassingen aan het slootprofiel.

Naast de perceelsgrachten kunnen ook akkerranden een belangrijke rol spelen, zij kunnen een positieve bijdrage leveren aan erosiebestrijding, biodiversiteit en het watersysteem. Het project ['Boer aan Boord'](#) voorziet een vergoeding voor de aanleg en het beheer van gras(bloemen)stroken langs erosiegevoelige landbouwpercelen. Het projectgebied is momenteel echter beperkt tot Brakel, Zwalm en Maarkedal.

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 49). 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. Beregening is daardoor minder snel nodig. De omvorming van de reeds bestaande drainage naar peilgestuurde drainage lijkt bijgevolg een efficiënte maatregel te zijn.

In Vlaanderen is drainage niet vergunningsplichtig, waardoor het onvoldoende duidelijk is welke percelen in de gemeente Nazareth op dit moment gedraineerd worden. Deze leemte in de wetgeving bemoeilijkt eveneens het opleggen van peilgestuurde drainage bij bepaalde percelen.



Figuur 49. Principes van peilgestuurde drainage in de winter- (links) en zomermaanden (rechts). (Bron: Acaciawater)

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. Bij de gratis bedrijfsadviesdienst [KRATOS](#) kunnen landbouwers terecht voor een waterscan die hen concreet informeert over de mogelijkheden om alternatieve waterbronnen aan te spreken en water te besparen of te hergebruiken. Het [VLIF](#) zorgt voor financiële ondersteuning bij de omschakeling naar alternatieve waterbronnen. Ook 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.

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 50) en het hergebruik van afval- of recuperatiewater.



Figuur 50. Buffertanks, een foliebekken en een zak, voor de opslag van regenwater (Bron: 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 2 wordt voor de rundveehouderij 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 2. 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

3.5.2 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.

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.

Aanpassingen dierlijke productie

Nazareth kende in 2020 ongeveer 4600 runderen. De comfortzone van runderen ligt tussen 5 °C en 20 °C en hittestress treedt op vanaf 25 °C. Naast runderen zijn er in de gemeente ook nog iets minder dan 27.000 varkens en 50.000 kippen. 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. Door de stijgende temperaturen zullen de dieren zich minder comfortabel voelen tijdens hete periodes, wat kan leiden tot hittestress, ziektes en minderwaardige producten. Om te vermijden dat de lichaamstemperatuur van de dieren te hoog oploopt, moet men dus op zoek gaan naar extra verkoeling op de graasweiden (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 51. Landbouwdieren zoeken verkoeling in de schaduw tijdens hittegolven.

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 kwijtraken. 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.

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.

Het minder scheuren van grasland en bijgevolg het behoud van blijvend grasland is belangrijk in de strijd tegen klimaatverandering omwille van de opgeslagen koolstof in de bodem. Bij het omploegen komt de opgeslagen koolstof namelijk opnieuw in de atmosfeer terecht. Daarnaast zijn deze graslanden ook ecologisch kwetsbaar en is het nodig deze te beschermen. Tot slot dient ook meer aandacht te gaan naar maatregelen om de (toegenomen) vuilvracht 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 decreet 'Integraal Waterbeleid' 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 meters aan de rand van een landbouwperceel of de verplichte teeltvrijezone 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.

Alternatieve landbouwwormen

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 ecosysteemdiensten. 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. 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 is subsidiëring mogelijk via VLIF (opnieuw in het kader van [niet-productieve investeringen](#)) of de Vlaamse Landmaatschappij.

Zelfpluktuinen of zelfoogstboerderijen zijn, zoals de naam zelf zegt, tuinen of boerderijen waar je zelf kan plukken/oogsten. De laatste jaren neemt dit aantal enorm toe. Mensen willen graag weten waar hun voeding vandaan komt en vinden lokale keten belangrijk. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een CSA zijn (Community Supported Agriculture), daar betaal je in het begin van het seizoen een vast bedrag en kan je doorheen het jaar je groenten gaan oogsten of fruit plukken.

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 zonminnende kruiden en onder de bomen groeien schaduwminnende 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.

In Vlaanderen zijn er al een aantal mooie voorbeelden gerealiseerd op vlak van duurzame landbouwalternatieven. De stad Oostende wil met de [Tuinen van Stene stadslandbouw](#) een volwaardige plaats geven binnen het openbaar domein. De tuinen zullen ook functioneren als laboratorium voor nieuwe vormen van landbouw. In Antwerpen vormt [PAKT](#) in het groen kwartier een uniek stadslandbouwproject op de daken van oude pakhuizen. Meer informatie over stadslandbouw kan je vinden op de webiste van [groenblauwe netwerken](#).

De gemeente Nazareth is het **landbouwbeleidsplan** aan het herzien. Hierin wordt een visie ontwikkeld voor een groot deel van het grondgebied en de open ruimte waarin landbouw een zeer belangrijke actor vormt.

3.6 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.

Op dit moment zijn er binnen Nazareth reeds verschillende projecten/maatregelen lopende die inzetten op natuurversterking en -verbinding:

- Het ruilverkavelingsproject Schelde-Leie waar naast de herschikking van de landbouwgronden ook verbeteringen getroffen worden op het gebied van landschap, water, natuur en recreatie. Een voorbeeld is de aanleg van trage wegen.
- Prioritair inzetten op **bosuitbreiding** met name de **Hospicebossen** (20 ha uitbreiding naar aanleiding ruilverkaveling), **site Kinderkasteeltje** (5 ha) en recente aanplant **Kasteelpark** (11/2022)
- Subsidie voor aanleg en beheer van kleinschalige landschapselementen
- Lidmaatschap Regionaal Landschap Meetjesland
- ...

3.6.1 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 niet 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.

Bosgroep Midden Oost-Vlaanderen ondersteunt particuliere boseigenaars bij de realisatie van bosuitbreiding op hun gronden. De gemeente kan voor initiatieven hierrond ook samenwerking zoeken met de bosgroep en het bosloket (via omgevingscontract).

3.6.2 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 kunnen overbruggen.
- **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.

Verbindende waterlopen

Waterlopen vormen de natuurlijke aders van ons landschap. Zowel de waterlopen zelf als de natuurlijke oevers kunnen belangrijke natuurwaarden herbergen. Bovendien vervullen waterlopen een belangrijke verbindende functie voor heel wat soorten.

De bevoegdheid voor het realiseren van natuurverbindingsgebieden van bovenlokaal belang ligt bij de provincie. Dit probeert ze te doen via de projecten van [Gestroomlijnd Landschap](#), in samenwerking met verschillende partners. De basis van deze projecten bestaat uit beekvalleien die versnipperde stukjes natuur met elkaar kunnen verbinden. Door het verbeteren van de waterkwaliteit en het wegwerken van hindernissen verhoogt de biodiversiteit en ontstaat een levendig ecosysteem rond de beek. Door het aanleggen van kleine landschapselementen, zoals poelen, hoogstamboomgaarden, bomenrijen en houtkanten worden bovendien de natuurlijke verbindingen tussen bestaande bos- en natuurgebieden versterkt. Tot slot kunnen kleinschalige landschapselementen ook bijdragen aan de landbouwproductiviteit, o.a. door het bewerkstelligen van een gunstig microklimaat bij extremere weersomstandigheden.

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. Bovendien temperen ze ook erosie van landbouwpercelen door wind en water en zorgen ze voor beschutting voor het vee. Houtkanten kunnen eveneens een belangrijke rol spelen in de captatie van CO₂. Een goed onderhouden houtkant kan per jaar gemiddeld zo'n 3,66 ton CO₂ per kilometer opslaan. Om tot een goede beheersing en afstemming tussen natuur- en landbouwsector te komen heeft de gemeente [Zemst](#) haar subsidies voor kleinschalige landschapselementen opgetrokken, de resultaten

daarvan zijn zichtbaar in het landschap. De gemeente werkt hiervoor samen met het Regionaal Landschap en Boerennatuur Vlaanderen.

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. Bovendien kunnen de afvalstromen afkomstig van het beheer van kleinschalige landschapselementen ingezet worden in de circulaire economie volgens het cascadeprincipe. Dit wil zeggen dat de reststromen een zo hoogwaardig mogelijke toepassing moeten krijgen.

De gemeente Nazareth ondersteunt de aanleg en het onderhoud van kleinschalige landschapselementen via subsidies. Het Regionaal Landschap Meetjesland brengt met haar project 'Goed Geknot' eigenaars van knotbomen in contact met vrijwillige knotters. Goed onderhoud is essentieel voor het behoud van kleinschalige landschapselementen.

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. Het maaisel van de bermen kan tot slot ook nog gebruikt worden als biobrandstof. Het toepassen van een ecologisch bermbeheerplan hoeft niet noodzakelijk duurder te zijn dan het huidige maaibeleid, aangezien sommige bermen net minder gemaaid zullen worden. Naast het ecologisch bermbeheer dient er ook aandacht te gaan naar het herstel van bermen die bijvoorbeeld onrechtmatig zijn verhard.

De gemeente Nazareth beschikt over een verouderd bermbeheerplan en wil werk maken van een grondige update. Deze mogelijkheid wordt dit jaar (2022) onderzocht.

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 ecosysteefuncties 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 en steden 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 zorgt. 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.

3.7 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.

3.7.1 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 vergroenen van de omgeving en het herstellen van waardevolle ecologische elementen.

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. 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.

3.7.2 Ruimtegebruik

De discussies in secties 3.5 en 0 geven aan dat er nood is aan meer beschikbare oppervlakte in het open ruimte gebied. Deze open ruimte is belangrijk voor zowel natuur, biodiversiteit, voedselproductie, recreatie, ontspanning, drinkwatervoorziening, waterhuishouding, enzovoort. Veel van deze ruimte wordt echter gebruikt voor andere functies dan diegene die hier opgesomd worden. Een mooi voorbeeld hiervan is de typisch Vlaamse lintbebouwing, waardoor Vlaanderen met een ruimtebeslag van 33 % (in 2015) de recordhouder is in Europa. Volgens de cijfers van Statistiek Vlaanderen bedraagt het ruimtebeslag in Nazareth ongeveer 34 %.

Indien men meer open ruimte wil vrijmaken en creëren, die dan besteed kan worden aan bijvoorbeeld landbouw of natuurontwikkeling, is het terugdringen van het ruimtebeslag een eerste noodzakelijke voorwaarde. De Vlaamse bouwmeester en zijn team hebben de afgelopen jaren een aantal strategieën bedacht die dit mogelijk moeten maken, zonder in te boeten op levenskwaliteit in de woonkernen. Er moet hierbij maximaal ingezet worden op de ontsnippering van Vlaanderen, de verdichting en kernversterking in steden en dorpen, de versterking en uitbreiding van het groenblauwe netwerk en de creatie van groengebieden met verhoogde ecologische waarde. Dit houdt in dat men op zoek moet gaan naar nieuwe woonmodellen, die winsten kunnen opleveren voor

iedereen (Van Broeck, 2017). Kwalitatief verdichten of “slim” verdichten gebeurt door het ruimtelijk rendement te verhogen binnen het bestaande ruimtebeslag zonder afbreuk te doen aan de leefkwaliteit, m.a.w. men gaat méér doen met dezelfde ruimte. Op deze manier wordt de open ruimte gevrijwaard.

Het onderzoeksrapport Slim Verdichten (AG stadsplanning Antwerpen, 2014) beschrijft verschillende ruimtelijke strategieën. Figuur 52 geeft een visualisatie van de strategieën. De eerste strategie is ‘stapelen’ (soms ook ‘intensivering’ genoemd) waarbij men gaat bouwen aan hogere dichtheden. Het kan gaan om hoogbouw of middelhoogbouw maar ook om het ondergronds ‘uitdiepen’ van een site. De strategie ‘combineren en delen’ gaat om het verweven van functies. Bij ‘combineren’ is er een gelijktijdig ruimtegebruik, bij ‘delen’ is het gebruik gescheiden in de tijd (bv. een schoolgebouw dat ‘s avonds gebruikt wordt door verenigingen). De andere strategieën zijn ‘hergebruik’ en ‘tijdelijk gebruik’. Welke strategie best toegepast wordt, is locatieafhankelijk.

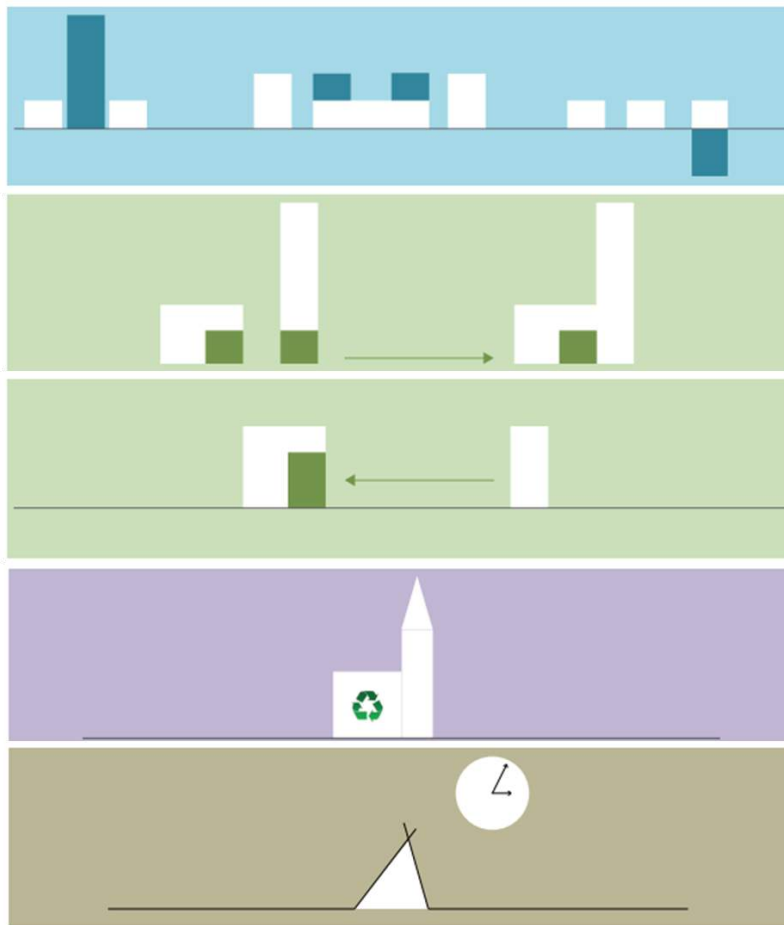
Uiteraard kan een gemeentelijke context niet dezelfde dichtheid verdragen dan een stedelijke omgeving. Eén van de principes uit de recentste ambitienota van de Vlaamse Bouwmeester is het waken over de “dorpelijkheid”, m.a.w. de verdichting van de dorpskernen mag het karakter en de identiteit van deze kernen niet bedreigen (Wieërs, 2021).

Meer strategieën omtrent kernversterking zijn raadpleegbaar in de Toolkit kernversterking van de provincie Vlaams Brabant¹¹. Deze leidraad voor lokale besturen beschrijft de uitdagingen waarmee Vlaamse gemeenten geconfronteerd worden, welke rollen de kernen spelen in het netwerk, de strategieën voor kernversterking en ten slotte ook de thematische en juridische instrumenten. De strategieën voor kernversterking worden opgedeeld in volgende thema's: wonen, energie, voorzieningen en economie, mobiliteit en open ruimte. Elke strategie wordt gelinkt met de benodigde instrumenten zoals bijvoorbeeld het beleidsplan ruimte of de ruimtelijke uitvoeringsplannen. Voor elk instrument worden specifieke aandachtspunten opgesteld en wordt er verwezen naar referenties en handleidingen.

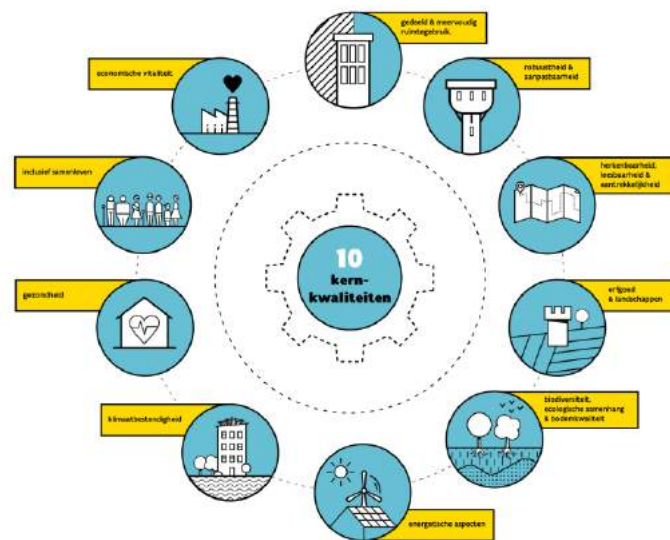
De Vlaamse toekomstvisie op vlak van ruimtelijk beleid staat beschreven in het [Beleidsplan Ruimte Vlaanderen \(BRV\)](#). Er wordt gestreefd om tegen 2040 geen open ruimte meer in te nemen (0 ha per dag). De visie reikt eveneens ondersteuning aan om aan de slag te gaan met lokale ruimtelijke beleidsplanning. Verder introduceert het BRV 10 kernkwaliteiten voor een kwaliteitsvolle inrichting en een optimaal beheer van de omgeving (Figuur 53). Omgevingsprofessionals kunnen ook inspiratie opdoen via de voorbeeldprojecten die aangereikt worden op de site www.ruimtelijkrendement.be.

Open ruimte en woonkernen staan echter niet tegenover elkaar. Beide zijn verweven en moeten dat blijven. Zoals eerder aangegeven spelen open ruimte en groenvoorzieningen in het algemeen een belangrijke rol in de strijd tegen wateroverlast, droogte, het hitte-eilandeffect, het verlies aan biodiversiteit en anderen. Het is dus belangrijk dat er ingezet wordt op een continuïteit van ecologische groenblauwe netwerken en landschapsstructuren die, in een samenhangend geheel, zover mogelijk doorgetrokken worden tot in de woonkernen. Alhoewel de gemeente hiervoor niet altijd de bevoegdheid en/of de middelen heeft, kan ze deze principes toch als doelstellingen voor lange termijn voor ogen houden. Bij gesprekken met de betrokken actoren (bijvoorbeeld hogere overheden) wordt dan getracht om deze principes zo goed mogelijk te integreren in de ruimtelijke planning. Denk bijvoorbeeld aan het verkleinen of niet aansnijden van woonuitbreidingsgebieden, of het realiseren van voldoende uitgebreide ecologische corridors in nieuwe verkavelingen.

¹¹ Toolkit kernversterking Vlaams-Brabant <https://www.vlaamsbrabant.be/nl/ruimtelijke-planning/projecten/lokale-ruimte-trajecten/toolkit-kwalitatieve-kernversterking>



Figuur 52. De ruimtelijke strategieën. Van boven naar onder: Stapelen, Combineren, Delen, Hergebruik en Tijdelijk gebruik. Uit: Slim verdichten, AG Stadsplanning Antwerpen (2014).



Figuur 53. De 10 kernkwaliteiten voor een kwaliteitsvolle inrichting en een optimaal beheer van de omgeving. Uit: De strategische visie Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (2018).

Een andere richtlijn is de 3-30-300 regel voor het uitbreiden en verbeteren van het stedelijk groen ter bevordering van de gezondheid, het welzijn en de veerkracht van de inwoners (<https://digitaal.hortipoint.nl/vergroenen-van-de-stad/de-3-30-300-vuistregel/>). Het steunt op volgende principes: 3 bomen zichtbaar vanuit elk huis, 30 procent bladerdek in elke buurt en 300m van het dichtstbijzijnde park of groene ruimte.

De gemeente Nazareth werkt aan een ruimtelijk beleidsplan voor het stimuleren van verdichting en intensief ruimtegebruik. De visie zal streven naar een kwalitatieve verdichting dewelke ook het klimaat ten goede komt.

3.7.3 Hemelwater- en droogteplan

Om Vlaanderen klaar te maken voor de strijd tegen droogte, besliste minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme, Zuhair 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 of stad 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/stad 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 geïnfilteerd 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/steden 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 de gemeente 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 Nazareth en om problemen met waterbeschikbaarheid in de toekomst te vermijden, lijkt een gecoördineerd droogtebeleid dus van het grootste belang!



4 Actieplan

De klimaateffecten en -impacts op de gemeente Nazareth in Hoofdstuk 1, de klimaatadaptatiemaatregelen voorgesteld in Hoofdstuk 3, het overleg met de inwoners, experts en de gemeentediensten hebben tot voorliggend actieplan geleid. Dit actieplan omvat een 30-tal concrete maatregelen die de gemeente onderneemt 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 zes pijlers:

Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied

§ 4.1



Duurzaam waterbeheer

§ 4.4



Versterken van de open ruimte en kwalitatieve verdichting in bebouwd gebied

§ 4.2



Communicatie, sensibilisering en samenwerkingsverbanden

§ 4.5



Klimaatrobuuste land- en tuinbouw

§ 4.3







Klimaatgezonde bedrijventerreinen

§ 4.6



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 worden. Tabel 3 licht de symbolen toe die zijn opgenomen in de actiefiches.

Tabel 3: Verduidelijking symbolen gebruikt in actiefiches

	Wateroverlast
	Hittestress
	Biodiversiteit
	Droogte
€ / €€€	Relatief goedkope maatregel / relatief dure maatregel

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

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 de gemeente 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.

Bij verschillende evaluatiemomenten moet dit actiepunt herbekeken worden. Onder andere bij de rapportering naar Europa (om de 2 jaar) en bij het jaarlijks evaluatiemoment van de budgetten i.k.v. het meerjarenplan van de gemeente.

Betrokken diensten en partijen: Lokaal bestuur, alle gemeentediensten, Team Financiën

Termijn
Korte termijn
Kosten
€ € € (indirect)
Impact


4.1 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 zijn deze strategieën zeer doeltreffend. Deze eerste pijler omvat verschillende acties die de gemeente neemt om verdere verharding tegen te gaan en verdere vergroening van de gemeente in bebouwd gebied te realiseren.

Actiepunt 1.1 Ruimtelijk ordeningsinstrumentarium inzetten i.k.v. klimaatadaptatie

Het ruimtelijk ordeningsinstrumentarium is het instrument bij uitstek om klimaatadaptatieve maatregelen op te leggen. De gemeente onderzoekt welke maatregelen hiervoor in aanmerking komen (inspirerende voorbeelden in Sectie 3.1.3). In eerste instantie wordt aandacht geschonken aan volgende zaken:

- Bouwverordeningen en -richtlijnen sturen naar bv. niet-verharde voortuinen, groene perceelsafbakeningen, waterdoorlatende verharding voor parkings, karrenspoor in wijken met beperkt verkeer, ...
- Bijkomende eisen opleggen bij projectontwikkelaars: duurzaamheidsscore (bv. GRO, duurzaamheidsmeter wijken), behoud van hemelwater op eigen kavel en maximale infiltratie, groennorm, parkeernorm, deelmobiliteit, materiaalgebruik i.f.v. watermanagement en hittestress, max. afmetingen oprit, aanleg swale bij ophoging perceel, ...
- Bij aanvraag voor uitbreiding bedrijf extra voorwaarden opleggen (bv. bestaande parkings deels ontharden, bomen aanplanten, groendak verplichten indien nauwelijks hergebruik en technisch haalbaar, ...) (zie ook Actiepunt 6.1)

Bovendien maakt het lokaal bestuur van Nazareth een ruimtelijk beleidsplan op. Dit plan zal de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van de gemeente sturen en vormgeven.

De gemeente werkt ook aan een beleidskader ontharding. Ontharden pakt vele uitdagingen tegelijk aan en dat maakt het heel bijzonder (o.a. grotere biodiversiteit, aangename leefomgeving, hittestress tegengaan, minder wateroverlast, verhoogde infiltratie, ...). In het beleidskader wordt het vergunningenbeleid herbekeken alsook de aanleg van openbare infrastructuur en het onderhoud ervan.

Dit actiepunt hangt uiteraard nauw samen met een strenge en goed gecoördineerde handhaving (zie Actiepunt 5.7).

Betrokken diensten en partijen: Team Stedenbouw en Ruimtelijke Planning, Team Milieu en Economie (ME), Provincie Oost-Vlaanderen (databank met voorbeelden)



Actiepunt 1.2 Gemeente geeft het goede voorbeeld

Om inwoners mee te krijgen in het klimaatverhaal, is het belangrijk dat de gemeente voor de eigen deur veegt:

- Eigen patrimonium klimaatadaptief inrichten
- Beter evenwicht tussen parkeren en groen
- Enkel de noodzakelijke verharding aanleggen
- Communiceren over getroffen maatregelen (zie Actiepunt 5.1)
- Herinrichting straatprofiel in oude wijken

In de gemeente zijn er meerdere locaties waar winsten te boeken zijn op vlak van klimaatadaptatie (ontharding, vergroening, lokaal vasthouden van hemelwater). De gemeente stelt een lijst op met de te ontharden plekken op het openbaar domein als deel van het beleidskader ontharding. Met de uitvoering van het beleidskader zal de gemeente de visie toepassen op het openbaar domein. Bij wijze van voorbeeld bieden volgende geplande werken mogelijkheden om de onthardingsstrategie toe te passen: heraanleg van Henri De Bockplein, Noël Schoorenstraat, Sint-Amandstraat, Heerweg en Ten Edestraat.

De gemeente kan eventueel ook een streefcijfer ontharding naar voren schuiven bij nieuwe projecten op het publiek domein (cfr. Stad Gent streeft naar 15 % ontharding).

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Duurzaamheid, Team Communicatie Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen

Termijn

Continu

Kosten

€ - €€

Gratis

duurzaamheidstoets POV

Impact



Prioritair?



Actiepunt 1.3 Meer groenvoorzieningen en doordacht groenbeheer

Nazareth wil niet alleen inzetten op meer groen, maar ook op kwaliteitsvol groen. Niet elk stukje groen heeft dezelfde biodiversiteitswaarde. Een mix van klimaatrobuuste bomen met biodiverse en onderhoudsvriendelijke onderaanplanting zorgt voor veel meer ecologische winsten dan monocultuur, dat kwetsbaarheid in de hand werkt. Kortom de groendienst zal werken in functie van duurzaamheid.

Enkele concrete *quick wins* die Nazareth kan realiseren of verderzetten op vlak van groenbeheer:

- Aandacht voor soortenkeuze (inheems, i.k.v. wind, droogte, wisselende waterstanden bij wadi's, biodiversiteit)
- De juiste boom op de juiste plaats
- Keuze voor meerjarige beplanting i.p.v. eenjarige (dit vergt minder onderhoud: de winst die hiermee geboekt wordt, kan men gebruiken om extra groenvoorzieningen aan te leggen en te onderhouden)
- *ByeBye Grass* principe toepassen op alle groene pleintjes in wijken
- Ecologisch maaibeheer toepassen en campagnes als 'Maai Mei Niet' opvolgen
- Probleemsoorten onder controle houden
- Oude bomen maximaal behouden
- Ondertekening van het bomencharter
- Voorzien van voldoende grote boomspiegel en boombunkers bij aanplant laanbomen (regenwater van verharde oppervlakten hiernaar laten afwateren) + eventueel overkapping tegen betreding
- Aanplant bomen langs as Nazareth-Eke
- Wandelroutes voorzien met bomen als schaduwvoorziening (zowel in dorpskernen als in de open ruimte)
- Bij herinrichting van openbare weg en voetpaden de aanpalende bewoners de kans bieden om een geveltuin aan te leggen
- Identificeren van 'restplekjes' in de gemeente. Dit kunnen groene zones zijn die ecologischer beheerd kunnen worden of grijze zones die te ontharden zijn.

De gemeente wil deze adaptatieaspecten meenemen bij de update van het bermbeheerplan en het bomenbeleidsplan (zie ook Actiepunt 2.4).

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Openbare Werken, Groendienst

Termijn

Continu

Kosten

0 - €

Impact



Prioritair?



Actiepunt 1.4 Vergroenen van schoolomgevingen en buurtpleintjes

Met dit actiepunt beoogt de gemeente het vergroenen en ontharden van de schoolomgeving. Het vergroenen vermindert risico's op hittestress, promoot biodiversiteit, en biedt kansen voor bijkomende infiltratie.

Bij nieuwe dossiers voor heraanleg van schoolterreinen zal de gemeente aandachtspunten meegeven in de omgevingsvergunning. Ze zal wijzen op eventuele gemeentelijke subsidies en op het MOS-traject klimaatgezonde speelplaatsen van de provincie. De gemeente wil ook werk maken van kleinschalige ingrepen op korte termijn. Naast het vergroenen van speelplaatsen wil de gemeente ook extra inzetten op klimaateducatie bij scholen.

Ook buurtpleintjes kunnen stelselmatig omgevormd worden tot natuurpleintjes, hiervoor kan de gemeente beroep doen op het Regionaal Landschap Meetjesland (project 'natuurlijke speelruimten').

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Onderwijs, Milieuzorg op scholen (MOS), Pimp je speelplaats, scholen, oudercomités

Termijn

Korte termijn

Kosten

€ €

Impact



Actiepunt 1.5 Opportuniteiten mobiliteitsplan aangrijpen

Volgende adaptatiemaatregelen kunnen geïntegreerd worden in het bestaande mobiliteitsplan:

- Groene verkeersremmers
- Herbekijken parkeernorm
- Herbekijken van straatprofielen: vrijgekomen ruimte vergroenen waar mogelijk
- Onderzoek naar voetpadenplan/visie (cfr. voetpadenplan Wetteren)
- Parkeerplaatsen ontharden/waterpasserend maken
- Ontharden en vergroenen van kruispunten/straathoeken
- Goede doorwaadbaarheid voor zachte weggebruiker voorzien

Termijn
Korte termijn

Kosten
€ €

Impact



Betrokken diensten en partijen: Team Openbare werken, Mobiliteitsraad Nazareth

4.2 Versterken van de open ruimte en kwalitatieve verdichting in bebouwd gebied

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 Realiseren van groenblauwe verbindingen en connecties tussen natuurgebieden

In Vlaanderen is er nood aan een blauwgroen netwerk dat zorgt voor de ecologische samenhang van de versnipperde natuurgebieden. Waardevolle natuurgebieden dragen bij aan de biodiversiteit, verhogen de waterbuffercapaciteit en de leefkwaliteit. Daarom wil de gemeente samen met haar partners werk maken van natuurversterking en -verbinding door in te zetten op volgende zaken:

- Realisaties binnen het ruilverkavelingsproject Schelde-Leie ([Schelde-Leie | Vlaamse Landmaatschappij \(vlm.be\)](#))
- Tragewegennetwerk als kapstok voor natuurverbindingen
- Behoud en versterking van kleinschalige landschapselementen (KLE's) – subsidiemogelijkheden via RLM
- Ecologische verbinding tussen Hospicebossen – stadsbos Deinze – Parkbos Gent
- Creatie van een groenblauwe as van Nazareth dorp via het Kinderkasteeltje naar het station

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Duurzaamheid, Milieuraad, provincie Oost-Vlaanderen, Vlaamse Landmaatschappij (VLM), Regionaal Landschap Meetjesland, Trage Wegen vzw

Termijn

Continu

Kosten

€€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 2.2 Vermijden van verdere inname van de open ruimte, en verdichten van bebouwd gebied

Verharding versterkt de effecten van klimaatverandering: het draagt bij tot het zogenaamde hitte-eilandeffect en zorgt voor meer wateroverlast en verdroging. Verharding betekent ook een verlies aan natuur en biodiversiteit, en dus belevingswaarde. Behouden van wat er is en bijgevolg verdere verharding vermijden is één van de sleutelacties om een klimaatrobuuste gemeente te worden.

Om de open ruimte te vrijwaren onderzoekt de gemeente welke niet-ontwikkelde woonuitbreidingsgebieden kunnen geschrapt worden (rekening houden met overstromingsgevoeligheid, hittestress, natuurverbinding, ...) en welke zones men gaat herbestemmen. Het lokaal bestuur maakt hiervoor een ruimtelijk beleidsplan op. Sectie 3.7.2 rond ruimtegebruik verwijst naar strategieën en toolkits die de gemeente kan benutten bij het opmaken van haar visie.

Betrokken diensten en partijen: Team Stedenbouw en Ruimtelijke Planning, Team ME

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepoint 2.3 Actief blijven zoeken naar bebossingsprojecten in samenwerking met de Provincie Oost-Vlaanderen en andere besturen

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 zuiverend effect.

Om bosuitbreiding te realiseren werkt de gemeente samen met de Bosgroep Midden Oost-Vlaanderen. Zij houden zich onder andere bezig met het screenen van gronden die geschikt zijn voor bosuitbreiding. Daarnaast ondersteunen zij particuliere bosteigenaars bij de realisatie van bosuitbreiding op hun gronden en doen ze onderzoek naar het openstellen van private bossen. De gemeente kan hiervoor ondersteuning krijgen via het Bosloket (cfr. aanbod omgevingscontract Provincie Oost-Vlaanderen).

In de Hospicebossen en het Kasteelpark werd er de voorbije jaren reeds vele hectaren bebost.

Betrokken diensten en partijen: Bosloket, Bosgroep Midden Oost-Vlaanderen, Team ME

Termijn

Continu

Kosten

€€

Impact



Actiepoint 2.4 Afstemming gemeentelijke plannen met klimaatadaptatie

Bij de opmaak of update van de verscheidene gemeentelijke plannen moet er voldoende aandacht besteed worden aan de klimaatadaptatieve aspecten die in dit rapport voorkomen. De maatregelen van Actiepoint 1.3 zijn van toepassing voor het bermbeheerplan en het bomenbeleidsplan.

- **Opmaak bermbeheerplan**
Bermen zijn 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 maaibeheer aangepast aan de aanwezige vegetatie. Ecologisch bermbeheer kan bijgevolg sterk bijdragen tot het natuurbehoud en de instandhouding van veel wilde planten en dieren. Bovendien maken bermen vol bloemen de leefomgeving aantrekkelijker dan monotoon gras.
- **Update bomenbeleidsplan**
Een bomenbeleidsplan 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.
- **Bijsturen verlichtingsplan om lichtvervuiling tegen te gaan i.k.v. behoud van biodiversiteit in kwetsbare gebieden en groenblauwe netwerken.**
Bij kwetsbare gebieden en groenblauwe netwerken worden de lichten zo veel mogelijk gedimd/gedoofd. Met een betere africhting van de verlichting kan men verstrooiing vermijden.

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Openbare werken, Fluvius

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



4.3 Klimaatrobuuste landbouw

Nazareth bestaat voor een groot deel uit agrarisch gebied (67,3 % bestemming landbouw, 57,7 % gebruikt door landbouw). De landbouw draagt bij tot de klimaatverandering, maar ondervindt ook rechtstreeks de gevolgen ervan. Deze sector kan mee oplossingen bieden. Acties om de landbouwsector bewust te maken en te helpen bij het klimaatprobleem zijn cruciaal.

Actiepunt 3.1 Landbouw als partner: ondersteuning en sensibilisering

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

- De gemeente engageert zich om landbouwers correct te informeren rond impact van klimaatverandering via overleg
- Duurzame voorbeelden waar de landbouwers zelf profijt uithalen moeten duidelijk zichtbaar zijn om anderen te stimuleren voor een transitie naar duurzame landbouw
- Binnen de landbouwraad wordt er geïnformeerd over volgende thema's:
 - Diversifiëring van teelten (risicospreiding)
 - Bodembeheer (vb. inwerken koolstof, groenbedekkers, niet-kerende bodembewerking)
 - Betere waterbeheersing rond landbouwpercelen
 - Alternatieve landbouwvormen (o.a. permacultuur, voedselbos, agroforestry, ...)
 - Natuurinclusieve landbouw
 - Wilde akkerranden bij landbouwpercelen
- De gemeente verwijst door naar de juiste instanties
 - Waterscan bij land- en tuinbouwers promoten (via Waterportaal of KRATOS)
- De gemeente promoot groenontwikkeling in landbouwgebied en geeft duiding bij de voordelen van deze natuurelementen
- Stimuleren van samenwerkingen tussen landbouwers en natuurbeheerders
- Bekendmaken van bestaande ondersteuning en nieuwe gemeentelijke subsidies onderzoeken
- Bij de huidige herziening van het landbouwbeleidsplan worden klimaatadaptieve aspecten meegenomen

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Provincie Oost-Vlaanderen, raad voor land-, tuinbouw en platteland, Boerenbond, Boerenatuur, vakorganisaties, kennisinstellingen

Termijn

Continu

Kosten

€
KRATOS: gratis
Waterportaal: €320

Impact



Prioritair?



Actiepunt 3.2 Duurzame waterbeheersing rond landbouwpercelen

De landbouw zorgt voor een groot aandeel voor natuurlijke infiltratie van hemelwater in graslanden en akkerlanden ter plaatse en draagt hiermee bij tot de aanvulling van de grondwatertafel. Het waterbufferend vermogen van landbouwpercelen is van essentieel belang om de strijd tegen droogte te kunnen aangaan.

Belangrijk hierbij is dat nog meer landbouwers gestimuleerd worden om te investeren in (eigen) wateropslag en nog meer hemelwater gebruiken.

Mogelijke maatregelen m.b.t. waterbeheersing rond landbouwpercelen is het plaatsen van schotten in grachten (zie ook Actiepunt 4.4).

Betrokken diensten en partijen: Team ME

Termijn

Korte termijn

Kosten

VLIJF-steun: 100% - 75%
Stuw: €1.500 – 4.500

Impact



Actiepunt 3.3 Aanmoedigen van kleinschalige landschapselementen

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.

De gemeente focust hiervoor op volgende zaken:

- Acties en projecten van Regionaal Landschap Meetjesland promoten
 - Gerichtere communicatie over het project 'Goed geknot'
 - Aankoop plantgoed
 - Informatie over beheer KLE's
- Voordelen KLE's duidelijk maken aan landbouwers (o.a. als windblokkade, natuurverbindingen)
- Bekendmaken van huidige subsidies en beheersovereenkomsten VLM
- Onderzoek naar mogelijkheden resthout

Betrokken diensten en partijen: provincie Oost-Vlaanderen, RLM, Team ME

Termijn

Korte termijn

Kosten

VLIJF-steun: 100% - 75%
Beplant het landschap:
80% realisatiekosten

Impact



Actiepunt 3.4 Vergunningenbeleid in agrarisch gebied

Aandacht en onderzoek naar:

- Zonevreemde functiewijzigingen correct toepassen
- Uitgebreid captatieverbod in droge periodes
- Tegengaan van onnodige ophoging van gronden
- Bijkomende voorwaarden opleggen om paardenweides ecologischer in te richten

Betrokken diensten en partijen: Team stedenbouw en ruimtelijke planning, Team ME

Termijn

Korte termijn

Kosten

€

Impact



4.4 Duurzaam waterbeheer

Klimaatbestendig waterbeheer is noodzakelijk om de strijd tegen wateroverlast en droogte aan te gaan. De acties binnen deze pijler dragen bij tot een duurzaam waterbeheer op het grondgebied van de gemeente.

Actiepunt 4.1 Inzetten op infiltratie bij wegenis- en 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. De gemeente streeft naar het actief ontharden van oppervlaktes en het vermijden van afstroom naar de riolering. Ontharding is echter niet altijd mogelijk. Daarom zet de gemeente ook in op:

- Het laten afwateren naar groenvoorzieningen in plaats van naar de riolering
- Grachten herwaarderen bij wegenis- of rioleringswerken in de buurt
- Maximaal inzetten op bovengrondse infiltratie, waterpasserende parkeerplaatsen, grotere boomspiegels
- Wegprofielen herinrichten i.f.v. pluviale overlast

Bij huidige en toekomstige rioleringsprojecten zal de gemeente maximaal inzetten op infiltratie en vertraagde lozing.

Betrokken diensten en partijen: Team Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€-€€€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 4.2 Gemeente 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 te laten infiltreren. Met dit actiepunt toont de gemeente het goede voorbeeld door:

- Het uitvoeren van *quick wins*:
 - Watertoevoer naar boomspiegels bevorderen (bv. opening in boordstenen, boordstenen verwijderen, drempels verlagen..)
 - Bij de afvoer van grote daken regenpijpen doorsnijden en afleiden naar een groenzone
 - Laagst gelegen parkeerplaats ontharden bij hellende parkings
- De gemeente streeft naar hemelwaterneutrale projecten bij gebouwen en wegenis: de gemeente streeft naar het hergebruiken en infiltreren van 95% van het hemelwater van verharding van gebouwen en wegenis, indien de lokale omstandigheden dit toelaten.
- Gemeentelijke gebouwen en scholen worden voorzien van hemelwaterputten
- Parkeervakken waterpasserend aanleggen
- Afwatering van de openbare weg naar infiltratiestroken, wadi's
- Bij bemalingen voor stedelijke projecten geeft de gemeente het goede voorbeeld (bv. retourbemaling indien mogelijk, sondegestuurd, duur bemaling beperkt houden, ...)
- Bestaand subsidies worden bekendgemaakt en eventueel uitgebreid

Betrokken diensten en partijen: Team Openbare werken, Team ME, Team Communicatie

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 4.3 Verdere uitbouw van een gescheiden rioleringsstelsel

De gemeente 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 mogelijk grote negatieve impact op de waterkwaliteit), 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, 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 3.2.1).

Betrokken diensten en partijen: Aquafin, VMM, Farys, Team Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€ € €

Impact



Prioritair?



Actiepunt 4.4 Aandacht voor het beheer van grachten en waterlopen

Indien grachten worden uitgerust met stuwen en sluizen wordt het water in droge periodes langer vastgehouden, kan het infiltreren en wordt de grondwatertafel verder aangevuld. De gemeente heeft ook aandacht voor:

- Oude schotten terug in werking brengen (bv. op Moerbeek)
- Het ruimen van grachten mag geen drainerend effect met zich mee brengen
- Openleggen van ingebuisde grachten en beken
- Terugslagkleppen op de grotere waterlopen die overstroming kunnen voorkomen en het contact met de Provincie als beheerder
- Het niet verhinderen van vismigratie

Burgers worden geïnformeerd over de functie en het belang van deze schotten.

De gemeente neemt contact op met de provincie omtrent het ruimen van de provinciale grachten en waterlopen (bv. minder diep ruimen van Beerhofbeek).

Er kan beroep worden gedaan op het Vlaams Landbouw Investeringsfonds (VLIF). Het VLIF biedt bij het realiseren van kleinschalige waterinfrastructuur subsidies aan, in het kader van niet-productieve investeringssteun, waarbij tot 100% van de subsidiale kosten terugbetaald kan worden. Dit omvat onder andere grachtherstel, regelbare stuwen, dammen, knijpconstructies en aanpassingen aan het slootprofiel.

Betrokken diensten en partijen: Provincie Oost-Vlaanderen, Team ME, landbouwers

Termijn

Continu

Kosten

€ €

Impact



Prioritair?



Actiepunt 4.5 Opmaken hemelwater- en droogteplan

De Blue Deal stelt dat een gemeente vanaf 2024 enkel nog toegang heeft tot watergerelateerde subsidies als zij beschikt over een voldoende ambitieus hemelwater- en droogteplan.

De opmaak van het plan werd toegewezen aan Farys. De acties uit het klimaatadaptatieplan vormen de basis voor het meer gedetailleerd hemelwater- en droogteplan.

Betrokken diensten en partijen: Farys, Team ME, Team openbare werken

Termijn

Kort termijn

Kosten

€ €

Impact



Actiepunt 4.6 Strenger vergunningenbeleid

Bij vergunningsaanvragen kan de gemeente extra voorwaarden opleggen. Enkele voorbeelden zijn (zie ook Sectie 3.1.3):

- Aansluitingen op RWA vermijden door maximaal in te zetten op hergebruik en lokale infiltratie
- Erfdienstbaarheidszone (5m) hanteren langs oever
- Bij verbouwingen bijkomende eisen stellen rond waterhergebruik
- Strengere eisen opleggen voor projectontwikkelaars i.k.v. hemelwaterneutrale projecten

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Stedenbouw en Ruimtelijke Planning

Termijn
Kort termijn

Kosten
€



Actiepunt 4.7 Actieve opvolging van bemalingsprojecten

In veel gevallen wordt 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

De gemeente bekijkt op welke manier ze ervoor kan zorgen dat er in eerste instantie maximaal wordt ingezet op infiltratie (nu nog te snel niet mogelijk geacht) en indien onmogelijk de nodige opvangtechnieken voorzien worden. Dit kan enerzijds door een reglement rond bemalingswater op te maken, maar ook door extra voorwaarden op te nemen bij meldingen of vergunningsaanvragen. De gemeente kan inspiratie opdoen bij andere gemeenten die reeds een reglement hieromtrent hebben opgemaakt (o.a. Sint-Martens-Latem).

Op 23 mei 2022 legde het lokaal bestuur een extra milieuvoorwaarde op voor elke geplaatste bronbemaling (<https://www.nazareth.be/nieuws/oppompen-van-water-via-bronbemaling-wordt-ontmoedigd>). Hiermee wil de gemeente de impact op het milieu beperken.

De nood aan een betere regulering van bronbemalingen moet door de gemeente op Vlaams niveau worden aangekaart.

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Stedenbouw en Ruimtelijke Planning

Termijn
Korte termijn

Kosten
€€



4.5 Communicatie, sensibilisering en samenwerkingsverbanden

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

Actiepunt 5.1 Creatie van draagvlak bij de inwoners en bekendmaking van het plan

Na de goedkeuring van het klimaatadaptatieplan wordt het plan, samen met de doelstellingen en ambities van de gemeente, breed gecommuniceerd. De gemeente kan hierbij gebruik maken van de communicatiekanalen die ze nu reeds heeft (website, infoblad, persberichten, sociale media, ...). De focus moet liggen op het 'en-en verhaal', zowel overheden, burgers, bedrijven en landbouwers zullen inspanningen moeten leveren.

Volgende indicatoren kunnen gebruikt worden om het plan te monitoren:

- Het aantal gerealiseerde en nog te realiseren acties uit dit adaptatieplan
- 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 groen (met onderscheid tussen groen in de bebouwde kern, en groen in de buitengebieden).
- Het aantal m³ regenwaterputten in beheer van de gemeente, en/of het aantal gemeentegebouwen met hemelwaterputten die actief gebruikt worden.

Er wordt ook ingezet op burgerparticipatie via een burgerbudget. In de loop van het jaar kan dit budget uitgebreid worden naar adaptatie én mitigatie.

Andere mogelijke acties ten behoeve van de bewoners zijn:

- Het plaatsen van uniforme infoborden die duiden op het belang van de genomen maatregelen
- Rubriek in de infokrant voorzien voor proactieve tips – geschreven door experts vanuit de gemeente

Betrokken diensten en partijen: Team Communicatie, Team ME, Team Duurzaamheid

Termijn
Continu

Kosten
€

Impact


Prioritair?
✓

Actiepunt 5.2 Inwoners stimuleren hun perceel (tuin, gevel, oprit, ...) klimaatgezonder 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 de gemeente de communicatie naar burgers toe, over maatregelen die zij op eigen terrein kunnen nemen, versterken.

De gemeente wil werk maken van volgende zaken:

- Subsidiestelsel aanpassen i.k.v. klimaatadaptatie
- Inzetten op inhoudelijke ondersteuning en ontzorging
 - Voordelen van klimaatadaptief wonen communiceren
 - Groepsaankopen faciliteren (bomen, groendaken met externe partner)
 - Informeren over 'de juiste boom op de juiste plaats'
 - Sensibiliseren dat grondwater onttrekken om gazon te besproeien niet kan
 - Promoten van bodembedekkers, ecologische 'gras'mix i.p.v. gras
 - Aandacht voor groene tuinafsluitingen met opening voor dieren
 - Workshop organiseren rond ecologisch tuinieren
 - Faciliteren van de aanleg van gevelgroen bij straatherinrichting
 - Voorzien van gratis advies om tuin te verduurzamen
 - Organiseren van info-avond over ontharding
- Campagnes als 'Maai Mei Niet' en 'Bye bye grass' promoten
- Organiseren van ludieke, laagdrempelige acties (wijkwedstrijd ecologisch tuinieren, fietstocht langs goede voorbeelden in de gemeente, ...)
- Bekendmaken van gespecialiseerde websites: mijntuinlab.be, <https://blauwgroenvlaanderen.be/bewoners/>, <https://www.rainproof.nl/wat-kan-ik-doen/tuin>, <https://www.groenblauwpeil.be/>, <https://www.bouwwijs.be/>

Betrokken diensten en partijen: Provincie Oost-Vlaanderen, Team Communicatie, Team ME, Team Duurzaamheid, Milieuraad, Bye Bye Grass

Termijn

Continu

Kosten

€

Standaard geveltuin:

€50 - €150

Extensief groendak:

€60 - 100/m²

Intensief groendak:

€105 - 170/m²

Impact



Prioritair?



Actiepunt 5.3 Het betrekken van jongeren bij klimaatadaptatie

Klimaatproblemen kunnen deels aangepakt worden via gedragsverandering. In Sectie 3.3.4 werd het belang van klimaateducatie reeds aangehaald. De maatregel draagt bij aan het bewustmaken van jongeren over het belang van ruimtelijke inrichting om de klimaatimpact te verminderen. Zo leren zij begrijpen dat klimaatverandering geen probleem hoeft te worden wanneer de klimaatverandering preventief worden aangepakt. Men leert over het belang van groen in relatie tot hitte, overstromingen en droogte.

Het gemeentebestuur wenst de jongeren en jeugdverenigingen inspraak te geven bij de beslissingen die hun toekomst aangaan op vlak van klimaatadaptatie en -mitigatie en voorziet een gerichte communicatie naar deze doelgroep.

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Communicatie, Jeugdraad, Scholen

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?

Actiepunt 5.4 Sensibiliseren van architecten, ontwerpers, studiebureaus, ...

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

Ze moeten klimaatadaptieve gebouwen en infrastructuur ontwerpen die leiden tot minder wateroverlast, minder hittestress, minder nadelige gevolgen van langdurige droogte en meer biodiversiteit. De gemeente tracht dit te doen via de opmaak van een leidraad waarin de belangrijkste adaptatieprincipes staan samen met de belangrijkste aandachtspunten voor architecten, ontwerpers, studiebureaus, ... (zie ook Actiepunt 5.5).

Bij uitschrijven van het bestek kunnen volgende richtlijnen opgenomen worden:

- Regenwater voor 95 % ter plaatse houden en infiltreren
- Minimale verharding
- Min. percentage aan groenvoorziening

Betrokken diensten en partijen: Team Stedenbouw en Ruimtelijke planning, Team Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 5.5 Hanteren van een klimaattoets bij relevante projecten van de gemeente

De gemeente 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.

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 succesvol te zijn i.k.v. klimaatadaptatie.

De gemeente kan beroep doen op het Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen voor projectadvies en het klimaatbestendig maken van gemeentelijk vastgoed. Voor de gemeentelijke gebouwen is er een kader duurzaam bouwen in de opmaak.

Betrokken diensten en partijen: Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen, alle gemeentediensten

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Actiepunt 5.6 Verderzetten van acties rond thema hitte

De gevolgen van de toenemende hitte zijn heel divers. Hitte kan leiden tot gezondheidsproblemen en extra sterfte onder kwetsbare groepen, maar bijvoorbeeld ook tot verminderde arbeidsproductiviteit en schade aan infrastructuur.

Via een hitte-actie-plan kan de gemeente ervoor zorgen dat de kwetsbare groepen optimaal beschermd worden. De gemeente kan hiervoor beroep doen op campagnes zoals "Warme Dagen" ([Voorbereiden op warme dagen - Warme dagen](#)) van Logo gezond + of de communicatiekit "Hou je huis koel" van de Provincie.

Betrokken diensten en partijen: Team Duurzaamheid, Team Jeugd en Gezondheid, Logo gezond +, Provincie Oost-Vlaanderen, scholen en zorginstellingen, Team Communicatie

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Actiepunt 5.7 Het voeren van een haalbaar handhavingsbeleid

Handhaven op stedenbouwkundige overtredingen is een noodzakelijke pijler van een degelijk gemeentelijk ruimtelijk beleid. Met dit actiepunt wil de gemeente meer inzetten op handhaving met als doel de goede ruimtelijke ordening te bewaken.

Nazareth stelt in eerste instantie een handhavingsplan op waarmee ze haar prioriteiten vastlegt. Naast de gemeentelijke handhaving zal de gemeente ook beroep doen op de handhavingsambtenaar die is aangesteld bij Veneco.

Betrokken diensten en partijen: Alle gemeentediensten, Veneco

Termijn

Continu

Kosten

€€€

Impact



Actiepunt 5.8 Aan te kaarten bij de hogere overheid

De gemeente ondervindt dat er op vlak van klimaatadaptatie belemmeringen zijn op hoger niveau dan het gemeentebestuur.

Een voorbeeld hiervan is de nood aan betere regulering van bemalingen (zie Actiepunt 4.7). De gemeente bundelt alle acties die aangekaart moeten worden bij de hogere overheid.

Betrokken diensten en partijen: Alle gemeentediensten, Provincie Oost-Vlaanderen, Vlaamse Overheid

Termijn

Kort termijn

Kosten

€

Impact



4.6 Klimaatgezonde bedrijventerreinen

Duurzame bedrijventerreinen worden de norm voor de toekomst. Volgende acties dragen allemaal bij tot de omvorming naar klimaatgezonde bedrijventerreinen met minder verharding en meer ruimte voor water en groen.

Actiepunt 6.1 Klimaatadaptieve maatregelen meenemen in stedenbouwkundige verordening

Om in de toekomst te komen tot klimaatgezonde bedrijventerreinen zal de gemeente extra voorwaarden opnemen in de stedenbouwkundige verordening. Te onderzoeken elementen zijn daarbij onder meer:

- Duurzame materialen opleggen bij aanleg parkeerplaatsen (bv. waterdoorlatend indien positieve screening i.k.v. mogelijk vervuiling, lichtgekleurde materialen i.k.v. warmteopname, ...)
- Herziening van de parkeernorm
- Enkel de strikt noodzakelijke verharding vergunnen
- Ruimte voor blauw en groen, met aandacht voor groencompensatie op eigen terrein
- BREEAM of gelijkaardige kwaliteitslabels opleggen

Betrokken diensten en partijen: Team Stedenbouw en Ruimtelijke planning, Team Duurzaamheid, Team ME, adviesraden, Veneco, bedrijvenverenigingen



Actiepunt 6.2 Inzetten op collectieve infrastructuur i.k.v. hemelwaterbeheer en groenvoorzieningen

Naast collectieve groenvoorzieningen met aandacht voor water, zijn ook collectieve buffervoorzieningen op industrieterreinen interessant om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Mogelijke realisaties in deze context zijn:

- Infiltratiestroken, wadi's voor afwatering van verharde oppervlaktes
- Verhoogde biodiversiteit in omgevingsaanleg door bv. groepsaankopen te faciliteren.
- Onderzoek naar verhoogde buffercapaciteit voor bekken in industriezone Eke, eventueel koppelen aan infiltratiefunctie.
- Ontharden van de betonnen afvoergrachten (infiltratiemogelijkheid bovenop buffercapaciteit)

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Openbare werken, Veneco, bedrijvenverenigingen



Actiepunt 6.3 Onderzoek naar waterpasserende parkeermogelijkheden voor vrachtwagens

Waterpasserende verharding zorgt ervoor dat regenwater in de bodem kan dringen, de grondwatertafel wordt hierdoor aangevuld en de riolen ontlast. De gemeente onderzoekt of er mogelijkheden zijn voor waterpasserende parkeerplaatsen voor vrachtwagens. Ook moet er nagegaan worden wat de kans is op infiltratie van benzine en olie. In dat geval zullen systemen nodig zijn die ook een waterzuiverende component hebben.

Een mogelijk proefproject is gelegen in de bedrijvenzone van Eke: nieuwe parkeerplaats voor vrachtwagens aan het bufferbekken.

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Team Openbare werken

Termijn
Lange termijn

Kosten
€

Impact



Actiepunt 6.4 Samenwerkingen tussen bedrijven promoten en netwerken creëren

Clusters van bedrijven zijn door hun schaalgrootte geschikt om synergiën uit te bouwen. De gemeente geeft goede voorbeelden mee en wijst de bedrijven op de voordelen die ze er uit kunnen halen (bv. concept "water delen")

Bijkomend onderzoekt de gemeente naar manieren om bedrijven rond de tafel te krijgen, voornamelijk gericht op kleinere niet-gegroepeerde ondernemingen.

Betrokken diensten en partijen: Team ME, Veneco, bedrijvenverenigingen, Team Duurzaamheid, Team Communicatie

Termijn
Continu

Kosten
€

Impact





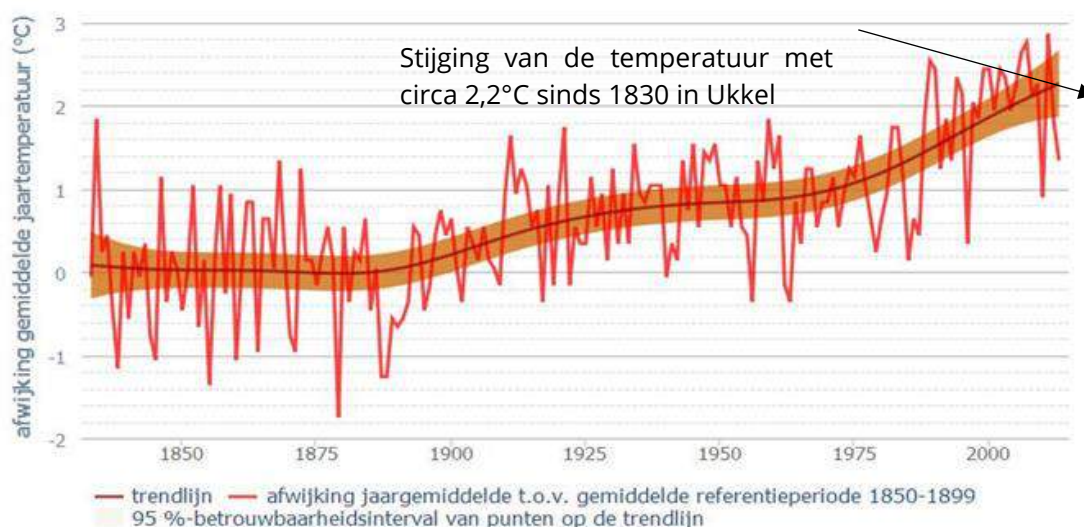
Bijlage 1: Technische verduidelijkingen bij risico en kwetsbaarheidsanalyse

In hoofdstuk 1 wordt gebruik gemaakt van verschillende modellen en scenario's om een inschatting te maken van de impact die klimaatverandering op Nazareth kan hebben. De concepten en methodes van die modellen worden in hoofdstuk 1 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 54. Afwijking van de gemiddelde jaartemperatuur t.o.v. de gemiddelde jaartemperatuur in de referentieperiode 1850-1899.

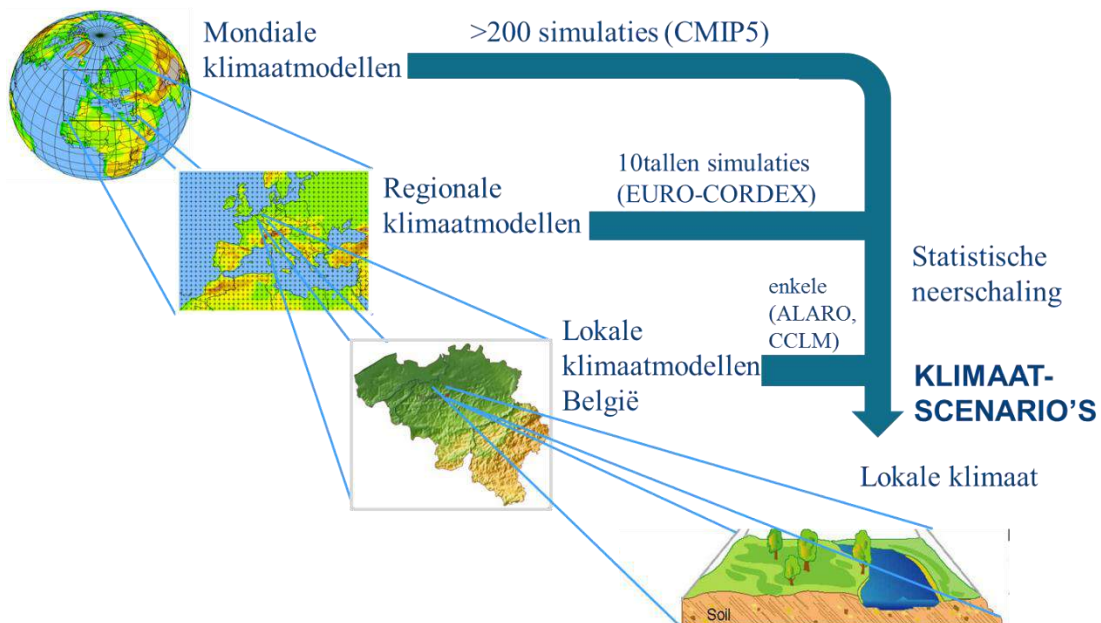
Het MIRA Klimaatrapport 2015 (MIRA, 2015) beschrijft de waargenomen veranderingen in het klimaat in meer detail. Figuur 55 vat de belangrijkste waargenomen klimaattrends tot 2014 samen (MIRA, 2015).



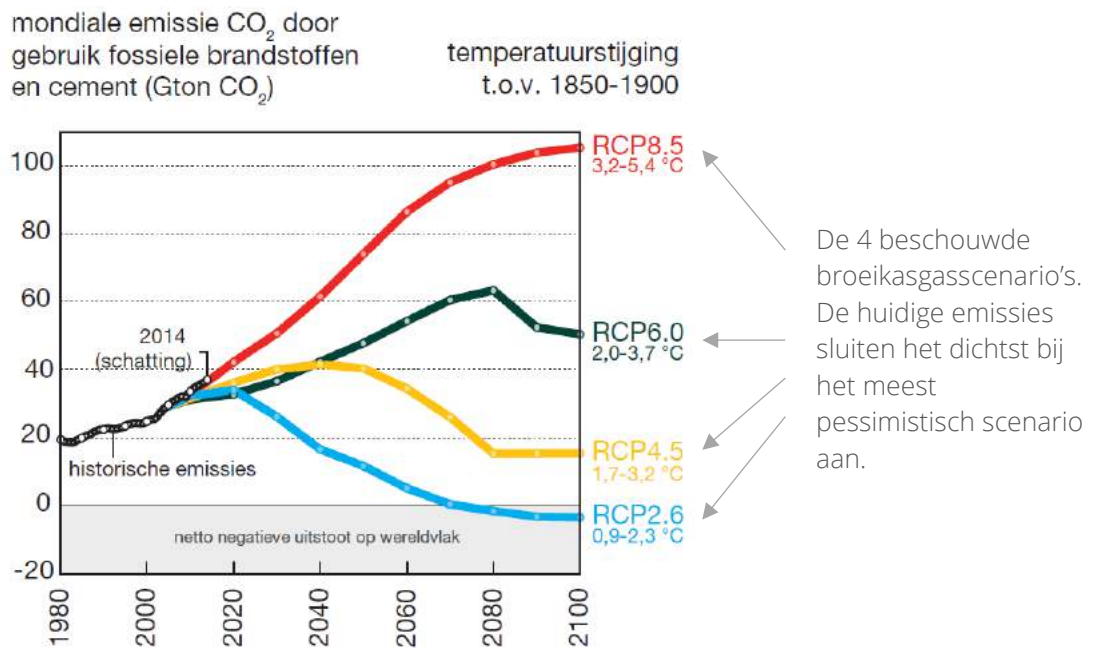
Figuur 55. Klimaattrends gedetecteerd in België tot in 2014 (bron: MIRA Klimaatrapport 2015).

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. 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 54 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 Vlaanderen.**



Figuur 56. De resultaten van mondiale, regionale Europese en lokale Belgische klimaatmodellen werden gebruikt om klimaatscenario's voor het lokale klimaat af te leiden.



Figuur 57. 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 57. 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 'zogenaamd '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

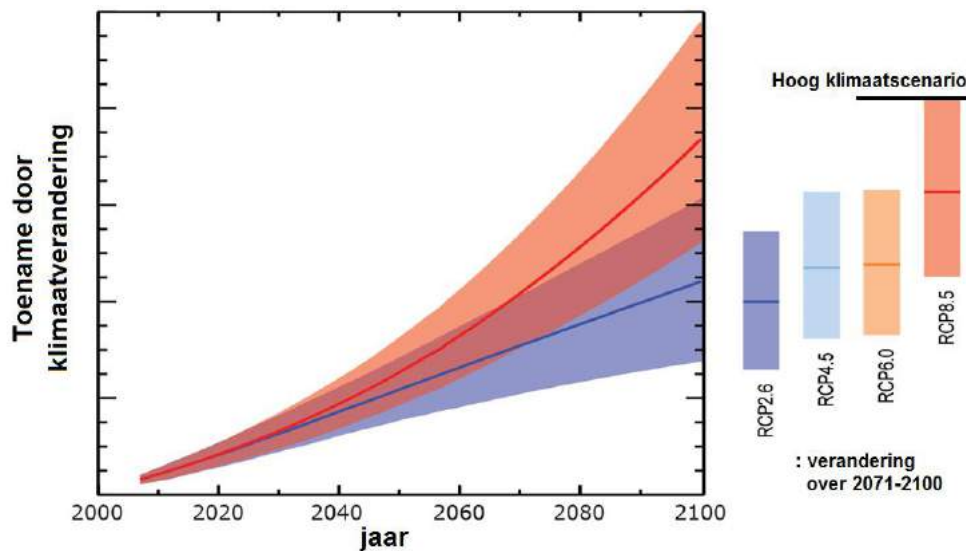
De toekomstige klimaatverandering is onderhevig aan **twee soorten onzekerheden**.

Eenzijds 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 zij 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 58 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.



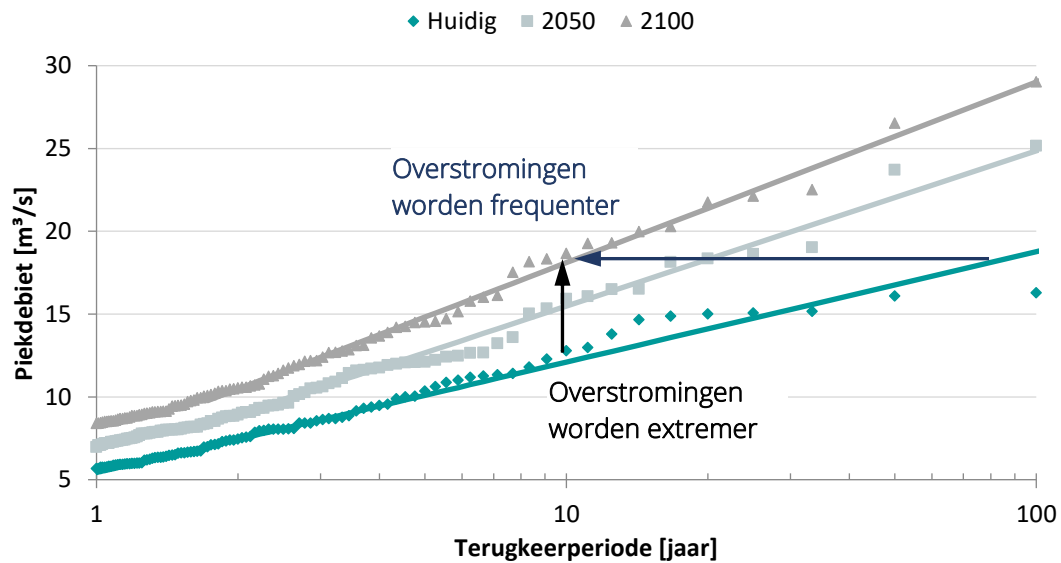
Figuur 58. Schematische weergave van de twee typen onzekerheden bij de toekomstprognoses: de onzekerheid in de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen (vier RCP-scenario's weergegeven in andere kleuren) en de onzekerheid in de klimaatmodelresultaten per RCP-scenario (weergegeven via de onzekerheidsbanden). 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 (uiteraard) geen metingen zijn in de toekomst, wordt klassiek **de laatste 30 jaar beschouwd als beste benadering van het huidig klimaat**.

Neerslagafstromingsmodellen

In hoofdstuk 1 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 neerslagafstromingsdebiëten 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 59 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 59. 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.



Referenties

- Baguis, P., Boon, W., Kampkuiper, S., Rosenboom, R., Verbout, A., Verwij, L., van de Vijver, H. (2012). *Klimaateffectschemtsboek 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
- De Ryst F., Beeldens A., (2009) "Voor- en nadelen van waterdoorlatende bestratingen in een verkaveling – een concrete toepassing", OCW.
- Derden A., Meynaerts E., Vercaemst P. & Vrancken K. (2006) Best beschikbare technieken (BBT) voor de veeteeltsector. BBT-kenniscentrum, *Vito en Academia Press*, Gent, 289 p., http://www.emis.vito.be/EMIS/Media/bbt_rapport_veeteelt_volledig_document.pdf
- Dingkun Yin, Ye Chen, Haifeng Jia, Qi Wang, Zhengxia Chen, Changqing Xu, Qian Li, Wenliang Wang, Ye Yang, Guangtao Fu, Albert S. Chen, *Sponge city practice in China: A review of construction, assessment, operational and maintenance*, Journal of Cleaner Production, Volume 280, Part 2, 2021, 124963, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124963>.
- 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)
- Hemry, M., Schauvliege, M., Tijssens, G. (2005), Groenbeheer een verhaal met een toekomst
- 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.
- 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. & Razzaghmanesh, M. (2017) Thermal performance investigation of a living wall in a dry climate of Australia. *Building and Environment*
- 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
- Van Broeck, L. (2017). Ruimte maken voor mens en natuur. Meerjarenprogramma 2017-2020 Vlaams Bouwmeester.
- 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.
- Visser M.E., van Noordwijk A.J., Tinbergen J.M. & Lessells C.M., 1998. Warmer springs lead to mistimed reproduction in great tits (*Parus major*). *Proc. R. Soc. Lond. B*, 265: 1867-1870
- 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., Umgieser, G., Willems, P. (2014). Changing extreme sea levels along European coasts. *Coastal Engineering*, 87, 4-14
- Wieërs, E. (2021). Kansen scheppen vor ontmoeting. Ambitienota 2020-2025 Vlaams Bouwmeester
- 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.
- WWF 2020, Living Planet Report - Natuur in België. Szczodry O., Eggermont H., Paquet J-Y., Herremans M., Luyten S., WWF, Brussel, België