

Energie- en klimaatactieplan



Het stedelijke energie- en klimaatactieplan van

Mortsel

kwam tot stand met de hulp van provincie Antwerpen en IGEAN

Inhoud

Colofon	5
Inleiding.....	6
Voorwoord.....	8
I. Speerpunten van het lokaal klimaatbeleid	10
0. Inleiding.....	10
Doelstelling	10
Structuur	11
Beleidsscenario voor de uitstoot.....	12
1. Klimaatneutrale organisatie als voorbeeld.....	17
Toekomstbeeld	17
Indicatoren	18
Operationele doelstellingen	19
Sleutelacties.....	21
2. Groenblauwe netwerken van open ruimte tot in de kern.....	23
Toekomstbeeld	23
Indicatoren	24
Operationele doelstellingen	26
Sleutelacties.....	27
3. Klimaatneutrale en -bestendige kern	29
Toekomstbeeld	29
Indicatoren	30
Operationele doelstellingen	33
Sleutelacties.....	34
4. Klimaatvriendelijke mobiliteit.....	35
Toekomstbeeld	35
Indicatoren	36
Operationele doelstellingen	39

Sleutelacties.....	41
5. Lokale hernieuwbare stroom.....	42
Toekomstbeeld	42
Indicatoren	42
Operationele doelstellingen	44
Sleutelacties.....	45
6. Duurzaam ondernemen.....	46
Toekomstbeeld	46
Indicatoren	47
Operationele doelstellingen	48
Sleutelacties.....	49
7. Lokale en circulaire consumptie.....	50
Toekomstbeeld	50
Indicatoren	51
Operationele doelstellingen	52
Sleutelacties.....	53
II. Strategie	54
1. Beleidscontext	54
2. De bestuurlijke aanpak van de klimaattransitie	58
We zetten in op een integraal klimaatbeleid	58
We voorzien voldoende personeel en richten een klimaatteam op	58
We overleggen dit klimaatplan van onderuit.....	60
We maken onze investeringen klimaatvriendelijk	60
We voorzien een tweejaarlijkse actualisering van het actieplan	61
III. Klimaatimpactanalyse.....	62
1. Oorzaak van de uitstoot	62
Evolutie van de uitstoot.....	64
IV. Risico- en kwetsbaarheidsanalyse	66
1. Primaire klimaateffecten.....	66

(Klimaat)verandering en lokale factoren	66
Klimaatscenario	71
Primaire klimaateffecten	72
2. Klimaatrisico's.....	76
Hitte.....	79
Droogte	85
Overstromingen	97
V. Bijlagen	105
Bijlage 1: Scope emissies klimaatdoelstelling	105
Bijlage 2: Betrouwbaarheid cijfers klimaatimpact	106
Bijlage 3: Overzichtstabel impact op sectoren.....	108
VI. Bibliografie.....	111

Colofon

Het sjabloon voor dit klimaatplan werd opgemaakt door de Dienst Duurzaam Natuur en Milieubeleid van de provincie Antwerpen met de hulp van streekintercommunale IGEAN. De provincie biedt alle lokale besturen kosteloos een sjabloon aan voor het opmaken van een klimaatplan. Dit plan werd verder verfijnd door IGEAN en de stad Mortsel.

Inleiding

Steeds meer Belgen zijn bezorgd om de verstoring van het klimaat.¹ Dat het klimaat verandert, lezen we niet alleen in de rapporten van het Intergovernmental Panel on Climate Change², maar merken we ook aan de extremere weersomstandigheden zoals de historisch warme en droge periodes van de afgelopen jaren.³ De komende jaren zal zoals het weer ook het uitzicht van onze stad veranderen. Enerzijds moet onze stad zich voorbereiden op de impact van een stijgend risico op hittestress, droogte en wateroverlast. Anderzijds moeten we om deze risico's te verminderen uiterlijk tegen 2050 klimaatneutraal worden. Dit wil zeggen dat de broeikasgasemissies weer in evenwicht komen met de natuurlijke opname van deze broeikasgassen. De energietransitie die hiervoor nodig is, zal het uitzicht van de stad veranderen.

We kunnen met z'n allen twee kanten uit. In het eerste scenario blijven we met vervuillende wagens in de file staan en drogen onze natuur- en landbouwgebieden verder uit in de zomer. In het tweede scenario versnellen en verdiepen we de klimaattransitie. We brengen de uitstoot van broeikasgassen richting nul (mitigatie) en maken onze samenleving weerbaar tegen de gevolgen van de klimaatverstoring (adaptatie). Onze stad kiest voluit voor het tweede scenario. Daarom ondertekent ze met overtuiging het Burgemeestersconvenant 2030. Om dat engagement te vertalen naar concrete acties op het terrein, ligt hier nu dit Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) met doelstellingen en stedelijk beleid tot en met 2030.

Het eerste hoofdstuk zet de stedelijke klimaatstrategie voor de periode tot 2030 uiteen. Het geeft onze algemene visie, inspanningsverbintenissen en speerpunten voor klimaatactie weer. Het kadert de algemene beleidscontext en de bestuurlijke aanpak van de klimaattransitie.

Het tweede hoofdstuk omvat stedelijk klimaatbeleid dat ze samen met haar lokale partners: streekintercommunale IGEAN en de Provincie Antwerpen, de komende jaren zal uitbouwen. We zetten in op zeven speerpunten die voor verschillende sectoren de acties en maatregelen presenteren die de komende jaren nodig zijn om de uitstoot van broei-

1 (Dienst Klimaat, 2017)

2 (IPCC, 2014)

3 (KMI, 2021)

kasgassen te verminderen en onze stad weerbaar te maken tegen hitte, droogte en wateroverlast. Per speerpunt presenteren we een toekomstbeeld, indicatoren, operationele doelstellingen en de sleutelacties om deze doelstellingen te realiseren. De acties die in het plan zijn opgenomen focussen op de lokale bevoegdheden en taken. De klimaattransitie wordt echter pas een succes als alle overheidsniveaus en de Mortselse bedrijven en gezinnen samenwerken.

Het derde hoofdstuk behandelt de uitgangssituatie vanuit mitigatie-oogpunt en geeft een antwoord op volgende vragen: (1) welke sectoren stoten de meeste (energiegerelateerde) broeikasgasemissies uit? ; (2) hoe evolueert de uitstoot, zowel tijdens de afgelopen jaren als naar de toekomst toe?

Het vierde hoofdstuk focust op de lokale kwetsbaarheden en klimaatrisico's en hoe deze zullen evolueren als er geen klimaatbeleid wordt gevoerd. Het focust op drie types risico's: hitte, droogte en wateroverlast. Daarnaast geeft het ook een inschatting van de bredere maatschappelijke gevolgen van klimaatverstoring. Klimaatadaptatie is bij uitstek een lokale en regionale taak en biedt ook heel wat kansen om onze stad leefbaarder te maken. Adaptatiemaatregelen zoals het vergroenen van de leefomgeving, ruimte geven aan waterlopen, het beter bufferen van hemelwater en het benutten van infiltratiemogelijkheden door ontharding, hebben een erg directe, lokale impact en bieden veel kansen voor een kwalitatievere open(bare) ruimte

Klimaatverstoring stelt ons voor een grote en urgente uitdaging. Het dreigt bestaande problemen en ongelijkheden te versterken. Het goede nieuws is dat geen enkel klimaatscenario vast staat. Lokaal klimaatbeleid kan de mondiale klimaatverstoring niet in zijn eentje afremmen, maar de klimaattransitie kan ook niet zonder het lokale niveau.

Bovendien is de stad Morsel ervan overtuigd dat de klimaattransitie meer voor- dan nadelen met zich meebrengt. De klimaattransitie brengt ook heel wat lokale baten mee zoals: een betere gezondheid voor burgers, een groenere en aantrekkelijkere leefomgeving, nieuwe jobs in de groene economie en lagere energiekosten. Bovendien zullen de kosten voor klimaatadaptatie exponentieel stijgen bij elke graad extra opwarming, waardoor investeringen de klimaattransitie ook een economisch lonend verhaal zijn.⁴

4 (De Ridder, et al., 2020)

Voorwoord

In 2020 heeft Mortsel het Burgemeestersconvenant 2030 voor klimaat en energie ondertekend. Zo wil ze een actieve rol opnemen in de uitdagingen die de klimaatverandering ons stelt. Door het convenant te ondertekenen, verbindt een lokaal bestuur zich om de lokale CO₂-uitstoot met 40% te reduceren tegen 2030, de lokale veerkracht ten opzichte van de gevolgen van klimaatverandering te verhogen, en de toegang tot veilige, duurzame en betaalbare, zekere en schone energie te verbeteren. De stad staat er echter niet alleen voor. Samen met provincie Antwerpen en IGEAN, die officieel zijn aangesteld als territoriaal coördinator van het Burgemeestersconvenant, slaan we de handen in elkaar om dit energie- en klimaatplan op te stellen.

"De provincie wil haar steden en gemeenten zo goed mogelijk op weg helpen in de opmaak van hun klimaatplan. Dat doet ze door voor elke stad een ingevuld sjabloon voor een klimaatplan op te maken. Zo voert de provincie voor elke stad een lokale risico- en kwetsbaarheidsanalyse uit die de gevolgen van klimaatverandering in de stad in kaart brengt. Daaruit blijkt dat hitte, droogte en wateroverlast steeds tastbaarder worden. De conclusie is dat bijkomend beleid nodig is om de lokale klimaatdoelstellingen te halen."

"Ook in de uitwerking van de plannen blijft de provincie een aanspreekpunt: steden en gemeenten kunnen terecht voor persoonlijke begeleiding bij de uitwerking van concrete projecten. Tot slot voert de provincie ook zelf verschillende acties uit die lokale overheden helpen om hun klimaatdoelen te halen. Zo investeren we de komende jaren volop in fietsostrades en overstromingsgebieden."

Jan De Haes, gedeputeerde voor onder meer milieu, natuur en waterbeleid in de provincie Antwerpen

"De klimaatverandering is één van de grootste uitdagingen waar we als samenleving voor staan. Gelukkig staan we er niet alleen voor! Alle gemeenten uit onze IGEAN-regio, hebben zich formeel geëngageerd om, onder de noemer van het Burgemeestersconvenant 2030, een krachtdadig lokaal klimaatbeleid uit te rollen. IGEAN wil deze gemeenten graag ondersteunen bij hun ambitie."

De uitrol, coördinatie en opvolging van de nieuwe klimaatactieplannen vormen dan ook één van de krachtlijnen van ons strategisch beleid van de komende jaren. We ondersteunen het structureel klimaatoverleg in elke gemeente en coördineren overleg en samenwerking op regionaal niveau."

Bovendien organiseert IGEAN frequent regionale klimaatacties (zoals groepsaankopen isolatie, mobiele loketten, boomplantacties, ...), info-en netwerkmomenten én we gaan op zoek naar fondsen om het regionale en lokale klimaatbeleid te ondersteunen.

Met het EnergieK huis zet IGEAN in op een zo goed mogelijke dienstverlening, expertise en partnerschap naar haar besturen en hun inwoners over alles wat energie en klimaat aangaat. Wil je op de hoogte blijven van wat er reilt en zeilt in het EnergieK huis? Neem dan zeker een kijkje op igean.be/klimaat-energie.

Samen maken we werk van het klimaat van morgen!"

Jo Bridts, algemeen directeur IGEAN

I. Speerpunten van het lokaal klimaatbeleid

0. Inleiding

Doelstelling

Het gebruik van fossiele brandstoffen voor het verwarmen van gebouwen of het aandrijven van de motoren van voertuigen moet ten laatste tegen 2050 tot het verleden behoren. Met dit klimaatactieplan willen we deze omslag de komende jaren binnen de mogelijkheden van een lokaal bestuur mee vorm geven en waar mogelijk versnellen.

We willen ons grondgebied versneld klimaatneutraal maken tegen 2050, ons wapenen om klaar te zijn voor de onvermijdelijke effecten van klimaatverstoring en onze inwoners de toegang verzekeren tot veilige, duurzame en betaalbare energie. Het realiseren van deze doelstelling is de verantwoordelijkheid van alle beleidsniveaus, niet alleen het lokale. Door het Burgemeestersconvenant voor Klimaat & Energie te ondertekenen engageert het lokale bestuur om haar beleid af te stemmen op deze transitie en er binnen haar bevoegdheden en verantwoordelijkheden er alles voor te doen om van deze klimaattransitie een succes te maken.

Om deze visie in daden om te zetten engageert het stadsbestuur zich voor volgende inspanningsverbintenissen:

1. **We gaan voor -40% minder CO₂ uitstoot in 2030 t.o.v. referentiejaar 2011.** Dat wil zeggen dat er in 2030 in Mortsels nog maximum 43.341 ton CO₂ uitgestoten wordt, tegenover 72.386 ton in 2011. Dit gaat over de CO₂-uitstoot door energieverbruik in onze stad.⁵ Deze tussentijdse doelstelling is geen doel op zich, maar een opstap naar een energievoorziening zonder fossiele brandstoffen in 2050.
2. **We maken de stad klimaatbestendiger.** Dat doen we door ons aan te passen aan de gevolgen van de klimaatverstoring. We integreren klimaatadaptatie in alle facetten van het lokaal beleid, zodat klimaatrisico's zoals hittestress, droogte en wateroverlast kleiner worden.

⁵ Voor een overzicht van welke uitstoot er wel of niet is meegenomen, verwijzen we naar bijlage 1 over de scope van de klimaatdoelstelling.

3. **We verzekeren iedereen van goede toegang tot betaalbare, duurzame en veilige energievoorziening.** Dat doen we door maximaal in te zetten op energiebesparing, in het bijzonder bij de meest kwetsbare groepen. Ook trachten we hernieuwbare energie toegankelijk te maken voor een grotere groep mensen.

Structuur

Figuur 1: Overzicht van alle speerpunten



Dit lokaal duurzaam klimaat- en energieplan geeft uitwerking aan de drie doelen van het burgemeestersconvenant. Om deze drie doelen te realiseren hebben we 7 speerpunten, met daarbij horende toekomstbeelden, operationele doelstellingen, sleutelacties en indicatoren.

Een **speerpunt** kan je zien als een strategische doelstelling om de klimaatdoelen voor verschillende sectoren te bereiken. De speerpunten zijn gerangschikt volgens een inschatting van de impact die lokale besturen op dit speerpunt hebben. Op het eerste speerpunt heeft het lokale bestuur de meeste impact, aangezien het om haar eigen pa-

trimonium gaat, op het zevende speerpunt heeft de stad het minste vat, aangezien het om de consumptie van goederen gaat die veelal buiten de stad worden geproduceerd.

Per speerpunt geven we een **toekomstbeeld** mee van hoe een klimaatneutrale en klimaatbestendige samenleving eruit zou kunnen zien. Een toekomstbeeld geeft een positieve aantrekkelijke richting aan om naartoe te werken. Waar mogelijk, geven we per doelstelling ook de CO₂-reductie die volgens het beleidsscenario nodig is om tegen 2030 40% minder CO₂ uit te stoten t.o.v. 2011. Het beleidsscenario is een scenario dat a.d.h.v. 30 verschillende maatregelen een indicatie geeft over wat er in onze stad moet gebeuren om de klimaatdoelstelling te halen.⁶

Indicatoren zijn (kwantitatieve) gegevens over een aantal trends die aangeven of we op koers zijn om operationele doelstellingen van de speerpunten te realiseren. Op basis van deze trends kan er beslist worden of het lokale en bovenlokale klimaatbeleid volstaat of niet.

Per speerpunt hebben we **operationele doelstellingen (OD)** vooropgesteld. Operationele doelstellingen zeggen iets over 'WAT' we gaan doen. Ze zijn een meer concrete vertaling van de omvattende strategische ambitie die verwoord staat in het toekomstbeeld. Dit zijn doelen voor de verschillende maatregelen die nodig zijn om in 2030 de uitstoot van broeikasgassen voldoende te laten dalen en de stad klimaatbestendiger te maken. We proberen deze, waar mogelijk, te koppelen aan officiële (Vlaamse) beleidsdoelen.

Sleutelacties vertellen 'HOE' we de operationele doelstellingen op korte termijn gaan realiseren. Sleutelacties zijn dus de belangrijkste beleidsinitiatieven tijdens de legislatuur 2019-2024. Ze vormen een combinatie van bestaand en nieuw beleid. In dit document worden de belangrijkste sleutelacties beschreven. Meer details over timing en budgetten worden opgenomen in de bijgevoegde overzichtstabel met klimaatacties.

Beleidendscenario voor de uitstoot

We willen 40% minder CO₂ uitstoten t.o.v. 2011. Dat wil zeggen dat er in 2030 dus maar ca. 48.400 ton CO₂ uitgestoten mag worden. In 2018 werd er ca. 66.600 ton CO₂ uitge-

⁶ Dit scenario is ontwikkeld op basis van de maatregelentool die door VITO is ontwikkeld (VITO, 2019).

stoten, Dat wil zeggen dat er tegen 2030 nog ca 23.200 ton bijkomende emissiereductie nodig is.⁷

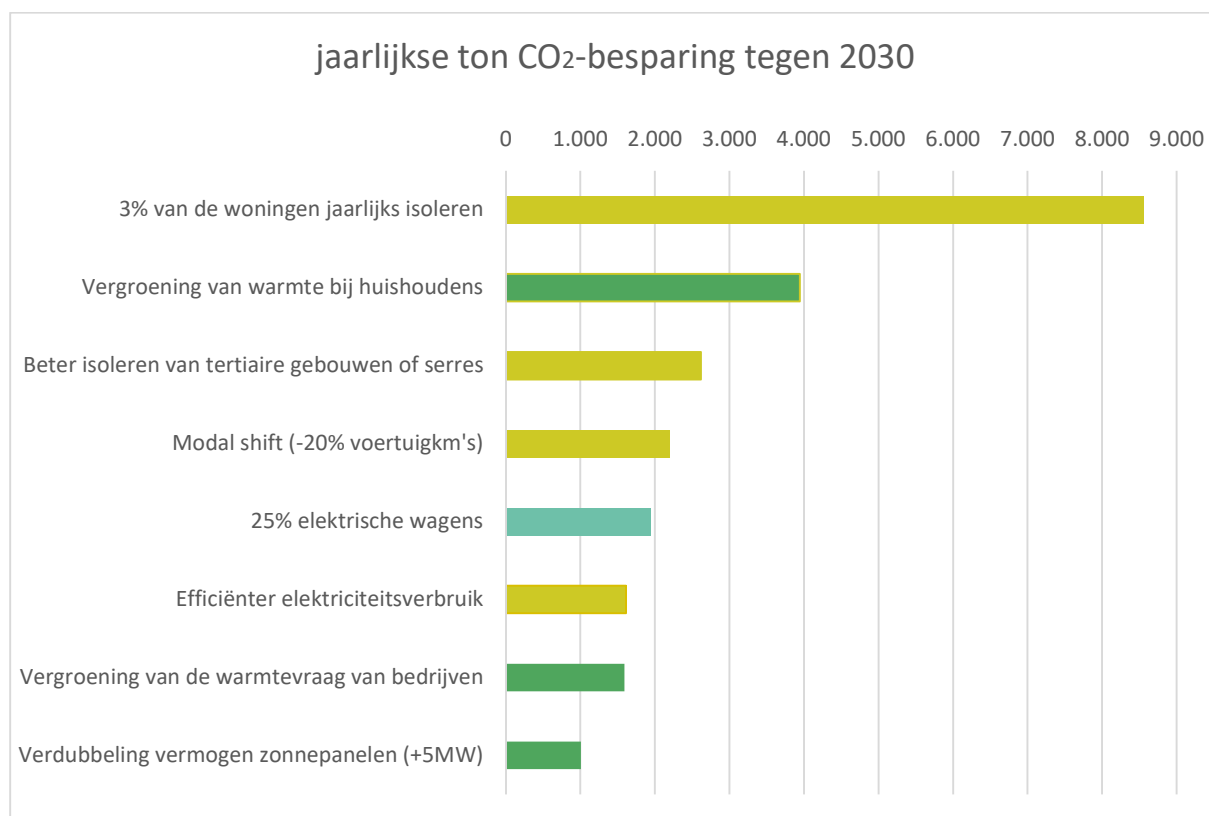
Met de hulp van de maatregelentool, die door VITO en departement Omgeving wordt ter beschikking gesteld, wordt een beleidsscenario van maatregelen opgemaakt met mogelijkheden om de uitstoot te reduceren. Het belang van dit scenario ligt vooral in de inschatting van welke (types) maatregelen het meeste potentieel hebben en wat de grootteorde is van de inspanningen. Het bekomen van reductie van 40% CO₂ t.o.v. 2011 vraagt namelijk extra inspanningen.

Dit beleidsscenario geeft een indicatie van welke maatregelen nodig zijn om het overkoepelend klimaatdoel te halen. Ondanks de al geleverde inspanningen door het beleid, samen met de marktevoluties en burgerinitiatieven, blijkt dat bijkomend beleid op alle overheidsniveaus, van Europa tot de stad, nodig is om de doelstelling te halen en private investeringen te mobiliseren. Lokale besturen kunnen dit niet alleen, maar kunnen wel een belangrijke ondersteunende factor zijn. Het onderstaande beleidsscenario is dus louter indicatief, en geen concrete doelstelling waar het lokale bestuur aan gebonden is. Het is ook geen voorspelling van hoe we verwachten dat de reductie gehaald zal worden. De waarde ligt vooral in de inschatting van het reductie-potentieel van verschillende maatregelen en hoe verregaand bepaalde maatregelen moeten zijn om het klimaatdoel te bereiken.

De maatregelentool onderscheidt in totaal 30 maatregelen die onderverdeeld worden in drie strategieën: (i) energiebesparing, (ii) hernieuwbare energie en (iii) elektrificatie. Om het bevattelijk te houden clusteren we deze in negen groepen van maatregelen. Als we al deze maatregelen optellen, wordt het doel van het burgemeestersconvenant van -40% ruimschoots behaald en reduceren we de uitstoot met ca. 23.400 ton CO₂ tegen 2030. De inspanningen die hieronder getoond worden zijn cumulatief en dienen bovenop de maatregelen die in het verleden zijn genomen, geteld te worden (vb. de reeds geïnstalleerde capaciteit zonne-energie telt niet meer). Het gaat dus om extra maatregelen die genomen moeten worden in de periode 2019-2030. Als we minder inzetten op vraagreductie, dan moet dit gecompenseerd worden door meer in te zetten op bv. hernieuwbare energie. Figuur 5 geeft een indicatie van welke maatregelen er nodig zijn om -40% uit te stoten in 2030. Het geeft per groep maatregelen een indicatie van de emissiereductie per jaar in 2030 t.o.v. 2018.

⁷ Afgerond op 100 ton/

Figuur 2: Belangrijkste maatregelen in beleidsscenario



De belangrijkste groep maatregelen zijn de energiebesparende transformaties van woningen. Dit kan door woningen die dateren van voor 2011 (ingrijpend) energetisch te renoveren, of slopen en heropbouwen. Dit kan in één keer of gespreid. Als we in Mortsel tussen 2019-2030 jaarlijks ongeveer 3% van de gebouwschil van de bestaande woningen volledig isoleren (daken, ramen, muren, vloeren) of slopen en vervangen door energiezuinige nieuwbouw, dan zouden we tegen 2030 ca. 8.600 ton CO₂ reduceren.⁸ Dat is ongeveer 37% van de totale reductie die nodig is tegen 2030. Ook de tertiaire gebouwen kunnen nog heel wat energiebesparingspotentieel. Dit zou 2.600 ton CO₂ opleveren.

Als gebouwen energiezuiniger worden dan stijgt ook het potentieel voor warmtepompen voor gebouwenverwarming, en warmtepompboilers en zonneboilers voor sanitaire verwarming bij huishoudens. Ook het aansluiten van nieuwe en bestaande woningen op een warmtenet doet de CO₂-uitstoot dalen. Het reductiepotentieel van deze maatregelen

⁸ Een tempo van 3% is nodig om tegen 2050 alle woningen geïsoleerd te hebben, zodat ze tegen dan energielabel A bezitten.

wordt op ongeveer 3.900 ton CO₂ ingeschat bij huishoudens. De warmtevraag van bedrijven kan ook verder vergroend worden en dit zou 1.600 ton CO₂ reduceren.

Een modal shift van kortere verplaatsingen met de auto naar verplaatsing te voet, per fiets of met het openbaar vervoer heeft ook een belangrijk potentieel. Als we ca. 20% van de afgelegde kilometers in onze stad voortaan te voet, per (elektrische) fiets of met het openbaar vervoer afleggen besparen we nog eens ca. 2.200 ton CO₂ per jaar. Ook de elektrificatie van een kwart van de afgelegde autokilometers in onze stad (een reductie van ongeveer 1.900 ton per jaar tegen 2030) heeft veel potentieel. De positieve klimaat-impact van elektrische wagens wordt des te groter als de elektriciteitsproductie verder emissie-arme wordt. De nood aan (semi-)publieke laadpalen zal dus fel toenemen. Daarnaast kan een daling van absolute aantal wagens, door in te zetten op deelmobiliteit, ook een positieve bijdrage leveren.

Een verdubbeling van het vermogen aan zonnepanelen t.o.v. 31/12/2020 (5,19 MW)⁹ zou nog eens ca 1.000 ton CO₂ helpen besparen.

De laatste groep maatregelen bestaat uit elektriciteitsbesparende maatregelen in de industrie, dienstensector, woningen en openbare verlichting en leidt tot 1.600 ton CO₂-reductie.

⁹ (Vlaams Energie en Klimaatagentschap, 2020)

1. Klimaatneutrale organisatie als voorbeeld

Toekomstbeeld

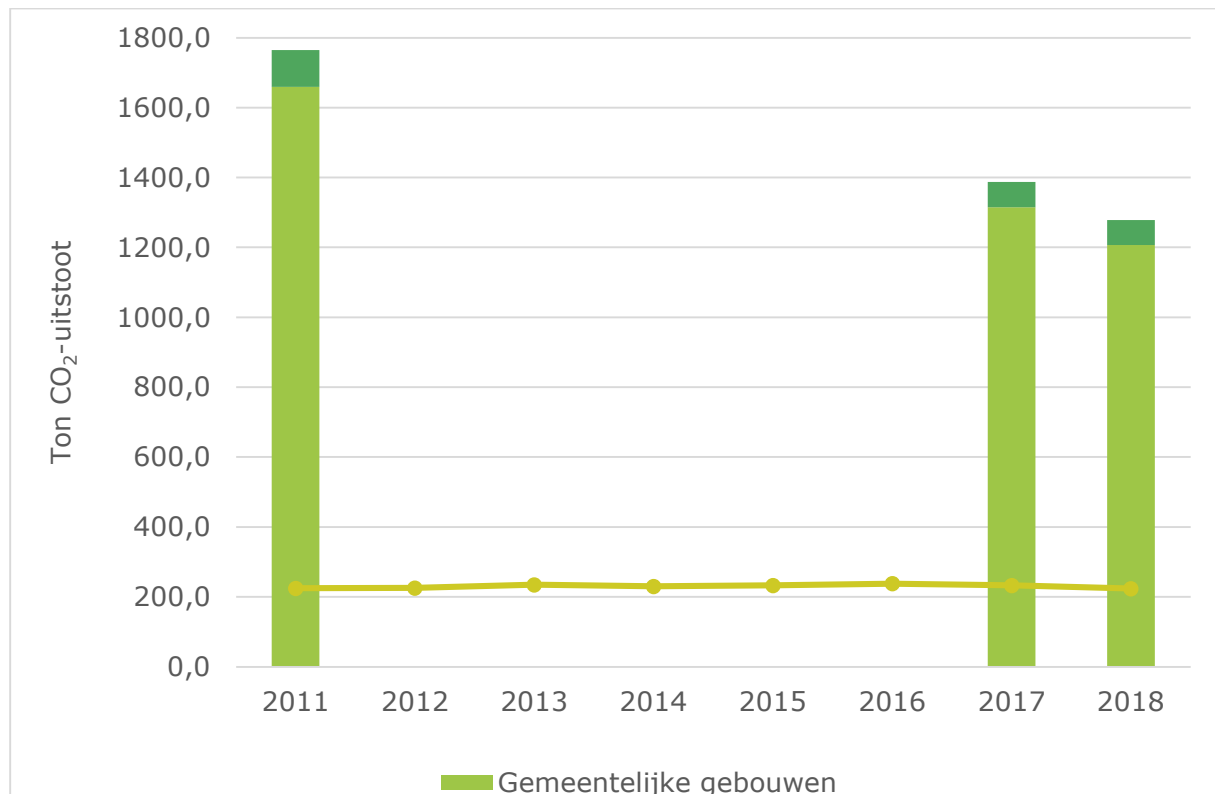
Publieke gebouwen zijn een belangrijke ontmoetingsplek tussen het bestuur en de burgers waar klimaatbeleid tastbaar wordt. Het realiseren van duurzaam vastgoed heeft meer voordelen dan enkel de energie- en onderhoudsfactuur verlagen. De gebouwen kunnen steeds meer multifunctioneel worden ingezet, zich aanpassen aan wijzigende noden en een gezond binnenklimaat garanderen.

We streven er daarom naar om een klimaatneutrale organisatie te worden. In de nabije toekomst ontvangen we onze inwoners in moderne, energiezuinige gebouwen. Burgers en bedrijven ervaren wat voor een comfort zo'n goed geïsoleerd en geventileerd gebouw biedt. Op de daken van onze gebouwen staan er zonnepanelen die gefinancierd zijn door de inwoners en personeelsleden van de stad. Onze stedelijke diensten gebruiken enkel nog stille en schone (elektrische) voertuigen en apparaten. De nieuwe openbare verlichting zorgt voor een warme, gezellige sfeer in de kern van de stad. Buiten de kern wordt ze steeds vaker gedoofd. Een sterk klimaatbeleid voor de eigen organisatie dat inzet op energiezuinige en klimaatbestendige gebouwen, openbare verlichting en het eigen wagenpark helpt dit toekomstbeeld te realiseren.

Een klimaatneutrale organisatie worden we in de eerste plaats door het gebruik van fossiele brandstoffen terug te dringen. Niettegenstaande ons eigen aandeel beperkt is t.o.v. de totale stedelijke uitstoot, geven we toch als stad het goede voorbeeld om zo burgers en bedrijven te inspireren.

Indicatoren

Figuur 3: Evolutie uitstoot stedelijk patrimonium en openbare verlichting (2011-2020)



De directe uitstoot van het **stedelijk patrimonium** en **openbare verlichting** van Mortsel bedroeg in 2018 respectievelijk 1.279 en 224 ton CO₂. Het aandeel van deze sectoren in de totale uitstoot van de stad bedroeg in 2018 respectievelijk 1,9% en 0,3%. De jaarlijkse uitstoot van het stedelijk patrimonium in Mortsel daalde tussen 2011 en 2018 met 28% tot 1.279 ton. Veruit de meeste uitstoot zit bij de gebouwen.

De **uitstoot van de openbare verlichting** bleef stabiel. Het **energieverbruik van de openbare verlichting** nam toe in diezelfde periode, zowel absoluut als **relatief (MWh per km)**. De daling van de uitstoot is dus volledig te wijten aan de vergroening van de elektriciteitsproductie. Het **aandeel van de LED-verlichtingstoestellen t.o.v. alle verlichtingstoestellen** van de openbare verlichting bedraagt reeds 9,1%. Tegen 2030 zou dit 100% moeten zijn.

Operationele doelstellingen

OD 1.1. We verminderen de uitstoot van het stedelijk patrimonium met minstens 40% t.o.v. referentiejaar 2011.¹⁰

Voor onze eigen gebouwen en vloot verminderen we de uitstoot minstens met 40%. Door minder fossiele brandstoffen te gebruiken dient het stedelijk patrimonium (gebouwen + voertuigen) in 2030 minstens 40% CO2 minder uitstoten t.o.v. 2011¹¹.

We werken verder aan de energetische renovatie van onze bestaande gebouwen en kiezen vanaf 2020 bij nieuwbouw of grondige verbouwing om geen fossiele brandstoffen meer te gebruiken voor de verwarming van deze gebouwen (incl. warmwaterbereiding). We plaatsen waar mogelijk thermische zonnepanelen (zonneboilers), warmtepomp(boilers) en andere technieken voor de productie van hernieuwbare energie en voor het toepassen van groene warmte of aansluiting op het warmtenet van Warmte Verzilverd. Daar waar mogelijk financieren we dit d.m.v. een collectief hernieuwbare energieproject.

Tegen ten laatste 2045 is het volledige stedelijk patrimonium emissievrij. Daarom ontwikkelen we een lange termijn vastgoedstrategie voor het volledige publiek patrimonium. Daarom verwarmen we ten laatste in 2030 volgende bestaande gebouwen met een warmtepomp: WZC Meerminnehof, Stadsplein 2, Parkschool, BKO Kubus, Fort 4. *Voor Parkschool en Fort 4 kan dit enkel mits akkoord van de betrokken beheerders.*

Voor het vernieuwde stadhuis en de toekomstige gebouwen van de dienst stadswerken en de welzijns-campus is dit al voorzien.

De ABK sluiten we voor 2030 aan op het warmtenet van Warmte Verzilverd.

Voor GTI, AMWD en MLS is er tegen 2030 nog geen mogelijkheid in zicht om deze gebouwen zonder fossiele brandstoffen te verwarmen maar is koppeling aan een lokaal warmtenet (vb. gekoppeld aan toekomstige projecten in uitvoering van RUP Centrum) op dit moment het meest aangewezen scenario op langere termijn.

We werken verder aan het optimaliseren van ons patrimonium door gebouwen multifunctioneel in te zetten en waar nodig andere bestemmingen te geven (vb. zaal Parkske en bib Eggestraat).

10 Doelstelling uit het lokaal klimaat- en energiepact (Vlaamse Regering, 2020).

11 Deze doelstelling is opgenomen in het lokaal klimaat en energiepact voor lokale besturen.

OD 1.2. We produceren minstens 20% van ons elektriciteitsverbruik zelf met PV-panelen op onze gebouwen en kopen 100% groene stroom aan voor onze gebouwen en openbare verlichting.

Via het raamcontract voor het plaatsen van zonnepanelen kunnen lokale besturen coöperatieve financiering vinden om hun daken vol zonnepanelen te leggen en de opbrengsten te verdelen onder de lokale participanten.

We onderzoeken de deelname aan een energiegemeenschap (i.s.m. ZuidtrAnt).

OD 1.3. We maken onze verplaatsingen klimaatvriendelijk.

We maken maximaal gebruik van dienstfietsen, openbaar vervoer en deelwagens voor onze dienstverplaatsingen.

Bij de aankoop van nieuwe dienstvoertuigen kiezen we waar mogelijk voor 100% elektrische voertuigen. Indien er geen geschikt elektrisch voertuig kan worden aangeboden streven we naar een zo laag mogelijke ecoscore. Daarnaast stimuleren we het stadpersoneel om te voet, per fiets of met het openbaar vervoer naar het werk te komen en dienstverplaatsingen te maken. We verwerken deze doelstellingen in een bedrijfsvervoerplan voor de eigen organisatie.

OD 1.4. We schakelen de openbare verlichting volledig over op LED.

Door over te schakelen op 100% LED¹² besparen we ca. 187 ton CO₂ tegen 2030. De vervanging van openbare verlichting zou het benodigde vermogen en verbruik sterk kunnen verlagen. Dit zal ook gebeuren voor de openbare verlichting van gewestwegen en autostrades die door Vlaanderen beheerd worden. Fluvius is sinds 2021 eigenaar geworden van de openbare verlichting van stad Mortsel en zal deze investeringen op zich nemen. De stad blijft verantwoordelijk voor het verlichtingsbeleid. A.d.h.v. een lichtplan kan ze zelf beslissen waar de verlichting komt, welke verlichting ze wil en wanneer deze moet branden. Zo kan de stad ook beslissen om op bepaalde plekken de openbare verlichting te verwijderen of op bepaalde tijdstippen te doven of dimmen. Op die manier kan verdere uitstoot, maar ook lichtpollutie vermeden worden.

¹² Fluvius, Agoria en de VVSG spraken de ambitie uit om tegen 2030 alle lichtpunten in Vlaanderen om te bouwen naar LED. Deze maatregel ook is opgenomen in het Vlaams Klimaat en Energieplan

De stad blijft deelnemen aan initiatieven als Nacht van de duisternis om de bevolking te sensibiliseren rond lichthinder en overbodige verlichting. We maken een plan op om in woonstraten de openbare verlichting volledig te doven tussen 23u en 6u. Ook voor de verlichting van sportvelden en monumenten schakelen we over naar LED.

OD 1.5. We transformeren onze sites tot een klimaatbestendig patrimonium dat hittestress, droogte en wateroverlast vermindert.

Onze gebouwen moeten weerbaar zijn tegen hitte en wateroverlast. Belangrijk zijn ingrepen om de warmteopname te beheersen. Dat kan door bouwmaterialen te kiezen met een hoge reflectie en/of lage absorptie, groendaken en groengevels of door te investeren in schaduwcreatie via luifels, passende omgevingsbeplanting, externe zonnewering. Ook waterbesparende maatregelen zijn nodig zoals regenwaterrecuperatie, en waar mogelijk hemelwaterinfiltratie rechtstreeks in de bodem.

We voorzien waar nodig efficiënte buitenzonnewering, plaatsen bomen voor schaduwplekken in en rond gebouwen, voorzien bij nieuwbouw of grondige verbouwing een groendak of als dit niet kan witte of zo licht mogelijke dakkleuren en gevelgroen onder vorm van klimplanten met geleide klimhulp, om hittestress te beperken in gemeentelijke gebouwen. Dit is prioritair voor het GTI en het WZC Meerminnehof omdat hier al problemen met oververhitting zijn bij langdurig warme periodes.

We onderzoeken welke gebouwen in aanmerking komen voor opvang, hergebruik, buffering en infiltratie van hemelwater.

We doen jaarlijks een opendeurdag in één van onze stadsgebouwen om de uitvoering van de maatregelen in kader van deze operationele doelstelling aan de inwoners te tonen (voorbeeldfunctie) en hen aan te moedigen om bij hun woningen dezelfde maatregelen te nemen.

Sleutelacties

Tabel 1: meer info over timing en budget voor de uitvoering van deze acties kan teruggevonden worden in de bijgevoegde overzichtstabel met alle klimaatacties.

Energetische renovatie van bestaande gebouwen LBM

We werken verder aan de energetische renovatie van onze bestaande gebouwen en kiezen vanaf 2020 bij nieuwbouw of grondige verbouwing om geen fossiele brandstoffen meer te gebruiken voor de verwarming van deze gebouwen (incl. warmwaterbereiding). We plaatsen waar mogelijk thermische zonnepanelen (zonneboilers), warmtepomp(boilers) en andere technieken voor de productie van hernieuwbare energie en voor

het toepassen van groene warmte of aansluiting op het warmtenet van Warmte Verzil-verd. Daar waar mogelijk financieren we dit d.m.v. een collectief hernieuwbare energie-project.

Interne communicatie en sensibilisering van personeel over klimaat

Het personeel van LBM wordt periodiek gesensibiliseerd en geïnformeerd over het klimaat. Plaatsing van PV-panelen op alle mogelijke gemeentelijke gebouwen I.s.m. Zuid-trAnt wordt bekeken om op het eigen patrimonium zonnepanelen te plaatsen.

Dienstverplaatsingen vergroenen

We maken maximaal gebruik van dienstfietsen, openbaar vervoer en deelwagens voor onze dienstverplaatsingen.

Elektrische voertuigen aankopen

Bij de aankoop van nieuwe dienstvoertuigen kiezen we waar mogelijk voor 100% elektrische voertuigen. Indien er geen geschikt elektrisch voertuig kan worden aangeboden streven we naar een zo laag mogelijke ecoscore.

Bedrijfsvervoersplan opstellen

We stimuleren het stadpersoneel om te voet, per fiets of met het openbaar vervoer naar het werk te komen. We verwerken deze doelstellingen in een bedrijfsvervoerplan voor de eigen organisatie.

Overschakelen op LED verlichting

Door over te schakelen op 100% LED, besparen we ca. 187 ton CO2 tegen 2030. De vervanging van openbare verlichting zou het benodigde vermogen en verbruik sterk kunnen verlagen. Dit zal ook gebeuren voor de openbare verlichting van gewestwegen en autostrades die door Vlaanderen beheerd worden.

2. Groenblauwe netwerken van open ruimte tot in de kern

Toekomstbeeld

In de toekomst heeft elke inwoner van onze stad een bos of natuurgebied op wandelafstand. Die natuurgebieden vangen bij hevige regenbuien het overvloedige regenwater op. Overstroomde straten behoren zo tot het verleden. Dat regenwater kan langzaam infiltreren in de grond en zo de grondwaterlagen aanvullen. Ook in droge periodes hebben we daardoor voldoende water ter beschikking. Tijdens hittegolven zoeken we verkoeling in het stadbos of stadspark. De bomen zuiveren de lucht en bieden verkoeling. Het groenblauwe netwerk versterkt de biodiversiteit en biedt kansen voor zachte recreatie en veilige verbindingen langs trage wegen.

Daarom hebben we nood aan een bouwshift, zodat de open ruimte maximaal bewaard blijft. Met de open ruimte bedoelen we de aaneengesloten onbebouwde en onverharde gebieden die uit natuur, landbouw, water of zachte recreatiemogelijkheden bestaan. Omwille van ecosysteemdiensten¹³ zoals infiltratie, waterretentie, verkoeling en koolstofopslag, is het cruciaal dat groenblauwe elementen in deze open ruimte bewaard blijven en met elkaar verbonden worden, liefst tot in de kernen van de bebouwde ruimte. Groenblauwe netwerken zijn o.a. natuurgebieden, graslanden, bossen, bomenrijen, buurtparkjes, volkstuintjes, waterpartijen, rivieren, etc. Op die manier kan de open ruimte functioneren als een belangrijke klimaatbuffer voor de bebouwde ruimte.

¹³ Ecosysteemdiensten diensten die door een ecosysteem aan mensen wordt geleverd. Het betreft het verstrekken van een product door een ecosysteem (bijvoorbeeld drinkwater), of van een regulerende dienst (bijvoorbeeld bestuiving van gewassen), of van een culturele dienst (bijvoorbeeld gelegenheid geven tot recreatie) of van een dienst die de voorgaande diensten ondersteunt (bijvoorbeeld de kringloop van nutriënten in een ecosysteem).

Indicatoren

Tabel 1: Ruimtelijke evoluties¹⁴

	Verharding in % (2015)	Ruimtebeslag in % (2019)	Toename be- bouwde ruim- te in m ² /dag en % (2016- 2019)	Ruimtebeslag- risico in ha en % (2020)
				
Mortsel	38,5%	81,6%	0,22% per jaar (46m ² /dag)	52 ha (8,2ha echt hard) (6,7%)
Vlaanderen	13%	33%	0,16% per jaar	60.210 ha (4,4%)
Huidige trend	Toename	Toename	Afnemend	Stabiel

38,5% van Mortsel is effectief verhard door gebouwen, wegen en andere constructies. Dit is hoger dan het Vlaamse gemiddelde. Deze **verharding** werkt als een turbo op de stijgende klimaatrisico's. Verharde oppervlakken zijn niet in staat om water op te nemen, of bij te houden. Dat kan elders bijdragen aan overstromingen, omdat het water bij reductie van de infiltratiecapaciteit versneld wordt afgevoerd. Bovendien wordt de waterbalans verstoord en worden grondwatervoorraden niet aangevuld. Ook neemt het risico op hitte-stress toe en vermindert de koolstofopslag.

Het groenblauw-netwerk vervult belangrijke ecosysteemdiensten die de gevolgen van klimaatverstoring milderen. Door het toenemende **ruimtebeslag** komt de open ruimte in

¹⁴ De indicatoren verharding en ruimtebeslag zijn terug te vinden via de website van Statistiek Vlaanderen (Statistiek Vlaanderen, 2019). De indicator toename bebouwde ruimte is berekend aan de hand van de oppervlakte bebouwde percelen uit het kadasterregister van Statbel (Statbel, 2019). Het ruimtebeslag-risico is de oppervlakte aan gronden met harde bestemmingen en zonder ruimtebeslag, gecorrigeerd voor grote wateroppervlakken. Bron: (Lacoere, Hurtado, Engelen, Cornelis, & Paelinck, 2021)

het algemeen, en het groenblauw netwerk in het bijzonder, onder druk te staan. Het ruimtebeslag is in Mortsel hoger dan het Vlaams gemiddelde. Dit hoger cijfer hoeft echter niet negatief te zijn, aangezien Mortsel een hoge leefdichtheid kent (aantal inwoners/ha huisvesting) van 100 inwoners per ha voorzien voor huisvesting.¹⁵ Tussen 2013 en 2016 is deze woondichtheid stabiel gebleven. Dit cijfer ligt boven het Vlaamse gemiddelde. Hoe hoger de **leefdichtheid**, hoe efficiënter het ruimtegebruik in onze stad.

De stad wordt ook gekenmerkt door een goede bereikbaarheid voor fietsers en gebruikers van het openbaar vervoer, en veel voorzieningen. Het betonrapport van Natuurpunt argumenteert dan ook dat Mortsel zeer goed gelegen is voor verdere ontwikkeling, in tegenstelling tot vele gemeenten met een veel lager ruimtebeslag.

Het ruimtebeslag is de ruimte die wordt ingenomen door percelen voor huisvesting, inclusief tuinen (33% van de stad), wegen en spoorwegen (17,5%), overige onbebouwde terreinen (2,4%), overige bebouwde terreinen (5,8%), diensten (5,2%) recreatieve doeleinden (15,5%), industrie (4,7%), landbouwgebouwen (0,5%), commerciële doeleinden (1,2%) en luchthavens (3,6%). Tussen 2016-2019 kwam er dagelijks 46 m² aan **bebouwde ruimte bij**. Per jaar wordt zo 0,22% van de stad aan de bebouwde ruimte toegevoegd. Mortsel is een stad met een hoger dan gemiddeld verlies aan open ruimte, naar Vlaamse normen. Het bijkomend ruimtebeslag is vermoedelijk nog iets hoger. Tussen 2016-2019 kwam er in totaal 5 ha aan bebouwde ruimte bij. Het **ruimtebeslagrisico** bedroeg in 2020 bovendien ook nog eens 52 ha. Dit zijn gronden zonder ruimtebeslag met een harde bestemming.¹⁶ Dat komt overeen met 6,7% van de stad die in de toekomst als ruimtebeslag staat ingekleurd. Dit aandeel is hoger dan het Vlaamse gemiddelde.¹⁷ Dit ruimtebeslagrisico bestaat echter maar beperkt uit harde bestemmingen zoals wonen (7,8 ha) en overig (0,4 ha) zoals bestemmingen van openbaar nut. Het andere ruimtebeslag bestaat uit recreatiegebieden (23,8%), en overig groen (19,9%). Hier verwachten we dan ook geen grote veranderingen in het landgebruik. Omgekeerd was er zo'n 10,9 ha ruimtebeslag in zones met een zachte bestemming. 13,6% van de open

¹⁵ (Mollen, 2018)

¹⁶ (Lacoere, Hurtado, Engelen, Cornelis, & Paelinck, 2021)

¹⁷ Oppervlakte harde bestemmingen zonder ruimtebeslag. Bron: Ruimteboekhouding/ provincies.incijfers.be

ruimte in Mortsel kent dus wel degelijk nog ruimtebeslag.¹⁸ Hier is zeker nog potentieel voor ontharding.

De **oppervlakte bos** bedraagt 3,1% van onze stad, dat is gelijk aan het Vlaamse gemiddelde¹⁹. Deze oppervlakte is stabiel. Elk jaar wordt er 184 ton extra koolstof in biomassa opgeslagen.²⁰ Dat komt overeen met 675 ton CO₂ die uit de atmosfeer verwijderd worden.

Operationele doelstellingen

OD 2.1. We voeren de bouwshift zoals voorzien in het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen mee uit.

Het verlies van open ruimte wordt gemeten a.d.h.v. het ruimtebeslag en de toename bebouwde ruimte. Ten laatste 2040 moet het ruimtebeslag in onze stad stabiel zijn en dient het bijkomende dagelijkse ruimtebeslag tot 0 gereduceerd te worden.²⁰

OD 2.2. We werken actief aan ontharding.

Het lokaal bestuur onderschrijft het Vlaamse energie- en klimaatpact en voert deze mee uit.

In samenwerking met Waterlink maken we in 2022 een hemelwaterplan op en wordt samen met dit klimaatactieplan ter goedkeuring aan de gemeenteraad voorgelegd.

Bij de heraanleg van het openbaar domein voeren we dit hemelwaterplan uit en zorgen we ervoor dat de hoeveelheid verharding kleiner wordt dan in de bestaande toestand. Het gebruik van waterondoorlaatbare verharding wordt tot het minimum beperkt.

Op het privaat domein wordt bij de behandeling van vergunningsaanvragen voor bouwprojecten de verhardingsgraad zo klein mogelijk gehouden, wordt ingezet op toezicht en handhaving van illegale verhardingen en zullen acties ontwikkeld worden om inwoners aan te moedigen om vergunde verhardingen op te breken en om te zetten in groen en/of waterdoorlatende verhardingen (aanpassing premiestelsel, materiële ondersteuning, wedstrijden en sensibilisatie om goede praktijken zichtbaar te maken)

¹⁸ Bron: Ruimteboekhouding | provincies.incijfers.be

¹⁹ (Vrebos, et al., 2017)

²⁰ Het halveren en stabiliseren van het toenemend ruimtebeslag zijn beleidsdoelen van de Vlaamse Overheid opgenomen in de strategische visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen. (Departement Ruimte Vlaanderen, 2017)

We onderzoeken de mogelijkheden om een belasting op verharding in te voeren met vrijstelling of kortingen voor vergunde waterdoorlatende verhardingen.

We promoten de groepsaankopen van groendaken en regenwatertonnen via IGEAN.

We volgen de uitvoering van ons bestaande milieuvorwaardenkader bij bronbemalingen en grondwaterwinningen verder op.

Meting doelstelling: m² onthard openbaar domein per project bijhouden, voor privaat domein zijn cijfers beschikbaar op vlak van vergunningen, toezicht en handhaving en premies.

OD 2.3. Oppervlakte en kwaliteit van het publiek groen verhogen.

We werken verder om zowel de oppervlakte als de kwaliteit van het publiek groen te verhogen, zowel op niveau van parken als plantsoenen en straatgroen. We kiezen daarbij prioritair voor plekken die het meeste bijdragen aan ecosysteemdiensten zoals infiltratie en biodiversiteit. Op die manier zorgen we voor verkoeling, gaan we verdroging tegen, verhogen we de beleving in onze wijken en wordt er meer koolstof vastgelegd.

We passen het maaibeheer van onze grasterreinen aan om een grotere oppervlakte extensief te maaien en vormen weinig of niet gebruikte grasterreinen om naar andere beplantingen (uitvoering bye bye grass charter).

Voor privaat groen ondersteunen we initiatieven om dezelfde doelstellingen te bereiken zoals het verder promoten van 'Behaag Natuurlijk', 1000-bomenactie en groepsaankoop gevelgroen van IGEAN. We organiseren samen met de milieuraad regelmatig wedstrijden om ecologisch beheerde tuinen en voortuinen te promoten.

Meting doelstelling: m² publiek groen en m² aangepast publiek groen.

Sleutelacties

Tabel 2: meer info over timing en budget voor de uitvoering van deze acties kan teruggevonden worden in de bijgevoegde overzichtstabel met alle klimaatacties.

Hemelwaterplan opstellen
In samenwerking met Water-link maken we tegen ten laatste 2023 een hemelwaterplan op.
Hemelwaterplan uitvoeren op openbaar domein
Bij de heraanleg van het openbaar domein voeren we dit hemelwaterplan uit en zorgen we ervoor dat de hoeveelheid verharding kleiner wordt dan in de bestaande toestand. We breken niet-vereiste straatverharding en andere verharde zones van het openbaar domein op en vervangen deze door groene bermen. Waar verharding noodzakelijk is, zetten we in op het maximaal toepassen van waterdoorlatende verharding. Het hemelwater dat op het openbaar domein valt wordt zoveel mogelijk ter plaatste opgevangen, gebuiferd en geïnfiltreerd.

Hemelwaterplan uitvoeren op privaat domein

Op het privaat domein wordt bij de behandeling van vergunningsaanvragen voor bouwprojecten de verhardingsgraad zo klein mogelijk gehouden, wordt ingezet op toezicht en handhaving van illegale verhardingen en zullen acties ontwikkeld worden om inwoners aan te moedigen om vergunde verhardingen op te breken en om te zetten in groen en/of waterdoorlatende verhardingen (aanpassing premiestelsel, materiële ondersteuning, wedstrijden en sensibilisering om goede praktijken zichtbaar te maken)

Ontharden van voortuinen

We stimuleren inwoners om hun voortuinen te ontharden. We zetten in op handhaving van de bouwcode voor voortuinverhardingen.

Onderzoek belasting op verharding

We onderzoeken de mogelijkheden om een belasting op verharding in te voeren met vrijstelling of kortingen voor vergunde waterdoorlatende verhardingen.

Groepsaankopen groendaken en regenwatertonnen promoten

We promoten de groepsaankopen van groendaken en regenwatertonnen via IGEAN.

Herzien subsidiereglement water

We streven naar een gebruiksvriendelijk en efficiënt premiesysteem. We evalueren het bestaand subsidiereglement water besparen en passen deze aan.

Maaibeheer aanpassen

We passen het maaibeheer van onze grasterreinen aan om een grotere oppervlakte extensief te maaien en vormen weinig of niet gebruikte grasterreinen om naar andere beplantingen (uitvoering bye bye grass charter).

Tuinstraten

We leggen één of meerdere straten (waar mogelijk) in Mortsel aan als tuinstraat.

3. Klimaatneutrale en -bestendige kern

Toekomstbeeld

Beeld je in: in 2030 wonen en werken we in gebouwen die lekker warm zijn in de winter, en aangenaam koel zijn in de zomer en daar nauwelijks energie voor moeten gebruiken. Een goed geïsoleerd en geventileerd gebouw stoot niet alleen veel minder broeikasgas-
sen uit dan een gelijkaardig niet-geïsoleerde gebouw, het heeft bovendien een hogere verkoopwaarde, een lagere energiefactuur, biedt meer comfort en heeft een gezonder binnenklimaat. De warmte voor verwarming, koken of sanitair komt zo nauwelijks nog van fossiele brandstoffen.

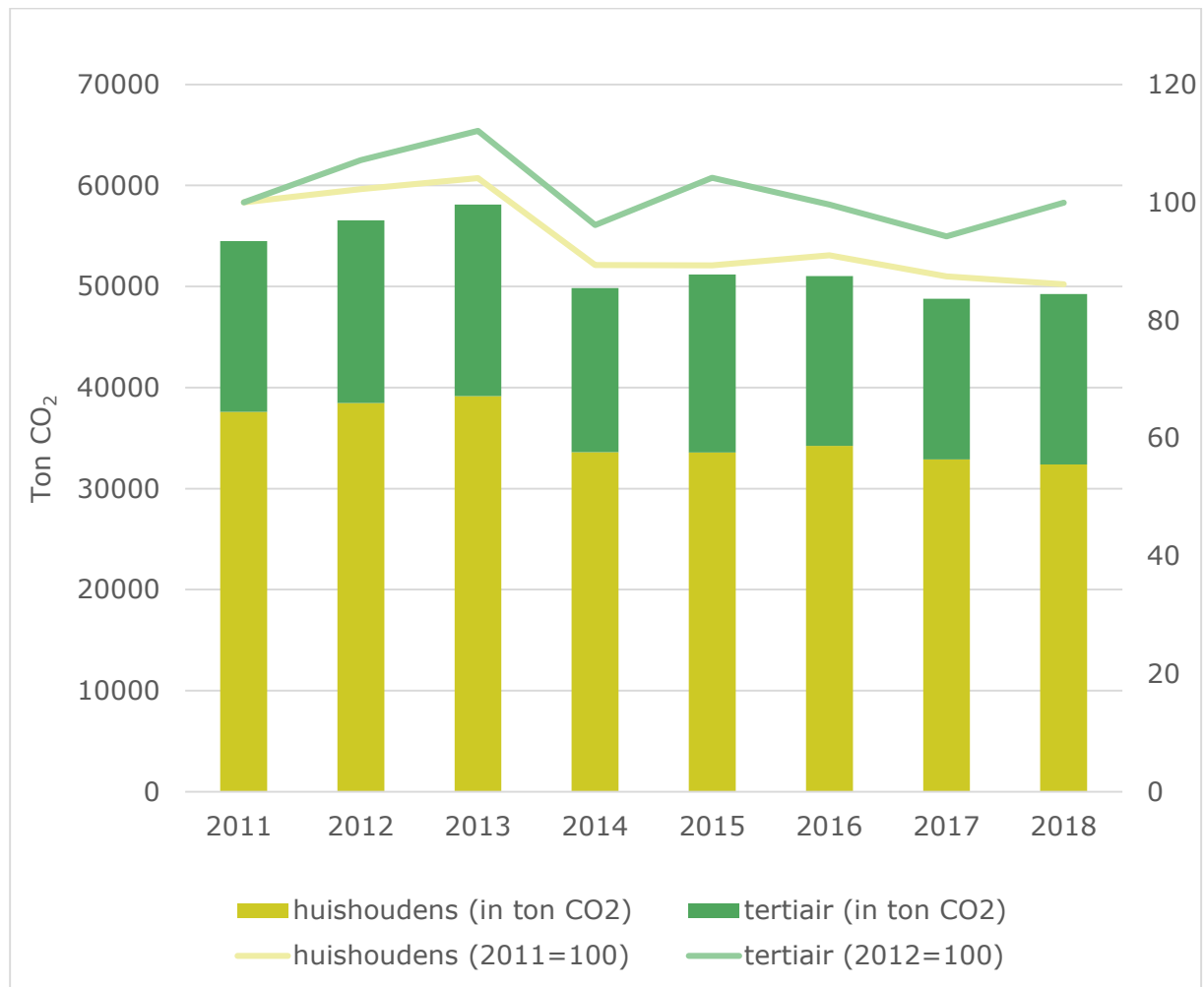
De meesten onder ons wonen en werken in een bruisend en levendig centrum waar alles dichtbij is, en iedereen te voet, met de fiets of openbaar vervoer naar de winkel, de school of het werk kan. Waar straten echte leefstraten zijn met royale voetpaden, zitbanken, straatbomen, geveltuinen, speelplekken en stadtuintjes. Bomen, groendaken en geveltuintjes zuiveren de lucht en vergroten de levenskwaliteit.

Hoe komen we daar? De stad zet een vooruitstrevend en vernieuwend beleid rond ruimtelijke ordening in om dit toekomstbeeld te realiseren. Nieuwe, compactere gebouwen plaatsen we het liefst in de kern. Door slimme oplossingen stijgt de woonkwaliteit, ondanks hogere bouwdichtheden in het centrum. Bovendien wordt zo de economische basis voor lokale handelszaken versterkt.

Door investeringen in doorgedreven isolatie en hernieuwbare warmte realiseren we felle emissiereducties bij de huishoudens en tertiaire sector.

Indicatoren

Tabel 3: Evolutie uitstoot gebouwen 2011-2018



Het fossiel energieverbruik van gebouwen van huishoudens en tertiaire sector is een belangrijke bron van broeikasgassen in Mortsel. Ze zorgen samen voor ca. 47% van de uitstoot in Mortsel.

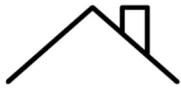
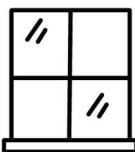
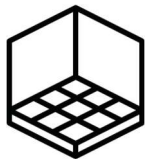
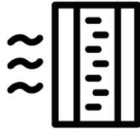
Het aandeel in de uitstoot van de **tertiaire sector**: kantoren, administraties, handelspanden, horeca, gezondheidszorg, scholen en andere maatschappelijke dienstverlening, bedraagt 23,5% van de Mortselse uitstoot. De CO₂-uitstoot door de gebouwen van de tertiaire sector in Mortsel bleef stabiel tussen 2018 en 2011.

Woningen zorgen voor bijna een kwart van de uitstoot in de stad. **De CO₂-uitstoot door huishoudens** daalde in Mortsel met 14% tussen 2011 en 2018. Deze daling kwam er ondanks een stijging van het aantal inwoners (+2,7%), huishoudens (+3,4%) en woongelegenheden (+4,3%). De daling van de uitstoot is te danken aan een daling van het

energieverbruik en de shift van verwarming op stookolie naar gas. Mortselse huishoudens hebben een lagere uitstoot (2,89 ton CO₂) dan het Vlaamse en Antwerpse gemiddelde.

De warmtepompen in de gebouwen produceerden 369 MWh aan energie in 2018. De zonneboilers produceerden 281 MWh aan warmte. Dit is nog zeer beperkt in vergelijking tot het aardgasverbruik van huishoudens (123.303 MWh) in 2018. Dit moet stijgen, maar het aantal nieuwe warmtepompen en zonneboilers is reeds jaren ongeveer hetzelfde.

Tabel 4: Renovatietempo woningen²¹

	% Vergunde renovaties per jaar	% Dakiso- latie per jaar	% Hoogrende- ments-glas per jaar	% Vloeriso- latie per jaar	% Muuriso- latie per jaar
					
Lokale trend (2014 - 2019)	0,48%	2,73%	1,43%	0,22%	0,68%

Het renovatietempo van woningen moet sterk stijgen. Om de klimaatdoelstellingen te halen zou volgens het Vlaams Energie Agentschap (VEA) per jaar minstens 3% van de woningen naar energielabel A moeten gerenoveerd worden, als dat in één stap zou gebeuren.²² Tussen 2014-2019 vroeg gemiddeld jaarlijks 0,48% van de gezinnen een vergunning aan om hun woning te renoveren. Het toekennen van een vergunde renovatie wil echter niet zeggen dat een woning direct volledig naar een energielabel A gaat. Omgekeerd hebben heel wat isolerende ingrepen geen bouwvergunning nodig. Een **totaalrenovatie** op energetisch vlak heeft in veel gevallen wel een vergunning nodig. Slechts 7 huishoudens kregen een totaalrenovatiebonus in 2018 in Mortsel (ook erg laag cijfer in Vlaanderen). Er zijn dus weinig woningen die direct gerenoveerd worden tot het niveau

²¹ Bestaande trend wordt berekend via data van Fluvius, gepubliceerd in provincies in cijfers: renovatie-intensiteit per 100 woningen. Gemiddelde waarde tussen 2014-2019.

²² (Vlaams Energie Agentschap, 2019). Als de energetische renovatie in twee stappen gebeurt, dan moeten 6% van de woningen energetisch renoveren, 9% voor een gemiddelde van drie stappen; 12% voor een gemiddelde van vier stappen, en 15% voor een gemiddelde van vijf stappen.

van energiezuinige nieuwbouw. Een serieuze inhaalbeweging is nodig om de klimaatdoelstellingen te halen. Enkel van woningen die na 2011 gebouwd werden, kunnen we aannemen dat ze reeds het energiezuinige energielabel A bezitten (1,5% van de woningen).

Tabel 4 bevestigt dat er een grote versnelling van het renovatietempo nodig is. Zelfs als we aannemen dat maar voor de helft van de energetische ingrepen een vergunning of een premie wordt aangevraagd, is in alle scenario's een serieuze versnelling van het renovatietempo nodig. Dakisolatie is de meest uitgevoerde ingreep, gevolgd door het plaatsen van hoogrendementsglas, het isoleren van buitenmuren en het isoleren van de vloer of kelderplafond. Ondanks het feit dat elke premie een andere emissiereductie inhoudt, dat de voorwaarden van de premies regelmatig wijzigen en niet iedereen een premie aanvraagt²³, geeft het aantal premies wel een indicatie van hoeveel woningen energiezuiniger werden. In alle scenario's is een versnelling van het renovatietempo nodig, zeker van het aantal totaalrenovaties. Vooral voor vloeren en muren is er een grote inhaalbeweging nodig. Ook het aantal **premies** voor groene warmte door **warmtepompen** (3 in 2018) of zonneboilers (5 in 2018) blijft heel erg laag. Verwarming van woningen en sanitair water gebeurt deels via hernieuwbare energiebronnen: hout, zonneboilers en warmtepompen. In 2018 wordt dit voor Mortsel ingeschat op 3,7% van het totale energieverbruik door huishoudens. In heel wat Vlaamse woningen wordt hout gebruikt voor hoofd- of bijverwarming. Hout is een hernieuwbare brandstof, maar verwarmingsinstallaties met hout zijn vaak inefficiënt en veroorzaken luchtverontreiniging. Warmtepompen en zonneboilers waren goed voor zo'n 0,2% van de warmtevraag van huishoudens in 2018. Er zijn dus nog grote stappen te nemen in de vergroening van de warmtevraag.

²³ De premie's voor isolatie worden bijna de helft van de tijd niet opgenomen (Vlaams Energie Agentschap, 2019). Enkel afgaan op de premies is dus een belangrijke onderschatting van het aantal werkelijke renovaties.

Figuur 4: Overzicht EPC-scores en energielabels



De **gemiddelde EPC-waarde** van een woning die verkocht of verhuurd wordt, geeft een indicatie van de energiezuinigheid van een woning. Deze bedroeg in december 2017 gemiddeld 370 kWh/m² voor een wooneenheid.²⁴ Dit komt overeen met energielabel D. Dit is iets beter dan het Vlaams gemiddelde. Dit is nog ver verwijderd van de Vlaamse langetermijndoelstelling van 100 kWh/m² tegen 2050. Appartementen waren de meest energiezuinige woningen. Het **gemiddelde primair energieverbruik** per m² van nieuwbouwwoningen was de laatste 5 jaar gemiddeld 57 kWh/m².²⁵

Operationele doelstellingen

OD 3.1. We verhogen de renovatiesnelheid zodat tegen 2050 alle woningen een energielabel A bezitten (<100 kWh/m²).

In 2050 moeten alle huizen en appartementen gelijkwaardige of betere energieprestaties hebben dan een energetisch performante nieuwbouwwoning die in 2015 werd gebouwd (energielabel A).²⁶ Om dat LT-doel te halen moeten er tegen 2030 veel meer daken, muren, ramen en deuren en vloeren geïsoleerd worden (ongeveer 3% van de gebouwschil per jaar). Aan de overige warmtevraag wordt zoveel mogelijk voldaan dankzij groene warmtetechnieken zoals warmtenetten, zonneboilers of warmtepomp(boilers).

We onderschrijven het Vlaams energie- en klimaatpact en zetten als lokaal bestuur samen met het Energiek loket van IGEAN volgende middelen in: informeren van de inwoners, uitbouwen van ontzorgingstrajecten met diverse partners inclusief collectieve renovatietrajecten, een efficiënt premiestelsel behouden.

We promoten het Energiek Loket en het project Energiek renoveren i.s.m. IGEAN.

²⁴ Eigen berekening op basis van (VEA, 2017).

²⁵ Bron: Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA) | provincies.incijfers.be

²⁶ (Vlaamse Regering, 2020)

We organiseren een structurele samenwerking met de energiecoöperatieve ZuidtrAnt rond het promoten van het gebruik van hernieuwbare energie en collectieve renovatieprojecten

We maken i.s.m. met Warmte Verzilverd een warmteplan op voor Mortsel.

We promoten woningen die makkelijk modulair aanpasbaar zijn naargelang de levensfase van de bewoners en met meer gemeenschappelijke binnen- en buitenruimtes.

We evalueren in de volgende legislatuur de gemeentelijke bouwcode met nadruk op de uitvoering van de doelstellingen van dit klimaatactieplan zowel op vlak van CO2 reductie als groenblauwe structuren.

OD 3.2. We renoveren tertiaire gebouwen tot koolstofvrije gebouwen.

In 2050 zullen tertiaire gebouwen hun verwarmingsbehoefte moeten inlossen zonder fossiele brandstoffen.²⁷

Samen met de ondernemers werken we rond het doven van de etalageverlichting en lichtreclame in de nachtperiode en sensibilisatie rond energiezuinig verlichten en verwarmen.

Sleutelacties

Tabel 5: meer info over timing en budget voor de uitvoering van deze acties kan teruggevonden worden in de bijgevoegde overzichtstabel met alle klimaatacties.

Verhogen renovatiegraad
We verhogen de renovatiegraad. We zetten als lokaal bestuur in op ontzorging met diverse partners (bv. EnergieK renoveren van IGEAN, energiecoöperatie ZuidtrAnt), inclusief collectieve renovatietrajecten en wijkrenovaties.
Promoten Energiek loket
We maken inwoners bewust van energetische renovatie en energiebesparende maatregelen. We promoten bestaande communicatiekanalen, zoals de nieuwsbrief van het EnergieK loket, Zuurstof van de provincie Antwerpen, EnergieKe krant,...

Samenwerking ZuidtrAnt organiseren

We organiseren een structurele samenwerking met de energiecoöperatieve ZuidtrAnt rond het promoten van het gebruik van hernieuwbare energie en collectieve renovatieprojecten.

Warmteplan opstellen

We maken i.s.m. met Warmte Verzilverd een warmteplan op voor Mortsel.

Herzien subsidiereglement energie

We streven naar een gebruiksvriendelijk en efficiënt premiesysteem. We evalueren het bestaand subsidiereglement energiebesparende maatregelen en passen deze aan.

Fossielvrije nieuwe grootschalige projecten

De verwarming van nieuwe grootschalige projecten zoals bedoelt in de bouwcode gebeurt fossielvrij, we leggen dit op als voorwaarde in omgevingsvergunningen.

4. Klimaatvriendelijke mobiliteit

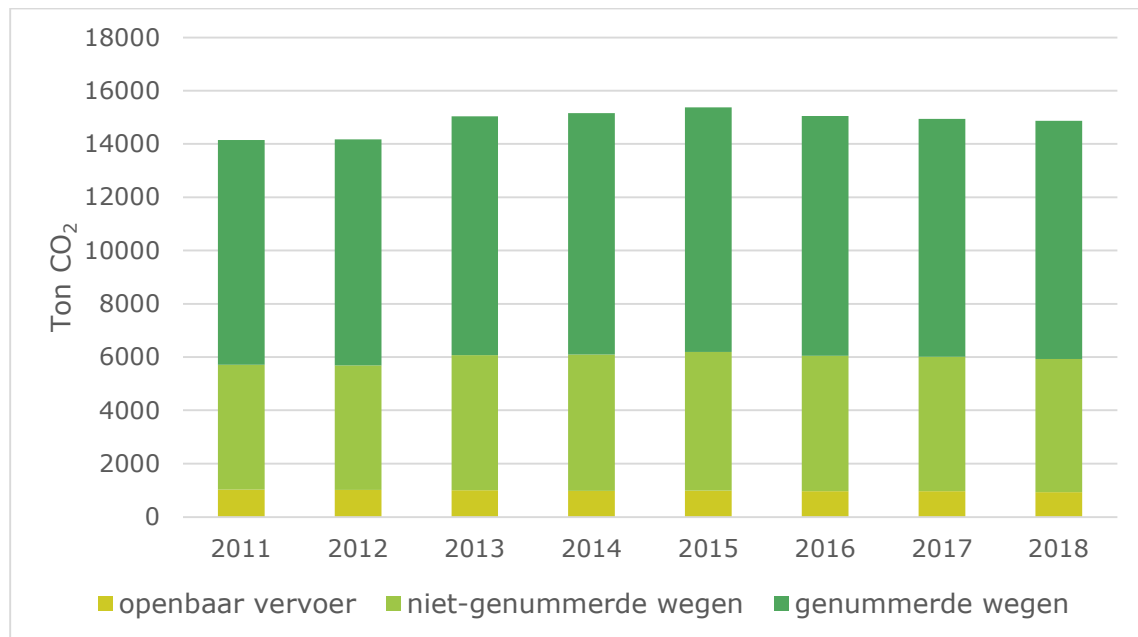
Toekomstbeeld

Nabijheid en multimodale bereikbaarheid zijn het ruimtelijk recept voor een klimaatvriendelijke mobiliteit. In de toekomst gebeuren wonen, werken en ontspannen weer dichterbij elkaar. Woningen, scholen en bedrijven zijn op fietsafstand van elkaar te vinden. Een modal shift naar wandelen, fietsen en openbaar vervoer, en elektrificatie van het (kleinere) wagenpark maken een klimaatvriendelijke mobiliteit mogelijk. Te voet of met de fiets voor de korte trips. Voor langere afstanden doen we beroep op openbaar vervoer of elektrische (deel-)wagens die op hernieuwbare energie rijden. Vrachtvervoer komt met de boot, trein of vrachtwagen tot een centraal logistiek distributiepunt en wordt dan via elektrische bestelwagens of cargofiets tot in de winkels of bij de mensen thuis gebracht.

Dankzij die klimaatvriendelijke mobiliteit zijn we ook gezonder. De luchtkwaliteit verbetert, het verkeerslawaaï neemt af en er komt meer ruimte voor groen in de woonwijken. We staan minder in de file, de verkeersveiligheid neemt toe en we bewegen meer. Zo blijft er meer tijd en geld over voor wat we echte belangrijk vinden in het leven.

Indicatoren

Figuur 5: Evolutie van de CO₂-emissies in ton voor mobiliteit (2011-2018)



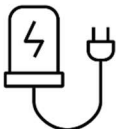
De **uitstoot door mobiliteit** is verantwoordelijk voor 22,2% van de lokale uitstoot en is de op twee na belangrijkste bron van uitstoot in de stad. De totale jaarlijkse CO₂-uitstoot van mobiliteit (exclusief autostrades) is tussen 2011 en 2018 stabiel gebleven. Om de klimaatimpact van mobiliteit te verminderen is er nood aan drie soorten maatregelen: het verminderen van verplaatsingen en afstanden, het verschuiven naar duurzamere alternatieven dan het wegvervoer en het vergroenen van de motoren van het wegvervoer.

Meer autobezit leidt tot meer afgelegde kilometers en meer ruimte die wordt ingenomen door verharde infrastructuur. Er waren in 2019 in totaal 10.179 **ingeschreven personenwagens**. Dat komt overeen met 390 **wagens op duizend gezinnen**. Dit ligt gevoelig onder het Vlaamse en provinciaal gemiddelde. Het aantal ingeschreven wagens is tussen 2011-2019 stabiel gebleven. Het aantal inwoners (+5,2%) en huishoudens (+5,6%) is echter gevoelig gestegen in diezelfde periode. Het relatieve autobezit daalt dus. Een alternatief voor individueel autobezit zijn de verschillende vormen van autodelen. In Mortsel zijn er momenteel 4 autodeelaanbieders actief. Daarnaast zijn er ook mensen die hun auto delen via cozywheels. Een daling van het aantal wagens is belangrijk om de uitstoot door transportvraag te verminderen, maar ook om meer ruimte voor duurzame vervoerskeuzes en stedelijk groen te voorzien. Minder auto's betekent meer ademruimte in de straat, en ook meer ruimte voor water en groen wat erg belangrijk is voor klimaatadaptatie. De infrastructuur voor onze verplaatsingen zoals wegen en parkings, neemt

veel verharde ruimte (136 ha in Mortsel) in en heeft daarom een grote impact op hitte-stress, droogte en wateroverlast.²⁸

28 Bron: Landgebruiksbestand | provincies.incijfers.be

Tabel 6: Indicatoren mobiliteit²⁹

	Ingeschreven wagens/1000 inwoners (2019)	Duurzaam modi in de straten % (2020)	Aandeel elektrische wagens (2020)	Aantal laadpa- len/1000 wa- gens (2020)
				
Mortsel	390/1000 (10.179)	50%	0,5%	2,2 (22 laadpalen)
Vlaams Gewest	542/1000 woners	in- /%	0,5%	1,5
Trend	Dalend	Licht stijgend	Licht stijgend	Stijgend

Naast het vermijden van verplaatsingen en voertuigkilometers, is het cruciaal om auto-verplaatsingen te veranderen in verplaatsingen te voet, met de fiets of met het openbaar vervoer. Dit wordt ook wel de modal shift genoemd. Er wordt steeds meer gefietst in Mortsel, maar de auto blijft het **meest getelde vervoersmiddel op straat** (50%).³⁰ Het is ook het meest **gekozen vervoersmiddel voor verplaatsingen naar het werk of school** te gaan (39%), maar de fiets (34%) wint terrein. Er is nog wat werk aan de fietsinfrastructuur in de stad, in het bijzonder voor de zones met gemengd verkeer. Volgens de provinciale fietsbarometer krijgen de **fietspaden** van het bovenlokaal fietsroutenetwerk een **kwaliteitsscore** van 6,4/10.³¹ Voor wegen met **gemengd verkeer** was de kwaliteitsscore 3,2/10. Deze scores worden toegekend op basis data over het aantal fietsers, gebruikerservaringen, kwaliteit van de infrastructuur en ongevalgegevens.

²⁹ Bron modal shift (Statistiek Vlaanderen, 2018), bron laadpalen (Departement Omgeving, 2020), bron ingeschreven motorvoertuigen (Statbel, 2020), bron elektrische wagens (Statbel, 2020)

³⁰ (Ringland Academie; Straten Vol Leuven; De Universiteit Antwerpen; HIVA-KU Leuven, 2020)

³¹ (Provincie Antwerpen, 2021)

Wanneer een verplaatsing met de auto onvermijdelijk is, kiezen we voor een gedeelde auto, delen we onze rit met anderen en zorgen we voor de minst vervuilende wagen. Het **aandeel van elektrische wagens** is momenteel nog marginaal in onze stad. In 2020 was slechts 0,5% van de personenwagens in Mortsel volledig batterij-elektrisch.³² 3% van de wagens bezat een hybride aandrijfsysteem. Er zijn daarom nog veel extra laadpalen nodig om een doorbraak mogelijk te maken. Momenteel heeft Mortsel 22 (semi-)publieke laadpalen. Dat komt overeen met 2,2 laadpalen per 1.000 wagens. Dat is hoger dan het Vlaamse gemiddelde.

Operationele doelstellingen

OD 4.1. We gaan voor een modal split in de stad van 50-50.³³

In de Antwerpse vervoerregio moet vanaf 2030 minstens 50% van de verplaatsingen in Mortsel met de fiets, te voet, of met het openbaar vervoer gebeurt.

We blijven investeren in kwalitatieve voet- en fietspaden. Tegen 2030 moeten alle gemeentewegen ofwel voorzien zijn van een fietspad, ofwel ingericht zijn als fietsstraat ofwel als zone 30. We investeren in veilige schoolomgevingen.

We blijven samenwerken met aanbieders van deelfietsssystemen (incl. deelbakfietsen) en investeren blijvend in openbare fietsenstallingen en het lokale Fietspunt.

We blijven strijden voor meer en efficiënter openbaar vervoer in onze stad.

OD 4.2. We gaan voor een publiek laadpunt per 100 inwoners tegen 2030.³⁴

We werken op korte termijn een plan uit waar publieke laadpunten op het openbaar domein van stad Mortsel mogelijk en wenselijk zijn.

We promoten de plaatsing van semi-publieke laadpalen op bijvoorbeeld de parkings van supermarkten en in de ondergrondse parking Stadsplein (in uitvoering).

OD 4.3. We verminderen het aantal ingeschreven wagens in onze stad. Per 1000 inwoners komen er minstens 2 (koolstofvrije) publieke deelwagens tegen 2030.³⁵

32 (Statbel, 2020)

33 Officiële doelstelling van de Vlaamse Overheid voor de vervoersregio Antwerpen.

34 Deze doelstelling is opgenomen in het lokaal klimaat en energiepakket voor lokale besturen (Vlaamse Regering, 2020).

We streven ernaar om het absolute en het relatieve aantal wagens per 1000 inwoners te verminderen.

We blijven samenwerken met de deelwagenaanbieders in onze stad (momenteel Cambio, Partago, GreenMobility en Poppy) op vlak van promotie en voorzien van voldoende parkeerruimte en vrijstelling van parkeerretributie.

We werken aan een parkeerbeleid dat het bezit van eigen wagens ontmoedigt door op het openbaar domein minder parkeerplaatsen voor personenwagens te voorzien (in ruil voor meer parkeerplaatsen voor fietsen, deelwagens en publieke laadplaatsen en uiteraard meer openbaar groen, bij voorkeur bomen). De tarieven voor parkeerkaarten voor bewoners en parkeertickets voor bezoekers worden stapsgewijs verder verhoogd.

Bij de opmaak van RUP's en de evaluatie van de bouwcode wordt de parkeernorm herbekeken.

OD 4.4. We stimuleren bedrijven om hun goederentransport te vergroenen.

De Vlaamse overheid wil dat de distributie in stadskernen vanaf 2025 emissievrij is. Ook in onze stad zetten we in op een efficiëntere (vb. goederenstromen meer bundelen, afhalen op centrale distributiepunten) en groenere (vb. overstappen op emissievrije alternatieven) logistiek.

We ondersteunen en promoten systemen voor breng- en afhaalpunten voor e-commerce als alternatief voor huis-aan-huislevering van pakjes. Momenteel zijn er in samenwerking met B-Post al 4 breng- en afhaalpunten aanwezig.

35 Deze doelstelling is opgenomen in het lokaal klimaat en energiepact voor lokale besturen (Vlaamse Regering, 2020).

Sleutelacties

Tabel 7: meer info over timing en budget voor de uitvoering van deze acties kan teruggevonden worden in de bijgevoegde overzichtstabel met alle klimaatacties.

Investeren in veilige schoolomgevingen We investeren in veilige schoolomgevingen en moedigen ouders zo aan hun kind te voet of met de fiets naar school te laten gaan.
Samenwerken met aanbieders deelfietssystemen We blijven samenwerken met aanbieders van deelfietssystemen (incl. deelbakfietsen)
Investeren in openbare fietsenstallingen We blijven investeren in openbare fietsenstallingen.
Laadpuntenplan opstellen We werken op korte termijn een plan uit waar publieke laadpunten op het openbaar domein van stad Mortsel mogelijk en wenselijk zijn.
Uitwerken parkeerbeleid We werken aan een parkeerbeleid dat het bezit van eigen wagens ontmoedigt door op het openbaar domein minder parkeerplaatsen voor personenwagens te voorzien (in ruil voor meer parkeerplaatsen voor fietsen, deelwagens en publieke laadplaatsen en uiteraard meer openbaar groen, bij voorkeur bomen). De tarieven voor parkeerkaarten voor bewoners en parkeertickets voor bezoekers worden stapsgewijs verder verhoogd.

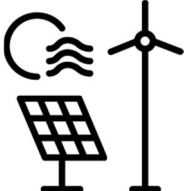
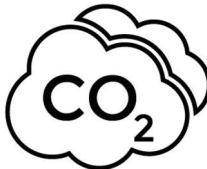
5. Lokale hernieuwbare stroom

Toekomstbeeld

De energie van de toekomst is hernieuwbaar, schoon, en wordt dichterbij huis geproduceerd. Zo verzekeren we ons van een goed klimaat en gezonde luchtkwaliteit. Daarom stappen we af van fossiele brandstoffen zoals kolen, olie en gas, en maken we ruimte voor hernieuwbare, schone bronnen van energie. De productie van groene stroom is hierbij cruciaal. Aangezien elektriciteit steeds belangrijker wordt in de vraag naar warmte en transport, wordt dit extra belangrijk. Gebouwen zijn een spil in het energienet van de toekomst. Burgers en bedrijven worden prosumers die elektriciteit produceren én consumeren. Ze slaan hun energie tijdelijk op en stemmen hun gebruik af op de energieproductie. Ook collectieve oplossingen hebben een belangrijke rol. Coöperatieven produceren samen energie met een winturbine in de buurt of zonnepanelen op grote daken.

Indicatoren

Tabel 8: Productie lokale hernieuwbare elektriciteit³⁶

	Groene stroomproductie in % en MWh	Jaarlijkse klimaatimpact in ton CO ₂ -reductie
		
2011	1,8%	191 ton
2018	5,3%	830 ton

Het **aandeel van lokale, hernieuwbare elektriciteitsproductie** in onze stad voldoet aan iets meer dan 5,3% van deze lokale vraag naar stroom. Op die manier wordt jaar-

21 Hernieuwbare energie statistiek

lijks 772 ton CO₂-uitstoot vermeden. De productie van hernieuwbare elektriciteit gebeurt in onze stad door zonnepanelen. Dit aandeel ligt onder het provinciale en Vlaamse gemiddelde. Het aandeel hernieuwbare energie kan hier dus begrepen worden als de verhouding tussen de lokale hernieuwbare elektriciteitsproductie in de stad en het totale elektriciteitsverbruik van Mortsel.³⁷ Om naar een volledig klimaatneutrale energievoorziening te gaan, dient de productie van hernieuwbare energiebronnen toe te nemen (de teller), en het totale energieverbruik af te nemen (de noemer).

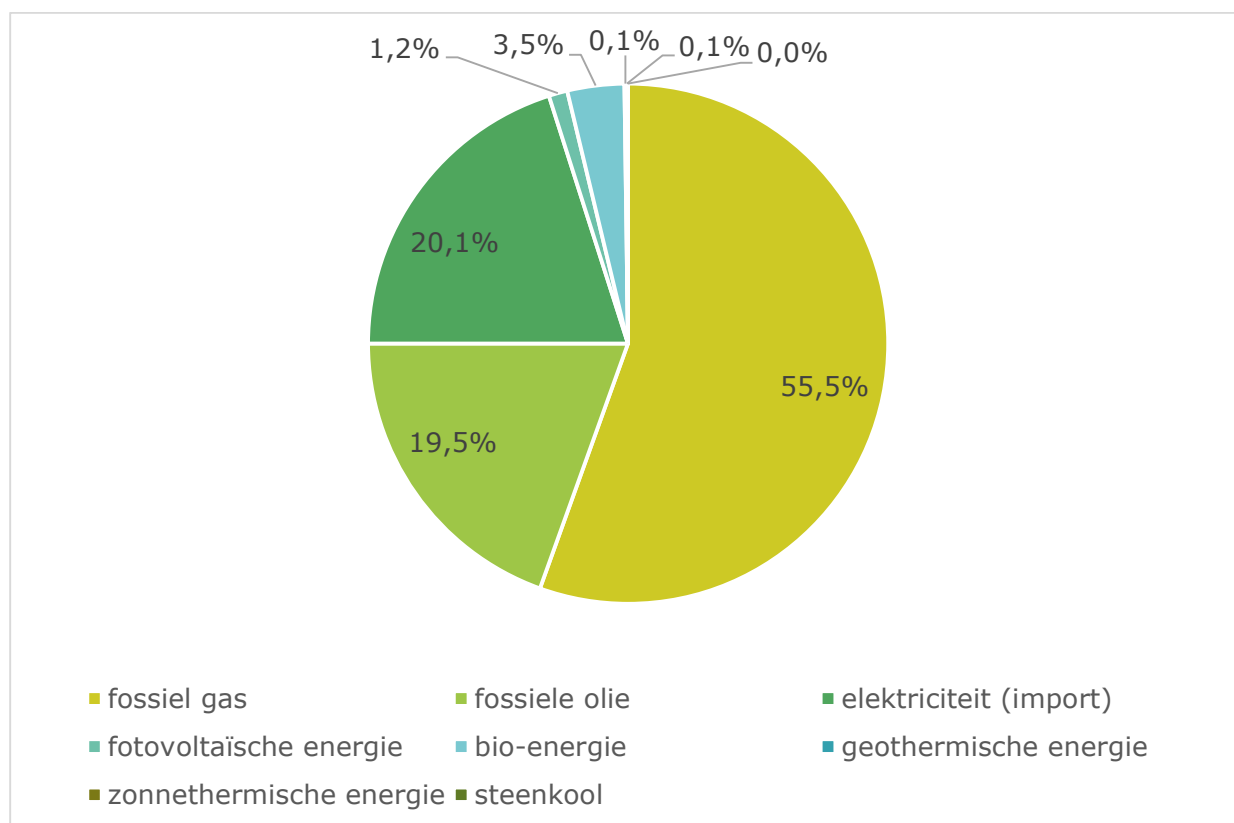
Deze groene stroom wordt integraal opgewekt door zonnepanelen. Er is nog veel plaats voor zonnepanelen. In Mortsel wordt 4,3% van het zonnepotentieel van de daken benut (2019).³⁸ Dit is lager dan het provinciaal (5,6%) en gewestelijke (5,7%) gemiddelde. Dit lagere cijfer is te wijten aan het lagere aandeel van kleine PV-installaties. Per 100 huishoudens staan in Mortsel, 7 PV-installaties, tegenover gemiddeld 15 in de rest van Vlaanderen. Dit heeft vermoedelijk te maken met het woningbestand van Mortsel: het aandeel van individuele woningen ligt er lager. In appartementsgebouwen of collectieve woningen is het vaak moeilijk om zonnepanelen te leggen, wegens het verspreide eigendom. Daarnaast is er ook een lager aandeel van woningen dat sinds 2011 is gebouwd (5,1%), het provinciale (8,1%) of Vlaamse (8,6%) gemiddelde. Nieuwbouwwoningen hebben immers vaker zonnepanelen. Het aandeel van grotere PV-installaties ligt dan weer hoger dan het Vlaamse en provinciale gemiddelde per km². Er zijn in Mortsel momenteel 6 coöperatieve hernieuwbare energieprojecten, waarbij burgers in zonne-energie kunnen investeren, dankzij energiecoöperatie ZuidtrAnt. Dat is ongeveer 1 project per 4.300 inwoners.

Fossiele brandstof zoals aardgas en aardolie zorgen samen voor driekwart van de energievraag. Elektriciteit is goed voor iets meer dan een vijfde van de energievraag. De opbrengst van deze zonnepanelen kon aan 1,2% van de totale finale energievraag (exclusief Agfa Gevaert) in Mortsel voldoen.

37 In het energieverbruik (noemer) nemen we het energieverbruik van ETS-installaties en autostrades niet mee.

38 Bron: Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA) en Fluvius | provincies.incijfers.be

Figuur 6: Verdeling lokale groene stroomproductie in 2018



Operationele doelstellingen

OD 5.1. We verhogen de hernieuwbare elektriciteitsproductie in de stad.

We dragen bij aan de realisatie van 1 participatief hernieuwbaar energieproject per 500 inwoners tegen 2030. ³⁹

³⁹ Deze doelstelling is opgenomen in het lokaal klimaat en energiepakket voor lokale besturen (Vlaamse Regering, 2020).

OD 5.2. We streven naar een flexibeler energiesysteem.

Omwille van de weersafhankelijkheid van hernieuwbare bronnen zoals zon en wind, is het belangrijk om de vraag naar energie te verschuiven naar de momenten wanneer de zon schijnt en/of de wind fel waait. Op die manier wordt hernieuwbare stroom rendabeler en moeten we minder terugvallen op fossiele brandstoffen. Prosumënten kunnen hun zelfconsumptie verhogen door grotere verbruikers zoals wasmachines, elektrische wagens, vaatwassers, warmtepompen, vloerverwarming, en warmtepompboilers op het juiste moment te laten draaien. Een andere optie is om de zonnepanelen gespreid over oost, zuid en west te plaatsen. Daarnaast moeten we zoeken naar opslagmogelijkheden voor hernieuwbare energie: batterijen, waterstof, ... Ook WKK's op (bio)gas en het warmtenet kunnen een rol spelen in de stabilisering van het energienet. We ondersteunen de uitbouw van lokale energiegemeenschappen in samenwerking met energieburgercoöperaties.

We werken samen met o.m. de energiecoöperatie ZuidtrAnt rond de opslagmogelijkheden voor hernieuwbare energie zoals (wijk)batterijen, waterstofopslag, virtual energy plants, etc.

Sleutelacties

Tabel 9: meer info over timing en budget voor de uitvoering van deze acties kan teruggevonden worden in de bijgevoegde overzichtstabel met alle klimaatacties.

Groepsaankoop zonnepanelen
I.s.m. energiecoöperatie ZuidtrAnt organiseren we per straat of wijk een groepsaankoop zonnepanelen.
Ondersteunen lokale energiegemeenschappen
We ondersteunen de uitbouw van lokale energiegemeenschappen in samenwerking met energiecoöperaties.

6. Duurzaam ondernemen

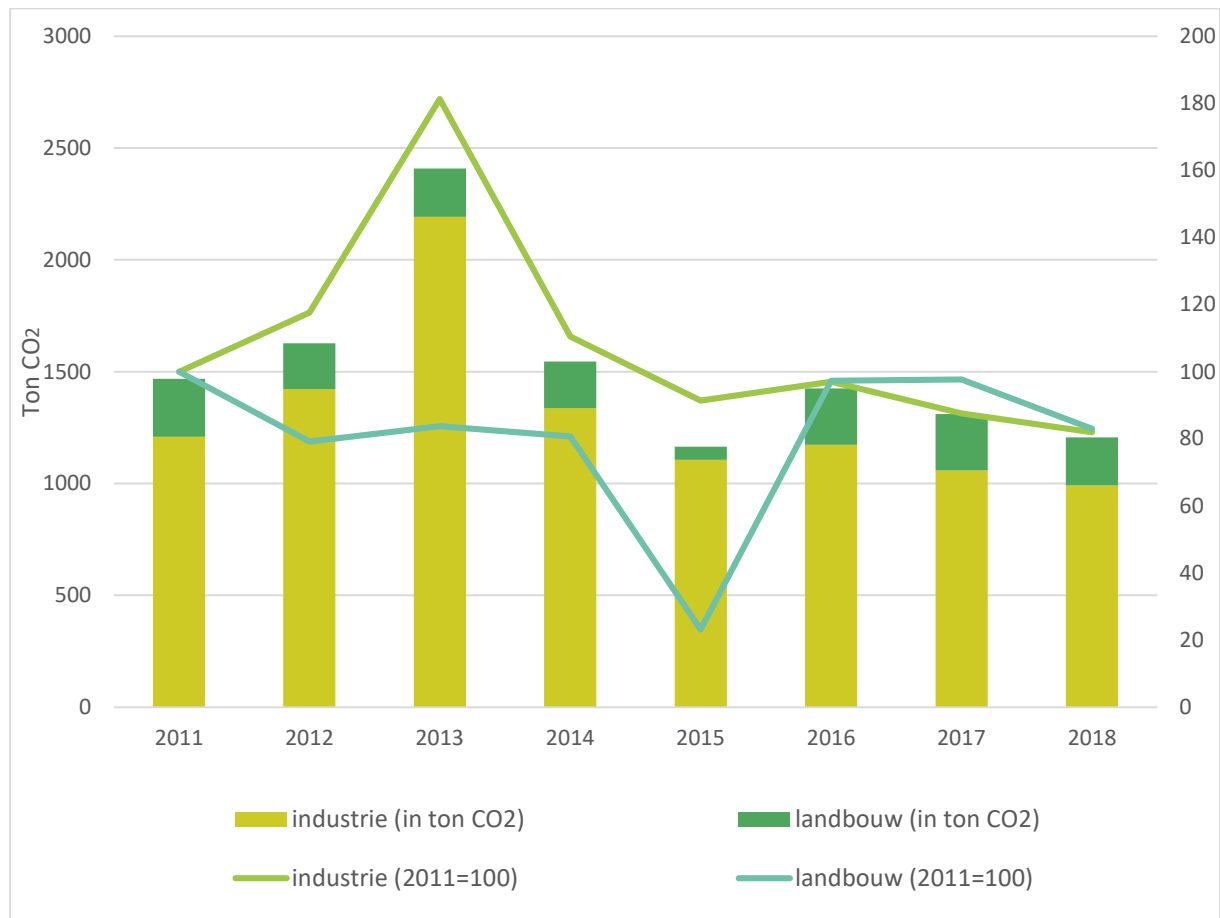
Toekomstbeeld

Onze economie maakt een transitie naar een klimaatneutrale en –bestendige productie. Dat wil zeggen dat er netto geen broeikasgassen meer vrijkomen en dat onze bedrijven beter voorbereid zijn op een klimaat met een groter risico op schade door hitte, droogte en wateroverlast.

Het lokale bestuur ondersteunt bedrijven uit de landbouw, industrie of dienstensector die stappen zetten naar een klimaatneutrale bedrijfsvoering door bijvoorbeeld restwarmte te verkopen via een warmtenet, circulair te bouwen, een passief kantoorgebouw op te trekken, etc. In de toekomst gaan de bedrijven uit de provincie Antwerpen efficiënter om met water en worden ze zo minder kwetsbaar voor droogterisico's. Om de onvermijdelijke gevolgen van klimaatverstoring op te vangen, helpt het lokale bestuur ook om bedrijven-terreinen klimaatbestendig te maken.

Indicatoren

Figuur 7: Evolutie uitstoot industrie + landbouw



De industrie (exclusief Afga-Gevaert) zorgde met een uitstoot van net geen 1.000 ton CO₂ in Mortsel voor 1,5% van de totale CO₂-uitstoot in 2018. De uitstoot van de industriebedrijven daalde in Mortsel tussen 2011 en 2018 met 17%. Er werd echter ook nog 69.206 ton CO₂ uitgestoten door Agfa Gevaert. Dit bedrijf valt onder het Europese systeem van verhandelbare emissierechten, het **Emissions Trading System (ETS)**. Ze maken geen deel uit van de nationale of lokale klimaatdoelstellingen. Zij hebben momenteel een ambitieuzere reductiedoelstelling dan de lidstaten

Het **energieverbruik van de landbouw** is verantwoordelijk voor 0,3% van de lokale uitstoot door energieverbruik. De uitstoot daalde met 17%. De **niet-energetische emissies** van broeikasgassen zoals methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) worden niet meegeteld in de emissiecijfers, aangezien het Burgemeestersconvenant enkel op de energetische emissies focust. Deze uitstoot door de **veeteelt** en **bodems** wordt ingeschat op respectievelijk 2.207 ton CO₂eq en 217 ton CO₂eq. in onze stad. Deze zijn dus veel hoger dan de niet-energetische emissies.

Operationele doelstellingen

Het lokale bestuur heeft slechts geringe impact op de directe uitstoot van de lokale industrie en de landbouw. Deze hangt af van keuzes in het nationaal en internationaal beleid, weersomstandigheden, economische conjunctuur, investeringsbeslissingen, energieprijzen, of andere beslissingen die meestal buiten de lokale handelingsmogelijkheden vallen. Toch ondersteunen we binnen onze bevoegdheden inspanningen rond hernieuwbare energieproductie, elektrificatie en energiebesparing. Ook zijn er heel wat maatregelen mogelijk die bedrijven in onze stad klimaatbestendiger maken, waardoor ze minder water nodig hebben.

OD 6.1. We ondersteunen klimaatneutrale en circulaire bedrijfsvoering.

Het lokale bestuur brengt haar beleid voor bedrijven uit de landbouw, industrie of dienstensector in lijn met haar klimaatdoelstelling van -40% uitstoot t.o.v. 2011. Op die manier wordt onze economie richting klimaatneutraliteit in 2050 gezet.

OD 6.2. We verduurzamen de watervoorziening en -gebruik van bedrijven.

In 2030 gaan de bedrijven uit onze stad efficiënter om met water en zijn ze minder kwetsbaar voor droogterisico's. Het lokaal bestuur zet in op initiatieven die de watervoorziening en gebruik verder verduurzamen, zodat onze economie minder kwetsbaar voor droogte wordt. Met het verduurzamen van waterverbruik in het licht van het toenemende droogterisico denken we vooral aan: (i) het gebruik van waterbesparende (en innovatieve) technieken op bedrijfsniveau, (ii) of het maximaal recupereren van hemelwater, koelwater of afvalwater.

We moedigen bedrijven aan tot rationeel gebruik van hoogwaardig water door een sturend vergunningen- en heffingenbeleid, opleggen van wateraudits, sensibilisering,...

Sleutelacties

Tabel 10: meer info over timing en budget voor de uitvoering van deze acties kan teruggevonden worden in de bijgevoegde overzichtstabel met alle klimaatacties.

Restwarmte benutten
In het warmteplan wordt de uitbreiding van het restwarmtenet van Agfa-Gevaert en de restwarmte van andere bedrijven onderzocht.
Sensibiliseren ondernemers rond energiezuinig verlichten en verwarmen
Samen met de ondernemers werken we rond het doven van de etalageverlichting en lichtreclame in de nachtperiode en sensibilisering rond energiezuinig verlichten en verwarmen.

7. Lokale en circulaire consumptie

Toekomstbeeld

In 2030 wordt er in onze stad veel meer hergebruikt, hersteld en gedeeld. Je vindt er enkel kwaliteitsvolle, makkelijk repareerbare goederen met een lange levensduur. Als spullen toch stuk gaan, kunnen ze gemakkelijk hersteld worden. Zo wordt onze economie circulair. Een circulaire economie is een economisch systeem dat duurzaam omgaat met grondstoffen in alle fases van de productcyclus via maximaal hergebruik, minimale waardevermindering en vermindering van de milieudruk.

We eten meer seizoensgebonden, plantaardiger en meer lokaal. We zijn trots op voedsel dat in onze eigen stad geproduceerd wordt en het evenwicht met de natuur behoudt. Op die manier hebben we veel minder grondstoffen nodig voor onze voedselvoorziening en komen er minder broeikasgassen vrij.

Een meer circulaire en lokale consumptie is ook een klimaatstrategie, al zal die niet altijd effect hebben op de lokale uitstoot. De klimaatdoelstelling van het Burgemeestersconvenant heeft enkel betrekking op de energetische emissies op het grondgebied van de stad. Het blijft echter belangrijk om ook oog te hebben voor de impact die we hebben op het klimaat door onze consumptie van goederen en diensten buiten de grenzen van onze stad. Vooral de productie van materialen en voeding vindt buiten onze stad plaats. Daarom vinden we het erg belangrijk dat we ook hierop inzetten.

Zo kan een strategie die de levensduur van een product verlengt ertoe leiden dat er globaal gezien minder materialen nodig zijn om aan een bepaalde behoefte te voldoen. Hierdoor ontstaan er klimaatwinsten in de ontginning, productie, het transport en de afvalverwerkingsfase van deze (vermeden) materialen.

Indicatoren

Tabel 11: Indicatoren afval en plantaardige voeding.

			
	Huishoudelijk afval/inwoner	Huishoudelijk restafval/inwoner in kg	Aandeel plantaardige eiwitten
2019	421 kg/inwoner	148 kg	40%
2030	-30%	100 kg/inwoner	60%
Trend	Dalend	Gelijk	Stijgend

Er werd in 2019 in totaal 11.015 ton **huishoudelijk afval, inclusief vergelijkbaar bedrijfsafval** geproduceerd in Mortsel.⁴⁰ Dit is een daling van 0,4% t.o.v. 2013. Dit komt overeen met 421 kg/inwoner (een daling van 3,4%). 65% werd selectief ingezameld, 21% was restafval dat uiteindelijk verbrand werd. In Mortsel is de hoeveelheid huishoudelijk restafval in de periode 2013-2019 stabiel gebleven van rond de 148 kg restafval/inwoner.⁴¹ Dit moet dalen naar 107 kg in 2022 en 100 kg in 2030.⁴² In een werkelijk circulair economie zou er geen tot nauwelijks restafval zijn, maar zou ook het selectief ingezamelde afval sterk verminderen, omdat producten langer meegaan, meer gedeeld worden, en minder materialen bevatten.

Dierlijke eiwitbronnen vervangen door plantaardige eiwitten, is de belangrijkste klimaatmaatregel die burgers kunnen nemen m.b.t voeding.⁴³ Momenteel komt 60% van de ei-

⁴⁰ Dit is de som van de selectief ingezamelde afvalstoffen en restafvalstoffen ingezameld door, in opdracht van of in samenwerking met de stad in Vlaanderen. Exclusief autobanden, AEEA (afgedankte elektrische en elektronische apparatuur) en geneesmiddelen. Afval van huishoudens en vergelijkbaar afval van bedrijven. Bron: databank provincies in cijfers op basis van OVAM –Online afvalstoffen enquête over huishoudelijke afvalstoffen in Vlaanderen.

⁴¹ (OVAM, 2019)

⁴² (Vlaamse Regering, 2019)

⁴³ (Boussemaere, Tien klimaatacties die werken, 2018)

witten van dierlijke oorsprong.⁴⁴ Vooral de consumptie van vlees en zuivel van herkauwers zoals runderen, schapen en geiten dient af te nemen voor het klimaat. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de consumptie van vlees in België daalt.⁴⁵ Vooral de consumptie van rundsvlees daalt snel. De consument eet nu 8,8 procent minder vlees dan tien jaar geleden.

Operationele doelstellingen

Om de consumptie in onze stad meer lokaal en circulair te maken nemen we tegen 2030 volgende doelen voor maatregelen aan:

OD 7.1. We ondersteunen stappen richting de circulaire economie. Tegen 2030 zou de hoeveelheid huishoudelijk restafval naar 100 kg/inwoner moeten zakken. Dit komt overeen met een reductie van 20% t.o.v. 2019⁴⁶. Voor bedrijfsafval wordt een gelijkaardige daling voorgesteld. De materialenvoetafdruk van de Vlaamse consumptie zou met 30% moeten dalen.

We volgen de effecten van de invoering van DIFTAR (mei 2020) op de hoeveelheid ingezameld huishoudelijk restafval verder op. De doelstelling van 100 kg/inwoner wordt allicht al in 2021 gehaald.

We blijven samenwerken met de kringloopwinkel, ondersteunen initiatieven zoals het repair café en werken aan het vermijden van voedselverspilling (vb via VZW In de buurt).

OD 7.2. We ondersteunen een verschuiving naar een meer plantaardig voedselpatroon met minder voedselverliezen. We streven naar een verhouding waar 60% van onze eiwitbehoefte wordt ingevuld door plantaardige eiwitbronnen en 40 % uit dierlijke tegen 2030.⁴⁷

Behoud van de veggiedag in WZC Meerminnehof. We monitoren het voedselverlies en dringen indien mogelijk dit terug.

⁴⁴ (Departement Omgeving, 2021)

⁴⁵ (Statbel, 2019)

⁴⁶ (Vlaamse Regering, 2019)

⁴⁷ Deze doelstelling komt uit de Green Deal Eiwitshift die getrokken wordt vanuit het Vlaamse Departement Omgeving (Departement Omgeving, 2021).

Sleutelacties

Tabel 12: meer info over timing en budget voor de uitvoering van deze acties kan teruggevonden worden in de bijgevoegde overzichtstabel met alle klimaatacties.

Opvolging invoer DIFTAR
We volgen de effecten van de invoering van DIFTAR (mei 2020) op de hoeveelheid ingezameld huishoudelijk restafval verder op. De doelstelling van 100 kg/inwoner wordt allicht al in 2021 gehaald.
Samenwerken met partners
We blijven samenwerken met de kringloopwinkel, ondersteunen initiatieven zoals het repair café en werken aan het vermijden van voedselverspilling (vb via VZW In de buurt).

II. Strategie

1. Beleidscontext

Het Burgemeestersconvenant

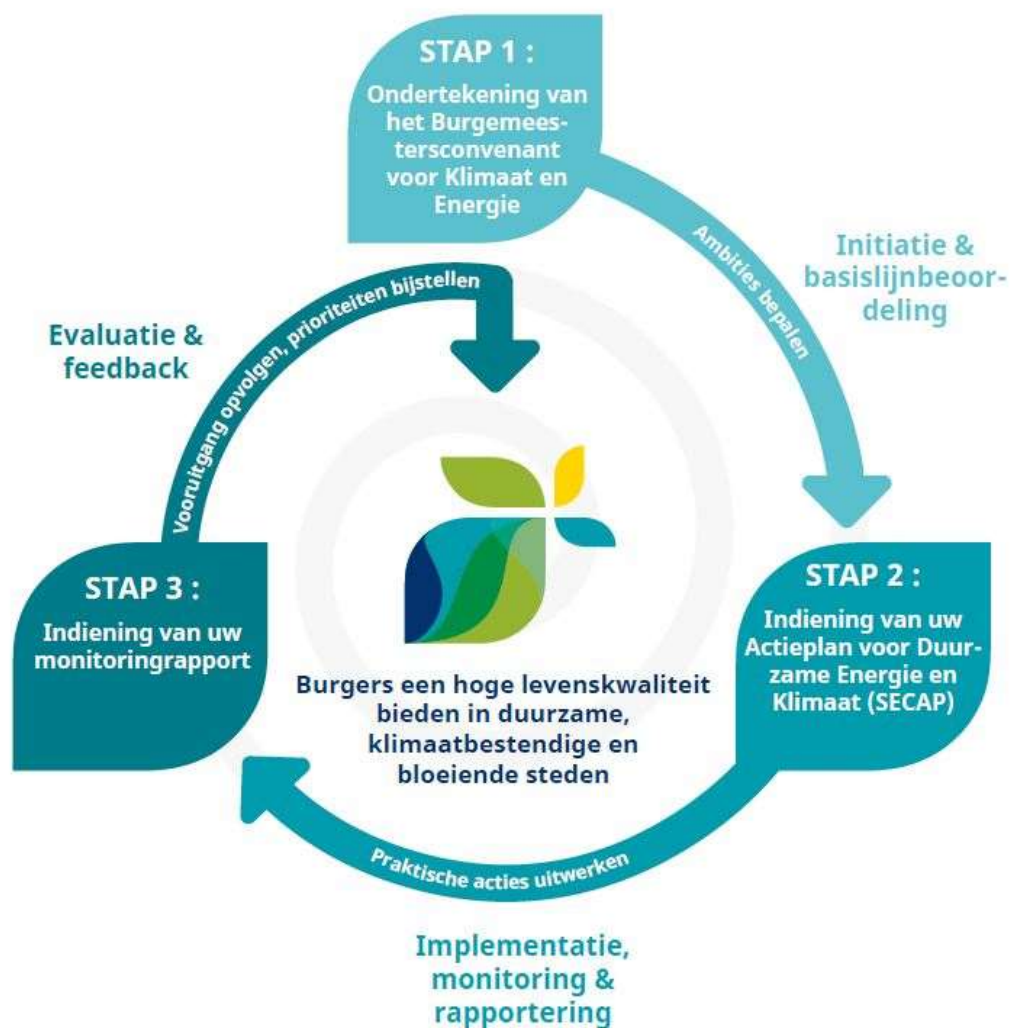
Op **29/9/2020** besliste de gemeenteraad van Mortsel om toe te treden tot het **Burgemeestersconvenant 2030**.

Het Burgemeestersconvenant werd in 2008 door de Europese Commissie gelanceerd met de ambitie om lokale besturen te engageren om de klimaat- en energiedoelstellingen van de Europese Unie te behalen en zelfs te overtreffen. Intussen telt het initiatief meer dan 10.000 lokale en regionale overheden verspreid over 59 landen, die stuk voor stuk meegenieten van de troeven van een internationale gemeenschap en de technische en methodologische ondersteuning die geboden wordt door het Europese secretariaat. Meer dan 80% van alle steden en gemeenten in Vlaanderen doen mee met het Burgemeestersconvenant. Daartoe worden ze ook deskundig ondersteund door de Vlaamse overheid, provincies en de intercommunales.

De eerste doelstelling van het oorspronkelijke Burgemeestersconvenant was gericht op het reduceren van de uitstoot met 20% tegen het jaar 2020 en kon een groot aantal lokale en regionale autoriteiten bewegen tot het ontwikkelen van actieplannen en investeringen in klimaatvriendelijkere infrastructuur. Vanaf 2020 verleggen we onze focus naar 2030 en proberen we 40% minder uit te stoten ten opzichte van het referentiejaar 2011. Dit ligt in lijn met de Europese klimaatdoelen. Bijkomend wordt het thema klimaat ook verruimd met klimaatadaptatie, het aanpassen aan klimaatverandering.

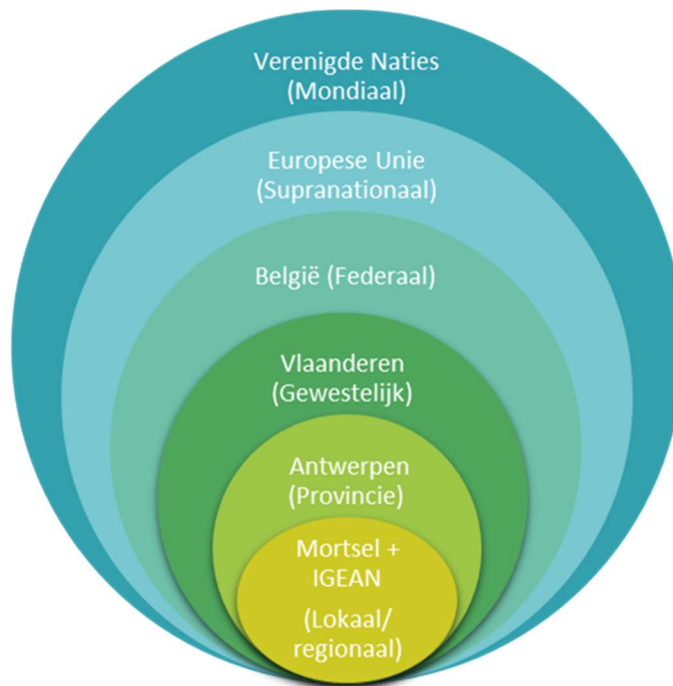
Om dat engagement te concretiseren naar daadwerkelijke acties en projecten, verbinden de ondertekenaars zich er toe om binnen de twee jaar na de ondertekening door de stadraad een SECAP op te maken met de voornaamste acties die ze willen uitvoeren.

Figuur 8: Het stapsgewijze proces van het Burgemeestersconvenant voor Klimaat en Energie



Klimaatbeleid meerlagig bekeken

Figuur 9: Klimaatbeleid als multi-level governance



Klimaatbeleid is vanwege het grensoverschrijdende karakter van de uitdaging een schoolbeeld van **multi-level governance**. Die term verwijst in eerste instantie naar de meerlagigheid van het klimaatbeleid. Klimaatbeleid wordt immers op verschillende beleidsniveaus gemaakt: van het internationale tot het lokale niveau, van de Wetstraat tot de Dorpstraat. Men kan niet spreken van een strikte hiërarchie tussen deze verschillende niveaus, maar eerder van een interactie tussen verschillende partijen die elkaar allemaal nodig hebben en verschillende rollen spelen. Multi-level governance kent naast een verticale ook een horizontale dimensie, waarbij samenwerkingen tussen organisaties op hetzelfde beleidsniveau worden opgezet, bv. tussen stad rond het Burgemeestersconvenant. Naarmate we verticaal afdalen van het mondiale niveau naar het nationale en lokale niveau, worden algemene principes (bijv. de mondiale opwarming van de aarde tot minder dan 1,5 à 2°C graden te beperken), vertaald in specifieke handelingen (bv. het heraanleggen van een straat in functie van hemelwaterinfiltratie). Naast het meerlagige aspect wijst de term multi-level governance er ook op dat bestuur niet alleen door overheden (*government*) gebeurt, maar ook door andere actoren.

Op het **mondiale niveau** ontmoeten landen elkaar in het kader van de **United Nations Framework Convention on Climate Change**, jaarlijks op internationale klimaattoppen (COP's). Daar wordt nagegaan of de inspanningen van verschillende ondertekenaars van het Parijs-akkoord van 2015 volstaan om de opwarming van de aarde tot onder de 1,5 à 2°C te beperken ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Daarnaast worden er ook

afspraken gemaakt over financiële ondersteuning van rijkere naar armere landen om hen o.a. te helpen bij het terugdringen van hun uitstoot.

Europese landen werken supranationaal samen via de **Europese** Unie (EU). De EU spreekt op het internationale toneel als één stem. Ze heeft zich als doel gesteld om de uitstoot tegen 2030 met 55% te reduceren t.o.v. 1990. In 2050 zou de EU het eerste klimaatneutrale continent moeten zijn. Het Europese klimaatbeleid is opgesplitst in twee grote onderdelen. De uitstoot van de energie-intensieve industrie, de energieproductie en intra-Europese luchtvaart valt onder het Europese systeem van verhandelbare emissierechten, het *Emissions Trading System* (ETS). Andere sectoren zoals gebouwen, transport, landbouw en kleine industrie vallen onder de zogenaamde *Effort Sharing Regulation* (ESR), waarbij lidstaten verschillende doelstellingen rond de reductie van broeikasgassen, de productie van hernieuwbare energie en energie-efficiëntie overeenkomen.

Zo is België in 2018 akkoord gegaan met een doelstelling van -35% CO₂eq. tegen 2030 t.o.v. 2005. Deze doelstelling zal opgetrokken worden, aangezien de Europese ambitie verscherpt is van -40% naar -55%. Inzake klimaatbeleid is de **federale regering** bevoegd voor de coördinatie van het internationale beleid, het productbeleid, de productie van fossiele en nucleaire stroom, offshore windenergie, het transport van energie, de spoorwegen, de nationale luchthaven en belangrijke aspecten van de fiscaliteit m.b.t. brandstoffen en energie.

De **gewestelijke overheden** zijn bevoegd voor de productie van hernieuwbare energiebronnen op het land, energiebesparing, warmterecuperatie, de distributie van elektriciteit en gas, autowegen, openbaar vervoer en belastingen op voertuigen. Daarnaast hebben ze ook de meeste bevoegdheden inzake ruimtelijke ordening, water en natuur, wat cruciaal is voor het adaptatiebeleid. In de praktijk bestaat het federale en Vlaamse klimaat- en energiebeleid voor een groot stuk uit de omzetting van Europese richtlijnen (zoals de energiestatutierelatie van gebouwen) naar nationale of gewestelijke regelgeving.

Het **lokale** en **provinciale** beleidsniveau engageert zich via het Burgemeestersconvenant voor Klimaat & Energie om de uitstoot met minstens 40% CO₂eq. te reduceren tegen 2030 t.o.v. een zelf gekozen referentiejaar (2011 of 2012 in de provincie Antwerpen) en het grondgebied veerkrachtiger te maken tegen de onvermijdelijke gevolgen van de klimaatverandering. Beide bestuursniveaus nemen heel wat belangrijke uitvoerende taken op, zoals de herinrichting van waterlopen en valleigebieden (de provincie), of het openbaar domein (de lokale besturen). Ook staan ze het dichtst bij de burger en bedrijven en begeleiden ze hen in de klimaat- en energietransitie. In streekintercommunales zoals IGEAN verenigen gemeenten zich om interstedelijk of regionaal samen te werken aan uitdagingen die de eigen stadgrenzen overstijgen: dit is een vorm van horizontale

multi-level governance. Door gezamenlijke projecten op te zetten rond bijv. energie, woningrenovatie of mobiliteit, boeken ze bovendien efficiëntiewinsten.

Het is de optelsom en complementariteit van de inspanningen van al deze bestuurslagen die bepaalt of we als mensheid een gevaarlijke mondiale temperatuurstijging van 1,5 tot 2°C of meer kunnen vermijden en zo onze planeet leefbaar kunnen houden.

Sustainable Development Goals

Mortsel hanteert de **Duurzame Ontwikkelingsdoelen** (de zogenaamde Sustainable Development Goals of SDG's) van de Verenigde Naties als richtsnoeren voor het beleid richting 2030. Dit klimaatactieplan sluit naadloos aan bij deze SDG's. Voor doelen als 'Klimaatactie' en 'Betaalbare en duurzame energie' is dat evident, maar ook doelstellingen als 'Geen honger', 'Leven op het land' of 'Duurzame steden en gemeenschappen' hebben duidelijke linken met het klimaat. Het Klimaatactieplan moet dus een belangrijk instrument vormen om deze SDG's te behalen in 2030.

2. De bestuurlijke aanpak van de klimaattransitie

Of we onze klimaatdoelen halen, hangt sterk af van de bestuurlijke aanpak van de klimaattransitie. In deze paragraaf zetten we uiteen hoe klimaatbeleid wordt geïntegreerd, hoeveel personeel de lokale besturen ter beschikking stellen om de klimaatdoelen te realiseren, hoe (nieuw) beleid overlegd en gecommuniceerd wordt, hoe de transitie gefinancierd zal worden en op welke manier het beleid gemonitord zal worden.

We zetten in op een integraal klimaatbeleid

Klimaat is een sterk verweven beleidsthema waarbij vrijwel alle beleidsdomeinen betrokken zijn. Om een geslaagd klimaatbeleid te voeren is er dan ook nood aan integratie en afstemming tussen de verschillende beleidsdomeinen, zowel tussen de verschillende beleidsplannen als bij het uitwerken van concrete maatregelen. Een doorgedreven samenwerking tussen de verschillende beleidsdomeinen is bijgevolg een noodzaak. Alleen op die manier kom je tot een ambitieus, geïntegreerd klimaatbeleid dat de algemene beleidsvisie vormt van de stad. Daarnaast zetten we volop in op verticale samenwerking tussen overheidsniveaus. De provincies en streekintercommunales fungeren hierbij als verbinding tussen de lokale en hogere overheden.

We voorzien voldoende personeel en richten een klimaatteam op

De stad Mortsel zet een kernteam klimaat op waar volgende personen actief betrokken zijn:

- Schepen voor klimaat
- Directeur ruimte
- Coördinatoren leefomgeving en stadsprojecten
- Deskundige milieu en klimaat

Het kernteam staat in voor de uitwerking, de goede uitvoering en opvolging van het klimaatplan. De uitvoering van het klimaatplan gebeurt over de diensten heen. Het kernteam vergadert minstens halfjaarlijks om de implementatie van het klimaatplan te overlopen en nieuwe acties te bespreken.

Daarnaast worden de volgende diensten en raden betrokken bij de voorbereiding en uitwerking van het klimaatplan:

- Diensten:
- Projectwerking
- Leefomgeving
- Stadsprojecten
- Stadswerken
- Financiële dienst
- ICT
- Communicatiedienst
- Sociale dienst
- Milieuraad en clusterraad Ruimte

Een sterk klimaatbeleid vergt een aanpak over de diensten heen. De klimaatvisie van Morsel moet een ambitie zijn die het bestuur en alle diensten in zich dragen. Alleen dan zal dit een versnelling geven aan de impact van de ingezette transitie.

De stad Morsel geeft aan onderstaande persoon het mandaat en de daaraan gekoppelde tijdsinvestering voor de voorbereiding, opvolging, uitvoering en rapportering van het klimaatplan naar het schepencollege en de stadraad nl. de deskundige milieu en klimaat (1 VTE).

De deskundige milieu en klimaat is het aanspreekpunt voor het stedelijk energie- en klimaatbeleid. In die functie werkt het aanspreekpunt boven de lokale diensten en coördineert de uitvoering van het klimaatbeleid op het terrein. Voor de uitvoering van de maatregelen en acties die zijn opgenomen in dit plan dragen de verschillende interne diensten elk hun verantwoordelijkheid.

Daarnaast krijgt de stad ondersteuning van de provincie en IGEAN bij de opmaak en uitvoering van het lokaal klimaatbeleid.

We overleggen dit klimaatplan van onderuit

Voor de opmaak van het klimaatactieplan 2030 werd in samenwerking met IGEAN en Avansa het participatietraject Atmosfeermakers uitgevoerd, te beginnen met een start-event op 2 oktober 2021 om zichtbaarheid te creëren rond het thema, al een eerste inspiratie aan te bieden rond deze actiepunten aan burgers, en om tegelijk deelnemers te rekruteren voor het verdere traject. Tijdens het startevent werd met aanwezigen alvast een eerste brainstorm oefening gedaan, begeleid door Avansa.

Na het startevent werden de deeltrajecten opgestart:

- Op 16 november 2021 werd een brainstormsessie met de gemeenteraadsleden georganiseerd.
- Op de clusterraad ruimte werd de oefening als agendapunt meegenomen, zodat ook onze eigen inspraakorganen en adviesraden hierover hun ideeën konden meegeven.
- Avondsessies op 9, 16 en 30 maart 2022 (brainstorm en keuze acties) onder leiding van Avansa. Alle deelnemers van avondsessies waren 'nieuwe gezichten' en merkkelijk jonger dan de gewoonlijke deelnemers van de participatietrajecten.
- Avondsessies op 27 april en 11 mei 2022 (verdere uitwerking/verdieping acties) onder leiding van Avansa

Alle deelnemers van de avondsessies werden vanaf maart 2022 ook steeds uitgenodigd voor de bijeenkomsten van de milieuraad. In juni 2022 organiseerde de milieuraad ook een fietstocht door Mortsel, om op zoek te gaan naar plekken waar nog ontharding mogelijk is.

Eens het klimaatactieplan is goedgekeurd, zal de groep burgers die deelnam aan de sessies met Avansa, worden uitgenodigd voor een voorstelling van dit definitieve plan.

Op 26 oktober 2022 vindt er een overkoepelend slotevenement plaats van Atmosfeermakers.

We maken onze investeringen klimaatvriendelijk

In dit deel wordt weergegeven hoeveel het stadsbestuur uitgeeft aan klimaatbeleid.

De stad Mortsel engageert zich om de klimaatdoelstellingen expliciet en voldoende te verankeren in de beheers- en beleidscyclus van het lokaal bestuur. Het stadsbestuur voorziet voldoende personeel en budget binnen de meerjarenbegroting (bij voorkeur over de

beleidsdomeinen heen). Daarnaast ontwikkelt de stad een stappenplan voor investeringen om het stedelijk patrimonium klimaatneutraal te maken.

Dit klimaatactieplan overspant 2 stedelijke legislaturen. Voor de periode 2020-2025 heeft de stad eind 2019 reeds een meerjarenplan met budget goedgekeurd. Dit MJP zet de krachtlijnen voor de komende 6 jaar uit en koppelt daaraan bepaalde budgetten. Elk jaar is er een beperkte mogelijkheid om invulling te geven aan het concrete budget voor het komende jaar, binnen de contouren van de vastgestelde prioriteiten en budgetten in het MJP.

Voor het huidige stadsbestuur is het moeilijk om een voorafname te doen op de engagementen die de volgende meerderheid moet naleven. Zeker de strategische doelstellingen en waarschijnlijk ook de operationele doelstellingen van dit klimaatactieplan zullen grotendeels ongewijzigd blijven tot 2030. De concrete invulling in de vorm van acties en budgetten daarvoor kan echter wel op jaarlijkse basis wijzigen. Daarom focussen we ons voor dit klimaatbudget in eerste instantie op de bestuursperiode 2019-2024 en geven we in dit klimaatactieplan enkele de essentiële acties (sleutelacties) weer die gedurende deze periode zullen blijven lopen, met de daaraan gekoppelde budgetten die vanuit de stad voorzien worden.

Het totale budget voor de stedelijke klimaattransitie moet echter grotendeels uit private initiatieven van burgers en bedrijven komen. De stad kan hierbij als voorbeeld en aanjager fungeren, zowel door eigen investeringen in patrimonium en materiaal, als door aanvullend initiatieven vanuit de maatschappij te subsidiëren. Ook als doorgeefluik van informatie en goede voorbeelden kan het stadsbestuur boven zijn figuurlijke financiële gewicht boksen en duurzame investeringen in de stad promoten.

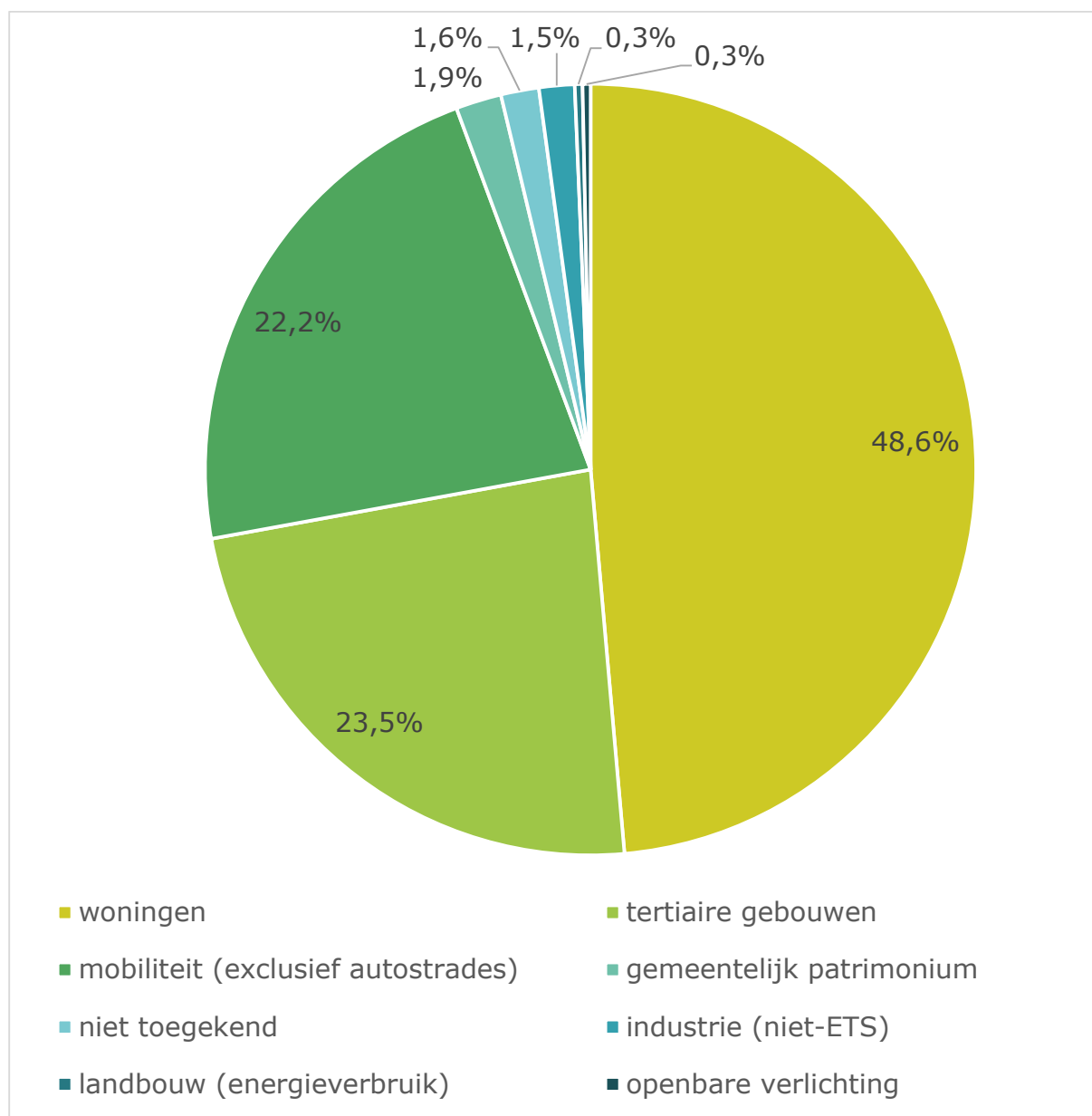
We voorzien een tweejaarlijkse actualisering van het actieplan

De provincie biedt om de twee jaar geactualiseerde cijfers aan die gebruikt kunnen worden om het klimaatplan te actualiseren. Om de twee jaar zal er een rapportage naar Europa worden overgemaakt via de site van het Burgemeestersconvenant. IGEAN verzorgt deze rapportage in samenspraak met de stad. We zullen in dat kader ook evalueren welke de voornaamste barrières zijn die het behalen van de doelstelling verhinderen, of net welke factoren een sterke duw in de rug naar het behaalde resultaat hebben gegeven.

III. Klimaatimpactanalyse

1. Oorzaak van de uitstoot

Figuur 10: CO₂-uitstoot in Mortsel in 2018⁴⁸



48 (VITO, 2019)

In 2018, het meest recente beschikbare inventarisjaar, werd er 66.636 ton CO₂ uitgestoten.⁴⁹ Om deze uitstoot te compenseren zou er een bos nodig zijn dat meer dan 18 keer zo groot is als Mortsel.⁵⁰

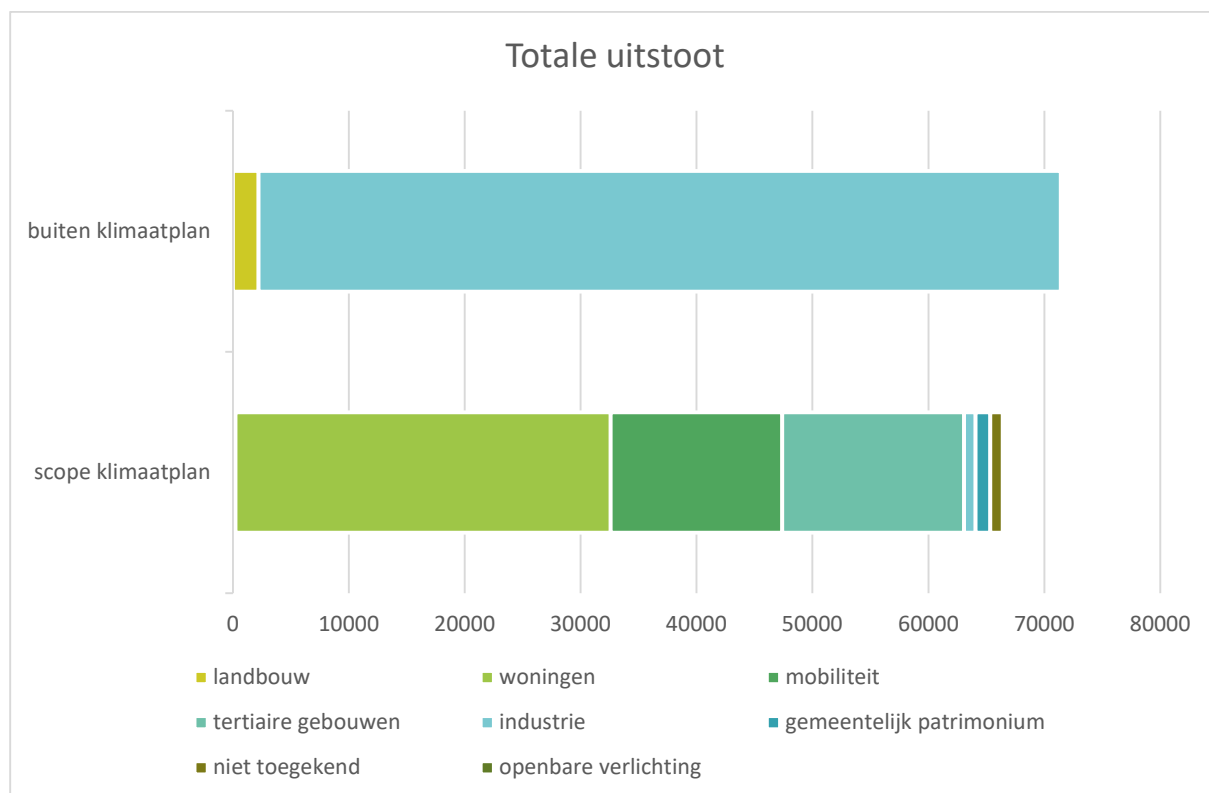
Het **energieverbruik van de huishoudens** is de belangrijkste bron van klimaatimpact in onze stad. Het is goed voor 48,6% van de lokale uitstoot. De verwarmingsbehoefte is goed voor de grootste energievraag. De gebouwen van de **tertiaire sector** zorgen voor 23,5% van de lokale energetische uitstoot. Het gaat om uitstoot van: kantoren en administraties, handelsgebouwen, andere gemeenschaps- sociale en persoonlijke dienstverlening, horeca, gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening en onderwijs. De uitstoot door **mobilititeit** is de derde bron van uitstoot en zorgt voor 22,2% van de uitstoot. Daarna volgen de uitstoot van het **stedelijk patrimonium, industrie (exclusief Agfa Gevaert), het energieverbruik van de landbouw en de openbare verlichting**. Daarnaast is er nog een klein aandeel uitstoot (1,6%) dat niet aan een specifieke sector kan worden toegekend.

Niet alle emissies worden meegenomen in het klimaatplan. De uitstoot van Agfa Gevaert valt onder de Europese emissiehandel. De uitstoot van dit bedrijf alleen veroorzaakt meer uitstoot dan alle bedrijven en gezinnen samen.

⁴⁹ We houden in deze analyse enkel rekening met de belangrijkste oorzaak van klimaatverandering: de directe en indirecte emissies als gevolg van energieverbruik op het grondgebied van onze stad. Voor een overzicht van welke emissies er wel of niet worden meegenomen: zie bijlage.

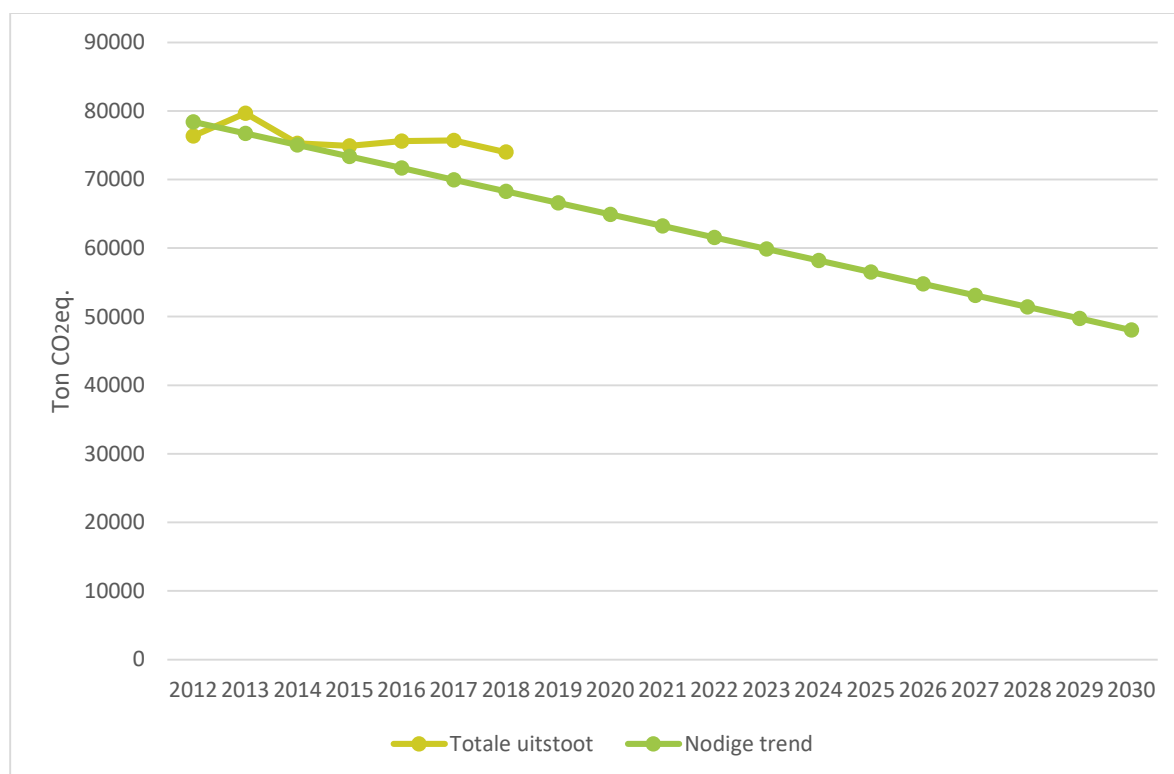
⁵⁰ Een West-Europees loofbos slaat ongeveer 4,75 ton CO₂/ha per jaar op.

Figuur 11: Uitstoot buiten het klimaatplan + uitstoot in het klimaatplan



2. Evolutie van de uitstoot

Figuur 12: Evolutie uitstoot in Mortsel + nodige trend om klimaatdoel te halen



De totale CO₂-uitstoot in Mortsel was in 2018 met 7,9% gedaald t.o.v. het referentiejaar 2011 tot 66.637 ton CO₂. In 2030 zou deze met 40% gedaald moeten zijn tot ca. 43.432 ton CO₂. Tussen 2011 en 2018 daalde de uitstoot gemiddeld met 821 ton per jaar, terwijl deze met gemiddeld 1524 ton per jaar zou moeten dalen. De uitstoot had dus dubbel zo snel moeten dalen. Tussen 2019-2030 zal de uitstoot jaarlijks met 2,7% moeten dalen i.p.v. gemiddeld 1,1% nu. De uitstoot in deze stad evolueert gunstiger dan het regionale, provinciale en iets trager dan het gewestelijke gemiddelde.

Het totale energieverbruik is in Mortsel met 5% gedaald tussen 2011 en 2018. De lokale hernieuwbare energieproductie heeft nu een aandeel van 1,38%, t.o.v. een aandeel van 0,3% in 2011.

De belangrijkste sectorale bron van reductie is de daling van de uitstoot zijn de woningen van de huishoudens waar de uitstoot met meer dan 13,9% gedaald is (-5.223 ton CO₂). De uitstootreductie in de industrie is de tweede belangrijkste daling in absolute cijfers (-218 ton CO₂). De uitstoot daalde er met ca. 18%. De uitstoot van de landbouw daalde met bijna 17% (-43 ton). Bij de landbouw zien we een stijging van de uitstoot met 5,1%

Tabel 13: Sectorale evolutie uitstoot in 2018 t.o.v. 2011 in %

	Mortsel	IGEAN	Provincie Antwerpen	Vlaams Gewest
woningen	-13,9%	-14,8%	-15,9%	-18,9%
industrie (niet-ETS)	-18,0%	-4,7%	-5,4%	-8,5%
landbouw	-16,7%	19,4%	24,8%	2,5%
tertiaire gebouwen	-0,1%	0,8%	-0,4%	-0,4%
openbare verlichting	-0,2%	-11,8%	-14,2%	-18,0%
mobiliteit	5,1%	1,6%	6,9%	2,7%
totaal	-7,9%	-2,4%	-3,6%	-8,0%
< -10				
-10 < -5				
-5 < -2				
-2 < 0				
>= 0				

IV. Risico- en kwetsbaarheidsanalyse

1. Primaire klimaateffecten

(Klimaat)verandering en lokale factoren

Het klimaat, de gemiddelde weerstoestand (temperatuur, windkracht, neerslag, luchtdruk, vochtigheid) over een periode van minimaal 30 jaar, van Mortsel is een gematigd zeeklimaat met milde winters en koele zomers, zonder droog seizoen.⁵¹

Binnen dit macroklimaat dat voor heel België geldt, kan men regionale en lokale verschillen waarnemen, die beïnvloedt worden zoals de afstand tot de zee, het reliëf, de aanwezigheid van waterlopen, de grondsoort en bodembedekking. Mortsel behoort door haar ligging tot de plekken in België met een relatief hoge luchttemperatuur, beperktere neerslag (en hogere droogtegevoeligheid) en onweerkans, en lagere zonnestraling.⁵²

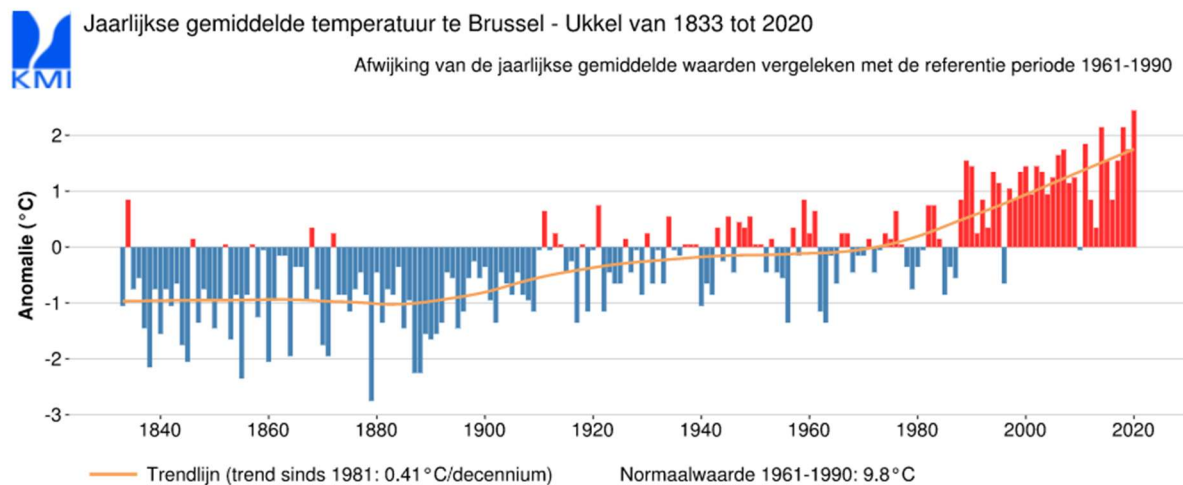
De gemiddelde temperatuur van België is de afgelopen decennia duidelijk gestegen. Als we vergelijken met de gemiddelde temperatuur tussen 1961-1990 is het bijna 2°C warmer geworden en bijna 3°C warmer dan bij het begin van de metingen in 1840. 2020 was de uitschieter als warmste jaar sinds het begin van de meting. De trend voor de jaarlijkse hoeveelheid neerslag is voorlopig stabiel.⁵³

⁵¹ Bron: (Peel, Finlayson, & McMahon, 2007)

⁵² Bron: (KMI, 2021)

⁵³ Bron: (KMI, 2021)

Figuur 13: Jaarlijkse gemiddelde temperatuur te Brussel-Ukkel van 1833 tot 2020⁵⁴



Klimaatmodellen geven gemiddelden weer voor een bepaalde plek. Lokale omstandigheden kunnen hier van afwijken. De manier waarop we ons land gebruiken en beheren, stuurt de wereldwijde klimaatverandering dus niet alleen mee aan, maar bepaalt ook hoe groot de schade lokaal is. Het bepaalt in belangrijke mate mee de blootstelling aan primaire klimaateffecten.

Een eerste belangrijke factor is de bodembedekking. De bodembedekking bestaat uit akkerbouw (7,8%), grasland (13%), bos (3,1%), bodem (3,6%), water (1,2%) en ander groen zoals tuinen en parken (28,4%) (zie Figuur 14: Bodembezettingskaart **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).⁵⁵ Het verharde, urbane gebied bestaat uit 43% van de stad. Urbane bodembedekking zoals verharding versterkt klimaatrisico's. Denk maar aan het hitte-eilandeffect, het verlies aan infiltratiemogelijkheden waardoor de afvoermogelijkheden voor water overbelast geraken, of door bebouwing in natuurlijke overstroomingsgebieden. Bijkomende verharding zet een turbo op klimaatrisico's, omdat de natuur dan niet langer cruciale ecosysteemdiensten kan vervullen.⁵⁶ Ook in open velden verwachten we ons aan grotere extremen. Omgekeerd doet een groot bosareaal het hiterisico afnemen door de verkoeling die bomen bieden. Bossen hebben immers een microklimaat dat grote klimaatextremen afremt. De bodembedekking heeft ook invloed op an-

⁵⁴ Bron: (KMI, 2021)

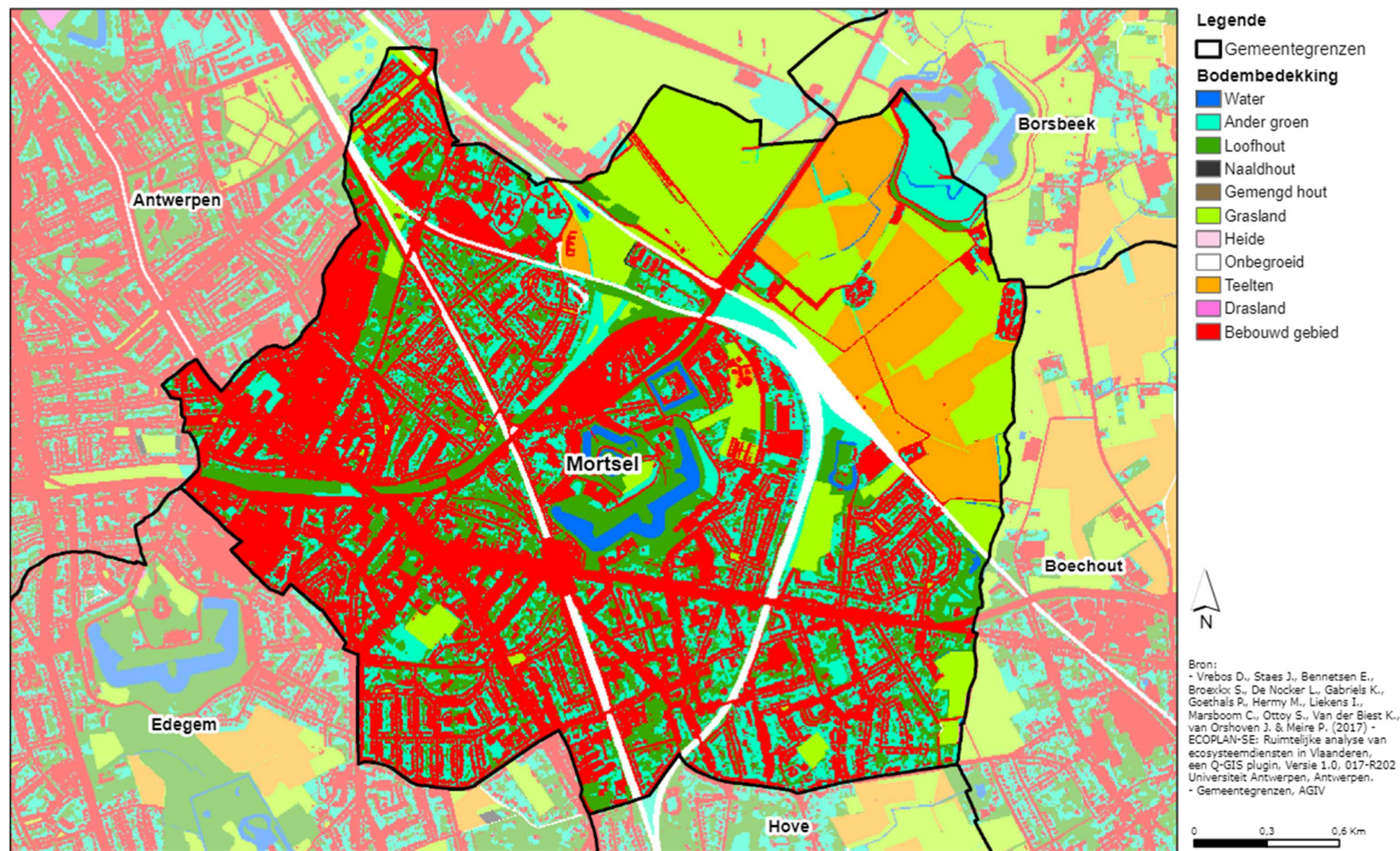
⁵⁵ (Vrebos, et al., 2017)

⁵⁶ Bron: (Vrebos, et al., 2017)

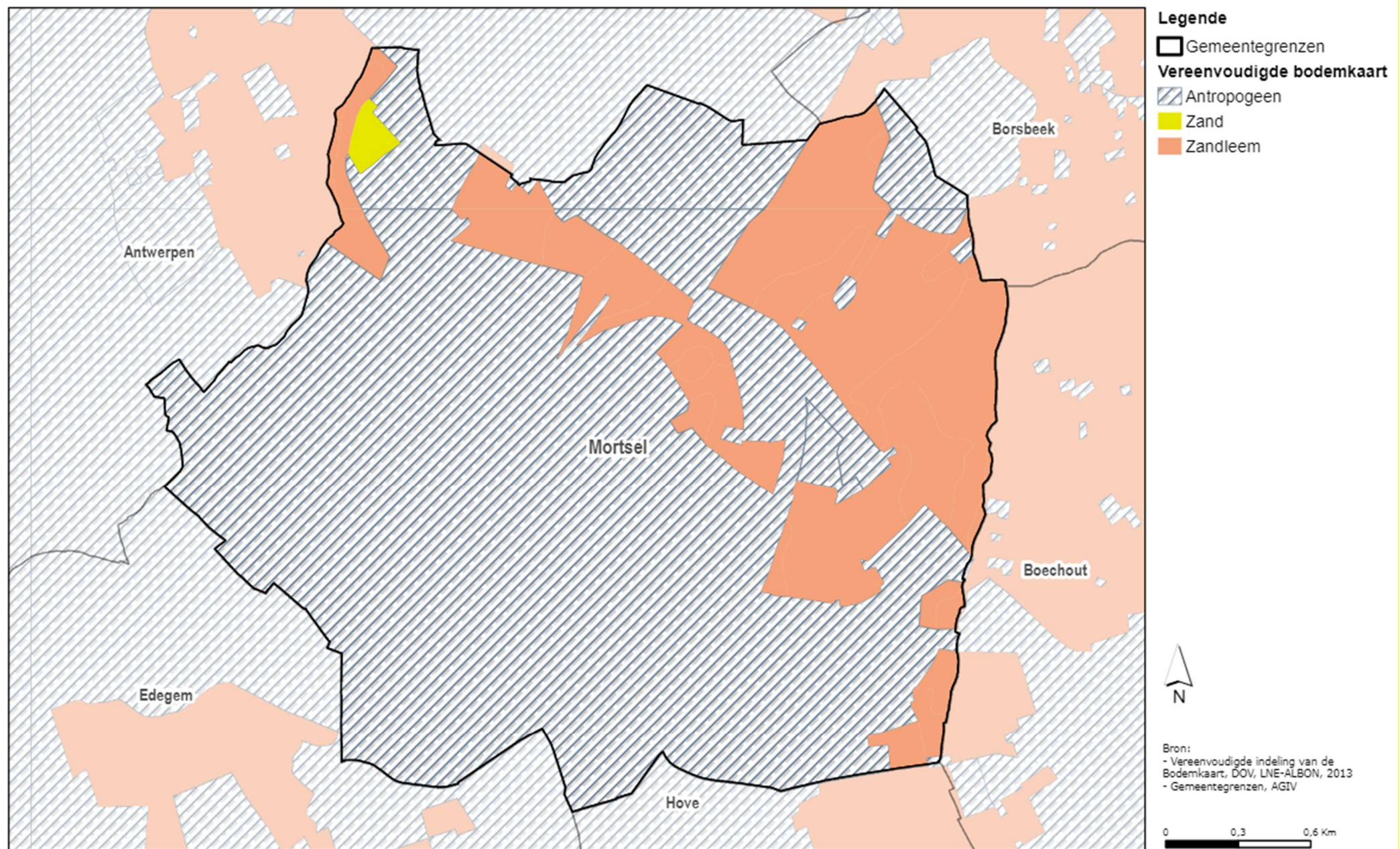
dere ecosysteemdiensten zoals infiltratie en retentie van hemelwater, of koolstofopslag, die cruciaal zijn om de gevolgen van klimaatverandering af te remmen.

De samenstelling van de bodem of bodemtextuur is ook een erg belangrijke factor (). Zware bodems zoals veen, klei, leem en zandleem kunnen neerslag maar traag tot heel traag opnemen en laten doorsijpelen naar het grondwater. Als de bovenste lagen van de bodem genoeg doorworteld zijn of genoeg organisch materiaal bevatten sijpelt het regenwater wel beter door. Zware bodems hebben een beter vochtleverend vermogen, het water blijft langer in de bovenste lagen van de bodem zitten en is zo langer beschikbaar voor planten om te worden opgenomen of om opnieuw te verdampen. Deze zwaardere bodems vinden we vooral terug in de lager gelegen delen van de stad. In lichtere bodems zoals zand wordt het water snel geabsorbeerd en sijpelt het veel vlotter door naar het grondwater. Het water is in deze bodems wel sneller buiten het bereik van de plantewortels. Deze zones verwachten we vooral terug op de relatief hogere gebieden in de stad en heeft een grotere kans om te overstromen. Anderzijds is de natuur er afhankelijk van voldoende hoge grondwaterstand en dus extra kwetsbaar voor droogte. In antropogene bodems, meestal verharding, kan het water niet infiltreren naar het grondwater en wordt de warmte veel langer vastgehouden. Hier stijgt het risico op hitte en fluviale overstromingen, maar ook op droogte voor het aanwezige groen. In Morsel bestaat de bodem bijna integraal uit antropogene bodems, waarvan de samenstelling moeilijk te achterhalen is. Vaak is de bodem verhard of bevat ze ondergrondse infrastructuur, waardoor het water moeilijk infiltreert. De oorspronkelijke bodems bestaan bijna integraal uit zandleem of zand, dat redelijk goed tot heel goed geschikt is voor infiltratie.

Figuur 14: Bodembezettingskaart



Figuur 15: Bodemkaart van de ondergrond



Klimaatscenario

Klimaatscenario's zijn aannemelijke en samenhangende voorstellingen van het toekomstige klimaat.⁵⁷ Met samenhangend bedoelen we dat de verandering van de verschillende klimaatvariabelen zoals temperatuur, neerslag en wind, onderling binnen een scenario, natuurwetenschappelijk consistent zijn.

De klimaatscenario's voor Vlaanderen zijn gebaseerd op berekeningen uit wereldwijde klimaatmodellen, regionale (Europese) en lokale (Belgische) klimaatmodellen en verschillende mondiale RCP-scenario's van het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) van de Verenigde Naties. RCP staat voor *Representative Concentration Pathways*. Deze scenario's houden rekening met de verschillende ambitieniveaus van het mondiale klimaatbeleid. Zo zijn er scenario's waarbij men uitgaat van weinig maatregelen en weinig technologische doorbraken tot scenario's met een zeer ambitieus klimaatbeleid. In Vlaanderen werken we met drie varianten – een laag, midden en hoog scenario – om de bestaande onzekerheden in de klimaatmodellen en RCP-scenario's zo goed mogelijk te omvatten.

In deze risico en kwetsbaarheidsanalyse wordt er steeds uitgegaan van het **hoog-impact scenario**. De hoge variant geeft de bovengrens weer van mogelijke veranderingen in temperatuur, neerslag, wind en zeespiegel, die Vlaanderen naar het einde van deze eeuw toe te wachten staan. Ze stelt een pessimistische klimaatprojectie voor, en dit binnen de huidige set aan 'plausibele' klimaatmodelprojecties voor de toekomst. Dit betreft een 'business-as-usual'-scenario (het RCP 8,5-scenario) inzake wereldwijde uitstoot en concentraties aan broeikasgassen, waarbij de huidige uitstoot blijft aangehouden en de mens er niet in slaagt de komende decennia de weg naar een mondiale, koolstofarme economie in te slaan. Het hoog-impactscenario houdt dus rekening met een wereldwijd gemiddelde temperatuurstijging tussen de 3,2 en 5,4 °C tegen 2100, ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. De werkelijke klimaatverandering zal 'met hoge waarschijnlijkheid' gelegen zijn tussen het huidige klimaat en wat het hoog-impactscenario aangeeft. Dat zien we nu al in de evoluties en dat zal zich de komende decennia geleidelijk aan verderzetten.

⁵⁷ Meer info vindt u op het klimaatportaal: (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

Wat zal uiteindelijk het effectieve klimaat zijn in 2100? Dit is sterk afhankelijk van de mondiale uitstoot aan broeikasgassen in de komende decennia. Inspanningen wereldwijd hebben hier een sterke invloed op. Elke ton CO₂ brengt ons dichterbij dit hoge-impacts scenario. Het hoog-impacts scenario – dat niet langer uit te sluiten is – biedt een goed referentiekader om onze regio meer weerbaar en klimaatbestendig te maken.

Primaire klimaateffecten

	Huidig klimaat ⁵⁸	2030	2050	2100	Trend
Gemiddelde temperatuur per jaar (in °C)	10,1	12,3	13,4	14,8	stijgend
Aantal tropische dagen (>30°C)	4	17	20	38	zeer sterk stijgend
Aantal tropische nachten (>20°C)	1	22	28	49	zeer sterk stijgend
Aantal vorstdagen	35	31	24	8	sterk dalend
Aantal dagen met zware neerslag	4	9	12	18	stijgend
Neerslag totaal winter (l/m ²)	226	229 (+1%)	241 (+7%)	292 (+29%)	stijgend
Neerslag totaal zomer (l/m ²)	207	182 (-12%)	166 (-20%)	127 (-39%)	dalend
Lengte droogteperiode (dagen)	24	36	42	56	stijgend
Totale jaarlijkse verdamping (l/m ²)	545	585 (+7%)	617 (+13%)	688 (+26%)	stijgend

⁵⁸ Het huidig klimaat bedraagt gemiddelde tussen (1976-2005) voor alle indicatoren, en gemiddelde van 2000-2016 voor hitte-indicatoren.

Tabel 14: Overzicht primaire klimaateffecten in Mortsels op basis van Klimaatportaal⁵⁹

Door het broeikaseffect steeg de gemiddelde temperatuur op aarde reeds met 1,1°C t.o.v. de pre-industriële periode (1850-1900), voor België is dat gemiddeld reeds 2,6°C.⁶⁰ De temperatuurstijging laat zich in alle seizoenen voelen, het meest in de lente. De temperatuurtoename beïnvloedt de verdeling van lage- en hogedrukgebieden en daardoor ook winden en neerslag. De verandering van meteorologische variabelen noemt men **primaire klimaateffecten**. Het zijn effecten die de mens heeft veroorzaakt door overmatige uitstoot van broeikasgassen door de verbranding van fossiele brandstoffen, landgebruikswijzigingen en veeteelt. Hierdoor stijgt de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer en wordt er minder warmte afgegeven (het broeikaseffect).

	Huidig klimaat	2030	2050	2100	Trend
Gemiddelde temperatuur per jaar(in °C)	10,1	12,3	13,4	14,8	stijgend
Aantal tropische dagen (>30°C)	4	17	20	38	zeer sterk stijgend
Aantal tropische nachten (>20°C)	1	22	28	49	zeer sterk stijgend
Aantal vorstdagen	35	31	24	8	sterk dalend
Aantal dagen met zware neerslag	4	9	12	18	stijgend
Neerslag totaal winter (l/m ²)	226	229 (+1%)	241 (+7%)	292 (+29%)	stijgend
Neerslag totaal zomer (l/m ²)	207	182	166	127	dalend

⁵⁹ Bron: (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

⁶⁰ Bron: (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

		(-12%)	(-20%)	(-39%)	
Lengte droogteperiode (dagen)	24	36	42	56	stijgend
Totale jaarlijkse verdamping (l/m ²)	545	585 (+7%)	617 (+13%)	688 (+26%)	stijgend

Tabel 14 geeft een overzicht van 9 klimaatparameters⁶¹ voor de stad volgens het hoog-impacts scenario⁶², berekend op basis van cijfers uit het klimaatportaal⁶³. Het klimaatportaal is een initiatief van de Vlaamse Milieumaatschappij en bevat heel nuttige data en kaarten.

We zien een sterke toename van de gemiddelde zomertemperatuur en een zeer sterk stijgend aantal **tropische dagen en nachten**. Het aantal **vorstdagen** is niet onverwacht, sterk dalend.

Verder zien we dat het **aantal dagen met zware neerslag**, en de **intensiteit van regenbuien** toeneemt. Dat komt omdat warmere lucht minder snel verzadigd geraakt. Warme lucht kan meer vocht bevatten, wat leidt tot dikkere regendruppels die er dan ineens met alle geweld uitvallen. We merken nu al dat het minder dagen regent, maar dat, wanneer het regent, de regen intenser is⁶⁴. Het is erg onzeker hoe de jaarlijkse **hoeveelheid neerslag** zal evolueren. Momenteel is deze stabiel. Het hoog impact scenario voorspelt een licht stijging, met vooral **meer regen in de winter**, maar wel met **drogere zomers**. Het aantal (aaneengesloten) dagen zonder neerslag neemt toe, waardoor we **langere droogteperiodes** krijgen, aangezien de neerslag over minder dagen gespreid wordt. Ook de **verdamping** neemt duidelijk toe door de hogere temperaturen, waardoor het neerslagtekort oploopt.

Verschillende parameters kunnen echter in de toekomst nog wijzigen onder invloed van storingen in de Golfstroom. De Golfstroom voert warm water aan vanuit de Golf van Mexico naar West Europa, en zorgt ervoor dat de temperaturen in West-Europa heel wat warmer zijn dan we zouden verwachten op onze breedtegraad. Maar als deze stroming verstoord wordt, is de kans groot dat dit een belangrijke impact zal hebben op de temperatuur en neerslagpatronen in het Noordelijk halfrond. Het smelten van de ijskap in

⁶¹ Parameters uit het Klimaatportaal Vlaanderen (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

⁶³ Bron: (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

⁶⁴ Bron: (KMI, 2021)

Groenland zorgt voor extra aanvoer van zoet water en heeft als gevolg dat water minder goed kan zinken⁶⁵. Studies hebben uitgewezen dat de thermohaliene circulatie sinds het midden van de twintigste eeuw reeds met 15% vertraagd is.

Een ander effect is de vertraging van de straalstroom⁶⁶. Door de sneller opwarmende poolgebieden, houden bepaalde weertypen langere tijd aan. Het typisch Belgische wisselvallig weer, komt minder voor en we kennen meer en meer langere periodes standvastig weer van neerslag of droogte, van hitte of frisser weer.⁶⁷

⁶⁵ (Boussemaere & Vicca, 2020)

⁶⁶ een "stroom" van lucht die zich op ca. tien kilometer hoogte beweegt

⁶⁷ (Boussemaere & Vicca, 2020)

2. Klimaatrisico's

Bij alle steden ligt de focus van de klimaatrisico's vooral op hitte en droogte. Maar ook kan plaatselijk extreme neerslag voor een toenemend overstromingsrisico leiden. Deze risico's worden hieronder verder uitgewerkt. De andere risico's zijn niet ofwel minder van toepassing voor Mortsel. In Tabel 15 worden de verschillende klimaatrisico's beschreven.

Tabel 15: Analyse klimaatrisico's voor Mortsel

Type van klimaatrisico	Huidig risiconiveau	Verwachte verandering in intensiteit en frequentie	Tijds-kader
Extreme hitte	matig	Toename vooral in de woonkern	KT
Extreme koude	laag	Afname	KT
Extreme neerslag	matig	Toename	KT
Overstromingen	matig	Toename, vooral in de kernen door pluviale overstromingen	MLT
Zeespiegelstijging	laag	Geen invloed	nvt
Droogte	matig	Toename	KT
Stormen	laag	Mogelijk stijging door opwarming oceanen	LT
Erosie	laag	Geen: Mortsel ligt niet in erosiegevoelig gebied ⁶⁸	nvt
Natuurbranden	matig	Niet van toepassing in stad	KT

⁶⁸ Erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse stadn, Geopunt

In dit rapport verwijst de term risico meestal naar klimaatgerelateerde fysieke gebeurtenissen of trends of de fysieke impact ervan. Een (klimaat-)risico kan men volgens de Kinney-methode uitleggen als het product van drie factoren: de kans * de blootstelling*gevolg.⁶⁹

De **kans** dat een bepaald risico toeneemt drukken we meestal uit in een breuk (vb. een bui die om de 20 jaar voorkomt, het aantal hittegolven per jaar). Het zegt iets over de waarschijnlijkheid dat een bepaalde gebeurtenis zal plaats vinden. Klimaatverandering leidt tot heel wat primaire klimaateffecten (zie Tabel 14: Overzicht primaire klimaateffecten in Mortsel). De kans op heel wat weersextremen neemt dus.

De **blootstelling** zegt iets over de aanwezigheid van mensen, bestaansmiddelen, soorten of ecosystemen, ecosysteemdiensten, infrastructuur, economische activa die door klimaateffecten onderworpen zijn aan mogelijke verliezen. Men kan de blootstelling aan bepaalde klimaateffecten verminderen.

Wanneer schade door hitte, droogte of overstromingen toch optreedt, kan men trachten om de **gevolgen** te beperken. De gevolgen hangen af van het risico. Het rampenfonds en andere verzekeringen zijn een manier om op een collectieve manier de schade te beperken van zowel droogte, overstromingen als andere weersextremen bij verschillende doelgroepen zoals landbouwers. Om de gevolgen van hitte te verminderen, is het nationale zon- en hitteplan en Vlaamse warmteactieplan.⁷⁰ Campagnes zoals “Warme dagen” proberen de negatieve gezondheidseffecten van hitte te verminderen door mensen tips te geven om af te koelen, zich te beschermen en voldoende te drinken.

Mitigatiebeleid probeert de kans dat bepaalde klimaatrisico's voorkomen te verminderen door de uitstoot van broeikasgassen te reduceren. Adaptatiebeleid wil preventief de blootstelling aan het gevaar verminderen of curatief de gevolgen van het probleem verminderen. Succesvol klimaatbeleid dat klimaatrisico's vermindert, zet dus in op het verminderen van de kansen, blootstelling en gevolgen. Het combineert dus zowel mitigatie als adaptatie, een preventieve en curatieve aanpak.

⁶⁹ Ook het secretariaat van het Burgemeestersconvenant gebruikt deze risicodefinitie in haar rapportagerichtlijnen (Convenant of Mayors for Climate & Energy Europe, 2020)

⁷⁰ Bron: <https://www.warmedagen.be/voor-organisaties/warmteactieplan>

Hitte

Kans

De gemiddelde temperatuur stijgt, vooral in de zomermaanden. Sinds de jaren '70 is de frequentie van het aantal hittegolven⁷¹ gestegen van één om de vijf jaar naar jaarlijks. In de zomer van 2019 werd de 40°C grens reeds overschreden en waren er drie hittegolven. In steden is die evolutie nog markanter dan op het platteland. Door die hoge mate van verharding zijn steden gemiddeld enkele graden warmer, met vooral 's nachts in de zomer verschillen tot 8°C.

Figuur 16 toont hoe het aantal tropische dagen kan evolueren en het percentage van inwoners in Mortsel dat in de toekomst erg zal lijden onder de hitte volgens het hoge-impact scenario.

De frequentie van tropische dagen en nachten⁷² neemt toe, tegen 2050 zien we een verviervoudiging van het aantal hittegolfdagen, tegen 2100 een vertienvoudiging (zie Figuur 16). Door het vele groen is Mortsel iets koeler dan de rest van de provincie Antwerpen/Vlaanderen, maar vanaf de tweede helft van de 21^e eeuw zou ook hier de hitte-stressdrempel overschreden kunnen worden.

Figuur 16 : Evolutie van de gemiddelde zomertemperatuur, gemiddelde maandtemperatuur, aantal tropische dagen en nachten⁷³

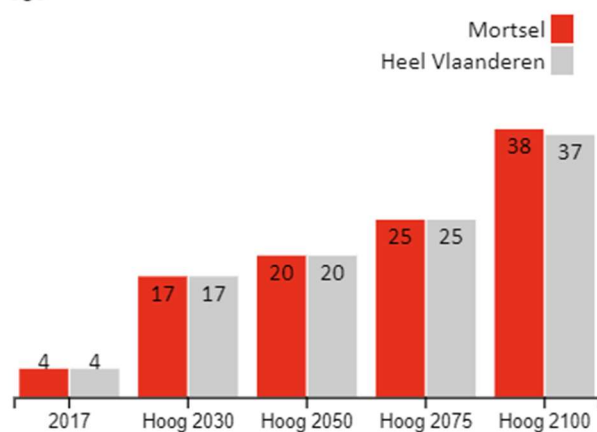
⁷¹ Men spreekt van een 'klimatologische hittegolf' wanneer de temperatuur gedurende minstens 5 dagen, minstens 25°C is en er minstens 3 dagen met temperaturen boven 30 °C zijn

⁷² Het aantal tropische dagen zijn het te verwachten aantal dagen in een (half kalender)jaar met een maximumtemperatuur groter of gelijk aan 30 °C. Een tropische nacht is een nacht waarbij de minimumtemperatuur niet onder de 20°C daalt.

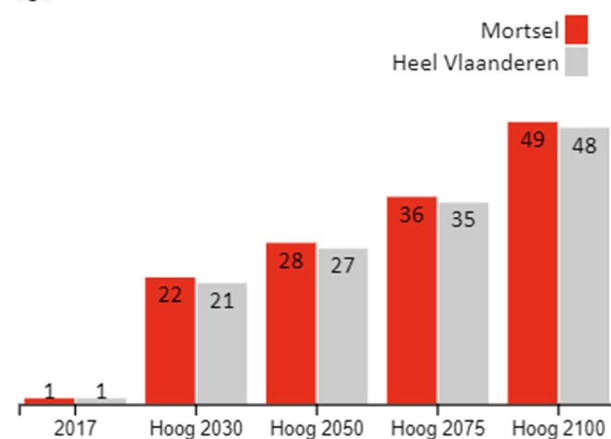
⁷³ (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)



Tropische dagen



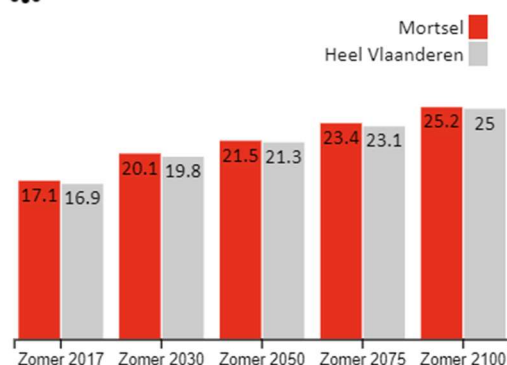
Tropische nachten



Kerncijfers



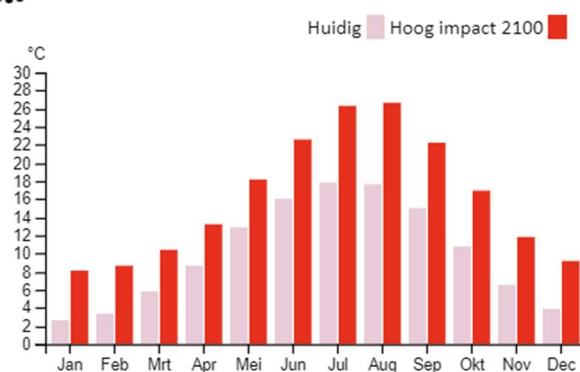
Gemiddelde temperatuur (°C) zomer



Grafieken



Gemiddelde maandtemperatuur Mortsel



Blootstelling

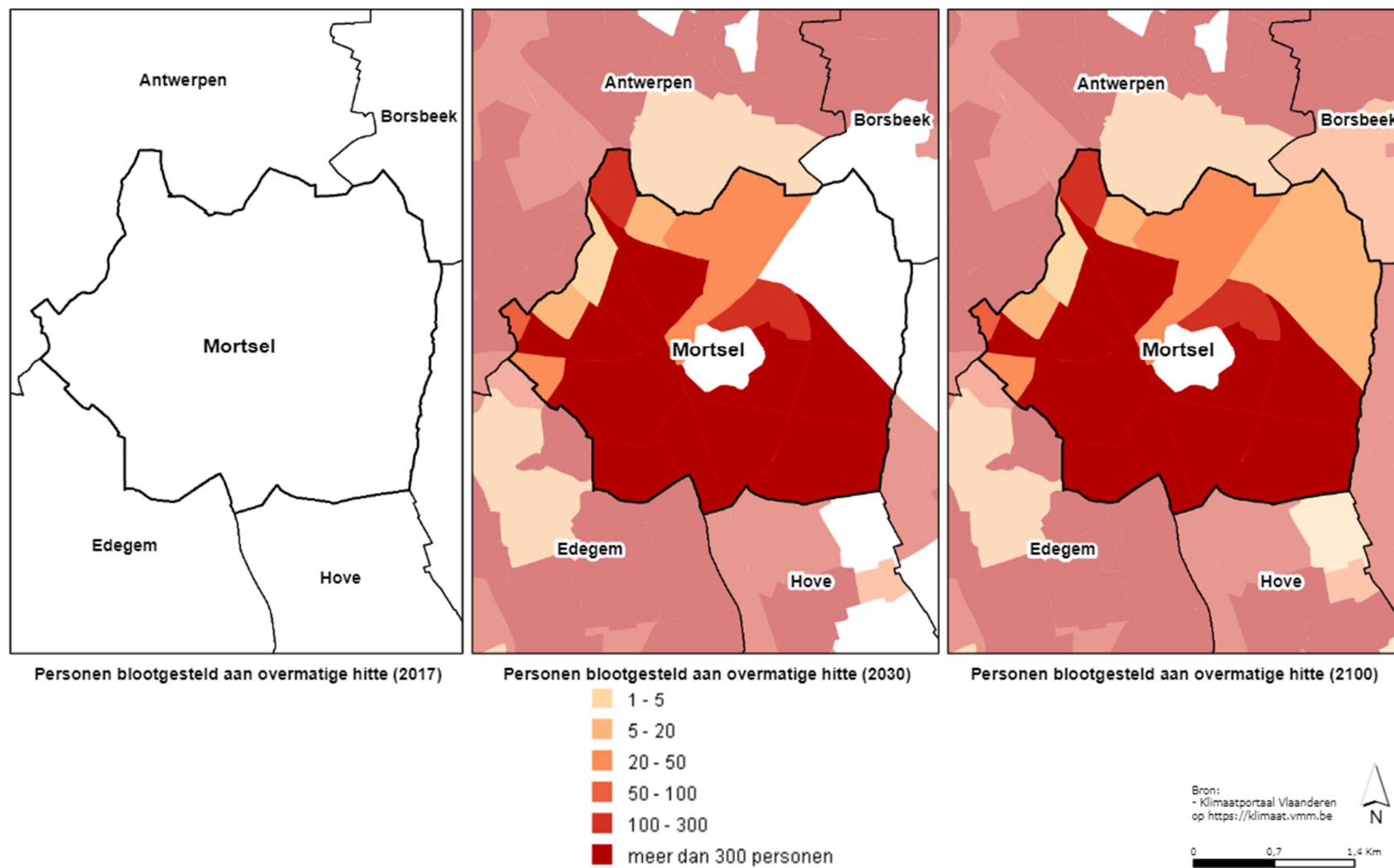
Mortsel is een stad met een erg hoog aandeel van verharde oppervlakken en bebouwing. Deze warmen overdag sterker op en koelen 's nachts langzamer af. De warmte blijft er ook langer hangen, dat is vooral 's nachts het meest voelbaar. Mortsel heeft een bosbedekking van 3%, wat lager is dan het provinciaal gemiddelde van 15%. Plaatsen met bomen zijn koeler door de schaduw, maar ook door het water dat bomen verdampen, zodat het verkoelend effect dubbel is.

In 2030 zullen alle kwetsbare personen (kinderen tot 4 jaar en 65+) in een gebied wonen waar de hittestressdrempel overschreden wordt.⁷⁴ Figuur 17 toont de zones waar de meeste hittegetroffenen zijn in Mortsel in het huidig klimaat (2017), in 2030 en vanaf 2050. Zo zien we dat de kwetsbaarheid van de bevolking voor hittestress sterk varieert naargelang de plaats in Mortsel. Hoe donkerder de zone, hoe groter de hittestress. Volgens het klimaatportaal zijn er in het huidig klimaat nog geen hittegetroffenen in de stad. In de nabije toekomst zijn het enkel de woonkernen, die te lijden zullen hebben onder hittestress. Tegen 2050 kleurt vrijwel heel de stad rood en worden ook mensen getroffen op het platteland.

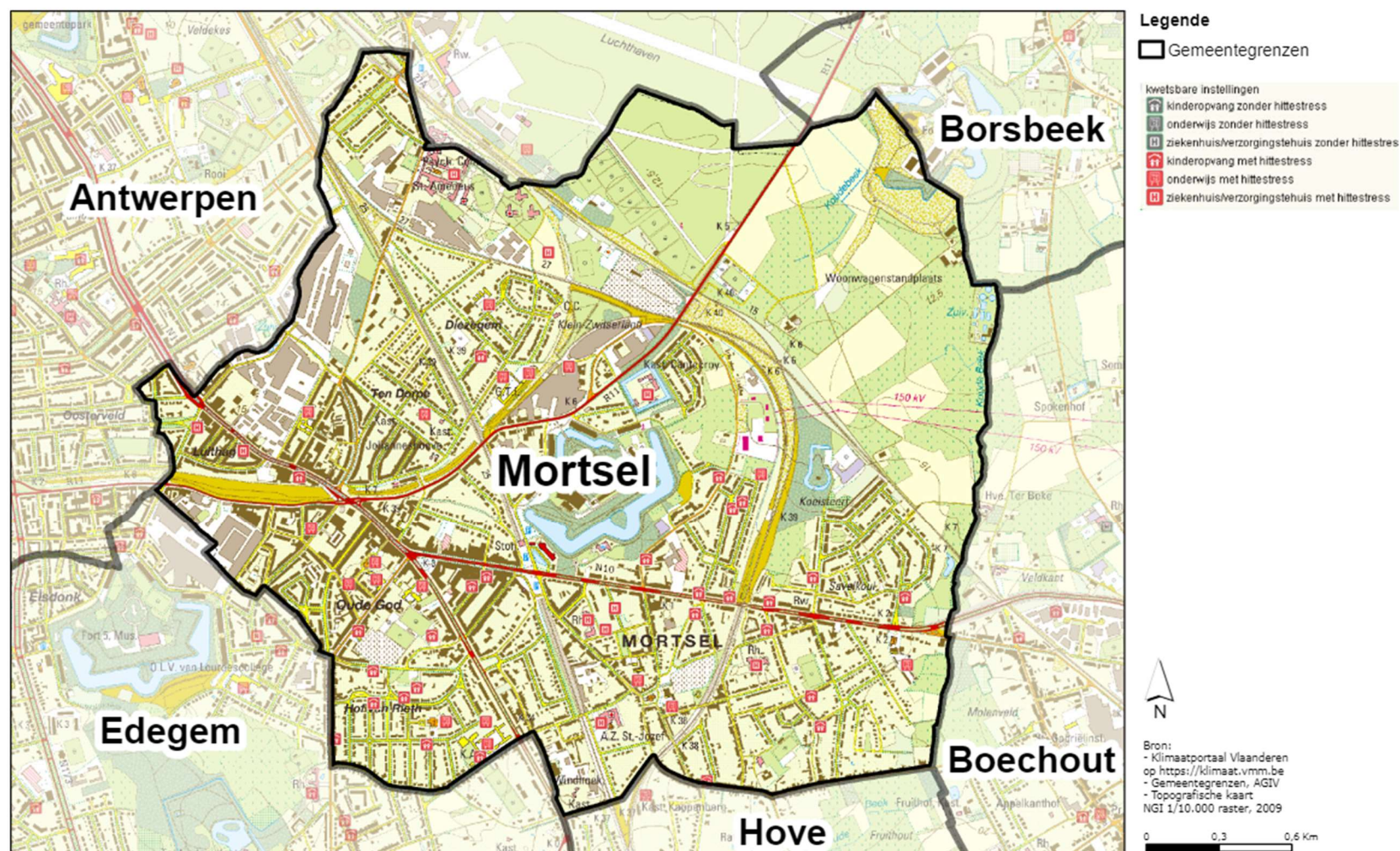
In Mortsel zijn er volgens het klimaatportaal in het huidig klimaat nog geen kwetsbare instellingen met hittestress (zie Figuur 18). Maar vanaf 2030 zullen alle scholen, kinderkribbes, woonzorgcentra en ziekenhuizen in Mortsel, te lijden hebben onder hittestress. Dat heeft niet te maken met de staat waarin die zich bevinden, maar wel met de ligging.

⁷⁴ De hittestressdrempel wordt overschreden als er binnen een bepaald gebied meer dan 60 hittegolfgraaddagen per jaar zijn. Het totaal aantal hittegolfgraaddagen wordt berekend door de som te maken van de overschrijdingen van de dagelijkse maximum- en minimumtemperaturen boven de drempelwaarden van respectievelijk 29,6 °C en 18,2 °C, voor de hittegolfdagen (volgens de definitie van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid) in de periode 1 april tot 30 september in een jaar.

Figuur 17: Hittekaart personen 2017-2030-2100



Figuur 18: Kwetsbare instellingen met hittestress



Gevolgen

Hitte heeft een negatieve impact op de **volksgezondheid**. Bij zeer warme omgevings-temperaturen kunnen zich een aantal plotse probleemsituaties voordoen. We denken aan uitdroging, zwelling door warmte (warmte-oedeem), warmtekrampen, uitputting door hitte, hittedslag of zelfs hitteberoerte. Hitte kan dus schadelijk zijn voor de gezondheid. Een hitteberoerte kan zelfs dodelijk zijn. Vooral bij een hoge vochtigheidsgraad kan de lichaamstemperatuur snel stijgen, ook al is de omgevingstemperatuur niet extreem hoog. Vooral kwetsbare groepen zoals baby's, kleuters en ouderen boven 65 jaar, kunnen gezondheidsproblemen krijgen tijdens warme periodes. Hittegolven resulteren in meer vroegde overlijdens. Het Wetenschappelijk Instituut voor Volksgezondheid Sciensano berekende dat de drie hittegolven van 2019 in België een 700-tal extra overlijdens meer dan verwacht veroorzaakte, ook wel oversterfte genoemd.⁷⁵

De toenemende hitte heeft ook een negatieve impact op de **biodiversiteit**. Bij hoge temperaturen valt de fotosynthese, en dus ook de verdamping door planten stil, waardoor de omgevingstemperatuur ook stijgt. Soorten trachten hier aan te ontsnappen door geleidelijk noordwaarts te migreren, of naar plaatsen waar overleven voor hen meer kansen biedt. Daarvoor zijn samenhangende ecologische netwerken uiterst belangrijk: als de versnipperde natuurgebieden onderling verbonden zijn/worden via groene stapstenen of corridors, dan blijft de noodzakelijke uitwisseling en migratie tussen die gebieden toch nog mogelijk.

Hitte heeft ook **economische gevolgen**: het vermindert de arbeidsproductiviteit door concentratieverlies, vermoeidheid en besluiteloosheid. Er kunnen extra kosten en CO₂-uitstoot ontstaan voor koeling van goederen, producten en kantoren.

Hitte kan ook problemen geven voor de **landbouw**, zowel in de veeteelt, akkerbouw en tuinbouw. Zo ligt de comfortzone van koeien tussen 5°C en 20°C en treedt hittestress op vanaf 25°C. Op dagen met hoge temperaturen is het nodig dat er voldoende schaduw is op de weiden, dat stallen verkoeld worden en dat er extra zorg gegeven wordt aan dieren, ook tijdens het transport. Vooral varkens zijn gevoelig voor transport bij hittegolven en het risico op sterfte is dan groot. Ook gewassen ondervinden hittestress. Naast problemen door droogte, kunnen planten ook brandschade oplopen waardoor er opbrengst-

⁷⁵ (Bossuyt, 2019)

verliezen ontstaan. Niettegenstaande het aantal vorstdagen daalt, zijn er toch nog geregeld stevige 'winterprikken' in de lente. Omdat door de klimaatverstoring bomen en struiken vroeger in blad en bloem komen, kan dat voor flink wat schade zorgen voor de fruitteelt. Als bloesems bevroren leidt dit tot sterk verminderde opbrengst

Droogte

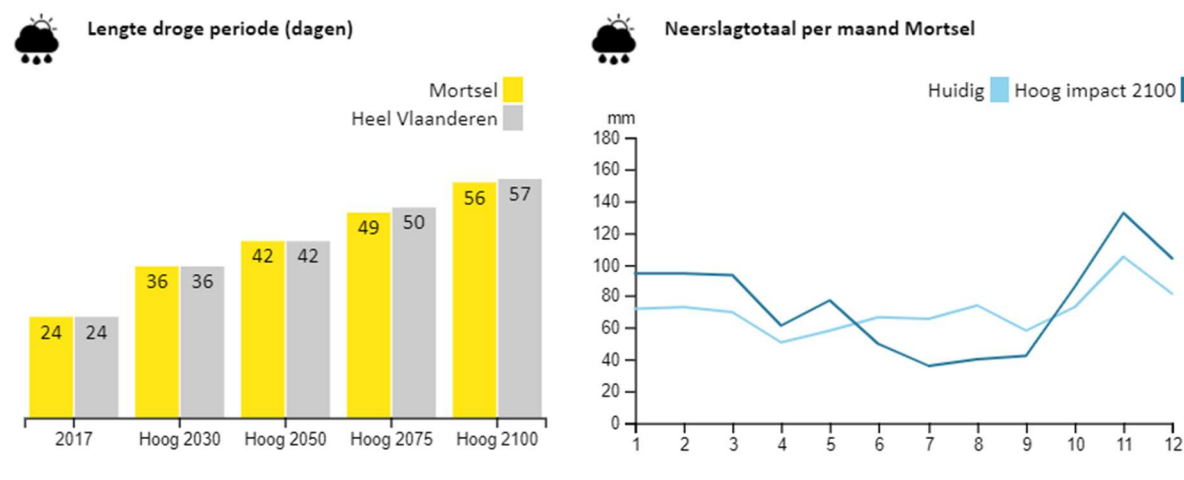
Kans

Klimaatverandering doet het droogterisico toenemen. De kans op schade door droogte neemt toe door de volgende primaire klimaateffecten:

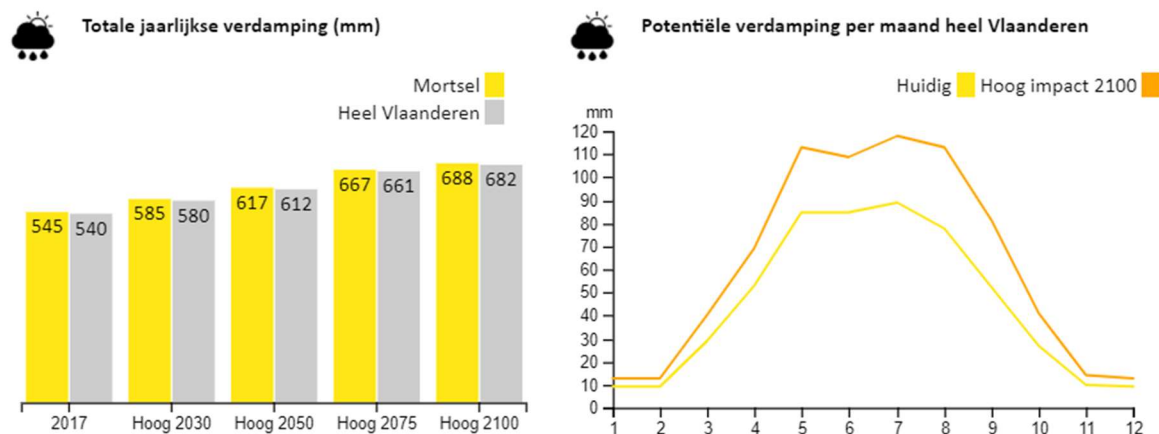
- **Verschuiving van neerslagpatronen.** Door de klimaatverandering verandert het regenpatroon voor onze streken. Er wordt ongeveer dezelfde hoeveelheid neerslag per jaar verwacht maar meer regen in de winter en minder in de zomer. Zie onderstaande figuur. Zie **Figuur 19**.
- **Minder verspreide neerslag.** De neerslag die valt gebeurt bovendien in veel geconcentreerde vorm via **hevigere buien** op kortere tijd, en steeds minder verspreid en geleidelijk.
- Er komen ook meer **blokkering in onze weerpatronen** zodat het typische wisselvallige weer vervangen wordt door lange periodes van regen of dagelijks hevige zomeronweders, gevolgd door lange periodes zonder neerslag, ook in de winter.
- Er is een geleidelijke **toename van het jaarlijks aantal droge dagen** in Mortsel. Het gemiddeld aantal neerslagdagen zou van 194 dagen in het huidig klimatologisch gemiddelde dalen, naar 170 dagen tegen 2030.
- De **lengte van de droge periodes**, aaneengesloten periodes waarin de neerslag minder dan 0,5 l/m² bedraagt, duren bovendien steeds langer. Zie **Figuur 19**.
- Door de stijgende temperaturen neemt bovendien de **verdamping** toe. Deze verdamping neemt sneller toe dan de stijging van de neerslag, in het bijzonder in het zomerhalfjaar tijdens het groeiseizoen, wanneer er een afname van de neerslag is te verwachten.

Hierdoor ontstaat er in bepaalde periodes een onevenwicht tussen vraag en aanbod van water. Het droogterisico neemt vooral toe wanneer de vraag naar water net het hoogst is, tijdens het groeiseizoen in de landbouw. Ook het drinkwaterverbruik stijgt in de zomermaanden.

Figuur 19 Evolutie van de lengte van droge periode en spreiding van neerslag⁷⁶



Figuur 20: Totaal jaarlijkse verdamping + potentiële verdamping per maand



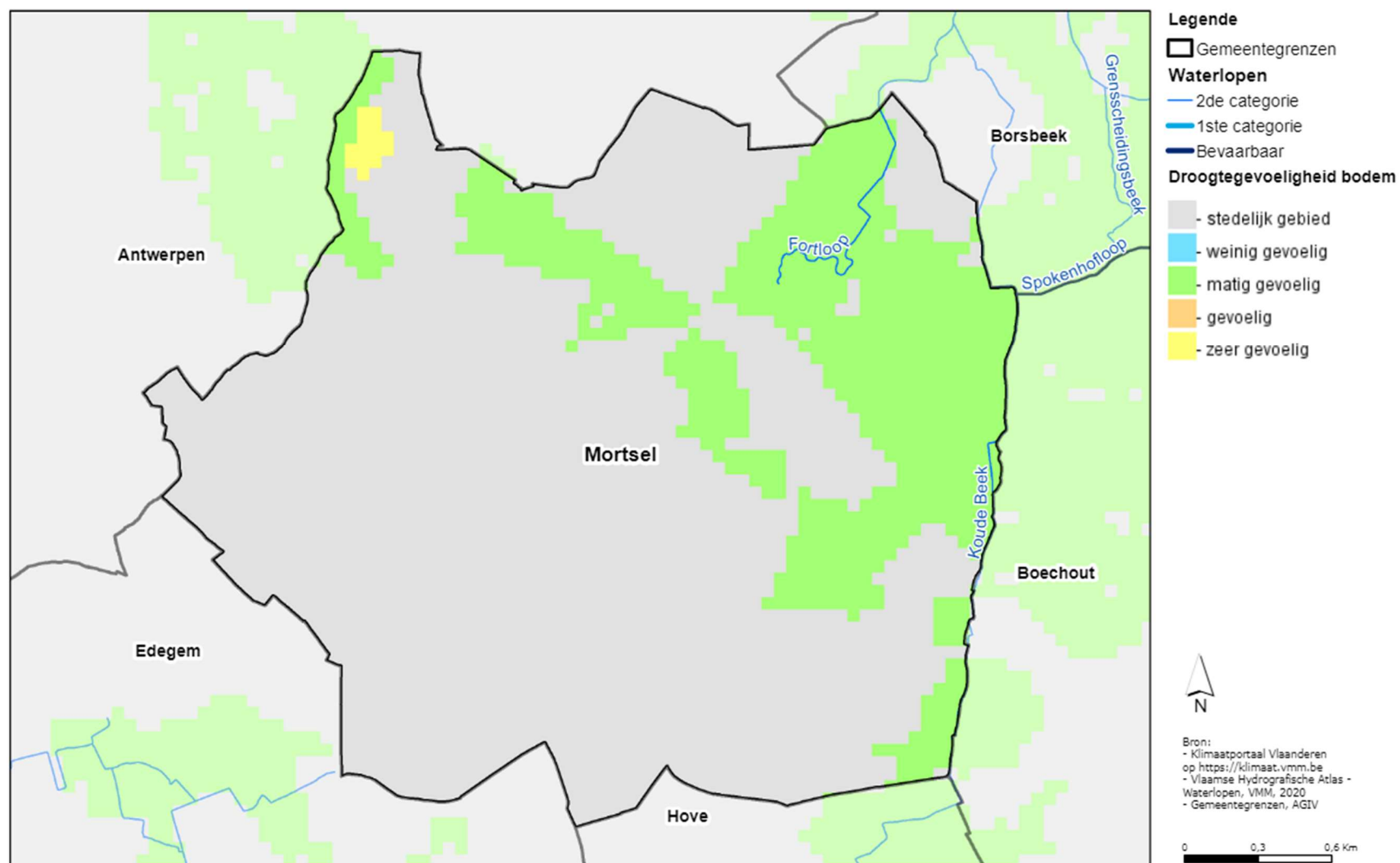
Blootstelling

Het droogterisico wordt niet alleen beïnvloed door neerslagpatronen, maar ook door geografische factoren zoals de bodem, de af- en toevoer van water via waterlopen, de bodembezetting, het landgebruik (vb. het oppompen van grondwater voor de landbouw) en het lokale reliëf. De droogtegevoeligheid van de bodems in de stad zien we op **Figuur 21**. Op deze kaart wordt de **droogtegevoeligheid van de bodem** weergegeven, gebaseerd op de bodemtextuur (hoe groter de korrel, hoe sneller een bodem uitdroogt). Zo zal een zandbodem sneller uitdrogen dan een fijnkorrelige leembodem. Op de kaart zien we dat

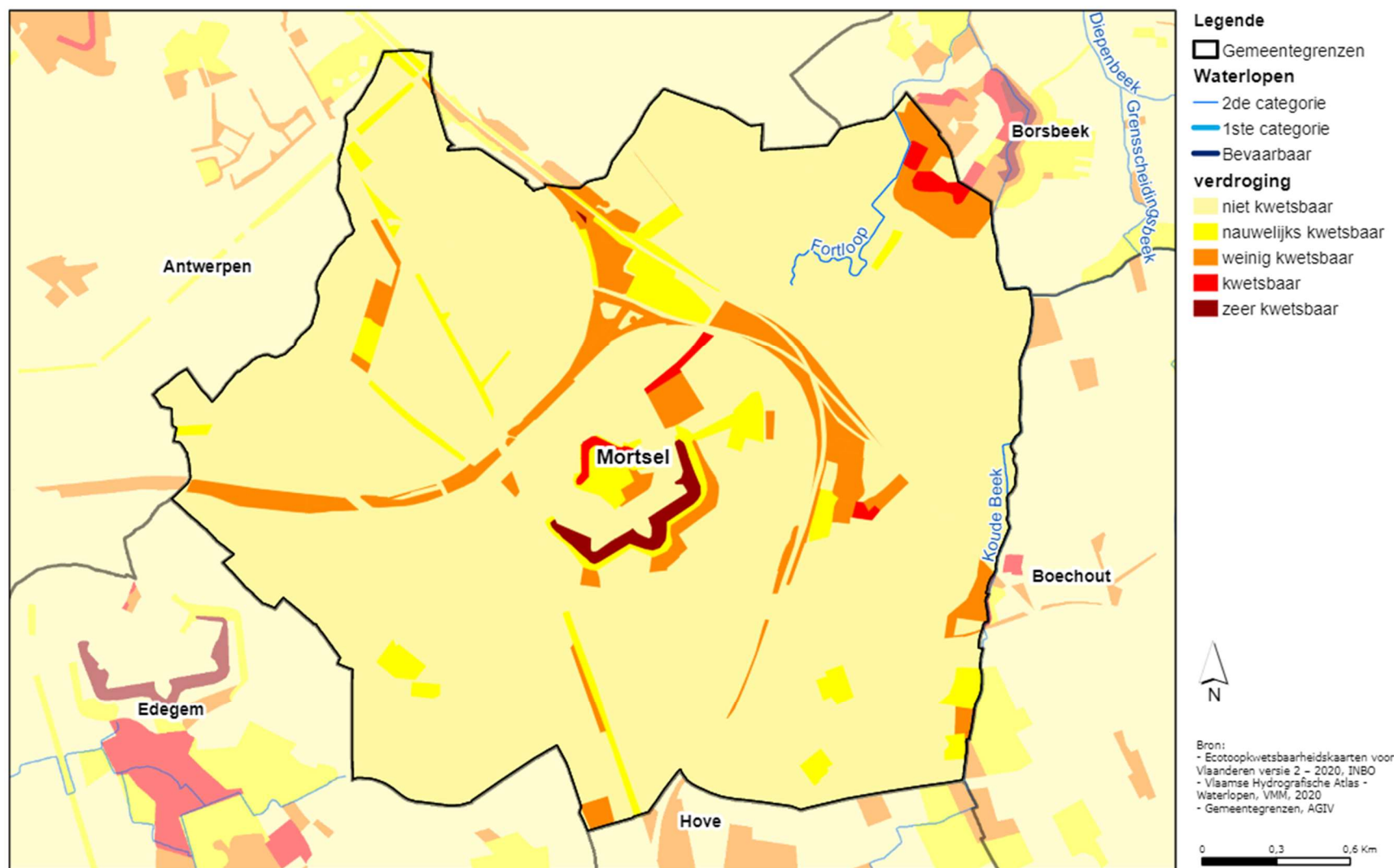
⁷⁶ (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

een groot deel van het grondgebied van Mortsel uit antropogene bodems bestaat, waar de droogtegevoeligheid moeilijk te bepalen is. De oorspronkelijke bodem bestaat vooral uit zandleem en is matig gevoelig voor droogte(zie ook **Figuur 21**).

In valleigebieden, kunnen kwetsbare planten en bomen wél erg gevoelig zijn aan uitdroging. Bodembezetting door natte natuur betekent een vergrote kwetsbaarheid van de natuur. Dat wordt weergegeven in **Figuur 22** die de kwetsbaarheid van **ecotopen voor droogte** toont. Deze omvat zowel de vegetatiegemeenschappen als het grondgebruik en de landschapselementen. De kaart combineert droogtegevoeligheid met de gegevens uit de biologische waarderingskaart. Vooral de biotopen in de natte gebieden rond de forten zijn gevoelig voor langdurige droogte..



Figuur 21: Droogtegevoeligheid bodem



Figuur 22: Ecotoopkwetsbaarheidskaart -verdroging

Door verharding gaat er momenteel veel infiltratie van grondwater verloren. In Figuur 24 wordt de **verloren hoeveelheid infiltratie** weergegeven: het aantal m³ water per hectare per jaar dat niet wordt gerealiseerd voor het aanvullen van de grondwatervoorraad, voornamelijk door verharding. Ter vergelijking, in een Olympisch zwembad zit zo'n 2.500 m³ water. In de kernen verliezen we dus 1 tot 2 Olympische zwembaden aan waterinfiltratie per ha per jaar. Zo'n 36% van het hemelwater gaat op die manier jaarlijks verloren voor infiltratie.⁷⁷ De directe infiltratie van neerslagwater is overal en altijd wenselijk, zelfs in gebieden met een ondiepe grondwaterstand of beperkte infiltratiesnelheid. Het vermijden van afstroming naar riolen en waterlopen is noodzakelijk om toekomstige wateroverlast te beperken. Het streven naar een maximale afkoppeling bij nieuwe verharding is daarom noodzakelijk. Ook is het risico op hittestress veel groter in verharde omgevingen. Bijkomende verharding zet dus een turbo op klimaatrisico's, omdat de natuur dan niet langer cruciale ecosysteemdiensten kan vervullen.⁷⁸

Daarnaast zijn er heel wat **vergunde grondwaterwinningen** door (landbouw-)bedrijven. 10,5% van het geïnfiltreerde grondwater wordt naar schatting weer opgepompt door vergunde grondwaterwinningen in Mortsel.⁷⁹

De afvoer van hemelwater en oppervlaktewater is een andere factor met een grote invloed op het droogterisico. Momenteel is de waterbeschikbaarheid per persoon in Vlaanderen circa 1480m³, wat veel lager is dan het Europese gemiddelde.⁸⁰ Vlaanderen behoort daarmee formeel tot de categorie van waterschaarse regio's. Het Vlaamse watersysteem is er bovendien op gericht om het water zo snel mogelijk af te voeren via buizen en grachten. Het wordt steeds belangrijker om gebruik maken van de perioden met neerslagoverschot om perioden met neerslagtekorten te overbruggen. Door opnieuw meer water de kans te geven om ter plaatse te blijven en te infiltreren in de bodem, sparen we de neerslag voor de lange droge periodes. Zo verminderen we het risico op zowel wateroverlast (vb. pieken in afvoer in het oppervlaktewater worden zo afgezwakt), als het droogterisico. Water is langer onderweg, waardoor de waterlopen in de zomer langer water krijgen aangevoerd en minder (lange) captatieverboden nodig zijn. Natte gebieden

⁷⁷ (Vrebos, et al., 2017)

⁷⁸ (Renson, 2019)

⁷⁹ (Vrebos, et al., 2017)

⁸⁰ (Peeters, 2010)

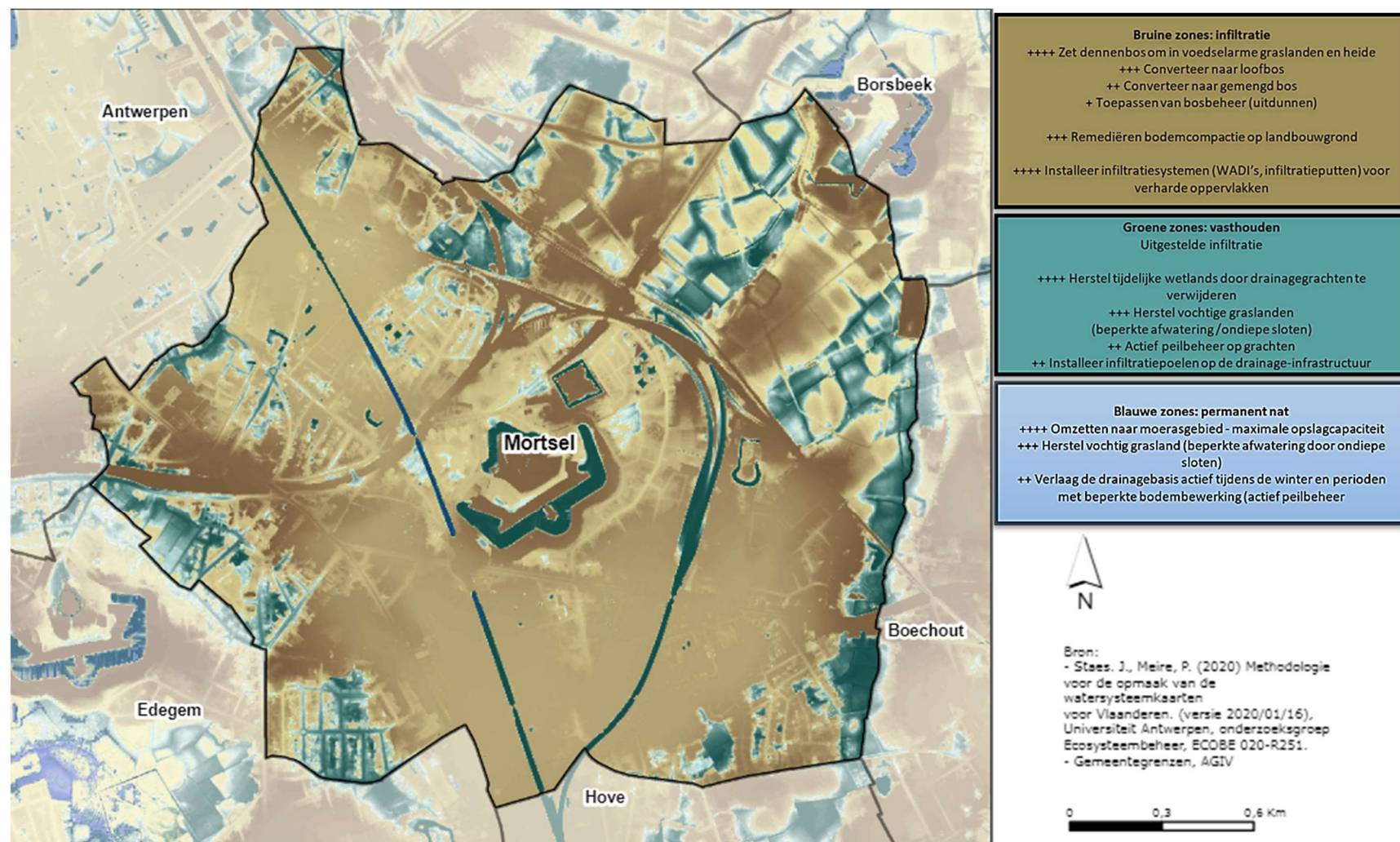
krijgen langer grondwater aangevoerd waardoor ze minder te leiden hebben onder droogte.

De **watersysteemkaart** helpt ons om voor elke locatie de beste maatregel te nemen.⁸¹ Deze kaart is gebaseerd op het lokale reliëf, ook wel de topografische positie-index (TPI) genoemd. Een TPI is simpelweg het verschil tussen de hoogteligging van een locatie ten opzichte van de gemiddelde hoogteligging van de omgeving rond die cel.

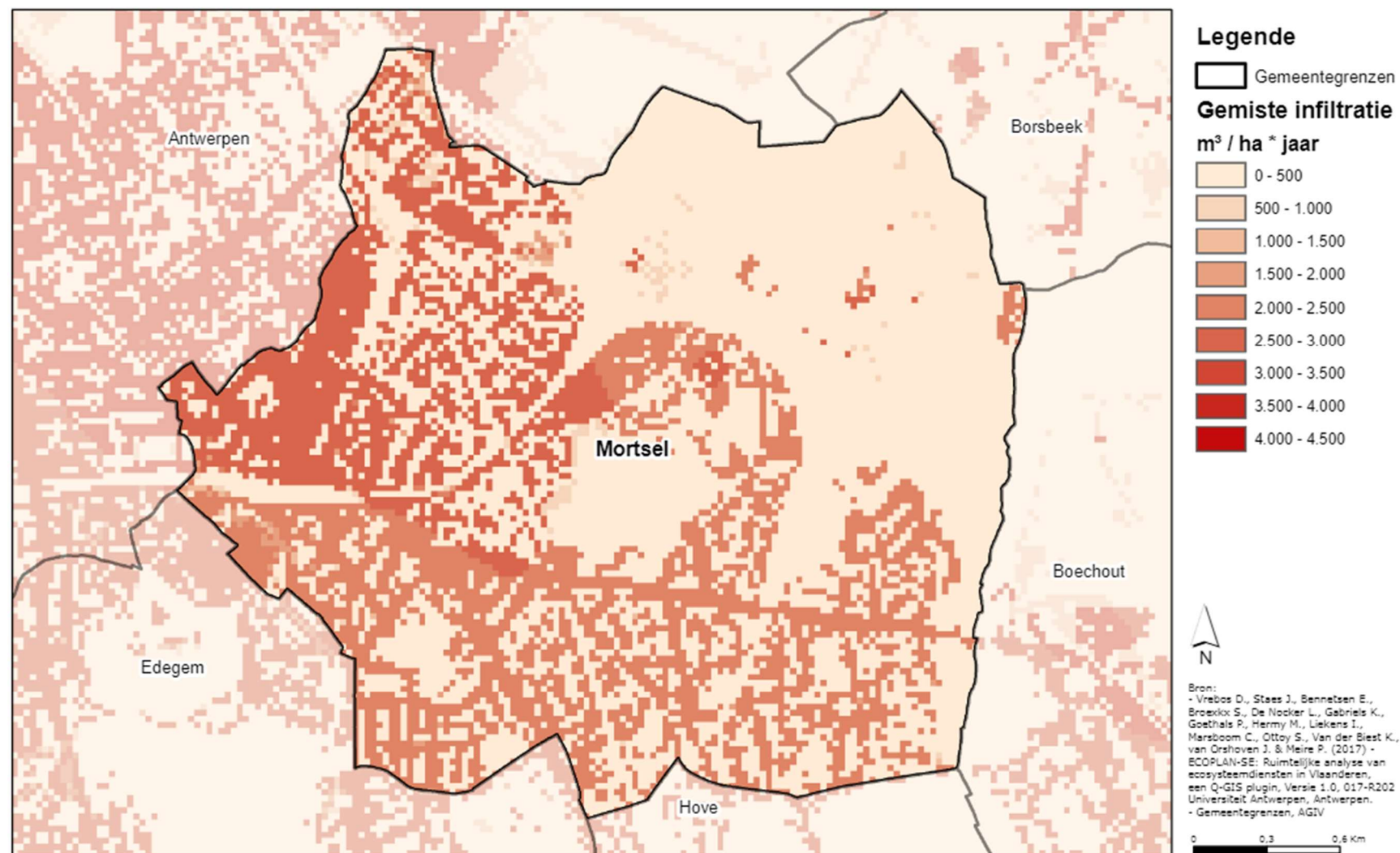
De watersysteemkaart kan hierbij helpen (zie Figuur 23). Deze kaart deelt de stad op in drie verschillende gebieden; gaande van ideale infiltratiegebieden waar het water de grondwatertafel duurzaam aanvullen tot kwelgebieden. Elke gebied heeft andere maatregelen nodig om het lokale droogterisico te verminderen. Je hebt de **bruine infiltratiegebieden**, de bruine zones op de kaart, waar het water het snelst naar het grondwater infiltreert en het langst in de stad blijft. Hoe hoger de waarde (0-100), hoe geschikter voor grondwateraanvulling. Voor het opbouwen van een strategische grondwatervoorraad kan men best zones selecteren die een waarde hebben die hoger is dan 50 (donkerbruin). Hier is het cruciaal om infiltratie te bevorderen door bijkomende verharding te vermijden of infiltratiesystemen te voorzien (vb. WADI's, infiltratieputten). Een andere effectieve maatregel is het omvormen van dennenbossen naar loofbos, voedselarme graslanden of heide. Op akkers kan men maatregelen nemen om de bodemverdichting door landbouwwerktuigen te verminderen. In de **groene, tijdelijke natte zones** infiltreert het hemelwater trager. Hier is het van belang om de versnelde afvoer door drainage te vertragen of stop te zetten en op die manier tijdelijke draslanden te herstellen. In de blauwe, **permanent natte zones** komt het er op aan om ruimte te geven aan water. De maximale opslagcapaciteit voor water vinden we terug in moerasgebied. Ook hier is het van belang om afwatering af te bouwen om van deze gebieden een werkelijke buffer te maken. In deze gebieden zou men onnodige drainage moeten vermijden en dus zeker vrijwaren van bebouwing.

⁸¹ (Staes & Meire, 2020)

Figuur 23: Watersysteemkaart



Figuur 24: Niet-gerealiseerde infiltratie

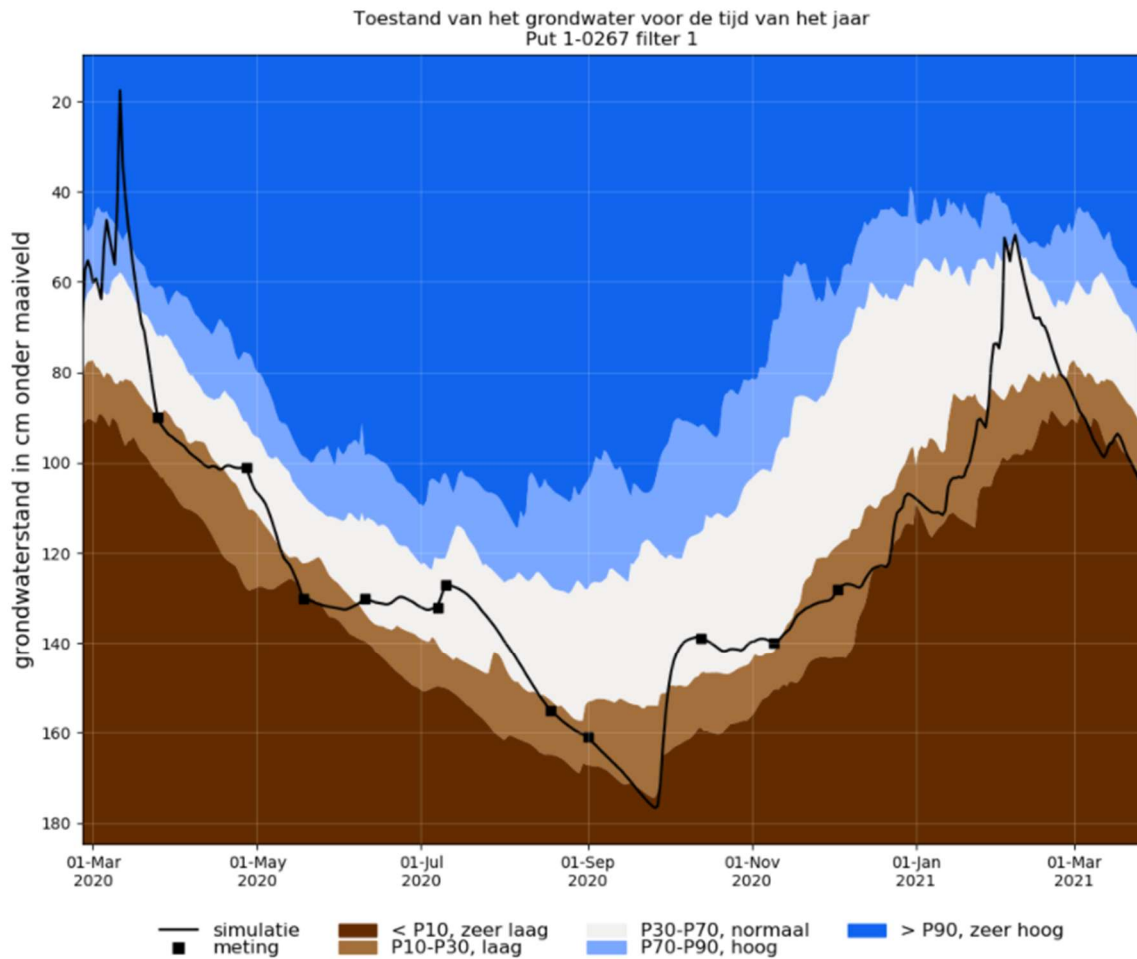


Gevolgen

Droogte uit zich door middel van lagere grondwaterstanden, wat op termijn ook leidt tot het droogvallen van beken en dalende afvoerdebieten van rivieren. Dit zagen we heel goed in het grondwaterpeil tussen 2020 en 2021 in het lokale meetpunt aan de Diepenbeek in Borsbeek. Dit is een nat gebied waar de grondwaterstand natuurlijk hoog ligt. In deze zone zagen we het afgelopen jaar relatief hoge grondwaterstanden voor de tijd van het jaar na natte periodes (zoals in februari 2020). Door de droge lente, zomer en herfst staat het grondwater echter nog steeds zeer laag. We zien dus zowel (korte) hoge pieken en langdurige dalen in de grondwaterstand.

Figuur 25: Toestand van het grondwater voor de tijd van het jaar (2020-2021) aan het meetpunt in Mortsel⁸²

⁸² (Databank Ondergrond Vlaanderen, 2021)



Lage grondwaterstanden leiden tot problemen voor het drinkwater. Vooral in de zomer kan dit leiden tot een drinkwatertekort, al is dit risico momenteel nog niet aan de orde.

Langdurige droogte treft ook de **recreatiesector** (door bv. blauwalgvervuiling). Droogte kan zorgen voor bodemverzakkingen en schade aan **infrastructuur en gebouwen**. Droogte kan ook leiden tot economische schade, vooral in **landbouwgebied**. Bepaalde gewassen zijn extra droogtegevoelig, zoals groenten, maïs en aardappelen. Ook heeft droogte impact op weidedieren, zowel qua voeding als qua dierenwelzijn. Droogte en warmte gaan immers vaak hand in hand. Bij droogte groeit het gras minder goed, waardoor de ruwvoederwinning in de problemen kan komen, zowel bij directe begrazing als

bij inkuilen.⁸³ Daarnaast leidt de lage waterstand tot een tijdelijk verbod op het oppompen van grondwater of oppervlaktewater (captatieverbod), wat ook tot lagere opbrengst leidt.

Algemeen genomen heeft droogte immers een negatieve impact op de **biodiversiteit**. Veel planten en bomen hebben te lijden onder de droogte, geraken daardoor verzwakt en zijn daardoor vatbaarder voor allerlei plaagsoorten. Allerlei waterafhankelijke diersoorten, vooral die soorten die niet of moeilijk kunnen uitwijken zoals vissen en amfibieën, hebben te lijden onder droogte en het droogvallen van poelen, vijvers en beken. Naast toenemende CO₂-emmissies, versnelt droogte in natte gebieden ook het composteringsproces waardoor veel nutriënten vrijkomen, eutrofiëring genaamd. Op zo'n plaatsen gaan vaak brandnetels en braamstruiken beginnen woekeren.

Lagere waterbeschikbaarheid zorgt ervoor dat rivieren in droge periodes minder watervoerend zijn, omdat er minder aanvoer is vanuit grondwaterstromingen. Dat betekent ook een **slechtere kwaliteit van oppervlaktewater** door verminderde verdunning van de vuilvracht, en dus hogere kosten bij zuivering van oppervlaktewater tot drinkwater.

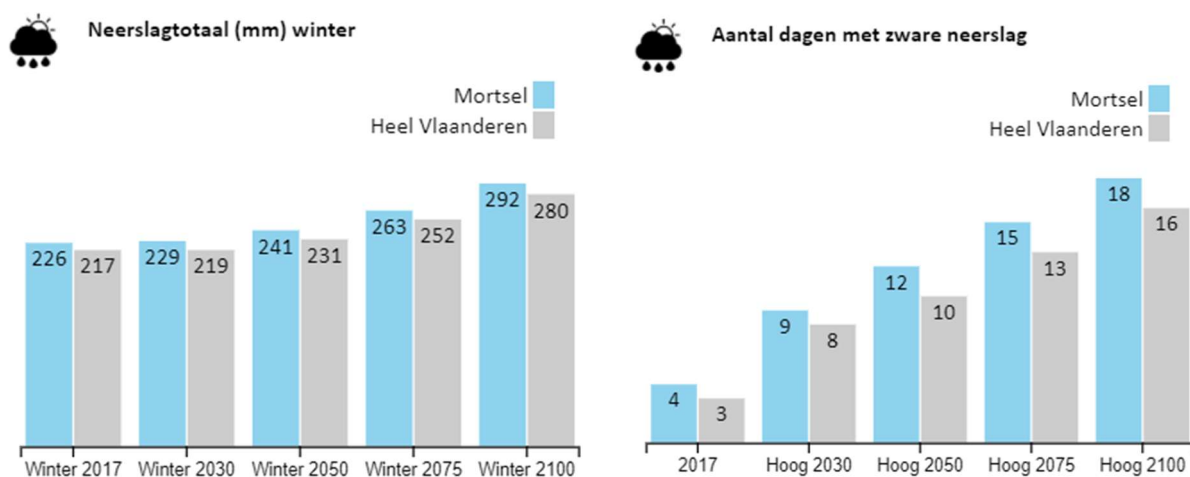
⁸³ Info van Dienst Landbouw en Plattelandsbeleid, Provincie Antwerpen

Overstromingen

Kans

Een stijgend risico op wateroverlast en droogte zijn twee zijdes van dezelfde medaille. Hoe de totale jaarlijkse neerslag evolueert is nog onduidelijk, maar we zien nu al wel dat de spreiding van de neerslag verandert. Dit leidt tot een stijgende kans op overstromingen. Primaire klimaateffecten die de kans op overstromingen vergroten:

- Het aantal dagen met zware neerslag ($>20 \text{ l/m}^2$ op een dag) neemt toe.
- Het aantal dagen met neerslag neemt af. Er zijn meer droge dagen waar het niet regent.
- De intensiteit van regenbuien neemt toe, vooral in het zomerhalfjaar
- De totale neerslaghoeveelheid in de wintermaanden stijgt significant.
- Figuur 26: Evolutes in neerslagpatronen door klimaatverandering⁸⁴



Blootstelling

Overstroming vanuit de waterlopen, de zogenaamde '**fluviale overstroming**' of **beek-overstroming**, komt het meest voor in het winterseizoen. Een goede manier om de kans op overstroming in een bepaald gebied weer te geven is de **watertoetskaart**⁸⁵. Ze geeft

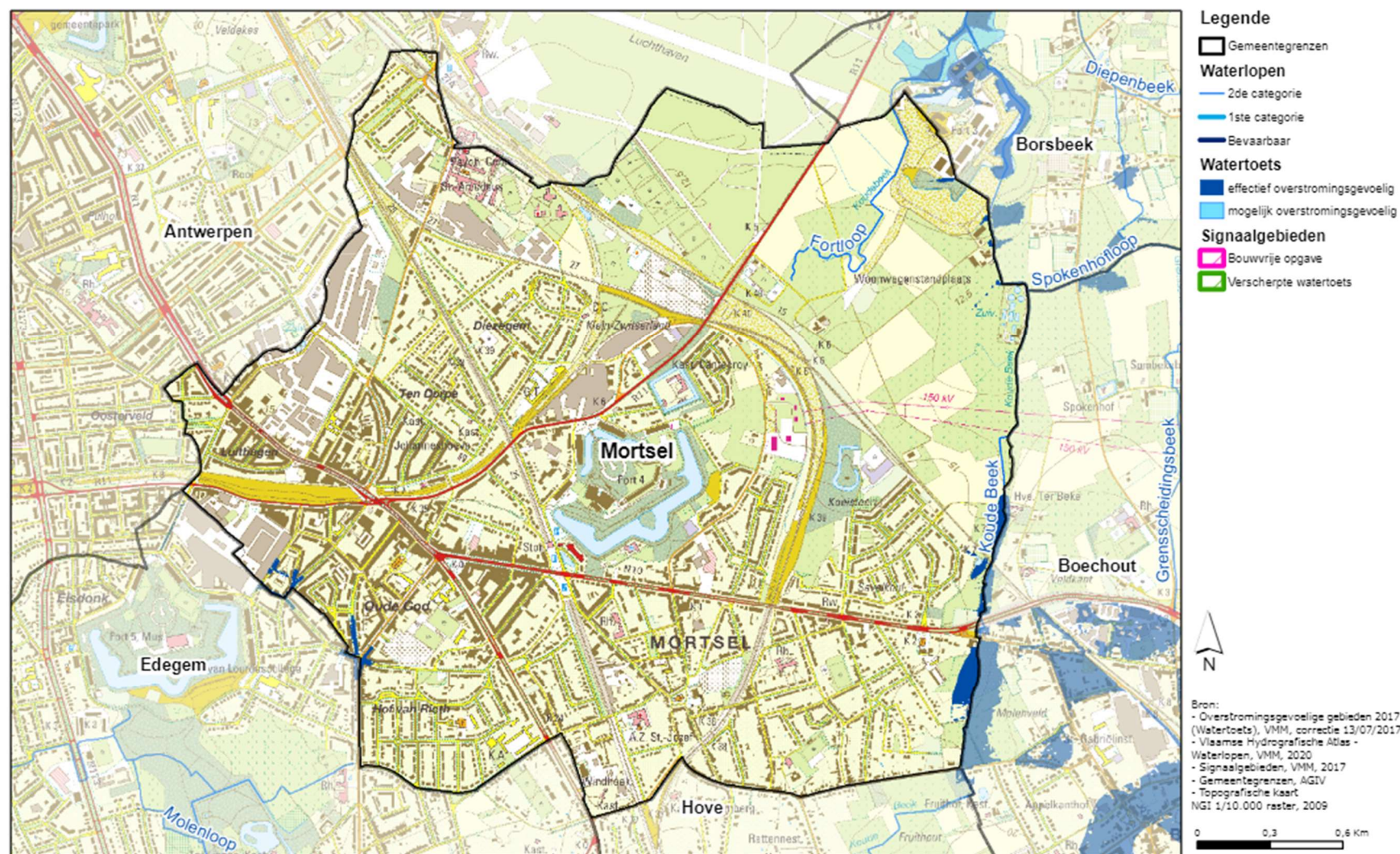
⁸⁴ (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

⁸⁵ In de loop van 2021 worden nieuwe overstromingsgevaarkaarten verwacht

een goed beeld over de overstromingsgevoeligheid die er nu reeds heerst, aan de hand van twee types overstromingsgebieden:

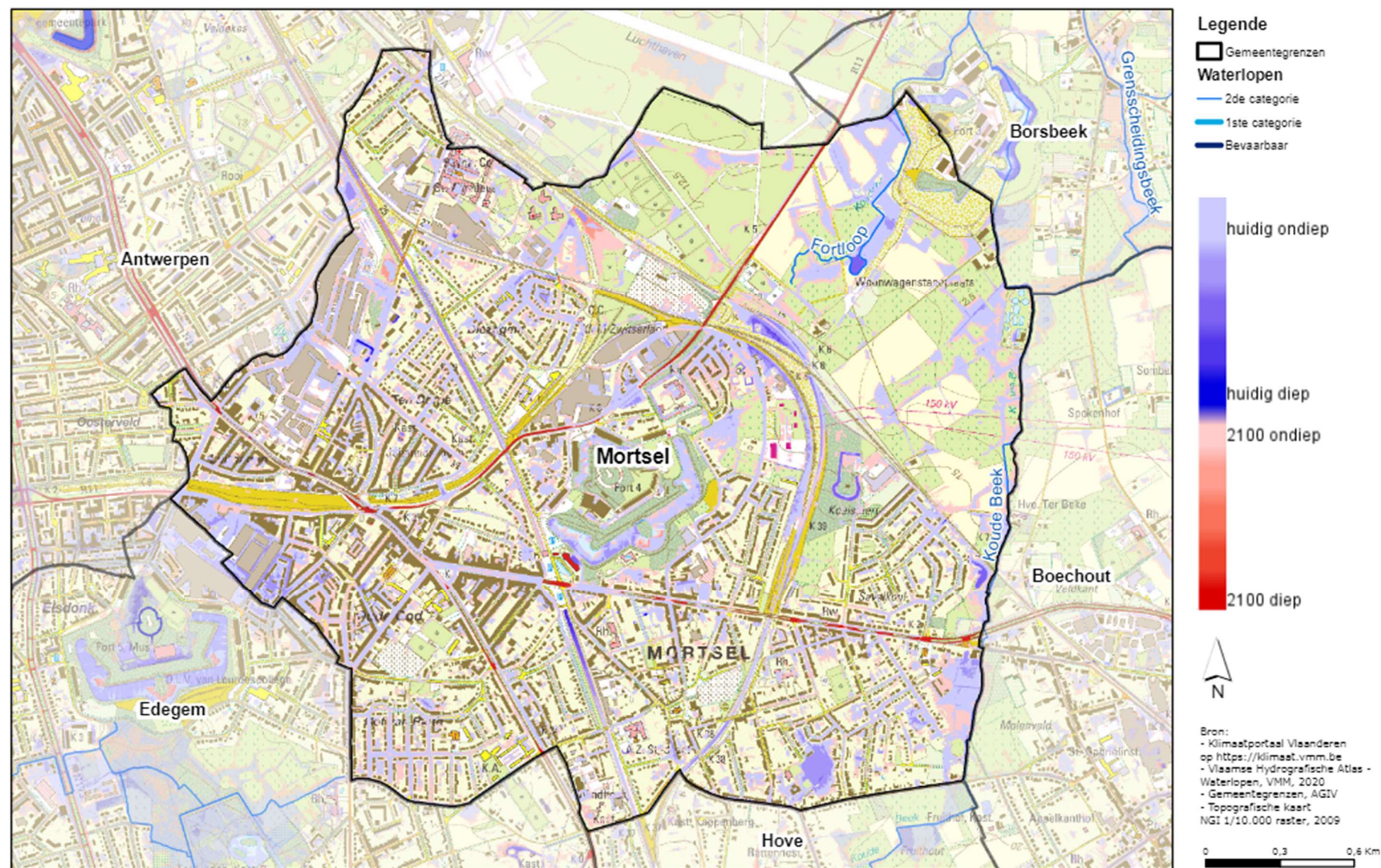
- **Effectief overstromingsgevoelige gebieden zijn** de recent overstroomde gebieden (ROG), gecorrigeerd op basis van de hoogteligging, aangevuld met de gemodelleerde overstromingsgebieden met middelgrote kans (d.w.z. een herhalingsperiode van 100 jaar).
- **Mogelijk overstromingsgevoelige gebieden** zijn de van nature overstroombare gebieden (NOG) met uitzondering van de zones die al geruime tijd (sinds de jaren '70 of eerder) bebouwd zijn.

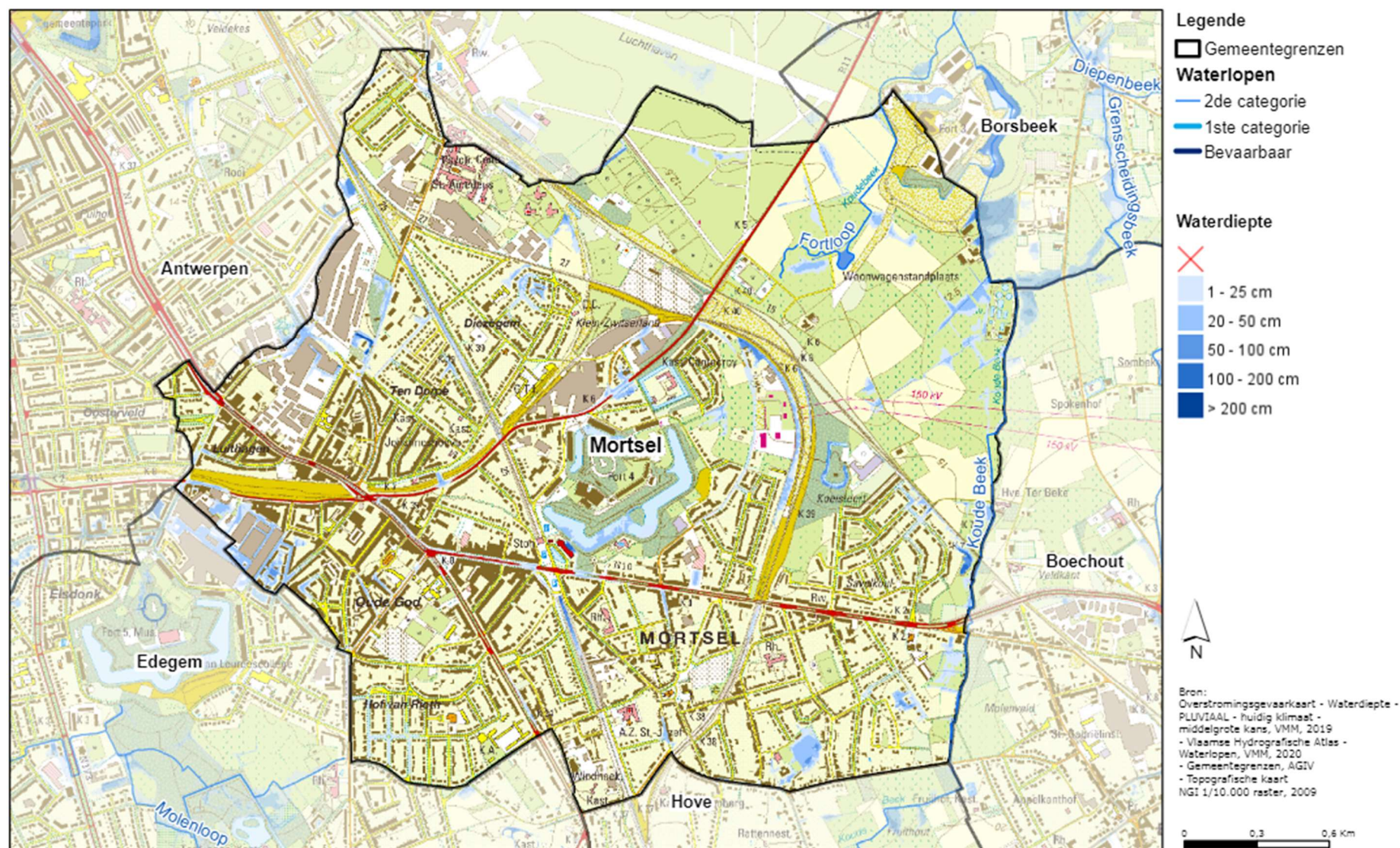
We zien op onderstaande kaart dat er enkele zones in Mortsel overstromingsgevoelig zijn, vooral rond de Koude Beek en in Oude God. 2,4% van de inwoners (620 mensen) woont in effectief overstromingsgevoelig gebied. De watertoetskaart hierboven maakt een onderscheid tussen effectief overstromingsgevoelige gebieden (donkerblauw) en mogelijk overstromingsgevoelige gebieden (lichtblauw). Dit geeft alleen overlast naarmate er ook getroffen zijn. Om dit te vermijden, moeten we valleigebieden zoveel mogelijk vrijwaren van bebouwing, zodat de rivier haar waterbergend vermogen ten volle kan waarmaken. Tevens schept dit kansen voor behoud en uitbreiding van draslanden (rietkragen, moerassen, moerasbossen en veengebieden), voor biodiversiteit en koolstofopslag. Overal in de lichtblauwe gebieden kan men op zoek gaan naar kansen om het water op te houden in de kleine haarvaatjes van het watersysteem, om droogte te voorkomen in de zomer.



Figuur 27: Watertoetskaart

Figuur 28: Aangroei overstroombaar gebied tegen 2100





Hoe gaan de overstromingsgevoelige gebieden evolueren in de toekomst? Bovenstaande kaart '**aangroei overstroombaar gebied**' uit het Klimaatportaal geeft daar meer informatie over. In rode tinten toont de kaart het gebied waar thans geen risico op laagfrequente overstroming is, maar in de toekomst wel volgens het hoog-impact-scenario. Men ziet dat het overstroombaar gebied in de toekomst nog kan uitbreiden. Men kan de kaart op het Klimaatportaal gebruiken om in te zoomen op andere gebieden en wijken in de stad. We zien dat de overstromingsgevoelige gebieden zich uitbreiden, maar ook dat de maximale overstromingsdiepte toeneemt. Bij sterke klimaatverandering is de verwachting dat piekafvoeren van rivieren en beken op bepaalde momenten kunnen gaan toeneemen tot wel 35%.¹ De terugkeerperiode van een overstroming die onder het huidige klimaat één keer om de 20 jaar voorkomt, zal bij sterke klimaatverandering ongeveer één keer om de 5 jaar kunnen voorkomen. Deze overstromingen kunnen vooral in de winter gebeuren.

In uitvoering van de Europese Overstromingsrichtlijn werden tegen eind 2019 **overstromingsgevaarkaarten** en overstromingsrisicokaarten opgemaakt op basis van statistische, hydrologische en hydrodynamische modellen. Deze kaarten zijn te raadplegen via www.waterinfo.be voor het huidige en toekomstige klimaat, en voor 3 kansscenario's kleine kans, middelgrote kans en grote kans op overstromingen, wat overeenkomt met extreme neerslag die om de 10 (T10), om de 100 (T100) of gemiddeld om de 1000 jaar plaatsvindt (T1000). De overstromingsgevaarkaarten zijn de kaarten die de 'fysische eigenschappen' van de overstromingen beschrijven zoals de overstromingscontouren, waterdieptes en stroomsnelheden². Pluviale overstromingsgevaarkaarten brengen de invloed van de rioleringsinfrastructuur tijdens intense neerslag in kaart. Hoe donkerder blauw, hoe dieper een zone onder water kan komen te staan (voor middelgrote kans = T100).

Ook in stedelijk gebied en dorpskernen zullen door de klimaatverstoring vaker overstromingen plaatsvinden, omdat de intensiteit van buien toeneemt. De meeste rioleringen zijn ontworpen om water af te voeren van buien die één keer om de 20 jaar voorkomen (T20). De neerslagintensiteit van buien neemt echter toe. Grote neerslaghoeveelheden op korte tijd kunnen lokaal wateroverlast veroorzaken, ook in de zomer door zogenaam-

¹ (Provincie Antwerpen, 2016)

² **Ongeldige bron opgegeven.**

de 'hitte-onweders'. Deze **riooloverstromingen** of zogenaamde '**pluviale overstromingen**' kunnen vooral voorkomen in gebieden met veel asfalt en beton en beperkte infiltratie- en afvoercapaciteit. De verharde oppervlakten nemen ook alsmaar toe.

Er zijn in Mortsel geen **signaalgebieden**. Het gaat om gebieden met een mogelijke tegenstrijdigheid tussen de huidige bestemmingsvoorschriften en de belangen van het watersysteem. Als na grondige analyse van een signaalgebied blijkt dat het risico op wateroverlast bij ontwikkelen van het gebied volgens de bestemming toeneemt, dan beslist de Vlaamse Regering tot een vervolgtraject voor dat gebied zoals een herbestemming naar natuur.

Gevolgen

Overstromingen zijn eigenlijk een natuurlijk fenomeen, maar de mens heeft het bodemgebruik hiervan losgekoppeld. Doordat decennia lang onze ruimtelijke ordening te weinig ruimte voorzag voor de waterlopen en veel waterlopen werden rechtgetrokken of ingebuisd, kan er veel schade ontstaan, waardoor de samenleving tijdelijk ontwricht kan raken. Overstromingen kunnen immers problematisch zijn voor **gebouwen, infrastructuur en voorzieningen**. Overstromingen kunnen daardoor heel wat maatschappelijke chaos en menselijk leed veroorzaken dat niet altijd in geld uit te drukken is.

In Mortsel wonen 620 inwoners (2,4% van de lokale bevolking) in recent overstroomde gebieden (cijfers 2017). Dit is lager dan het Vlaamse en provinciale gemiddelde. 7,3% van de gebouwen in Mortsel heeft een kleine kans om in de duizend jaar gevaarlijk te overstromen (70cm of dieper). Volgens het hoog-impact scenario kan dit stijgen naar 18,2%.¹ Dit is hoger dan het Vlaamse gemiddelde.

Overstromingen maken het lastig of onmogelijk om het **land te bewerken**. Dit kan leiden tot kortere groeiseizoenen en lagere opbrengsten. Ook overstromingen met water van slechte kwaliteit zijn een zorg voor vele landbouwers omwille van de strenge eisen rondom voedselveiligheid. Gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen spoelen weg bij overstromingen. Ziektes en plagen hebben meer kans om te ontstaan. In de veeteelt kunnen natte weiden leiden tot gezondheidsproblemen. Daarnaast kunnen stort- en hagelbuien schade aanbrengen aan gewassen en aan serres².

¹ (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

² (Provincie Antwerpen, 2016)

V. Bijlagen

Bijlage 1: Scope emissies klimaatdoelstelling

De klimaatdoelstelling en klimaatimpactanalyse van dit plan focussen op een deel van de broeikasgassen die worden uitgestoten op het grondgebied van de stad. Het gaat enerzijds over directe CO₂-emissies gerelateerd aan energieverbruik en -productie. Anderzijds gaat het over (indirecte) CO₂-emissies door de productie van elektriciteit, warmte of koude die wordt verbruikt in de stad.

- Grote energie-intensieve vestigingen (jaarlijks primair energiegebruik van minstens 0,5 PJ), productie-installaties van energie (>20MW) en de intra-Europese luchtvaart vallen onder het Europese systeem van verhandelbare emissierechten, het **Emissions Trading System (ETS)**. Ze maken geen deel uit van de nationale of lokale klimaatdoelstellingen. Zij hebben momenteel een ambitieuzere reductiedoelstelling dan de lidstaten, en deze emissies dalen ook sneller dan die van de sectoren die niet onder ETS vallen. Op het grondgebied van de stad Morselt bevindt zich 1 bedrijf dat onder ETS valt, Agfa Gevaert. Hier werd in 2018: 69.206 ton CO₂eq. uitgestoten. In Vlaanderen zijn deze emissies verantwoordelijk voor ongeveer 1/3^e van de territoriale uitstoot.
- De uitstoot van het goederenverkeer en personenvervoer op **autostrades** wordt tevens niet meegenomen.
- De uitstoot van **scheepvaart, luchtvaart en treinverkeer** wordt niet meegerekend omdat een lokale overheid hier weinig of geen invloed op heeft en er geen lokale data over beschikbaar zijn.
- De **niet-energetische emissies** van broeikasgassen zoals **methaan (CH₄) en lachgas (N₂O)** wordt niet meegerekend in de emissiecijfers, aangezien het Burgemeestersconvenant enkel op de energetische emissies focust. Deze uitstoot door de veeteelt en bodems wordt ingeschat op respectievelijk 2.207 ton CO₂-eq. en 2017 ton CO₂eq in onze stad.

- In de cijfers wordt de CO2-uitstoot gerelateerd aan het verbruik van **consumptiegoederen** (productie, transport, gebruik, recyclage, ...) niet opgenomen. Heel wat consumptiegoederen worden immers niet geproduceerd op het grondgebied van de stad. Ongeveer twee derde van de koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie gebeurt buiten Vlaanderen.¹
- De uitstoot van andere broeikasgassen zoals lachgas, methaan, roet en sterke fluorgassen tijdens industriële processen
- Emissies die gebeuren tijdens afvalverwerking.

Het niet opnemen van deze uitstoot in de broeikasgasinventaris betekent **niet dat we deze emissies zomaar willen negeren**. Tijdens de uitvoering van het klimaatactieplan zal er ook maximaal rekening gehouden worden met de impact van beslissingen, acties en maatregelen, die een invloed hebben op deze emissies.

Bijlage 2: Betrouwbaarheid cijfers klimaatimpact

Een **groene cel** wil zeggen dat het cijfer een nauwkeurige weerspiegeling van de lokale werkelijkheid geeft en dat de evolutie van het cijfer over de jaren heen toelaat om de impact van lokale inspanningen op te volgen. Een **oranje** kleur wijst op een cijfer dat een combinatie is van lokale metingen/tellingen en Vlaamse gegevens/parameters; het cijfer is een minder nauwkeurige weerspiegeling van de lokale werkelijkheid, maar de evolutie van het cijfer over de jaren heen staat desalniettemin toe een trend af te leiden en deze te koppelen aan lokale inspanningen. Een **rode** cel wil zeggen dat het cijfer is afgeleid van Vlaamse gegevens/parameters; het cijfer is geen nauwkeurige weerspiegeling van de lokale werkelijkheid – of hooguit toevallig; de evolutie van het cijfer over de jaren heen volgt de Vlaamse trend en is niet toe te wijzen aan lokale inspanningen. Een **grijze** cel wil zeggen dat deze bron van klimaatimpact niet van toepassing is op deze sector.

Tabel 16

	Aardgas	Aardolie (stookolie, benzine, diesel)	Steenkool	Elektriciteit	WKK- warmte	Groene stroom uit zon&wind	Groene warmte uit zonneboilers &warmtepompen	Bio- energie	Methaan- lachgas
Mobiliteit									
Woningen									
Tertiair									
Industrie (niet-ETS)									
Landbouw									
Openbaar vervoer									
Openbare ver- lichting									
Stedelijke or- ganisatie									

Bijlage 3: Overzichtstabel impact op sectoren

Tabel 17 : Overzicht mogelijke impact op sectoren in Mortsel¹

Kans op voorkomen : mogelijk – waarschijnlijk – zeker - onbekend

Gevolgniveau : Laag – matig – hoog – niet bekend

Tijds kader : KT = 0-5j, MLT = 5 – 15j, LT = >15j

De toenemende verhardingsgraad zorgt voor zowel een hitte-eilandeffect als een groter overstromingsrisico, met impact op gezondheid en gebouwen. Met heel doeltreffende maatregelen zal elk van de klimaatrisico's moeten worden aangepakt, echter niet voor elke probleem een aparte maatregel, maar wel door een geïntegreerde visie, en win-winoplossingen voor verschillende risico's. Voor adaptatie moet ruimte voorzien worden, die vaak niet direct voorhanden is. Herbestemming is één van de opties die vroeg in elk ruimtelijk planingsproces bekeken moet worden.

¹ Provinciaal Adaptatieplan

SECTOR	Verwachte gevolgen	Kans	Impact	Tijd
Gebouwen	Schade aan gebouwen door bodemverzakkingen veroorzaakt door droogte.	Waarschijnlijk	Matig	LT
	Schade, ontoegankelijkheid en onbewoonbaarheid door overstroming.	Mogelijk	Hoog	MLT
Transport	Schade aan (spoor-)wegen door hitte, verstoring scheepvaart door laag waterpeil	Waarschijnlijk	Hoog	KT
Energie en communicatie	Stijgende energievraag in de zomer voor koeling. Verminderde opbrengst zonnepanelen en zonneboilers door hitte.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Overstroming: Uitval van elektriciteit en nutsvoorzieningen	Mogelijk	Hoog	LT
Drinkwater	Verminderde drinkwaterbeschikbaarheid door grondwaterdaling (bron?)	Waarschijnlijk	Hoog	MLT
Afval	Meer zwerfvuil door meer recreanten in parken en bossen bij hitte.	Waarschijnlijk	Laag	KT
	Verstoorde afvalophaling in overstroomde wijken. Waterverontreiniging door afval- en verontreinigende stoffen van stort- en opslagplaatsen, alsook van verontreinigde bodems.	Mogelijk	Matig	LT
Landbouw en bosbouw	Hitte- en droogtestress bij vee, zowel qua voeding als qua dierenwelzijn. Opbrengstverliezen door hitte- en droogtestress en brandschade bij gewassen.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Opbrengstverliezen door korter groeiseizoen en moeilijke landbewerking bij wateroverlast. Overstromingen met vervuild water kunnen problemen geven voor voedselveiligheid.	Waarschijnlijk	Hoog	MLT
Milieu	Bij hitte, hogere kans op zomersmog ¹ Door droogvallen van vijvers, veengebieden ed. komt veel CO ₂ vrij (versnelt op die manier nog de klimaatverstoring). Door droogte neemt de concentratie verontreinigende stoffen en het risico op blauwalg toe in waterlopen en vijvers.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Waterverontreiniging door GPBV-installaties ² , en uitspoelen van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen bij wateroverlast.	Mogelijk	Matig	MLT

¹ Fotochemische smog of zomersmog kan ontstaan als het gedurende enkele dagen warm en zonnig is, en weinig wind. De grootste bronnen van vervuiling zijn auto's en elektriciteitscentrales, door koolstofmonoxide, stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen. Deze reageren met aanwezigheid van zonlicht en vormen daarbij een mengsel van schadelijke secundaire vervuilers. voornamelijk fijnstof en ozon (Wikipedia)

² installaties onderworpen aan de Europese wetgeving inzake Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging

Biodiversiteit	Biodiversiteit daalt door geschikt habitatverlies, gewijzigde omstandigheden, of te hoge concurrentie van invasieve exoten. Aantasting natuurwaarden door hitte, droogte en natuurbranden op gevoelige zandgronden. Vochtige graslanden, veengebieden en moeras(bos)sen worden zeldzaam. Toename van (insecten)plagen, verminderde vitaliteit van bomen. Hoger risico op stormschade en uitval bij verzwakte bomen. Ecosysteemdiensten komen in het gedrang bij hitte, droogte en wateroverlast.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
Gezondheid	Meer ziekenhuisopnames en overlijdens bij ouderen bij hitte en hoge ozonconcentraties. Nieuwe ziektes uit het zuiden, meer hooikoorts,...	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Bij overstroming risico op stress, angst, ziektes, hartritmestoornissen en depressies door maatschappelijke chaos, menselijk leed en druk op de financiële reserves, vooral bij kwetsbare groepen als ouderen, alleenstaande ouders en chronisch zieke mensen.	Mogelijk	Hoog	LT
Hulpdiensten	Bij overstroming geraken hulpdiensten moeilijk ter plaatse. Uitval van elektriciteit, telefonie en internet bemoeilijken sterk hun opdrachten.	Mogelijk	Hoog	LT
Toerisme en recreatie	Bij hitte, risico op te hoge recreatiedruk in kwetsbare gebieden. Extra toezicht nodig in parken en bossen o.a. vanwege brandrisico. Extra aanbod vereist voor buitenrecreatie in verkoelende omgeving. Bij langdurige droogte kan recreatieaanbod uitvallen door brand, blauwalgvergiftiging, vallende takken (door droogte laten sommige bomen zware takken vallen).	Waarschijnlijk	Matig	KT
	Ontoegankelijke recreatie-infrastructuur bij wateroverlast, bv. ondergelopen voetbalvelden.	Mogelijk	Laag	MLT
Economie	Verminderde arbeidsproductiviteit bij hitte door concentratieverlies, vermoeidheid en moeite om beslissingen te nemen. Extra kosten voor koeling goederen, producten en kantoren.	Waarschijnlijk	Matig	KT
	Gehinderde werking of toelevering bij overstroming.	Mogelijk	Hoog	LT

VI. Bibliografie

- Agentschap Binnenlands Bestuur. (2020). *Werken aan lokale klimaatactie*. Brussel: Vlaamse Overheid.
- Bossuyt, N. (2019, Oktober 3). *3 perioden van oversterfte tijdens de zomer van 2019*. Opgehaald van Sciensano: <https://www.sciensano.be/nl/pershoek/3-perioden-van-oversterfte-tijdens-de-zomer-van-2019>
- Boussemaere, P. (2018). *Tien klimaatacties die werken*. Leuven: Davidsfonds.
- Boussemaere, P., & Vicca, S. (2020, mei 25). *It's the end of the world as we know it*. Opgehaald van Global Change Ecology: <https://globalchangeecology.blog/2020/05/25/its-the-end-of-the-world-as-we-know-it/>
- Convenant of Mayors for Climate & Energy Europe. (2020). *Rapportagerichtlijnen*. Brussel: Convenant of Mayors for Climate & Energy Europe.
- Databank Ondergrond Vlaanderen. (2021). *DOV-verkenner*. Opgehaald van Databank Ondergrond Vlaanderen: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner&bm=6195ada7-05fe-483d-a1ba-4e630d0bb2d7>
- De Ridder, K., Couderé, K., Depoorter, M., Liekens, I., Pourria, X., Steinmetz, D., . . . Wouters, H. (2020). *Evaluation the socio-economic impact of climate change in Belgium*. Mol: VITO.
- Departement Kanselarij en Bestuur. (2018, December 20). *Bevolkingsvooruitzichten*. Opgehaald van Statistiek Vlaanderen: <https://www.statistiekvlaanderen.be/bevolkingsvooruitzichten#sources>
- Departement Omgeving. (2020). *Cijfers en statistieken*. Opgehaald van Milieuvriendelijke voertuigen: <https://www.milieuvriendelijkevoertuigen.be/cijfers-en-statistieken-0>
- Departement Omgeving. (2021). *Green Deal Eiwitshift op ons bord*. Opgehaald van <https://omgeving.vlaanderen.be/green-deal-eiwitshift>: <https://omgeving.vlaanderen.be/green-deal-eiwitshift>
- Departement Ruimte Vlaanderen. (2017). *Witboek beleidsplan ruimte Vlaanderen*. Brussel: Vlaamse Overheid.

- Dienst Klimaat. (2017, December 9). *85% van de Belgen beschouwt klimaatverandering als een probleem dat dringend aangepakt moet worden*. Opgehaald van Klimaat: <https://www.klimaat.be/nl-be/klimaatverandering/belgie/perceptie-van-de-belg>
- 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*. Genève: IPCC.
- Klok, Schaminée, Duyzen, & Steeneveld. (2012). *De stedelijke hitte-eilanden van Nederland in kaart gebracht*. Utrecht: TNO&Stichting Kennis voor Klimaat.
- KMI. (2021). *Klimaatatlas*. Opgehaald van KMI: <https://www.meteo.be/nl/klimaat/klimaatatlas>
- KMI. (2021). *Tendenzen waargenomen te Ukkel*. Opgehaald van Meteo: <https://www.meteo.be/nl/klimaat/klimaatverandering-in-belgie/klimaattrends-in-ukkel/luchttemperatuur/gemiddelde/jaarlyks>
- Lacoere, P., Hurtado, O. Z., Engelen, G., Cornelis, S., & Paelinck, M. (2021). *Rapport 2. Ruimtebeslag & Risico op bijkomend ruimtebeslag*. Gent: Onderzoeksconsortium DRUM & HOGENT.
- Mollen, F. H. (2018). *Betonrapport van de Vlaamse gemeenten en provincies*. Mechelen: Natuurpunt.
- OVAM. (2019). *Data huishoudelijke afval 2013-2018*. Opgehaald van OVAM: www.ovam.be
- Peel, Finlayson, & McMahon. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrological Earth System Sciences*, 1633-1644.
- Peeters, B. (2010, 10). *Waterbeschikbaarheid*. Opgehaald van Vlaamse Milieumaatschappij: <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/waterkwantiteit/waterverbruik-beschikbaarheid/waterbeschikbaarheid>
- Provincie Antwerpen & Buur. (2019). *Ruimtekompas*. Antwerpen: Provincie Antwerpen.
- Provincie Antwerpen. (2016). *Provinciaal Klimaatadaptatieplan*. Antwerpen: Provincie Antwerpen.
- Provincie Antwerpen. (2021). *Fietsbarometer 2020*. Antwerpen: Provincie Antwerpen.
- Provincie in Cijfers. (2019). *Klimaatrapport Hemiksem*. Brussel: VVP.

- Renson, I. (2019, 12 7). *We spelen met water*. Opgehaald van De Standaard: https://www.standaard.be/cnt/dmf20191208_04756786
- Ringland Academie; Straten Vol Leuven; De Universiteit Antwerpen; HIVA-KU Leuven. (2020). *Resultaten*. Opgehaald van Straatvinken: <https://straatvinken.be/resultaten/>
- Staes, J., & Meire, P. (2020). *Methodologie voor de opmaak van de watersysteemkaarten*. Antwerpen: Universiteit Antwerpen.
- Statbel. (2019, 11 26). *Bodembezetting volgens het kadasterregister*. Opgehaald van België in cijfers: <https://statbel.fgov.be/nl/themas/bouwen-wonen/bodembezetting-volgens-het-kadasterregister>
- Statbel. (2019). *Daling van de consumptie van rood vlees*. Brussel: Statbel.
- Statbel. (2020). *Aantal wagens per brandstoftype*. Opgehaald van Statbel: <https://statbel.fgov.be/nl/themas/mobiliteit/verkeer/voertuigenpark#panel-12>
- Statistiek Vlaanderen. (2018). *Jouw Gemeente in Cijfers*. Brussel: Agentschap Binnenlands Bestuur: Vlaamse Overheid.
- Statistiek Vlaanderen. (2018). *Vlaamse gemeentelijke demografische vooruitzichten 2018-2035*. Opgehaald van Statistiek Vlaanderen: <https://www.statistiekvlaanderen.be/nl/vlaamse-gemeentelijke-demografische-vooruitzicht>
- Statistiek Vlaanderen. (2019, April 4). *Verharding*. Opgehaald van Statistiek Vlaanderen: <https://www.statistiekvlaanderen.be/verharding>
- Vandevenne, F. (2018, Januari). *Eco-efficiëntie van de landbouw*. Opgehaald van Milieurapport: <https://www.milieurapport.be/sectoren/landbouw/sectorkenmerken/eco-efficientie-van-de-landbouw>
- VEA. (2017). *Gemeentelijke statistieken EPC-residentieel*. Brussel: VEA.
- VITO. (2019). *Broeikasgasinventaris Hemiksem 2017*. Opgehaald van Burgemeestersconvenant.
- VITO. (2019). *Maatregelentool*. Departement Omgeving.
- Vlaams Energie Agentschap. (2019, December 13). *Studiedag 5 jaar Renovatiepact. Vlaams renovatiestrategie 2050: de weg naar energiezuinige en koolstofarme gebouwen*. Opgehaald van Energiesparen:

<https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/studiedag%205%20jaar%20Renovatiepact%20-%20VEA.pdf>

Vlaams Energie en Klimaatagentschap. (2020, December). *Zonnepanelen in Antwerpen*. Opgehaald van <https://apps.energiesparen.be/energiekaart/provincies/antwerpen/zonnepanelen>

Vlaamse Milieu Maatschappij. (2020). Klimaatportaal Vlaanderen. Brussel. Opgehaald van vLAAMS.

Vlaamse Regering. (2019). *Algemeen kader voor de geïntegreerde nationale energie- en klimaatplannen*. Brussel: Vlaamse Overheid.

Vlaamse Regering. (2020). *Een Lokaal Energie- en Klimaatpact tussen de Vlaamse Regering en de Vlaamse steden en gemeenten*. Brussel: Vlaamse Overheid.

Vlaamse Regering. (2020). *Langetermijnstrategie voor de renovatie van Vlaamse gebouwen*. Brussel: Vlaamse Overheid.

Vrebos, D., Staes, J., Bennetsen, E., Broexkx, S., De Nocker, L., Gabriels, K., . . . Meire, P. (2017). *ECOPLAN-SE: Ruimtelijke analyse van ecosysteemdiensten in Vlaanderen, een Q-GIS plugin, Versie 1.0, 017-R202*. Antwerpen: Universiteit Antwerpen.

