

# klimaatplan 2021-2030



## Documentbeschrijving

### Titel

Klimaatplan Horebeke

### Auteurs

Laure Van Medegael (Zero Emission Solutions)

Kato Schoeters (Sumaqua)

### Studie uitgevoerd in opdracht van

Gemeente Horebeke en Provincie Oost-Vlaanderen

### Offertenummer

6062019083

### Publicatiedatum

Januari 2021

### Foto's schutbladen (in volgorde)

Tom Broekaert, Philippe Dejaeger, Rosalie De Beil, Philippe Dejaeger, Christian De Grootte, Christian De Grootte, Riet Lenaert

### Vragen in verband met dit rapport

Voor vragen in verband met dit rapport kan u contact opnemen met de projectcoördinator Anneleen Demey ([anneleen.demey@oost-vlaanderen.be](mailto:anneleen.demey@oost-vlaanderen.be)), medewerker klimaat van SOLVA ([stien.de.cock@solva.be](mailto:stien.de.cock@solva.be)) of de uitvoerders van de studie ([alex.polfliet@zeroemissionsolutions.com](mailto:alex.polfliet@zeroemissionsolutions.com) en [kato.schoeters@sumaqua.be](mailto:kato.schoeters@sumaqua.be)).

# Woord vooraf

Op 27.05.2019 ondertekende de gemeente Horebeke het Burgemeestersconvenant voor Klimaat en Energie. Hiermee engageerde Horebeke zich om tegen 2030 de CO<sub>2</sub>-uitstoot te reduceren met minstens 40% t.o.v. het referentiejaar 2011 (mitigatie). Horebeke engageert zich ook om maatregelen te nemen om de negatieve effecten van de klimaatverandering - zoals wateroverlast, droogte, hitte, erosie en verlies aan biodiversiteit- tegen te gaan (adaptatie). Naast het mitigatieplan voor onze gemeente, dat er moet voor zorgen dat de Horebeekse CO<sub>2</sub>-uitstoot drastisch daalt, kan u in dit document het adaptatieplan terugvinden.

Het gestelde doel tegen 2030 is slechts een tussenstap op weg naar een klimaatneutrale maatschappij tegen 2050.

Zoals we weten laten de effecten van het veranderende klimaat laten zich steeds meer voelen, ook in onze gemeente. Denk maar aan het toegenomen aantal overstromingen, hittegolven en de lange periodes van droogte, waar we tijdens de laatste jaren meermaals mee geconfronteerd werden. Dergelijke toestanden leiden niet enkel tot economische verliezen in de landbouw en andere sectoren, maar ze berokkenen ook schade aan onze natuur en onze mensen! Tijdens de zomer 2021 werd Wallonië getroffen door rampzalige overstromingen. Stel je voor dat dergelijke neerslagzone boven Horebeke was blijven slepen...

Het is als bestuur onze ambitie om, naast de reductie van de Horebeekse CO<sub>2</sub>-uitstoot, een antwoord te bieden op die extreme fenomenen die in de toekomst alleen maar vaker zullen voorkomen en nog extremer zullen worden. Wachten met reageren op de effecten van de klimaatverandering tot deze onhoudbaar zijn, leidt enkel tot grotere risico's én hogere kosten voor de maatschappij.

Het klimaatplan van Horebeke bevat heel wat acties en maatregelen, waarmee we de CO<sub>2</sub>-uitstoot kunnen verminderen en ons kunnen wapenen tegen de uitdagingen die op ons afkomen. Dit zal geen makkelijke opdracht worden, maar de investeringen die we nu en in de toekomst zullen moeten uitvoeren, zijn noodzakelijk om de levenskwaliteit in onze gemeente te behouden en te verbeteren. Deze acties zullen bijdragen tot een nog duurzamere gemeente!

De gemeente heeft alleszins niet stil gezeten en is al bezig met het uitvoeren van dit plan. Elk nieuw project wordt vorm gegeven zodat we de effecten van de klimaatopwarming kunnen milderen.

In 2021 ondertekende de gemeente alvast het Riviercontract waarbij er samengewerkt wordt aan een duurzame vermindering van de overstromingsrisico's in het stroomgebied van de Zwalmbeek.

Horebeke ondertekende ook het Lokaal Energie- en Klimaatpact waardoor de gemeente tot 2030 op subsidies mag rekenen om vier doelstellingen – in verband met water, energie, mobiliteit en vergroening – uit te voeren die zijn opgenomen in het pact.

In 2022 zal het hemelwaterplan worden afgerond en zal de gemeente Horebeke deel uitmaken van het project 'Zuid-Oost-Vlaanderen renoveert' zodat alle particuliere woningeigenaars kosteloos op een uitgebreid renovatieadvies kunnen rekenen met indien gewenst ook renovatiebegeleiding en ontzorging.

Een klimaatbestendig Horebeke kan de gemeente echter niet alleen realiseren. Om dit plan te doen slagen zal een samenwerking moeten worden opgezet tussen inwoners, landbouwers, ondernemers, scholen, verenigingen, adviesraden en zoveel meer. Dit plan zal over meerdere legislaturen moeten worden uitgevoerd. Het is een grote opdracht, maar we zijn er van overtuigd dat we samen erg mooie resultaten zullen boeken die er alleen maar zullen voor zorgen dat het aangenamer vertoeven wordt in onze mooie gemeente.

Voor de realisatie van ons klimaatplan konden we rekenen op de inbreng van de gemeente, het bestuur, diverse organisaties en verenigingen en betrokken inwoners. Dit gebeurde onder deskundige begeleiding van de provincie Oost-Vlaanderen, het studiebureau Zero Emission Solutions en het studiebureau Sumaqua. We willen hen allen bijzonder bedanken voor hun inbreng, inzichten en inspanningen.

# Management Summary

Klimaatverandering zal een grote impact hebben op onze maatschappij en de ecosystemen rondom. Het is dus van belang om actie te ondernemen om klimaatverandering en de gevolgen ervan zoveel mogelijk te beperken. De gemeenteraad van Horebeke keurde de ondertekening van het Europese Burgemeestersconvenant goed. De gemeente engageert zich daarmee tot een vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot op haar grondgebied met minstens 40 % tegen 2030 en het uitvoeren van een adaptatiebeleid. Adaptatie omvat de aanpassingen aan natuurlijke en menselijke systemen om ze weerbaarder te maken tegen de impacts en gevaren van klimaatverandering.

In het kader van het adaptatieluik van het Europese Burgemeestersconvenant heeft de gemeente het voorliggende klimaatplan laten opstellen. Het bevat een gedeelte rond mitigatie, het zogenaamde Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), en een gedeelte rond adaptatie.

Dit rapport is het eindresultaat van een participatief traject dat de gemeente doorliep, in samenwerking met de dienst milieubeleidsplanning van de provincie Oost-Vlaanderen. In dit traject werden zowel de gemeente, de burgers en een aantal lokale en regionale experts betrokken. Zo werd een klimaatteam in het leven geroepen waaraan de gemeente deelnam. Ook werden thematische werkgroepen georganiseerd rond de thema's 'gebouwen', 'mobiliteit' en 'adaptatie'. Hierop werden ook externe partners en experts verwelkomd. Tot slot ook werd een klimaattafel georganiseerd waarop de hele gemeente werd uitgenodigd (inwoners, middenveld, landbouwers, e.a.).

Hieronder volgt een korte samenvatting (management summary) van de belangrijkste onderdelen van zowel het mitigatie- als het adaptatieplan.

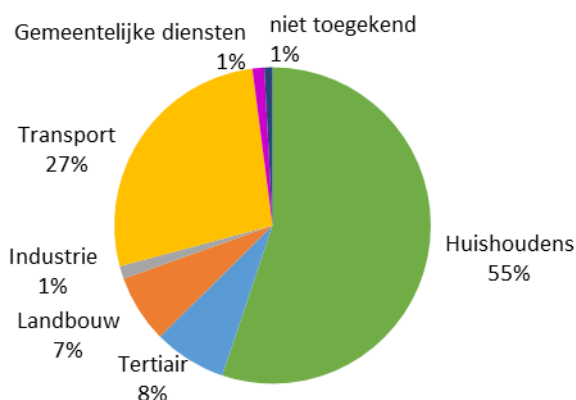
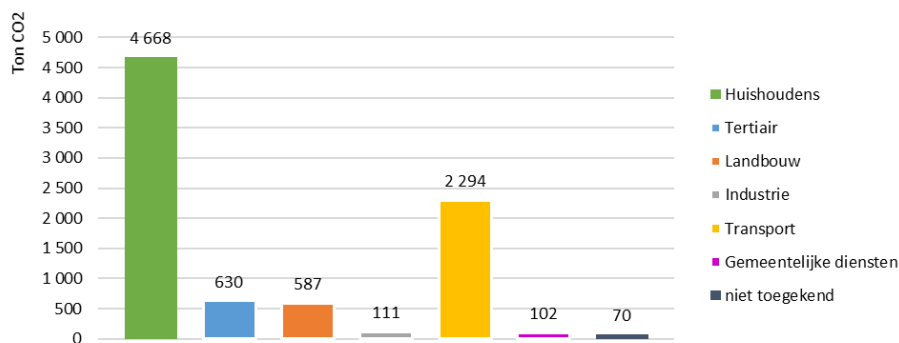
## Mitigatieplan

### CO<sub>2</sub>-NULMETING

In 2011 werd op het grondgebied van de gemeente Horebeke **8,5 kton CO<sub>2</sub>** (8.464 ton CO<sub>2</sub>) uitgestoten.

Indien men deze uitstoot zou willen compenseren door bosaanplant, dan heeft men 0,27 keer de gehele oppervlakte van de gemeente Horebeke nodig.

In de verdeling van de uitstoot (uitgedrukt in ton CO<sub>2</sub>) neemt de sector van de huishoudens het grootste aandeel voor zijn rekening: 55% voor verwarming, sanitair warm water en het elektriciteitsverbruik in woningen. Daarna volgen de sector transport (27%) en de sector tertiair (8% van de uitstoot). De uitstoot van de landbouw is 7%. De uitstoot van de industrie (1%) en van de gemeentelijke diensten (1%) is eerder beperkt.



Grafiek 1: De CO2-uitstoot per sector in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

## DOELSTELLING

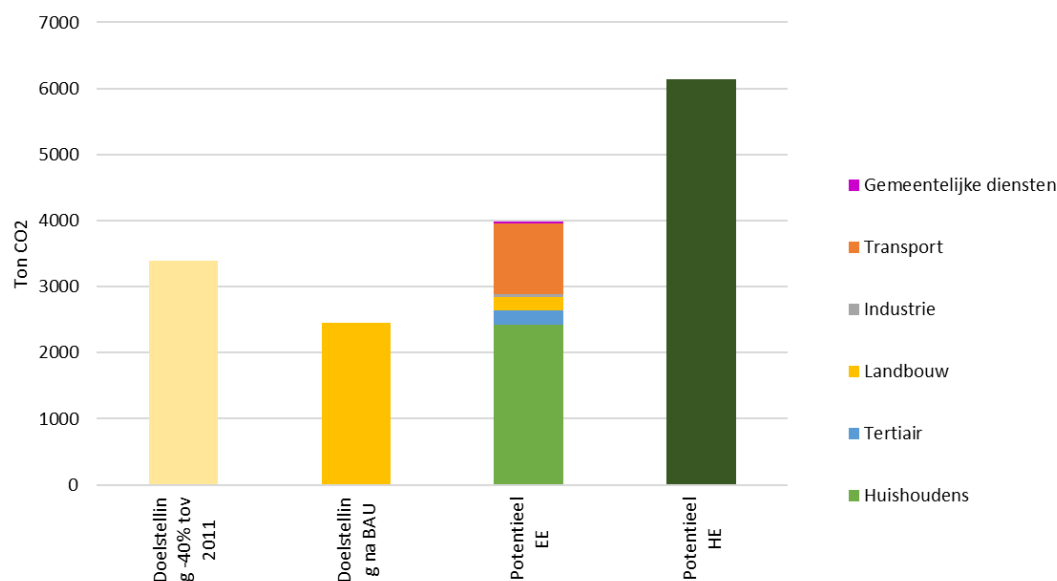
Een daling van 40% van de totale uitstoot ten opzichte van 2011 komt overeen met een beoogde besparing van 3.386 ton CO<sub>2</sub>. Om deze doelstelling te behalen worden hieronder verschillende scenario's uitgewerkt.

## SCENARIO'S

De onderstaande scenario's geven weer wat het technisch besparingspotentieel door energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik zou kunnen zijn en wat mogelijk is op het vlak van hernieuwbare energie. De resultaten worden samengebracht in onderstaande grafiek.

Het theoretisch reductiepotentieel door energiebesparende maatregelen bedraagt 3.989 ton CO<sub>2</sub> of -47% t.o.v. 2011. Het potentieel aan hernieuwbare energie om op korte, middellange en lange termijn de CO<sub>2</sub>-uitstoot verder te verminderen 6.143 ton CO<sub>2</sub> of -73% t.o.v. 2011.

Door in te zetten op zowel energiebesparing en hernieuwbare energie, is de doelstelling van het Burgemeestersconvenant haalbaar.



Grafiek 2: doelstelling, Doelstelling na Business-as-usual scenario (BAU), technisch reductie potentieel energiebesparing (EE) en hernieuwbare energie (HE)

## MAATREGELEN

Met de maatregelen opgenomen in dit plan wil de gemeente Horebeke een CO<sub>2</sub> -besparing van 3.434 CO<sub>2</sub> realiseren of 40,6% van de uitstoot in 2011. Om deze doelstelling te halen wordt ingezet op zowel energiebesparing en -efficiëntie als hernieuwbare energie.

De maatregelen beschreven in dit klimaatplan zijn onder te verdelen onder de categorieën: huishoudens, tertiair, industrie, landbouw, transport, de gemeente als organisatie. De volledige lijst maatregelen is terug te vinden in de actietabel.

## Adaptatieplan

### RISICO'S EN KWETSBAARHEDEN

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



Figuur 1: Overzicht van de belangrijkste klimaatimpacts voor Horebeke

## ADAPTATIEMAATREGELEN

Om de impacts van klimaatverandering zo goed mogelijk op te vangen is het van belang om nu reeds gerichte klimaatadaptatiemaatregelen te treffen. Het klimaatadaptatieplan gaat uit van “no-regret” maatregelen: maatregelen waar we later sowieso geen spijt van krijgen. Dit zijn maatregelen die ook in het huidige klimaat hun effectiviteit en nut kunnen bewijzen, en in functie van de werkelijke evolutie



van klimaatverandering nog aangepast of uitgebreid kunnen worden. Bij voorkeur gebeurt dit met behulp van een groot aantal kleinschalige maatregelen en natuurlijke oplossingen.

In hoofdstuk 7 worden de verschillende concepten die kunnen helpen om de gevolgen van klimaatverandering te beperken en die die toepasbaar zijn binnen Horebeke besproken. Dit wordt gedaan aan de hand van vijf sectoren, waarbij voor elke sector dieper ingegaan wordt op de mogelijkheden. Deze vijf sectoren zijn:

Inrichting  
openbaar domein



Inrichting private  
percelen



Klimaatbestendige  
landbouw



Klimaatrobuuste  
natuurgebieden



Waterbeheer  
en open ruimte beleid



## ACTIEPLAN

Het actieplan omvat een 35-tal concrete maatregelen die de gemeente Horebeke in deze en de volgende legislaturen kan ondernemen. Acties afkomstig van het hemelwaterplan en het riviercontract zijn hier mee in vervat. Het doel van dit actieplan is het verminderen van de negatieve impacts van klimaatverandering en het verder uitbouwen van de sterke elementen in de gemeente. Deze acties gaan breder dan louter “ruimtelijke” of “fysieke” ingrepen. Het actieplan focust bijvoorbeeld ook op het sensibiliseren en betrekken van burgers, beleidsingrepen, het opzetten van partnerships en het opdoen van specifieke kennis.

De verschillende actiepunten zijn onderverdeeld in vijf pijlers of actiedomeinen:

Klimaatrobuuste landbouw

Duurzaam waterbeheer

Communicatie, sensibilisering  
en partnerships



Vergroenen

Overkoepelende acties



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

# Inhoudstafel

Woord vooraf .....	i
Management Summary.....	iii
Mitigatieplan .....	iii
Adaptatieplan .....	v
<b>1 Naar een klimaatgezonde gemeente .....</b>	<b>2</b>
1.1 Inleiding .....	2
1.2 Doelstelling .....	2
1.3 Aanpak en leeswijzer .....	3
1.3.1 Mitigatieplan .....	3
1.3.2 Adaptatieplan .....	3
<b>2 CO2-NULMETING (BASELINE EMISSION INVENTORY).....</b>	<b>4</b>
2.1 De energiegerelateerde CO2-uitstoot in 2011 .....	4
2.2 Hernieuwbare energie in 2011 .....	9
2.3 De CO2-uitstoot van 2011 uitgesplitst per sector .....	10
2.3.1 Huishoudens .....	10
2.3.2 Tertiair .....	18
2.3.3 Landbouw .....	20
2.3.4 Industrie .....	22
2.3.5 Transport.....	24
2.3.6 Gemeentelijke diensten.....	27
2.4 Van 2011 tot vandaag .....	29
<b>3 SCENARIO'S VOOR DE TOEKOMST.....</b>	<b>34</b>

3.1	Business as usual 2030	35
3.2	Potentieel voor energie-efficiëntie	36
1.1.1	Huishoudens.....	37
3.2.1	Transport.....	38
3.2.2	Tertiair/Industrie/Landbouw.....	39
3.3	Potentieel aan hernieuwbare en duurzame energie	41
3.3.1	Potentieel zon .....	43
3.3.2	Potentieel wind .....	45
3.3.3	Potentieel biomassa .....	45
3.3.4	Potentieel warmtepompen en warmtepompboilers .....	46
3.3.5	Potentieel restwarmte en warmtenetten .....	47
3.4	Conclusies uit de scenario's	49
<b>4</b>	<b>KLIMAATMITIGATIEPLAN .....</b>	<b>50</b>
4.1	De gemeente Horebeke als klimaatgezonde organisatie	50
4.1.1	De gemeentelijke gebouwen .....	51
4.1.2	Gemeentelijke mobiliteit.....	51
4.1.3	Openbare verlichting.....	52
4.1.4	Duurzame aankopen.....	52
4.2	Huishoudens	53
4.3	Tertiaire sector en industrie	55
4.4	Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie	56
4.5	Transport	58
4.6	Landbouw	59
4.7	Algemeen	60
4.8	Samenvatting	61
<b>5</b>	<b>Welke impact heeft klimaatverandering op Horebeke? .....</b>	<b>64</b>

5.1	Inleiding	64
5.2	Klimaattoestanden	70
5.3	Wateroverlast	71
5.3.1	Overstromingen rivieren .....	72
5.3.2	Pluviale wateroverlast .....	74
5.3.3	Impacts .....	77
5.4	Droogte	78
5.4.1	Prognose neerslagtekort .....	78
5.4.2	Impacts .....	80
5.5	Hitte	84
5.5.1	Prognose .....	85
5.5.2	Impacts .....	85
5.6	Samengevat	89
<b>6</b>	<b>Noden en kansen .....</b>	<b>91</b>
6.1	Verharding en riolering	91
6.1.1	Hoeveelheid verharding .....	91
6.1.2	Verharding per perceel .....	92
6.2	Hoeveelheid groen	95
6.2.1	Groennorm ANB .....	95
6.2.2	Groen in tuinen .....	97
6.3	Landbouw	98
6.3.1	Water delen .....	99
<b>7</b>	<b>Adaptatiemaatregelen .....</b>	<b>101</b>
7.1	Principes en concepten	101
7.1.1	Adaptatieprincipes .....	101
7.2	Inrichting openbaar domein	103
7.2.1	Hemelwaterbeheer .....	103

7.2.2	Versterken van het groenblauwe netwerk.....	110
7.2.3	Draagvlak verhogen.....	112
7.2.4	Rol van de ruimtelijke ordening.....	113
7.3	Inrichting private percelen	114
7.3.1	Hemelwaterbeheer.....	114
7.3.2	Inrichting tuinen.....	116
7.3.3	Hittestress tegengaan.....	117
7.3.4	Klimaatgezonde scholen.....	119
7.3.5	Klimaatgezonde zorginstellingen.....	120
7.3.6	Inspiratie en tools.....	121
7.4	Klimaatbestendige landbouw	121
7.4.1	Waterbeheersing.....	122
7.4.2	Aangepaste technieken.....	124
7.5	Klimaatrobuuste natuurgebieden	127
7.5.1	Natuurversterking.....	127
7.5.2	Natuurverbinding.....	128
7.6	Waterbeheer en open ruimte beleid	130
<b>8</b>	<b>Actieplan.....</b>	<b>133</b>
8.1	Klimaatrobuuste landbouw	135
8.1.1	Erosie.....	137
8.2	Duurzaam waterbeheer	139
8.3	Communicatie, sensibilisering en partnerships	142
8.3.1	Inwoners.....	142
8.3.2	Partnerships.....	143
8.4	Vergroenen	145
8.4.1	Open ruimte.....	145
8.4.2	Bebouwde ruimte.....	146
8.5	Overkoepelende acties	148

<b>Bijlagen .....</b>	<b>151</b>
<b>Bijlage 1: Emissiefactoren .....</b>	<b>151</b>
Brandstoffen.....	151
Elektriciteit.....	151
<b>Bijlage 2: Toelichting BAU-scenario .....</b>	<b>153</b>
Huishoudens .....	153
Transport.....	153
Tertiair .....	154
Industrie .....	154
Overige sectoren .....	154
<b>Bijlage 3: Technische verduidelijkingen bij risico- en kwetsbaarheidsanalyses .....</b>	<b>155</b>
Wat is klimaatverandering? .....	155
De toekomst voorspellen: klimaatmodellen en -scenario's.....	157
Interpretatie resultaten klimaatmodellen.....	159
Neerslagafstromingsmodellen .....	160
<b>Referenties .....</b>	<b>163</b>





# 1 Naar een klimaatgezonde gemeente

## 1.1 Inleiding

De opwarming van de aarde, door een 'versterkt' broeikaseffect, is één van de meest prangende actuele milieuproblemen die onze samenleving voor grote uitdagingen plaatst. Duurzame oplossingen vragen immers om (1) een omkeer in de stijgende uitstoot van broeikasgassen, (2) een drastische verandering in onze manier van wonen, werken, consumeren, vervoeren en ontspannen en (3) het onder controle houden van de bevolkingstoename. Want de strijd tegen de klimaatwijziging heeft alles te maken met hoe we omgaan met energie, grondstoffen en ruimte, nu en in de toekomst.

De gevolgen van de klimaatwijziging zijn nu al voelbaar en zullen uiteindelijk iedere wereldburger treffen door extreem weer, voedselonzekerheid en/of overstromingen. De eerste slachtoffers zijn volgens het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) niet alleen de meest kwetsbare bevolkingsgroepen in het Zuiden. Ook hier in de gemeente Horebeke zullen de gevolgen voelbaar zijn (IPCC 2014<sup>1</sup>).

De uitdaging waarvoor we staan, is tweeledig:

(1) bestrijden van de klimaatwijziging door het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen of 'mitigatie'. Hierbij spelen energiebesparing, inzet van hernieuwbare energiebronnen en CO<sub>2</sub>-opslag een belangrijke rol. Het zal daarnaast nodig zijn om CO<sub>2</sub> uit de lucht te halen via bijvoorbeeld bebossing.

(2) voorbereiden op de veranderende omstandigheden en de negatieve effecten van de klimaatwijziging die is ingezet of 'adaptatie'.

De Provincie maakt werk van een klimaatgezond Oost-Vlaanderen en streeft naar klimaatneutraliteit en klimaatbestendigheid tegen 2050. De Provincie wil dit samen met de steden en gemeenten doen en is officieel erkend als territoriaal coördinator van het Burgemeestersconvenant. Ook de gemeente Horebeke engageerde zich om mee te stappen in dit verhaal en deel te nemen aan de regionale klimaatsamenwerking.

## 1.2 Doelstelling

De gemeente Horebeke wil de leefbaarheid op haar grondgebied nu en in de toekomst vergroten met een kwalitatief klimaatbeleid.

De gemeente Horebeke wil haar bijdrage aan de klimaatwijziging sterk verminderen en zal de uitstoot van broeikasgassen terugdringen. De gemeente Horebeke engageert zich om minstens 40 % minder CO<sub>2</sub> uit te stoten op het grondgebied tegen 2030 ten opzichte van 2011. Hiervoor stelt de gemeente Horebeke dit klimaatplan op.

De gemeente Horebeke wil ook klimaatbestendig worden en zal aanvullend op de acties in dit plan, ook acties ondernemen om negatieve effecten van de klimaatwijziging op het grondgebied van de gemeente Horebeke maximaal te temperen. Hiervoor wordt ook een risico en kwetsbaarheidsanalyse en een actieplan uitgewerkt.

---

<sup>1</sup> Assessment Report 5, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014

## 1.3 Aanpak en leeswijzer

### 1.3.1 Mitigatieplan

Het mitigatieplan bestaat uit drie delen.

- **Hoofdstuk 2** bestudeert de CO<sub>2</sub>-nulmeting. Deze nulmeting brengt het energieverbruik en de hiermee gepaard gaande uitstoot van CO<sub>2</sub> in kaart voor het referentiejaar 2011. De uitstoot wordt sector per sector overlopen. Op die manier wordt becijferd welke inspanningen de gemeente Horebeke moet leveren om de ambities van het burgemeestersconvenant te behalen.
- **Hoofdstuk 3** beschrijft een aantal scenario's voor de toekomstige CO<sub>2</sub>-uitstoot. Hierin wordt een 'business as usual'-scenario berekend waarmee de uitstoot ingeschat wordt, indien er geen bijkomende acties worden ondernomen. Daarnaast worden inschattingen gemaakt van 1) het technisch besparingspotentieel door energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik; en 2) het potentieel van maatregelen ter productie van hernieuwbare energie.
- **Hoofdstuk 4** omvat het klimaatmitigatieplan met een groot aantal acties die zijn onderverdeeld naar de verschillende sectoren: 1) De gemeente Horebeke, 2) Huishoudens, 3) Tertiaire sector, 4) Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie, 5) Transport, 6) Industrie, 7) Landbouw en 8) Algemene acties.

### 1.3.2 Adaptatieplan

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

- **Hoofdstuk 5** bespreekt de te verwachten klimaatverandering en gevolgen op niveau van de gemeente Horebeke. Er wordt hierbij gekeken naar wateroverlast, droogte en hitte.
- **Hoofdstuk 6** bekijkt de noden en de kansen in de gemeente Horebeke. Deze analyse geeft een idee van de nodige omvang, de geschikte types en de prioritaire locaties van adaptatiemaatregelen binnen de gemeente. Ook laat het toe om opportuniteiten te identificeren.
- **Hoofdstuk 7** gaat dieper in op de mogelijke adaptatiemaatregelen die in Horebeke kunnen gerealiseerd worden. Telkens worden de belangrijkste concepten aangehaald, de uitvoering besproken en een beoordeling gegeven van de effectiviteit van de maatregel.
- **Hoofdstuk 8** is het klimaatadaptatieplan met een 35-tal acties. Deze acties zijn onderverdeeld in de domeinen (1) "Ontharden en vergroenen bebouwd gebied", (2) "Versterken van de open ruimte", (3) "Klimaatrobuuste landbouw", (4) "Duurzaam waterbeheer" en (5) "Communicatie, sensibilisering en partnerships".

## 2 CO<sub>2</sub>-NULMETING (BASELINE EMISSION INVENTORY)

Deze nulmeting brengt het energieverbruik en de hiermee gepaard gaande uitstoot van CO<sub>2</sub> in kaart voor het referentiejaar 2011.

Deze nulmeting<sup>2</sup> geeft een beeld van de energiegerelateerde uitstoot, uitgedrukt in ton CO<sub>2</sub><sup>3</sup>:

- directe CO<sub>2</sub>-emissies gerelateerd aan het **verbruik van brandstof** op het grondgebied van de gemeente in gebouwen, toestellen/voorzieningen/industriële installaties en door transport;
- (indirecte) CO<sub>2</sub>-emissies door de **productie van elektriciteit, warmte of koude** die wordt verbruikt in de gemeente (ongeacht de locatie van productie).

De uitstoot wordt sector per sector overlopen (zie 2.3).

### 2.1 De energiegerelateerde CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2011

De totale energiegerelateerde CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gemeente in 2011 was gelijk aan **8,5 kton CO<sub>2</sub> (8.464 ton CO<sub>2</sub>)** of 1,3 ton CO<sub>2</sub> per inwoner. Indien we deze uitstoot zouden moeten compenseren door bosaanplant, dan hebben we **0,27** keer de gehele oppervlakte van de gemeente nodig.

De sector van de huishoudens is verantwoordelijk voor meer dan de helft van de uitstoot, het transport voor bijna een derde. Voor deze twee sectoren zijn gerichte maatregelen nodig.

82,7% van de CO<sub>2</sub> uitstoot is afkomstig uit de rechtstreekse verbranding van fossiele brandstoffen voor warmte of transport, 17,3% is afkomstig van het elektriciteitsverbruik.

Het aandeel van hernieuwbare brandstoffen in het totale verbruik is erg beperkt tot 8,5% van het totale verbruik. De uitdaging om af te stappen van fossiele brandstoffen is zeer groot.

In de verdeling van de uitstoot (uitgedrukt in ton CO<sub>2</sub>) neemt de sector van de huishoudens het grootste aandeel voor zijn rekening: 55% voor verwarming, sanitair warm water en het

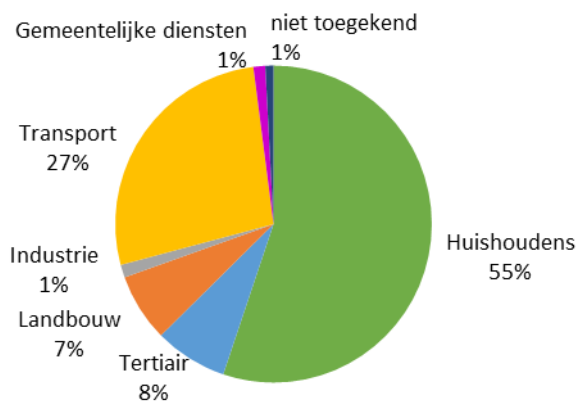
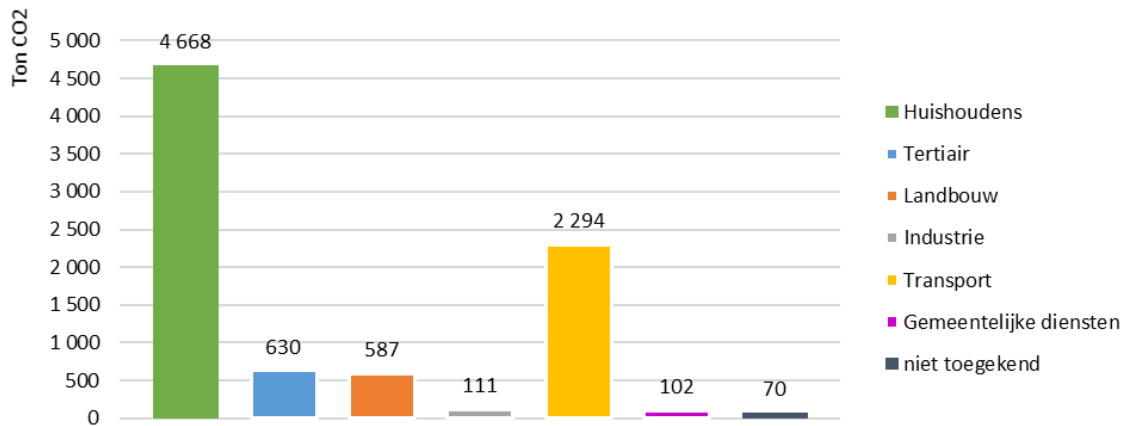
---

<sup>2</sup> VITO, de Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek heeft in opdracht van de Vlaamse overheid in 2013 een nulmeting-tool ontwikkeld voor alle Vlaamse steden en gemeenten waarmee een nulmeting op uniforme wijze kan uitgevoerd worden. Jaarlijks worden de gegevens ter beschikking gesteld door de Vlaamse Overheid. Deze gegevens werden aangevuld voor de gemeente. Deze analyse is gebaseerd op de cijfers van 2011 beschikbaar op 01/01/2021.

<sup>3</sup> Wat meten we niet? Niet-energiegebonden CO<sub>2</sub>-uitstoot en de uitstoot van andere broeikasgassen zoals lachgas en methaan of roet en sterke fluorgassen. Ook de uitstoot op autosnelwegen en ETS-bedrijven (die onder het Europees Emissiehandelssysteem vallen) werden niet mee opgenomen in deze meting gezien deze Vlaamse en Europese bevoegdheid zijn (niet van toepassing in deze gemeente).

elektriciteitsverbruik in woningen. Daarna volgen de sector transport (27%) en de sector tertiair (8% van de uitstoot). De uitstoot van de landbouw is 7%. De uitstoot van de industrie (1%) en van de gemeentelijke diensten (1%) is eerder beperkt.

Grafiek 1 geeft een overzicht van de energie gerelateerde CO<sub>2</sub>-uitstoot per sector.



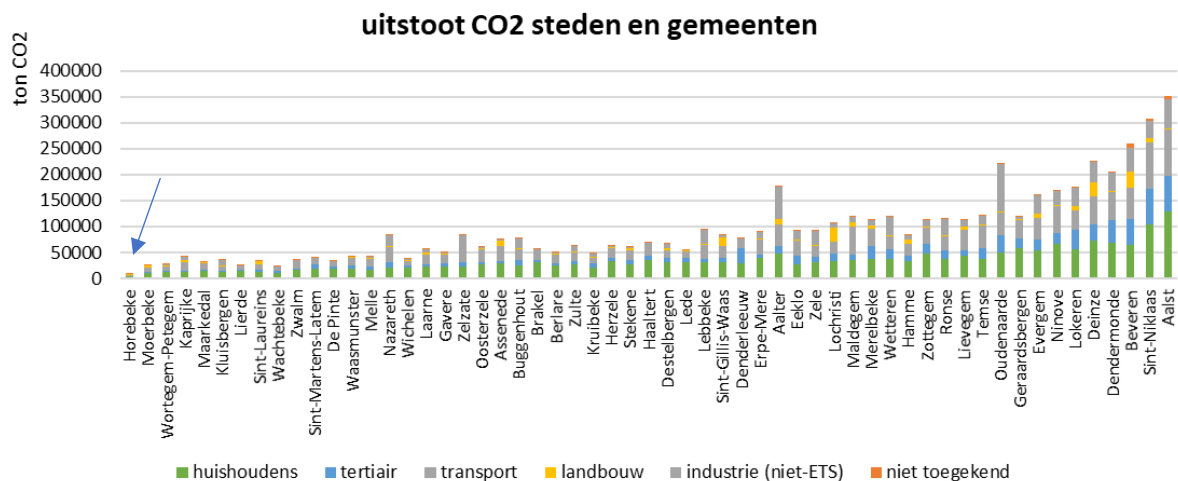
Grafiek 1: De CO<sub>2</sub>-uitstoot per sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

In Tabel 1 wordt de verdeling gegeven van zowel het energieverbruik (in MWh), als de broeikasgasemissies (in ton CO<sub>2</sub>) per sector.

Tabel 1: Het verbruik en de uitstoot per sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Sector	Verbruik (MWh)		Emissies (Ton CO <sub>2</sub> )	
	Verbruik	Percentage	Emissies	Percentage
Huishoudens	21 481	58%	4 668	55%
Tertiair	3 203	9%	663	8%
Landbouw	2 281	6%	587	7%
Industrie	514	1%	111	1%
Transport	9 068	24%	2 294	27%
Gemeentelijke diensten	418	1%	102	1%
niet toegekend	338	1%	70	1%
<b>TOTAAL</b>	<b>37 146</b>		<b>8 464</b>	

De uitstoot van de gemeente kan (ter illustratie) worden geplaatst naast de uitstoot van andere gemeenten en steden van Oost-Vlaanderen (zie Grafiek 2: De CO<sub>2</sub>-uitstoot (2011) per sector voor de steden en gemeenten in Oost-Vlaanderen, gerangschikt volgens aantal inwoners). Omwille van de omvang en het unieke karakter van de gemeente is het moeilijk de uitstoot te vergelijken met andere gemeenten uit Oost-Vlaanderen, maar voldoet het wel aan de verwachtingen van een kleine uitgestrekte gemeente.



Grafiek 2: De CO<sub>2</sub>-uitstoot (2011) per sector voor de steden en gemeenten in Oost-Vlaanderen, gerangschikt volgens aantal inwoners - Bron: Departement Omgeving/Vito

In Tabel 2 wordt het energieverbruik per energiedrager en per sector weergegeven. We onderscheiden elektriciteit, warmte (vb. product uit een warmtekrachtkoppelinginstallaties), fossiele en hernieuwbare brandstoffen (vb. hout, biodiesel, warmtepompen). In gemeente Horebeke werd er geen warmte geproduceerd vb. aan de hand van warmtekrachtkoppelinginstallaties.

Tabel 2: Het verbruik per energiedrager en per sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Totaal (MWh)	Elektriciteit	Warmte	Fossiele brandstoffen	Hernieuwbare brandstoffen	Totaal
Huishoudens	4 075	0	14 689	2 717	21 481
Tertiair	1 919	0	1 105	41	3 064
Landbouw	421	0	1 861	0	2 281
Industrie	290	0	214	10	514
Transport	0	0	8 691	377	9 068
Gemeentebestuur	157	0	260	0	418
	234	0	105	0	338
<b>TOTAAL</b>	<b>6 939</b>	<b>0</b>	<b>26 923</b>	<b>3 145</b>	<b>37 007</b>
	19%	0%	73%	8,5%	

Op basis van emissiefactoren zijn de verbruiken omgezet in een bepaalde CO<sub>2</sub>-uitstoot. De emissiefactor voor elektriciteit is gebaseerd op de netto elektriciteitsproductie van België in het jaar 2011<sup>4</sup> aangepast aan de lokale situatie. Voor het verbruik van hernieuwbare energie wordt aangenomen dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot nul is. In Tabel 3 wordt de verdeling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot per energiedrager en per sector weergegeven.

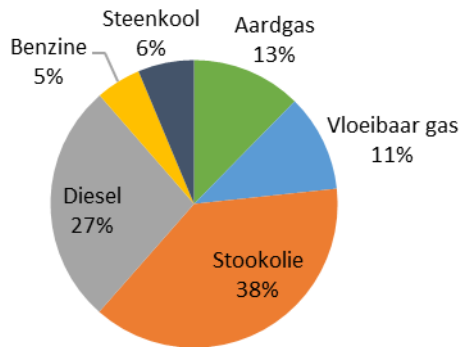
Tabel 3: De uitstoot per energiedrager per sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Totaal (Ton CO <sub>2</sub> )	Elektriciteit	Warmte	Fossiel	Totaal
Huishoudens	855	0	3 813	4 668
Tertiair	403	0	231	634
Landbouw	88	0	499	587
Industrie	61	0	50	111
Transport	0	0	2 294	2 294
Gemeentebestuur	33	0	69	102
Niet toegekend	49	0	21	70
<b>TOTAAL</b>	<b>1 457</b>	<b>0</b>	<b>6 978</b>	<b>8 434</b>
	17,3%	0,0%	82,7%	

<sup>4</sup> De nationale emissiefactor voor elektriciteit is aangepast naar een lokale emissiefactor rekening houdend met de hoeveelheid lokaal geproduceerde stroom: als de hoeveelheid geproduceerde groene stroom toeneemt, daalt de emissiefactor en dus de uitstoot voor eenzelfde hoeveelheid afgenomen stroom.

Grafiek 3 toont dat stookolie en diesel de meest verbruikte fossiele brandstoffen zijn, maar het aard- en vloeibaar gasverbruik neemt ook nog een substantieel aandeel in. Ook steenkool wordt nog steeds, zij het beperkt, gebruikt. Steenkool stoot bij verbranding 0,35 ton CO<sub>2</sub>/MWh uit, wat hoger ligt dan bij verbranding van stookolie (0,27 ton CO<sub>2</sub>/MWh) en veel hoger dan bij de verbranding van aardgas (0,2 ton CO<sub>2</sub>/MWh). Dit komt onder andere door de lagere efficiëntie van installaties op steenkool. Diesel wordt bijna 5 keer vaker gebruikt dan benzine in de sector transport.

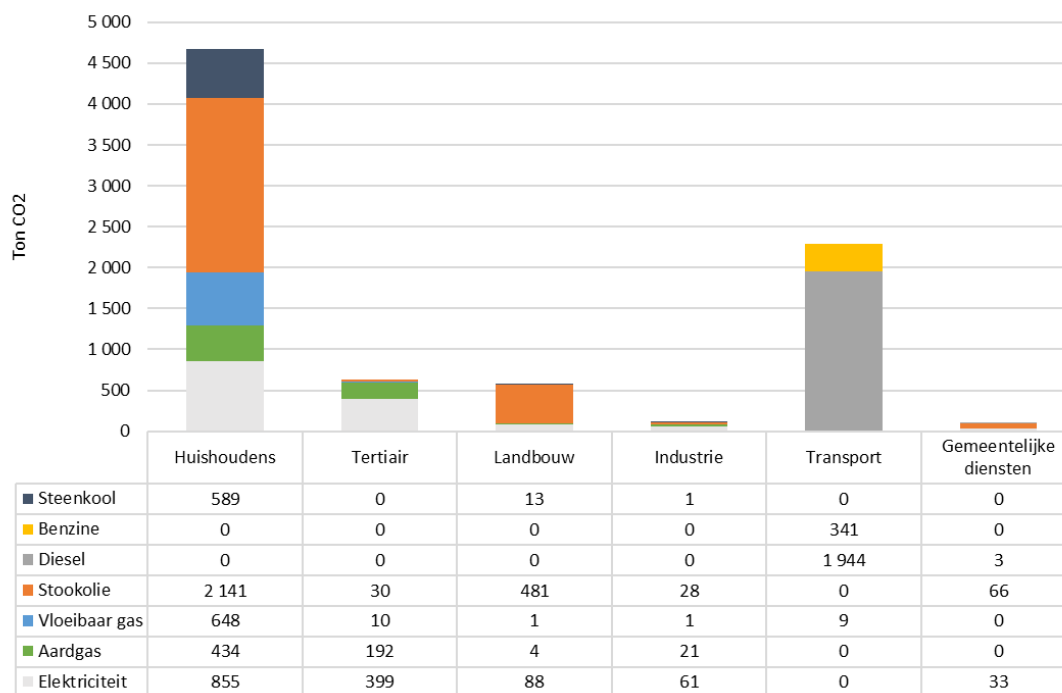
### Verdeling verbruik fossiele brandstoffen



Grafiek 3: Verdeling verbruik fossiele brandstoffen in 2011– Bron: Departement Omgeving/Vito

**De totale CO<sub>2</sub>-uitstoot bedraagt 8.464 ton CO<sub>2</sub>.** 82,7% is afkomstig uit de rechtstreekse verbranding van fossiele brandstoffen voor warmte of transport, 17,3% is afkomstig van het elektriciteitsverbruik en de daarbij horende CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Een gedetailleerde overzicht van de CO<sub>2</sub>-emissies wordt, in functie van de brandstof, weergegeven Grafiek 4. Opvallend is hier het relatief grote aandeel stookolie bij de sector huishoudens. Let wel op: enkel de verbruiken van aardgas en elektriciteit zijn exact gekend, voor de andere brandstoffen gaat het om inschattingen door VITO op basis van Vlaamse cijfers.



Grafiek 4: De uitstoot per brandstof per sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

## 2.2 Hernieuwbare energie in 2011

Het totale **energieverbruik** is in 2011 gelijk aan 37.146 MWh. **8,5%** hiervan is **hernieuwbare energie** afkomstig van hernieuwbare **brandstoffen, zonneboilers en warmtepompen**. Het verbruik van de lokaal geproduceerde (groene) stroom wordt hier niet meegerekend.

**571 MWh wordt lokaal geproduceerd**, hoofdzakelijk (maar niet uitsluitend) met zonnepanelen. Dit komt overeen met **1,5%** van het totale energieverbruik.

Van het totale **energieverbruik** zijnde 37.146 MWh, is **8,5% hernieuwbare energie** afkomstig van hernieuwbare brandstoffen. Denk hierbij aan de verbranding van (lokaal) hout of pellets, het gebruik van biobrandstoffen bij transport en hernieuwbare warmte uit zonneboilers en warmtepompen.

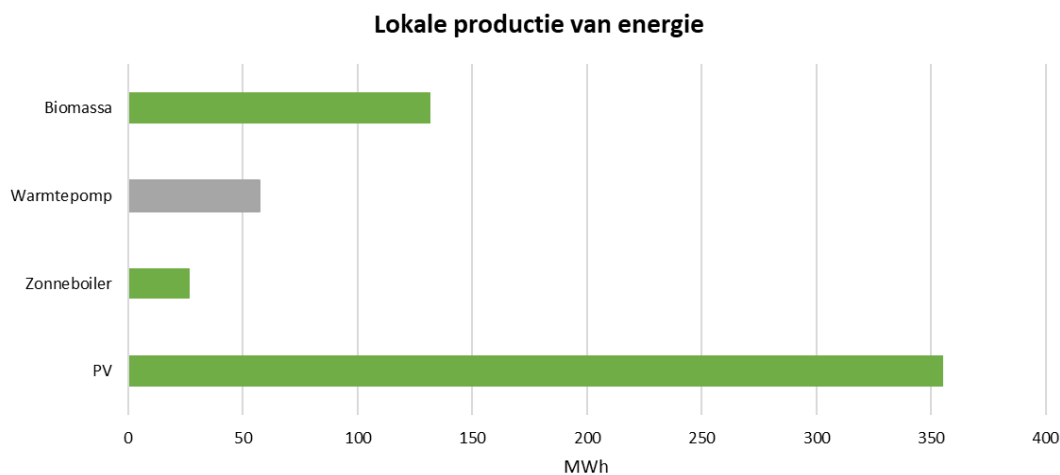
In de gemeente wordt ook energie lokaal **geproduceerd** (via installaties < 20MW), zijnde 2.849 MWh al dan niet uit hernieuwbare bronnen:

- 571 MWh wordt lokaal geproduceerd met zonnepanelen (355 MWh), biomassa installaties (132 MWh), warmtepompen (57 MWh) en zonneboilers (27 MWh).
- Dit komt overeen met **1,5% van het totale energieverbruik**
- In 2011 waren er 17 zonneboilers en 3 warmtepompen geïnstalleerd bij de huishoudens. 2,2% van de huishoudens heeft een zonneboiler en 0,4% van de huishoudens heeft een warmtepomp. In 2011 werden er geen zonneboilers of warmtepompen gebruikt door de tertiaire sector.<sup>5</sup>
- In 2011 was er 579 kWp aan fotovoltaïsche installaties < 10 kWp geïnstalleerd en 81 kWp door installaties > 10kW<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen warmtepompen en zonneboilers bij tertiair, landbouw en industrie. Deze worden bij tertiair in rekening gebracht.

<sup>6</sup> Bron: Website VREG





Grafiek 5: De lokale productie van energie in 2011 (groen = hernieuwbaar) – Bron: Departement Omgeving/Vito

## 2.3 De CO<sub>2</sub>-uitstoot van 2011 uitgesplitst per sector

### 2.3.1 Huishoudens

Sector huishoudens: Uitstoot van **4,7 kton CO<sub>2</sub>** (4.668 ton CO<sub>2</sub>) in 2011 of 55%.

De CO<sub>2</sub>-uitstoot per huishouden ligt hoog (6,1 ton CO<sub>2</sub> per huishouden in 2011) in vergelijking met het gemiddelde in de Provincie Oost-Vlaanderen (4,04 ton).

Stookolie is goed voor 46% van de uitstoot, elektriciteit voor 18%, vloeibaar gas 13,9% en aardgas voor 9%. In 2011 was steenkool verantwoordelijk voor 12,6% van de uitstoot.

Voor **verwarming** is stookolie de meest verbruikte brandstof (47%), ook aardgas (19%) neemt toch een substantieel aandeel in, net als elektriciteit (15% verwarmt op elektriciteit). In 2011 verwarmt 8% met steenkool.

Uitdagingen op vlak van huishoudens:

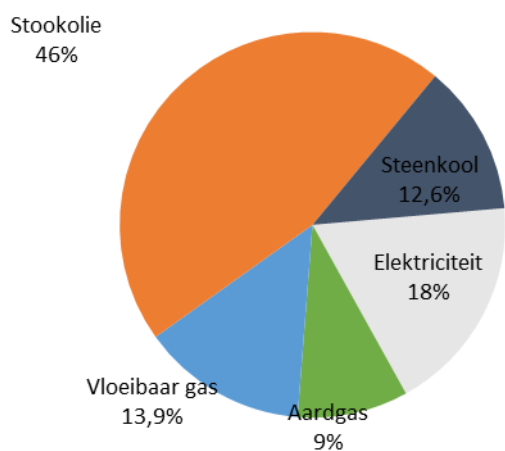
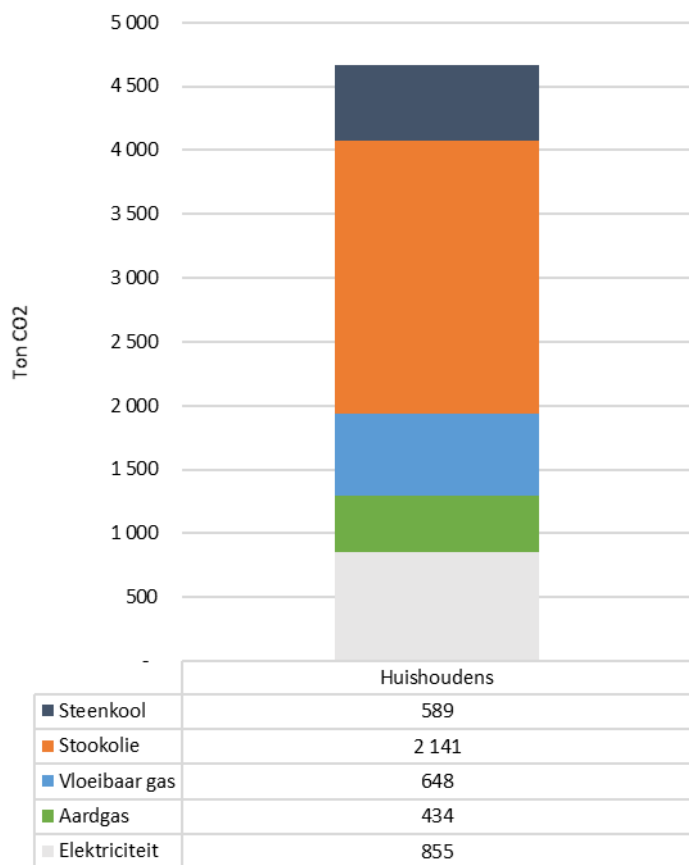
- Meer dan de helft van de woongebouwen is relatief oud, van voor 1970. 91% van de gebouwen is halfopen of open bebouwd. Dit gebouwenbestand verbruikt veel energie voor een basiscomfort, vraagt dus grote investeringen voor **energierenovatie** (isolatie van de gebouwschil, efficiënte verwarmingsystemen) én gedragsverandering.
- Het aandeel van fossiele brandstoffen is hoog, zeker in vergelijking met de rest van de provincie en Vlaanderen in het algemeen. Ook het aandeel van elektrische verwarming is hoog. De **omschakeling naar groene warmte** (de inzet van zonnewarmte, omgevingswarmte en externe

warmtelevering) is een grote uitdaging voor de gemeente, prioritair in die woningen waar vandaag nog steenkool en stookolie worden ingezet.

- Bijkomende **productie van groene stroom** en **duurzame warmte** is noodzakelijk
- De bijsturing van het **woonsysteem** naar woningen die minder ruimte, energie en materialen in beslag nemen is een voorwaarde

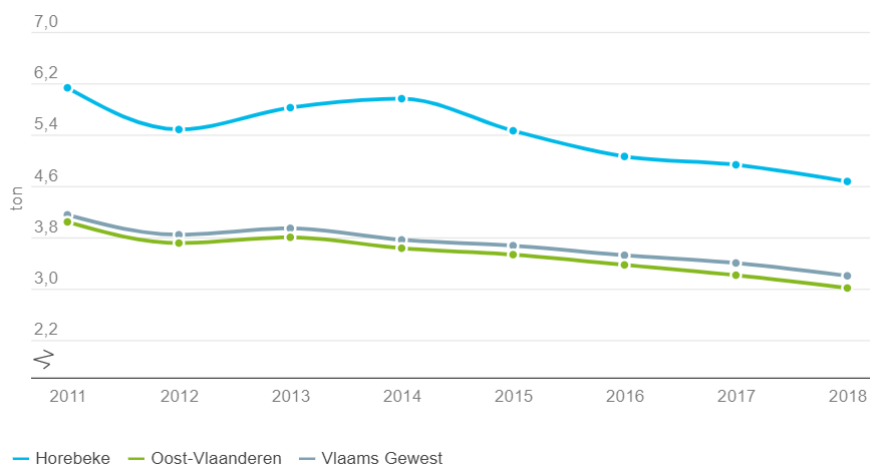
Het verbruik van de huishoudens omvat het verbruik van brandstoffen en elektriciteit voor ruimteverwarming, sanitair warm water, apparaten en verlichting in de woningen. De verbruiken van elektriciteit en gas worden beschikbaar gesteld door de netbeheerder. De verbruiken van andere brandstoffen worden afgeleid op basis van de Sociaal-Economische enquête van 2001 en de Energiebalans Vlaanderen.

Grafiek 6 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de huishoudens. Stookolie is goed voor 46% van de uitstoot, elektriciteit voor 18%, vloeibaar gas voor 13,9% en aardgas voor 9%. In 2011 was steenkool verantwoordelijk voor 12,6% van de uitstoot. Opvallend is hier toch het grote aandeel stookolie en steenkool in vergelijking met andere gemeenten.



Grafiek 6: De uitstoot per energiedrager voor huishoudens in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

De CO<sub>2</sub>-uitstoot per huishouden ligt hoog (6,1 ton CO<sub>2</sub> per huishouden in 2011) in vergelijking met de Provincie Oost-Vlaanderen en met het Vlaamse Gewest. De daling van de uitstoot tussen 2011 en 2018 en de mogelijke oorzaken worden besproken in hoofdstuk 2.4.



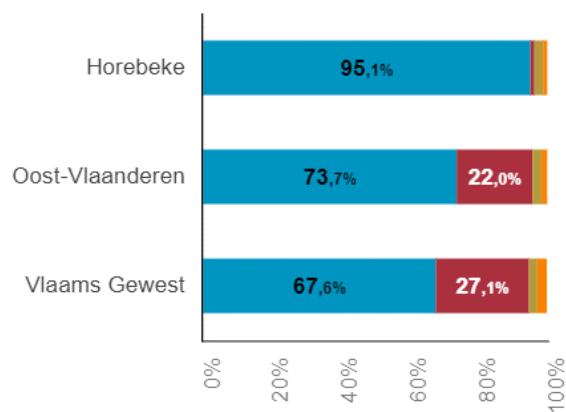
Grafiek 7: Evolutie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot per huishouden, een vergelijking met de Provincie Oost-Vlaanderen en het Vlaams Gewest – Bron: Provincies.incijfers.be.

In 2011 woonden er 762 huishoudens in Horebeke. Een analyse van **de woonsituatie** in Horebeke in vergelijking met Provincie Oost-Vlaanderen en het Vlaams Gewest, geeft ons de volgende inzichten.

De gemeente heeft :

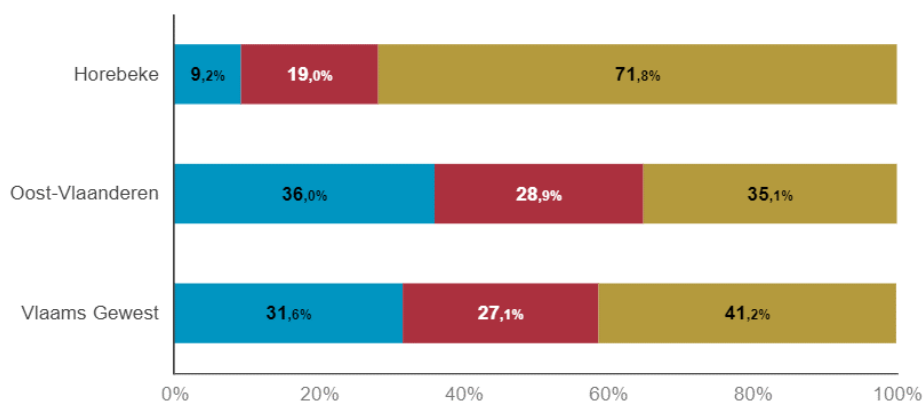
- **meer eengezinswoningen en minder appartementen** - Uit Grafiek 8 kan je afleiden dat er 95% eengezinswoningen zijn en 1% appartementen. Ter vergelijking: in Oost-Vlaanderen is dat respectievelijk 73,7% en 22%. In het Vlaams Gewest gaat het om 67,6% en 27,1%.
- **opmerkelijk minder gesloten en opmerkelijk meer open bebouwing** in vergelijking met het gemiddelde in Vlaanderen - Grafiek 9 toont aan dat er Horebeke 76 woningen in gesloten bebouwing (of 9,2% van alle eengezinswoningen), 156 in halfopen bebouwing (of 19%) en tenslotte 591 (of 71,8%) in open bebouwing zijn. In verhouding tot Oost-Vlaanderen is er in Horebeke meer open bebouwing.  
Woningen in open bebouwing verbruiken gemiddeld meer energie dan halfopen en gesloten bebouwingen.
- **relatief meer oude woningen die gebouwd zijn in de periode voor 1970** – In Grafiek 10 stellen we vast dat er in Horebeke nog 600 gebouwen zijn van vóór 1970. Dat maakt 58,9% uit van alle gebouwen in de gemeente (t.o.v. 55,4% in Oost-Vlaanderen en 53% in het Vlaams Gewest). 5,7% van de woningen werd gebouwd na 2011 (t.o.v. 5,8% in Oost-Vlaanderen en 5,4% in het Vlaams Gewest).  
Men mag ervan uitgaan dat in oude woningen vaak heel wat energie-investeringen nodig zijn om de energieprestaties gevoelig te verbeteren. Pas in 2006 ging de EPB-regeling van kracht en moeten nieuwbouwwoningen aan steeds strenger wordende energie-eisen voldoen (E-peil)
- **een bevolking met een hoog inkomen**<sup>7</sup>;
- **minder/geen sociale huisvesting** (in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 7%), 0 sociale huurwoningen
- **gemiddeld aantal woningen met centrale verwarming of airco** (75,5% in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 75,3%)

<sup>7</sup> In Horebeke hebben met 8,3 klanten per 1000 huishoudelijke afnemers elektriciteit met een budgetmeter (2018). In Oost-Vlaanderen gaat het om 17,2 per 1000. (Bron: Provincie in cijfers)



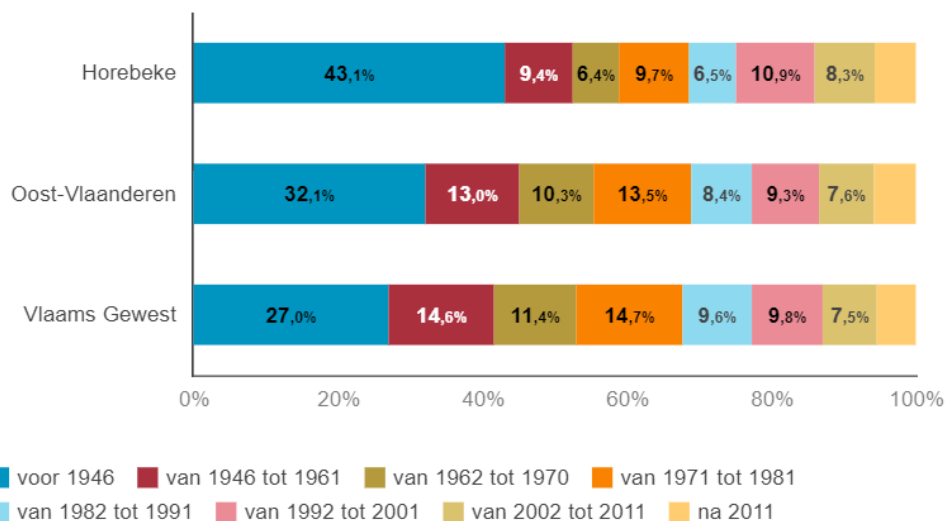
■ eengezinswoningen    ■ appartementen  
■ in handelshuizen    ■ in andere gebouwen

Grafiek 8: De verdeling van de woonegelegenheden per type woning, – Bron: Provincies.incijfers.be

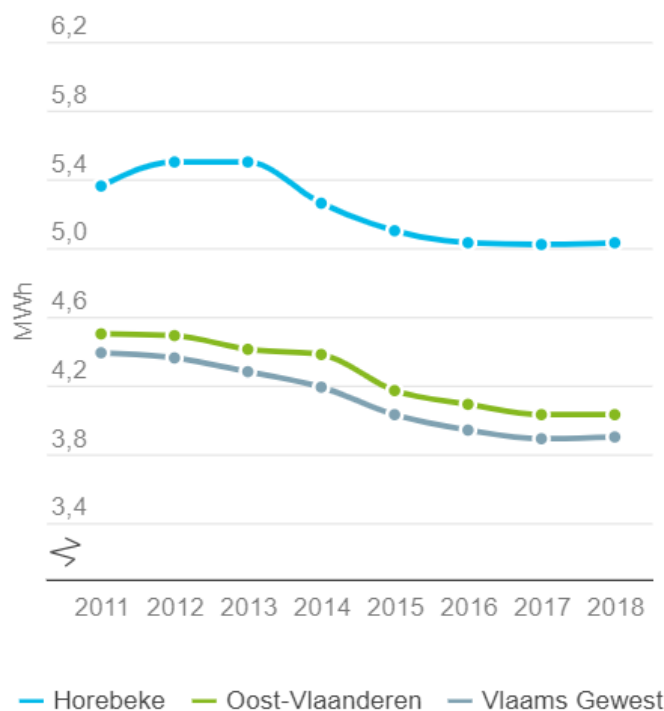


■ gesloten bebouwing    ■ halfopen bebouwing    ■ open bebouwing

Grafiek 9: De verdeling van de woonegelegenheden per type bebouwing, – Bron: Provincies.incijfers.be



Grafiek 10: De verdeling van de woongelegenheden volgens bouwjaar – Bron: Provincies.incijfers.be



Grafiek 11: Evolutie elektriciteitsverbruik in MWh, per huishouden (2011-2018), – Bron: Provincies.incijfers.be

Een analyse van **de energiedragers** in Horebeke in vergelijking met Provincie Oost-Vlaanderen en het Vlaams Gewest, geeft ons de volgende inzichten:

- **Het elektriciteitsverbruik in de woningen in Horebeke ligt hoger** dan gemiddeld in de Provincie Oost-Vlaanderen en het Vlaams Gewest (zie Grafiek 11). 15% van de gezinnen verwarmt de

woning met elektriciteit<sup>8</sup> (zie Grafiek 11), wat vanuit energetisch oogpunt veel minder efficiënt is dan bijvoorbeeld een condenserende verwarmingsketel.

- **Het grootste deel van de huishoudens heeft een hoofdverwarming op aardgas of stookolie.** Het verbruik van fossiele brandstoffen andere dan aardgas (in belangrijke mate stookolie en ook steenkool) ligt opmerkelijk hoger dan gemiddeld in de Provincie Oost-Vlaanderen en het Vlaams Gewest. De uitstoot van stookolie en steenkool per MWh ligt hoger dan bijvoorbeeld aardgas en heeft dus een grotere impact.
- Geschat wordt dat 6% van de gezinnen in 2011 hout gebruikte voor de hoofdverwarming en 8% verwarmde op steenkool. Verwarmingsinstallaties met **vaste brandstoffen** zijn vaak nog inefficiënt en zorgen voor luchtverontreiniging.

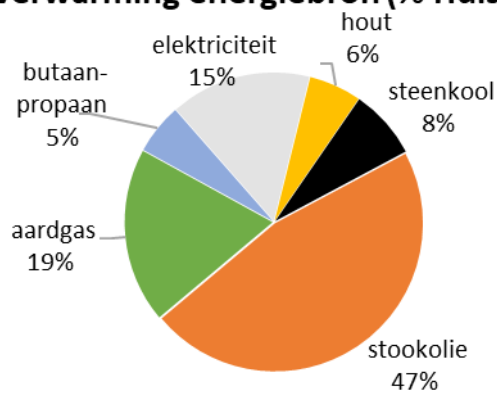
---

<sup>8</sup> Warmtepompen niet meegerekend, deze vallen onder een andere categorie. Wel vb. de inefficiënte accumulatievuren.

Tabel 4: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor huishoudens in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Huishoudens	MWh	ton CO <sub>2</sub>
Elektriciteit	4 075	855
Warmte/koude	0	0
Aardgas	2 150	434
Vloeibaar gas	2 856	648
Stookolie	8 017	2 141
Steenkool	1 665	589
Overige biomassa	2 633	
Zonne-/ thermische energie	27	
Geo-thermische energie	57	
<b>Totaal</b>	<b>21 481</b>	<b>4 668</b>

### Hoofdverwarming energiebron (% Huishoudens)



Grafiek 11: Verdeling van brandstofgebruik voor verwarming huishoudens in 2011– Bron: Departement Omgeving/Vito



### 2.3.2 Tertiair

Tertiaire sector: Uitstoot van **0,6 kton CO<sub>2</sub>** (630 ton CO<sub>2</sub>) in 2011 of 8%

65% van de uitstoot is het gevolg van elektriciteitsverbruik, het overige deel is het gevolg van het brandstofverbruik (waaronder aardgas 29%, stookolie 4% en vloeibaar gas 1,5%).

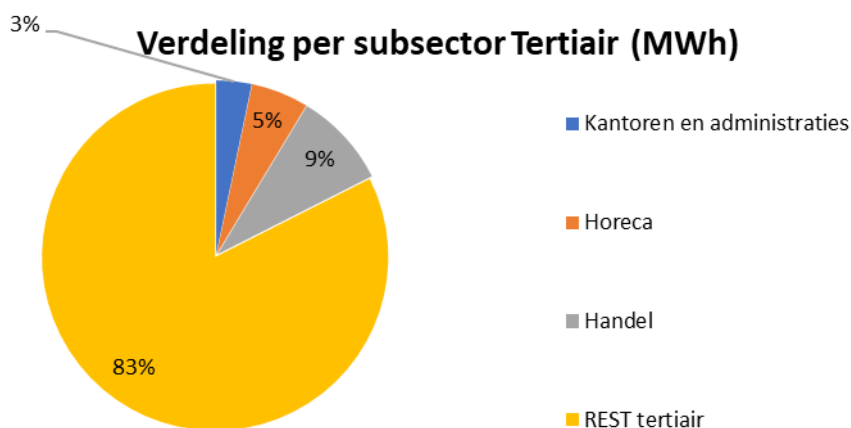
Het aandeel hernieuwbare energie in het verbruik is zeer beperkt.

Uitdagingen op vlak van de tertiaire sector

De uitdagingen van de tertiaire sector zijn gelijklopend aan deze van de huishoudens:

- Ook het gebouwenbestand van de tertiaire sector verbruikt veel energie én vraagt dus grote investeringen voor **energie renovatie** (isolatie van de gebouwschil, efficiënte verwarmingssystemen, maar specifiek ook naar verlichting, koeling en andere toestellen) in functie van de grootste besparingspotentiëlen volgens subsector.
- Ook de **omschakeling naar groene warmte** en de bijkomende **productie van groene stroom** zijn uitdagingen.

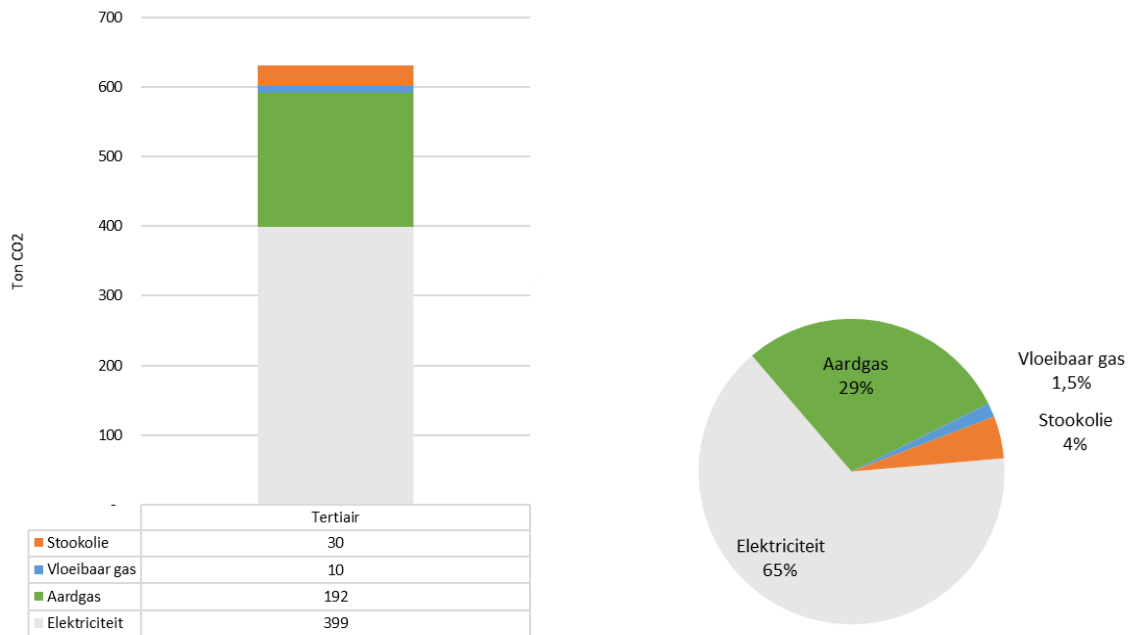
De tertiaire sector omvat het brandstofverbruik, het elektriciteitsverbruik en de warmteaankopen in de volgende subsectoren: 'kantoren en administraties', 'horeca', 'handel'. Omwille van privacy-redenen kunnen de gegevens van de subsectoren 'gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening', 'andere gemeenschaps-, sociale en persoonlijke dienstverlening' en 'onderwijs' niet verder uitgesplitst worden en wordt dit ondergebracht onder REST. Het aandeel van elk van deze sectoren wordt weergegeven in Grafiek 12.



Grafiek 12: Verdeling van het energieverbruik in MWh per subsector van de tertiaire sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

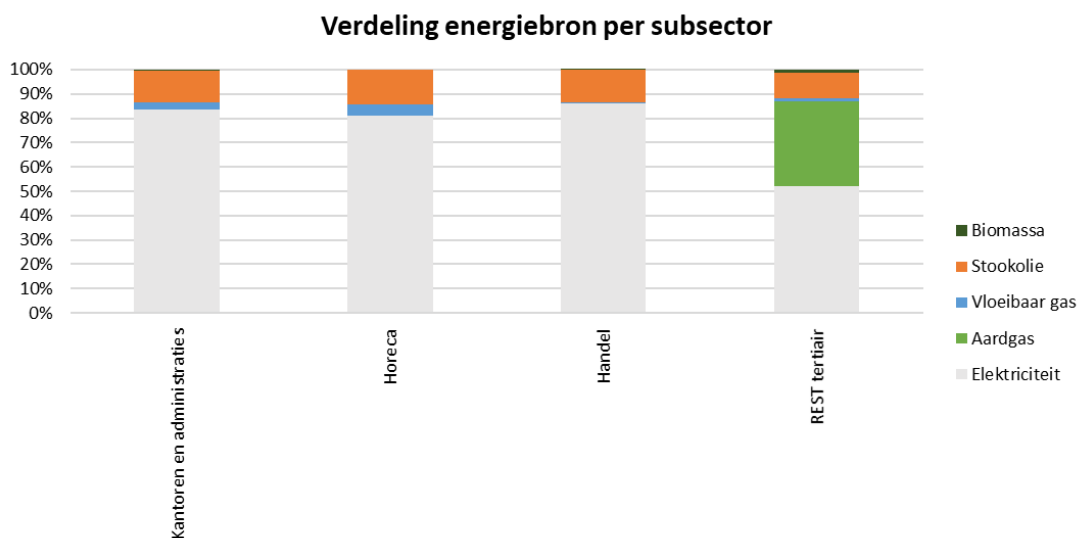
De subsector 'Handel' is goed voor 9%, gevolgd door de subsector 'Horeca' (5%). 'kantoren en administraties' is goed voor 3% van het verbruik. In de sector 'REST tertiair' zitten een aantal instellingen die omwille van privacy-redenen niet kunnen worden toegekend aan een aparte subsector. Deze neemt het grootste aandeel in, namelijk 83%.

Grafiek 13 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de tertiaire sector. 53% van de uitstoot is het gevolg van elektriciteitsverbruik, het overige deel is het gevolg van het brandstofverbruik (waaronder aardgas 37%, stookolie 9% en vloeibaar gas 1,1%).



Grafiek 13: De uitstoot per energiedrager voor tertiaire sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Grafiek 14 toont dat de subsectoren 'Handel', 'Horeca' en 'Kantoren en administraties' een groter aandeel aan elektriciteit verbruiken. Dit is wellicht te verklaren door het gebruik van verlichting, computers, koeling en verwarming op elektriciteit. Bij de andere sectoren wordt voornamelijk gebruik gemaakt van energie voor verwarming. Hieruit kunnen we afleiden dat men voor deze subsectoren vooral moet inzetten op energie-efficiëntie van verlichting, andere installaties en voorzieningen. Bij de overige subsectoren dient men eerder in te zetten op isoleren van de gebouwschil en het vervangen van verwarmingsinstallaties.



Grafiek 14: Verdeling van het aandeel per energiebron per subsector – Bron: Departement Omgeving/Vito

Tabel 5 toont de verbruiksgegevens en de uitstoot per energiedrager voor de tertiaire sector.

Tabel 5: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor tertiaire sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Tertiair	MWh	ton CO <sub>2</sub>
Elektriciteit	1 900	399
Aardgas	950	192
Vloeibaar gas	43	10
Stookolie	111	30
Overige biomassa	41	
Zonne-/ thermische energie	-	
Geo-thermische energie	-	
<b>Totaal</b>	<b>3 046</b>	<b>630</b>

### 2.3.3 Landbouw

Landbouw sector: Uitstoot van **0,6 kton CO<sub>2</sub>** (587 ton CO<sub>2</sub>) in 2011 of 7%

Het stookolieverbruik is doorslaggevend (82%), gevolgd door elektriciteit, steenkool en aardgas

Uitdagingen voor de landbouwsector

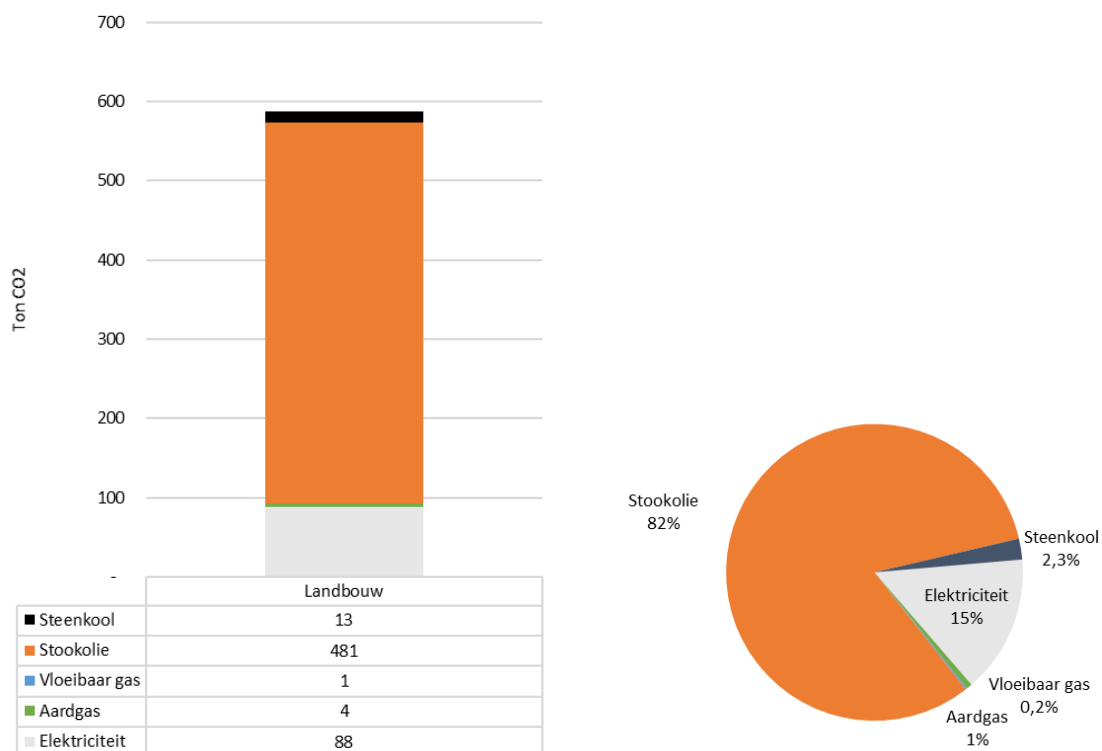
De energiegebonden uitstoot van de sector van de landbouw is zeer beperkt. Toch kunnen hier ook uitdagingen geformuleerd worden, zoals:

- Inzetten van diverse **best beschikbare technieken (BBT) aangaande rationeel energiegebruik** en een verhoging van de productiviteit of efficiëntie
- De inzet van diverse **hernieuwbare energiebronnen**
- **Energierenovatie** in de gebouwen
- Ook de **omschakeling naar groene warmte** en de bijkomende **productie van groene stroom** zijn uitdagingen.
- Indirect kan de uitstoot in volledige keten van landbouwer tot consument gerationaliseerd worden door: (1) het aandeel dierlijke producten te verlagen ten voordele van plantaardige producten, (2) rekening te houden met de mate van energieverbruik in de verwerking en bewaring van voeding en (3) de geografische oorsprong en transport

In deze nulmeting wordt de energiegerelateerde uitstoot van het brandstofverbruik en het elektriciteitsverbruik door de landbouwsector in beeld gebracht. De landbouwsector in Horebeke kenmerkt zich vooral door akkerland en grasland. Er is maar beperkt sprake van tuinbouw.

Daarnaast kent de landbouw ook belangrijke niet-energiegerelateerde broeikasgasemissies door de veeteelt (CH<sub>4</sub> door de vertering en mestopslag en N<sub>2</sub>O vanuit de mestopslag en de bodem). Deze uitstoot werd echter niet meegenomen in de CO<sub>2</sub> nulmeting. De gemiddelde dierbezetting in Horebeke betrof in 2011 1.408 runderen, 3 varkens en 32.000 kippen<sup>9</sup>.

Grafiek 15 toont de verdeling van de energiegerelateerde uitstoot per energiedrager voor de landbouwsector. Het stookolieverbruik is doorslaggevend (79%), gevolgd door elektriciteit (15%), aardgas (4%), steenkool (2,2%) en vloeibaar gas (0,2%).



Grafiek 15: Verdeling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot per energiedrager voor de landbouwsector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Tabel 6 toont het verbruik en de uitstoot per energiedrager.

Landbouw <sup>10</sup>	MWh	ton CO <sub>2</sub>
Elektriciteit	421	88
Aardgas	18	4
Vloeibaar gas	4	1
Stookolie	1 801	481
Steenkool	38	13

<sup>9</sup> Bron: provincies in cijfers.

<sup>10</sup> Er worden geen warmtepompen en zonneboilers weergegeven omdat deze in de berekening volledig werden toegewezen aan de tertiaire sector.

Totaal	2 281	587
--------	-------	-----

Tabel 6: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor landbouw in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

### 2.3.4 Industrie

Sector Industrie: Uitstoot van **0,1 kton CO<sub>2</sub>** (111 ton CO<sub>2</sub>) in 2011 of 1%

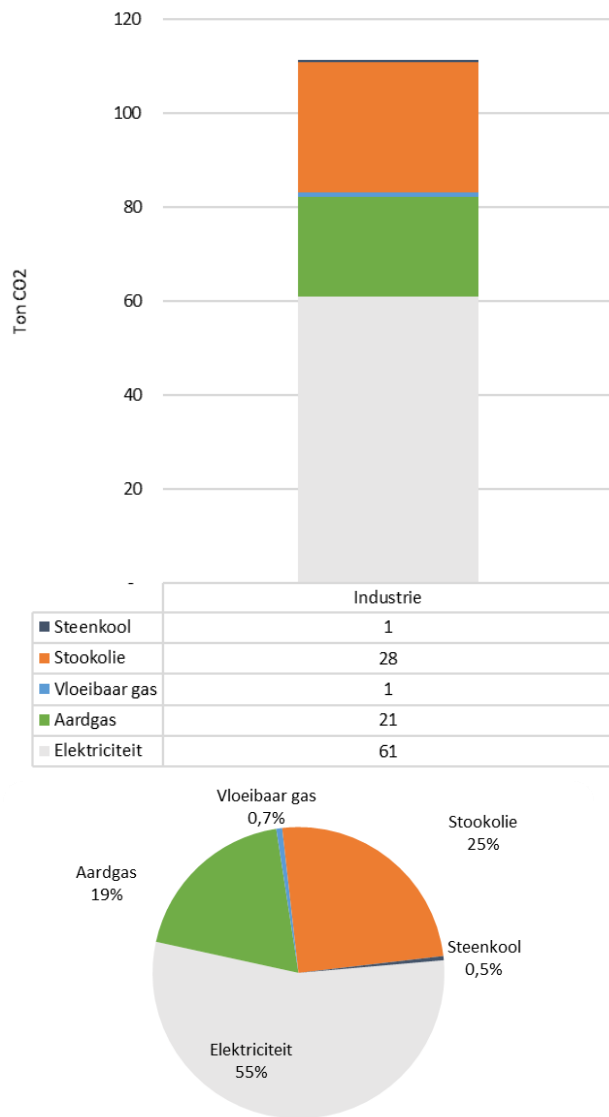
Het elektriciteitsverbruik is goed 55% van de uitstoot. Op de tweede plaats komt stookolie met 25%, gevolgd door aardgas (29%)

Uitdagingen voor de sector industrie

De uitstoot van de sector industrie is beperkt. Desondanks kunnen volgende uitdagingen hier geformuleerd worden, zoals:

- Inzetten van diverse **best beschikbare technieken (BBT) aangaande rationeel energiegebruik** en een verhoging van de productiviteit of efficiëntie
- De inzet van diverse **hernieuwbare energiebronnen**
- **Energierenovatie** in de gebouwen
- Meer inzetten op recycling en **circulaire economie**
- Meer inzetten op de uitwisseling van **restwarmte en -koude**

De sector van de industrie is goed voor 1% van de uitstoot in de gemeente. De subsectoren zijn niet uitgetekend in de nulmeting. De uitstoot van deze sector wordt weergegeven in Grafiek 16. Deze grafiek toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de industriële sector. Het elektriciteitsverbruik is goed 55% van de uitstoot door de industrie. Op de tweede plaats komt stookolie met 25%, gevolgd door aardgas (19%), vloeibaar gas (0,7%) en steenkool (0,5%).



Grafiek 16: Verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de industriesector) in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Tabel 7 toont de verbruiksgegevens en de uitstoot per energiedrager voor de sector industrie.

Tabel 7: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de industrie in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Industrie <sup>11</sup>	MWh	ton CO <sub>2</sub>
Elektriciteit	290	61
Aardgas	105	21
Vloeibaar gas	3	1
Stookolie	104	28
Steenkool	1	1
Overige biomassa	10	-
<b>Totaal</b>	<b>514</b>	<b>111</b>

### 2.3.5 Transport

Transport sector: Uitstoot van **2,3 kton CO<sub>2</sub>** (2.294 ton CO<sub>2</sub>) in 2011 of 27%

Het openbaar vervoer vormt hierin slechts een zeer klein aandeel, namelijk 2%.

Slechts een beperkt aantal van de voertuigkilometers wordt afgelegd op lokale wegen (14%); het merendeel door lichte voertuigen (94%) en hoofdzakelijk door dieselveertuigen. Het aandeel km afgelegd door voertuigen met duurzame milieukeurmerken (elektrisch, CNG) is nog heel erg marginaal.

Uitdagingen voor de sector transport

De uitstoot is erg groot door de hegemonie van de auto. Volgende uitdagingen kunnen hier geformuleerd worden, zoals:

- Het verminderen van het aantal **personenvoertuigkilometers** over de weg door meer mensen op de fiets of het openbaar vervoer te krijgen voor woon-werkverkeer of schoolverkeer en overige ritten: een modal shift.
- Het verminderen van het aantal **goederenvoertuigkilometers** over de weg door een modal shift naar spoor en waterwegen
- Verbetering van de **milieukeurmerken** van de voertuig(vloot) en hun brandstoffen: efficiëntere voertuigen, elektrisch wagens en voertuigen op CNG
- Een energiezuinig **rij- en mobiliteitsgedrag**

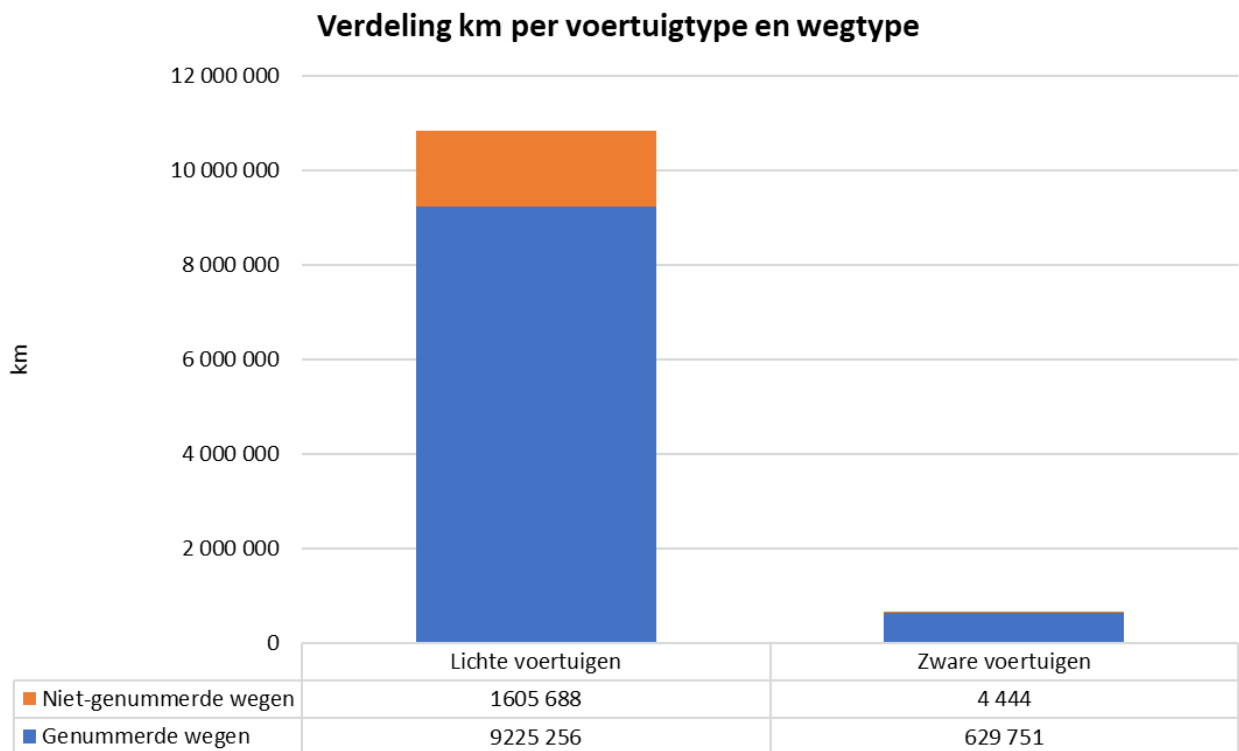
De sector transport omvat de CO<sub>2</sub>-emissies ingeschat<sup>12</sup> voor het commercieel en particulier transport en het openbaar vervoer op het grondgebied van de gemeente. Het openbaar vervoer vormt slechts een zeer klein aandeel, namelijk 2%. De cijfers van de eigen vloot zijn hier niet mee opgenomen.

<sup>11</sup> Er worden geen warmtepompen en zonneboilers weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** omdat deze in de berekening volledig werden toegewezen aan de tertiaire sector.

<sup>12</sup> De CO<sub>2</sub>-uitstoot voor deze sector is een inschatting die in vergelijking tot andere sectoren minder betrouwbaar is op lokaal niveau.

Deze gegevens zijn gebaseerd op data van het Vlaams Verkeerscentrum, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen enerzijds het wegtype (genummerde wegen en niet-genummerde wegen) en anderzijds het voertuigtype (lichte voertuigen en zware voertuigen<sup>13</sup>) (zie Grafiek 17).<sup>14</sup>

- Als we kijken naar het particulier en commercieel vervoer, dan werd 14% van de kilometers afgelegd op de niet genummerde wegen. De overige 86% werd afgelegd op de genummerde wegen.
- Er werden in 2011 11.465.139 voertuigkilometers afgelegd in de gemeente, waarvan 94% door lichte voertuigen en 6% door zware voertuigen.



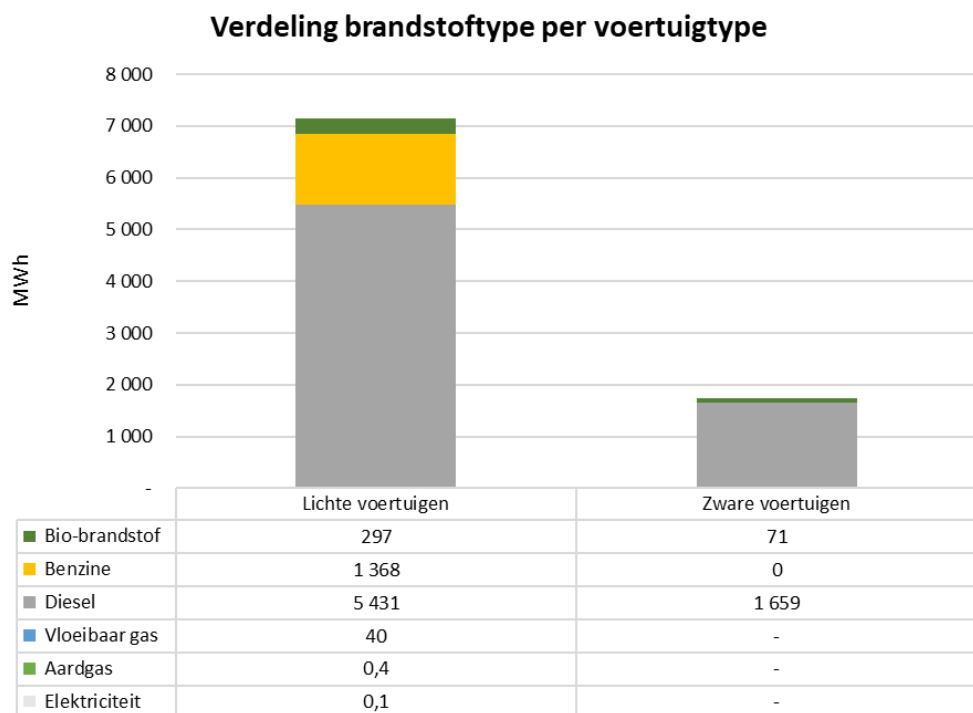
Grafiek 17: Verdeling van de km per voertuigtype en wegtype in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

In Grafiek 18 wordt de verdeling van de uitstoot per brandstof voor de transportsector voorgesteld. In de sector transport worden 5,2 keer zoveel kilometers afgelegd met dieselveertuigen dan met benzinevoertuigen (alle gewichtsklassen). Diesel heeft een grotere energie-inhoud waardoor dieselveertuigen zuiniger zijn in verbruik. Maar diesel stoot meer CO<sub>2</sub> uit per liter en bovendien zijn diesel emissies schadelijker voor de gezondheid dan benzine emissies.

<sup>13</sup> Lichte voertuigen zijn vb. personenwagens en motoren, zware voertuigen zijn vb. vrachtwagens en bussen

<sup>14</sup> Voor elk van deze categorieën worden het aantal voertuigkilometers op het grondgebied van de gemeente ingeschat, op basis van verkeerstellingen. Deze voertuigkilometers worden vervolgens verdeeld over de verschillende voertuigtechnologieën, namelijk diesel, benzine, LPG, CNG, e.a. op basis van COPERT, een transportmodel van de VMM. Ook de consumptiefactoren per technologie zijn afkomstig uit dit model. De emissiefactoren voor de verschillende brandstoftypes werden bepaald op basis van IPCC waarden en zijn terug te vinden in Bijlage 2.





Grafiek 18: Verdeling van het verbruik per type transportmiddel en per energiedrager in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito – hierin is ook het wagenpark van de gemeentelijke diensten opgenomen

Tabel 8 bevat de verbruiken en de uitstoot per brandstof voor de transportsector.

Tabel 8: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de transport sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

Transport	MWh	ton CO <sub>2</sub>
Elektriciteit	0,1	0,0
Aardgas	0,4	0,1
Vloeibaar gas	40	9
Diesel	7 282	1 944
Benzine	1 368	341
Bio-brandstof	377	
<b>Totaal</b>	<b>9 068</b>	<b>2 294</b>

Er wordt voornamelijk diesel gebruikt als brandstof voor lichte en zware vrachtwagens. Enkel personenwagens gebruiken een significante hoeveelheid benzine. Het aandeel voertuigen op elektriciteit (< 0,001%), aardgas (< 0,005%) of vloeibaar gas (<0,5%) was marginaal in 2011.

### 2.3.6 Gemeentelijke diensten

De gemeentelijke diensten: Uitstoot van **0,1 kton CO<sub>2</sub>** ( 102 ton CO<sub>2</sub>) in 2011 of 1%

Het gebouwenpark is goed voor een aandeel van 69%, verlichting voor 28% en de eigen vloot voor 3%.

Het stookolieverbruik is goed voor meer dan de helft van de uitstoot (65%). Elektriciteit volgt met 31% en het brandstofverbruik van de gemeentelijke voertuigen met 3%.

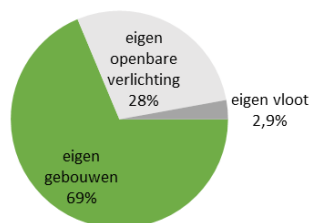
De gemeentelijke diensten produceerden in 2011 zelf geen groene stroom.

Het energieverbruik en bijhorende emissies van broeikasgassen door de gemeentelijke diensten zijn in kaart gebracht. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen het gemeentelijk patrimonium, het wagenpark en de openbare verlichting (Tabel 9 en Grafiek 19).<sup>15</sup> Het gebouwenpark is goed voor een aandeel van 69%, verlichting 28% en de eigen vloot 3%.

Tabel 9: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per onderdeel voor de gemeentelijke diensten in 2011 – Bron: cijfers van de gemeente zelf

Gemeentebestuur	MWh	ton CO <sub>2</sub>
Eigen gebouwen	268	70
Eigen openbare verlichting	139	29
Eigen vloot	11	3
<b>Totaal</b>	<b>418</b>	<b>102</b>

**Verdeling uitstoot per subsector**

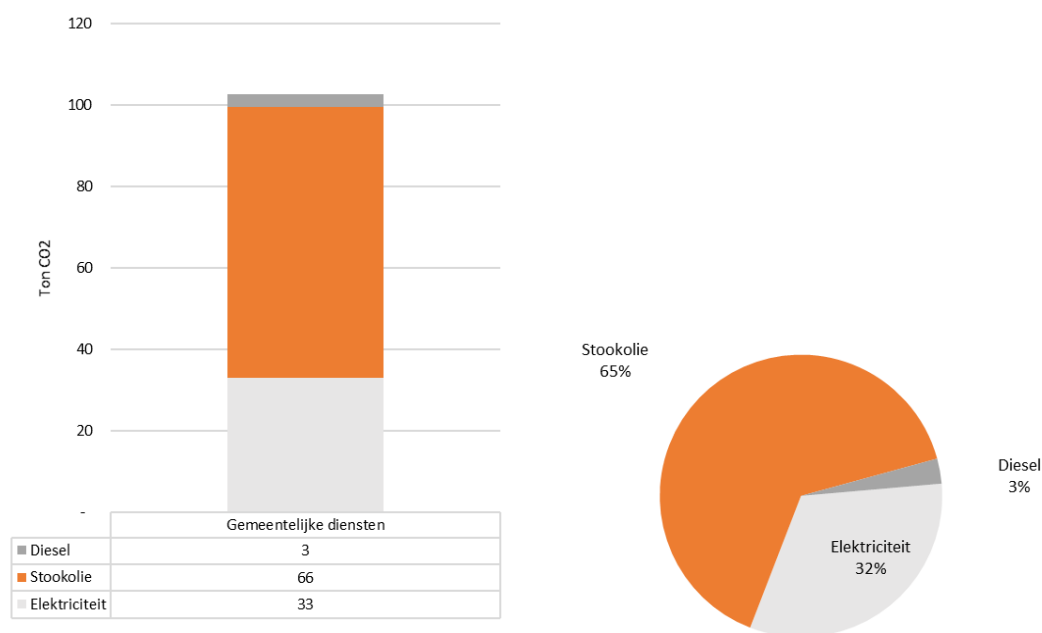


Grafiek 19: Verdeling van de uitstoot per subsector van de gemeentelijke diensten in 2011 – Bron: cijfers van de gemeente zelf

Grafiek 20 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager.

Het stookolieverbruik is goed voor meer dan de helft van de uitstoot (65%). Elektriciteit volgt met 31%. De overige uitstoot is te wijten aan de vloot, meer bepaald het brandstofverbruik voor de voertuigen.

<sup>15</sup> De gerelateerde verbruiken worden in mindering gebracht in de totale verbruiken van voorgaande sectoren (tertiaire sector en sector transport).



Grafiek 20: Verdeling van de uitstoot per energiedrager van de gemeentelijke diensten in 2011 – Bron: cijfers van de gemeente zelf

Tabel 10 toont de verbruiksgegevens en de uitstoot per energiedrager voor de gemeentelijke diensten.

Tabel 10: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de gemeentelijke diensten in 2011 – Bron: cijfers van de gemeente zelf

gemeentelijke diensten	MWh	ton CO2
Elektriciteit	157	33
Stookolie	249	66
Diesel	11	3
<b>Totaal</b>	<b>418</b>	<b>102</b>

## 2.4 Van 2011 tot vandaag<sup>16</sup>

Tussen 2011 en vandaag zijn er al verschillende resultaten/evoluties te becijferen:

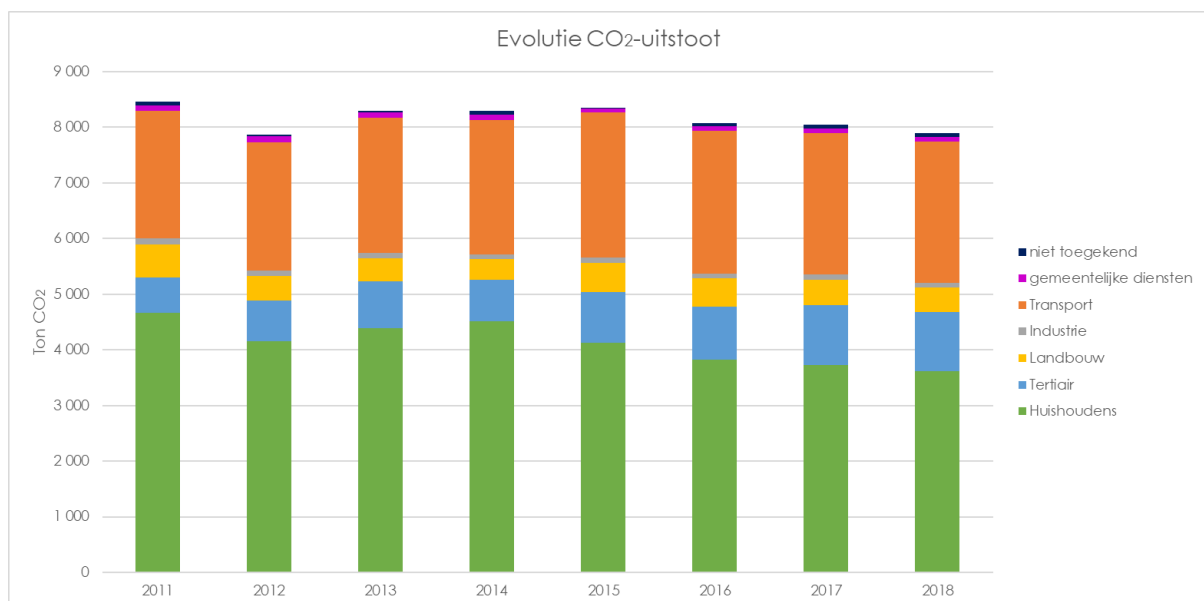
een daling van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot op het grondgebied met -7% in 2018 t.o.v. 2011

een daling in alle sectoren, behalve tertiair en transport.

de sterkste relatieve daling is vast te stellen in de landbouwsector, vervolgens in de sectoren van de huishoudens en industrie

de grootste absolute daling zien we in de sector van de huishoudens

Grafiek 24 geeft de evolutie weer van de CO<sub>2</sub> uitstoot op het grondgebied van de gemeente tussen 2011 en 2018. De uitstoot varieert over de jaren. Vele factoren spelen hierin mee. De buitentemperatuur heeft een belangrijke impact. De jaren 2011 en 2014 hadden warme winters. Globaal gezien zien we een daling van -7% tussen 2011 en 2018.



Grafiek 24: Evolutie totale uitstoot tussen 2011-2018 – Bron: Departement Omgeving/Vito

De sterkste relatieve daling is vast te stellen in de landbouwsector, vervolgens in de sectoren van de huishoudens en industrie.

<sup>16</sup> Meest recente cijfer op moment van opmaak van dit rapport: 2018

In absolute cijfers uitgedrukt is het vooral in de sector van de huishoudens waar een sterke daling in de uitstoot vastgesteld wordt van -1.051 ton CO<sub>2</sub> in 2018 t.o.v. 2011. Deze daling is enerzijds het gevolg van de omschakeling van stookolie naar aardgas. Aardgas heeft namelijk een lagere uitstoot per MWh. Daarbij gaat deze omschakeling ook gepaard met vervanging van verwarmingsketels naar meer zuinige modellen. Andere oorzaken zijn een afnemende energievraag (door renovaties, zuinigere verwarmingsketels en energiebesparende ingrepen in woningen) en lokale productie van groene stroom via zonnepanelen en energiezuinige nieuwbouw.<sup>17</sup>

Verder is er een stijging van 244 ton CO<sub>2</sub> in 2018 t.o.v. 2011 in de sector transport<sup>18</sup>.

Tabel 11: De evolutie van de totale uitstoot 2011-2018 – Bron: Departement Omgeving/Vito <sup>19</sup>

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	t.o.v. 2011	
Huishoudens	4 668	4 150	4 390	4 509	4 125	3 817	3 729	3 617	-1 051	-23%
Tertiair	630	737	842	743	917	955	1 069	1 056	425	67%
Landbouw	587	434	409	381	525	513	460	444	-143	-24%
Industrie	111	108	103	85	96	85	97	90	-21	-19%
Transport	2 294	2 304	2 424	2 415	2 606	2 558	2 540	2 538	244	11%
gemeentelijke diensten	102	100	99	98	63	94	88	85	-18	-17%
niet toegekend	70	27	27	61	23	46	56	60	-10	-14%
<b>TOTAAL</b>	<b>8 464</b>	<b>7 861</b>	<b>8 295</b>	<b>8 291</b>	<b>8 355</b>	<b>8 068</b>	<b>8 038</b>	<b>7 889</b>	<b>-575</b>	<b>-7%</b>

## GEMEENTELIJKE DIENSTEN

De CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gemeentelijke diensten is in 2018 gedaald met -17% ten opzichte van 2011 (voor de eigen gebouwen, de vloot en de openbare verlichting samen).

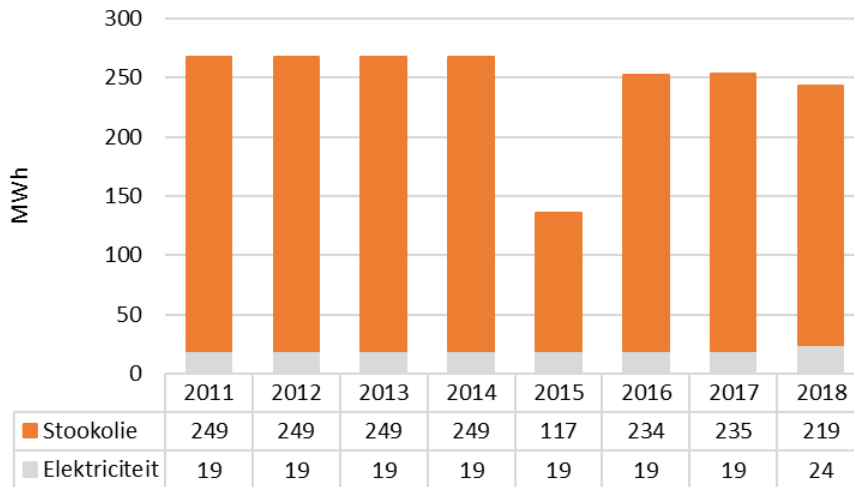
De CO<sub>2</sub>-uitstoot van **het gebouwenpark** is in 2018 gedaald met -11% ten opzichte van 2011 (zie Grafiek 21). De elektriciteitsverbruiken van 2011-2016 zijn echter niet in detail gekend. Hier werd een inschatting gemaakt op basis van de gekende verbruiken in 2017.

<sup>17</sup> Meer informatie over de uitstoot en energieverbruiken, hernieuwbare energieproductie, toegekende renovatiepremies, de evoluties van het e-peil, e.a. op [provincies.incijfers.be](http://provincies.incijfers.be)

<sup>18</sup> Dit cijfer is echter minder betrouwbaar op niveau van de gemeenten. De algemene tendens in Vlaanderen is omgekeerd: De toenemende efficiëntie van de voertuigen weegt niet op tegen de toename van de uitstoot door extra voertuigkilometers en de keuze voor grotere, zwaardere wagens met een hoger verbruik.

<sup>19</sup> Het verbruik van de eigen gebouwen en eigen openbare verlichting in 2017 werd gelijkgesteld aan dat van 2016 wegens een tekort aan betrouwbare gegevens.

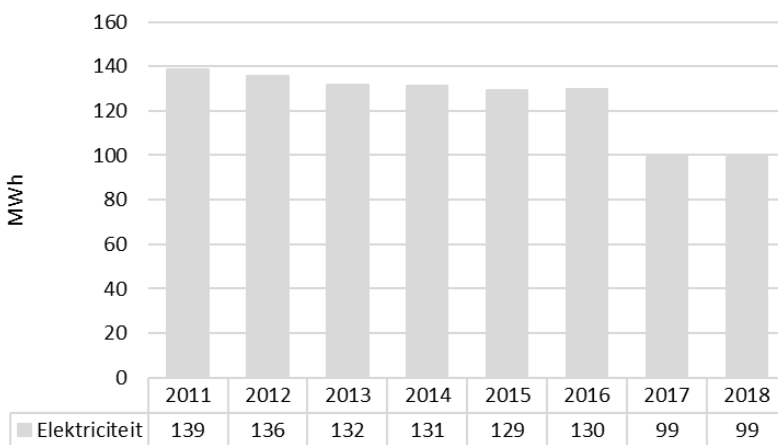
### Evolutie verbruik eigen patrimonium



Grafiek 21 Evolutie energieverbruik en CO<sub>2</sub>- uitstoot gebouwenpark - Bron: Fluvius en de gemeente

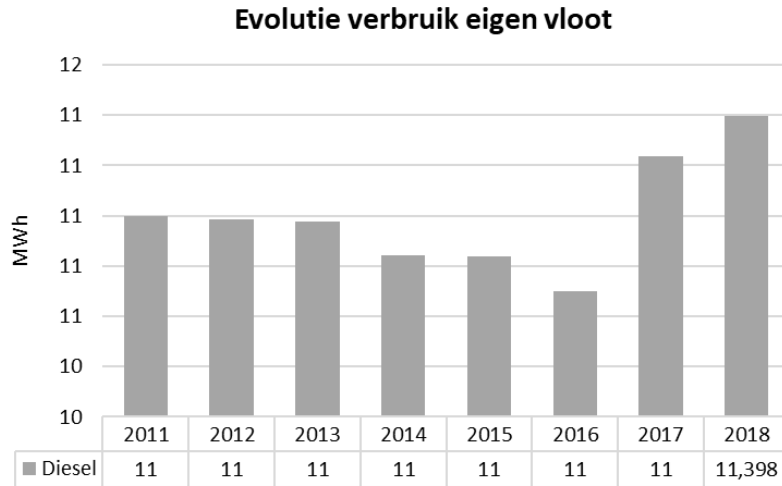
De CO<sub>2</sub>-uitstoot van de **openbare verlichting** is in 2017 gedaald met -36% ten opzichte van 2011 (zie Grafiek 22).

### Evolutie verbruik openbare verlichting



Grafiek 22 Evolutie verbruik elektriciteit voor de openbare verlichting - Bron: Fluvius

De CO<sub>2</sub>-uitstoot van de vloot is in 2018 gestegen met 4% ten opzichte van 2011 (zie Grafiek 26). De cijfers van de vloot zijn echter met een korrel zout te nemen, gezien de grootte van de gemeentelijke vloot.



Grafiek 23 Evolutie brandstofverbruik eigen vloot - Bron: gemeente

Tabel 12: De evolutie van de uitstoot van CO<sub>2</sub>-emissies tussen 2011 en 2018 voor de gemeentelijke diensten – Bron: Fluvius en de gemeente

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	tov 2011
eigen gebouwen	70	70	70	70	35	66	66	63	-11%
eigen openbare verlichting	29	27	26	25	25	25	19	19	-36%
eigen vloot	3	3	3	3	3	3	3	3	4%
<b>TOTAAL</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>98</b>	<b>63</b>	<b>94</b>	<b>88</b>	<b>85</b>	<b>-17,5%</b>





### 3 SCENARIO'S VOOR DE TOEKOMST

De evolutie van de CO<sub>2</sub> uitstoot in de toekomst is onzeker en afhankelijk van tal van factoren: demografische ontwikkelingen, economische ontwikkelingen, het gevoerde beleid door verschillende overheden, gedragsverandering bij de inwoners en bedrijven, technologische ontwikkelingen, innovaties, e.a.

Dat een drastische vermindering van de uitstoot van broeikasgassen haalbaar is, wordt aangetoond in de studies 'Milieuverkenning 2030 voor Vlaanderen' en 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050'.

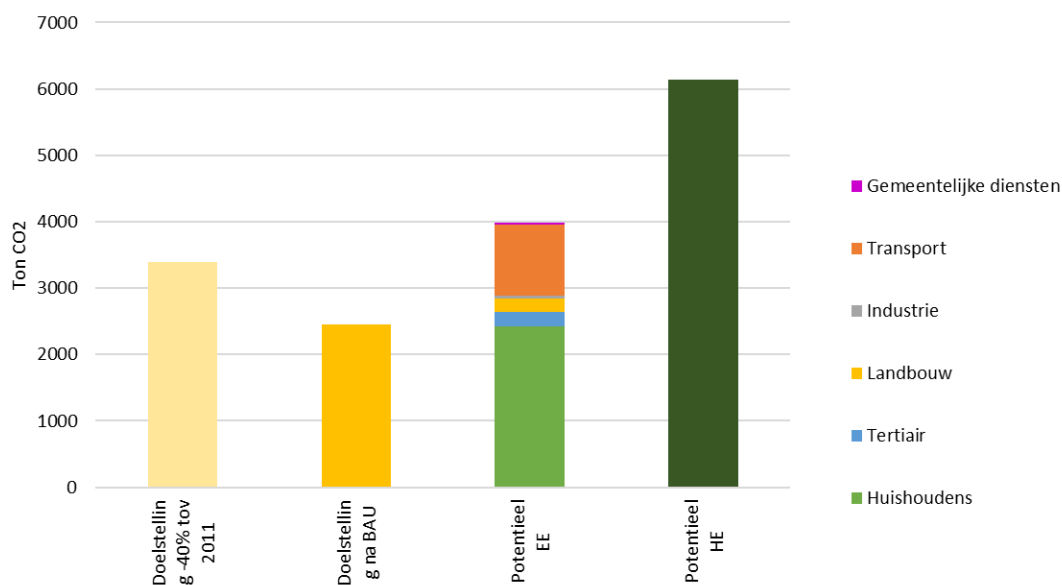
De potentiële scenario's naar 2030 toe zijn doorgerekend aan de hand van de maatregelentool van VITO en meer specifieke studies en informatie uit de gemeente.

Drie scenario's worden beschreven:

- **BAU 2030-scenario** van VITO: In opdracht van Departement Omgeving werd door het VITO een Business as usual-scenario uitgewerkt voor alle Vlaamse steden en gemeenten. Dit scenario geeft een inschatting van de evolutie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot op het grondgebied van de gemeente tussen 2017 en 2030 indien er geen bijkomende acties genomen worden. Het houdt wel rekening met autonome evoluties en beslist Vlaams en Federaal beleid. De horizon is 2030.
- **Potentieel voor energie-efficiëntie** (hieronder scenario 1): hierin wordt een inschatting gemaakt van het technisch besparingspotentieel door energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik voor de verschillende sectoren op basis van de maatregelentool van het VITO aangevuld met de studies 'Milieuverkenning 2030 voor Vlaanderen' en 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050'
- **Potentieel voor hernieuwbare en duurzame energie** (hieronder scenario 2): hierin wordt een inschatting gemaakt van het potentieel van maatregelen ter productie van hernieuwbare energie op basis van de maatregelentool van het VITO aangevuld met de resultaten van de hernieuwbare energiescan uitgevoerd door de Provincie Oost-Vlaanderen en de zonnekaart.

In Grafiek 24 worden verschillende scenario's naast elkaar gezet:

- De doelstelling van 40% reductie
- Het **BAU 2030-scenario** waarin een daling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt verwacht, waardoor de te behalen reductie van -40% wordt teruggebracht.
- Het potentieel aan besparing door maatregelen m.b.t. **energie-efficiëntie**
- Het potentieel aan besparing door maatregelen m.b.t. **hernieuwbare energie**



Grafiek 24: Inschatting besparingspotentieel via energie-efficiëntie en hernieuwbare energie in vergelijking met de te realiseren uitstootbesparing tegen 2030 (de doelstelling -40% tov 2011 en de aangepaste doelstelling na de doorrekening van het BAU 2030 scenario)

### 3.1 Business as usual 2030

Volgens het **BAU 2030 scenario** zal de uitstoot in alle sectoren dalen, met uitzondering van de sector industrie. In totaal wordt de daling ingeschat op -6% tussen 2017 en 2030, naar een verwachte uitstoot van 7.527 ton CO<sub>2</sub> in 2030.

- Voor de sector van de huishoudens verwacht men dat de uitstoot zal dalen met -11% t.o.v. 2017, voor de tertiaire sector met -2%. Voor de sector transport (excl. het openbaar vervoer) wordt een daling van 2% verwacht.
- De uitstoot van de subsector van het openbaar vervoer zal dalen met -15%.
- De sector industrie is de enige sector waar de uitstoot zal stijgen met 3%.

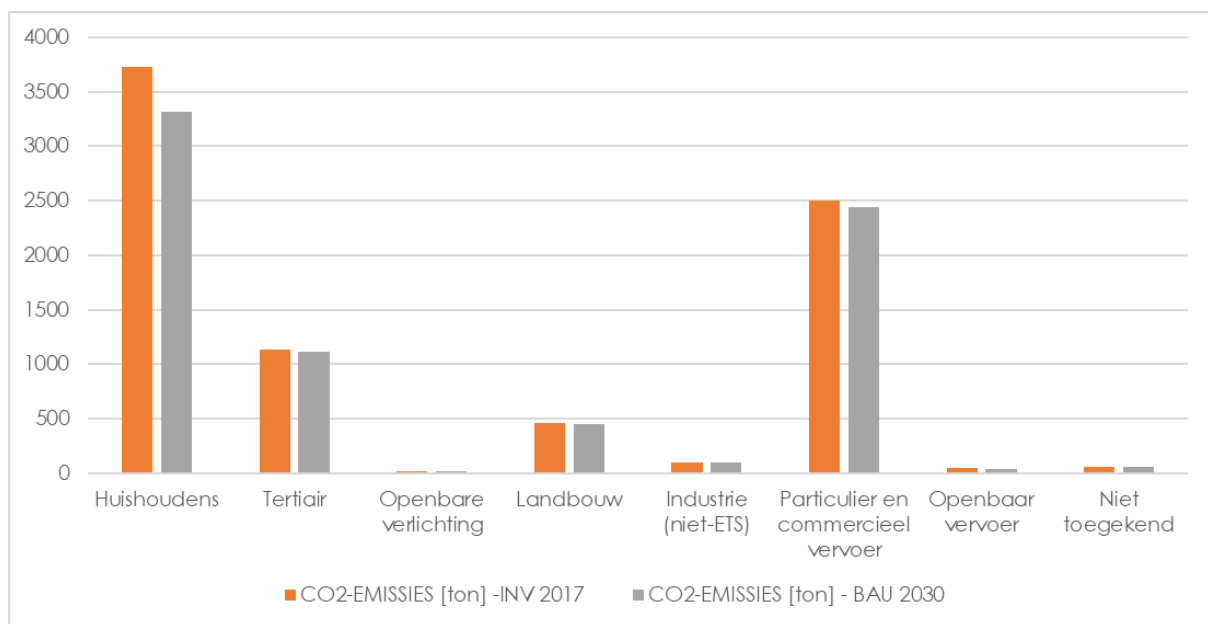
Dit komt overeen met een daling van **-937 ton CO<sub>2</sub>** of -11% in 2030 t.o.v. 2011.

Het BAU-scenario geeft de evolutie van de CO<sub>2</sub>-emissies tussen 2017 en 2030 "business-as-usual". Het scenario rekent de impact door van verschil in graaddagen (kouder/warmer jaar), autonome evoluties (bv. bevolkingsgroei, economische groei) en beslist beleid op federaal / Vlaams niveau tussen 2017 en 2030.

Tabel 13: Het energieverbruik en de CO<sub>2</sub>-emissies voor 2017 en 2030 volgens het BAU-scenario

Uitstoot (ton CO <sub>2</sub> )	2017	BAU 2030	% evolutie
Huishoudens	3 729	3 313	-11%
Tertiair	1 135	1 111	-2%
Openbare verlichting	19	17	-10%

Landbouw	460	452	-2%
Industrie (niet-ETS)	97	100	3%
Particulier en commercieel vervoer	2 497	2 441	-2%
Openbaar vervoer	46	39	-15%
Niet toegekend	56	53	-4%
<b>TOTAAL</b>	<b>8 038<sup>20</sup></b>	<b>7 527</b>	<b>-6%</b>



Grafiek 25: CO<sub>2</sub>-uitstoot voor 2017 en 2030 volgens het BAU scenario

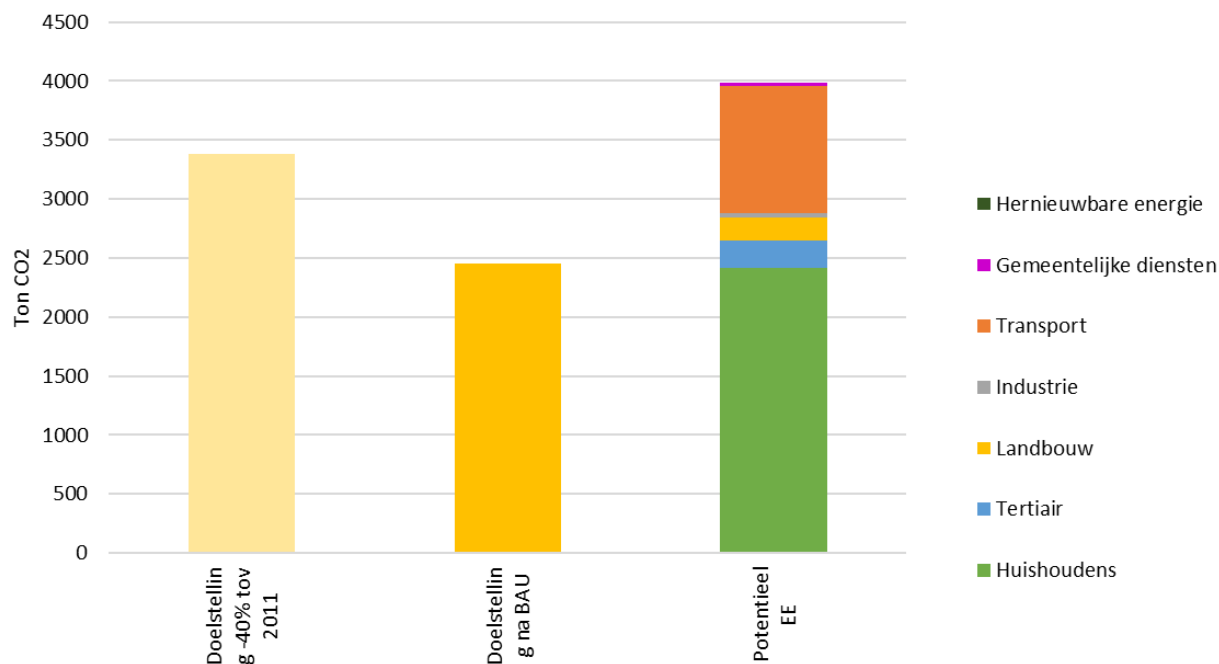
Meer duiding bij de achterliggende prognoses en aannames bij de uitvoering van het BAU scenario is terug te vinden in bijlage 4.

### 3.2 Potentieel voor energie-efficiëntie

Volgens het **energie-efficiëntie scenario** kan de CO<sub>2</sub>-uitstoot mits doorgedreven maatregelen dalen met **3.989 ton CO<sub>2</sub>** of -47% t.o.v. 2011

De verdeling van deze daling is als volgt: -51% binnen de sector van de huishoudens, -34% in de tertiaire sector, in de industrie en in de landbouw en -47% in de sector transport.

<sup>20</sup> De uitstoot voor 2017 wijkt hier enigszins af van de eerder gebruikte data doordat hier het verbruik van de gemeente niet is uitgesplitst en er niet is gerekend met een aangepaste emissiefactor voor elektriciteit.



Grafiek 26: Inschatting besparingspotentieel via energie-efficiëntie in vergelijking met de te realiseren uitstootbesparing tegen 2030 (de doelstelling -40% en de aangepaste doelstelling na de doorrekening van het BAU 2030 scenario)

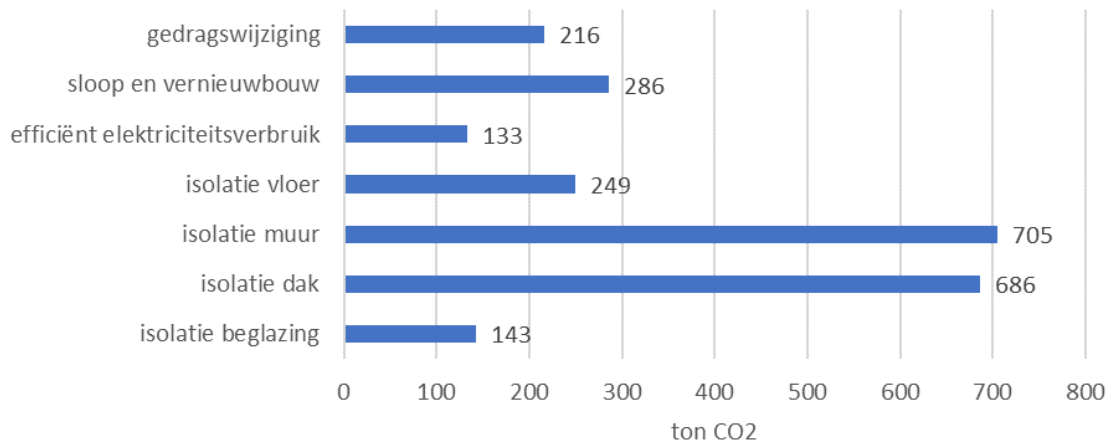
### I.1.1 Huishoudens

Binnen de sector van de huishoudens kan 2.419 ton CO<sub>2</sub> bespaard worden, een daling van -51% t.o.v. 2011

Hieronder wordt het effect van enkele maatregelen doorgerekend om een idee te geven van het potentieel.

- Het plaatsen van **betere beglazing** bij huishoudens die niet aan de isolatienormen voldoen: doelstelling 80% van potentieel of 344 woningen
- Het plaatsen van **vloerisolatie** bij huishoudens die niet aan de isolatienormen voldoen: doelstelling 80% van potentieel of 587 woningen
- Het plaatsen van **muurisolatie** bij huishoudens die niet aan de isolatienormen voldoen: doelstelling 80% van potentieel of 581 woningen
- Het plaatsen van **dakisolatie** bij huishoudens in bestaande woningen: doelstelling 100% van potentieel of 286 woningen
- Het sneller **vervangen van oudere elektrische apparaten** in huis (vriezers, ovens, droogkasten, etc.) en realiseren van 50% besparing op het elektriciteitsverbruik in 50% van de woningen
- Het **versneld vervangen van oude woningen naar nieuwbouw** door het bevorderen van sloop van woningen: doelstelling 90% van potentieel zijnde 41 woningen
- **Gedragwijziging** bij inwoners realiseren (vb. sturing en regeling van verwarmingstoestellen) en realiseren van 10% besparing op het brandstofverbruik in 90% van de woningen

## maatregelen huishoudens



Grafiek 27: Inschatting besparingspotentieel huishoudens tegen 2030

In de residentiële sector zijn er verschillende punten waarop ingezet kan worden: doorgedreven isolatie van bestaande woningen, efficiëntere (verwarmings)toestellen en gedragwijziging. Bijkomende uitstoot door nieuwe woningen moet worden vermeden.

Naast de meest effectieve maatregelen gericht op een verminderd verbruik in het bestaande gebouwenpark moet er gestreefd worden naar energieneutrale, of zelfs energie-actieve woningen (woningen die meer energie produceren dan dat zij verbruiken). Nieuwe woningen worden best kleiner, compacter en gebundeld gebouwd.

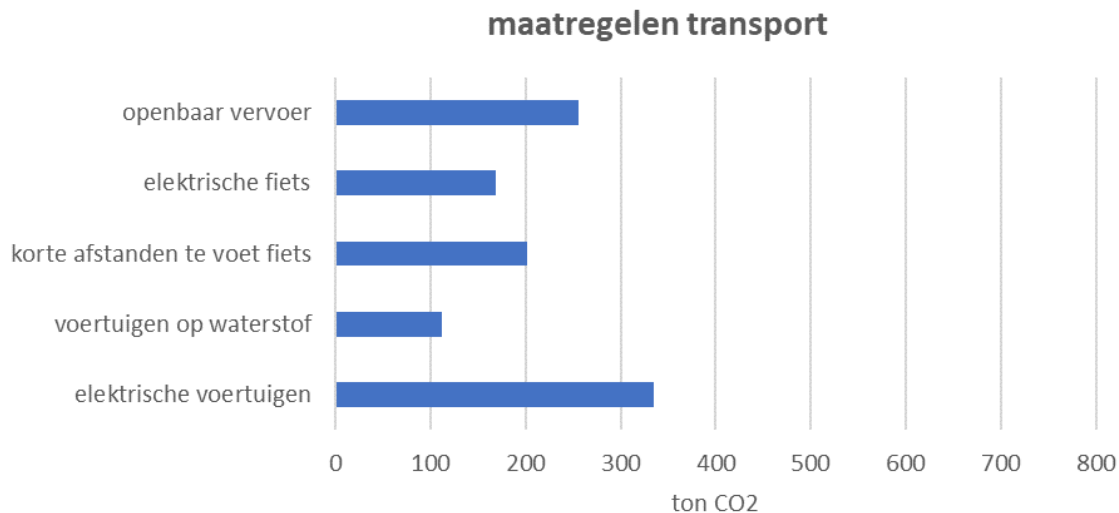
### 3.2.1 Transport

Binnen de sector van het transport kan 1.071 ton CO<sub>2</sub> bespaard worden, een daling van -47% van de uitstoot van 2011

In de transportsector kan ingezet worden op het verminderen van het aantal verplaatsingen met de wagen voor personenvervoer, het verminderen van het aantal voertuigkilometers voor goederenvervoer, meer efficiënte voertuigen (vb. elektrische fiets i.p.v. de wagen) en voertuigen op hernieuwbare energie (vb. elektrisch of op waterstof).

Hieronder wordt het effect van volgende maatregelen doorgerekend om een idee te geven van het potentieel.

- 75% van de korte afstanden (< 8 km) te **voet of per fiets** afleggen i.p.v. met een personenwagen.
- 75% van de korte tot middellange afstanden (8 tot 16 km) afleggen met een **elektrische fiets** i.p.v. met een personenwagen.
- 75% van de korte tot middellange afstanden afleggen met een **openbaar transport modi** (tram, bus) i.p.v. met een personenwagen.
- Elektrificatie voertuigenpark met batterij-**elektrische voertuigen**: 25% van de wagens of 234 wagens
- Brandstofshift naar voertuigen op **waterstof**: 6% van de voertuigkilometers



Grafiek 28: Inschatting technisch besparingspotentieel transport tegen 2030

Fietsen en elektrische fietsen verdienen de voorkeur voor alle korte (< 8 km) en middellange ritten (tussen de 8 km en 16 km), het openbaar vervoer verdient de voorkeur voor korte en lange ritten (daar waar betere aansluitingen, beter uitgebouwde netten mogelijk zijn). De wagen wordt enkel gebruikt daar waar er geen duurzaam alternatief zou zijn. Een meer doordachte ruimtelijke planning is nodig, zodat verplaatsingen voor werken, winkelen, vrije tijd... korter worden..

Wagengebruik moet rationeler. We moeten minder wagens gaan bezitten (door vb. autodelen), wagens rationeler gaan inzetten (door vb. carpooling), wagens rationeler gaan gebruiken (door vb. ecodriving en een correcte bandenspanning) en meer energiezuinige wagens en elektrische wagens gebruiken.

Goederenvervoer moet ook gerationaliseerd worden door goederen minimaal te transporteren (door vb. stimuleren van lokale handel) en te transporteren met het meest duurzame transportmiddel (via water, trein op lange afstanden, elektrische voertuigen op korte afstanden).

De **gemeente** kan hier een voorbeeldrol opnemen door **de dienstverplaatsingen en het woon-werkverkeer** van haar medewerkers sneller te vergroenen en doortastend te rationaliseren.

### 3.2.2 Tertiair/Industrie/Landbouw

#### TERTIAIR

Binnen de tertiaire sector kan 226 ton CO<sub>2</sub> bespaard worden, een daling van -34% van de uitstoot t.o.v. 2011

In de tertiaire sector kan op dezelfde punten ingezet worden als in de residentiële sector: energetische renovatie, gedragswijziging. Om een idee te geven van het potentieel werd volgend scenario berekend:

- De implementatie van **isolerende maatregelen** in de tertiaire sector voor de reductie van de ruimteverwarming en koeling.
- Verhogen van de efficiëntie van het **elektriciteitsgebruik** in de tertiaire sector (vb. LED, relighting, koeling, etc.)
- **Gedragswijziging** bij gebruikers van de gebouwen realiseren (vb. sturing en regeling van verwarmingstoestellen)

Deze besparing kan alleen gerealiseerd worden indien alle bestaande gebouwen geïsoleerd worden en op een energiezuinige manier worden verlicht, verwarmd en gekoeld. Maar ook energiebeheersmaatregelen zoals het opstellen van een energieboekhouding, monitoring, sensibilisering van gebouwgebruikers hebben een grote invloed, net als organisatorische maatregelen die leiden tot een efficiënter en meervoudig ruimtegebruik.

Bijkomende uitstoot door nieuwe gebouwen moet worden vermeden. Er moet gestreefd worden naar energieneutrale, of zelfs energie-actieve gebouwen (gebouwen die meer energie produceren dan dat zij verbruiken).

Ook in het **gebouwpatrimonium van de gemeente** kan een gelijkaardige besparing worden doorgevoerd. Het potentieel ligt hier hoger aangezien de gemeente hier direct als actor (eigenaar of beheerder van de eigen gebouwen) meer doorgedreven maatregelen kan nemen. De gemeente kan hier een voorbeeldfunctie vervullen.

## INDUSTRIE

Binnen de sector industrie kan 38 ton CO<sub>2</sub> bespaard worden, een daling van -34% van de uitstoot t.o.v. 2011.

In de sector industrie kan ingezet worden op twee punten: gevestigde bedrijven en hun huidige activiteiten enerzijds en nieuwe bedrijven en nieuwe activiteiten anderzijds. Deze laatste zullen leiden tot bijkomende CO<sub>2</sub>-uitstoot, die door inspanningen kan beperkt worden.

Een besparing kan gerealiseerd worden door aanpassingen aan het proces (vb. restwarmterecuperatie, hoogrendementsmotoren, frequentiesturing, organisatorische maatregelen, e.a.), nutsvoorzieningen (proceskoeling, procesverwarming, verlichting, perslucht, ventilatie, e.a.) en duurzame energieproductie aan de hand van een warmtekrachtkoppelingsinstallatie. Maar ook energiebeheersmaatregelen zoals het opzetten van energiemonitoring, uitwerking van werkinstructies met betrekking tot energie-efficiëntie, e.a. hebben een grote invloed.

De besparing is niet eenvoudig op te splitsen in het doorvoeren van enkele individuele maatregelen. Er wordt gewerkt met een besparingsinschatting gebaseerd op studies 'Milieuverkenning 2030 voor Vlaanderen' en 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050'.

## LANDBOUW

Binnen de sector van de landbouw kan 200 ton CO<sub>2</sub> bespaard worden, een daling van -34% van de uitstoot t.o.v. 2011

In de landbouwsector kan ingezet worden op twee punten: energiegerelateerde uitstoot en niet-energiegerelateerde uitstoot<sup>21</sup>. De energiegerelateerde uitstoot kan verminderd worden door het inzetten van warmtekrachtkoppelingsinstallaties, pocketvergisters, warmtepompen en zonneboilers<sup>22</sup>, efficiëntere verlichting en ventilatie, aanpassingen aan de gebouwschil, e.a. waar mogelijk.

De besparing is niet eenvoudig op te splitsen in het doorvoeren van enkele individuele maatregelen. Er wordt gewerkt met een besparingsinschatting gebaseerd op studies 'Milieuverkenning 2030 voor Vlaanderen' en 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050'.

---

<sup>21</sup> De niet-energiegerelateerde uitstoot betreft o.a. lachgas en methaan van de veeteelt, opslag en gebruik van mest en bij de afbraak van organische stoffen in de bodem. Deze worden niet meegenomen in dit klimaatplan.

<sup>22</sup> Zie 3.3.3

### 3.3 Potentieel aan hernieuwbare en duurzame energie

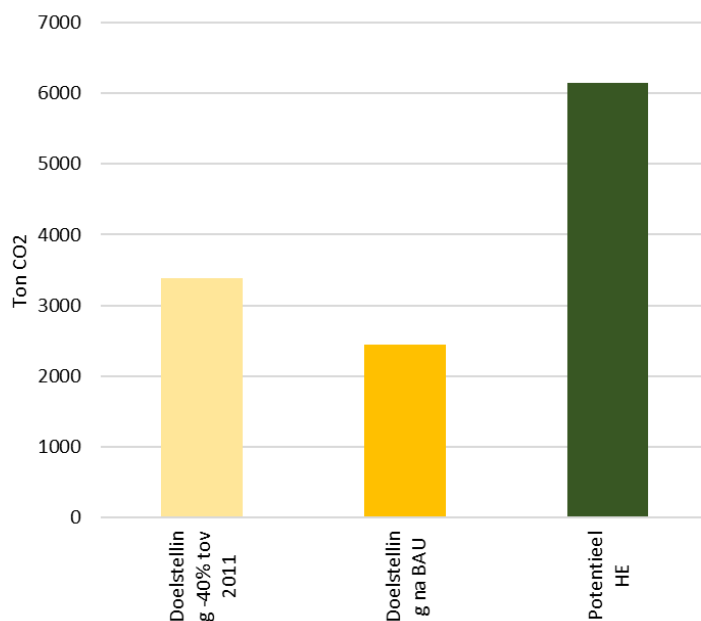
Door maximaal in te zetten op hernieuwbare energie kan de uitstoot dalen met **6.143 ton CO<sub>2</sub> per jaar**.

Het potentieel aan hernieuwbare energieproductie wordt ingeschat op **23.683 MWh per jaar**. Van dit potentieel was in 2011 2,4% gerealiseerd, in 2018 was dit 6,5%.

Het grootste potentieel is te vinden in zonnepanelen (62%) op daken van huishoudens, bedrijven en (tertiaire) organisaties en vervolgens in warmtepompen (17%). Dit potentieel wordt aangevuld met energie uit warmtepompboilers (6%), lokale biomassa (12%) en zonneboilers (3%).

Om de CO<sub>2</sub>-uitstoot drastisch te verminderen en zo ook de energieafhankelijkheid van het buitenland te doen dalen, kan de gemeente inzetten op de lokale productie van hernieuwbare energie. Dit gaat over meer dan enkel het huidige elektriciteitsverbruik. Ook het verbruik van fossiele brandstoffen voor vb. verwarming en transport zal (deels) opgevangen moeten worden door hernieuwbare elektriciteitsproductie (vb. fotovoltaïsche panelen, windturbines), groene warmte (vb. zonneboilers, warmtepompen, biomassa) en biobrandstoffen.

De hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, uit 2013 brengt het maximaal potentieel in kaart voor de individuele steden en gemeenten uit de provincie Oost-Vlaanderen. De maatregelentool van VITO, opgemaakt in kader van het Burgemeestersconvenant vult dit potentieel aan. Op basis van beide studies wordt hieronder het potentieel in kaart gebracht.



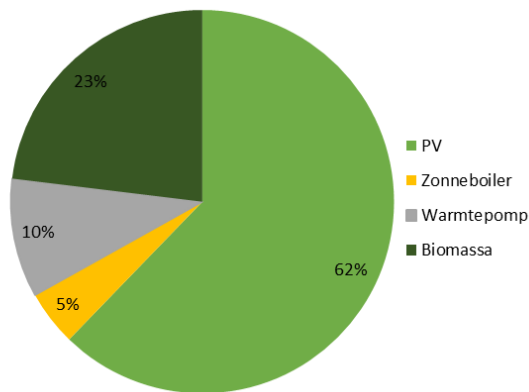
Grafiek 29: Inschatting besparingspotentieel via hernieuwbare energie in vergelijking met de te realiseren uitstootbesparing tegen 2030 (de doelstelling -40% tov 2011 en de aangepaste doelstelling na de doorrekening van het BAU 2030 scenario)

#### HUDIGE PRODUCTIE



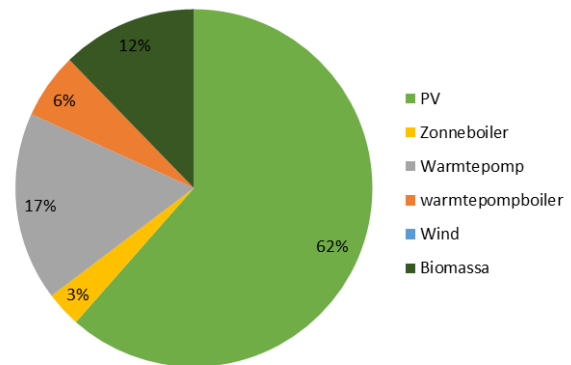
De gemeente had in 2011 een beperkte **productie hernieuwbare** energie van 571 MWh of **1,5%** van het **energieverbruik** in 2011. Zonne-energie is de voornaamste bron voor de productie van stroom aan de hand van zonnepanelen (62%) of warmte aan de hand van zonneboilers (5%). Verder wordt er warmte geproduceerd aan de hand van warmtepompen (10%) en door de verbranding van biomassa<sup>23</sup> (23%). In 2018 stijgt dit aandeel naar 4,1% van het energieverbruik.

**Lokale productie van energie 2011 (MWh)**



Grafiek 30: verdeling van de productie van energie in 2011 - Bron: Departement Omgeving/Vito

**Potentieel aan lokale productie van energie (MWh)**



Grafiek 31: verdeling van de productie van energie volgens potentieelstudies Bron: Departement Omgeving/Vito - hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen

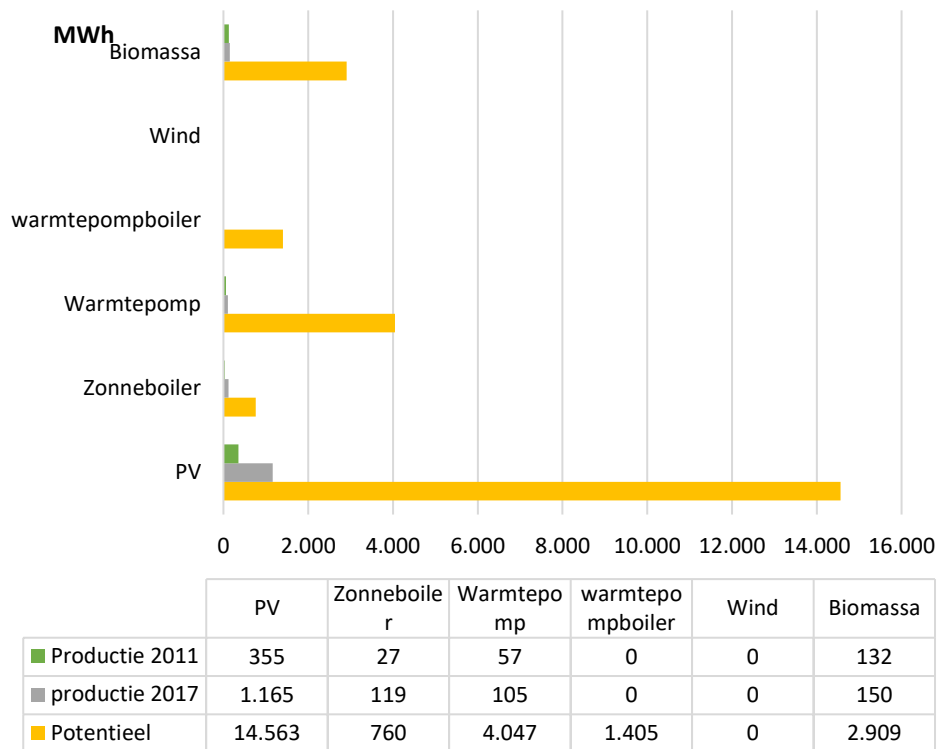
## POTENTIEEL

Het potentieel aan hernieuwbare energieproductie wordt ingeschat op **23.683 MWh per jaar** of 64% van het energieverbruik in 2011. Van dit potentieel was in 2011 2,4% gerealiseerd, in 2018 was dit 6,5%.

Zonne-energie blijft de voornaamste bron voor de productie van stroom aan de hand van zonnepanelen (62%) of warmte aan de hand van zonneboilers (3%). Verder is er een belangrijk potentieel voor warmteproductie aan de hand van warmtepompen (17%) en warmtepompboilers (6%) en door de verbranding van lokale biomassa (12%).

In Grafiek 32 wordt het potentieel per energietechnologie geplaatst naast de productie in 2018 en 2011.

<sup>23</sup> Het gaat hier over een inschatting van het gebruik van lokaal geproduceerd hout voor de verwarming van woningen



Grafiek 32: Vergelijking totaalpotentieel op vlak van hernieuwbare energie en de huidige productie – Bron: Departement Omgeving/Vito – studie Hernieuwbare energie door Provincie Oost-Vlaanderen (2013)

### 3.3.1 Potentieel zon

Zonne-energie kan op 3 manieren ingezet worden:

- Productie van **elektriciteit** aan de hand van fotonvoltaïsche of PV-panelen (PV)<sup>24</sup>
- Productie van **warmte** aan de hand van zonneboilers (ZB)
- Passieve inzet van de zonne-energie als **lichtbron of warmtebron**

Potentieel zonne-energie	Potentieel Zonnepanelen (PV)	Potentieel Zonneboilers (ZB)
	Elektriciteit (MWh)	Warmte (MWh)
PV alle sectoren	14 563	0
ZB huishoudens	0	649
ZB tertiair	0	108

<sup>24</sup> Voor PV-panelen die geplaatst worden op een dak, wordt het potentieel gecorrigeerd voor het feit dat niet het volledige dakoppervlak beschikbaar is voor installatie van PV. Hier gelden o.a. de dakconstructie, schadueffecten en de oriëntatie t.o.v. de zon als beperkingen. De vuistregel van het International Energy Agency stelt dat 40% van het totale dakoppervlak bij huishoudens geschikt is voor het plaatsen van PV-panelen. Voor PV-panelen op niet-residentiële daken wordt een technische haalbaarheid van 55% toegepast.

ZB landbouw	0	0
ZB industrie	0	3
<b>TOTAAL ZON</b>	<b>14 563</b>	<b>760</b>

Tabel 14: Verdeling van het potentieel aan zonne-energie – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013

## ZONNEPANELEN

Volgens de zonnekaart bedraagt het technisch potentieel aan zonnepanelen (PV) in de gemeente **14.563 MWh**. De productie van elektriciteit door PV bedroeg in 2011 355 MWh. In 2018 nam dit toe tot 1.165 MWh.

Van dit potentieel was in 2011 amper 2,4% gerealiseerd, in 2018 was dit 8%.

Dit betekent dat nog voor 13.398 MWh voorlopig onbenut is. Dit betekent dat het aandeel zonne-energie productie nog met een factor 11 kan toenemen. Dit betekent echter niet dat hiermee het plafond bereikt zou zijn. De efficiëntie van zonnepanelen neemt namelijk steeds toe, net als de toepassingsmogelijkheden.<sup>25</sup>

## ZONNEBOILERS

Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen bedraagt het technisch potentieel aan zonneboilers (ZB) in de gemeente **760 MWh**. De productie van warmte door ZB bedroeg in 2011 27 MWh. In 2018 nam dit toe tot 119 MWh.

Van dit potentieel was in 2011 amper 3,6% gerealiseerd, in 2018 was dit 15,7%.

Met een zonneboiler wordt warm water geproduceerd voor gebouwenverwarming en sanitair warm water. Toch is de keuze voor een combinatie van zonnepanelen waarvan de stroom een warmtepomp aandrijft die zowel voor gebouwenverwarming als voor sanitair warm water kan zorgen, energie- en kostenefficiënter en multi-inzetbaar.

Zonneboilers kennen voornamelijk kleinschalige toepassingsmogelijkheden bij huishoudens. Verder kunnen zonneboilers ook interessant zijn voor organisaties of bedrijven met een grote vraag naar warm water zoals zwembaden, zorgcentra, veehouders (vleeskalveren, fokvarkens), e.a.

## PASSIEVE ZONNE-ENERGIE

Gebouwen maken ook op een **passieve** manier gebruik van de zon: het invallend zonlicht, de warmtewinsten door zonne-instraling. Deze passieve zonnwinsten kunnen worden gemaximaliseerd door een goed bouwplan, voor het optrekken van een gebouw (zowel woning als kantoor). Dit is eenvoudig te implementeren in geplande woonuitbreidingen, nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen. In de gemeente staan nog verschillende ontwikkelingen gepland waarbij hiermee rekening gehouden kan worden. Ook is het eenvoudig te implementeren bij individuele nieuwbouw. Publieke gebouwen kunnen daarbij als voorbeeld dienen.

<sup>25</sup> Volgens het PV-vakblad Photon, is die de voorbije 5 jaar zelfs met gemiddeld 5% per jaar toegenomen (van standaard 12% naar standaard 16% omzetting van licht naar stroom vandaag). Gelet op de nieuwste ontwikkelingen mag men er van uit gaan dat in de toekomst men ongeveer het dubbele aan vermogen kan produceren met eenzelfde zonnepanelenoppervlakte. In labo's haalt men nl. nu reeds een efficiëntie van 46%. (NREL Cell Efficiencies 2015)

### 3.3.2 Potentieel wind

Volgens de Hernieuwbare Energie Atlas voor Vlaanderen en het windplan van de Provincie Oost-Vlaanderen is er in Horebeke geen potentieel voor grootschalige windenergie.

### 3.3.3 Potentieel biomassa

Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen bedraagt het technisch potentieel aan energieproductie (elektriciteit en warmte) uit lokale biomassa in de gemeente **2.909 MWh**. De productie van warmte uit biomassa bedroeg in 2011 132 MWh. In 2018 nam dit toe tot 150 MWh. Het betreft hier een inschatting van het gebruik van lokaal hout voor (bij)verwarming van woningen.

Van dit potentieel was in 2011 amper 4,5% gerealiseerd, in 2018 was dit 5,2%.

Aan de hand van biomassa (organisch materiaal afkomstig uit vb. de afvalsector, land- of bosbouw en rioolwaterzuiveringsinstallaties) kunnen elektriciteit, biobrandstoffen en warmte worden gegenereerd. Voor het omzetten van biomassa naar energie zijn er twee mogelijkheden:

- **verbranding:** droge houderige massa, vb. gescheiden ingezameld oud en bewerkt hout, snoeihout en boomstronken van (publieke) bossen, publieke parken, recreatiegebieden, fruitbomen, dunningshout uit bosgebieden, mest van pluimvee, e.a.
- **vergisting:** vochtigere biomassa zoals gescheiden groente-, fruit- en tuinafval, bermmaaisel, productieafval uit de (glas)tuinbouw, mest van runderen of varkens.

Voor de berekening van het potentieel aan biomassa wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende bronnen (zie Tabel 17):

Tabel 15: Verdeling van het potentieel per type biomassa – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013

Potentieel energie uit Biomassa	Elektriciteit (MWh)	Warmte (MWh)
Hout	109	87
GFT	0	0
Snoeiafval	279	222
Bermmaaisel	0	0
Mest van varkens en runderen	165	81
Mest van pluimvee	445	1 156
Productieafval uit (glas)tuinbouw	0	0
Energieteelten	0	0
Snoeiafval van fruitbomen	22	18
Dunningshout uit bos	181	144
<b>Totaal Biomassa</b>	<b>1 201</b>	<b>1 708</b>

Grootschalige biovergisters zijn niet altijd even evident omwille van economische afwegingen, omgevingshinder, e.a.. Pocketvergisters<sup>26</sup> of kleinschalige vergisters kan een landbouwbedrijf voorzien van energie afkomstig uit bedrijfseigen biomassa. Het gebruik van pocketvergisters kan op lange termijn niet enkel van belang zijn in de melkveesector, maar ook in andere landbouwsectoren<sup>27</sup>. Een pocketvergister maakt het ook mogelijk om een aantal broeikasgasemissies (methaan en lachgas) op het bedrijf te reduceren.

Energieteelten (vb. korte omloophout) kunnen op percelen die voor voedselproductie niet bruikbaar zijn: braakliggende terreinen, bufferstroken, bermen, wachtgronden, e.a.

Korte omloophout komt voort uit de aanplant van snelgroeïende boomsoorten zoals wilg en populier met focus op houtproductie. Maar ook het beheer van kleine landschapselementen zoals houtkanten en knotbomen levert hout op dat nuttig kan ingezet worden voor energieproductie.

### 3.3.4 Potentieel warmtepompen en warmtepompboilers

Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen en de maatregelentool van VITO bedraagt het technisch potentieel aan warmte uit warmtepompen (WP) in de gemeente **4.047 MWh**. De productie van warmte uit WP bedroeg in 2011 57 MWh. In 2018 nam dit toe tot 105 MWh.

Van dit potentieel was in 2011 amper 1,4% gerealiseerd, in 2017 was dit 2,6%.

Volgens de maatregelentool van VITO bedraagt het technisch potentieel aan warmte uit warmtepompboilers (WPB) in de gemeente **1.405 MWh**.

Een **warmtepomp** benut warmte uit de natuur voor de verwarming van gebouwen of sanitair warm water. Warmtebronnen kunnen verschillen: bodem (of ondiepe geothermie), water (vb. waterlopen, afvalwater, grondwater of proceswater) of lucht (vb. binnen- of buitenlucht, luchtstromen).

In tegenstelling tot een warmtepomp, wordt **warmtepompboiler** enkel gebruikt voor de productie van sanitair warm water (SWW), niet voor verwarming. Een warmtepompboiler is een lucht-water warmtepomp in combinatie met een boiler. De lucht waaruit de warmte wordt gehaald kan zowel binnen- als buitenlucht zijn (of eventueel afgevoerde ventilatielucht). Meestal wordt gekozen voor binnenlucht van een berging of kelder, die bij voorkeur koel blijft.

Tabel 16: Verdeling van het potentieel aan warmtepompen en warmtepompboilers – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013 en maatregelentool VITO

Potentieel warmtepompboilers	Warmte (MWh)
------------------------------	--------------

<sup>26</sup> Dit zijn installaties met een motor van maximum 200 kW waarbij maximaal 5000 ton biomassa per jaar wordt vergist.

<sup>27</sup> Er wordt op heden een pocketvergister getest in de varkenssector. Er zijn ook bepaalde oogstresten die eventueel op termijn als bron kunnen dienen voor co-vergisting: mits de juiste voorbehandeling (vb. preiresten). Deze reststromen worden voorlopig niet meegenomen in de bepaling van het technische potentieel gezien ze nog in onderzoeksfase zitten. – Bron: maatregelentool VITO

WP huishoudens	3 513
WP tertiair	305
WP landbouw	222
WP industrie	69
<b>TOTAAL WP</b>	<b>4 109</b>
WPB huishoudens	1 259
WPB tertiair	146
<b>TOTAAL WPB</b>	<b>1 405</b>

### 3.3.5 Potentieel restwarmte en warmtenetten

Er zijn geen locaties in de gemeente waar warmtenetten mogelijks interessant kunnen zijn.

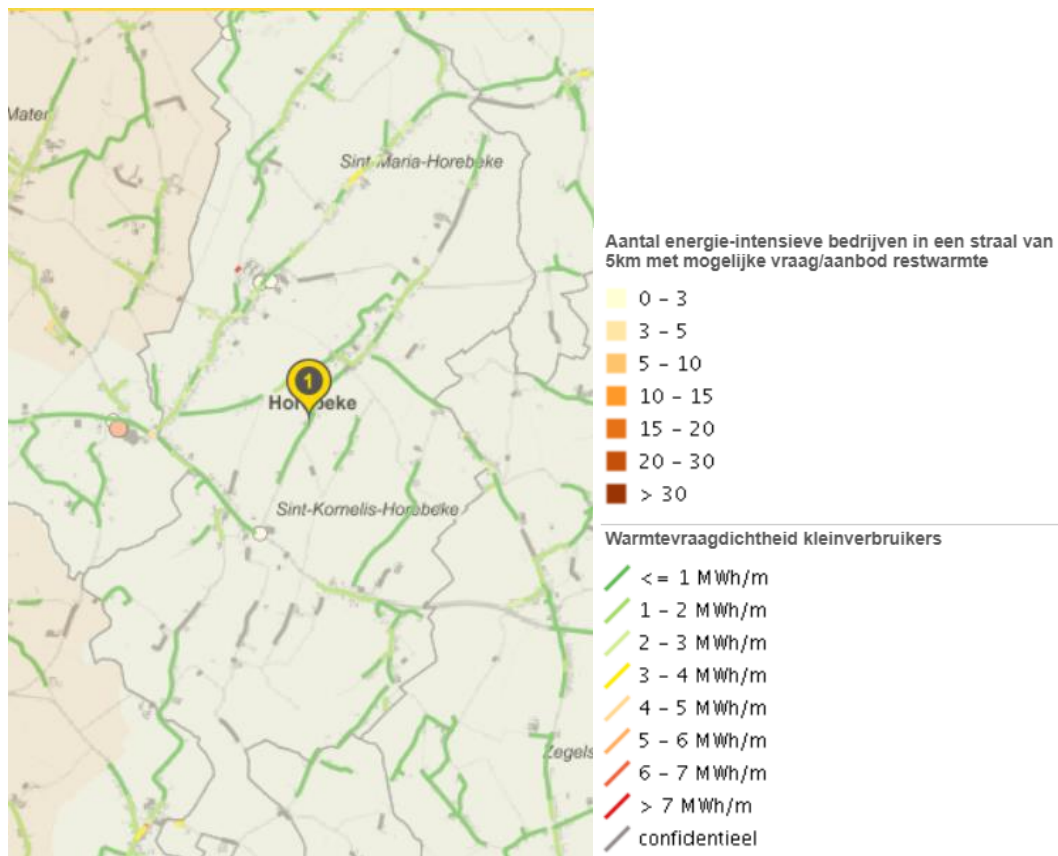
Het inzetten van restwarmte is een belangrijke vorm van duurzame energie (niet hernieuwbaar). **Restwarmte** komt in grote hoeveelheden vrij bij de productie van elektriciteit, bij verbranding of vergisting van o.a. afval, biomassa (zie verder) of bij thermische industriële processen, e.a.

Warmteproducerende bedrijven worden verbonden aan grote warmtevragers zoals ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, zwembaden, glastuinbouwbedrijven, e.a. aan de hand van **warmteleidingen of warmtenetten**.

Het koppelen van het aanbod aan restwarmte<sup>28</sup> aan grote warmtevragers of dense groepen van kleine warmtevragers gebeurt aan de hand van warmtenetten. De aanleg van deze (nieuwe) collectieve warmteinfrastructuur is zeer locatiespecifiek. Warmtenetten kunnen enkel uitgerold worden als dit past in de gewenste ruimtelijke ontwikkeling of bestaande bebouwing met een voldoende hoge dichtheid. Dit is niet het geval in Horebeke.

Ook zonder de beschikbaarheid van restwarmte kan een warmtenet worden uitgerold indien voldoende hoge dichtheid en opportuniteit (vb. heraanleg van straten of voorzieningen). Warmte kan efficiënt en collectief worden opgewekt, al dan niet op basis van een warmtekrachtkoppelinginstallatie en/of lokale energiebronnen.

<sup>28</sup> of andere vormen van collectieve warmtevoorziening uit hernieuwbare of duurzame bronnen



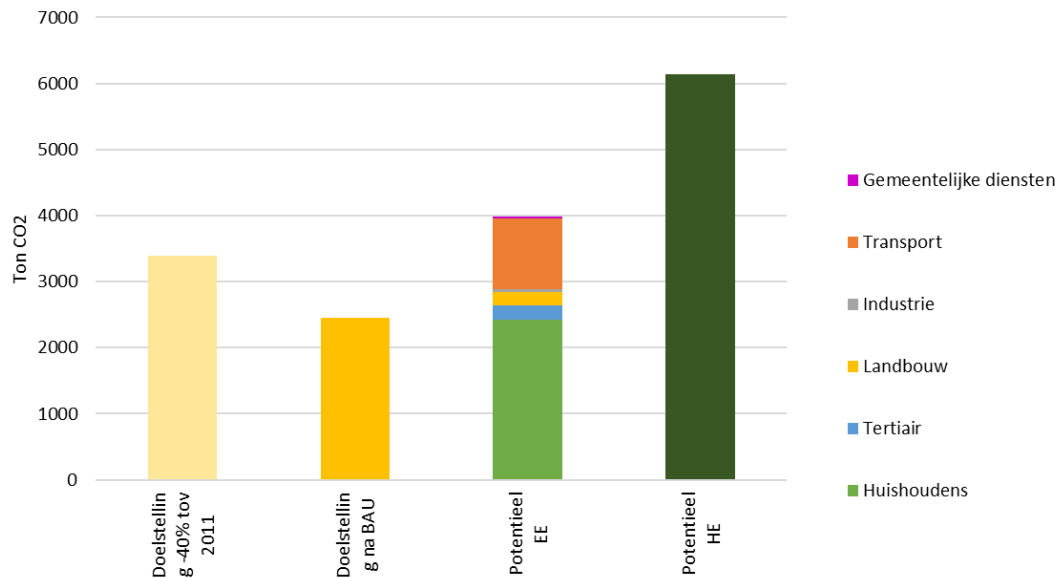
Figuur 2: warmtekaart Vlaanderen: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet, VITO – bron: geopunt Vlaanderen 2020

In 2015 werd er in opdracht van het Vlaams Energie Agentschap (VEA) een warmtekaart<sup>29</sup> opgemaakt door VITO en werd in 2020 vernieuwd. De warmtekaart toont waar nog kansrijke gebieden zijn om nieuwe warmtenetten aan te leggen en onder andere beschikbare restwarmte te recupereren.

<sup>29</sup> Bron: Warmte in Vlaanderen, 2020

### 3.4 Conclusies uit de scenario's

Bovenstaande scenario's geven een inschatting van de evolutie van wat het technisch besparingspotentieel door energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik zou kunnen zijn en wat mogelijk is op het vlak van hernieuwbare energie. De resultaten worden samengebracht in onderstaande grafiek.



Grafiek 33: Inschatting besparingspotentieel via energie-efficiëntie en hernieuwbare energie in vergelijking met de te realiseren uitstootbesparing tegen 2030 (de doelstelling -40% tov 2011 en de aangepaste doelstelling na de doorrekening van het BAU 2030 scenario)

De doelstelling van -40% ten opzichte van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van 2011 bedraagt **3.385 ton CO<sub>2</sub>**.

Na de doorrekening van de impact van het BAU 2030 scenario wordt de doelstelling teruggebracht tot **2.449 ton CO<sub>2</sub>**.

Het reductiepotentieel door energiebesparende maatregelen naar 2030 toe wordt ingeschat op **3.989 ton CO<sub>2</sub>**.

Het potentieel om de CO<sub>2</sub>-uitstoot verder te verminderen door binnen de gemeente hernieuwbare energie te gaan produceren bedraagt **6.143 ton CO<sub>2</sub>**.

Door in de verschillende sectoren in te zetten op zowel energiebesparing in alle sectoren (vb. huishoudens, transport, industrie, e.a.), als hernieuwbare energie, is de doelstelling van het Burgemeestersconvenant realiseerbaar.



## 4 KLIMAATMITIGATIEPLAN

### 4.1 De gemeente Horebeke als klimaatgezonde organisatie

De gemeente Horebeke wil continu verbeteren en inzetten op een energiezuinig gebouwenpark en duurzame aankopen, milieuvriendelijke mobiliteit (dienstreizen, wagenpark en woon-werkverkeer), een zuinige openbare verlichting en de productie van hernieuwbare energie. Er zijn structurele en procesmatige ingrepen nodig, maar ook acties met het oog op een gedragsverandering bij het personeel.

De gemeente Horebeke heeft een belangrijke voorbeeldfunctie naar haar inwoners, bedrijven en organisaties op haar grondgebied.

De gemeente Horebeke zal haar interne en externe richtlijnen en beslissingen aftoetsen aan de klimaatdoelstellingen, om beleid tegenstrijdig aan de klimaatdoelstelling te vermijden en de medewerkers en de bezoekers maximaal sensibiliseren rond het klimaatthema in al haar aspecten.

#### Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil als trekker tonen hoe het haar uitstoot van CO<sub>2</sub> kan verminderen.

De gemeente Horebeke wil haar hele beleid verduurzamen.

Door:

**SENSIBILISEREN VAN MEDEWERKERS EN BEZOEKERS ROND RATIONEEL ENERGIE- EN WATERGEBRUIK**

**Gemeentelijke EVENEMENTEN zo klimaatvriendelijk mogelijk organiseren**

**INVOEREN VAN EEN KLIMAATTOETS DIE KAN INGEZET WORDEN TER STURING VAN HET EIGEN BELEID**

### 4.1.1 De gemeentelijke gebouwen

De gemeente Horebeke wil maximaal inzetten op rationeel energiegebruik en dit in alle gebouwen die zij bezit of gebruikt. Energieneutraliteit moet daarbij worden nagestreefd, met maximale inpassing van hernieuwbare en duurzame energietechnieken zoals zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen, warmteopslag, e.a.

De afgelopen jaren heeft de gemeente Horebeke vooral ingezet op:

- Opmaken van een energiezorgplan (uitgevoerd)
- Renovatie van jeugd ontmoetingshuis Arcadia en gemeentehuis (gepland)
- Uitvoeren van stookplaatsrenovaties (gepland), isolerende maatregelen, relighting (gepland), e.a.
- Ontharden en vergroenen van kerk van Sint-Kornelis (uitgevoerd)

#### Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het gemeentelijk patrimonium tegen 2030 verminderen met 31% t.o.v. 2011: 8% door energiezorg, 15% door technische maatregelen, 8% door organisatorische maatregelen en 6% door sensibiliserende acties.

Door:

#### UITWERKEN VAN EEN ENERGIEZORGSYSTEEM DOOR O.A.

- Bijhouden van een energieboekhouding – bv. Elyse
- Uitvoering van het actieplan gekoppeld aan het energiezorgplan

#### UITVOEREN VAN DIVERSE ORGANISATORISCHE MAATREGELEN OM DE ENERGIE-EFFICIËNTIE EN HET COMFORT VOOR DE GEBRUIKERS VAN HET GEMEENTELIJK PATRIMONIUM TE VERBETEREN DOOR O.A.

- Automatiseren van de lichten in de toiletten
- Digitale dossiervorming (inzetten op o.a. software ter vervanging van papieren dossiers)
- Plaatsen van timers en sturingen op verwarming en verlichting

#### UITVOEREN VAN DIVERSE TECHNISCHE MAATREGELEN OM DE ENERGIE-EFFICIËNTIE EN HET COMFORT VOOR DE GEBRUIKERS VAN HET GEMEENTELIJK PATRIMONIUM TE VERBETEREN

#### NIEUWE GEBOUWEN ENERGIENEUTRAAL OF ENERGIEPOSITIEF BOUWEN EN BIJ GRONDIGE RENOVATIES GEBOUWEN OMVORMEN TOT LAGE ENERGIE GEBOUWEN

#### UITSPIELLEN VAN DE VOORBEELDFUNCTIE VAN DE GEMEENTE

### 4.1.2 Gemeentelijke mobiliteit

De mobiliteit van de gemeentelijke medewerkers moet verduurzamen door het verminderen van het aantal voertuigkilometers en een verbetering van de milieukeurmerken van de vloot en de gebruikte brandstoffen. Het aankoopbeleid speelt hier een cruciale rol.

De gemeente Horebeke zet in op het stimuleren van fietsverkeer voor woon-werkverkeer en dienststopdrachten. Ook wil de gemeente Horebeke het autoverkeer in het kader van dienststopdrachten ontraden.

#### Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gemeentelijke vloot met 40% verminderen tegen 2030 t.o.v. 2011: 30% door een vermindering van het gebruik van de voertuigen en 10% door een verbetering van milieukeurmerken vloot

Door:

#### STIMULEREN VAN FIETSEN BIJ MEDEWERKERS VOOR DIENSTVERPLAATSINGEN & WOON-WERKVERKEER DOOR O.A.

- Opnemen van projecten zoals bijvoorbeeld Bike-To-Work
- Aanbieden van lease e-fietsen aan medewerkers
- Uitbreiden van fietsvoorzieningen

#### SYSTEMATISCH VERDUURZAMEN VAN HET GEMEENTELIJK WAGENPARK DOOR O.A.

- Aankopen van voertuigen op CNG, elektriciteit, waterstof
- In de kijker plaatsen van de voertuigen van de gemeente a.d.h.v. stickers 'ik rijd op ...'

### 4.1.3 Openbare verlichting

De gemeente Horebeke wil de openbare verlichting rationaliseren.

#### Doelstellingen tegen 2030

gemeente Horebeke wil minimaal 60% energiebesparing realiseren bij de openbare verlichting

Door:

#### RATIONALISEREN VAN DE OPENBARE VERLICHTING DOOR O.A.

- Overdracht van de openbare verlichting aan Fluvius, met het oog op energetische renovatie (lopend)
- inzetten op LED, doven en dimmen

### 4.1.4 Duurzame aankopen

De gemeente Horebeke wil ook haar aankopen volledig in de lijn leggen met het uitgestippelde klimaatbeleid: energie-efficiënte toestellen, hernieuwbare energie (indien mogelijk uit eigen streek), lokaal en duurzaam geproduceerd voedsel, afvalarme producten, elektrische fietsen en andere voertuigen, producten met een circulair label, e.a.

## Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil het volledige aankoopbeleid verduurzamen

Door:

### VERDUURZAMEN VAN DE GEMEENTELIJKE AANKOPEN DOOR O.A.

- Kiezen voor lokale duurzame consumptie bij eigen aankopen
- Systematisch opnemen van duurzaamheidscriteria in overheidsopdrachten

Bv. toepassen van de tips en praktijken uit de infobrochure 'Aankopen met positieve impact' (Provincie Oost-Vlaanderen) of via project 'Duurzaam aankoopbeleid' in het Omgevingscontract

## 4.2 Huishoudens

De gemeente Horebeke wil dat de inwoners op een duurzamere manier wonen om zo een antwoord te bieden op de uitdagingen waarvoor we staan. De bevolking blijft namelijk aangroeien maar de beschikbare oppervlakte voor wonen wordt schaarser. De druk op de open ruimte neemt steeds toe, terwijl die open ruimte belangrijker wordt in het adaptatie-verhaal. Via een consequent ruimtelijk beleid wil de gemeente de open ruimte maximaal vrijwaren en wil de gemeente de verdere versnippering en verspreiding van de bebouwing tegengaan. De gemeente Horebeke trekt daarom de kaart van inbreiding en verdichting van de kernen.

De gemeente Horebeke stimuleert 'het nieuwe wonen', een nieuwe meer beperkte schaal van wonen (kleinere woningen), aangepast en aanpasbaar aan de noden van de bewoners, waarbij ruimte en voorzieningen (vb. warmtevoorziening) worden gedeeld en diverse functies worden verweven. Cruciaal is ook een goede bereikbaarheid met de fiets en het openbaar vervoer.

Het huidige gebouwenbestand moet maximaal energetisch gerenoveerd worden en in een behoorlijk tempo met aandacht voor isolatie, verhoogde efficiëntie van de warmtevoorziening, integratie van hernieuwbare en duurzame energie.

Nieuwe woningen moeten duurzaam worden opgetrokken gezien hun lange levensduur en dus sterke impact op het verbruik van energie en uitstoot van CO<sub>2</sub>. Nieuwbouw moet compact zijn en zuid georiënteerd met een luchtdichte afwerking, voldoende isolatie, efficiënte installaties op hernieuwbare energie, opgetrokken uit duurzame materialen met een zo laag mogelijke milieu-impact en met een goede waterhuishouding.<sup>30</sup>

## Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de huishoudens met 35% verminderen tegen 2030 t.o.v. 2011.

---

<sup>30</sup> Dit geldt niet alleen voor woningen maar voor alle gebouwen: gemeentelijke gebouwen, scholen, rusthuizen, kantoren, e.a.

De gemeente streeft ernaar dat tegen 2030 :

- 65% van potentieel van de huishoudens muurisolatie heeft geplaatst (= 472 woningen),
- 60% van potentieel van de huishoudens vloerisolatie heeft geplaatst (= 440 woningen),
- 100% van potentieel van de huishoudens dakisolatie heeft geplaatst (= 286 woningen),
- 65% van potentieel van de huishoudens hoogrendementsbeglazing heeft geplaatst (= 280 woningen),
- 60% van potentieel op vlak van sloop en vernieuwbouw realiseren (=27 woningen),
- 20% van potentieel op vlak van efficiënte elektrische toestellen (= 279 huishoudens) te realiseren
- 20% van potentieel op vlak van gedragswijziging te realiseren

Door:

#### UITWERKEN VAN EEN RUIMTELIJKE VISIE VOOR HET BEBOUWD GEBIED IN HOREBEKE EN INZETTEN VAN NIEUWE EN BESTAANDE RUIMTELIJKE PLANNINGSINSTRUMENTEN MET DAARIN FOCUS OP

- kernversterking en kwalitatieve inbreiding
- opsplitsing van gebouwen tot meergezinswoningen
- stimuleren en faciliteren van gemeenschappelijke woonvormen
- Stimuleren van de productie van hernieuwbare energie, zoals PV in combinatie met groendaken
- duurzame (collectieve) warmtevoorziening
- invoeren duurzaamheidstoets voor nieuwe ontwikkelingen

#### AFBAKENEN VAN SPECIFIEKE DOELGROEPEN

- vb. woningen met hoog verbruik, woningen die verwarmd worden met (oude) stookolieketels, woningen met potentieel op vlak van energetische renovaties, woningen die leegstaan, sociale doelgroep, senioren e.a.

#### AANSTUREN OP ENERGETISCHE RENOVATIES DOOR O.A.

- Inzetten op verplicht conformiteitsattest woningkwaliteit in huurwoningen, afhankelijk van de ouderdom van de woning – belasting bij verhuren zonder geldig conformiteitsattest
- Inzetten op registratie en belasting van leegstand: eigenaars overtuigen om hun woning conform te maken en te renoveren alvorens terug op de markt te brengen als huur- of koopwoning
- Regelgeving rond energie-efficiëntie in gebouwen handhaven

#### SENSIBILISEREN EN INFORMEREN ROND DUURZAME ENERGIE EN ENERGETISCHE RENOVATIES I.S.M. BESTAANDE PARTNERS DOOR O.A.

- Aanbieden van neutrale objectieve informatie rond energetische renovaties via woon- en energieloket IGS Lokaal woonbeleid (SOLVA)
- Aanbieden van thermografische (lucht)foto's van (delen van) het grondgebied en inzetten van deze beelden voor gerichte sensibilisatie, informatie en ondersteuning naar specifieke doelgroepen en in specifieke projecten i.s.m. Fluvius
- Aanbieden van energiefitsessies i.s.m. Fluvius (lopend)
- Informeren en sensibiliseren rond energetische renovaties door bv. goede voorbeelden in de kijker plaatsen en workshops voor zelfbouwers
- Promoten van zonnekaart en energiemonitoringtools zoals EnergieID
- Informeren en sensibiliseren rond het gebruik van duurzame, nagroeibare materialen

#### ADVISEREN EN ONDERSTEUNEN BIJ ENERGETISCHE RENOVATIES I.S.M. BESTAANDE PARTNERS DOOR O.A.

- Aanbieden van energiescans voor kwetsbare doelgroep, met focus op te volgen stappenplan en duurzaamheid in brede zin
- Aanbieden (lopend) en promoten van het gratis aanbod van bouw- en renovatieadvies aan huis van het Steunpunt duurzaam wonen en bouwen (Provincie Oost-Vlaanderen)
- aanbieden en promoten van ondersteuning op maat voor specifieke doelgroepen i.s.m. Provincie en energiehuis SOLVA
- Aanbieden van een ontzorgingstraject gekoppeld aan prikkelpremies en renovatiecoaches
- Promoten van gratis bouwadvies en het renovatieadvies aan huis bij mogelijke geïnteresseerden vb. op moment van aankoop, op moment van bouwaanvraag, subsidieaanvraag, e.a. i.s.m. Steunpunt duurzaam wonen en bouwen (Provincie Oost-Vlaanderen)
- Bekendmaken van gratis energiescans uitgevoerd door Goed Wonen vzw en Energiehuis SOLVA
- Bekendmaken aanbod 'plaatsen van dakisolatie' uitgevoerd door Goed Wonen vzw
- Toeleden van eigenaars/verhuurders naar SEEP (Sociale Energie-efficiëntieprojecten) door Goed Wonen vzw, type 2-scan (Energiehuis SOLVA)

#### AANBIEDEN VAN EN MEER BEKENDMAKEN VAN BESTAANDE FINANCIERINGSMOGELIJKHEDEN DOOR O.A.

- Aanbieden van groepsaankopen (bv. stookoliesanering (lopend))
- Bestaande premies en renteloze energielening promoten (vb. sanering stookolietank, dakisolatie)
- Organiseren van infomomenten rond financieringsmogelijkheden en premies
- Asbestpremie koppelen aan isolatieverplichting

#### SENSIBILISEREN ROND RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK DOOR O.A.

- Informeren en sensibiliseren rond het gebruik van sturingen op verwarmingen
- Informeren en sensibiliseren rond rationeel energiegebruik, digitale energiemonitoring
- Energiezuinige toestellen promoten
- Promoten van waardebon voor aankoop van energiezuinige toestellen voor sociale doelgroep van Fluvius

### 4.3 Tertiaire sector en industrie

De gemeente Horebeke wil dat de organisaties en bedrijven hun gebouwen (in eigendom of gehuurd) energetisch renoveren en dit in een behoorlijk tempo. Specifieke aandacht wordt hierbij gelegd op energie-efficiënte verlichting en doven waar mogelijk. De gemeente wil dat bedrijven hun processen optimaliseren en hun nutsvoorzieningen rationaliseren op energetisch vlak.

Nieuwe gebouwen moeten duurzaam worden opgetrokken gezien hun lange levensduur en dus sterke impact op het verbruik van energie en uitstoot van CO<sub>2</sub>. Er moet worden gestreefd naar een maximale inpassing van hernieuwbare en duurzame energietechnieken zoals zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen, warmteopslag, warmtekrachtkoppelinginstallaties (zie IV.4).

Bedrijven en organisaties, maar ook scholen en verenigingen hebben een belangrijke verantwoordelijkheid inzake rationeel energie gebruik op de werkvloer of in de gebruikte locaties. Ze moeten gestimuleerd worden om energiemangement op te nemen in hun bedrijfsvoering, onderwijsproject of algemene werking.

#### Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil bij de bestaande tertiaire gebouwen een energiebesparing realiseren van 20%, 15% bij de sector industrie en bijkomende uitstoot vermijden

Door:

#### BEDRIJVEN, VERENIGINGEN EN ORGANISATIES AANZETTEN TOT HET NEMEN VAN MAATREGELEN M.B.T. ENERGIE-EFFICIENTIE, HERNIEUWBARE ENERGIE EN RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK DOOR O.A.

- Informeren en sensibiliseren van bedrijven en organisaties rond het besparingspotentieel
- Stimuleren van relighting
- Stimuleren van het doven van buitenverlichting
- Stimuleren van energieaudits

#### BETREKKEN VAN SCHOLEN IN HET KLIMAATVERHAAL

- Stimuleren van scholen om MOS-school te worden

#### BETREKKEN VAN (JEUGD)VERENIGINGEN IN HET KLIMAATVERHAAL DOOR O.A.

- invoeren van een duurzaam evenementenbeheer,
  - sensibiliseren en informeren rond rationeel energiegebruik, afval en waterverbruik
- Bv. via het project "Verenigd voor het klimaat" in het Omgevingscontract

## 4.4 Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie

De gemeente Horebeke wil dat inwoners, organisaties en bedrijven lokaal meer hernieuwbare energie en duurzame energie gaan produceren.

#### Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil tegen 2030 een bijkomende productie aan hernieuwbare energie stimuleren. Concreet wordt gestreefd naar:

- 25% van het potentieel aan PV realiseren of 3.641 MWh/jaar productie
- 10% van potentieel op vlak van warmte uit biomassa of 171 MWh/jaar productie
- 20% van het potentieel aan warmtepompen of 822 MWh/jaar productie
- 10% van het potentieel aan zonneboilers of 76 MWh/jaar productie

een verdere toename van hernieuwbare en duurzame energie en opslagpotentieel

Door:

#### STIMULEREN VAN BURGERPARTICIPATIE IN DUURZAME EN HERNIEUWBARE ENERGIE DOOR O.A.

- Aandacht voor burgerparticipatie bij investeringen in projecten van hernieuwbare energie en energie-efficiëntie
- Verspreiden van informatie rond energiecoöperaties (vb. Organiseren van informatieavond rond energiecoöperaties i.s.m. Stroomvloed)

## Elektriciteit

#### STIMULEREN VAN DUURZAME ENERGIEPRODUCTIE DOOR O.A

- Groepsaankopen van groene stroom van de Provincie bekendmaken
- Informeren en sensibiliseren van inwoners rond interessante vormen van lokale hernieuwbare energie, de voorwaarden, de voordelen, de financieringsmogelijkheden, e.a.

#### PRODUCEREN VAN STROOM AAN DE HAND VAN ZONNEPANELEN DOOR O.A

- Plaatsen van PV-installatie op de beschikbare daken van de eigen gemeentelijke gebouwen o.a. Jeugd ontmoetingscentrum Arcadia, kinderopvang en gemeentehuis
- Stimuleren van grootschalige PV-installaties op terreinen en daken i.s.m. burgercoöperaties
- Opzetten van energiegemeenschappen voor zonnedelen
- Groepsaankopen zonnepanelen bekendmaken
- Stimuleren van bijkomende zonnepanelen op beschikbare daken van landbouwbedrijven, in combinatie met asbestverwijdering waar nodig
- Stimuleren van PV op daken bij WZC

#### PRODUCEREN VAN STROOM AAN DE HAND VAN WINDTURBINES DOOR O.A

- Onderzoeken van het potentieel aan horizontale windmolens bij landbouwbedrijven

#### STIMULEREN VAN OPSLAGCAPACITEIT DOOR O.A

- Informeren rond innovatieve technologieën rond opslag groene stroom
- Promoten van groepsaankopen thuisbatterij

## Warmte

#### PRODUCEREN VAN STROOM EN WARMTE AAN DE HAND VAN BIOMASSE DOOR O.A

- Onderzoeken van het potentieel aan horizontale windmolens bij landbouwbedrijven

#### PRODUCEREN VAN WARMTE AAN DE HAND VAN WARMTEPOMPEN DOOR O.A

- Gericht informeren en sensibiliseren rond de voordelen van warmtepompen
- Stimuleren van geothermie bij WZC

#### PRODUCEREN VAN WARMTE AAN DE HAND VAN ZONNEBOILERS DOOR O.A.

- Gericht informeren en sensibiliseren rond de voordelen van zonneboilers



## 4.5 Transport

De gemeente Horebeke ambieert het verminderen van het aantal voertuigkilometers voor personenvervoer en voor goederenvervoer, een verbetering van de milieukeurmerken van de vloot en de gebruikte brandstoffen, een duurzaam verplaatsings- en rijgedrag. De gemeente Horebeke wil het fietsverkeer en het gebruik van openbaar vervoer stimuleren.

### Doelstellingen tegen 2030

De gemeente Horebeke wil volgende doelstellingen behalen:

- 50% van de verplaatsingen < 8 km worden te voet of met de fiets gerealiseerd
- 50% van de verplaatsingen tussen 8 en 15 km worden met de (elektrische) fiets gerealiseerd
- 25% van verplaatsingen tussen 15 en 32 km worden met het openbaar en gedeeld vervoer gerealiseerd
- 50% van potentieel op vlak van elektrische voertuigen realiseren (= 468 wagens)
- ecodriving stimuleren

Door:

### OPMAKEN EN IMPLEMENTEREN VAN EEN RUIMTELIJKE VISIE M.B.T. DUURZAME MOBILITEIT DOOR O.A.

- Opmaak van een mobiliteitsplan met aandacht voor zachte weggebruiker (uitgevoerd)
- Verduurzamen van normen en criteria in het hele ruimtelijke planningsinstrumentarium met aandacht voor een duurzame mobiliteit en het beperken van de mobiliteitsnood
- Uitwerken van een reflex bij nieuwe ontwikkelingen waar o.a. duurzame alternatieven voor parkeergelegenheid worden bekeken

### SENSIBILISEREN EN INFORMEREN ROND DUURZAME MOBILITEIT DOOR O.A.

- Promoten van de bestaande fietsinfrastructuur (fietsknooppunten, trage wegen)
- Opzetten van tijdelijke campagnes die fietsers belonen

### VERBETEREN VAN DE FIETSINFRASTRUCTUUR EN FIETSVEILIGHEID VERHOGEN (met aandacht voor scholen) DOOR O.A.

- Autoluwe schoolomgeving
- (Verder) uitbouwen en onderhouden van fietssnelwegen, het functioneel fietsnetwerk, kwalitatieve fietspaden en fietssuggestiestroken
- Onderzoeken van mogelijkheden voor fietsstraten
- Voorzien van enkele goed geplaatste en kwalitatieve fietsenstallingen in de gemeente
- Onderhouden van de trage wegen (zie ook Omgevingscontract Mob1 'Uitvoering en onderhoud van trage wegen')
- Fietsvriendelijker maken van De Smarre; een drukkeverbindingsweg tussen Horebeke en Zwalm
- In kaart brengen van belangrijkste fietsconnecties naar buurgemeenten
- Prioriteren van aan te pakken fietsinfrastructuur

#### STIMULEREN VAN ELEKTRISCHE FIETSEN ALS ALTERNATIEF VOOR DE WAGEN

- Informeren en sensibiliseren rond de voordelen van elektrisch fietsen, ook voor functionele verplaatsingen
- plaatsen van laadinfrastructuur voor elektrische fietsen

#### STIMULEREN VAN DUURZAAM SCHOOLVERKEER I.S.M. SCHOLEN DOOR O.A.

- Ontwikkelen van autoluwe dagen
- Belonen van kinderen/jongeren wanneer zij fietsen
- Organiseren van fietslessen en leermogelijkheden voor kinderen zodat zij behendig worden als fietsers in het verkeer
- Organiseren van fietspoolen voor kinderen en jongeren
- Sensibiliseren van ouders rond duurzaam school-woon-verkeer
- Sensibiliseren van kinderen rond duurzaam school-woon-verkeer
- Voorzien van derde-betalerssysteem (DBS) voor openbaar vervoer, waarbij de gemeente als derde partij de kosten volledig of gedeeltelijk voor haar rekening neemt, tegen voordelige tarieven.

#### STIMULEREN VAN GEDEELD VERVOER DOOR O.A.

- Onderzoeken van de vraag, het potentieel en de mogelijkheden rond gedeeld vervoer binnen Horebeke
- Sensibiliseren en informeren van carpoolen d.m.v. bekendmaken van systemen zoals blabla-car
- Onderzoeken van de mogelijkheden om bestaande mycityapp uit te breiden voor carpooling

#### STIMULEREN VAN ECODRIVING

Bv. via informerende artikels in infoblad

#### STIMULEREN VAN ELEKTRISCH RIJDEN DOOR O.A.

- Plaatsen van laadpalen i.s.m. Fluvius
- Informeren en sensibiliseren rond elektrische voertuigen en laadinfrastructuur
- Verplichten van laadinfrastructuur bij herinrichtingsprojecten

## 4.6 Landbouw

De gemeente Horebeke wil dat ook landbouwbedrijven hun processen optimaliseren en hun nutsvoorzieningen rationaliseren op energetisch vlak. Er moet worden gestreefd naar een maximale inpassing van hernieuwbare en duurzame energietechnieken zoals zonnepanelen, warmtepompen, pocketvergisters, warmteopslag, warmtekrachtkoppelinginstallaties, biomassa.

Door het promoten van lokaal voedsel en het verkorten van de keten tussen de producent en de consument, kunnen heel wat voedselkilometers vermeden worden (zie IV.8).

De gemeente Horebeke wil bij de landbouwsector een besparing realiseren van 20%

Door:

#### LANDBOUWBEDRIJVEN AANZETTEN TOT HET NEMEN VAN MAATREGELEN MBT ENERGIE-EFFICIENTIE, HERNIEUWBARE ENERGIE EN RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK DOOR O.A.

- Informeren en sensibiliseren van bedrijven rond het besparingspotentieel
- Stimuleren van energieaudits
- Aanbieden oplossingen op maat i.k.v. het asbestafbouwbeleid (bv. premies, plaatsen containers...) i.s.m. IVLA en OVAM
- Stimuleren van bijkomende zonnepanelen op beschikbare daken van landbouwbedrijven, in combinatie met asbestverwijdering waar nodig

## 4.7 Algemeen

Tot slot wil de gemeente Horebeke het hele verhaal ondersteunen aan de hand van algemene maatregelen die het draagvlak moeten verhogen.

Daarnaast wil de gemeente ook werken rond consuminderen (duurzaam omgaan met aankopen, materialen, voedsel, afval, e.a.).

De Gemeente heeft de afgelopen jaren al ingezet op:

- Aanbieden van Horebekebon om lokale handel te stimuleren (lopend)
- intekenen statiegeldalliantie (uitgevoerd)
- Plaatsen van textielcontainers (lopend)
- Organiseren jaarlijkse zwerfvuilactie (lopend)
- Meter/peterschap voor propere straten (lopend)

#### UITWERKEN EN VOEREN VAN EEN KLIMAATCAMPAGNE GERICHT OP BEWUSTMAKING, INFORMATIEVERLENING EN PARTICIPATIE DOOR O.A.

- Uitspelen van de voorbeeldfunctie van de gemeente: eigen realisaties, eigen engagement
- Informeren en sensibiliseren rond klimaat aan de hand van een vaste rubriek in het gemeenteblad en de Facebook-pagina van de gemeente
- Op regelmatige basis nieuwsbrief verspreiden met stand van zaken van de acties die ondernomen zijn, of van resultaten i.f.v. het klimaatplan
- Deelnemen aan 'special climate days', zoals bv. internationale consumentendag, internationale dag van recyclen, wereldwaterdag...

#### STIMULEREN VAN KORTE KETEN en DUURZAAM VOEDSEL (LOKAAL, SEIZOENSGEBONDEN, VEGETARISCH, MINIMAAL VERPAKT OF BEWERKT EN/OF BIOLOGISCH VOEDSEL) DOOR O.A.

- Promoten van donderdag veggiedag
- Stimuleren om meer streek-en seizoensgebonden producten te kopen en op die manier landbouwers heroriënteren

#### INZETTEN OP DUURZAAM MATERIALENGEBRUIK EN AFVALVERMINDERING DOOR O.A.

- Faciliteren van een deelsysteem voor materialen
- Organiseren/Faciliteren/promoten van Repair cafés i.s.m. Avansa
- Wasbare luiers promoten via infosessies, sensibiliseren van crèches en premies
- Instappen in "Operatie proper" van OVAM en Mooimakers
- Promoten van centraal meldings- en registratiesysteem rond zwerfvuil- en sluikestortproblematiek "Mijn mooie Straat"

#### TEGENGAAN VAN VOEDSELVERSPILLING DOOR O.A.

- Scholen en verenigingen sensibiliseren rond voedselverspilling

BEKENDMAKEN, PROMOTEN, FACILITEREN EN ONDERSTEUNEN VAN BESTAANDE (EN NIEUWE) (BURGER)INITIATIEVEN M.B.T. CONSUMINDEREN vb. LETS, Op Wielekes (zie ook Omgevingscontract), e.a.

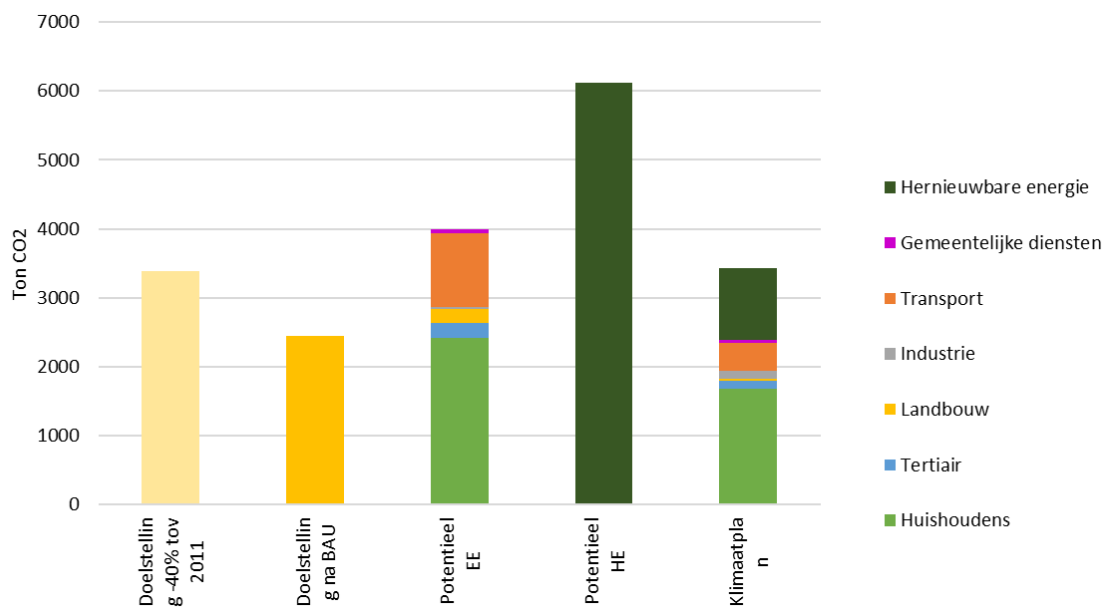
## 4.8 Samenvatting

De maatregelen zoals hierboven aangehaald worden uitvoerig toegelicht in de maatregelenlijst.

Met deze maatregelen beoogt de gemeente Horebeke een CO<sub>2</sub>-besparing van **40,6%** of **3 434 ton CO<sub>2</sub>**

Tabel 17: Verdeling van de vooropgestelde besparing door uitvoering maatregelenlijst

Besparing volgens SECAP t.o.v. 2011	Ton CO <sub>2</sub>	% t.o.v. sector	% t.o.v. totale uitstoot
Huishoudens	1 676	35%	19,8%
Tertiair	126	21%	1,5%
Industrie	17	15%	0,2%
Landbouw	117	20%	1,4%
Transport	416	20%	4,9%
gemeentelijke diensten	27	37%	0,3%
Hernieuwbare energie	1 026		12,1%
<b>Totaal</b>	<b>3 434</b>		<b>40,6%</b>



Grafiek 34: besparing 40% tov 2011, potentieel en vooropgestelde besparing door uitvoering maatregelenlijst



# 5 Welke impact heeft klimaatverandering op Horebeke?

## 5.1 Inleiding

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

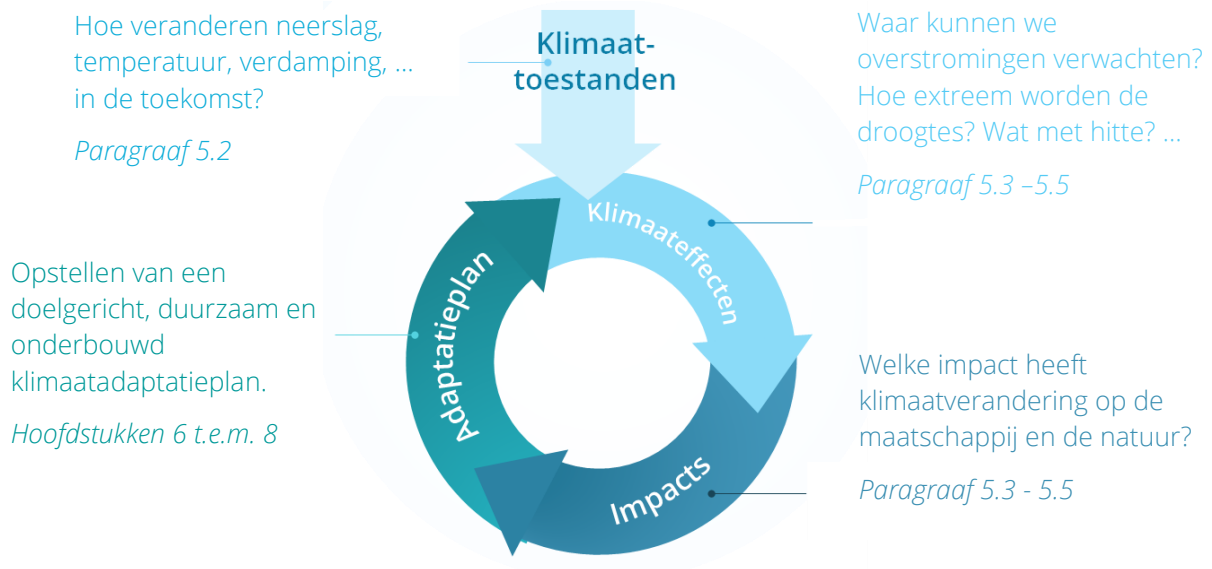
Alvorens de resultaten te bespreken, worden kort enkele begrippen in het kader van klimaat(verandering) geïntroduceerd:

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

Figuur 3 toont de samenhang tussen deze elementen en de plaats van het klimaatadaptatieplan in dit geheel. In een eerste stap werden de belangrijkste veranderingen van klimaattoestanden voorspeld op basis van klimaatmodellen en verschillende uitstootscenario's voor broeikasgassen. De meest bekende veranderende klimaattoestand is de stijgende temperatuur, maar ook andere toestanden zoals de neerslagpatronen zullen kunnen veranderen. Op basis van de beschikbare informatie en de resultaten van de klimaatmodellen werd een inschatting gemaakt van hoe het klimaat in en rond Horebeke in de toekomst kan evolueren. Deze cijfers zijn terug te vinden in Tabel 18 in paragraaf 5.2.

De resultaten van mondiale en regionale klimaatmodellen worden vervolgens verwerkt om de effecten op lokaal niveau in kaart te brengen. Hierbij werden drie klimaateffecten beschouwd: wateroverlast, droogte en hitte. Paragrafen 5.3 tot en met 5.5 bespreken de resultaten hiervan op het lokale niveau van de gemeente Horebeke.

In de laatste stap worden de klimaatimpacts ingeschat. Dit zijn de gevolgen van klimaatverandering op onze maatschappij en de ecosystemen errond. De resultaten hiervan zijn eveneens opgenomen in paragrafen 5.3 tot en met 5.5. Deze impacts werden begroot door ruimtelijke informatie over klimaateffecten te combineren met geografische data van verschillende domeinen en sectoren. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van kaarten die onze huidige samenleving weergeven. Projecties over toekomstige veranderingen, zoals bijvoorbeeld landgebruik en bevolkingsdichtheid, worden dus buiten beschouwing gelaten. De analyse kan met andere woorden opgevat worden als **een stresstest van onze huidige samenleving, onder klimaatverandering**.



Figuur 3. Leeswijzer voor het onderzoek naar klimaatrisico's en adaptatie.

De mate waarin het klimaat in de toekomst zal wijzigen hangt af van de toekomstige uitstoot van broeikasgassen. Omwille van de onzekerheid omtrent de toekomstige broeikasgasuitstoot, is het zeer moeilijk om op dit moment accurate voorspellingen te doen over de klimaattoestanden en -effecten tegen het einde van deze eeuw. Bij het inschatten van de klimaat effecten (stap 2) is daarom telkens uitgegaan van **“hoge-impact” klimaat scenario's**. Deze hoge-impact scenario's komen, bij benadering, overeen met de bovengrens van de werkelijk te verwachten impact. Het komt overeen met een verdere stijging van de uitstoot van broeikasgassen door een stijgende wereldbevolking en het uitblijven van maatregelen (deze tendens volgen we ondanks klimaatakkoord Parijs in 2015). De technische verduidelijking staat beschreven in



# Bijlagen

## Bijlage 1: Emissiefactoren

### Brandstoffen

Tabel 21: Overzicht emissiefactoren brandstoffen (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

Brandstof	Emissiefactor
Aardgas	0,20
Vloeibaar gas	0,23
Stookolie	0,27
Diesel	0,27
Benzine	0,25
Bruinkool	0,35
Steenkool	0,35
Andere fossiele brandstoffen	0,26
Plantaardige oliën	0,00
Bio-brandstof	0,00
Overige biomassa	0,00
Huishoudelijk afval (niet-hernieuwbaar deel)	0,33

### Elektriciteit

De gehanteerde methodiek om de emissiefactor voor elektriciteit te bepalen wordt beschreven in een technische annex bij de SEAP Guidelines van de CoM office. Volgende formule wordt hierbij gebruikt:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) 2015-03-04 NEEFE + CO2LPE + CO2GEP] / (TCE)$$

Waarbij:

EFE = de plaatselijke emissiefactor voor elektriciteit [t/MWh]

TCE = het totale elektriciteitsverbruik van de stad/gemeente [MWh]

LPE = plaatselijke elektriciteitsproductie [MWh]

GEP = de aankoop van groene stroom door de stad/gemeente [MWh]

NEEFE = (te kiezen) nationale of Europese emissiefactor voor elektriciteit [t/MWh]

CO<sub>2</sub>LPE = CO<sub>2</sub>-uitstoot door de plaatselijke productie van elektriciteit [t]

CO<sub>2</sub>GEP = CO<sub>2</sub>-uitstoot door de productie van gecertificeerde groene stroom [t]

## Bijlage 2: Toelichting BAU-scenario

### Huishoudens

De evolutie van de uitstoot van de huishoudens kan worden opgesplitst in de evolutie in de uitstoot van bestaande woningen en de evolutie in de uitstoot van nieuwe woningen. Voor bestaande woningen wordt in het BAU 2030-scenario de vervanging van verwarmingsinstallaties op einde van hun levensduur (autonome vervanging) in rekening gebracht. Renovatie van de gebouwschil (bv. isolatie, ventilatie) wordt niet in rekening gebracht. Het gemiddelde percentage van gebouwen die gesloopt worden per jaar (0,30% per jaar) wordt doorgetrokken, net als de verwachte autonome besparing op vlak van elektriciteit door een toename van de efficiëntie van toestellen (2% per jaar).

Voor nieuwbouwwoningen wordt de impact van de evolutie naar een E30 peil meegenomen. De brandstof mix 'aardgas-warmtepomp-zonneboiler' evolueert van een 95%-5%-6% verhouding in 2017 naar 70%-30%-6% verhouding in 2030. Het gemiddeld installatie rendement evolueert van 100% in 2017 naar 158% in 2030. De bruto vloeroppervlakte van nieuwbouw evolueert van 160 m<sup>2</sup> in 2017 naar 139 m<sup>2</sup> in 2030.

### Transport

De evolutie in de uitstoot van het wegverkeer werden berekend met behulp van het model FASTRACE (BAU 2030). Het FASTRACE-model berekent de uitstoot van wegtransport uitgaand van mobiliteitsgegevens (kilometers) en een wagenpark, gebaseerd op COPERT-emissiefactoren. Het verbruik voor **particulier en commercieel vervoer** over de weg in 2030 wordt ingeschat op basis van aannames omtrent:

- De verwachte evolutie van voertuigkilometers. Er wordt een onderscheid gemaakt naar wegtype (genummerde wegen en lokale (niet-genummerde) wegen) en voertuigtype (lichte en zware voertuigen). In alle categorieën verwacht met een stijging van het aantal voertuigkilometers.
- De verdeling van voertuigkilometers over brandstoftechnologieën: bv. stijging van het aandeel elektrische wagens naar 0,61% in 2030
- Het aandeel biobrandstoffen dat toeneemt naar 7,9% biodiesel en 7,9% bio-ethanol in 2030
- Tot slot wordt ook rekening gehouden met een verbetering van de energie-efficiëntie door de verbeterde voertuigtechnologie: voor personenwagens wordt uitgegaan van een daling van het brandstofverbruik met 10 % vanaf 2020, voor zwaar vrachtverkeer is dat 5%.

Ondanks de verwachte stijging van het aantal voertuigkilometers wordt toch een daling in de CO<sub>2</sub>-uitstoot verwacht. Dit is vooral te wijten aan de verbeterde voertuigtechnologie.

Voor het **openbaar vervoer** worden dezelfde factoren in rekening gebracht. Een belangrijk verschil is dat er geen toename in het aantal voertuigkilometers wordt verwacht.

### Tertiair

De evolutie in de uitstoot van de tertiaire sector werd berekend op basis van PRIMES referentie-scenario en wordt beïnvloed door de evolutie van het verbruik van fossiele brandstoffen, van

elektriciteit en de evolutie in de brandstof mix. Wat betreft het verbruik van fossiel brandstoffen wordt gerekend met een gemiddelde daling per jaar (-0,064% per jaar voor de periode 2011-2020 en -0,307% voor de periode 2021-2030). Voor het elektriciteitsverbruik wordt eerst nog gerekend met een daling per jaar (-1,5% voor de periode 2011-2020) en nadien met een stijging (1,5% voor de periode 2021-2030). De brandstofmix blijft ongewijzigd.

## Industrie

De evolutie in de uitstoot van de sector industrie wordt beïnvloed door de autonomie groei, de evolutie in het energieverbruik en de evolutie in de brandstof mix. Verwacht wordt dat de sector jaarlijks 1,7% blijft stijgen. De energiemix blijft constant. De energie-efficiëntie blijft echter toenemen (-1,13% per jaar) door een verderzetting van de energiebeleidsovereenkomsten (EBO).

## Overige sectoren

Voor de (sub)sectoren voor de sectoren "Landbouw", "Openbare verlichting" en "niet-toegekend" wordt geen sectorspecifiek BAU-scenario opgemaakt. De evolutie in CO<sub>2</sub>-emissies voor deze sectoren kan verklaard worden door de evolutie in de CO<sub>2</sub>-emissiefactor voor elektriciteit.

Bijlage 3: Technische verduidelijkingen bij risico- en kwetsbaarheidsanalyses.

**De effectieve verandering zal met grote waarschijnlijkheid ergens tussen het huidig klimaat en het hoog-impact scenario liggen.** De resultaten van de analyses in het vervolg van dit hoofdstuk moeten bijgevolg ook op deze manier geïnterpreteerd worden.

## 5.2 Klimaattoestanden

De mogelijke veranderingen van klimaattoestanden zoals temperatuur en neerslag werden eerder voor heel Vlaanderen berekend in het kader van het klimaatportaal van de Vlaamse Milieumaatschappij (<https://klimaat.vmm.be/>). Op deze website zijn ook kaarten te vinden met de ruimtelijke variatie van de verschillende klimaattoestanden. De belangrijkste cijfers voor de gemeente Horebeke zijn terug te vinden in Tabel 18. Deze zijn afkomstig vanuit de indicatortabel die eveneens te vinden is op het Klimaatportaal. Belangrijk om op te merken bij deze cijfers is dat ze horen bij de hoge impact scenario's en dus een bovengrens vormen van de mogelijke veranderingen. De werkelijke veranderingen zullen vermoedelijk ergens tussen de waarden voor het huidige klimaat en het hoog impact scenario liggen.

Tabel 18. Samenvatting van de belangrijkste cijfers m.b.t. klimaatverandering in de gemeente Horebeke.

Indicator	Huidig klimaat	Hoog impact 2030	Hoog impact 2050	Hoog impact 2100
<b>Temperatuur</b>				
Gemiddelde temperatuur per jaar (°C)	10	12.2	13.3	16.1
Gemiddelde temperatuur winter (°C)	3.2	5.1	6.1	7.3
Gemiddelde temperatuur zomer (°C)	16.9	19.9	21.3	25
Aantal vorstdagen	43	38	29	10
Aantal tropische dagen	3	15	18	33
Aantal tropische nachten	1	19	25	45
Aantal hittegolfdagen per jaar	2	8	15	45
Aantal door hitte getroffen (0-4 en 65+)	0	0	554	554
<b>Neerslag</b>				
Neerslagtotaal per jaar (mm)	799	855	903	1008
Neerslagtotaal winter (mm)	211	213	225	272
Neerslagtotaal zomer (mm)	194	170	155	119
Extreme neerslag eens per jaar (mm per bui)	31	33	35	43
Extreme neerslag eens per 20 jaar (mm per bui)	62	70	76	105
<b>Droogte</b>				
Aantal droge dagen per jaar	172	195	207	236
Lengte droge periode (dagen)	24	36	42	57
Jaarlijkse verdamping (mm)	540	580	612	682
Potentiële verdamping winter (mm)	33	36	38	41
Potentiële verdamping zomer (mm)	252	267	280	310

### 5.3 Wateroverlast

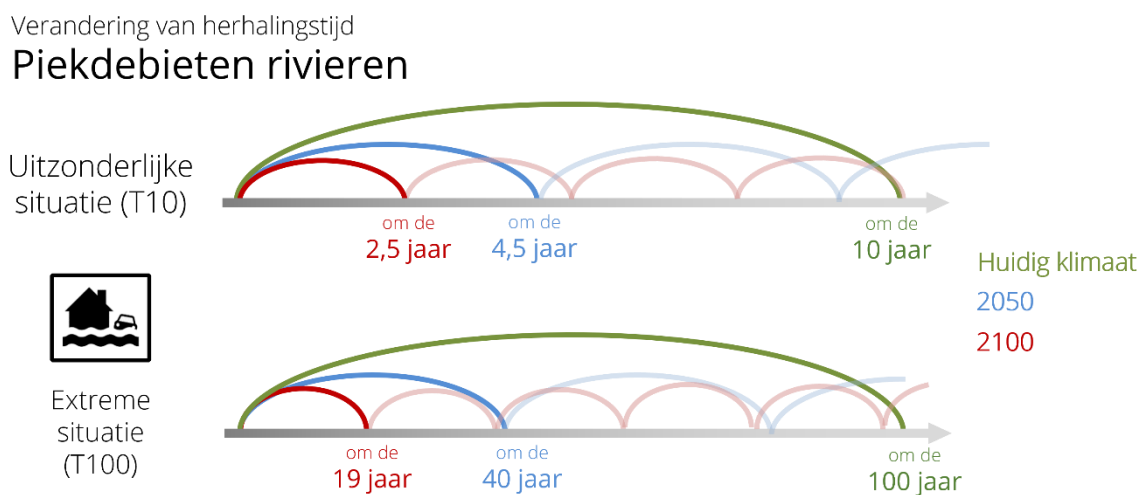
De veranderingen van het klimaat zelf (de zogenaamde “klimaattoestanden”, zoals neerslag en temperatuur) hebben een weerslag op het land, zoals wateroverlast of hittestress. Deze paragraaf bespreekt de impacts als gevolg van overstromingen vanuit rivieren en rioleringen. De volgende paragrafen gaan dieper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

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

### 5.3.1 Overstromingen rivieren

Het Waterbouwkundige Laboratorium van de Vlaamse Overheid heeft voor heel Vlaanderen conceptuele neerslagafstromingsmodellen<sup>31</sup> opgemaakt. Een analyse met de modellen die van toepassing zijn op de gemeente Horebeke bevestigt dat overstromingen vanuit rivieren in de toekomst meer frequent zullen voorkomen en omvangrijker zullen zijn. Uitzonderlijke overstromingen, die momenteel gemiddeld om de 10 jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 om de 4 à 5 jaar en tegen 2100 om de 2 à 3 jaar optreden. Zeer extreme overstromingen, die nu eens om de 100 jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 elke 40 jaar en tegen 2100 elke 19 jaar optreden (zie Figuur 4).

Figuur 6 toont in de huidige situatie de gebieden binnen Horebeke die kwetsbaar zijn voor wateroverlast vanuit waterlopen. Hierin zijn enerzijds de recent overstroomde gebieden (ROG) getoond en anderzijds de overstromingskaarten die volgen uit modelberekeningen van de Vlaamse Milieumaatschappij.



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

De overstromingskaarten duiden aan wat de kans op wateroverlast is binnen een bepaald gebied. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen een grote kans T10 (eens om de 10 jaar) en kleinere kans T100 (eens om de 100 jaar). De overstromingskaarten zijn getoond voor het huidige klimaat. Figuur 4 toont aan dat in de toekomst gebeurtenissen T10 en T100 vaker kunnen voorkomen.

De verschillende overstromingskaarten in Figuur 6 geven aan dat vooral de gebieden langs de Peerdestokbeek en de Maarkebeek kunnen overstromen tijdens de wintermaanden. De grote hoeveelheid afstromend water van de steile hellingen zorgt ervoor dat de Peerdestokbeek buiten haar oevers treedt. Bij de monding van de Krombeek in de Peerdestokbeek is de overlast gekend bij de gemeente. Ter hoogte van de Meersestraat, Smarre, Broekestraat en Boekelbaan hebben huizen en tuinen de gevolgen reeds ondervonden bij hevige neerslag. Voordien was ook de Smarrebeek gekend om overstromingen te veroorzaken (bv. in Korsele). Deze waterloop heeft nu bekkens en is hierdoor stabiel geworden.

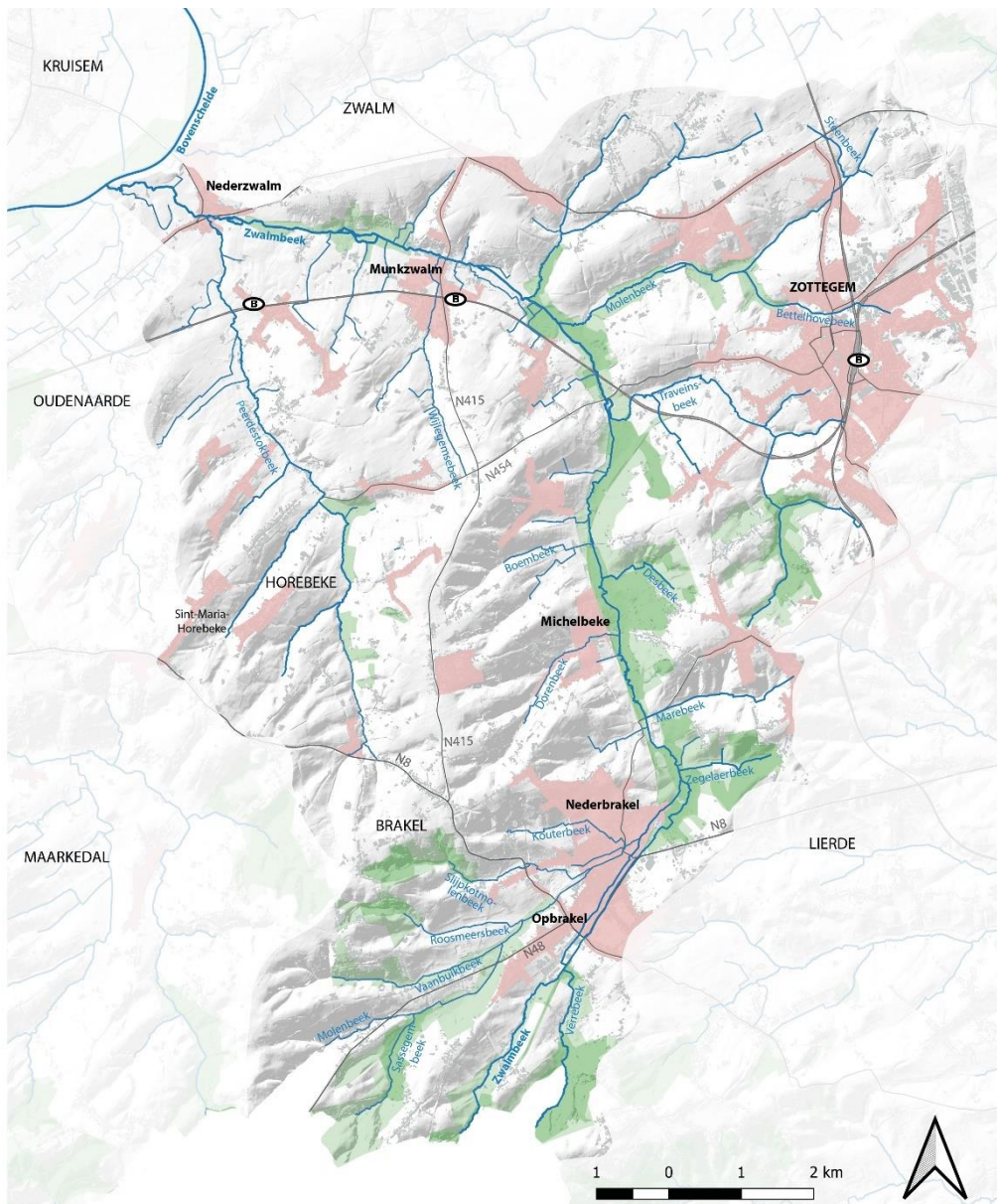
Daar de grens tussen de gemeente Horebeke en de gemeente Zwalm bijzonder gevoelig is voor overstromingen, is er voor beide gemeentes een **hemelwaterplan** in opmaak door HydroScan. De plannen werden afzonderlijk opgesteld, maar vertoonden logischerwijs een sterke samenhang. De definitieve versie is sinds september 2021 beschikbaar. De verschillende knelpunten omtrent

<sup>31</sup> Deze modellen beschrijven hoe neerslag afstroomt richting de waterlopen, in gebieden ter grootte van enkele tientallen vierkante kilometer

wateroverlast staan hierin opgelijst naargelang hun prioriteit. Het grondgebied van de gemeente is opgedeeld in meerdere deelgebieden, waarbij één deelgebied afstroomt naar één waterloop. Voor de locaties met de hoogste prioriteit werden fiches opgesteld met concrete voorstellen om de wateroverlast in te perken.

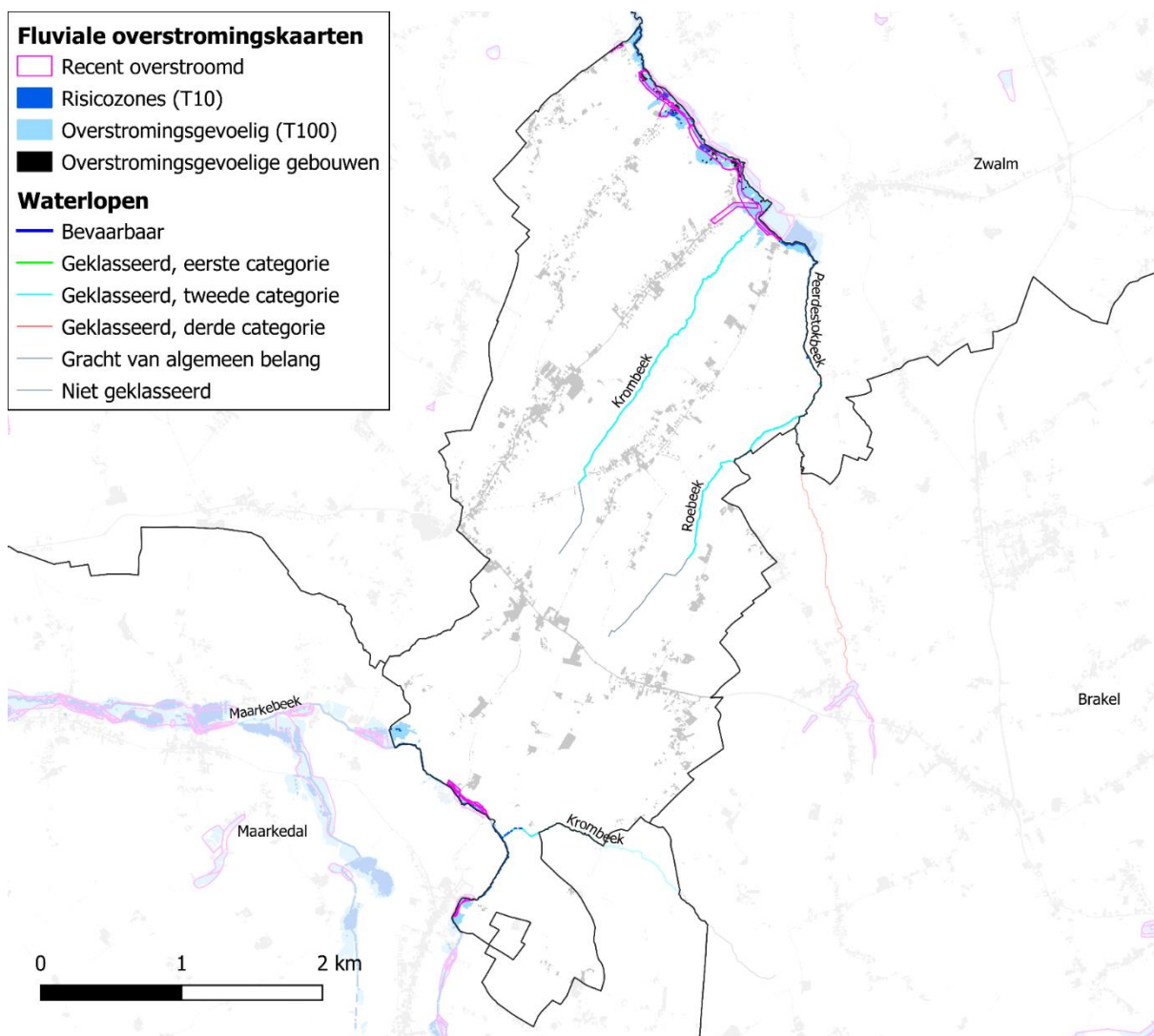
Op basis van een participatieve aanpak kwam ook het **rivercontract** voor het stroomgebied van de Zwalmbeek tot stand. Figuur 5 toont het projectgebied, het gaat om een groot deel van de grondgebieden van de gemeenten Brakel, Zwalm, Horebeke en Zottegem. De maatregelen die hierin uitgewerkt zijn hebben als hoofddoel het verder beperken van de overstromingsrisico's in de vallei van de Zwalmbeek en dragen tegelijkertijd ook bij aan andere thema's zoals de bestrijding van droogte of de verbetering van de waterkwaliteit.

De maatregelen vanuit het hemelwaterplan en het rivercontract worden dan ook geïntegreerd in dit adaptatieplan.



Figuur 5: Projectgebied Rivercontract Zwalmbeek





Figuur 6. Overstromingskaarten voor wateroverlast vanuit waterlopen binnen de gemeente Horebeke.

### 5.3.2 Pluviale wateroverlast

Tijdens zeer intense neerslagbuien (veel neerslag op korte tijd) is de capaciteit van rioleringen soms onvoldoende, waardoor ze het water niet kunnen slikken en het op straat komt te staan. Zeer intense buien in de zomermaanden kunnen ook leiden tot grote hoeveelheden oppervlakteafstroming en dus tot erosie en modderstromen. Van zomeronweders wordt verwacht dat ze in de toekomst frequenter en extremer gaan optreden. Men kan dus ook verwachten dat zowel overstromingen vanuit rioleringen als erosie en modderstromen in de toekomst meer frequent en extremer kunnen voorvallen.

#### Overstromingen van rioleringen

Om de kwetsbaarheid voor rioleringsoverstromingen in kaart te brengen, wordt gewoonlijk gebruik gemaakt van gedetailleerde rioleringsmodellen. Een dergelijk hydraulisch model is niet beschikbaar

voor deze studie. De aanpak hier beperkt zich tot een conceptuele modelaanpak. Deze aanpak bekijkt het rioleringsstelsel als één geheel, waardoor het niet mogelijk is om ruimtelijke analyses te maken. In plaats daarvan is de gemiddelde toename van de overstromingsfrequenties van wateroverlast gekwantificeerd. Aangezien de capaciteit van het rioleringsstelsel in Horebeke niet gekend is, werd een veralgemeende parameterset gehanteerd die bruikbaar is voor heel Vlaanderen. Deze aanname is verdedigbaar, aangezien de rioleringsstelsels aan dezelfde voorwaarden onderworpen worden tijdens het ontwerpproces. Sinds 2012 is in de [code van goede praktijk](#) de terugkeerperiode van water op straat vastgelegd op 20 jaar i.p.v. 5 jaar uit de vorige code.

Verandering van herhalingsstijd

## Rioleringsoverstromingen



Figuur 7. Verandering van de herhalingsstijd van rioleringsoverstromingen.

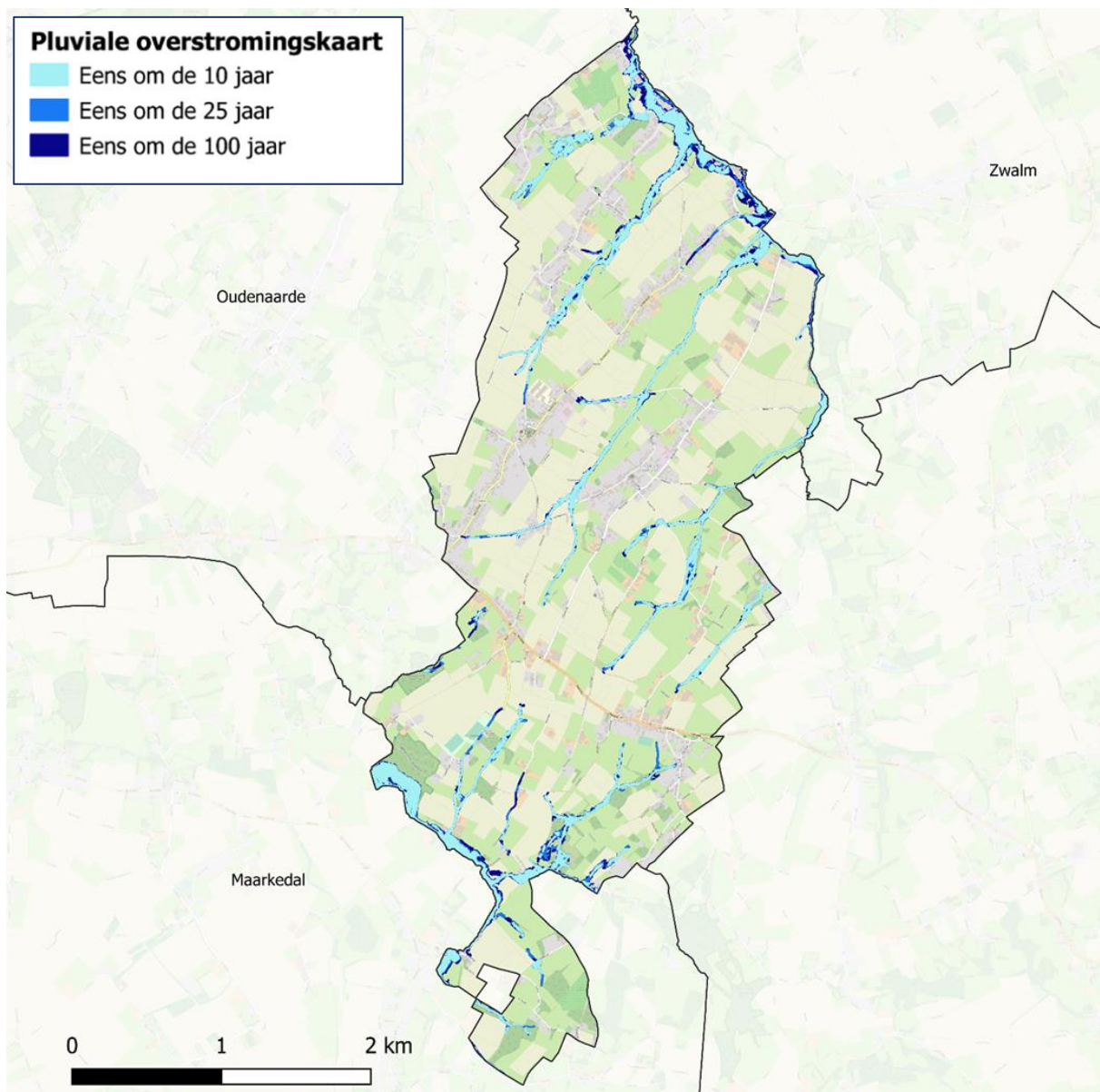
Kleine overstroomingen, die in het huidige klimaat gemiddeld om de twee jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 en 2100 respectievelijk om de acht en zeven maanden optreden. Dergelijke overstroomingen kunnen in de toekomst dus drie tot vier keer vaker voorkomen dan vandaag. De grootste impact op uitzonderlijke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

### Pluviale overstroomingen

Figuur 8 toont de pluviale overstromingskaarten, de zogenaamde VLAGG-kaarten, die werden opgemaakt door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Deze kaarten tonen de gebieden die onder water kunnen komen te staan na perioden van intense neerslag, op basis van informatie over de bodem, het landgebruik en de helling. In de methodiek van het opstellen van deze kaarten is de rioleringsinfrastructuur niet expliciet meegenomen, maar enkel op een benaderende manier. Desondanks geven de kaarten een betrouwbaar beeld van de zones met een verhoogde kans op wateroverlast na intense regenbuien. De kaarten zijn getoond voor terugkeerperiodes van 10, 25 en 100 jaar. Tevens zijn cijfers over de totale omvang van de overstrooming opgenomen voor het huidige klimaat.

De zones die getroffen kunnen worden zijn voornamelijk te vinden in de lageregelegen gebieden langs de verschillende waterlopen (Peerdestokbeek, Maarkebeek, Krombeek, ...). Deze verzamelen het water en kunnen buiten hun oevers treden wanneer hun capaciteit te klein is om al het afstromende water op te vangen. In het kader van de opmaak van de pluviale overstromingskaarten werd de

gemeente eerder al gevraagd om feedback te geven bij de kaarten en ze af te toetsen bij hun eigen ervaringen.



Figuur 8. Pluviale overstromingskaarten (VLGG) voor de gemeente Horebeke bij drie verschillende terugkeerperiodes in het huidige klimaat.

## Erosie

Horebeke is op de erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten ingekleurd als hoog erosiegevoelig. Hellende percelen en een slechte bodemkwaliteit in combinatie met leembodems hebben een groter risico op erosie. Horebeke dat deel uitmaakt van de Vlaamse Ardennen, wordt hierdoor gekenmerkt. In het hemelwaterplan zijn er verschillende knelpunten aangeduid met de term 'modder op straat'. Het gaat hierbij hoofdzakelijk om de Muziekstraat, Kempeland, Stene, Koekoekstraat en Fonteinstraat. De gemeente geeft zelf ook aan dat er erosie optreedt vanuit de weilanden van de gemeente Maarkedal naar Horebeke en dat de communicatie met de buurgemeenten duidelijk van belang is.

Om deze problematiek te lijf te gaan bezit de Horebeke een gemeentelijk erosiebestrijdingsplan. Hierin worden de actuele en potentiële knelpunten en de maatregelen voor een brongerichte en geïntegreerde erosiebestrijdingsaanpak beschreven. Via beheerovereenkomsten kunnen landbouwers subsidies krijgen voor een aantal erosiebestrijdingsmaatregelen. Voor bepaalde knelpunten neemt de gemeente ook zelf initiatieven om deze op te lossen. In Rokegem werden er zo reeds kokosdammen aangelegd.

### 5.3.3 Impacts

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

#### **Getroffen personen**

Mensen die in de buurt van overstromende rivieren of rioleringen wonen, zullen last ondervinden van het stijgende water. Dit gaat voornamelijk om materiële schade, maar ook om het onderbreken van dagelijkse activiteiten, de maatschappelijke chaos die ontstaat en de nasleep ervan.

#### **Getroffen gebouwen**

Wateroverlast en modderstromen veroorzaken economische schade aan gebouwen die (deels) vergoed zal moeten worden door verzekeringsmaatschappijen. Hogere grondwaterstanden kunnen ook voor meer problemen zorgen met opstijgend vocht in sommige woningen. In Horebeke liggen er ongeveer 32 gebouwen in overstromingsgevoelig gebied, deze zijn gelegen langs de Peerdestokbeek.

#### **Infrastructuur en mobiliteit**

Het overstromen van kwetsbare infrastructuur of civieltechnische constructies kan leiden tot het tijdelijk buiten gebruik zijn of het niet functioneren ervan. In zeer extreme gevallen (bijvoorbeeld wanneer elektriciteitscabines getroffen worden) kan dit tot een grote groep getroffen personen leiden. Daarnaast kan er door overstromingen van zowel waterlopen als rioleringen meer en vaker water op straat blijven staan, wat kan leiden tot bijkomende files of omleidingen. Zeker ter hoogte van lokale verlagingen in het terrein kunnen meer problemen ontstaan. Hiermee moet ook rekening gehouden worden bij het plannen van routes van hulpdiensten zoals ziekenwagens, brandweer, civiele bescherming en politie: bepaalde wegen kunnen immers geblokkeerd raken door lokale wateroverlast. Hevige regen veroorzaakt modderstromen waardoor straten blank komen te staan. Bovendien verstopt het zand de rioolputten en kan de modder achterblijven op straat waarna het opgekuist dient te worden.

#### **Dichtslibben van beken**

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

#### **Landbouw**

Horebeke kent een aantal lager gelegen gebieden, waar het water zich na perioden van regen verzamelt en het grondwater in de winter zeer hoog kan komen te staan. Deze zones zijn ook duidelijk zichtbaar op de kaart in Figuur 8.

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

## Natuur en milieu

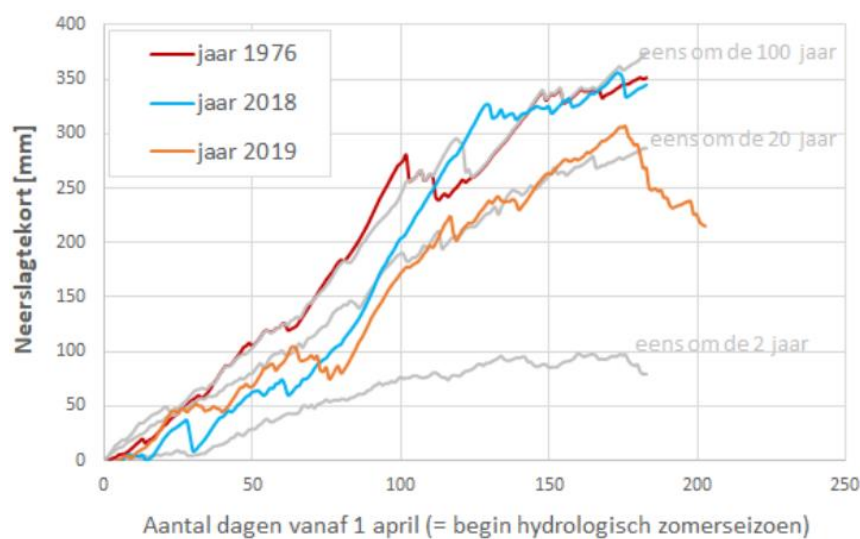
Hevige neerslag zorgt voor een verhoogde afstroom van fosfaten, nitraten en pesticiden van landbouwgrond, van menselijk afval en voor depositie vanuit atmosfeer. De concentraties aan polluenten in de waterlopen kunnen dus toenemen.

## 5.4 Droogte

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

### 5.4.1 Prognose neerslagtekort

Om een beeld te krijgen van droogte in het huidige en toekomstige klimaat is gebruikgemaakt van het zogenaamde neerslagtekort. Deze term bekijkt in de hydrologische zomer (april tot en met september) het cumulatieve verschil tussen potentiële verdamping en neerslag. Wanneer er meer water verdampt dan dat er neerslag valt, krijgt het neerslagtekort een positieve waarde. Figuur 9 toont een aantal voorbeelden van de evolutie van het neerslagtekort in Vlaanderen tijdens de zomermaanden. Aangezien in de zomermaanden de hoeveelheid verdamping meestal hoger ligt dan de neerslaghoeveelheden zijn dit over het algemeen stijgende lijnen. De grafiek toont het neerslagtekort bij verschillende terugkeerperiodes (2, 20 en 100 jaar), alsook een aantal extreem droge zomers. De zomers van 1976 en 2018 hadden een terugkeerperiode van ca. 100 jaar, terwijl de zomer van 2019 zich gemiddeld eens om de 20 jaar kan voordoen.



Figuur 9. Evolutie van het neerslagtekort in Vlaanderen tijdens de hydrologische zomer.

Op basis van de resultaten van de klimaatmodellen en een aantal statistische analyses werd een inschatting gemaakt van de verandering van de terugkeerperiodes van sommige gebeurtenissen. De

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

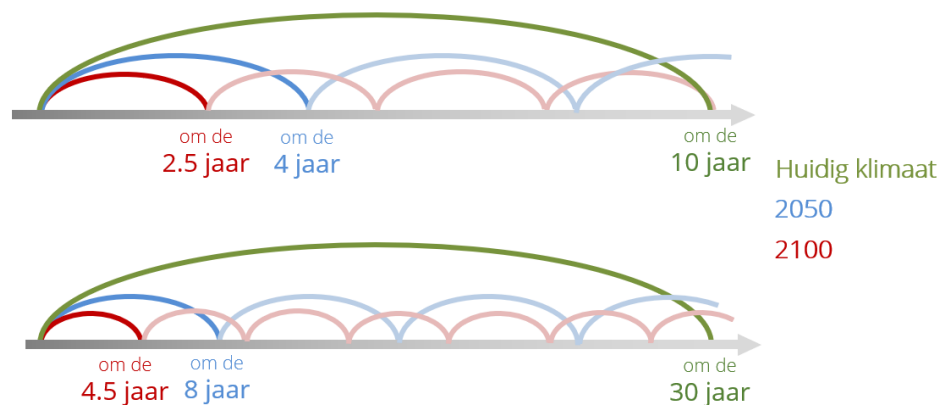
Verandering van herhalingsstijd

## Droogte

Zeer abnormale droogte (T10)

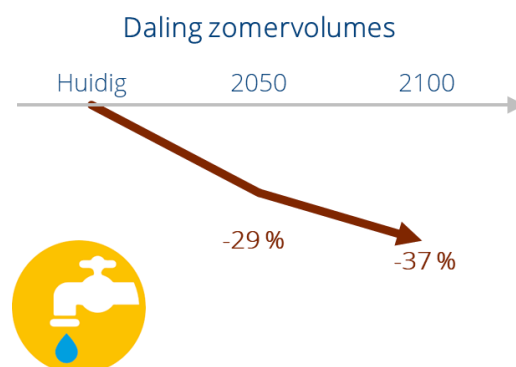


Uitzonderlijke droogte (T30)



Figuur 10. Verandering van de herhalingsstijd van droogte, op basis van het neerslagtekort.

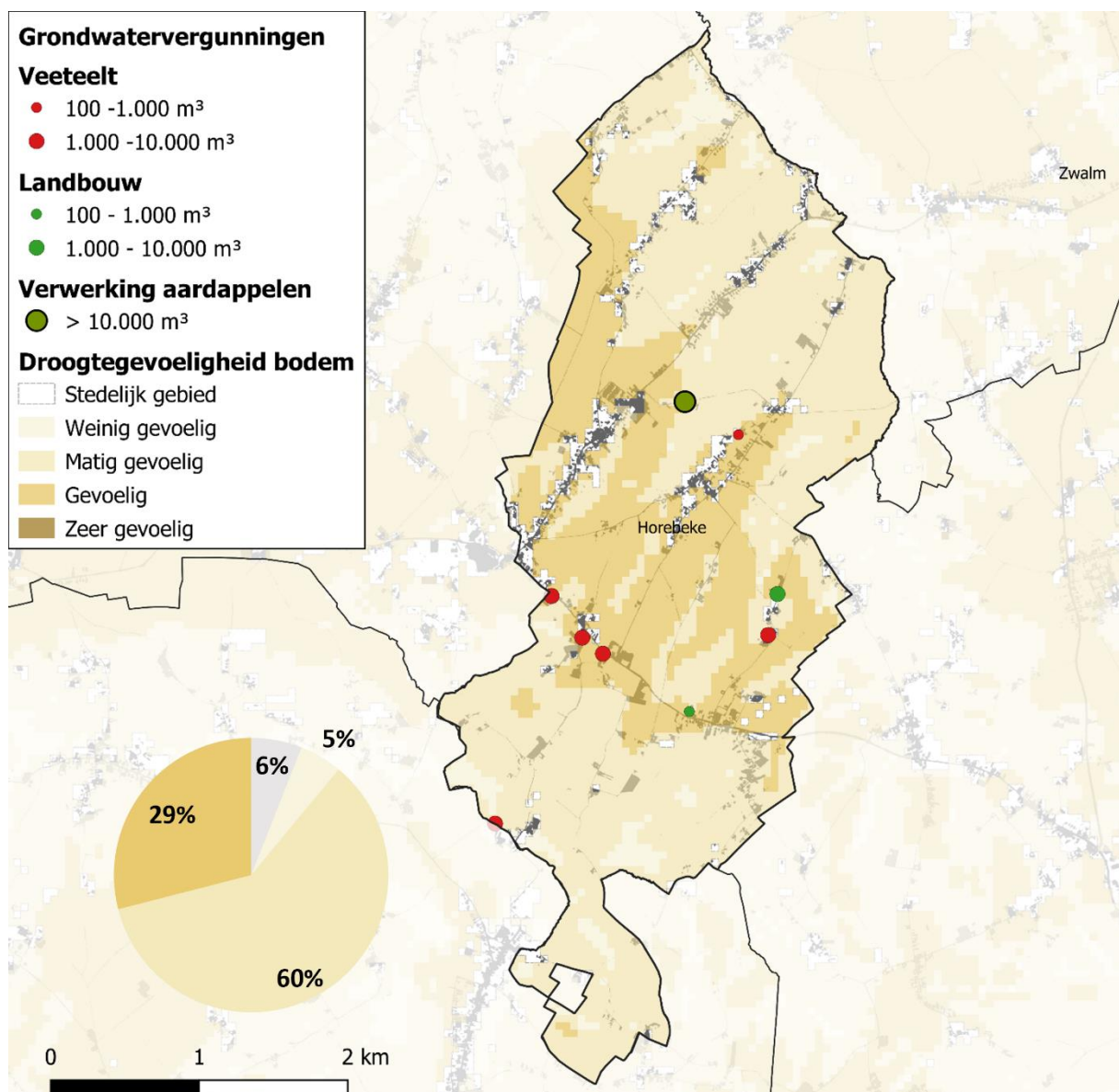
De toegenomen droogte zal gepaard gaan met een daling van de waterbeschikbaarheid in de waterlopen tijdens de zomermaanden (zie Figuur 11). Het grotere aantal droge zomerdagen en de toegenomen verdamping zullen er namelijk voor zorgen dat er minder water kan afstromen richting de waterlopen en dat er ook minder water kan infiltreren in de ondergrond. Voor de gemeente Horebeke en omgeving zou dit betekenen dat de volumes in de waterlopen, over een volledige zomer bekeken, tegen 2050 met 29 % kunnen dalen en tegen 2100 met 37 %. Deze waarden zijn gemiddelden en zullen nog verschillen van jaar tot jaar, met soms kleinere en soms grotere dalingen. Deze afname zal zich vooral laten voelen in kleinere waterlopen, aangezien zij een grotere kans op droogvallen hebben. In Horebeke gaat dit dan voornamelijk om waterlopen van tweede categorie. In augustus 2020 was er reeds een captatieverbod voor de onbevaarbare waterlopen.



Figuur 11. Daling van de waterbeschikbaarheid in de waterlopen in Horebeke, tijdens de zomermaanden.

## 5.4.2 Impacts

Figuur 12 geeft een beeld van de locaties in Horebeke waar droogte een belangrijke impact kan hebben. De achtergrondkaart toont de droogtegevoeligheid van de bodem, welke kan afgeleid worden uit de bodemsamenstelling. Bodems zijn gevoeliger voor droogte naarmate hun capaciteit om water vast te houden tijdens lange droge periodes daalt. Zo is een bodem die grotendeels uit klei bestaat veel minder gevoelig voor droogte dan een zandbodem. De verschillende bodemtypes zijn onderverdeeld in vijf categorieën. Aangezien Horebeke hoofdzakelijk een lemige ondergrond heeft, is bijgevolg het grootste deel van de bodem van Horebeke matig gevoelig voor droogte, dit deel beslaat 60% van het grondgebied. Bijkomend is 29% van de bodem gevoelig voor droogte. Slechts 5% is weinig gevoelig voor droogte. De laatste categorie komt overeen met bebouwde, verharde of sterk bewerkte oppervlakte waarvoor het niet mogelijk is het bodemtype te bepalen. Uit Figuur 12 kan aangenomen worden dat de ondergrond ook grotendeels in de categorie gevoelig zal vallen.



Figuur 12: Impacts van droogte en droogtegevoeligheid in Horebeke

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

### **Landbouw en veeteelt**

Veel landbouw- en veeteeltbedrijven zijn voor hun werking afhankelijk van voldoende water van geschikte kwaliteit. Watertekorten in de landbouw doen zich nu reeds voor en komen de laatste jaren duidelijk meer voor dan in het verleden. Dit blijkt ook uit het toenemende aantal schadedossiers dat wordt ingediend wegens droogte. Na de droge zomer van 2018 werden er in Horebeke 17 schadedossiers ingediend door de landbouwers voor diverse teelten, namelijk voor grassen, maïs, aardappelen, appelen en peren.

Vermoed wordt dat de toegenomen droogte en de dalende waterbeschikbaarheid zullen leiden tot een daling van de gewasopbrengsten. Zeker wanneer de droge periodes samenvallen met warme en hete periodes. Door de hogere temperaturen en stijgende CO<sub>2</sub>-concentraties kunnen planten namelijk sneller groeien en mogelijks hogere opbrengsten leveren. Dit is echter op voorwaarde dat er voldoende water beschikbaar is. Het gebrek hieraan zal de oogsten doen mislukken, zoals ook vastgesteld werd in de droge en hete zomer (en lente) van 2018. De gevoeligheid hiervoor zal onder andere afhangen van het type gewas, het moment waarop ze geplant worden en groeien, de bodemsoort en de diepte van de wortels. Hoe dieper de worteling, hoe minder kwetsbaar. Figuur 13 toont het landbouwareaal van Horebeke voor het jaar 2020. Uitgemiddeld over een aantal jaren wordt het landbouwareaal in Horebeke voornamelijk gebruikt voor grasland (34 %) en maïs (21 %). Granen, zaden en peulvruchten (20 %) en aardappelen (11 %) komen op de derde en vierde plaats. Droogte zal leiden tot tragere groei van graslanden waardoor er vermoedelijk minder hooi opbrengsten zullen zijn. Maïs is van deze teelten het minst gevoelig omwille van de diepere worteling, terwijl aardappelen dan weer zeer gevoelig kunnen zijn voor droogte.

In de landbouw wordt water gewonnen uit opgepompt grondwater, door het capteren van oppervlaktewater en/of door het opvangen van hemelwater. De toename van droogte zal een negatieve impact hebben als gevolg van de dalende hoeveelheden beschikbaar water aan de oppervlakte en in de ondergrond. De locaties van de bedrijven met een vergunning voor het oppompen van grondwater zijn getoond in Figuur 12.

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

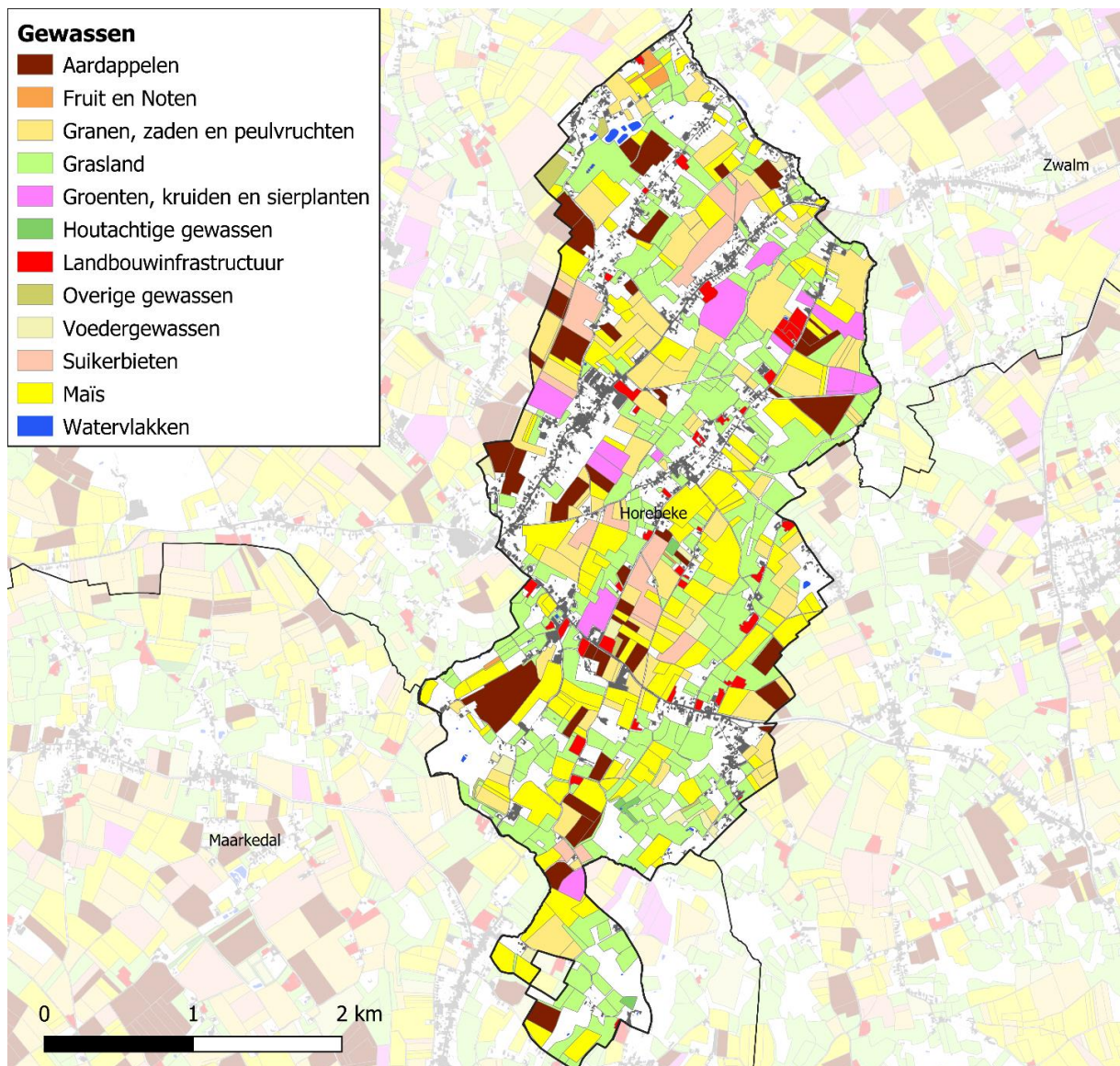
Landbouwbedrijven die oppompen uit de ondiepe freatische lagen zijn het meest kwetsbaar voor verdroging, wanneer deze voorraden onvoldoende worden aangevuld. De diepere grondwaterlagen zijn minder afhankelijk van neerslagvolumes en daardoor minder gevoelig voor droogte. Oppompen van diep grondwater wordt echter steeds moeilijker vergund omdat een overmatig gebruik tot uitputting van de diepe grondwatertafels kan leiden. Bij het toekennen van vergunningen voor het oppompen van grondwater volgt de gemeente de adviezen die verstrekt worden door de hogere overheden, nl. de Provincie Oost-Vlaanderen en de VMM. Momenteel gebeuren alle grondwaterwinningen in Horebeke uit diepe lagen.

### **Industrie en economie**

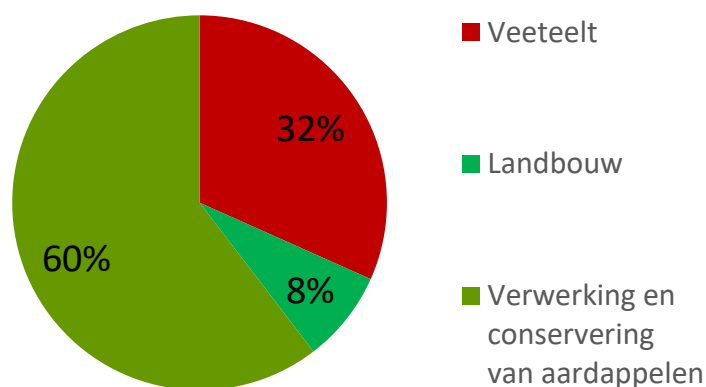
Veel bedrijven in Oost-Vlaanderen zijn voor hun werking afhankelijk van water. Door de toegenomen droogteverschijnselen kunnen watertekorten optreden, zowel wat betreft oppervlaktewater als grondwater dat afkomstig is uit ondiepe lagen. Figuur 14 geeft weer welke sectoren er in Horebeke het meeste grondwater oppompen. Hieruit blijkt dat de winningen in de sectoren landbouw en veeteelt tezamen verantwoordelijk zijn voor 92 % van het totaal. De resterende 8% van het totaal vergund volume gaat naar een bedrijf dat werkzaam is in de verwerking en conservering van



aardappelen. Dit is dan ook het enige industrieel bedrijf op het grondgebied van de gemeente Horebeke.



Figuur 13. Landbouwareaal Horebeke (2020)



Figuur 14. Relatieve verdeling van de vergunde grondwaterwinningen naar volume, onderverdeeld naar sector.

### Natuur en milieu

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

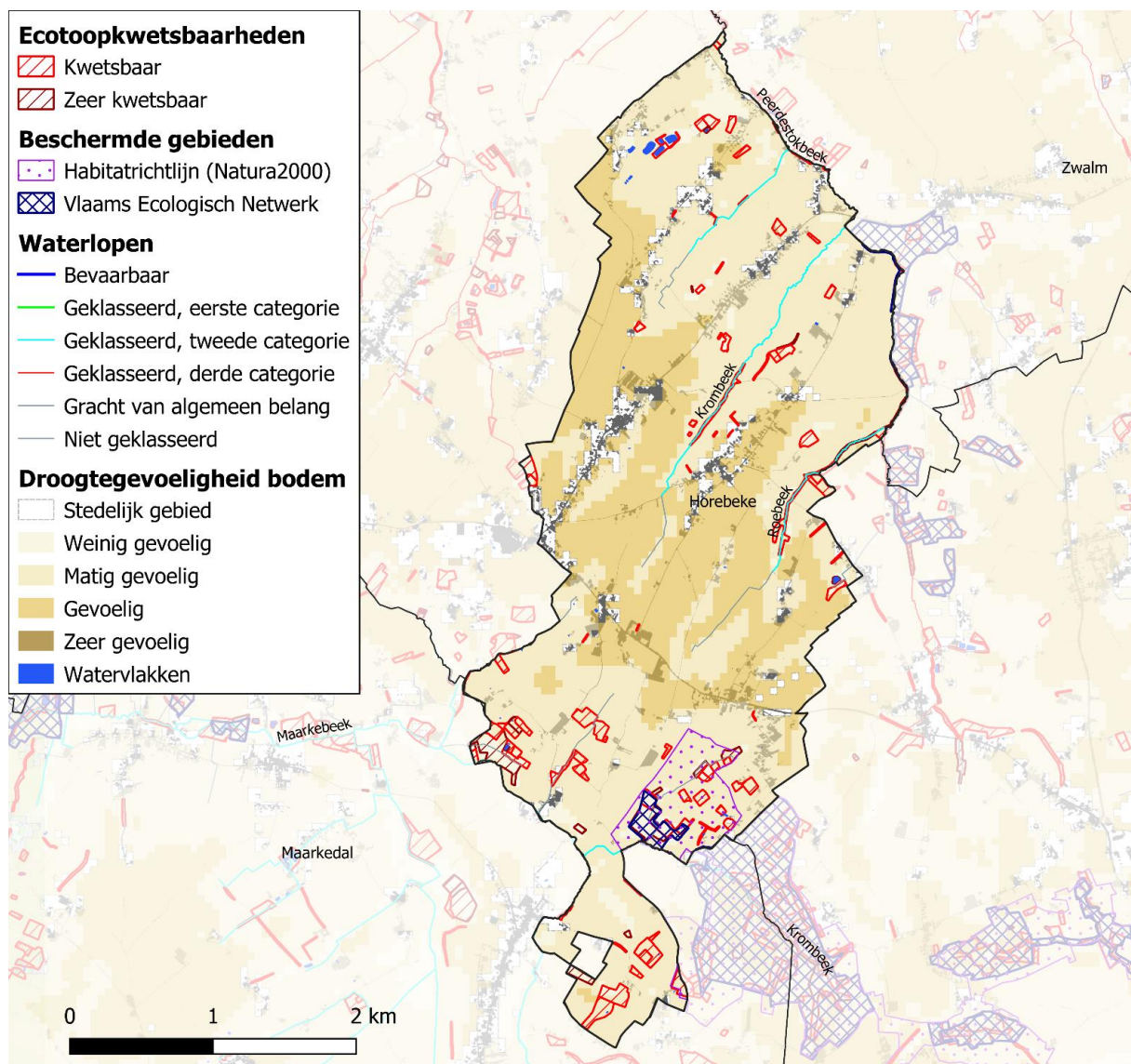
De toenemende droogte en het gebrek aan water zullen gebieden die nu reeds kwetsbaar zijn verder onder druk zetten. In 2016 werden ecotoopkwetsbaarheidskaarten opgesteld voor verschillende milieudrukken, waaronder verdroging (Vriens en Peynen, 2016). Deze kaarten geven op een pragmatische manier weer hoe gevoelig ecotopen zijn voor bepaalde milieudrukken. De ecotopen<sup>32</sup> die nu reeds (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging zijn aangeduid in Figuur 15. Binnen Horebeke zijn een beperkt aantal kwetsbare ecotopen. Door de dalende hoeveelheden oppervlaktewater kunnen de leefomstandigheden in deze gebieden veranderen, wat een impact zal hebben op de fauna en flora die deze gebieden bewoont. De meeste kwetsbare gebieden zijn te vinden in het natuurgebied 't Burreken, welke behoort tot het Vlaams ecologisch netwerk en valt onder de habitatrichtlijn. Dit betekent dat er hier speciale instandhoudings- en compensatiemaatregelen gelden. In de afgelopen droge zomers waren er hier al tekenen van droogtestress zichtbaar.

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

Droogte zal er, tot slot, toe leiden dat er minder water door rivieren en beken stroomt, waardoor het water veel minder verdund kan worden en de waterkwaliteit afneemt. De kans op het droogvallen van waterlopen is het grootst bij de kleinste waterlopen, omdat de aanvoer naar deze waterlopen sowieso klein is. De langere en meer frequente perioden van lage afvoer zullen leiden tot langere verblijftijden

<sup>32</sup> Men spreekt van ecotopen i.p.v. ecosystemen of biotopen, om zowel vegetatiegemeenschappen als het grondgebruik en landschapselementen te omvatten.

waardoor er minder zuurstof beschikbaar is om opgeloste stoffen af te breken. De concentraties aan



Figuur 15: Overzicht van de beschermde natuurgebieden en de ecotopen in Horebeke die (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging.

polluenten in de oppervlaktewateren kunnen dus toenemen. Ook de toename van voedselrijk slib kan in droge en hete periodes leiden tot een daling van de hoeveelheid opgeloste zuurstof en in combinatie met stilstaand water en hoge temperaturen tot de groei van blauwalgen. Ecosystemen zullen zich hier steeds moeilijker van kunnen herstellen, wat bijvoorbeeld kan leiden tot een sterfte van het onderwaterleven (vissen, amfibieën, ...). In Horebeke zijn er ook langs enkele waterlopen gebieden te vinden die kwetsbaar zijn voor droogte, onder meer langs de Krombeek, de Roebeek en de Maarkebeek.

## 5.5 Hitte

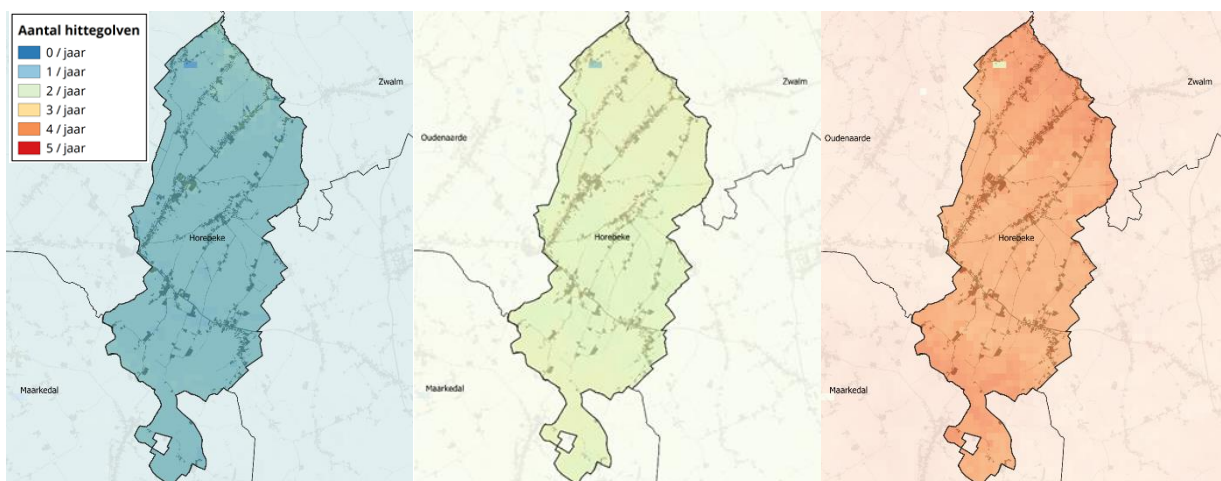
In Europa vormen hittegolven de meest dodelijke van alle weerextremen (Forziero et al., 2017). Omwille van de stijgende temperaturen kan men een toename van het aantal, de duur en de intensiteit van hittegolven verwachten. Vooral in dicht bebouwde gebieden zal de impact groot zijn. Het hitte-eilandeffect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

de gemeente Horebeke zal de hittestress bijgevolg wat milder zijn dan in de naburige verstedelijkte gebieden.

### 5.5.1 Prognose

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

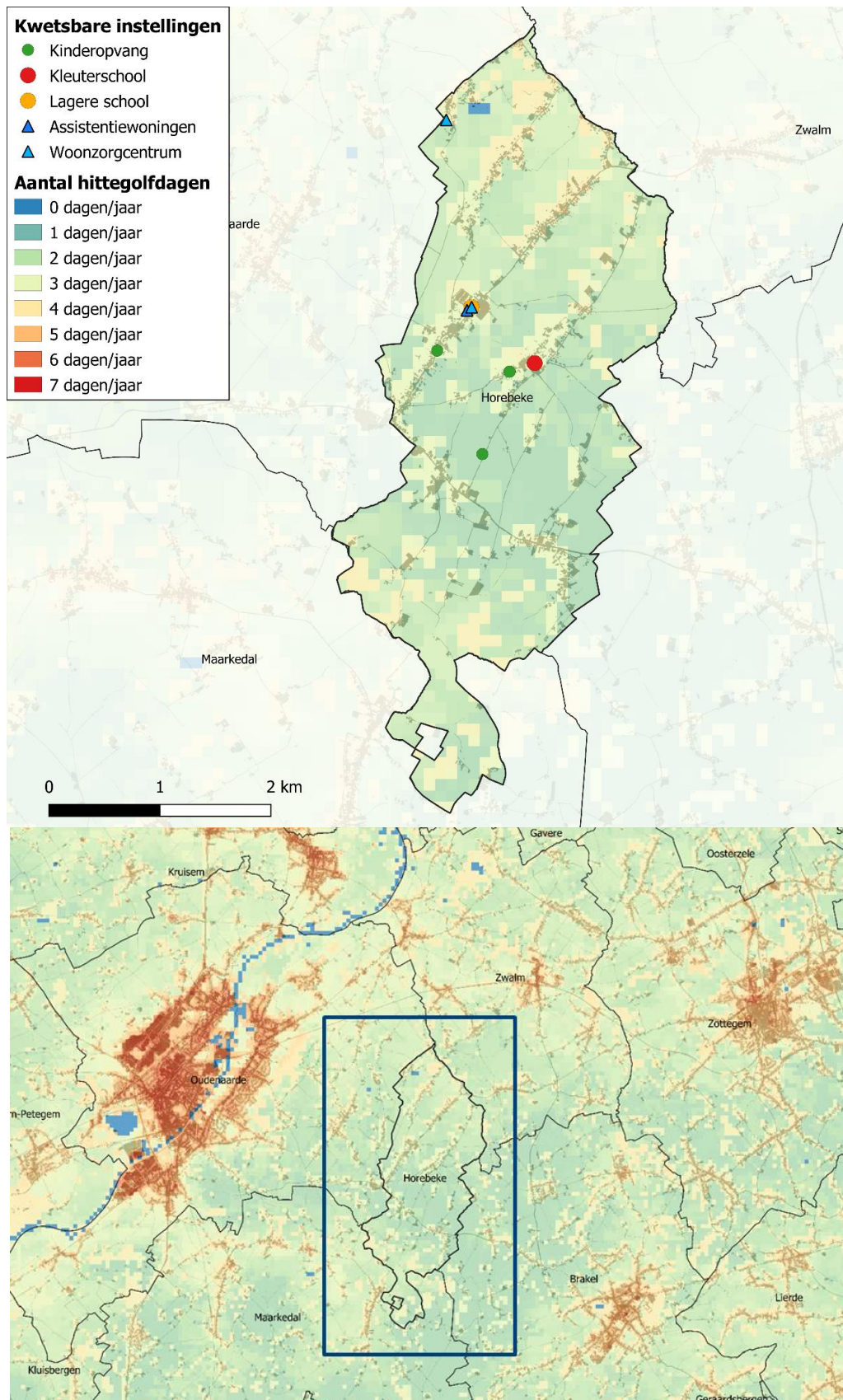
De kaarten met het gemiddeld aantal hittegolven per jaar zijn getoond in Figuur 16. De kaarten tonen zowel het huidige klimaat als het hoog-impact scenario voor 2050 en 2100. Een duidelijke toename van het aantal en de lengte van hittegolven is zichtbaar. In het huidige klimaat wordt Horebeke getroffen door gemiddeld 0 à 1 hittegolf en 2 hittegolfdagen per jaar. **Dit stijgt naar 1 à 2 hittegolven en 15 hittegolfdagen in het hoog impact scenario voor 2050. Voor 2100 stijgt dit verder naar gemiddeld 2 tot 4 hittegolven en 45 hittegolfdagen per jaar.** Deze cijfer variëren over het grondgebied omwille van het landgebruik (zie ook verder).



Figuur 16. Gemiddeld aantal hittegolven per jaar. Huidig klimaat (links), hoog impact scenario 2050 (midden) en hoog impact scenario 2100 (rechts).

### 5.5.2 Impacts

Figuur 17 toont een meer gedetailleerde kaart van de hittestress in het huidige klimaat en de mogelijke gevolgen in en rond Horebeke. De ruimtelijke verschillen tussen dicht bebouwd en verstedelijkt gebied enerzijds en meer landelijk en open gebied anderzijds zijn duidelijk merkbaar. De verstedelijkte gebieden rond Oudenaarde en Zottegem vallen duidelijk op als warmere zones, als gevolg van het hitte-eilandeffect. In het landelijk gelegen Horebeke is het hitte-eilandeffect minder sterk aanwezig en is de open ruimte nooit veraf is. Hierdoor kunnen de bewoonde gebieden sneller afkoelen en is er een kleinere kans op hittestress.

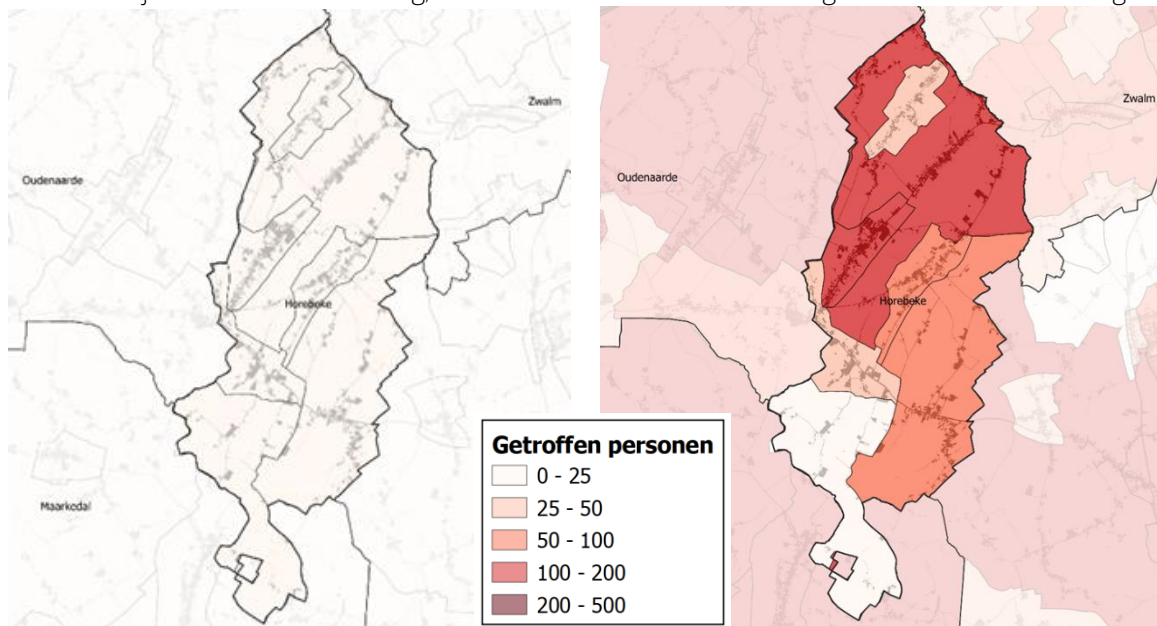


Figuur 17. Impacts van stijgende temperaturen in Horebeke. De achtergrondkaart toont het gemiddeld aantal hittegolfdagen per jaar, in het huidige klimaat.

## Gezondheid

De stijgende temperaturen veroorzaken een toename van het hitte-stresseffect: mensen ondervinden er last van en krijgen het moeilijk om hun dagelijkse activiteiten uit te voeren. De mogelijke gevolgen zijn onder andere thermisch ongemak, benauwdheid, flauwvallen, slapeloze nachten, toename van het aantal allergieklachten en luchtwegeninfecties. Hitte zorgt ook voor een disproportionele stijging van het aantal sterfgevallen en ziekenhuisopnames. Sommige personen zijn extra kwetsbaar voor hittestress. Vooral oudere mensen zijn vatbaar voor deze gezondheidsproblemen. Bovendien wonen ze dikwijls nog in oude huizen die niet voorzien zijn op dergelijke hitte. Ook jonge kinderen zijn extra kwetsbaar omdat ze afhankelijk zijn van anderen om voldoende vocht op te nemen. Tot slot zijn ook zwangere vrouwen kwetsbaar bij hitte, aangezien hitte kan leiden tot vroeggeboorte. De locaties van instellingen of gebouwen met verhoogde concentraties van dergelijke kwetsbare personen zijn ook aangegeven in Figuur 17.

Figuur 18 toont het aantal gevoelige personen dat blootgesteld wordt aan overmatige hitte, op schaal van de statistische sectoren. Gevoelige personen zijn hierbij gedefinieerd als de bevolking van 0-4 jaar en van 65 jaar en ouder. De drempelwaarde voor overmatige hitte ligt op 60 hittegolfgaardagen<sup>33</sup>. In het hoog impact scenario voor 2030 worden er in Horebeke geen gevoelige personen blootgesteld aan overmatige hitte. Tegen 2050 en 2100 neemt het cijfer verder toe tot 554 personen, verspreid over de volledige gemeente. De cijfers voor 2050 en 2100 zijn dezelfde aangezien de drempel van 60 hittegolfgaardagen in 2050 al overal in de gemeente overschreden wordt. Horebeke kent voornamelijk een oudere bevolking, dit komt echter door de aanwezigheid van twee woonzorgcentra.



Figuur 18. Aantal gevoelige personen die in Horebeke blootgesteld kunnen worden aan overmatige hitte: tegen 2030 (links) en tegen 2050 en 2100 (rechts).

## Infrastructuur en transport

Een groot deel van onze huidige infrastructuur is momenteel niet voorzien op lange periodes van hitte. De hogere temperaturen kunnen leiden tot verschillende verschijnselen, waarbij de infrastructuur voor korte of langere periodes onbruikbaar wordt. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het smelten van de toplaag asfalt of de grotere kans op spoorvorming. Andere effecten van extreme warmte zijn bewegende bruggen die vast kunnen komen te zitten en problemen met voegen bij vaste bruggen (Baguis et al., 2012). Tot slot is er een verhoogde kans op branden (bosbranden,

<sup>33</sup> dag waarbij de minimum en maximum temperaturen boven de drempelwaarden van respectievelijk 18.2 °C en 29.6 °C liggen.

bermbranden langs wegen en spoorwegen). Al deze aspecten zullen ervoor zorgen dat er vertragingen optreden en dat er meer onderhoud nodig is.

### **Daling productiviteit**

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

### **Landbouw**

De landbouw in Horebeke is voornamelijk toegespitst op rundvee, dit is een waterintensieve teelt. De stijgende temperaturen kunnen leiden tot gezondheidsproblemen van de dieren in veehouderijen, als gevolg van hitte, (nieuwe) ziektes en ziekteverwekkers die aangetrokken worden door het warmere klimaat. De gemeente telde in 2019 iets meer dan 1.200 runderen. De comfortzone van runderen ligt tussen 5 °C en 20 °C en hittestress treedt op vanaf 25 °C. Dit kan bijvoorbeeld een negatief effect hebben op de melkwaliteit. Naast runderen zijn er in de gemeente ook nog iets minder dan 35.000 kippen. Bij gevogelte ligt de comfort- en ideale groeitemperatuur tussen 10°C en 20°C en de hittestress temperatuur eveneens rond 25 °C. Op dagen met hoge temperaturen is het dus nodig om voldoende schaduw te voorzien op de weiden, voor verkoeling te zorgen in de stallen of de dieren enkel buiten te laten op de koelste momenten van de dag (Coninx et al., 2016).

De stijgende temperaturen en de hogere CO<sub>2</sub> – concentraties zullen mogelijks leiden tot een toename van de gewasopbrengsten. Dit is echter enkel mogelijk op voorwaarde dat er voldoende water beschikbaar is. De droge en hete zomer van 2018 kan hierbij als voorbeeld gebruikt worden. Door de hogere temperaturen vroeg in het groeiseizoen kenden vele teelten een versnelde groei. Door het gebrek aan water in de daaropvolgende maanden konden de teelten echter niet doorgroeien, met grote schades en mislukte oogsten tot gevolg. Extreem hoge temperaturen kunnen oogsten ook mislukken, bijvoorbeeld door het verbranden van de gewassen aan de oppervlakte of het 'koken' van gewassen in de bodem. Concrete voorspellingen maken is op dit moment moeilijk omdat alle veranderende klimaateffecten tezamen een impact hebben op de opbrengst, wat bovendien nog zal verschillen per type gewas.

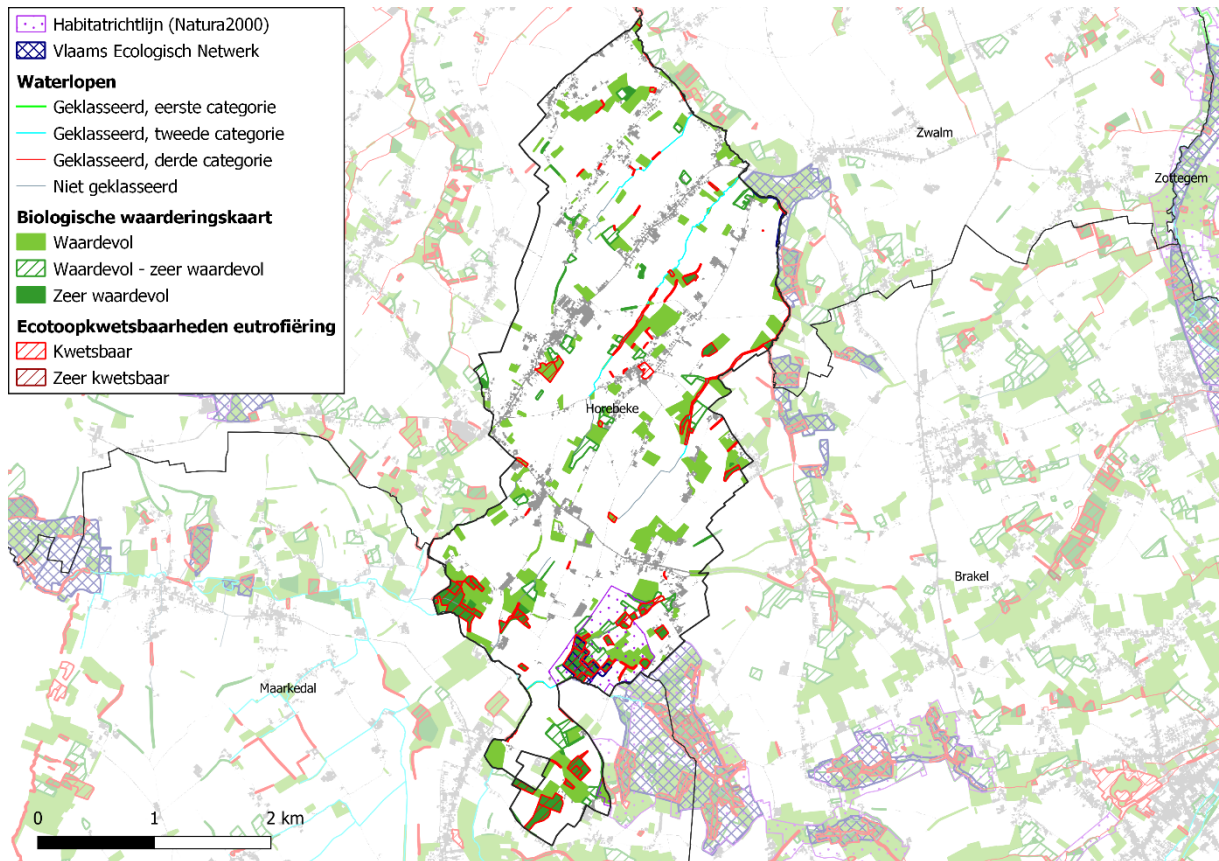
### **Natuur en milieu**

Door de stijgende temperaturen kunnen de levensomstandigheden van planten en dieren wijzigen, waardoor de normale habitats niet langer voldoen. Soorten en populaties van planten en dieren zullen migreren naar plaatsen waar het klimaat wel voldoet en zo inkrimpen of zelfs verdwijnen. Deze verschuivingen zullen niet alleen leiden tot een biodiversiteitsverlies van de soorten die we momenteel kennen, maar ook leiden tot het aantrekken van uitheemse soorten, inclusief ziekteverwekkers en aantasters (bv. teken, Coloradokevers en letterzetters). De samenstelling van ecosystemen zal door de opmars van dergelijke aantasters veranderen, wat op zijn beurt kan leiden tot nieuwe, mogelijks negatieve, interacties en concurrentie binnen die systemen. De biologisch (zeer) waardevolle gebieden binnen Horebeke zijn aangeduid in Figuur 19. Onder meer 't Burreken en enkele private bossen staan aangeduid als biologisch (zeer) waardevol.

Temperatuurstijging, dalende debieten en volumes in de waterlopen kunnen leiden tot eutrofiëring. In sommige omstandigheden, kan dit ook leiden tot een explosieve groei van blauwalgen. Dit zijn bacteriën die toxische stoffen afscheiden en die gevaarlijk kunnen zijn voor mens en dier. Ze komen voornamelijk voor in stilstaand water, al kunnen ze in uitzonderlijke omstandigheden ook op

bevaarbare waterlopen voorkomen. Binnen de gemeente zijn er een aantal zones die als (zeer) kwetsbaar voor eutrofiëring worden aangeduid (zie Figuur 19).

Daarnaast wordt de snelheid van bacteriële en chemische reacties beïnvloed door de watertemperatuur, welke zal stijgen als gevolg van de hogere luchttemperatuur. In stilstaand water zoals vijvers kan besmetting ontstaan van het water met bacteriën, bv. de cyanobacterie. Ook neemt de kans op botulisme toe.



Figuur 19. Biologische waardevolle gebieden en ecotopen die kwetsbaar zijn voor eutrofiëring binnen Horebeke.

## 5.6 Samengevat

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

Het grootste knelpunt voor Horebeke is het gebrek aan mankracht en financiële middelen. Het is daarom van belang om “quick-wins” te identificeren die relatief goedkoop en eenvoudig te realiseren zijn. Horebeke wenst voornamelijk in te zetten op informeren en sensibiliseren. Daarnaast kan er voor de verwezenlijking van bepaalde adaptatiemaatregelen beroep worden gedaan op externe partners (Regionaal landschap, Provincie Oost-Vlaanderen, SOLVA, Natuurpunt, ...).





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

## 6 Noden en kansen

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

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

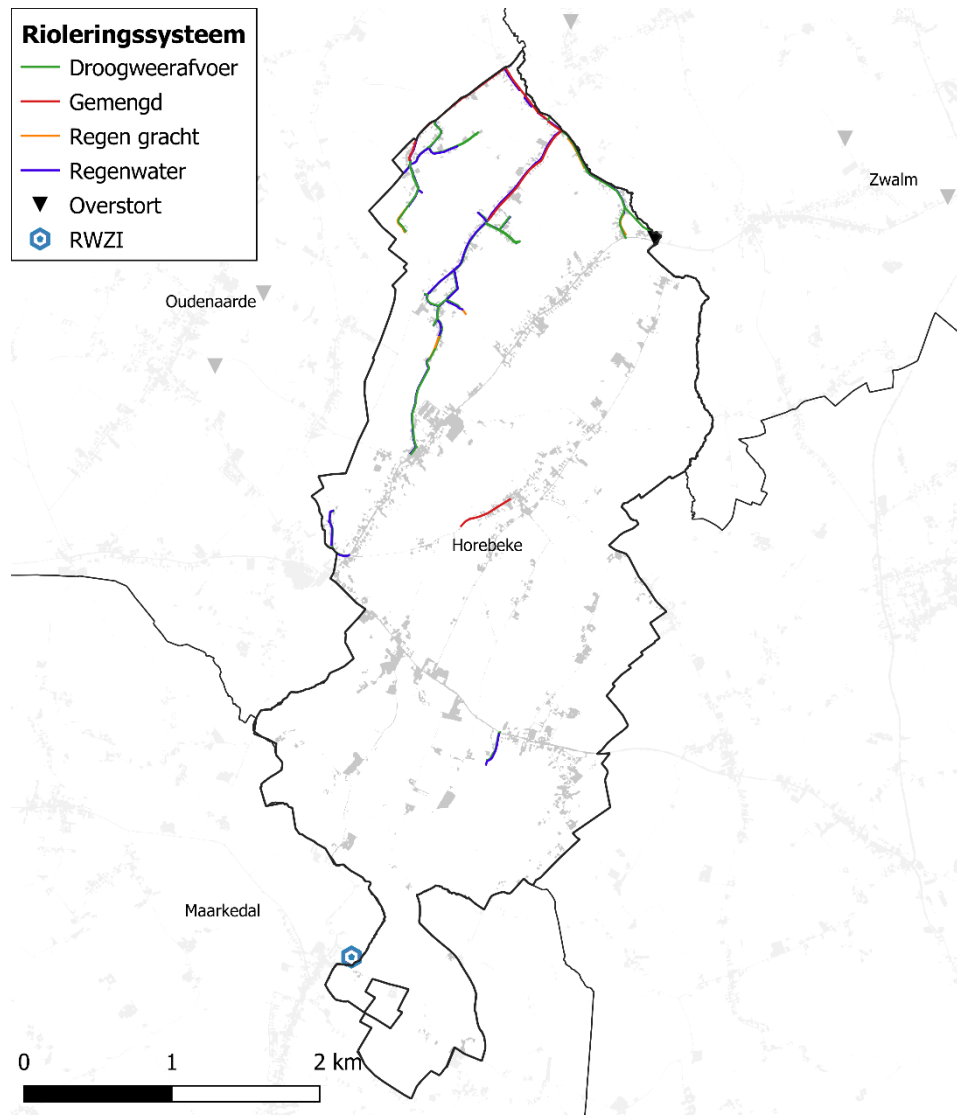
### 6.1 Verharding en riolering

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

#### 6.1.1 Hoeveelheid verharding

In deze sectie wordt een ruwe analyse gemaakt van de hoeveelheid verharding binnen de gemeente Horebeke. Meer bepaald wordt er vertrokken van de bodemafdekkingskaart, welke in een raster van 5 meter bij 5 meter aangeeft welk percentage van die cel verhard is. Deze kaart is getoond in de achtergrond van Figuur 21. Op de voorgrond is het rioleringsstelsel in de gemeente getoond, met een onderscheid tussen het gemengd en het gescheiden stelsel. De riolerings- en zuiveringsgraad zijn respectievelijk 14,64 % en 10,65 % wat betekent dat een heel groot aandeel van het huishoudelijke afvalwater nog geloosd wordt in beken en grachten (de zuiveringsgraad houdt momenteel nog geen rekening met IBA's). De doelstelling van de Vlaamse Milieumaatschappij is om een riolerings- en zuiveringsgraad van bijna 91 % te behalen. De gemeente Horebeke wacht momenteel op de uitvoering van een aantal rioleringsprojecten, de dossiers zijn reeds afgewerkt. Deze werken zullen de riolerings- en zuiveringsgraad op kort termijn doen stijgen tot boven de 90 %. Waar er niet zal aangesloten worden op de riolering moeten de burgers een IBA realiseren, dit kan met een subsidie van Farys. **Deze werken kunnen aangegrepen worden om klimaatadaptatiemaatregelen toe te passen op het grondgebied van de gemeente.**

De totale hoeveelheid verharding in Horebeke bedraagt 95 ha (cijfers uit 2015). Dit is ongeveer 7 % van de totale oppervlakte van de gemeente. Horebeke scoort hiermee beter dan het Vlaamse gemiddelde dat op 16 % ligt. Van deze totale verharde oppervlakte is 76 % terug te vinden binnen de kadastrale percelen. De overige verharding is te wijten aan het openbaar domein (wegen, pleinen, ...).

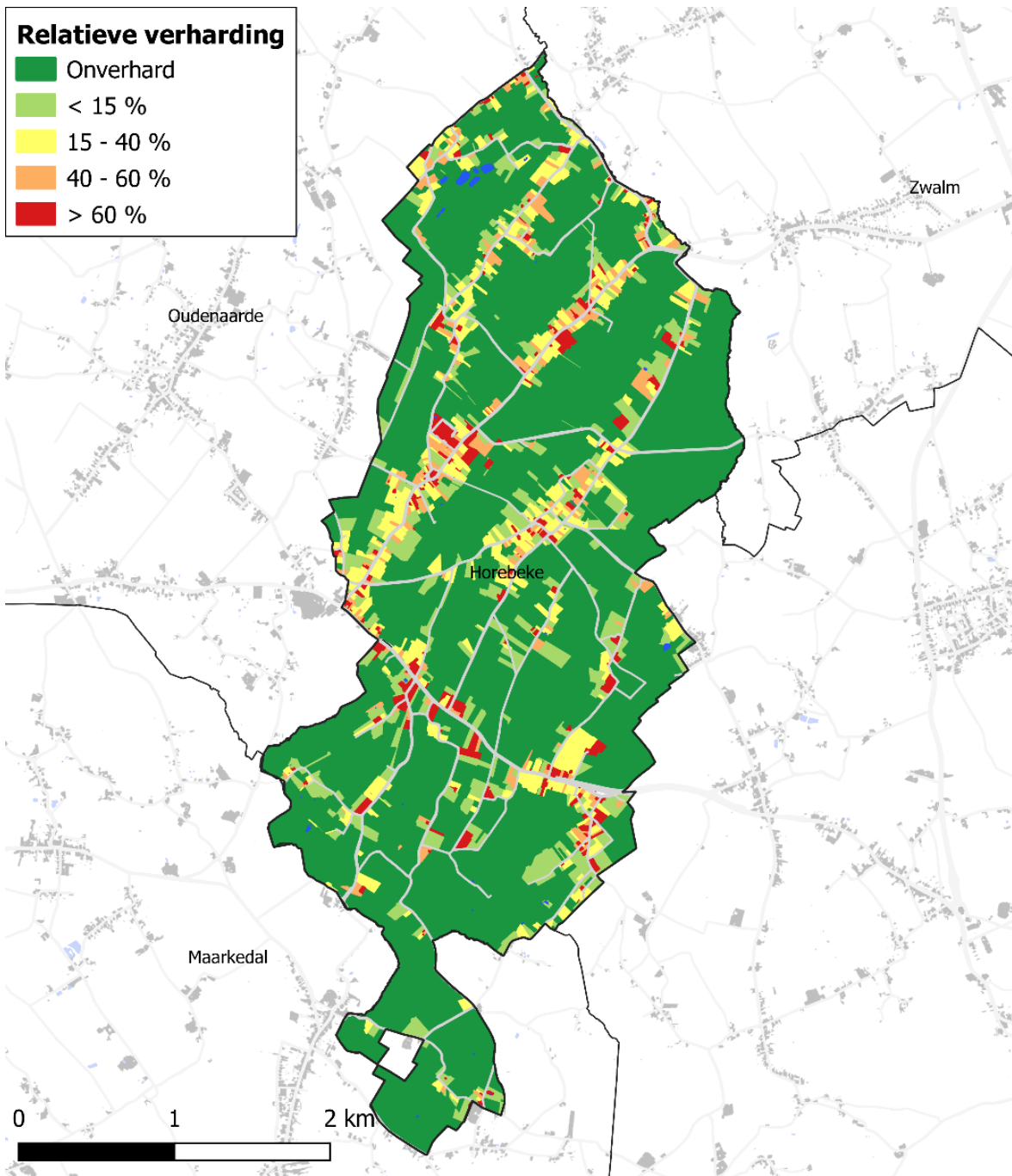


Figuur 21. Verharding en riolering in de gemeente Horebeke

### 6.1.2 Verharding per perceel

Deze paragraaf gaat verder in op de verharding binnen de kadastrale percelen, dus exclusief wegen. Figuur 22 toont het resultaat van de verhardingsanalyse: de (benaderende) verhardingsgraad van elk perceel. Merk op dat door de resolutie van 5x5 meter en onnauwkeurigheden in de Bodemafdekkingskaart de resultaten in deze analyse niet als exact juist te interpreteren zijn. Vooral voor kleine percelen (< 300 m<sup>2</sup>) die tegelijk sterk verhard zijn, kunnen afwijkingen optreden. Desondanks geeft deze analyse een zeer goed beeld van de algemene verharding op percelen in de gemeente.

De grootste rode percelen zijn terug te vinden langs de Heerweg en de Broekestraat. In het open ruimte gebied zijn er ook een aantal sterk verharde percelen terug te vinden, dit zijn voornamelijk landbouwbedrijven.

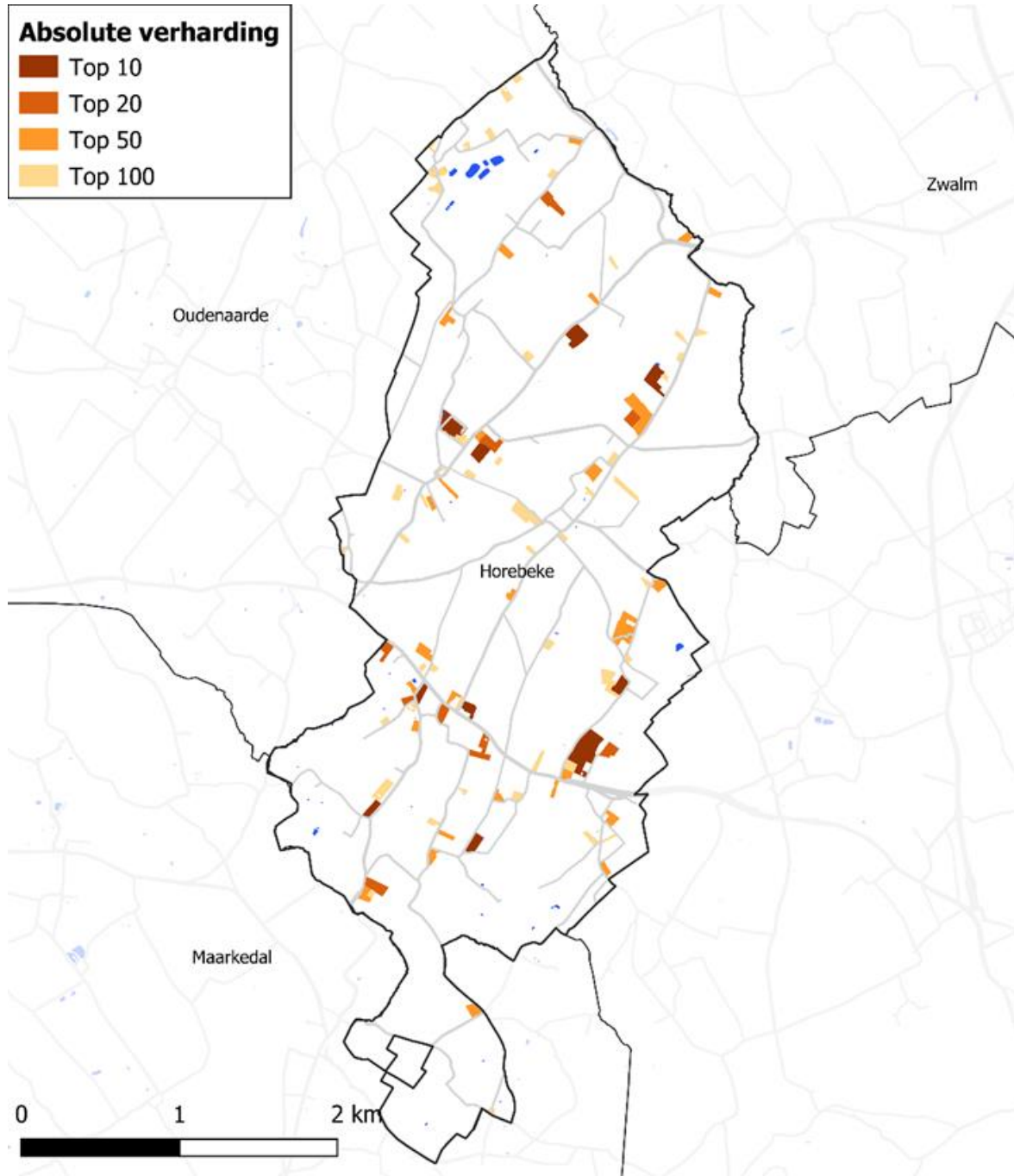


Figuur 22. Kaart met de verhardingsgraad van elk perceel in Horebeke.

Wanneer specifiek gekeken wordt naar de individuele percelen met de grootste verharding, blijkt meestal dat een beperkt aantal percelen verantwoordelijk is voor een groot deel van de totale verharding. Uit een analyse van de hoeveelheid verharding per perceel in Horebeke blijkt dat de 10 meest verharde percelen goed zijn voor 7 ha, ofwel 10 % van de totale 'private' verharding binnen de gemeente. De 'top 20' is verantwoordelijk voor 16 % en de 'top 50' voor 25 % en top 100 voor 35 %. Het actief aansporen van deze verharders om het water zoveel mogelijk te hergebruiken en in de mate van het mogelijke hun verharding af te koppelen, kan grote winsten opleveren.

Figuur 23 toont de locaties van deze grootste verharde percelen. De percelen met de grootste verharding zijn voornamelijk het paardenhotel, de woonzorgcentra, een aardappelverwerkend bedrijf en enkele landbouwbedrijven. De top 20 en top 50 bestaan bijna uitsluitend uit landbouwbedrijven.

Verdere analyse toont aan dat de gemiddelde verhardingsgraad van percelen uit de top 100 rond de 63 % bedraagt. Dit betekent enerzijds dat de grootste verharders hun perceel nagenoeg compleet verhard hebben. Toch zijn er ook enkele percelen met een grote hoeveelheid verharding, die relatief gezien weinig verhard zijn. Op die percelen zou dus nog ruimte moeten zijn voor infiltratie of berging op het terrein zelf te implementeren. Een voorbeeld van zo'n perceel uit de top 10 is het paardenhotel (8514 m<sup>2</sup> verharding, 25 % verhard).



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

## 6.2 Hoeveelheid groen

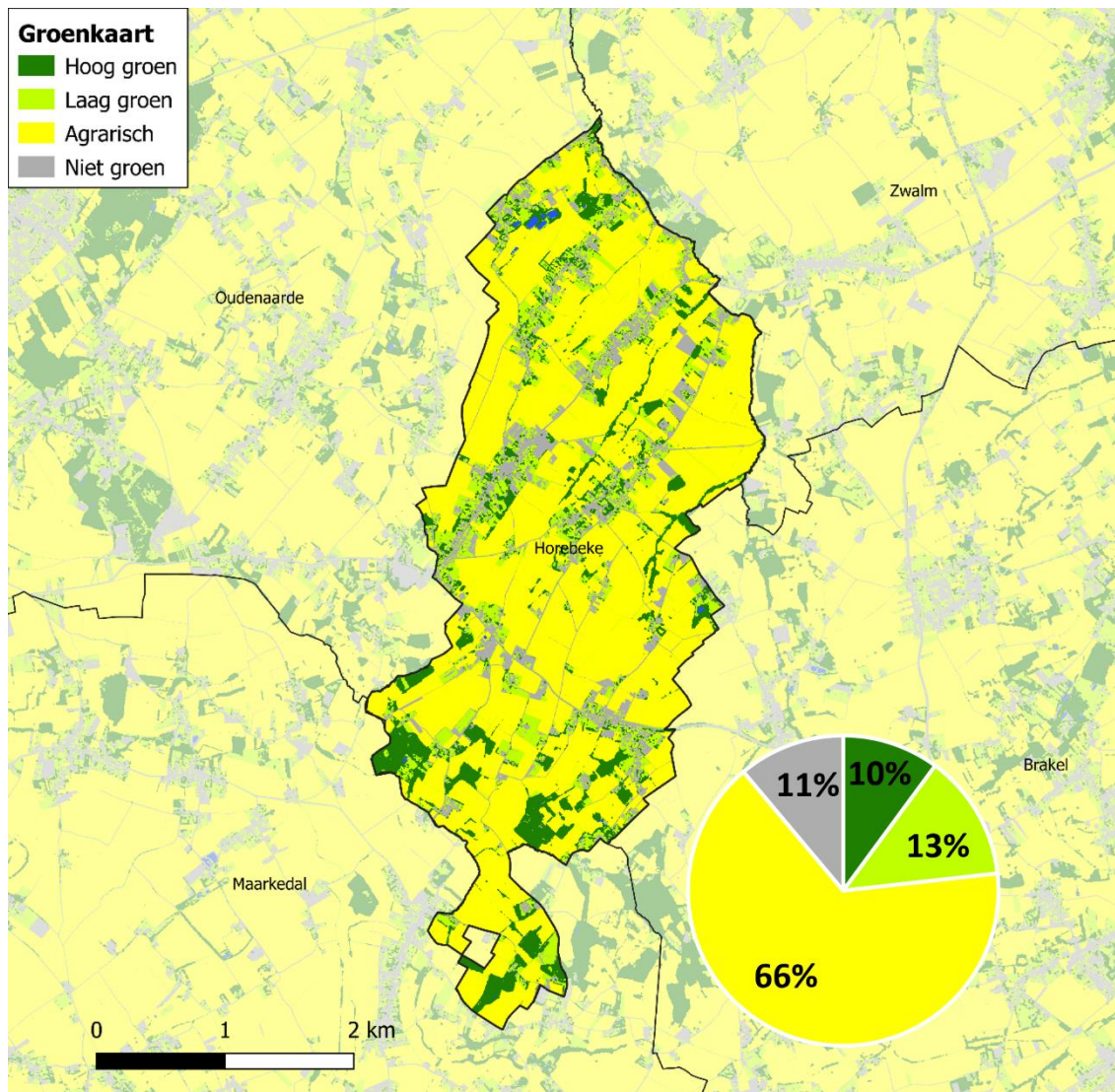
In deze paragraaf wordt de groenkaart uit 2018 geanalyseerd. Deze kaart heeft een zeer hoge resolutie van 1 meter bij 1 meter en werd opgesteld in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos. Aan de hand van luchtbeelden wordt het landoppervlak opgedeeld in vier categorieën: “hoog groen”, “laag groen”, “agrarisch” en “niet groen”. Laag groen is hierbij groen met een hoogte van minder dan 3 meter. De categorie “niet groen” omvat verharde oppervlaktes en oppervlaktewater. Het uittreksel van deze kaart voor de gemeente Horebeke is getoond in Figuur 24.

### 6.2.1 Groennorm ANB

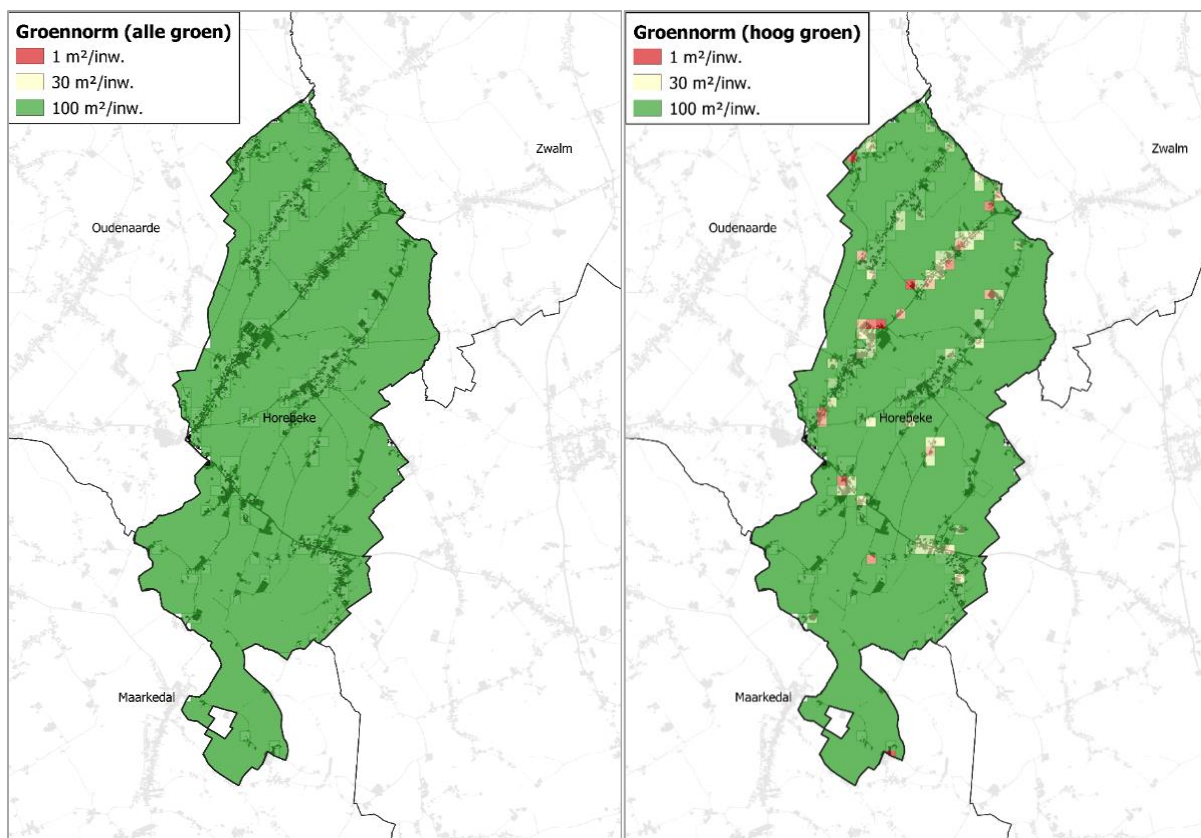
Het Agentschap voor Natuur en Bos publiceerde in 2000 een groennorm die uit twee aspecten bestaat. Vooreerst is er een globale streefnorm, uitgedrukt als een ideaal aantal m<sup>2</sup> groen per inwoner. Gelet op de woondichtheid in de woonkernen geldt een minimumwaarde van 30 m<sup>2</sup> groen/inwoner als streefcijfer. Daarnaast zijn er normen die speciëren wat de maximum afstand tot groen mag zijn voor een inwoner in functie van het soort groen (gaande van woongroen tot stadsgroen). Dit zijn geen wettelijke of bindende normen, maar eerder richtcijfers.

In deze analyse wordt enkel de hoeveelheid groen per m<sup>2</sup> ruw ingeschat. De afstand tot groen wordt bijgevolg niet in beschouwing genomen. Door de groenkaart te combineren met de woondichtheidskaart, d.i. het aantal inwoners per eenheid van oppervlakte, kan een inschatting gemaakt worden van de hoeveelheid groen per inwoner.

Figuur 25 toont de hoeveelheid groen per inwoner voor het volledige grondgebied van Horebeke, in een raster met afmetingen van 100 meter. Hierin worden drie kleuren gebruikt: rood wanneer de norm van 30 m<sup>2</sup> per inwoner niet gehaald wordt, geel wanneer dit net gehaald wordt en groen wanneer er meer dan voldoende groen is (meer dan 100 m<sup>2</sup> per inwoner). Cellen met een zeer lage bevolkingsdichtheid of die volledig agrarisch zijn, werden ook in het groen aangeduid om de leesbaarheid van de figuur te vergroten. De analyse toont dat de groennorm voor hoog en laag groen samen nagenoeg overal in Horebeke gehaald wordt. Het dient echter ook opgemerkt te worden dat vooral hoog groen voor verkoeling zorgt. Indien enkel hoog groen beschouwd wordt, dan wordt de groennorm in sommige woongebieden van de gemeente niet gehaald. Het halen van het streefcijfer van 30 m<sup>2</sup> groen per inwoner mag eveneens geen reden zijn om niet te streven naar extra groenvoorzieningen en de bijhorende voordelen.



Figuur 24. Groenkaart Horebeke.



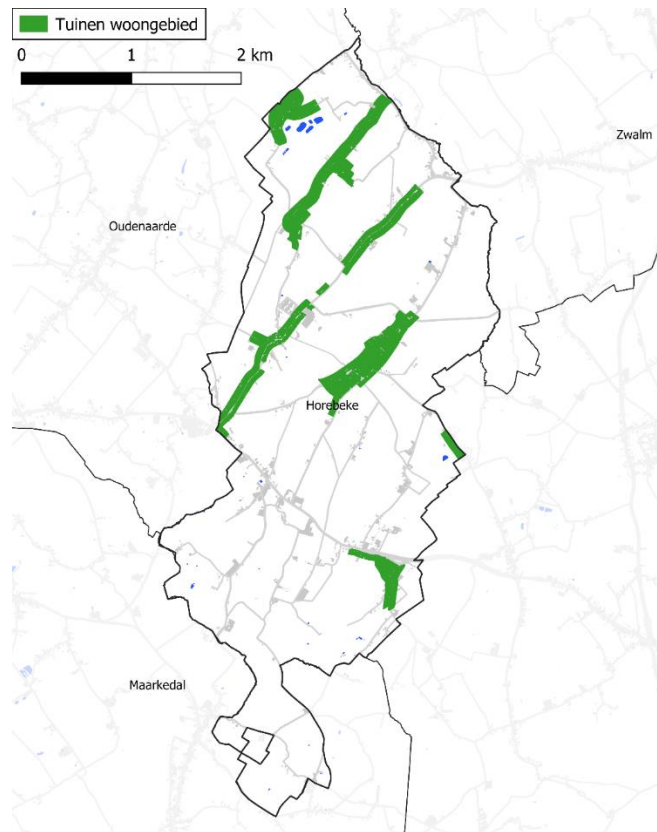
Figuur 25. Hoeveelheid groen per inwoner: alle groen (links) en enkel hoog groen (rechts).

## 6.2.2 Groen in tuinen

Horebeke streeft naar een groen beleid in de openbare ruimte. Dit is echter een beperkt deel van het grondgebied waar ze rechtstreeks invloed op heeft. Ook burgers kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het vergroenen en klimaatbestendiger maken van de gemeente. Figuur 26 toont het aandeel tuinen (en opritten) in Horebeke. Deze maken 6 % van het totale oppervlak van de gemeente uit. Bijgevolg kan het sensibiliseren en aanmoedigen van inwoners om hun tuin klimaatrobuust in te richten een impact hebben.

Om de tuinen te kunnen identificeren wordt gebruik gemaakt van het gewestplan en het Grootschalig Referentie Bestand (GRB). Het aandeel tuinen is bepaald door alle percelen in het woongebied te beschouwen en dat oppervlak te verminderen met de oppervlakte van de gebouwen. In deze analyse is er geen rekening gehouden met tuinen die gelegen zijn in gebieden met een andere bestemming dan wonen. Indien ook rekening wordt gehouden met de oppervlakte van de woningen zelf komt het aandeel neer op 14 %. Op gebouwniveau kunnen eveneens maatregelen genomen worden om meer groen te creëren, denk maar aan gevelgroen of groendaken.



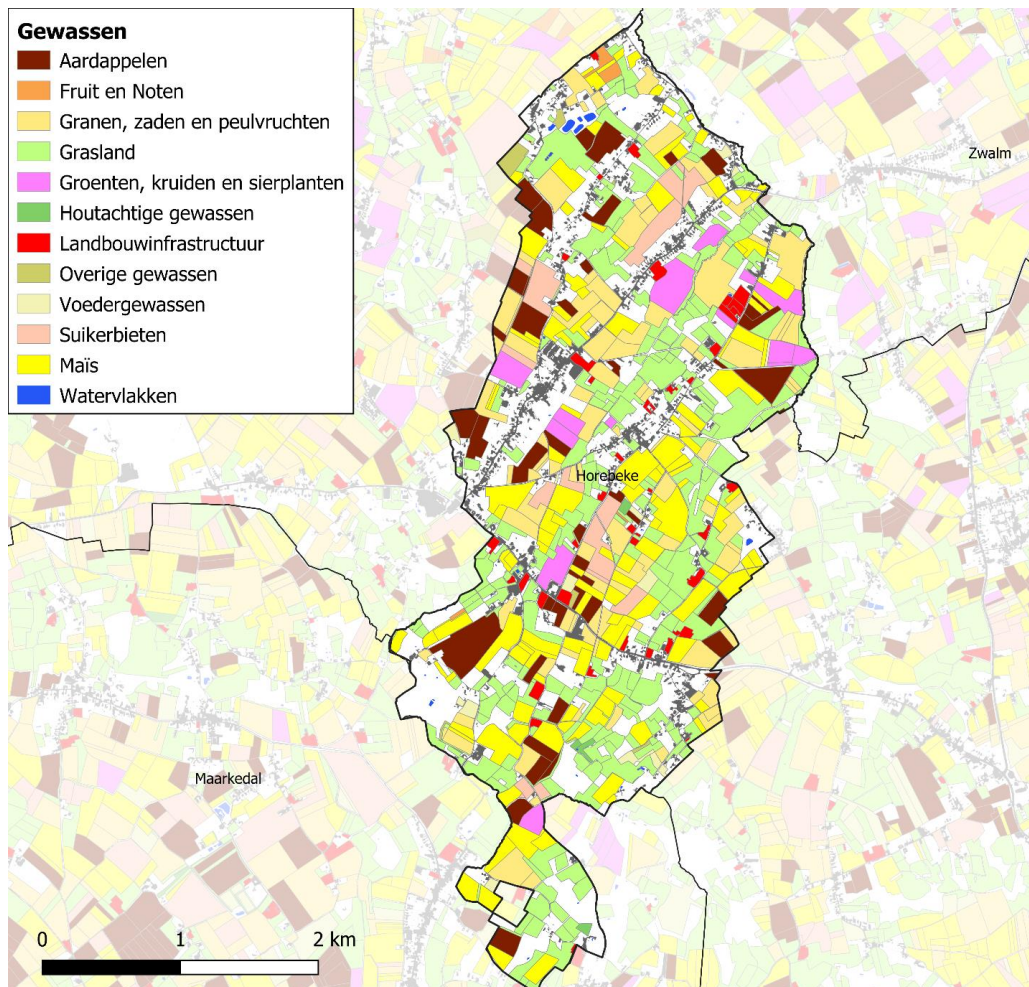


Figuur 26: Aandeel tuinen Horebeke dat volgt uit het gewestplan en het GRB

### 6.3 Landbouw

In deze sectie wordt een korte analyse gemaakt van de ca. 28 landbouwbedrijven en hun specialisatie binnen de gemeente Horebeke. Deze analyse is grotendeels gebaseerd op de cijfers die te vinden zijn op de website <https://provincies.incijfers.be> en informatie van de Geopunt website. Doel van de analyse is om een selectie te maken van de adaptatiemaatregelen binnen de landbouw die van toepassing kunnen zijn in Horebeke. Deze cijfers dateren van 2019, mogelijks zijn de cijfers dus niet meer up-to-date.

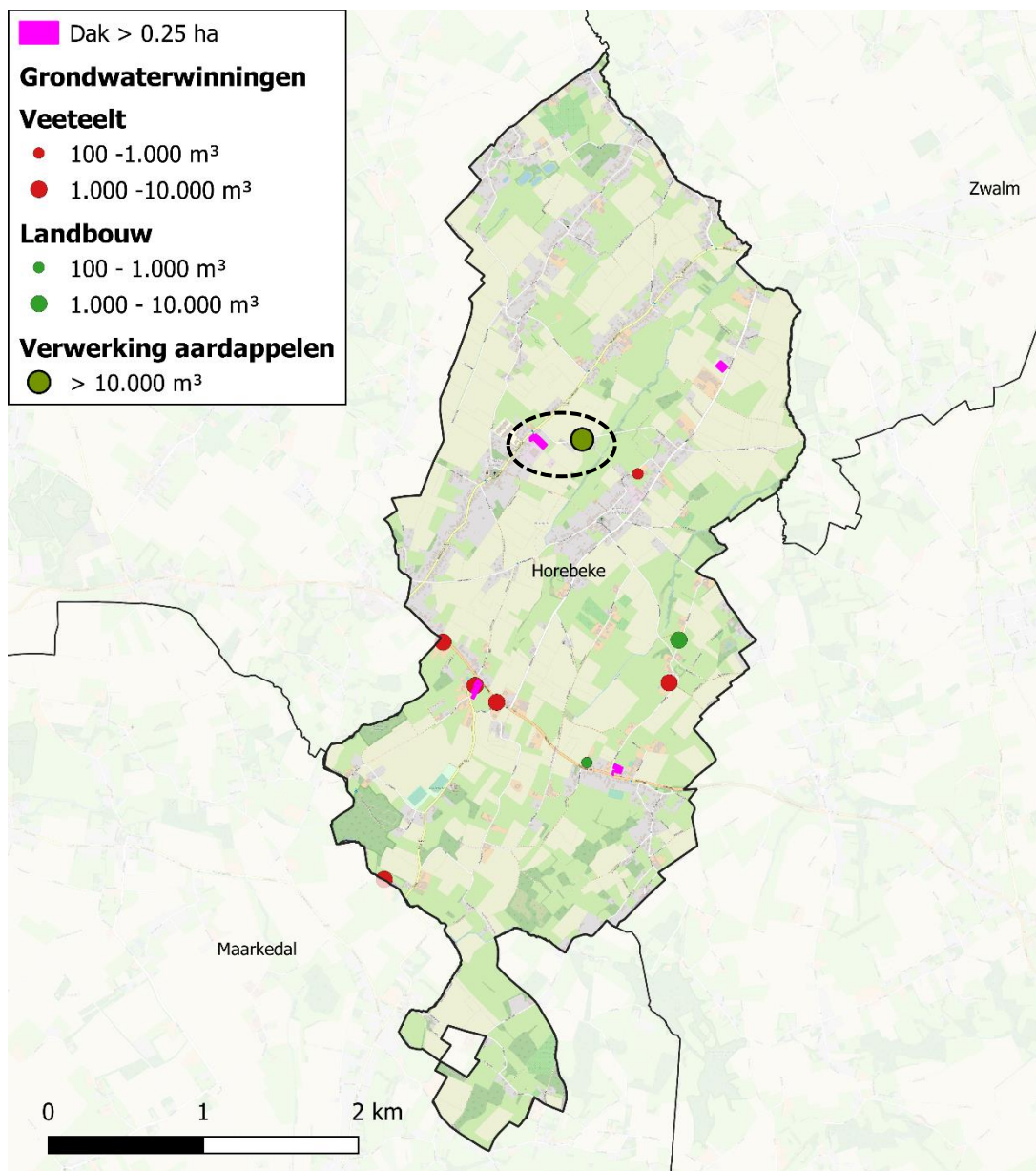
De landbouw binnen de gemeente Horebeke spitst zich overwegend toe op rundvee, dit is een water intensieve teelt. In Horebeke is ongeveer 88,9 % van de totale oppervlakte bestemd voor de landbouw, wat meer is dan het gemiddelde van de provincie Oost-Vlaanderen (61,3 %). Van die totale oppervlakte wordt er ook effectief 68,6 % gebruikt voor de landbouw. Figuur 27 toont het gebruik van het landbouwareaal binnen de gemeente, in het jaar 2020. Grasland en maïs nemen hiervan het grootste deel voor hun rekening. Uitgemiddeld over een aantal jaren zijn ze verantwoordelijk voor respectievelijk 291 ha (34 %) en 184 ha (21 %). Op de derde en vierde plaats komen granen, zaden & peulvruchten en aardappelen, met respectievelijk 20 % en 11 % van de landbouwoppervlakte.



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

### 6.3.1 Water delen

Één van de mogelijkheden in de strijd tegen de dalende waterbeschikbaarheid is het principe van ‘water delen’: het opvangen regenwater of nog bruikbaar afvalwater van het ene perceel ter beschikking stellen aan een nabijgelegen ander perceel. Figuur 28 toont de grote daken (> 0.5 ha) in Horebeke samen met de grondwatervergunningen voor de verschillende sectoren die op minder dan 500 m gelegen zijn van een groot dak. Deze kaart toont dat er een aantal grote daken zijn, het zijn bijna allemaal landbouwbedrijven met zelf een grote watervraag. Vermoedelijk hebben zij al maatregelen genomen om het hemelwater op te vangen en te hergebruiken. Daarnaast komt ook het aardappelen verwerkend bedrijf Vanderhaegen Potatoes naar voren uit de analyse. De gemeente kan nagaan of het waterbeheer hier geoptimaliseerd/verduurzaamd kan worden.



Figuur 28: Potentiekaart voor water delen

## 7 Adaptatiemaatregelen

In hoofdstuk 0 werd aangetoond dat klimaatverandering een grote impact kan hebben op verschillende sectoren in Horebeke. Om deze impacts zo goed mogelijk op te vangen is het van belang om nu reeds gerichte klimaatadaptatiemaatregelen te treffen. Het creëren van een klimaatrobuuste omgeving vraagt immers inspanningen over een langere termijn. Bovendien zal infrastructuur die we nu bouwen nog een lange tijd meegaan en is het dus van belang dat het ontwerp ervan rekening houdt met toekomstige veranderingen en noden.

Dit hoofdstuk start met een beschrijving van de concepten en algemene principes van klimaatadaptatie. Deze concepten en principes focussen vooral op zaken die verband houden met het uitvoeren van een adaptatiebeleid, zoals gebruik maken van reeds geplande projecten, en minder op de concrete maatregelen zelf. Deze worden besproken in secties 7.2 tot en met 7.6 voor vijf verschillende domeinen: inrichting openbaar domein, inrichting private percelen, klimaatbestendige landbouw, klimaatrobuuste natuurgebieden, en tot slot waterbeheer en open ruimte beleid.

De belangrijkste adaptatiemaatregelen worden vervolgens vertaald naar specifieke acties. Die acties zijn opgelijst in Hoofdstuk 8, en gaan breder dan louter “ruimtelijke” of “fysieke” ingrepen. Het actieplan focust bijvoorbeeld ook op het sensibiliseren en betrekken van burgers, op beleidsingrepen, op het opzetten van partnerships en op het opdoen van specifieke kennis.



### 7.1 Principes en concepten

#### 7.1.1 Adaptatieprincipes

Klimaatadaptatie, om de negatieve impacts ten gevolge van klimaatverandering op te vangen, is gebaseerd op een aantal belangrijke principes. Bij het uitstippelen van een beleid dat de gemeente klimaatrobuust moet maken, is het uiteraard van belang om deze principes zo goed mogelijk te volgen.

Deze paragraaf geeft daarom een korte beschrijving van de belangrijkste principes en de achterliggende redeneringen.

### **Flexibele en duurzame oplossingen**

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

### **Veerkrachtig beleid**

Alle klimaatscenario's tonen een evolutie naar meer extreme weersomstandigheden. De gemeente streeft naar een veerkrachtig beleid, dat klimaatschokken (zoals extreme droogte in 2018 of extreme regenval in 2021) kan opvangen. Dit betekent dat de maatschappij en het ecosysteem weerbaarder en veerkrachtiger moeten gemaakt worden, zodat ze sneller kunnen terugkeren naar hun normale, ongestoorde toestand. Hierbij wordt maximaal ingezet op het aanpakken van de problematiek aan de bron, gebruik makend van het beschikbaar “natuurlijk kapitaal”, via blauwgroene oplossingen, om de bijkomende risico's op te vangen, in plaats van end-of-pipe oplossingen zoals harde infrastructuurwerken. Dit is niet alleen een duurzame en meer (kosten)efficiëntere manier om de problemen aan te pakken, maar kan ook voordelen opleveren voor de brongebieden.

### **Win-win situaties**

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

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

### **Communicatie als instrument voor een gedragen klimaatbeleid**

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

**Positieve communicatie** zal burgers meer aanmoedigen om actie te ondernemen, wat zijn de voordelen voor de gemeenschap?

**Duidelijke communicatie** die de lezer kan begrijpen is essentieel. Infographics zijn nuttig om inhoud te tonen die bij een andere voorstellingswijze moeilijk te begrijpen is.

**Aansluiten bij interesses burgers,** focus op concrete resultaten en voordelen.

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

FutureproofedCities heeft een gratis handleiding opgemaakt over '[Communiceren over klimaatactie in steden](#)'.

## 7.2 Inrichting openbaar domein

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

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

### 7.2.1 Hemelwaterbeheer

Bij een klimaatrobuuste inrichting van het openbaar domein en meer bepaald het hemelwaterbeheer wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de principes van de ladder van Lansink (zie Figuur 29). Hierbij wordt prioritair getracht om neerslagafstroming te vermijden. Indien dit niet mogelijk is, wordt achtereenvolgens ingezet op het duurzaam (her)gebruik van regenwater, infiltratie, bufferen en vertraagd afvoeren. Enkel wanneer alle bovenstaande opties uitgeput zijn, wordt een aansluiting voorzien op de riolering. Preferentieel wordt hierbij dan een gescheiden riolering voorzien. De verschillende treden van de ladder worden hieronder verder verduidelijkt.



Figuur 29. Ladder van Lansink, toegepast op hemelwaterbeheer (CIW, 2017).

### Ontharden en bijkomende verharding vermijden

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

Het vermijden van nieuwe verharding is niet altijd mogelijk, aangezien dit in sommige gevallen nog altijd nodig blijft. **Deze nieuwe verharding moet echter wel klimaatrobuust ontworpen worden, met geen of nauwelijks afvoer richting de riolering.** Waar mogelijk wordt ingezet op waterdoorlatende verharding, waarbij verzekerd wordt dat de inrichting van ruimtes met waterdoorlatende verharding doordacht gebeurt. **Waterdoorlatende verharding wordt daarom aangelegd onder een lichte helling in de richting van groen met laagteberging, waar eventueel afstromend water kan infiltreren.** Figuur 30 (links) toont parkeerstroken in grasbetontegels met bufferende onderfundering. Door deze ingreep stroomt er op jaarbasis per 10 lopende meter [parkeerstrook](#) ongeveer 27 m<sup>3</sup> regenwater niet naar de riolering. De stad Beringen legt in haar omgevingsvergunning voor [inritten](#) een beperking tot 4 m als aansluiting op het openbaar domein. Naast de maximale breedte gelden er ook regels voor de keuze van verhardingsmateriaal (waterdoorlatend). Deze regels zijn eveneens opgenomen in de projectvoorschriften voor verkavelingen en woonprojecten.



Figuur 30. Voorbeelden van parkeerplaatsen met waterdoorlatende verharding in Temse (links) en ontharde bermen in Beringen (rechts). (Bron: blauwgroenvlaanderen.be)

De gemeente is zich bewust van de verhardingsproblematiek en zal met de eerder besproken concepten rekening houden bij toekomstige projecten. Bij de heraanleg van het Kerkplein worden

reeds adaptatiemaatregelen genomen, zo zal de verharding plaats maken voor waterdoorlatende parkeerplaatsen.

De gemeente kan een **onthardingsstrategie** uitwerken in lijn met '[Vlaanderen breekt uit](#)'. Zo zet Vorselaar onder het motto 'Vorselaar breekt uit' in op ontharding en vergroening op haar grondgebied. Grotere onthardingsprojecten op openbaar domein zullen samen met talrijke kleinere ingrepen (cfr. [Kampioenschap Tegelwippen](#)) het verschil maken.

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

### **Hergebruik van regen- en bemalingswater**

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

Bij bronbemalingen van bouwputten e.d. is men verplicht om het opgepompte grondwater, indien mogelijk, terug te laten infiltreren. Technisch is dit echter niet altijd mogelijk en in dergelijke gevallen wordt het opgepompte grondwater meestal geloosd in de (regenwater)riolering of een nabijgelegen waterloop. In tijden van droogte is een dergelijke 'verspilling' van water niet te verantwoorden, zeker wanneer men aan burgers vraagt om zuinig om te springen met water. Bovendien zorgt het ook voor een verdunning van het afvalwater, waardoor dit moeilijker te zuiveren is. De VMM maakte een duidelijk overzicht van de verschillende bepalingen op haar website: <https://www.vmm.be/water/grondwater/bemaling/>.

In verschillende Vlaamse steden en gemeenten (o.a. [Gent](#), [Kampenhout](#), Tessenderlo en Leuven) zijn er de afgelopen jaren [reglementen](#) rond bronbemalingen en hergebruik opgesteld. Aannemers worden hierbij verplicht om het opgepompte grondwater op te vangen en gratis ter beschikking te stellen aan buurtbewoners. Omwille van het probleem met opslagcapaciteit van de opgepompte volumes zullen de volumes die effectief hergebruikt worden meestal laag zijn, tenzij er een structurele gebruiker kan gevonden worden. Toch blijft het hergebruik van bemalingswater belangrijk vanwege de voorbeeldfunctie. In [Sint-Martens-Latem](#) moet men in sommige gevallen ook een bomeneffectenanalyse laten uitvoeren. Hieruit kan voortvloeien dat de bemaler extra maatregelen moet nemen om de impact op omliggende bomen te milderen. Het reglementair luik omtrent bemalingen wordt momenteel op Vlaams niveau herzien.

De gemeente Horebeke telt zeer weinig bemalingsaanvragen (ongeveer één per jaar). Desondanks biedt er zich de kans om voorwaarden op te leggen in de toekomstige vergunningen.





Figuur 31. Hergebruik van bemalingswater: via opslag tanks in Nevele (links, bron: HLN) en vullen van veegwagens in Brussel (rechts, bron: OpenSource Brussels).

### Laagteberging en infiltratie van hemelwater

Infiltratie staat eveneens hoog op de ladder van Lansink, en wordt best consistent uitgebouwd in combinatie met laagteberging. Deze berging bestaat uit lokale verdiepingen in het terrein, bijvoorbeeld van 5 tot 15 cm, die water tijdelijk kunnen vasthouden. Hierdoor kan een significante verhoging van het infiltratiepotentieel verkregen worden. Bij infiltratiestroken is het van cruciaal belang dat het water gemakkelijk deze infiltratiestroken kan bereiken. Dit kan door het verwijderen van boordstenen of het voorzien van openingen in boordstenen. Bovendien moet het terrein licht afhellen, zodat het water in de richting van deze infiltratiestroken kan stromen. Door systematisch in te zetten op het voorzien van infiltratiestroken bij nieuwe wegenis of bij de aanleg van voet- en fietspaden, draagt dit bij in de strijd tegen droogte. Indien ze met voldoende berging uitgebouwd worden, kunnen ze ook helpen om wateroverlast op te vangen.

Figuur 32 en Figuur 33 tonen enkele voorbeelden van de integratie van laagteberging en infiltratie in het openbaar domein. Deze voorbeelden tonen aan dat dit soort maatregelen, mits er voldoende rekening mee wordt gehouden tijdens de ontwerpfase, tot een grote meerwaarde kunnen leiden. Niet alleen op het vlak van het vermijden van wateroverlast en het tegengaan van hitte en droogte, maar ook op vlak van beleving en leefomgeving.



Figuur 32. Voorbeelden laagteberging en infiltratie in het openbaar domein: [Edegemsesteenweg Kontich](#) (links) en een speeltuin in Brugge (rechts). Bron: blauwgroenvlaanderen.be



Figuur 33: Voorbeelden van gat in boordsteen (links onder) en verlaagde wegversmalling (rechts onder). Bron: Aquafin

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

In Eeklo legt men momenteel reeds nieuwe verkavelingen aan zonder daarbij een regenwaterriolering te voorzien. Het water wordt afgeleid naar buffergrachten en infiltratievoorzieningen, waar het dankzij de zanderige ondergrond relatief snel kan infiltreren. [Verkaveling De Platanen](#) in Eeklo is een mooi voorbeeld van betaalbare en leefbare stadswoningen in combinatie met een doorgedreven duurzame waterhuishouding. De koppeling van regenwaterputten maakt dit ontwerp uniek.

Horebeke wordt hoofdzakelijk gekenmerkt door een lemige ondergrond, infiltratie zal hier bijgevolg ook relatief trager verlopen.

Het decreet Integraal Waterbeleid legt door middel van de watertoets algemene regels vast hoe een vergunningsaanvraag m.b.t. het wateraspect beoordeeld moet worden. De provincie Oost-Vlaanderen heeft strengere regels opgelegd, die terug te vinden zijn in het [Provinciaal beleidskader wateradviezen](#). De maximale diepte kan afgestemd worden op basis van de drainageklasse, aangegeven in Tabel 19. De eventuele overloop moet boven de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand aangebracht worden, gezien de infiltratievoorziening anders als drainage fungeert. In bepaalde gevallen zullen extra metingen noodzakelijk zijn om de infiltratievoorziening juist te kunnen dimensioneren.

Tabel 19: Maximale diepte infiltratievoorziening in functie van drainageklasse (bron: Provinciaal beleidskader wateradviezen)

Drainageklasse	Maximale diepte aan te leggen voorziening
A	Geen beperking behalve beekpeil waarin geloosd wordt
B	Niet dieper dan 90 cm onder maaiveld
C	Niet dieper dan 70 cm onder maaiveld
D	Niet dieper dan 50 cm onder maaiveld
E	Niet dieper dan 30 cm onder maaiveld

F, G, H, I

Buffervoorziening moet ondoorlatend worden aangelegd om drainage van grondwater te vermijden

### Gescheiden rioleringsstelsel

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

Op dit moment is ongeveer 15 % van de inwoners van Horebeke aangesloten op de riolering. Volgens de plannen van de Vlaamse Milieumaatschappij moet dit in de toekomst nog verder toenemen tot meer dan 96 %. Op dit moment bestaat het grootste gedeelte van het rioleringsstelsel in Horebeke nog uit een gemengd stelsel. De aanleg van een gescheiden stelsel zal enerzijds een werk van lange adem worden, maar biedt anderzijds ook kansen. Rioleringswerken gaan nagenoeg altijd gepaard met wegenwerken en dus een mogelijke klimaatrobuuste inrichting van het openbaar domein (zie bv. Figuur 34).

In Horebeke plant het Agentschap wegen en Verkeer grote projecten op de gewestwegen (Heerweg en Dorpstraat). Er wordt een fietspad aangelegd en bijkomend krijgen alle straten die uitkomen op de gewestwegen een gescheiden riolering. Alle geplande rioleringswerken zullen ervoor zorgen dat de riolerings- en zuiveringsgraad op kort termijn zal stijgen tot boven de 90 %. Waar er niet zal aangesloten worden op de riolering moeten de burgers een IBA realiseren met een subsidie van Farys.



Figuur 34. Herinrichting van straten, met integratie van groenvoorzieningen en infiltratie, naar aanleiding van rioleringswerken: 1) binnen het verstedelijkt gebied (Leuven, bron: De Urbanisten) en 2) in straten met meer ruimte voor voorzieningen ([Heusden-Zolder](#), bron: blauwgroenvlaanderen)

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

### Quick wins

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

- Verwijderen van overvloedige verharding en vervangen door groenvoorzieningen. Op verschillende locaties in Horebeke is de voorziene verharding vermoedelijk uitgebreider dan strikt noodzakelijk (vb. Kerkplein, heraanleg in opstart). Het wegnemen van gedeelten hiervan kan lokaal een grote invloed hebben.
- Vervangen van het laagste punt van een parking of andere soort verharding door een infiltratievoorziening. Op die manier worden de concepten van laagteberging en infiltratie op een

eenvoudige manier gecombineerd. Alhoewel het gaat om een beperkte oppervlakte waar water kan infiltreren zal de hoeveelheid infiltratie toch aanzienlijk zijn.

- Maak klimaatadaptatie (tijdelijk) zichtbaar om inwoners en andere lokale actoren te sensibiliseren. De gemeente toont op deze manier het goede voorbeeld en inspireert anderen op een positieve manier om actie te ondernemen.
- Het laten liggen van bladeren zorgt voor een betere bodemstructuur. De bodem kan hierdoor beter water vasthouden, wat een groot voordeel is tijdens droge periodes. Het communiceren van de campagne 'Laat ze liggen' kan hierbij helpen.

## 7.2.2 Versterken van het groenblauwe netwerk

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

Blauwe elementen verwijzen naar het bufferende volume van water. Het publiek domein wordt via deze groenblauwe maatregelen ingericht als "spons": maximaal water vasthouden en laten infiltreren, in plaats van snelle afvoer. Bij de uitbouw van blauw en groen moet getracht worden om aaneengesloten netwerken te creëren, die bovendien bebouwde gebieden en buitengebieden met elkaar verbinden. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat hogere en grotere groenvoorzieningen een beduidend groter effect hebben per eenheid van oppervlakte en dus de voorkeur wegdragen op grote (of kleine) grasvlaktes.



Figuur 35. Voorbeelden van een groenblauwe dooradering van het openbaar domein: [centrum Hombeek](#) en [Fortstraat Mortsel](#) (bron: Databank Publieke Ruimte)

### Toekomstbomen

Een toekomstboom is een boom in een straat of op een plein die de garantie krijgt op een lange toekomst. De bomen krijgen de nodige voorzieningen om ze groot en oud te laten worden en ze zo lang mogelijk te behouden. Met zijn steeds groter wordende bladmassa zorgt de boom voor meer en meer schaduw en verdamping. Op die manier dragen ze bij in de strijd tegen de opwarming van de bebouwde ruimte. Bovendien vangen ze meer fijn stof op, houden ze meer CO<sub>2</sub> vast en produceren ze meer zuurstof dan hun kleine soortgenoten. Tot slot leveren ze ook meer leefruimte en voedsel voor verschillende organismen.



Figuur 36. Voorbeelden van toekomstboom: "De Advocaat" in Deurle, finalist in de verkiezing van boom van het jaar 2020 (bron: VRT NWS)

### Boombeheerplan

Een bomenbeheerplan heeft als doel om tot een integraal plan en strategie voor het behoud en de verdere ontwikkeling van het bomenbestand in een gemeente te komen. In een eerste stap worden alle bomen binnen het openbaar domein en op de percelen van de gemeente geïnventariseerd en in kaart gebracht. Op basis van de inventarisatie en visie worden er vervolgens richtlijnen opgesteld om tot een planmatig en duurzaam beheer te komen (o.a. voldoende variatie in soorten en leeftijd van het bomenbestand, voldoende grote boomspiegels, water laten aflopen naar boomspiegels, ...). Dit kan de gemeente helpen bij het opvolgen en budgetteren van het beheerschema van de bomen dat gericht is op het behoud en uitbreiding van het bomenbestand.

Horebeke heeft het bomencharter ondertekend en wil hier verder mee aan de slag gaan. Het oud containerpark zal herbebost worden na een grondig bodemonderzoek. Hiervoor gaat Horebeke een samenwerking aan met OVAM.

### Biodiversiteit

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

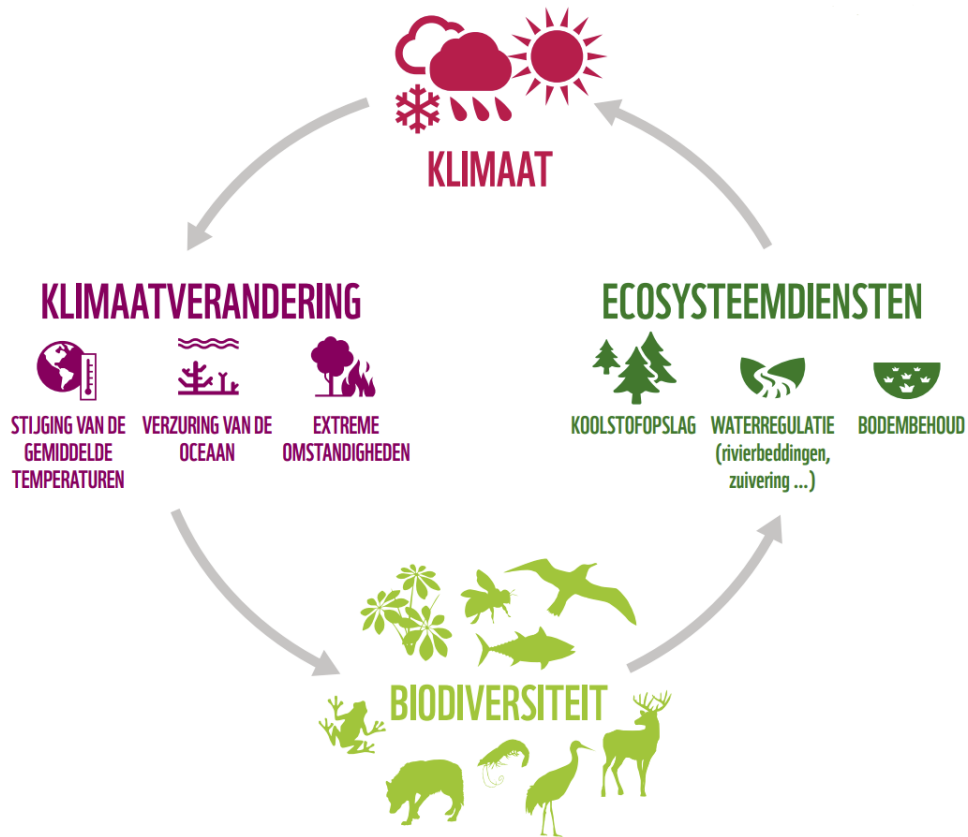
**Producterende diensten:** dit zijn de producten die voortkomen uit ons ecosysteem. Voedselvoorziening maar ook grondstoffen als hout en riet, biomassa voor energie vallen hieronder.

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

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

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

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



Figuur 37. Interacties tussen klimaat en biodiversiteit (Bron: WWF 2020, Living Planet Report)

### 7.2.3 Draagvlak verhogen

#### Communicatie

Een breed draagvlak kan verworven worden door gericht te communiceren. De risico- en kwetsbaarheidskaarten zijn een geschikt middel om mensen meer bewust te maken van de problematiek. De gemeente gaat na of ze met haar huidige communicatiekanalen al haar inwoners kan bereiken.

#### Subsidies en ontzorging

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

#### Participatie

Als belanghebbenden betrokken worden bij de totstandkoming van het beleid staan ze vaak achter het eindresultaat. Want meedenken is voor veel mensen ook meedoen. Dit kan bijvoorbeeld door in te zetten op een wijkgerichte aanpak.

## Geleidelijke implementatie

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

## 7.2.4 Rol van de ruimtelijke ordening

### Ruimtelijk ordeningsinstrumentarium

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

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

Dergelijk ruimtelijk ordeningsinstrumentarium kan meer specifiek ingaan op volgende zaken:

- verharding van parkings waterdoorlatend uitvoeren en/of verplicht afwateren van de verharding naar een infiltratievoorziening
- maximum toegelaten verharding van voortuinen en opritten vastleggen (verstrenging vrijstellingenbesluit) & volledige verharding uitsluiten om waterinfiltratie toe te laten
- het toelaten om garage/carport dicht bij openbaar domein te brengen (minder verharde oprit nodig)
- opmaak van een voetpadenplan
- smallere wegen/karrespoor in verkeersluwe straten
- autoluwe inrichting met bv. parkeerhavens
- opleggen lagere parkeernorm
- lichtgekleurde materialen die minder warmte opslaan (zeker in zones met hittestress zie Figuur 17)
- het opleggen van een groennorm (cfr. parkeernorm)
- nastreven van hoge woondichtheden (30/40/50 wooneenheden per ha, meerdere bouwlagen, bouwen in 2de bouwlijn) en open ruimte vrijwaren. Ook bij deze hoge woondichtheden moet voldoende groen voorzien worden.
- het opleggen van groendaken
- voorwaarden opleggen i.v.m. overstromingsveilig bouwen
- ...

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



Tot slot past de gemeente best verouderde voorschriften van RUP's en BPA's aan, die nu een beter ruimtelijk rendement en klimaatadaptieve maatregelen verhinderen.

### Verkavelingen verduurzamen

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

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

Het team Vlaamse Bouwmeester heeft een aantal interessante pilootprojecten lopende rond het verduurzamen van wijken (o.m. ['Verkavelingswijken'](#) en ['Klimaatwijken'](#)). Naast de realisatie van deze projecten zal er ook breed gecommuniceerd worden over het leertraject en wordt er getracht om regelgeving en instrumenten op elkaar af te stemmen.

## 7.3 Inrichting private percelen

Naast ingrepen in het openbaar domein, zijn ingrepen op schaal van individuele gebouwen en percelen eveneens nodig om de gemeente weerbaarder te maken tegen klimaatverandering. Zo is het grootste deel van de verharding (76 %) binnen de gemeente, zoals daken, opritten en dergelijken, terug te vinden op private percelen (particulieren, scholen, bedrijven, ...). In de meeste gebouwen zal men vermoedelijk gebruik maken van leidingwater voor alle mogelijke toepassingen, ook waar dit niet nodig is. Daarnaast is het ook noodzakelijk om gebouwen en woningen aan te passen in de strijd tegen hittestress, zodat de binnentemperatuur niet te sterk toeneemt. Deze sectie vat enkele van de belangrijkste concepten samen.

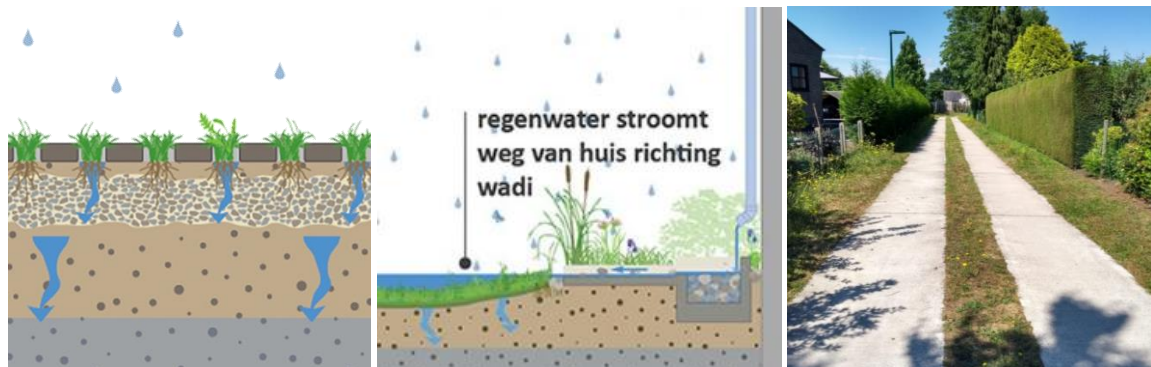
### 7.3.1 Hemelwaterbeheer

De concepten in het kader van hemelwaterbeheer focussen op stap 1 tot en met 3, en in mindere mate stap 4 van de ladder van Lansink (zie Figuur 29).

Net als elders in Vlaanderen zijn veel private percelen in de gemeente voor een groot stuk verhard (zie ook Figuur 22. Kaart met de verhardingsgraad van elk perceel in Horebeke.). De gemeente probeert in de toekomst om zoveel mogelijk verharding in het publiek domein te verwijderen of af te koppelen van de riolering, maar ook op perceelsniveau zijn dus inspanningen nodig. Voor het verwezenlijken van afkoppeling van verharding kunnen volgende maatregelen toegepast worden.

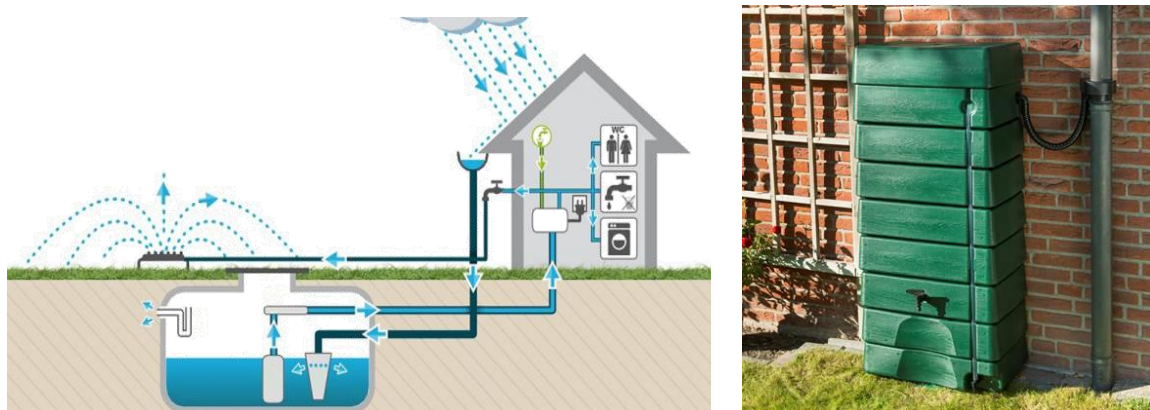
- **Ontharden.** In de eerste plaats moet bekeken worden waar verharding verwijderd kan worden, of vervangen door waterdoorlatende verharding. Indien waterdoorlatende verharding voorzien

wordt, dient extra aandacht te gaan naar de afwatering tijdens extreme buien. Deze genereren immers nog steeds oppervlakkige afstroming, en dragen op die manier mogelijks bij aan wateroverlast. Om de afvoer naar de riolering te vermijden en tegelijk infiltratie te bevorderen moet dus getracht worden om de neerslagafstroming van waterdoorlatende verharding richting groenvoorzieningen te laten lopen. Bij opritten kan er bijvoorbeeld gewerkt worden met een karrespoor. Hierdoor blijft de toegankelijkheid behouden, maar met aandacht voor minimale verharding.



Figuur 38. Schematische weergave van de principes van waterdoorlatende verharding (links, bron: Vlario) en afkoppeling van de regenwaterpijp (midden, bron: Febelcem) en een karrespoor (rechts, bron: blauwgroenvlaanderen.be).

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



Figuur 39. Hergebruik van regenwater in en rond het huis

### 7.3.2 Inrichting tuinen

In Vlaanderen wordt 9 % van het landoppervlak ingenomen door tuinen. Veel van deze tuinen bestaan echter voor een groot gedeelte uit strak gemaaid gazon en een beperkt aantal plantensoorten. Binnen de woon- en reeds bebouwde woonuitbreidingsgebieden **in Horebeke zijn tuinen verantwoordelijk voor ongeveer 6 % van de totale oppervlakte**. Tuingebieden worden hierbij gekwantificeerd als de oppervlakte van een perceel in woon- en woonuitbreidingsgebied, na aftrek van de oppervlakte van alle gebouwen die er op staan (zie 6.2.2).

Tuinlandschappen kunnen echter tal van natuurvoordelen bieden zoals zuivere lucht, verkoeling, CO<sub>2</sub>-opslag, waterbuffering en voedselproductie. Bovendien is het voor planten en dieren een leefgebied dat als buffer kan dienen tegen klimaatverandering. Tuinen helpen namelijk bij het in stand houden en eventueel versterken van de biodiversiteit. Hieronder worden een aantal aandachtspunten voor een meer biodiverse en klimaatrobuuste inrichting van tuinen opgesomd. Deze lijst is grotendeels gebaseerd op de informatie die terug te vinden is op [Mijntuinlab.be](http://Mijntuinlab.be), een initiatief van Natuurpunt, Kenniscentrum tuin+ en KU Leuven. Op deze site kan je o.a. je eigen tuinscore berekenen en worden tuintips aangeboden voor meer natuurvoordelen in je tuin.

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



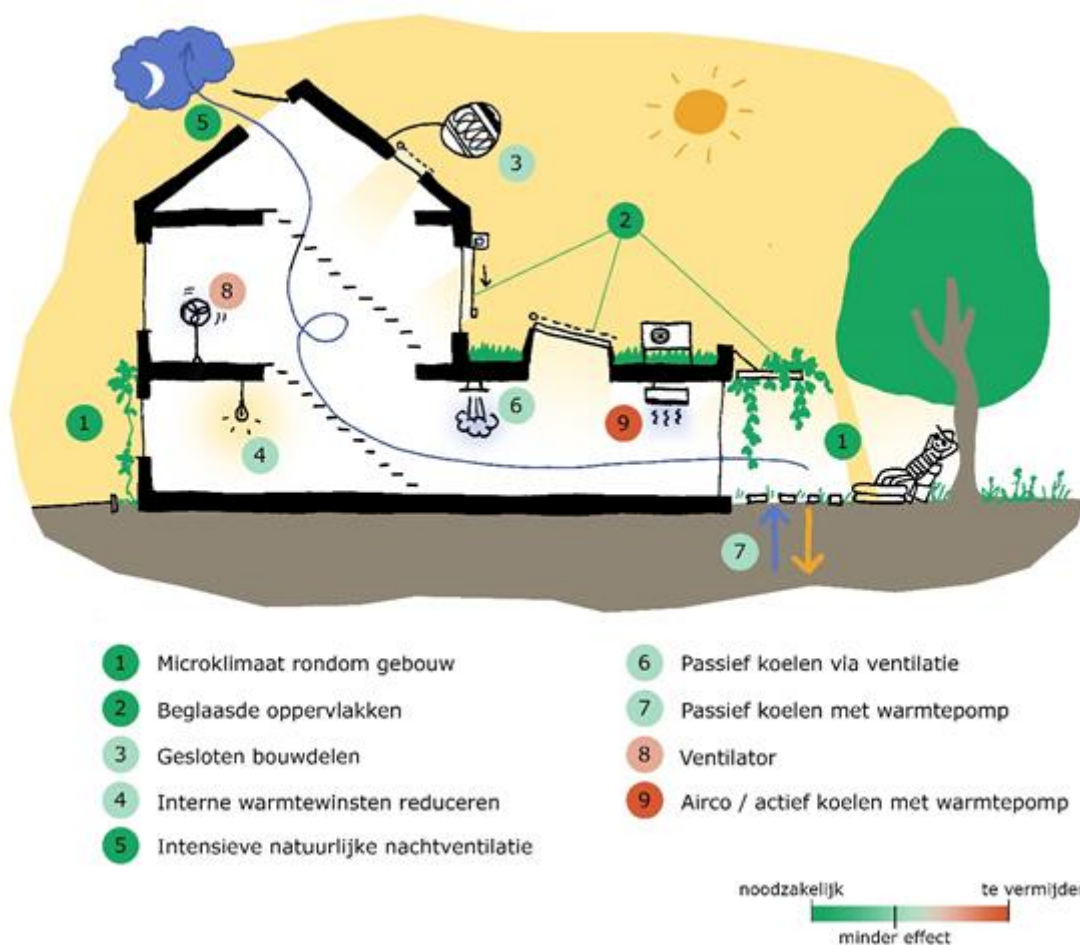
Figuur 40. Natuurvoordelen van de tuin verhogen. (Bron; Mijn Tuinlab)

Naast [mijntuinlab.be](http://mijntuinlab.be) is er op de website van [blauwgroenvlaanderen.be/bewoners](http://blauwgroenvlaanderen.be/bewoners) een aparte categorie huis & tuin, waarbij er specifieke maatregelen op tuinniveau worden gegeven, maar ook

inspiratievoorbeelden van andere bewoners en uitleg waarom dit zo belangrijk is. Bovendien is er ook een verdere opsplitsing in stadstuin, kindvriendelijke tuin, onderhoudsarme tuin en levende tuin. Op de website van Natuurpunt (<https://www.natuurpunt.be/pagina/maak-van-je-tuin-een-natuurgebied>) staan er eveneens acties voor een tuin vol leven.

### 7.3.3 Hittestress tegengaan

Naast een doordachte waterafhandeling moet ook ingezet worden op passieve koeling van gebouwen. Klimaatverandering brengt immers meer hittestress met zich mee, dit zet onder meer onze gezondheid onder druk. De [hittegolf van augustus 2020](#) heeft voor oversterfte in Vlaanderen gezorgd. Dergelijke passieve koeling is te verkiezen boven actieve koeling (zoals bijvoorbeeld airconditioning), aangezien dit ook mitigerend werkt. Een gebouw met passieve koeling vraagt namelijk minder energie om te verwarmen tijdens de winter, wat op zijn beurt ook leidt tot een daling van de broeikasgasuitstoot.



Figuur 41: Hou je huis koel (bron: [bouwwijs.be/houjehuiskoel](http://bouwwijs.be/houjehuiskoel))

Passieve koeling kan op verschillende manieren verwezenlijkt worden:

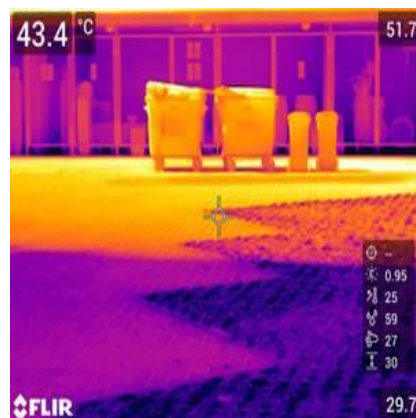
- **Bijkomende isolatie plaatsen.** Door het plaatsen van bijkomende isolatie in daken, muren en vloeren of het voorzien van hoogrendementsglas warmt de woning minder snel op. Dit kan gaan van het plaatsen van isolatie langs de buitenkant van het gebouw ("esoleren"), of aan de binnenkant bij een doorgedreven renovatie. Voor het plaatsen van bijkomende isolatie in oude

gebouwen kan men bij verschillende instanties terecht voor voordeeltarieven en premies. Op de website [www.premiezoeker.be](http://www.premiezoeker.be) is hiervan een duidelijk overzicht te vinden.

- **Zonnewering en natuurlijke schaduw.** Directe zonnestraling kan een woning enorm opwarmen. Door het plaatsen van screens, of (bij voorkeur) het voorzien van groen dat een schaduw werpt, kan directe zonnestraling beperkt worden. Dit kan gaan om hoogstammig groen, of kleinschalig gevelgroen. Het Gents Milieufrent wil met haar [geveltuinbrigade](#) de aanleg van geveltuinen promoten en faciliteren. Het bijkomend voordeel van groen is dat dit ook voor extra verkoeling zorgt door verdamping.
- **Groendaken.** Groendaken vormen ook een barrière tegen zonnestraling. Een dak bedekt met een groendak heeft significant lagere oppervlaktetemperaturen dan een klassiek zwart bitumendak, waardoor ook het binnenklimaat van het gebouw veel koeler kan blijven. Ook voor groendaken geldt dat deze de omgeving kunnen afkoelen door verdamping. Bij buitentemperaturen tussen 25°C en 30°C kan de hitte in een gebouw 3 tot 4°C lager liggen (Hermy et al., 2005). Retentiedaken, ook wel blauwgroene daken genoemd, kunnen grote hoeveelheden neerslag bergen op het dak. Op die manier vertragen ze de waterafvoer en ontzien ze de riool waardoor de kans op overstorten en water op straat verkleint.
- **Plant een boom aan de zuidwest kant van de woning**
- **Ontharden.** Door in de onmiddellijke omgeving van gebouwen zoveel mogelijk verharding te verwijderen, wordt een koelere omgeving gecreëerd. Verharding zelf zorgt immers voor een significante opwarming.
- **Waterpartijen aanleggen.** Waterpartijen, zoals vijvers of fonteinen, zorgen eveneens voor een significante afkoeling van de omgeving. Opnieuw speelt hier het effect van verdamping: doordat er water verdampt, neemt de temperatuur in de omgeving af.
- **Materiaalkeuze.** Een doordachte materiaalkeuze bij woningen en gebouwen kan ook helpen om de binnentemperatuur niet te veel te laten oplopen. Denk bijvoorbeeld aan lichtgekleurde of reflecterende dak- en gevelbedekkingen. Deze zullen vooral tot een daling van de nachtelijke hittestress leiden. Belangrijk aandachtspunt hierbij is het vermijden van reflectie van de zonnestralen naar de omgeving.
- **Passieve (nacht)koeling.** Waarbij geventileerd wordt op momenten dat het binnen warmer is dan buiten (bv. 's nachts). Deze techniek is te verkiezen boven actieve koeling zoals airconditioning, aangezien ze geen energie vergt.

In het kader van het Lokaal Energie- en Klimaatpact heeft de gemeente Horebeke heel wat kansen voor het uitwerken van een subsidiestelsel voor klimaatadaptatie.

De gemeente kan projecten opzetten in samenwerking met [de vzw Logo Gezond+](#). Zij geven onder andere heel wat informatie over het creëren van een gezonde leefomgeving, zo is er bijvoorbeeld het project '[Warme dagen? Zorg dragen!](#)'.



Figuur 42. Daling oppervlakte temperatuur door gevelgroen of grasbetontegels. (Bron: *Razzaghmanesh and Razzaghmanesh, 2017, Cool Towns & Interreg 2 Seas Mers Zeeën*).

### 7.3.4 Klimaatgezonde scholen

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

#### Groene inrichting van speelplaatsen

Deze maatregel richt zich op het voorzien van meer groen op speelplaatsen. Dit principe kan perfect gecombineerd worden met duurzaam hemelwaterbeheer: door meer groen te voorzien, worden automatisch infiltratiemogelijkheden gecreëerd. Door het groen en bij uitbreiding het ganse terrein doordacht aan te leggen, kan het positief effect op hemelwaterbeheer gemaximaliseerd worden. Dit betekent dat de groene zones iets dieper worden uitgevoerd dan het omliggend terrein, zodat het water tijdelijk vastgehouden kan worden. Ook wordt verzekerd dat het omliggend terrein lichtjes afwatert in de richting van de groene zones. Zo kan de groenvoorziening een maximale hoeveelheid water opvangen.

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



Figuur 43. Vergroening en ontharding van de speelplaats (voorbeelden uit [Wachtebeke](#) (links) en [Sint-Niklaas](#) (rechts)).

Figuur 44 toont aan dat je niet altijd de hele speelplaats moet opbreken om een school te vergroenen. In een stadsschool kunnen bijvoorbeeld een paar meter haag, een wilgenhut, enkele vierkantemetertuintjes en verschillende planten voor een wereld van verschil zorgen.



Figuur 44: De bouw van een wilgenhut op de Vrije kleuterschool Mater Dei in Leuven (bron: inspiratiegids voor groene speelplaatsen van de provincie Vlaams-Brabant)

### Klimaateducatie

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

De provincie Oost-Vlaanderen heeft een traject Klimaatgezonde speelplaatsen lopen, waarbij ze scholen helpt om meer groen op de speelplaats te realiseren. Op de eerder vermelde website [blauwgroenvlaanderen.be/scholen](http://blauwgroenvlaanderen.be/scholen) is er ook een categorie scholen. Hier worden zowel geschikte adaptatiemaatregelen voor scholen als reeds gerealiseerde cases besproken. Tot slot wordt er op de website ook gekeken naar het aspect educatie en het waarom van alle maatregelen.

Op de schoolterreinen in Horebeke zijn al enkele acties ondernomen. De gemeente ziet echter relatief weinig potentieel om op de scholen nog extra winsten te boeken.

### 7.3.5 Klimaatgezonde zorginstellingen

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

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

Vergroening van zorginstellingen levert een enorme meerwaarde op in het aanbod voor de patiënten in de zorginstelling en het stimuleert hun genezingsproces. Bijkomend levert het een bewuste bijdrage op aan de zorg voor biodiversiteit en klimaat. Horebeke telt twee woonzorgcentra (nl. Groendorp en

Rustoord De Vlaamse Ardennen). De gemeente kan samen met hen bekijken of er een nieuwe inrichtingsvisie moet worden opgemaakt.

### 7.3.6 Inspiratie en tools

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

- [Blauwgroenvlaanderen.be](http://Blauwgroenvlaanderen.be) is een initiatief van Aquafin en Vlario en biedt inspiratie en informatie over klimaatadaptatie en het natuurvriendelijk inrichten van de publieke ruimte, scholen en huis & tuin.
- [Databank Publieke Ruimte](http://Databank Publieke Ruimte) is een gelijkaardig initiatief, opgestart door o.a. 40 Vlaamse Gemeentebesturen en acht Vlaamse overheidsinstellingen, met als doel tot een meer kwalitatieve invulling van de openbare ruimte te komen.
- [Mijntuinlab.be](http://Mijntuinlab.be) is een initiatief van Natuurpunt, Kenniscentrum tuin+ en KU Leuven en willen interdisciplinair wetenschappelijk onderzoek over tuinen stimuleren. Je kan je eigen tuinscore berekenen en krijgt tuintips die aangeven welke acties je nog kan nemen voor meer natuurvoordelen in je tuin.
- [Huisjeboompjebeter.nl](http://Huisjeboompjebeter.nl) is een initiatief van Atelier Groenblauw (zie ook [urbangreenbluegrids.com](http://urbangreenbluegrids.com)) en biedt inspiratie voor het klimaatbestendig maken van je tuin.
- Ook op websites van natuurverenigingen zoals [Natuurpunt](http://Natuurpunt) en [VELT](http://VELT) is heel veel nuttige informatie met betrekking tot een meer natuurlijke en biodiverse inrichtingen van tuinen te vinden.
- Op [www.teebstad.nl](http://www.teebstad.nl), uitgegeven door het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid, wordt op een eenvoudige manier de monetaire waarde van groen en water in de stad berekend. Gebruikers kunnen hier zelf invullen welke maatregelen getroffen worden (bv. de toename in groene oppervlakte of het aantal groendaken) en de tool zal de berekeningen automatisch uitvoeren.
- De [Belgische Groentool](http://Belgische Groentool) is een tool ontwikkeld door het VITO voor de stad Antwerpen en geeft inzichten in de effecten van groen op de leefomgeving: luchtkwaliteit, hittestress, waterhuishouding, geluidspereceptie, biodiversiteit en CO<sub>2</sub>-opname.
- [Groenblauwpeil.be](http://Groenblauwpeil.be) is een initiatief van Departement Omgeving, Vlario en Vlaamse Confederatie Bouw, het is één van de projecten binnen de Blue Deal. Het groenblauw peil geeft een score hoe blauw (gelinkt aan regenwaterbeheer) en groen (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) jouw perceel scoort. Daarnaast geeft het ook tips om je perceel klimaatbestendig te maken.

## 7.4 Klimaatbestendige landbouw

Landbouwers zijn bij de eerste om de gevolgen van klimaatverandering te ondervinden. Door de meer extreme weerfenomenen die gepaard gaan met klimaatverandering worden ze namelijk rechtstreeks getroffen in hun broodwinning, waardoor ze extra kwetsbaar zijn. Dit was eveneens het geval in de droge zomer van 2018, waarna er in Horebeke 17 schadedossiers werden ingediend. Aanpassingen in de landbouwsector om in de toekomst met de meer extreme weerfenomenen om te kunnen gaan, zullen dus noodzakelijk zijn. Horebeke is een gemeente waar landbouw een groot deel (68,6 % in 2020) van het landgebruik voor zijn rekening neemt. In totaal zijn er in de gemeente een 28-tal landbouwbedrijven gevestigd, die zich voornamelijk toespitsen op rundvee.

De aanpassingsmogelijkheden van de Vlaamse landbouw aan klimaatverandering kunnen op microscopische of macroscopische schaal bekeken worden. Het microscopische niveau omvat de



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

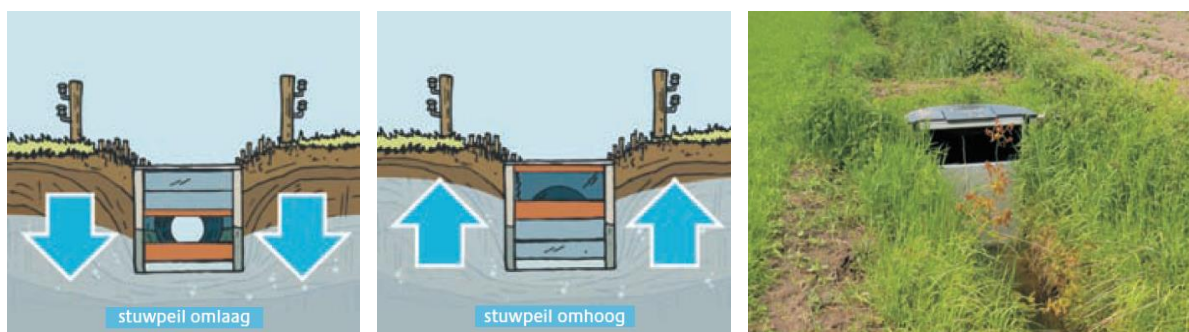
### 7.4.1 Waterbeheersing

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

#### Perceelsgrachten

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

In het ideale geval worden de grachten uitgerust met verstelbare stuwijtjes (zie Figuur 45). Dit laat de landbouwer toe om de hoogte van het stuwpeil te kiezen en op die manier dus ook om te bepalen hoe hoog het water in de gracht komt te staan. Bij voorkeur wordt getracht om het waterpeil gedurende het hele jaar zo hoog mogelijk te houden, om zo groot mogelijke volumes te bergen en te laten infiltreren. Tijdens de periodes van grondbewerking en oogsten kan het stuwpeil dan verlaagd worden, zodat de percelen bewerkbaar zijn. Grachten kunnen ook uitgerust worden met kleine vaste stuwen of licht verhoogde duikers om berging en infiltratie te realiseren.



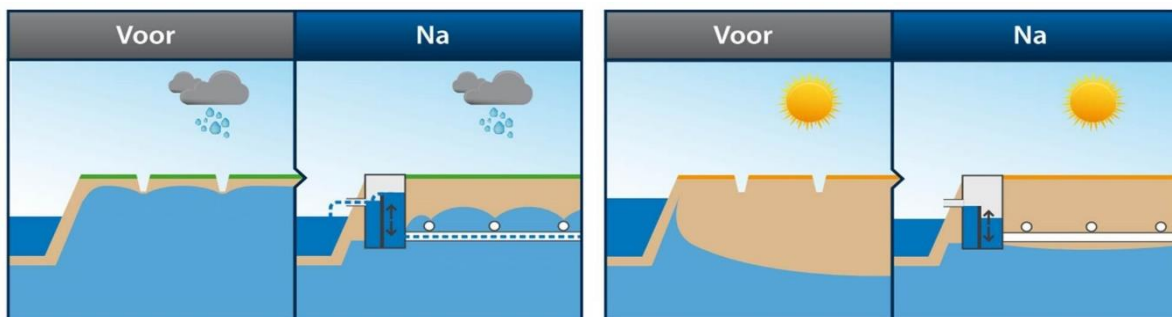
Figuur 45. Principe van perceelsgrachten uitgerust met stuwijtjes (Bron: RL De Voorkempen)

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

### Peilgestuurde drainage

Aansluitend op de inrichting van een groenblauw netwerk met kleinschalige waterinfrastructuur kan gebruik gemaakt worden van peilgestuurde drainage. Bij klassieke drainage worden oververzadigde gronden gedraineerd naar een nabijgelegen waterloop en wordt de grondwatertafel kunstmatig naar beneden getrokken. Gedurende een lange periode van het jaar zal dit grondwaterpeil eigenlijk lager dan nodig staan, wat in zomerperiodes tot verdroging van de grond kan leiden met opbrengstverliezen tot gevolg. In tegenstelling tot klassieke drainage monden de drainagebuizen bij peilgestuurde drainage uit in een hoofdbuis. Die hoofdbuis mondt op haar beurt uit in een regelput, waarmee landbouwers het grondwaterpeil van een perceel manueel kunnen instellen (zie Figuur 46). In functie van de teelt, kunnen landbouwers het grondwaterpeil verlagen op het perceel. Eens de werkzaamheden op het perceel gedaan zijn, kan het water echter vastgehouden worden op het perceel, zonder dat het onbenut wegvloeit. Beregening is daardoor minder snel nodig. De omvorming van de reeds bestaande drainage naar peilgestuurde drainage lijkt bijgevolg een efficiënte maatregel te zijn.

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



Figuur 46. Principes van peilgestuurde drainage in de winter- (links) en zomermaanden (rechts). (Bron: Acaciawater)

### Terugdringen waterverbruik

Naast het aanpassen van de waterbeheersing langs landbouwgronden wordt ook best ingezet op het terugdringen van het waterverbruik op het landbouwbedrijf. Ook een verhoogde efficiëntie bij het gebruik van water of een verbetering van de irrigatie passen binnen deze strategie. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van irrigatieschema's, waarbij men uitrekenen wanneer en hoeveel men best beregent. Eventueel kan dit zelfs gecombineerd worden met sensoren om na te gaan hoeveel water de plant echt nodig heeft en om het vochtgehalte in de bodem te meten. Bij de gratis bedrijfsadviesdienst [KRATOS](#) kunnen landbouwers terecht voor een waterscan die hen concreet informeert over de mogelijkheden om alternatieve waterbronnen aan te spreken en water te besparen of te hergebruiken. Het VLIF zorgt voor financiële ondersteuning bij de omschakeling naar alternatieve waterbronnen. Ook het [Waterportaal](#), een samenwerking tussen de Provincie Oost-

Vlaanderen en de drie proefcentra, verleent informatie en advies over het integrale watermanagement op land- en tuinbouwbedrijven en kan wateraudits uitvoeren.

### Alternatieve waterbronnen

Het overgrote deel van het totale waterverbruik in de Vlaamse landbouw bestaat uit opgepompt grondwater. Geschat wordt dat het aandeel van grondwater in het totale verbruik tussen de 65 en 80 % ligt. Leiding- en regenwater komen op plaatsen twee en drie (Danckaert & Lenders, 2018; Peeters, 2018). Verwacht kan worden dat de vergunningen voor het oppompen van grondwater in de toekomst zullen inkrimpen, zowel naar aantal als omvang. Naast aanpassingen aan de waterbeheersing op en rond landbouwgronden zullen landbouwers dus ook moeten inzetten op alternatieve waterbronnen. Denk daarbij aan het hergebruik van hemel- of drainagewater, het installeren van spaar- en bufferbekkens (zie bijvoorbeeld Figuur 47) en het hergebruik van afval- of recuperatiewater.



Figuur 47. Buffertanks, een foliebekken en een zak, voor de opslag van regenwater (Bron: Departement Landbouw en Visserij; Provincie Oost-Vlaanderen; De Standaard).

Wat de installatie van hemelwaterputten betreft, lijkt er bij landbouwbedrijven nog veel potentieel. Door meer hemelwateropvang te voorzien (meer dan de gewestelijke verordening voorschrijft) kunnen landbouwers deze hemelwatervoorraden inzetten bij laagwaardige toepassingen zoals bij de schoonmaak van stallen en de beregening van gewassen in perioden van droogte. Bij het Kenniscentrum water van Inagro kunnen landbouwers terecht met vragen over welke waterbronnen er ingezet kunnen worden voor specifieke toepassingen, welke behandelingen dat water moet ondergaan, welke opslagcapaciteit er voorzien moet worden ...

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

### 7.4.2 Aangepaste technieken

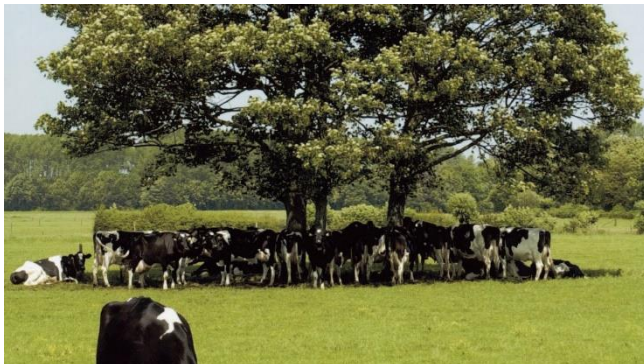
Naast maatregelen rond waterbeheer kunnen landbouwbedrijven ook werk maken van aangepaste technieken om hun bedrijfsvoering meer klimaatrobust te maken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan aangepaste teelten, extra aandacht voor het vee tijdens warme periodes en aangepaste landbouwtechnieken. Hieronder volgt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

## Aanpassingen plantaardige productie

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

## Aanpassingen dierlijke productie

Horebeke kende in 2019 iets meer dan 1.200 runderen. De comfortzone van runderen ligt tussen 5 °C en 20 °C en hittestress treedt op vanaf 25 °C. Naast runderen zijn er in de gemeente ook nog iets minder dan 35.000 kippen. Bij gevogelte ligt de comfort- en ideale groeitemperatuur tussen 10°C en 20°C en de hittestress temperatuur eveneens rond 25 °C. Door de stijgende temperaturen zullen de dieren zich minder comfortabel voelen tijdens hete periodes, wat kan leiden tot hittestress, ziektes en minderwaardige producten. Om te vermijden dat de lichaamstemperatuur van de dieren te hoog oploopt, moet men dus op zoek gaan naar extra verkoeling op de graasweiden (bijvoorbeeld door meer bomen, hagen en andere kleinschalige landschapselementen aan te planten) en in de stallen (door het aanbrengen van extra isolatie of reflecterende materialen op het dak). Anderzijds moet vermeden worden dat de dieren overdag blootgesteld worden aan zon en hitte en kan men er bijvoorbeeld voor kiezen om ze enkel op de koelste momenten van de dag buiten te laten grazen.



Figuur 48. Landbouwdieren zoeken verkoeling in de schaduw tijdens hittegolven.

Daarnaast zal ook de voedsel- en drinkwaterconsumptie veranderen, wat aangepaste rantsoenering vraagt. Bovendien gaat de consumptie van voer gepaard met de productie van warmte die het dier ergens moet kwijt raken. Het selecteren van meer hitte- en droogtetolerante soorten kan hieraan bijdragen, net als het adaptieve vermogen van de soorten zelf. Klimaatverandering is namelijk een graduele verandering, wat beter verdragen wordt dan plotse grote temperatuursveranderingen. Door op voorhand te worden blootgesteld aan hogere temperaturen, kweekt het dier een soort van vermogen om hier beter mee om te gaan. Dit laatste zal echter nog meer wetenschappelijk onderzoek vragen en is met andere woorden eerder een strategie op langere termijn.

## Aangepaste landbouwtechnieken

Veel bodems zijn nu te sterk verdicht, waardoor het water wegstroomt en wortels het moeilijk hebben om voedingsstoffen op te nemen. Via een doordachter bodembeheer van de landbouwgronden kan er voor gezorgd worden dat de sponswerking van de bodem verhoogt. De verhoging van de doorlatendheid zorgt er voor dat tijdens natte periodes de grond minder snel dicht slegt en extreem

nat wordt. Dit laatste zorgt er ook voor dat de bodem voldoende water kan vasthouden voor het langer overbruggen van droogteperiodes. Daarnaast kan een betere bodembewerking ook zorgen voor een verminderde kans op erosie en modderstromen.

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

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

### **Alternatieve landbouwwormen**

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

Naast aanplantingen langs akkers en weiden bestaat ook de mogelijkheid om beplantingen langs grachten te voorzien. Deze beplantingen vergroten de infiltratie en verminderen de kruidige vegetatie. Daarnaast versterken de wortels de oevers en verbeteren ze de bewerkbaarheid en toegankelijkheid van de akkers en weiden. De aanplant levert ook biomassa op, welke een duurzame grondstof is. Cyclisch beheer ervan, bijvoorbeeld om de vijf à zeven jaar en met beheersovereenkomst, kan opbrengstverlies van de aanpalende gewassen voorkomen. Tegelijkertijd kan dan ook de gracht geruimd worden. Voor dergelijke aanplantingen is subsidiëring mogelijk via VLIF (opnieuw in het kader van niet-productieve investeringen) of de Vlaamse Landmaatschappij.

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

**Een voedselbos** is een ontworpen systeem dat gericht is op duurzame voedselproductie. Het volgt de principes van permacultuur, waarbij systemen gecreëerd worden die zichzelf in stand houden. Een voedselbos is geïnspireerd op de opbouw van een natuurlijk bos. De verschillende lagen zijn op elkaar

afgestemd, op die manier ontstaat er een geschikt klimaat. Zo zorgen de grotere bomen voor schaduw en temperen de wind voor de lagere lagen, de zonnige randen worden benut door zon minnende kruiden en onder de bomen groeien schaduw minnende gewassen. Door de verschillende lagen is de opbrengst per vierkante meter groter dan bij traditionele landbouw. Bovendien houdt bij een goed ontwerp het ecosysteem zichzelf in stand en vergt het voedselbos minder onderhoud.

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

## 7.5 Klimaatrobuuste natuurgebieden

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

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

### 7.5.1 Natuurversterking

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

Op dit moment wordt er in Horebeke gekeken om de voormalige stortplaats aan de Hoek om te vormen naar bos. De gemeente heeft een voorstel ingediend bij OVAM en Vlaanderen om de grond te saneren en er bomen op te planten. De oppervlakte bedraagt ca. 3.500m<sup>2</sup>.

Bosgroep Vlaamse Ardennen ondersteunt particuliere bouseigenaars bij de realisatie van bosuitbreiding op hun gronden. De gemeente kan voor initiatieven hierrond ook samenwerking zoeken met de bosgroep en het bosloket (via omgevingscontract).

## 7.5.2 Natuurverbinding

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

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

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

### Verbindende waterlopen

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

Het projectgebied [Maarkebeek](#) (Gestroomlijnd Landschap) strekt zich uit over Maarkedal en omgeving (waaronder een deel van het grondgebied van Horebeke). Uiteraard zijn er ook nog andere waterlopen binnen de gemeente waar zeker ook potentieel te vinden is voor de creatie van natuurverbindingengebieden.

### Kleinschalige landschapselementen

Onder kleinschalige landschapselementen (KLE's) verstaat men de verzameling groene punten en lijnen in het landschap, met inbegrip van de bijhorende vegetaties. Meer concreet gaat het dan over bermen, (knot)bomen, bomenrijen, houtkanten, hagen, poelen, perceelsrandbegroeiingen, sloten, enzovoort. Deze kleinschalige landschapselementen vormden vroeger een hecht netwerk dat intussen door menselijke ingrepen sterk verschaald is. Momenteel vormen de KLE's vaak de enige en laatste stukjes 'wilde' natuur, wat hen uiterst belangrijk maakt voor fauna en flora. Bovendien temperen ze ook erosie van landbouwpercelen door wind en water en zorgen ze voor beschutting voor het vee. Houtkanten kunnen eveneens een belangrijke rol spelen in de captatie van CO<sub>2</sub>. Een goed onderhouden houtkant kan per jaar gemiddeld zo'n 3,66 ton CO<sub>2</sub> per kilometer opslaan. Om tot een goede beheervisie en afstemming tussen natuur- en landbouwsector te komen heeft de gemeente [Zemst](#) haar subsidies voor kleinschalige landschapselementen opgetrokken, de resultaten daarvan zijn zichtbaar in het landschap. De gemeente werkt hiervoor samen met het Regionaal Landschap en Boerennatuur Vlaanderen.

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

De Landbouwers in Horebeke kunnen beroep doen op een groepsaankoop van de provincie voor kleinschalige landschapselementen. Bovendien maakt het Regionaal Landschap Vlaamse Ardennen een subsidievoorstel op voor de aanplant en het onderhoud van KLE's (deze is gericht op particulieren). De subsidie wordt echter wel uitgereikt door de gemeente.

### **Bermbeheerplannen**

In woon- en landbouwgebieden vormen bermten dikwijls de enige overgebleven ruimte om planten te laten groeien en dieren te laten overleven. De bermten vormen ook interessante verbindingssassen tussen de bestaande natuurgebieden, waarlangs dieren zich kunnen verplaatsen. Daarnaast zorgen bermgrachten voor waterinfiltratie en berging, kunnen bijkomende bomenrijen geplant worden in bermten en kunnen ze optreden als natuurlijke plaagbestrijding. Ecologisch bermbeheer kan bijgevolg sterk bijdragen tot natuurbehoud en instandhouding van wilde planten en dieren. Het is met andere woorden een deel van de openbare ruimte waar zonder hoge kosten toch heel grote klimaatwinsten gerealiseerd kunnen worden.

Een ecologisch bermbeheer streeft ernaar om op de bermten zoveel mogelijk verschillende soorten planten en dieren een kans te bieden. Deze soorten hoeven niet per definitie zeldzaam te zijn om in aanmerking te komen. Het maaisel van de bermten kan tot slot ook nog gebruikt worden als biobrandstof. Het toepassen van een ecologisch bermbeheerplan hoeft niet noodzakelijk duurder te zijn dan het huidige maaibeleid, aangezien sommige bermten net minder gemaaid zullen worden.

De gemeente Horebeke kan onderzoek doen naar de meerwaarde van een gemeentelijk bermbeheerplan, daar de opmaak ervan momenteel nog niet aan de orde is. Bij heraanleg van wegen zal er op gelet worden dat de bermten milieubewust worden ingericht met onderhoudsvriendelijke beplanting.

### **Lichthinder**

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

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



## 7.6 Waterbeheer en open ruimte beleid

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

### Ruimte voor water

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

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

### Hemelwater- en droogteplan

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

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

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

Het opstellen van een integraal droogteplan valt buiten het bestek van deze studie en is bovendien geen maatregel die de gemeente alleen kan nemen. Dit vergt een gedetailleerde studie op zichzelf met overleg met en acties door een groot aantal betrokken partijen (landbouwers, drinkwaterbedrijven, waterbeheerders, ...). Rekening houdende met de inschatting dat droogte waarschijnlijk een zeer grote klimaatimpact zal hebben in Horebeke en om problemen met waterbeschikbaarheid in de toekomst te vermijden, lijkt een gecoördineerd droogtebeleid dus van het grootste belang!

De Blue Deal vormt één van de hoekstenen van het Vlaams relance plan 'Vlaamse Veerkracht'. Op de website van de [VWSG](#) staan verschillende projectoproepen waarop steden en gemeenten zich kunnen inschrijven. Bijvoorbeeld bij project [VW031](#) worden de 15 meest ambitieuze steden en gemeenten in Vlaanderen geselecteerd die voorbeeldstellend willen zijn voor het beleid rond groenblauwe dooradering en klimaatadaptatie van de Vlaamse regering.



## 8 Actieplan

De klimaateffecten en -impacts op de gemeente Horebeke in Hoofdstuk 0, de klimaatadaptatiemaatregelen voorgesteld in Hoofdstuk 7, het overleg met de inwoners, het gemeentebestuur en experts hebben tot voorliggend actieplan geleid. Dit actieplan omvat een 37-tal concrete maatregelen die de gemeente onderneemt in deze en de volgende legislaturen. Het doel van dit actieplan is het verminderen van de negatieve impacts van klimaatverandering en het verder uitbouwen van de sterke elementen in de gemeente. De verschillende actiepunten zijn onderverdeeld in vijf pijlers:

### Klimaatrobuuste landbouw

§ 8.1



### Duurzaam waterbeheer

§ 8.2



### Communicatie, sensibilisering en partnerships

§ 8.3



### Vergroenen

§ 8.4









### Overkoepelende acties

§ 8.5



Aangezien een klimaatrobuust beleid veel facetten heeft en de integratie van verschillende domeinen vereist, is het uiteraard mogelijk dat sommige maatregelen bij meerdere thema's terugkomen. Het is eveneens belangrijk om op te merken dat de hieronder voorgestelde actiepunten geen vast en afgelijnd plan voor de volgende jaren en decennia beschrijven. Wanneer meer kennis over klimaatverandering en -maatregelen beschikbaar wordt, geeft dit de mogelijkheid om het plan aan te passen, verder te verfijnen of te concretiseren. Dit benadrukt dus nogmaals het belang van flexibele en adaptieve maatregelen, en het monitoren en evalueren van het klimaatadaptatieplan. Wel omvat dit actieplan maatregelen die in de komende legislatuurperiode(s) uitgevoerd worden. Tabel 20 licht de symbolen toe die zijn opgenomen in de actiefiches.

Tabel 20: Verduidelijking symbolen gebruikt in actiefiches

	Actie afkomstig van het hemelwaterplan
	Actie afkomstig van het riviercontract
	Wateroverlast
	Hittestress
	Biodiversiteit
	Droogte

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

### Prioriteren van de acties, en budgetteren van de investerings- en beheerskosten

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

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

**Partners:** Gemeentebestuur, externe actoren

**Termijn**  
Korte termijn  
**Kosten**  
€ € € (indirect)  
**Impact**  
   


## 8.1 Klimaatrobuuste landbouw

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

### Actiepunt 1.1 Kleinschalige landschapselementen promoten bij landbouwers

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

De gemeente focust hiervoor op volgende zaken:

- Subsidies voor aanplant en onderhoud van KLE's via:
  - Vlaams Landbouwinvesteringsfonds (VLIF)
  - Provincie (o.a. projecten 'Beplant het Landschap' en 'Gestroomlijnd landschap')
  - Onderzoek of gemeentelijke subsidies haalbaar zijn (RLVA maakt subsidievoorstel op)
  -  Groepsaankopen faciliteren (o.a. van de provincie - gericht op landbouwers)
- Onderzoek naar mogelijkheden resthout (vb. verspreiden op land voor humusopbouw i.p.v. opbranden)
- Project 'Knotboom zoekt knotter' van het RLVA promoten via infokrant

**Partners:** Gemeentebestuur, RLVA, VLIF, Provincie Oost-Vlaanderen, Plattelandscentrum, Boerennatuur

**Termijn**  
Korte termijn

**Kosten**  
VLIF-steun: 100% - 75%  
Beplant het landschap:  
80% realisatiekosten

**Impact**  


**Prioritair?**  


### Actiepunt 1.2 Wilde akkerranden promoten bij land- en tuinbouwers

Akkerranden zijn waardevol voor natuur en landschap en dragen bij aan het verbeteren van de waterkwaliteit. Daarnaast zijn ze een belangrijke schakel in de vorming van een natuurlijk netwerk dat voedsel, beschutting, nest- en overwinteringsplaatsen biedt aan een grote diversiteit aan organismen.

De gemeente wil samen met de Provincie Oost-Vlaanderen (Steunpunt Erosie) en het Regionaal Landschap een communicatiecampagne opstarten om land- en tuinbouwers bewust te maken dat wilde akkerranden nuttig zijn als milieumaatregel om de biodiversiteit in het agrarisch landschap te vergroten. Om dit te bewerkstelligen zouden er zaaimengsels kunnen worden uitgedeeld.

**Partners:** Gemeentebestuur, RLVA, Provinciaal Steunpunt Erosie Boerennatuur

**Termijn**  
Continu

**Kosten**  
€

**Impact**  


### Actiepunt 1.3 Opmaak subsidiereglement om landbouwers te ondersteunen

Via premies kan de gemeente sturend werken, en maatregelen promoten. Via het Lokaal energie- en klimaatpact komt er financiële steun, hiermee bekijkt de gemeente of ze een


**Termijn**  
Korte termijn

**Kosten**  
€€

**Impact**  


subsidiestelsel kan opmaken gericht op het klimaatrobuust maken van de landbouwsector (mede afgestemd op de noden van de landbouwers zelf).

De gemeente gaat na of volgende zaken kunnen worden opgenomen in dergelijk subsidiereglement:

- Kleinschalige landschapselementen (zie ook Actiepunt 1.1)
- Solitaire bomen (schaduwbomen)
- Maatregelen die het organische koolstofgehalte in de bodem verhogen (o.a. groenbedekkers, compost)
-  Uitvoering van een bodemanalyse

Daarnaast bekijkt de gemeente of ze simultaan of periodiek te werk gaat. Bij een periodieke methode kan de focus elk jaar op een ander thema liggen (bv. jaar 1 bodemanalyse, jaar 2 schaduwbomen, ...), dit kan voor sommige landbouwers een extra stimulans zijn.

**Partners:** Gemeentebestuur, RLVA

#### Actiepunt 1.4 Onderzoek hoe samenwerking tussen landbouwers versterkt kan worden

De beste manier op klimaatadaptieve maatregelen te implementeren in de landbouwsector is door een goede samenwerking tussen de actieve landbouwers in de gemeente te bewerkstelligen. Momenteel zijn het steeds dezelfde landbouwers die interesse hebben. De gemeente onderzoekt hoe ze al haar landbouwers kan bereiken (bv. een gemotiveerde landbouwer die al enkele stappen heeft gezet richting een klimaatrobuust beleid als ambassadeur laten optreden).

**Partners:** Gemeentebestuur, landbouwers

**Termijn**  
Continu

**Kosten**  
€

**Impact**



#### Actiepunt 1.5 Ondersteuning van de landbouwgemeenschap bij bodempaspoort

Een goede gewasopbrengst start met een gezonde bodem. Het bodempaspoort is een nieuwe tool van ILVO, die momenteel nog in ontwikkeling is, waar alle bodemgegevens worden samengebracht (o.a. teeltrotaties, bewerkingen, behandelingen, bodemanalyses, opbrengsten en omgevingscondities). Dergelijk bodempaspoort kan nieuwe inzichten opleveren op vlak van duurzaam en klimaatvriendelijk bodembeheer. Het doel is om via deze tool een klimaat- en ecologische meerwaarde te bekomen in de landbouwsector (o.a. koolstofopslag en waterbuffering).

Met dit actiepunt beoogt de gemeente haar landbouwers bij te staan wanneer deze tool op de markt komt.

**Partners:** Gemeentebestuur

**Termijn**  
Continu

**Kosten**  
€

**Impact**



#### Actiepunt 1.6 Verbeterde communicatie tussen landbouwers en Natuurpunt

Om tot een klimaatrobuuste gemeente te komen, moet er wederzijds begrip zijn tussen de landbouwers en natuurbeschermers. Er zijn reeds een aantal projecten waarbij beide partijen de handen in elkaar slaan (o.a. 'Boer zoekt natuur, natuur zoekt boer' van Natuurpunt en ABS). Dergelijke projecten worden gecommuniceerd op de website van de betrokken actoren zelf. Horebeke wil deze communicatie echter versterken door al haar landbouwers hiervan op de hoogte te brengen (o.a. via een persoonlijke aanpak).

**Partners:** Gemeentebestuur, ABS, Natuurpunt

**Termijn**  
Continu

**Kosten**  
€

**Impact**



## Actiepunt 1.7 Duurzaam waterbeheer in de landbouw

Het realiseren van een duurzame hemelwaterhuishouding vergt expertise. Bij landbouwbedrijven ontbreekt het vaak aan de nodige kennis om dit uit te voeren.

De gemeente wijst hiervoor naar gekende diensten die waterscans aanbieden. Landbouwers kunnen hiervoor terecht bij het departement landbouw en visserij, die via het KRATOS-programma gratis waterscans aanbieden. Ook bij het Waterportaal, een samenwerking tussen de dienst landbouw en platteland van de Provincie Oost-Vlaanderen en een aantal praktijkcentra, kunnen landbouwers terecht voor een waterscan. Hierin wordt de waterbehoefte binnen het bedrijf in kaart gebracht en wordt gezocht naar mogelijke waterbesparende maatregelen en alternatieve waterbronnen.

Horebeke doet onderzoek naar mogelijke alternatieve waterbronnen om de waterbeschikbaarheid tijdens droogteperiodes te verhogen. Het project van de provincie 'Onderzoeken naar de mogelijkheden voor het ter beschikking stellen van alternatieve waterbronnen' (cfr. Omgevingscontract) kan hiervoor interessant zijn.

Daarnaast kan de opmaak van een inventaris van gedraineerde percelen om tijdelijke bufferpercelen te identificeren nuttig zijn

**Partners:** Gemeentebestuur, KRATOS (Departement Landbouw en Visserij), Waterportaal, Provincie Oost-Vlaanderen

### Termijn

Korte termijn

### Kosten

KRATOS: gratis  
Waterportaal: €320

### Impact



Prioritair?



## Actiepunt 1.8 Sensibilisering van de landbouwers

De gemeente neemt een actieve rol op voor het uitbouwen van een klimaatadaptatief beleid bij landbouwers die actief zijn in de gemeente. Dit gebeurt door in te zetten op informeren, doorverwijzen naar juiste kennisinstellingen, het stimuleren om actie te ondernemen, en het bieden van ondersteuning:

- De gemeente kan een infoavond organiseren waar volgende thema's aanbod kunnen komen:
  - Behoud van grasland (niet omvormen van weiland naar akkerbouw)
  - Sponsfunctie van de bodem
  - Bodembeheer (bv. inwerken koolstof, groenbedekkers,...)
  - Waterbeheer (bv. peilgestuurde drainage, stuwtjes, ...)
  - Biodiversiteit (bv. wilde bermen, natuurinclusieve landbouw, ...)
  - Erosiemaatregelen (zie ook Actiepunt 1.9 tot Actiepunt 1.12)
  - Droogteresistente teelten

Horebeke wil haar landbouwers voornamelijk bereiken via persoonlijke contacten en brieven.

**Partners:** VLM, departement Landbouw en Visserij, Provincie Oost-Vlaanderen, Boeren Natuur, vakorganisaties, kennisinstellingen

### Termijn

Continu

### Kosten

€

### Impact



Prioritair?



### 8.1.1 Erosie

## Actiepunt 1.9 Opgvolging en implementatie van het erosiebestrijdingsplan

### Termijn

Continu

### Kosten

€€



Het gemeentelijk erosiebestrijdingsplan identificeert en beschrijft de prioritaire knelpunten i.k.v. erosie. Daarnaast biedt het ook brongerichte maatregelen om de erosieproblemen in deze knelpunten op te lossen.

De gemeente is reeds actief bezig met de implementatie van dit plan, zoals ook opgenomen in het riviercontract. De dossiers voor de Kromstraat, Matersesraat en Rokegem zijn rond. Met dit actiepunt ambiert de gemeente de voortgang van deze werken nauw op te volgen en ook andere maatregelen uit het plan door te voeren.

**Partners:** Gemeentebestuur, Steunpunt Erosie



### Actiepunt 1.10 Stimuleren van erosiebestrijdingsmaatregelen op landbouwpercelen

Op de hellende akkers van de Vlaamse Ardennen stroomt er jaarlijks 1 tot 10 ton grond per hectare weg door erosie. In extreme gevallen kan dit zelfs stijgen tot 100 ton per hectare per jaar.<sup>34</sup> Bodemerosie leidt tot opbrengstverlies en op termijn een verminderde bodemkwaliteit. Ook stroomafwaarts zijn er heel wat negatieve gevolgen voor de waterlopen en/of straten. Landbouwers hebben de verantwoordelijkheid om erosie correct te bestrijden. Mogelijke erosiebestrijdingsmaatregelen zijn: bufferstroken, strategisch grasland, dammen, infiltratiepoelen,...

De gemeente kan bijdragen door haar landbouwers te stimuleren en wegwijs te maken:



Aanbod van Steunpunt Erosie onder de aandacht brengen bij lokale landbouwers : Boer en bodem, Boer aan boord.



Beheersovereenkomsten voor erosiebestrijding van VLM promoten  
Extra aandacht vestigen op bufferende maatregelen

Een doelgerichte communicatie is noodzakelijk om zoveel mogelijk landbouwers mee te krijgen (zie Actiepunt 1.9)

**Partners:** Gemeentebestuur, Steunpunt Erosie, VLM



### Actiepunt 1.11 Communiceren naar de landbouwgemeenschap over georganiseerde vormingen en opleiding rond erosiebestrijding

De Provincie Oost-Vlaanderen heeft de expertise voor het geven van specifieke opleidingen aan landbouwers (bv. waterbeheersing op landbouwpercelen). Ook via de erosiecoördinator (Steunpunt Erosie) kunnen vormingen georganiseerd worden. De gemeente kan beroep doen op deze experts.

De gemeente wil de deelname aan deze opleidingen aanbevelen bij haar landbouwers. Een doeltreffende communicatie met de landbouwgemeenschap is cruciaal om het beoogde doel voldoende slaagkansen te geven (zie Actiepunt 1.9).

**Partners:** Gemeentebestuur, Steunpunt Erosie, Provincie Oost-Vlaanderen



<sup>34</sup> [https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Beheersovereenkomsten/Fiches%20BO%20PDPOIII/Erosiebestrijding\\_met\\_EU.pdf](https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Beheersovereenkomsten/Fiches%20BO%20PDPOIII/Erosiebestrijding_met_EU.pdf)

### Actiepunt 1.12 Verderzetten van erosietoets bij omgevingsvergunningsaanvragen

Bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning dient de gemeente op basis van kaartmateriaal een eerste screening uit te voeren i.k.v. erosie. Indien de locatie gevoelig is voor erosie worden er bijkomende voorwaarden opgelegd in de vergunning.

Deze erosietoets wordt reeds geïmplementeerd in Horebeke. Om de erosieproblematiek onder controle te houden moet deze praktijk verdergezet worden en omgezet worden in een standaardprocedure.

**Partners:** Gemeentebestuur, Steunpunt Erosie, Omgevingsloket Vlaanderen


**Termijn**  
Continu  
**Kosten**  
€  
**Impact**  
   
**Prioritair?**  


## 8.2 Duurzaam waterbeheer

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

### Actiepunt 2.1 Meer ruimte voor water

Ruimte geven aan water komt neer op het vergroten van de waterbergingscapaciteit in rivierbeddingen, maar ook in grachten en beken, om zo water vertraagd te kunnen afvoeren en minder wateroverlast te hebben. Daarnaast moet ook zoveel mogelijk ingezet worden op het infiltreren van hemelwater in de ondergrond om de vochtbalans op peil te houden en droogte tegen te gaan. Kortom het water maximaal vasthouden bij de bron. De gemeente denkt hierbij aan volgende zaken:

-  Acties uit het hemelwaterplan realiseren: GOG's uitbreiden, wadi's meer opwaarts creëren, op zoek gaan naar percelen voor meer buffering, ...
- Bufferbekkens realiseren (in combinatie met gebruik door landbouw bij droogte)
- Vergunningenbeleid hierop afstemmen: beperkingen opleggen in overstromingsgevoelig gebied (zie ook Article I. Actiepunt 5.1)
- Maximaal inzetten op bovengrondse infiltratie

**Partners:** Gemeentebestuur

**Termijn**  
Korte termijn  
**Kosten**  
€€  
**Impact**  
    
   
   
**Prioritair?**  


### Actiepunt 2.2 Opvolgen geplande rioleringswerken

De gemeente zet verder in op de aanleg van een gescheiden stelsel. De komende jaren zullen er werken plaatsvinden die de riolerings- en zuiveringsgraad van de gemeente fors zullen doen toenemen. Bij de uitbouw van het gescheiden rioleringsstelsel moet er voldoende aandacht geschonken worden aan afkoppeling. In eerste instantie moet water altijd zo veel mogelijk ter plaatse worden gehouden.

**Partners:** Gemeentebestuur, Farys, VMM

**Termijn**  
Continu  
**Kosten**  
€ € €  
**Impact**  
    
 

### Actiepunt 2.3 Onderzoek naar aangepaste afkoppelingssubsidie

Horebeke reikt op dit moment al subsidies uit voor afkoppelingswerken (dit gebeurt via Farys). De gemeente onderzoekt of het huidig subsidiesysteem aangepast dient te worden. Ze bekijkt hoe deze afkoppelingssubsidie best verdeeld kan worden, ze wil namelijk de focus leggen op infiltratie en hergebruik (kleinere subsidie voor louter afkoppelingswerken).

**Partners:** Gemeentebestuur, Farys

**Termijn**  
Korte termijn  
**Kosten**  
€  
**Impact**  
 

### Actiepunt 2.4 Gebruik van handleiding voor bemalingen

De gemeente telt slechts een beperkt aantal bemalingsaanvragen per jaar. De gemeente zorgt ervoor dat er in eerste instantie maximaal wordt ingezet op infiltratie en indien onmogelijk de nodige opvangtechnieken voorzien worden. Hiervoor zal ze gebruik maken van de richtlijnen van SOLVA.

**Partners:** Gemeentebestuur, SOLVA

**Termijn**  
Korte termijn  
**Kosten**  
€  
**Impact**  
   
 

### Actiepunt 2.5 Gemeente geeft het goede voorbeeld

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

- Het uitvoeren van quick wins: bv. watertoevoer naar groenvoorzieningen bevorderen (bv. opening in boordstenen, boordstenen verwijderen, drempels verlagen..)
- De gemeente streeft naar hemelwaterneutrale projecten bij gebouwen en wegenis: de gemeente streeft naar het hergebruiken en infiltreren van 95% van het hemelwater van verharding van gebouwen en wegenis, indien de lokale omstandigheden dit toelaten
- Hemelwaterhergebruik bij gemeentelijk patrimonium (hier is nog ruimte voor verbetering, bv. bij loods achter gemeentehuis).

**Partners:** Gemeentebestuur

**Termijn**  
Continu  
**Kosten**  
€  
**Impact**  
  

## Actiepunt 2.6 Onderhoud en beheer waterlopen binnen stroomgebied Zwalmbeek



Dit actiepunt bundelt een aantal acties uit het hemelwaterplan en riviercontract samen:

- Verduidelijken van de visie op het beheer (trekker VMM, i.s.m. POV, Zwalm en Zottegem)
- Jaarlijks overzicht van de geplande beheerwerkzaamheden (trekker VMM)
- Gemeenten organiseren beurtelings infomoment
- Het bekendmaken van de verschillende kanalen waar inwoners terecht kunnen met meldingen m.b.t. alle waterlopen
- Jaarlijks overzicht van meldingen en wijze opvolging (op gemeentelijke website)
- Organisatie van jaarlijkse gemeente overschrijdende zwerfvuilactie met focus op waterlopen en oevers (trekker Zottegem)
- De gemeenten Horebeke, Zottegem en Zwalm zetten een gezamenlijke sensibiliseringscampagne op om aangelanden te wijzen op het belang van en de regels voor het beheer van de oevers van de waterlopen (trekker Zottegem)

Het sensibiliseren van de inwoners is een belangrijk onderdeel bij veel van deze deelacties. Sommige deelacties kunnen opgenomen worden in de omgevingsvergunning (zie Article 1. Actiepunt 5.1 )

**Partners:** Gemeentebestuur, Zwalm, Zottegem, VMM, POV

**Termijn**

Continu

**Kosten**

€ € €

**Impact**



## Actiepunt 2.7 Opstellen actieplan specifiek voor waterbeheer in hellende gebieden



De Vlaamse Ardennen, waar Horebeke deel van uitmaakt, wordt gekenmerkt door haar heuvelachtig landschap. Een specifiek actieplan over hoe er duurzaam moeten worden omgegaan in deze hellende gebieden is bijgevolg aanbevolen.

Het plaatsen van schotten in grachten om infiltratie en vertraagde afvoer te bevorderen is een effectieve maatregelen tegen droogte en wateroverlast. Uiteraard dient men rekening te houden met langdurig onderhoud en stabiliteit. Dit aspect zal mee worden opgenomen bij de geplande rioleringswerken (zie ook Actiepunt 2.2).

**Partners:** Gemeentebestuur, Farys

**Termijn**

Lange termijn

**Kosten**

€ €

**Impact**



## Actiepunt 2.8 Bijsturen van het hemelwaterplan



In de zomer van 2020 maakte de Vlaamse minister van omgeving de Blue Deal bekend: een plan dat inzet op 70 maatregelen in de strijd tegen waterschaarste en droogte. Vanaf 2024 zullen gemeenten enkel nog toegang hebben tot watergerelateerde subsidies, mits een 'hemelwater- en droogteplan' met een voldoende hoog ambitieniveau werd opgesteld.

Dit plan heeft als doel om een integrale ruimtelijke visie te ontwikkelen over hoe de buffering, infiltratie en regenwaterafvoer binnen het grondgebied van de gemeente kan gerealiseerd worden. Het plan kan vervolgens gebruikt worden om toekomstige projecten met betrekking tot infiltratie en buffering af te toetsen aan deze lange-termijn visie (het kan o.a. inzicht geven over herbestemming van woonreservegebieden).

Horebeke is bezig met de opmaak van een gemeentelijk basishemelwaterplan. In een volgende fase gaat de gemeente over om dit plan stapsgewijs concreet in te vullen en uit te voeren. Samen met de rioolbeheerder Farys wordt bekeken hoe het plan kan worden afgestemd op de nieuwe richtlijnen om uiteindelijk tot een ambitieus hemelwater- en droogteplan te komen.

**Partners:** Gemeentebestuur, Farys

**Termijn**

Continu

**Kosten**

€ € €

**Impact**



## 8.3 Communicatie, sensibilisering en partnerships

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

### Actiepunt 3.1 Bekendmaking van het adaptatieplan

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

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

**Partners:** Gemeentebestuur

**Termijn**

Continu

**Kosten**

€

**Impact**



### 8.3.1 Inwoners

#### Actiepunt 3.2 Duurzaam watergebruik stimuleren bij particulieren

Particulieren kunnen ook hun steentje bijdragen op vlak van duurzaam watergebruik. Door zuinig om te gaan met water in de badkamer, keuken, washok of tuin voorkomt men de uitputting van de natuurlijke watervoorraden. Bovendien kan men met hemelwateropvang en -hergebruik de druk op het rioleringsstelsel verminderen en via infiltratie kunnen de onderliggende grondwaterlagen terug aangevuld worden.

De gemeente wenst zich in te zetten om haar inwoners verder te stimuleren op vlak van duurzaam watergebruik:

- Promoten van hemelwateropvang, -hergebruik en -infiltratie
  - Meesurfen met campagnes van de Provincie of andere instellingen
  - Promoten van groepsaankopen rond duurzaam watergebruik. SOLVA werkt tegen het voorjaar van 2022 een groepsaankoop uit voor regentonnen.
  - Grootste verharders aanmoedigen om duurzaam om te gaan met hemelwater

**Partners:** Gemeentebestuur, SOLVA, Provincie Oost-Vlaanderen

**Termijn**

Continu

**Kosten**

0 - €

**Impact**



**Prioritair?**



#### Actiepunt 3.3 De gemeente informeert eigenaars van woningen in overstromingsgevoelig gebied en sensibiliseert hen over het belang van individuele beschermingsmaatregelen

Zowel het hemelwaterplan als het riviercontract leggen nadruk op het feit dat eigenaars in overstromingsgevoelig gebied goed op de hoogte moeten zijn van de mogelijke risico's.

**Termijn**

Continu

**Kosten**

€

Bijkomende sensibilisatie vanuit de gemeente is essentieel om de gevolgen van mogelijke overstromingen af te zwakken.

Impact 

De gemeente kan hiervoor beroep doen op reeds beschikbare inhoud, zoals bijvoorbeeld:

- Brochure "Wonen langs een waterloop" van de provincie
- Project "Preventie overstromingsschade" van de VMM

**Partners:** Provincie Oost-Vlaanderen, VMM

### Actiepunt 3.4 Inwoners stimuleren hun tuin en oprit klimaatgezonder in te richten

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

De gemeente wil werk maken van volgende zaken:

- Gebruik maken van de brede sensibiliseringscampagne van de Provincie i.k.v. het project 'klimaatgezonde tuin'
- Zelf het goede voorbeeld geven (o.a. campagnes als 'Maai Mei Niet' aanmoedigen, zelf opvolgen en een stapje verder zetten)
- Wedstrijd ecologisch tuinieren organiseren
- Workshop rond wilde tuinen en/of composteren organiseren
- Meer aandacht naar groene tuinafsluitingen met openingen voor dieren
- Sensibiliseren dat grondwater onttrekken om tuin te besproeien niet kan
- Bodembedekkers promoten i.p.v. gras
- Bekendmaken van gespecialiseerde websites: [mijntuinlab.be](https://mijntuinlab.be), <https://blauwgroenvlaanderen.be/bewoners/>, <https://www.rainproof.nl/wat-kan-ik-doen/tuin>, <https://www.groenblauwpeil.be/>

**Partners:** Gemeentebestuur, Provincie Oost-Vlaanderen, RLVA, VELT, ...

**Termijn**  
Continu

**Kosten**

€  
Standaard geveltuin:  
€50 - €150  
Extensief groendak:  
€60 - 100/m<sup>2</sup>  
Intensief groendak:  
€105 - 170/m<sup>2</sup>

Impact      
**Prioritair?**  


## 8.3.2 Partnerships

### Actiepunt 3.5 Samenwerken met buurgemeenten

Buurgemeenten ondervinden vaak gelijkaardige effecten van klimaatverandering en zijn daardoor belangrijke partners in het hele klimaatverhaal. Deze samenwerking kan op verschillende vlakken versterkt worden:



#### Ruimtelijke ordening

De gemeente onderzoekt de mogelijkheden voor de opmaak van een gezamenlijke opmaak van een stedenbouwkundige verordening en/of een beleidskader (zie riviercontract).

#### • Erosie

De gemeente geeft aan dat er erosie optreedt vanuit de weilanden van de gemeente Maarkedal naar Horebeke en dat de communicatie met de buurgemeenten hieromtrent duidelijk van belang is.



#### Hemelwaterplan

Het hemelwaterplan dient afgestemd te worden met de buurgemeenten. Farys zal hierbij een leidende functie opnemen.

**Partners:** Buurgemeenten, Farys

**Termijn**  
Continu

**Kosten**

€  
Impact    

### Actiepunt 3.6 Beroep doen op partners en samen naar oplossingen zoeken

De gemeente heeft te weinig mankracht en/of beperkte financiële middelen om al de acties uit het adaptatieplan uit te voeren. Daarom wil ze zoveel mogelijk beroep doen op externe partners die haar kunnen ondersteunen bij het uitvoeren van het klimaatadaptatiebeleid. Partners die hiervoor in aanmerking komen:

- Intercommunale SOLVA (dienstverlening op vlak van milieu en energie, handhaving, mobiliteit, ...)
- Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen (voor concrete projecten rond gemeentelijke gebouwen)
- RLVA (o.a. voor natuurbehoud, landschapsherstel en erfgoed, landschapsonderhoud, trage wegen en natuurrecreatie, woon-, speel- en schoolgroen)

Andere partners waar de gemeente nauw mee samenwerkt zijn de Provincie Oost-Vlaanderen, Bosgroep Oost-Vlaanderen Noord, Farys, ...

In Vlaanderen worden er voor heel wat projecten i.k.v. klimaatadaptatie subsidies uitgedeeld. Horebeke staat open om samen met haar partners en buurgemeenten in te schrijven op dergelijke projecten (bv. Blue Deal projecten, plattelandsprojecten, waterlandschap, ...).

**Partners:** Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen, SOLVA, Bosgroep Vlaamse Ardennen, Provincie Oost-Vlaanderen, Farys, ...

**Termijn**

Continu

**Kosten**

0 - €

**Impact**



**Prioritair?**



## 8.4 Vergroenen

Ontharding en de verdere vergroening van de gemeente zijn doeltreffend in de strijd tegen droogte en wateroverlast. Deze vierde pijler omvat verschillende acties die de gemeente neemt om verdere verharding tegen te gaan en verdere vergroening van de gemeente te realiseren. In Horebeke ligt de nadruk op de open ruimte, daar het aandeel aan bebouwde ruimte beperkt blijft.

### 8.4.1 Open ruimte

#### Actiepunt 4.1 Actief blijven zoeken naar bebossingsprojecten

Dat bossen talrijke natuurvoordelen met zich meebrengen is alom bekend. Bossen houden CO<sub>2</sub> vast en remmen daardoor de klimaatverandering af. Bovendien is het de habitat voor heel wat dier- en plantensoorten en hebben ze een zuiverend effect.

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

Binnen het gemeentebestuur zelf kan er gewerkt worden met kaartlagen (GIS) om potentiële projecten te identificeren.

Ook op het openbaar domein kunnen er zich kansen voordoen voor de aanplanting van extra bomen. In kader van het Bomencharter kan de gemeente een bomeninventaris opmaken.

**Partners:** Gemeentebestuur, Bosgroep Vlaamse Ardennen

#### Termijn

Continu

#### Kosten

€€

#### Impact



#### Prioritair?



#### Actiepunt 4.2 Boomplantactie van het Regionaal Landschap verderzetten

De boomplantactie van het Regionaal Landschap Vlaamse Ardennen is een jaarlijkse groepsaankoop voor streekeigen bomen en struiken. Waar mogelijk werden deze planten opgekweekt uit zaad dat in de streek werd geoogst. Het groen is op deze manier aangepast aan de lokale groeiomstandigheden (bodem, klimaat,...).

De gemeente ondersteunt het Regionaal Landschap waar nodig (o.a. gemeentelijk verdeelpunt voorzien). Daarnaast promoot ze de boomplantactie bij haar inwoners.

**Partners:** Gemeentebestuur, Regionaal Landschap Vlaamse Ardennen

#### Termijn

Continu

#### Kosten

€€

#### Impact



#### Prioritair?





### Actiepunt 4.3 Inzetten op groenblauwe dooradering

In het alsmaar meer verstedelijkt Vlaanderen is de realisatie van groenblauwe netwerken noodzakelijk. Natuur en waterlopen moeten worden verweven tot een groenblauw netwerk dat zich vertakt over heel Vlaanderen. Deze linten fungeren als corridor voor vele dieren- en plantensoorten. Het dient ter versterking van de biodiversiteit en ook om de omgeving leefbaar te houden voor de mens (bv. verkoelend effect van water en/of bomen).

Het tragewegenproject van het RLVA kan dienen als kapstok om natuurverbindingen te creëren in en rondom Horebeke. De gemeente wil zich in eerste instantie inzetten om bestaande verbindingen goed te onderhouden.

**Partners:** Gemeentebestuur, Regionaal Landschap Vlaamse Ardennen

**Termijn**

Continu

**Kosten**

€€

**Impact**



### Actiepunt 4.4 Onderzoek naar de meerwaarde van een gemeentelijk bermbeheerplan

Bermen vormen een habitat en/of doorgang voor dieren en planten en dragen op deze manier bij tot de groenblauwe netwerken (Actie 4.3). Met een bermbeheerplan zorgt de gemeente voor een optimaal beheer van deze wegbermen en verhoogt op die manier de biodiversiteit in de gemeente.

De gemeente wenst eerst grondig onderzoek te doen naar de meerwaarde van dergelijk plan en na te gaan op welke partners men beroep zou kunnen doen. Bovendien kan de gemeente ten rade gaan bij gemeentes die reeds over een bermbeheerplan beschikken.

Bij de heraanleg van wegen zal de gemeente aandacht schenken aan het milieubewust inrichten van bermen met onderhoudsvriendelijke beplanting, en dit ook zonder de aanwezigheid van een bermbeheerplan. De gemeente zal de burgers bijkomend informeren over het bermdecreet en het belang ervan.

**Partners:** Gemeentebestuur, Vlaamse gemeenten en steden die reeds over een bermbeheerplan beschikken

**Termijn**

Continu

**Kosten**

€

**Impact**



## 8.4.2 Bebouwde ruimte

### Actiepunt 4.5 Klimaatadaptatie integreren in scholen en zorginstellingen

In scholen en zorginstellingen bevinden zich over het algemeen de meest kwetsbare individuen wat betreft het veranderend klimaat. Het is dan ook noodzakelijk om op deze locaties gerichte maatregelen te nemen (details zie 3.3.4. Klimaatgezonde scholen en 3.3.5. Klimaatgezonde zorginstellingen). Een groene inrichting draagt bij aan het klimaat maar eveneens aan het welzijn van de kinderen en senioren.

Klimaateducatie in scholen over thema's zoals het tegengaan van hittestress en duurzaam watergebruik is een bijkomende manier om de gevolgen van klimaatverandering tegen te gaan via gedragsverandering.

In Horebeke is er een school gelegen in de nabijheid van het WZC. Dit biedt kansen om de groenvoorzieningen van beiden te koppelen in projecten zoals generatietuinen van de Provincie (cfr. omgevingscontract).

Daar de instellingen (scholen en WZC) in Horebeke in privébezit zijn, is de voornaamste taak van de gemeente hen te stimuleren tot het nemen van maatregelen en hen te wijzen

**Termijn**

Korte termijn

**Kosten**

€€

**Impact**



naar de juiste kanalen (lopende campagnes, kennisinstellingen, subsidies van de Provincie, ...).

**Partners:** Milieuzorg op scholen, Pimp je speelplaats, scholen, Provincie Oost-Vlaanderen, woonzorgcentra, LogoGezond+...

#### Actiepunt 4.6 Gemeente geeft het goede voorbeeld

Om inwoners mee te krijgen in het klimaatverhaal, is het belangrijk dat de gemeente voor de eigen deur veegt. Veel gebouwen in eigendom van de gemeente zijn nog niet klimaatadaptief ingericht: ze zijn bijvoorbeeld kwetsbaar voor hittestress en koude door een beperkte isolatie of hebben geen regenwaterrecuperatiesysteem. Deze actie spitst zich toe op het onderzoeken van de klimaatrobustheid van gemeentegebouwen.

**Termijn**

Continu

**Kosten**

€ - €€

Gratis

duurzaamheidstoets POV

**Impact**



**Partners:** Gemeentebestuur, Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen

#### Actiepunt 4.7 Doordacht groenbeheer

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

Enkele concrete quick wins die Horebeke wil realiseren of verderzetten op vlak van groenbeheer:

- Aandacht voor soortenkeuze (i.k.v. wind, droogte, wisselende waterstanden bij wadi's, biodiversiteit)
- Keuze voor meerjarige beplanting i.p.v. eenjarige (dit vergt minder onderhoud: de winst die hiermee geboekt wordt, kan men gebruiken om extra groenvoorzieningen aan te leggen en te onderhouden)
- Verderzetten van ecologisch maaibeheer
- Probleemsoorten onder controle houden
- De juiste boom op de juiste plaats
- Oude bomen maximaal behouden
- Voldoende grote boomspiegel voorzien bij aanplant laanbomen (regenwater van verharde oppervlakten hiernaar laten afwateren)

**Termijn**

Continu

**Kosten**

0 - €

**Impact**



**Partners:** Gemeentebestuur

## 8.5 Overkoepelende acties

Deze pijler omvat acties die overkoepelend zijn voor de verschillende thema's van klimaatadaptatie.

### Actiepunt 5.1 Omgevingsvergunning aanpassen in kader van klimaatadaptatie

Het ruimtelijk ordeningsinstrumentarium is het instrument bij uitstek om klimaatadaptatieve maatregelen op te leggen. De gemeente onderzoekt welke maatregelen hiervoor in aanmerking komen (inspirerende voorbeelden in Sectie 7.2.4).

Horebeke bekijkt of ze volgende zaken kan opnemen in haar omgevingsvergunning:

- Waterbuffering bij particulieren
- Maximale verhardingsgraad
- Erosietoets (zie ook Actiepunt 1.12)
- Bij bouwontwikkelingen maximaal inzetten op waterneutrale ontwikkeling
- Extra voorwaarden opleggen bij vergunningsaanvragen voor bestaande bebouwing (cfr. Sint-Martens-Latem)

Dit actiepunt hangt uiteraard nauw samen met de totstandkoming van goed gecoördineerde handhaving (zie Actiepunt 5.2)

**Partners:** Gemeentebestuur, SOLVA, Provincie Oost-Vlaanderen

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

### Actiepunt 5.2 Onderzoek naar totstandkoming van handhavingsbeleid



Handhaven op stedenbouwkundige overtredingen is een noodzakelijke pijler van een degelijk gemeentelijk ruimtelijk beleid. Met dit actiepunt wil de gemeente onderzoek doen naar de manier waarop het handhavingsbeleid tot stand zal komen in Horebeke. De gemeente wil de focus leggen op het naleven van de voorwaarden opgenomen in de omgevingsvergunning (bv. hemelwateropvang en -hergebruik) en het ongepast gebruik van de oevers en van de niet-gecategoriseerde waterlopen.

Hoogstwaarschijnlijk zal er beroep worden gedaan op externe werkracht daar het gemeentebestuur zeer kleinschalig is. SOLVA ondersteunt gemeentes op vlak van handhaving en is hier de geschikte partner voor.

**Partners:** Gemeentebestuur, SOLVA

**Termijn**  
Continu  
**Kosten**  
€  
**Impact**  


### Actiepunt 5.3 Hanteren van een klimaattoets bij relevante projecten van de gemeente

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

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

Inspiratie kan worden opgedaan bij de buurgemeenten. In de gemeente Zottegem wordt dergelijke klimaattoets al gehanteerd.

**Partners:** Gemeentebestuur, buurgemeenten

**Termijn**  
Continu  
**Kosten**  
€  
**Impact**  


## Actiepunt 5.4 Regelmatige bijsturing en monitoring van het klimaatadaptatieplan

Het klimaatadaptatieplan is een "levend" document. Dit betekent dat het plan periodiek wordt geëvalueerd. Op regelmatige basis wordt een overleg georganiseerd waarin het gemeentebestuur en externe actoren participeren. Waar nodig worden acties toegevoegd of gewijzigd, en ervaringen gedeeld.

**Termijn**  
Lange termijn  
**Kosten**  
€  
**Impact**  


**Partners:** Gemeentebestuur, SOLVA, Provincie Oost-Vlaanderen, RLVA



# Bijlagen

## Bijlage 1: Emissiefactoren

### Brandstoffen

Tabel 21: Overzicht emissiefactoren brandstoffen (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

Brandstof	Emissiefactor
Aardgas	0,20
Vloeibaar gas	0,23
Stookolie	0,27
Diesel	0,27
Benzine	0,25
Bruinkool	0,35
Steenkool	0,35
Andere fossiele brandstoffen	0,26
Plantaardige oliën	0,00
Bio-brandstof	0,00
Overige biomassa	0,00
Huishoudelijk afval (niet-hernieuwbaar deel)	0,33

### Elektriciteit

De gehanteerde methodiek om de emissiefactor voor elektriciteit te bepalen wordt beschreven in een technische annex bij de SEAP Guidelines van de CoM office. Volgende formule wordt hierbij gebruikt:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) 2015-03-04 NEEFE + CO2LPE + CO2GEP] / (TCE)$$

Waarbij:

EFE = de plaatselijke emissiefactor voor elektriciteit [t/MWh]

TCE = het totale elektriciteitsverbruik van de stad/gemeente [MWh]

LPE = plaatselijke elektriciteitsproductie [MWh]

GEP = de aankoop van groene stroom door de stad/gemeente [MWh]

NEEFE = (te kiezen) nationale of Europese emissiefactor voor elektriciteit [t/MWh]

CO<sub>2</sub>LPE = CO<sub>2</sub>-uitstoot door de plaatselijke productie van elektriciteit [t]

CO<sub>2</sub>GEP = CO<sub>2</sub>-uitstoot door de productie van gecertificeerde groene stroom [t]

## Bijlage 2: Toelichting BAU-scenario

### Huishoudens

De evolutie van de uitstoot van de huishoudens kan worden opgesplitst in de evolutie in de uitstoot van bestaande woningen en de evolutie in de uitstoot van nieuwe woningen. Voor bestaande woningen wordt in het BAU 2030-scenario de vervanging van verwarmingsinstallaties op einde van hun levensduur (autonome vervanging) in rekening gebracht. Renovatie van de gebouwschil (bv. isolatie, ventilatie) wordt niet in rekening gebracht. Het gemiddelde percentage van gebouwen die gesloopt worden per jaar (0,30% per jaar) wordt doorgetrokken, net als de verwachte autonome besparing op vlak van elektriciteit door een toename van de efficiëntie van toestellen (2% per jaar).

Voor nieuwbouwwoningen wordt de impact van de evolutie naar een E30 peil meegenomen. De brandstof mix 'aardgas-warmtepomp-zonneboiler' evolueert van een 95%-5%-6% verhouding in 2017 naar 70%-30%-6% verhouding in 2030. Het gemiddeld installatie rendement evolueert van 100% in 2017 naar 158% in 2030. De bruto vloeroppervlakte van nieuwbouw evolueert van 160 m<sup>2</sup> in 2017 naar 139 m<sup>2</sup> in 2030.

### Transport

De evolutie in de uitstoot van het wegverkeer werden berekend met behulp van het model FASTRACE (BAU 2030). Het FASTRACE-model berekent de uitstoot van wegtransport uitgaand van mobiliteitsgegevens (kilometers) en een wagenpark, gebaseerd op COPERT-emissiefactoren. Het verbruik voor **particulier en commercieel vervoer** over de weg in 2030 wordt ingeschat op basis van aannames omtrent:

- De verwachte evolutie van voertuigkilometers. Er wordt een onderscheid gemaakt naar wegtype (genummerde wegen en lokale (niet-genummerde) wegen) en voertuigtype (lichte en zware voertuigen). In alle categorieën verwacht met een stijging van het aantal voertuigkilometers.
- De verdeling van voertuigkilometers over brandstoftechnologieën: bv. stijging van het aandeel elektrische wagens naar 0,61% in 2030<sup>35</sup>
- Het aandeel biobrandstoffen dat toeneemt naar 7,9% biodiesel en 7,9% bio-ethanol in 2030<sup>36</sup>
- Tot slot wordt ook rekening gehouden met een verbetering van de energie-efficiëntie door de verbeterde voertuigtechnologie: voor personenwagens wordt uitgegaan van een daling van het brandstofverbruik met 10 % vanaf 2020, voor zwaar vrachtverkeer is dat 5%.

Ondanks de verwachte stijging van het aantal voertuigkilometers wordt toch een daling in de CO<sub>2</sub>-uitstoot verwacht. Dit is vooral te wijten aan de verbeterde voertuigtechnologie.

Voor het **openbaar vervoer** worden dezelfde factoren in rekening gebracht. Een belangrijk verschil is dat er geen toename in het aantal voertuigkilometers wordt verwacht.

---

<sup>35</sup> 0,001% in 2011

<sup>36</sup> 4,4% biodiesel in 2011, 5,8% bio-ethanol in 2011



## Tertiair

De evolutie in de uitstoot van de tertiaire sector werd berekend op basis van PRIMES referentie-scenario en wordt beïnvloed door de evolutie van het verbruik van fossiele brandstoffen, van elektriciteit en de evolutie in de brandstof mix. Wat betreft het verbruik van fossiel brandstoffen wordt gerekend met een gemiddelde daling per jaar (-0,064% per jaar voor de periode 2011-2020 en -0,307% voor de periode 2021-2030). Voor het elektriciteitsverbruik wordt eerst nog gerekend met een daling per jaar (-1,5% voor de periode 2011-2020) en nadien met een stijging (1,5% voor de periode 2021-2030). De brandstofmix blijft ongewijzigd.

## Industrie

De evolutie in de uitstoot van de sector industrie wordt beïnvloed door de autonomie groei, de evolutie in het energieverbruik en de evolutie in de brandstof mix. Verwacht wordt dat de sector jaarlijks 1,7% blijft stijgen. De energiemix blijft constant. De energie-efficiëntie blijft echter toenemen (-1,13% per jaar) door een verderzetting van de energiebeleidsovereenkomsten (EBO).

## Overige sectoren

Voor de (sub)sectoren voor de sectoren "Landbouw", "Openbare verlichting" en "niet-toegekend" wordt geen sectorspecifiek BAU-scenario opgemaakt. De evolutie in CO<sub>2</sub>-emissies voor deze sectoren kan verklaard worden door de evolutie in de CO<sub>2</sub>-emissiefactor voor elektriciteit.

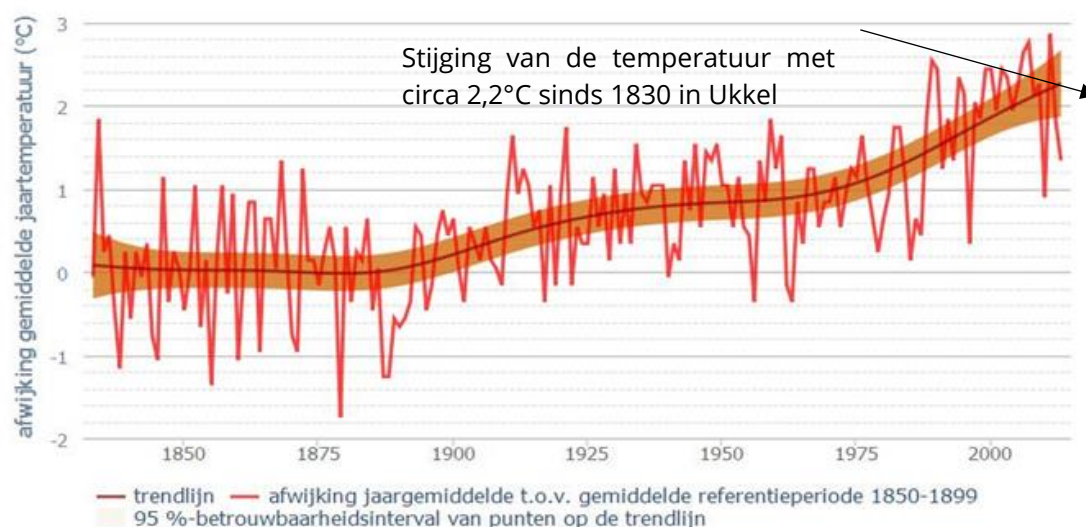
## Bijlage 3: Technische verduidelijkingen bij risico- en kwetsbaarheidsanalyses

In Hoofdstuk 0 wordt gebruik gemaakt van verschillende modellen en scenario's om een inschatting te maken van de impact die klimaatverandering op Horebeke kan hebben. De concepten en methodes van die modellen worden in hoofdstuk 0 slechts kort besproken om de leesbaarheid van de tekst niet te bemoeilijken. In deze bijlage worden de methodes en modellen en hun technische achtergrond wel nog verder in detail besproken. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de klimaatmodellen en de lokale impact modellen.

### Wat is klimaatverandering?

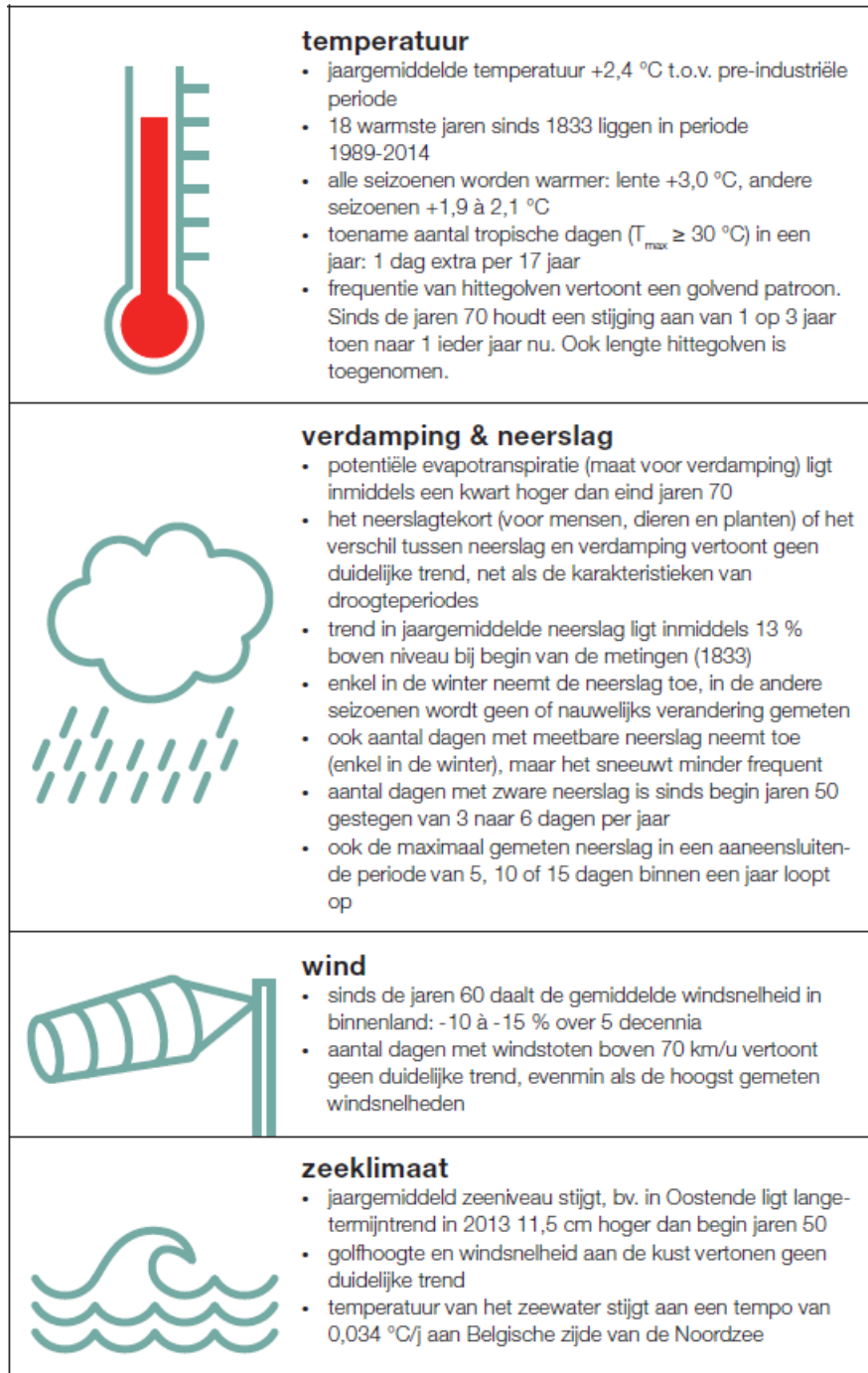
Het klimaat vertoont van nature belangrijke schommelingen die zich vaak over eeuwen heen uitspreiden. Zo staat de periode van de 15<sup>de</sup> tot halverwege de 19<sup>de</sup> eeuw in de Lage Landen gekend als de "Kleine IJstijd". In die periode lag de temperatuur gemiddeld zo'n 1 tot 2 graden onder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

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



Figuur 49. Afwijking van de gemiddelde jaartemperatuur t.o.v. de gemiddelde jaartemperatuur in de referentieperiode 1850-1899.

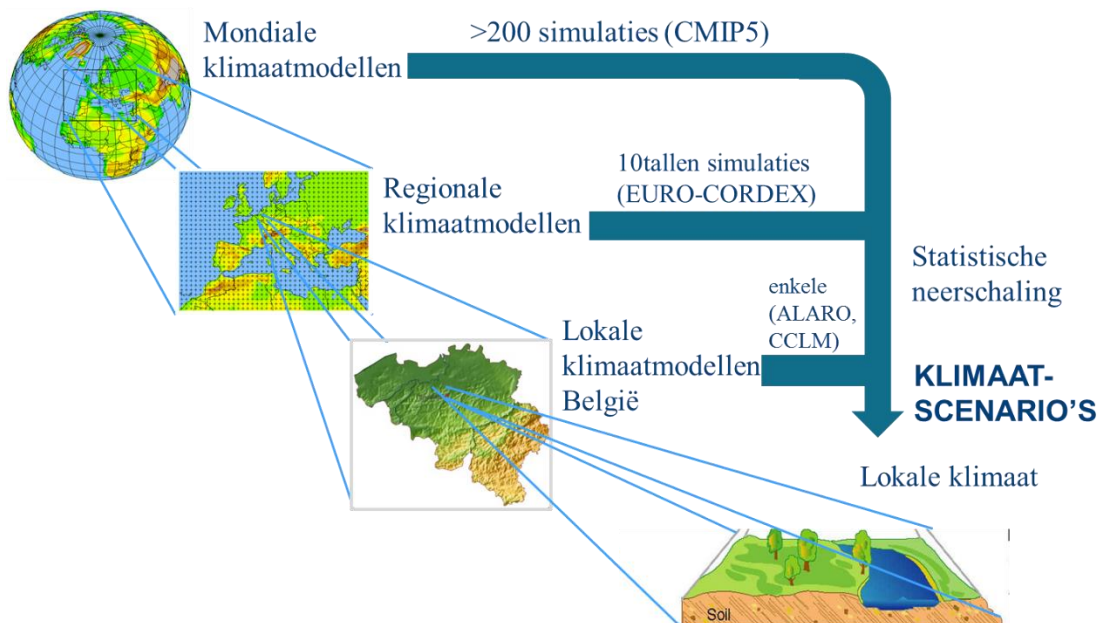
Het MIRA Klimaatrapport 2015 (MIRA, 2015) beschrijft de waargenomen veranderingen in het klimaat in meer detail. Figuur 50 vat de **belangrijkste waargenomen klimaattrends** tot 2014 samen (MIRA, 2015).



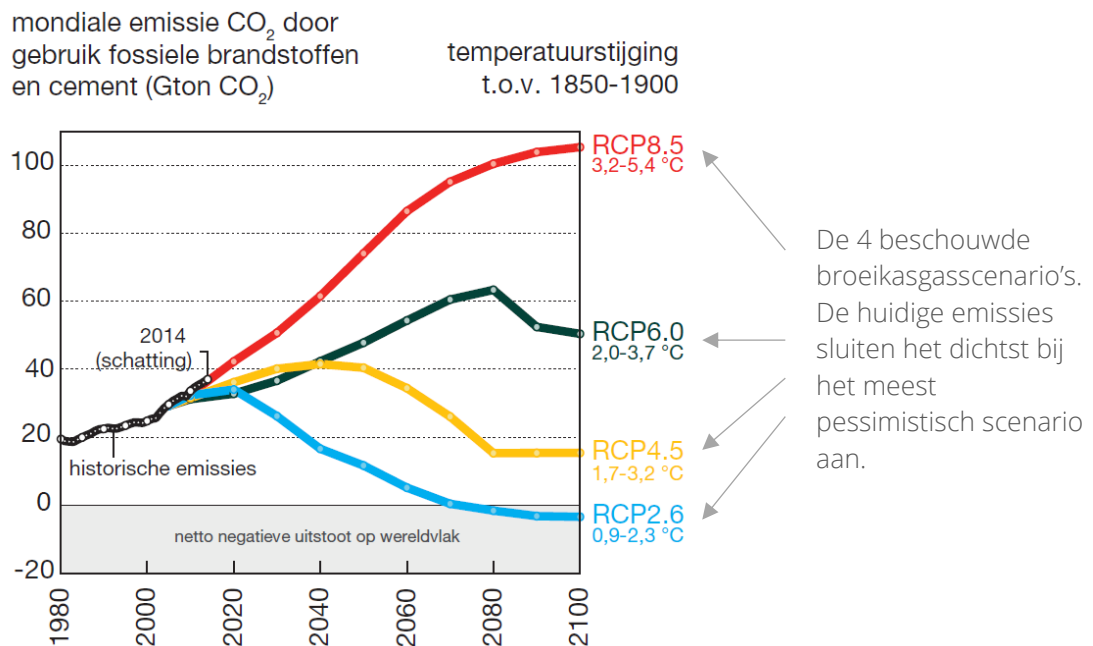
Figuur 50. Klimaattrends gedetecteerd in België tot in 2014 (bron: MIRA Klimaatrapport 2015).

## De toekomst voorspellen: klimaatmodellen en -scenario's

Om de toekomstige klimaatverandering in te schatten wordt gebruik gemaakt van de resultaten van klimaatmodellen. In deze studie werden de meest recente simulatieresultaten met globale, regionale en lokale klimaatmodellen voor onze regio gebruikt. Deze zijn gebaseerd op de nieuwste generatie klimaatmodellen, op basis van het World Climate Research Programme – Phase 5 (CMIP5). Dit zijn dezelfde klimaatmodellen als ook gebruikt door het IPCC voor hun 5de klimaatrapport. Voor deze opdracht zijn deze aangevuld met de resultaten van de meer lokale klimaatmodellen, na zogenaamde dynamische neerschaling. Enerzijds zijn dit de resultaten voor het Europese grondgebied via het EURO-CORDEX project en anderzijds de resultaten voor het Belgische grondgebied via het CORDEX.be project. De details van de methode worden hier niet gegeven, maar kunnen teruggevonden worden in publicaties van het KU Leuven & Sumaqua team (bijvoorbeeld Willems & Vrac, 2011; Ntegeka et al., 2014). De neerschaling is nodig om de resultaten van de klimaatmodellen, die gemiddeld zijn over een raster met grootte van 150 tot 300 km voor de mondiale klimaatmodellen, 25 tot 50 km voor de Europese klimaatmodellen en 3 tot 10 km voor de Belgische klimaatmodellen, te vertalen naar lokale klimaatinformatie. Figuur 1 schetst het principe. **De resultaten van een groot aantal simulaties met mondiale klimaatmodellen, meerdere simulaties met regionale Europese klimaatmodellen en een paar simulaties met hoge-resolutie Belgische klimaatmodellen werden gecombineerd na statistische neerschaling en statistisch verwerkt tot enkele klimaatscenario's die geldig zijn voor Vlaanderen.**



Figuur 51. De resultaten van mondiale, regionale Europese en lokale Belgische klimaatmodellen werden gebruikt om klimaatscenario's voor het lokale klimaat af te leiden.



Figuur 52. Wereldwijde CO<sub>2</sub> uitstoot per RCP-scenario, samen met de historische waarden tot 2014 (bron: MIRA, 2015 o.b.v. Peters et al., 2013).

De toekomstprognoses van de klimaatmodellen zijn gebaseerd op hypothesen over de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen. Deze broeikasscenario's zijn dezelfde als deze die het IPCC momenteel gebruikt, de zogenaamde "Representative Concentration Pathways" (RCPs). Deze zijn gebaseerd op vier mogelijke scenario's voor de netto inkomende zonnestraling (stralingsforcering) in het jaar 2100: 2.6 W/m<sup>2</sup> (RCP2.6), 4.5 W/m<sup>2</sup> (RCP4.5), 6.0 W/m<sup>2</sup> (RCP6.0) en 8.5 W/m<sup>2</sup> (RCP8.5). Op basis van deze vier scenario's heeft men verhaallijnen gemaakt voor de verschillende factoren die de uitstoot van broeikasgassen beïnvloeden, zoals demografische, socio-economische, technische en sociale ontwikkelingen. De stralingsforcering is de hoeveelheid extra energie beschikbaar gemaakt aan de top van de atmosfeer door verschillende factoren die het klimaat beïnvloeden. Wanneer bijvoorbeeld de concentratie van broeikasgassen stijgt, dan zal een groter deel van de warmtestraling die door het aardoppervlak wordt uitgezonden in de atmosfeer worden geabsorbeerd. Dit deel van de warmtestraling bereikt dus niet meer de top van de atmosfeer waardoor de totale uitgezonden warmtestraling door het systeem aarde inclusief de atmosfeer gereduceerd wordt. Dit resulteert in een positieve stralingsforcering, waardoor de aarde opwarmt.

De CO<sub>2</sub>-uitstoot gelinkt aan bovenstaande scenario's wordt grafisch voorgesteld in Figuur 52. Uit de beschrijving in bovenstaande paragraaf kan men stellen dat RCP8.5 een extreem "business-as-usual" scenario is. Echter, wanneer men de historische waarden van CO<sub>2</sub> uitstoot naast de toekomstscenario's legt, lijkt dit extreem scenario helemaal niet onrealistisch. Immers, de broeikasscenario's werden in 2001 gepubliceerd; wanneer de metingen inzake CO<sub>2</sub> uitstoot sinds dat jaar naast de klimaatscenario's worden gelegd dan blijken deze goed aan te sluiten bij het RCP8.5 scenario. Mitigatiestrategieën blijken dus vooralsnog de toenemende trend inzake CO<sub>2</sub> uitstoot niet te verminderen.

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

- **RCP8.5:** Dit (meest extreem) scenario wordt gekenmerkt door groeiende broeikasgasemissies over de tijd resulterend in een stralingsforcering van 8.5 W/m<sup>2</sup> in 2100. Het scenario is representatief voor scenario's in de literatuur die leiden tot hoge broeikasgasconcentraties. RCP8.5 is een hoog energie-intensief scenario met een hoge groei van de wereldbevolking tot

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

- **RCP6.0:** Dit is een scenario waar de stralingsforcering vlak na 2100 stabiliseert tot 6.0 W/m<sup>2</sup> zonder overshoot. Dit scenario wordt gekenmerkt door een reeks aan technologieën en strategieën om energieverbruik en broeikasgasemissies te beperken. Er is echter nauwelijks een vermindering van de broeikasgasemissie per eenheid energie. In het scenario wordt een midden-projectie voor groei in de wereldbevolking tot ongeveer 9 miljard in 2100 aangenomen.
- **RCP4.5:** Dit is een scenario waar de stralingsforcering vlak na 2100 stabiliseert zonder "overshoot". Dit scenario wordt gekenmerkt door een grotere range aan technologieën en strategieën om broeikasgasemissies te beperken dan in RCP6. In het scenario wordt een midden-projectie voor populatie tot ongeveer 9 miljard in 2100 aangenomen. Het verschilt vooral van het RCP6.0 scenario, omdat dit scenario uitgaat van een sterke vermindering van de broeikasgasemissie per eenheid energie. Kenmerkend voor RCP4.5 is het verondersteld gebruik van bio-energie en koolstofopvang en -opslag.
- **RCP2.6** (of RCP3-PD): Dit scenario is een 'zogenaamd 'piek-en-afname' scenario, waar de stralingsforcering eerst piekt tot waarden van 3.1 W/m<sup>2</sup> en daarna afneemt tot 2.6 W/m<sup>2</sup> in 2100. Om deze niveaus te bereiken zijn substantiële reducties in de emissies van broeikasgassen noodzakelijk. In het scenario wordt een midden-projectie voor bevolkingsgroei tot ongeveer 9 miljard in 2100 aangenomen. Kenmerkend voor RCP2.6 is dat emissies laag zijn door het gebruik van bio-energie en dat koolstofopvang en -opslag zal leiden tot negatieve emissies.

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

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

## Interpretatie resultaten klimaatmodellen

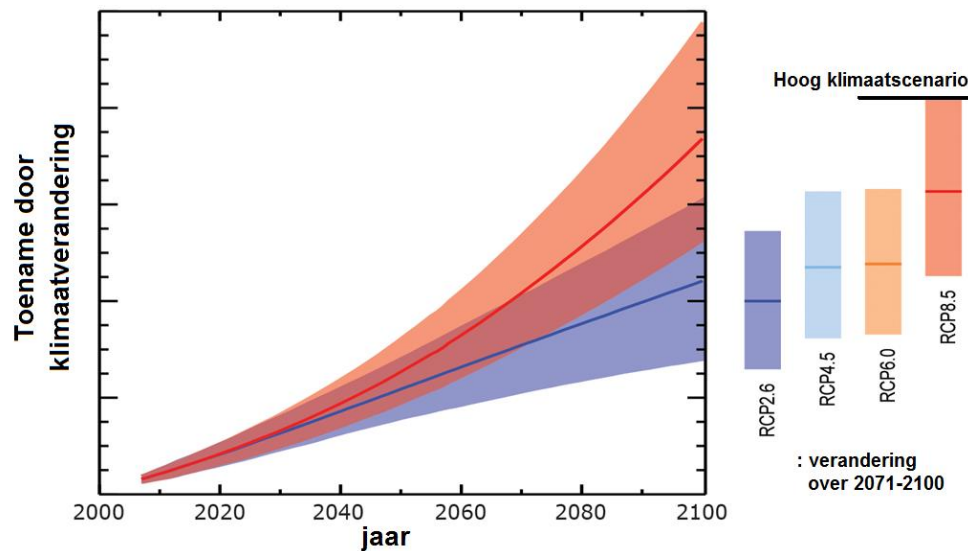
De toekomstige klimaatverandering is onderhevig aan **twee soorten onzekerheden**.

Eenzijds is er de **onzekerheid in de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen**. Deze wordt weergegeven door de verschillen tussen de **vier RCP-scenario's**. Het is belangrijk op te merken dat wij geen waarschijnlijkheid of kans kunnen toekennen aan de verschillende broeikasgasscenario's. De vier scenario's dienen dus met een gelijke kans behandeld te worden. De scenario's moeten dus alle vier doorgerekend worden, waarbij de realiteit, met hoge waarschijnlijkheid, ergens binnen het bereik van de vier scenario's zal liggen.

Anderzijds is er de **onzekerheid op de klimaateffecten zelf per broeikasscenario**. De klimaatmodelresultaten zijn immers niet perfect nauwkeurig en kunnen verschillen van klimaatmodel(simulatie) tot klimaatmodel(simulatie).

**Figuur 53 illustreert schematisch deze twee typen onzekerheden.** De figuur illustreert ook dat de veranderingen groter zijn voor perioden die verder in de toekomst liggen, maar ook met een grotere onzekerheid. Het hoog klimaatscenario, zoals dat in het MIRA2015 Klimaatrapport werd gedefinieerd en in het VMM Klimaatportaal wordt gebruikt, is de bovengrens van de 95%-betrouwbaarheidsband

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



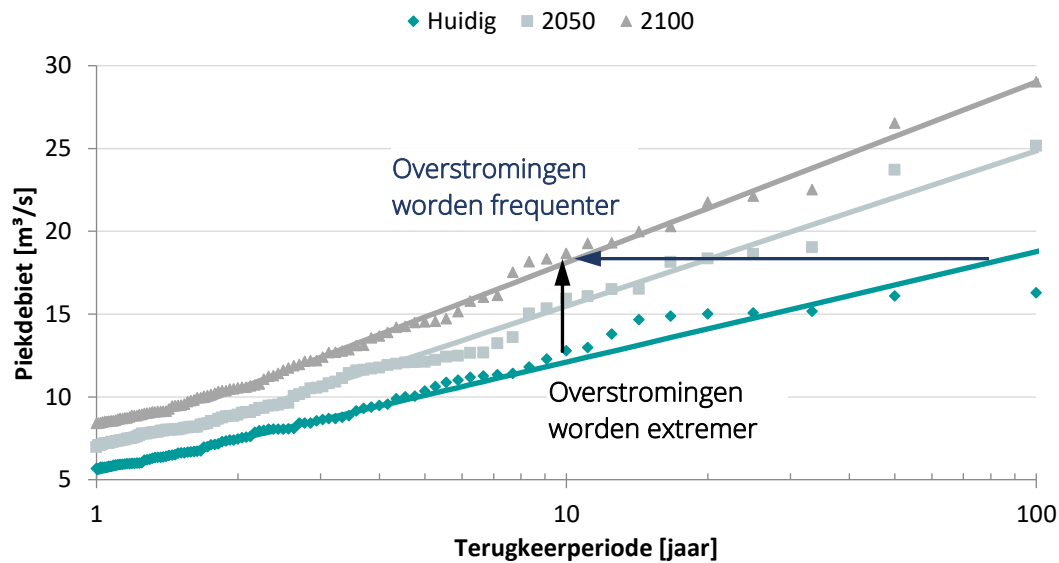
Figuur 53. Schematische weergave van de twee typen onzekerheden bij de toekomstprognoses: de onzekerheid in de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen (vier RCP-scenario's weergegeven in andere kleuren) en de onzekerheid in de klimaatmodelresultaten per RCP-scenario (weergegeven via de onzekerheidsbanden). De figuur geeft vooral het principe weer en heeft dus niet als doel om concrete impactresultaten te tonen. Naar IPCC (2014).

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

## Neerslagafstromingsmodellen

In hoofdstuk 0 wordt een inschatting gemaakt van de frequentie waarmee bepaalde gebeurtenissen in het huidige klimaat en in de toekomst kunnen voorvallen. Zowel voor wateroverlast als droogte werd hiervoor gebruik gemaakt van neerslagafstromingsmodellen. Dit zijn relatief eenvoudige modellen die het neerslagafstromingsproces op gebiedsschaal modelleren en daarbij neerslag en verdamping gebruiken als randvoorwaarden. Deze gekalibreerde modellen zijn hier in eerste instantie gebruikt om in te schatten in welke mate de meeste extreme neerslagafstromingsdebeten zullen toenemen. Hiervoor werden langdurige tijdreeksen van neerslag en verdamping, horende bij de beschouwde klimaatscenario's, doorgerekend in alle beschikbare modellen. De resultaten werden vervolgens statistisch geanalyseerd om na te gaan in welke mate de terugkeerperiodes van extreme gebeurtenissen zullen verschuiven. Belangrijk hierbij is dat verondersteld werd dat de parameters van deze modellen niet veranderen. Er werd dus verondersteld dat het landgebruik, de samenstelling van de bodem, en andere niet-meteo gerelateerde eigenschappen ongewijzigd blijven in de toekomst.

Figuur 54 toont een voorbeeld van de impact van klimaatverandering op extreme gebeurtenissen. De punten in deze grafiek zijn afkomstig uit de resultaten van de neerslagafstromingsmodellen, terwijl de rechte lijnen hierdoor trendlijnen zijn (gekalibreerde extreme-waarden-verdelingen), wat toelaat om extrapolaties te maken. Voor dit specifieke geval tonen de resultaten aan dat **piekdebieten bij eenzelfde terugkeerperiode hoger zullen liggen** in de toekomst (zwarte pijl). Voor een terugkeerperiode van bijvoorbeeld 10 jaar neemt het debiet toe van 12 m<sup>3</sup>/s in het huidige scenario tot 15 en 18 m<sup>3</sup>/s in respectievelijk 2050 en 2100. Dit is een toename van 50%. Hierbij aansluitend kan ook geconcludeerd worden dat **gebeurtenissen van dezelfde omvang meer frequent zullen voorkomen** (blauwe pijl). Een gebeurtenis die in 2100 een terugkeerperiode heeft van 10 jaar, stemt in het huidige scenario overeen met een terugkeerperiode van ongeveer 80 jaar.



Figuur 54. Extreme-waarden-verdelingen van uurlijkse piekdebieten onder verschillende klimaatscenario's. Hier getoond voor een deelgebied in de gemeente Nevele.

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





## Referenties

- Baguis, P., Boon, W., Kampkuiper, S., Rosenboom, R., Verbout, A., Verwij, L., van de Vijver, H. (2012). *Klimaat-effectschetsboek West- en Oost-Vlaanderen*. KMI en Bodemkundige Dienst van België vzw in opdracht van Provincies West-Vlaanderen en Oost-Vlaanderen.
- Coninx, I., De Rooij, B., Swart, R., Willems, P., Van Uytven, E., Tabari, H., Goosen, H., Koekoek, A., Van Bijsterveldt, M., Boone, P. (2016), *Klaar voor klimaatverandering - Opmaak van een risico- en kwetsbaarheidsanalyse in functie van klimaatadaptatie en uitwerken van adaptatiebeleid op maat van en voor de provincie Antwerpen*. Alterra Wageningen UR en KU Leuven voor Provincie Antwerpen
- Forzieri, G., Cescatti, A., e Silva, F. B., Feyen, L. (2017). Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study. *The Lancet Planetary Health*, 1(5), e200–e208. [http://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30082-7](http://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30082-7)
- Hemry, M., Schauvliege, M., Tijssens, G. (2005), Groenbeheer een verhaal met een toekomst
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Lauwaet D., De Ridder K., Maiheu B., Hooyberghs H., Lefebvre F. (2018), *Uitbreiding en validatie indicator hitte-eilandeffect*, VITO voor Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2018/01, VITO.
- Lokers R., Coninx I., Willems P., de Groot H., Staritsky I. (2018) *Klimaatportaal Vlaanderen*, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, dienst Hoogwaterbeheer en dienst Milieurapportering, AOW&MIRA/2018/02, Wageningen Environmental Research/KU Leuven.
- Ntegeka, V., Baguis, P., Roulin, E., Willems, P. (2014), Developing tailored climate change scenarios for hydrological impact assessments. *Journal of Hydrology*, 508C, 307-321
- Staes, J., Meire, P. (2020) Methodologie voor de opmaak van de watersysteemkaarten voor Vlaanderen. (versie 2020/01/16), Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 020-R251.
- Sumaqua, (2018). *Risico- en kwetsbaarheidsanalyse voor het Meetjesland onder klimaatverandering*. Studie uitgevoerd in opdracht van Veneco en Provincie Oost-Vlaanderen binnen het Meetjesland Klimaatgezond initiatief. p. 100
- Vander Mijnsbrugge, K.; Turcsán, A.; Maes, J.; Duchêne, N.; Meeus, S.; Van der Aa, B.; Steppe, K.; Steenackers, M. Taxon-Independent and Taxon-Dependent Responses to Drought in Seedlings from *Quercus robur* L., *Q. petraea* (Matt.) Liebl. and Their Morphological Intermediates. *Forests* 2017, 8, 407.
- Vriens L. & Peymen J. (2017). *Ecotoopkwetsbaarheidskaarten voor Vlaanderen. 2016 – versie 2*. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (19), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: [doi.org/10.21436/inbor.12650809](https://doi.org/10.21436/inbor.12650809)
- Weisse, R., Bellafiore, D., Menendez, M., Mendez, F., Nicholls, R., Umgiesser, G., Willems, P. (2014). Changing extreme sea levels along European coasts. *Coastal Engineering*, 87, 4-14

Willems P., Vrac M. (2011), Statistical precipitation downscaling for small-scale hydrological impact investigations of climate change. *Journal of Hydrology*, 402, 193–205

Willems P. (2014). Actualisatie van de extreme-waarden-statistiek van stormvloeden aan de Belgische kust. KU Leuven - Afdeling Hydraulica, Rapport voor de Vlaamse Overheid - Waterbouwkundig Laboratorium, oktober 2014, 27 p.

Wolfs, V., Ntegeka, V., Willems, P., Francken, W., 2018. *Impact van klimaatverandering op rioleringen*. Studie uitgevoerd door Sumaqua in opdracht van VLARIO, 33 p.

WWF 2020, Living Planet Report - Natuur in België. Szczodry O., Eggermont H., Paquet J-Y., Herremans M., Luyten S., WWF, Brussel, België