
Duurzaam energie-en klimaatactieplan

Project Klimaatgezond Zuid-Oost- Vlaanderen

17/05/2018

Uitgevoerd door:

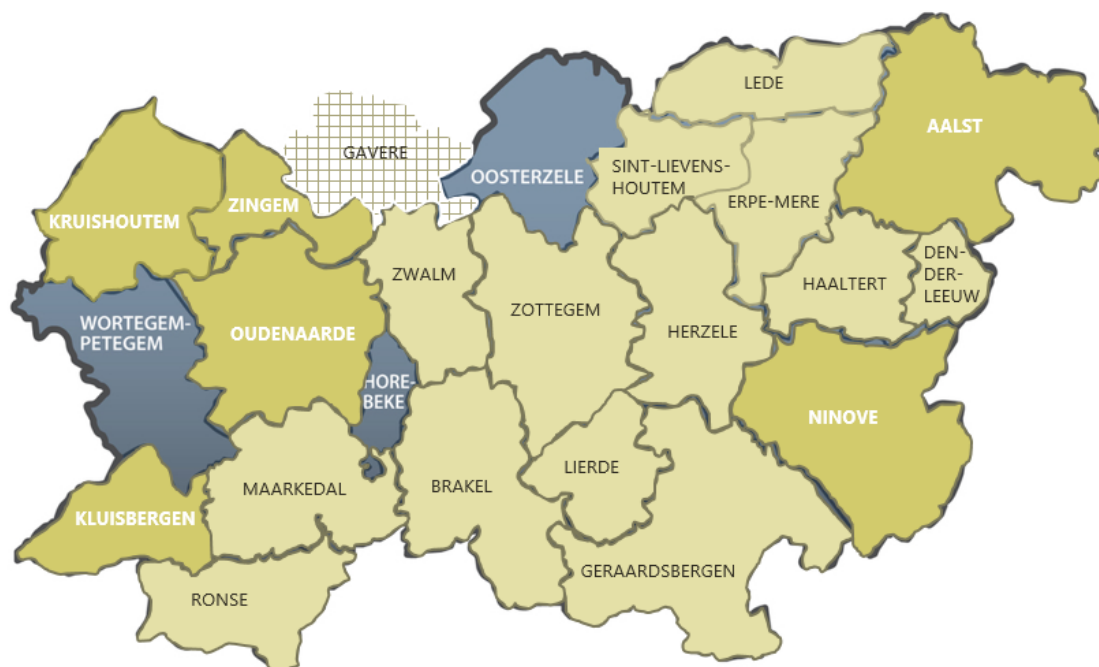


Woord vooraf

Op 27.01.2017 ondertekenden 13 steden en gemeenten uit de regio Zuid-Oost-Vlaanderen het Burgemeestersconvenant. Hiermee engageerden zij zich om tegen 2030 de CO₂-uitstoot op het gezamenlijke grondgebied van Brakel, Denderleeuw, Erpe-Mere, Geraardsbergen, Haaltert, Herzele, Lede, Lierde, Maarkedal, Ronse, Sint-Lievens-Houtem, Zottegem, Zwalm te reduceren met minstens 40%. Ze engageren 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.

SITUERING VAN DE REGIO

De regio Zuid-Oost-Vlaanderen telt ruim 426.000 inwoners, 6 steden en 16 gemeenten. Deze regio van de Ronde kent een unieke combinatie van stedelijk gebied en open ruimte die de streek haar karakteristieke uitstraling geeft. Daarnaast beschikt de regio over een rijk historisch erfgoed van o.a. water- en windmolens. Slechts 6 steden en gemeenten uit Zuid-Oost-Vlaanderen maakten reeds een klimaat- of energieplan op vóór 2017.



Regio Zuid-Oost-Vlaanderen. De steden en gemeenten in het donkergeel hadden vóór 2017 een bestaand klimaat- of energieplan. De steden en gemeenten in het lichtgeel engageren zich in het project Klimaatgezonder Zuid-Oost-Vlaanderen.

GEZAMENLIJKE AANPAK

Het project Klimaatgezonder Zuid-Oost-Vlaanderen, getrokken door de 3 partners Intercommunale SOLVA, Provincie Oost-Vlaanderen en Streekoverleg Zuid-Oost-Vlaanderen, overtuigde in 2016 13 extra steden en gemeenten van een doorgedreven en ambitieuze klimaataanpak. De rode draad doorheen dit verhaal is dat er pas resultaten geboekt zullen worden als iedereen zijn schouders eronder zet: inwoners, bedrijven, organisaties, scholen, landbouwers, de gemeenten, de Provincie, ...

Het gaat duidelijk om een inclusieve aanpak waarbij op allerlei maatschappelijke vlakken (ruimtelijke ordening, energie, ondernemen, leven, ...) serieuze stappen vooruit gezet moeten worden. De schaalgrootte en bijhorende personeelsinzet zorgt hierbij voor een haalbaar plan.

WAT WIL KLIMAATGEZOND ZUID-OOST-VLAANDEREN BEREIKEN?

Het project heeft 3 concrete doelstellingen:

- In het kader van het Burgemeestersconvenant engageren de 13 steden en gemeenten zich tot het **uitschrijven van een gezamenlijk klimaatplan** of Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)..- Op maat van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen wordt een **gezamenlijke toekomstvisie en strategie** ontwikkeld met de 22 steden en gemeenten op het grondgebied.
- **Concrete klimaatacties** worden opgestart en kunnen op afroep door de 22 steden en gemeenten uitgevoerd worden op eigen grondgebied, zoals bijvoorbeeld het lanceren van groepsaankopen in de regio.

Het project is gestart op 01/01/2017 loopt voor een periode van 3 jaar, waarbij in jaar 1 de aandacht lag op het schrijven van het gezamenlijk klimaatplan, onder begeleiding van het studie bureau Zero Emission Solutions. In projectjaar 2 en 3 ligt het accent op ondersteuning bij het uitvoeren van de maatregelen, het zoeken van synergiën met bestaande projecten en het stimuleren van burgerinitiatieven. Ook na het derde projectjaar worden de genomen engagementen en de realisaties verder aangestuurd, gemonitord en bijgestuurd.

PARTICIPATIE VOOROP

Een klimaatgezond beleid uitstippelen is een zaak voor iedereen. Een sectoroverschrijdende en participatieve aanpak is daarbij zeer belangrijk. Daarom werd voor de opmaak van dit klimaatplan een intensief traject doorlopen in een periode van elf maanden. Iedereen kon meedenken: inwoners, handelaars, bedrijven, verenigingen, landbouwers, experts en interne en externe stakeholders en uiteraard stedelijke en gemeentelijke diensten en beleidsmakers. Het onderwerp werd ook op de agenda geplaatst van verschillende adviesraden. In totaal werden 58 bijeenkomsten georganiseerd, waarbij een 1000-tal mensen waren betrokken¹. In dit traject werd nagedacht over concrete acties en maatregelen om de CO₂ uitstoot te reduceren en ons landschap weerbaarder te maken tegen klimaatverandering. Het resulteerde in meer dan 3000 ideeën die werden samengebracht tot 64 maatregelen en 325 concrete acties.

Naast het participatietraject werd een netwerkevent georganiseerd voor stakeholders en lokale besturen om een visie te formuleren voor een klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen in 2050. 120 deelnemers dachten mee na over de vraag "Waar willen we met de regio staan in 2050 en hoe geraken we daar?". De geformuleerde visie is een kapstok voor de maatregelen en acties in dit klimaatplan. Het geeft ook voeding aan het beleid en de meerjarenplanning van de lokale besturen.

RESULTAAT: EEN STERK DOORGEDREVEN MAAR HAALBAAR PLAN

Dit klimaatplan dat voorligt, bestaat uit 2 luiken: een mitigatieluik en een adaptatieluik:

- Mitigatie is het bestrijden van de klimaatwijziging door het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen. De 13 betrokken steden en gemeenten engageren zich om minstens 40 % minder CO₂ uit te stoten op hun gezamenlijk grondgebied tegen 2030 ten opzichte van 2011.
- Via adaptatiemaatregelen zullen de gemeenten zich voorbereiden op de veranderende omstandigheden en de negatieve effecten van de klimaatwijziging die is ingezet. We vertrekken hiervoor van een risico- en kwetsbaarheidsanalyse van de regio.

¹ Het volledige overzicht van het participatieproces is terug te vinden als bijlage 1

Uit de CO₂ nulmeting voor het jaar 2011 blijkt dat de 13 betrokken steden en gemeenten een gezamenlijke voetafdruk hadden van 857.267 ton CO₂. Dit is evenveel als wat een bos zou kunnen capteren dat bijna 1,7 keer zo groot is als de 13 betrokken steden en gemeenten. Zij staan dus voor een enorme uitdaging. Dit is een moeilijke doch niet onhaalbare klus. Een moedig en doortastend beleid zal nodig zijn. Er is er de voorbije decennia al heel wat voorbereidend werk verricht en werden er heel wat maatregelen uitgevoerd. Met dit klimaatplan kan het beleid nog meer gestuurd worden in een klimaatgezonde richting en kunnen maatregelen versneld uitgevoerd worden. Samenwerking tussen de steden en gemeenten en met de andere actoren in de regio zal daarbij cruciaal zijn.

Management Summary

De 13 betrokken steden en gemeenten uit de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen de leefbaarheid op hun grondgebied nu en in de toekomst vergroten met een kwalitatief klimaatbeleid. De regio wil klimaatgezonder worden: energieneutraal, fossielvrij en bestendig ten opzichte van de gevolgen van de klimaatverandering waarvoor de regio staat. Hiervoor wil de regio een ruimtelijke omslag realiseren en inzetten op kernversterking, meervoudig intensief ruimtegebruik en de betonstop. Ontwikkelingen worden klimaatneutraal met gebouwen die goed geïsoleerd en geventileerd, compact en energiezuinig zijn. Ook bedrijven zijn energieneutraal en zorgen ervoor dat kringlopen kunnen worden gesloten. Een goed locatiebeleid moet afstanden verkorten en duurzame mobiliteit mogelijk maken.

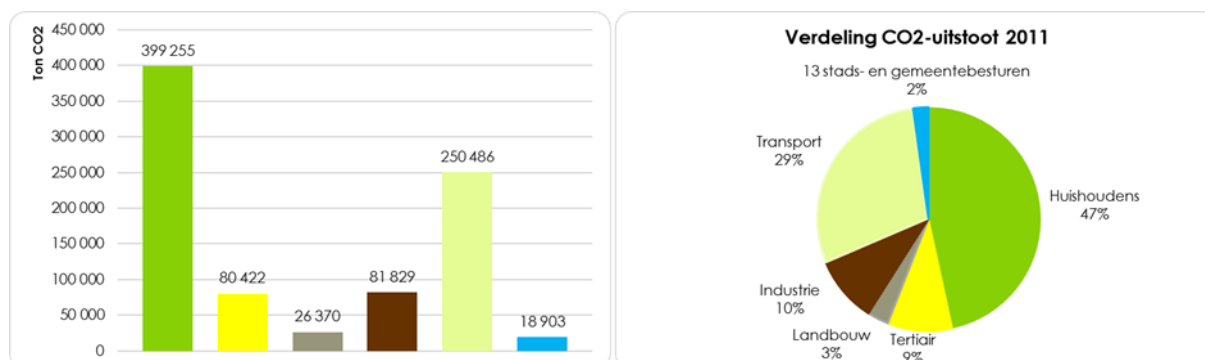
Concreet willen de 13 betrokken steden en gemeenten tegen 2030 hun bijdrage aan de klimaatwijziging sterk verminderen en zullen de **uitstoot van broeikasgassen terugdringen**. Zij engageren zich om minstens 40 % minder CO₂ uit te stoten op het gezamenlijke grondgebied tegen 2030. Daarnaast engageren de 13 betrokken steden en gemeenten zich tot de uitvoering van het adaptatieplan dat gebaseerd is op de risico- en kwetsbaarheidsanalyse. Het doel is te evolueren naar een duurzame en klimaatneutrale regio die veerkrachtig is en **weerbaar** tegen mogelijke negatieve effecten van de klimaatverandering.

Om de noodzakelijke verduurzaming te realiseren moet een **energietransitie** worden ingegaan in samenwerking met alle sectoren en alle geledingen van de maatschappij. Verder is een fundamentele herinrichting nodig van de ruimte die in gebruik wordt genomen en moet er ruimte teruggegeven worden aan de natuur om de nodige ecosysteemdiensten optimaal te kunnen vervullen. Hiervoor stellen de 13 betrokken steden en gemeenten samen dit Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) of Klimaatplan op.

CO₂-NULMETING

In 2011 werd op het grondgebied van de 13 betrokken steden en gemeenten **857,3 kton CO₂** (857.265 ton CO₂) uitgestoten door het verbruik van elektriciteit en brandstoffen. De uitstoot ten gevolge van transport op de autosnelwegen en de bedrijvigheid van ETS-bedrijven is niet mee in rekening gebracht gezien het bovenlokaal karakter.

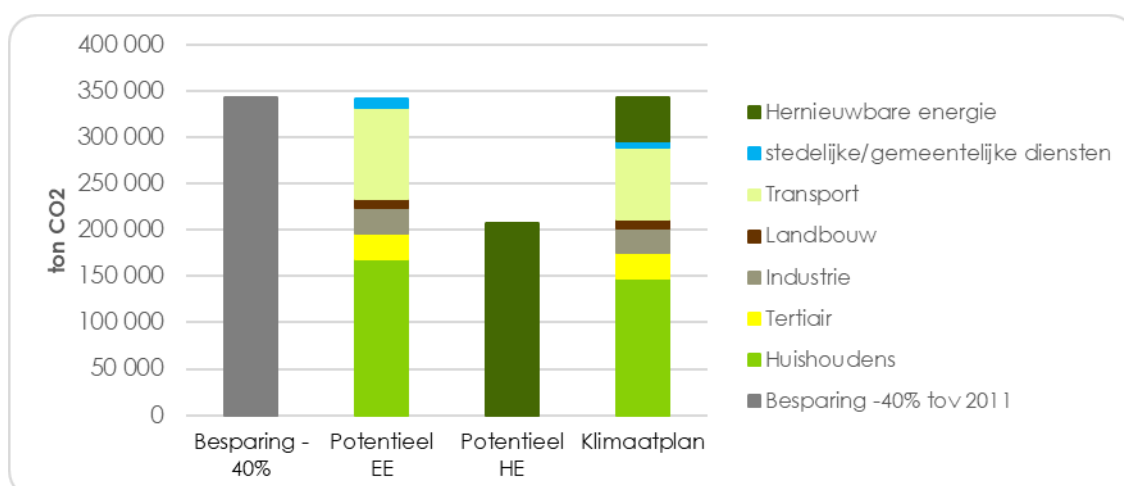
In de verdeling van zowel het verbruik (uitgedrukt in MWh) als de uitstoot (uitgedrukt in ton CO₂) neemt de sector huishoudens door gebouwenverwarming, sanitair warm water en elektriciteitsverbruik het grootste aandeel van de CO₂-uitstoot voor zijn rekening (47%). Vervolgens is het grootste aandeel voor de transportsector (29%). De sector industrie neemt het derde grootste aandeel voor zijn rekening (10%), gevolgd door de tertiaire sector met een aandeel van 9%. De uitstoot van de landbouwsector en van de stads- en gemeentebesturen nemen een aandeel in van respectievelijk 3% en 2%.



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

SCENARIO'S

De onderstaande scenario's geven weer wat het technisch besparingspotentieel voor 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 2: doelstelling, technisch reductie potentieel energiebesparing (EE) en hernieuwbare energie (HE) en geschatte besparing door uitvoering van de acties in dit klimaatplan

De beoogde besparing van 40% komt overeen met **1.555.817 MWh of 342.907 ton CO₂**.

Het theoretisch reductiepotentieel door energiebesparende maatregelen bedraagt **339.889 ton CO₂ of 40% van de uitstoot in 2011**.

Het potentieel aan hernieuwbare energie om de CO₂-uitstoot verder te verminderen wordt ingeschat op **207.817 ton CO₂ of 24,2% van 2011**.

Alleen door in te zetten op zowel energiebesparing en hernieuwbare energie, is de doelstelling van het Burgemeestersconvenant realistisch.

MITIGERENDE MAATREGELEN

Met de maatregelen opgenomen in dit plan willen de 13 betrokken steden en gemeenten uit de regio Zuid-Oost-Vlaanderen een CO₂-besparing van **342.938 ton CO₂** realiseren of **40,0% van de uitstoot in 2011**.

De **maatregelen** beschreven in dit klimaatplan zijn onder te verdelen onder de categorieën: huishoudens (vb. het sturen van het woonbeleid naar meer duurzaamheid of het adviseren en ondersteunen van inwoners bij energetische renovaties), tertiair (vb. betrekken van scholen, (jeugd)verenigingen en de middenstand in het klimaatverhaal), industrie (vb. bedrijven aanzetten tot het nemen van maatregelen mbt energie-efficiëntie, hernieuwbare energie en rationeel energiegebruik), landbouw, transport (vb. opmaken en implementeren van een ruimtelijke visie met het oog op duurzame mobiliteit, verbeteren van de fietsinfrastructuur, stimuleren van de elektrische fietsen als alternatief voor de wagen, stimuleren van duurzaam schoolverkeer en van gedeeld vervoer), hernieuwbare energie (vb. stimuleren van zonnepanelen en van windturbines), de steden en gemeentes als organisaties (vb. het invoeren van een klimaattoets voor alle relevante beslissingen binnen de steden en gemeenten), consuminderen en algemene maatregelen (vb. inzetten op burgerparticipatie voor een draagvlak binnen het klimaatverhaal. Er wordt ingezet op zowel energiebesparing en –efficiëntie, als op hernieuwbare energie. De acties en de maatregelen zijn terug te vinden in de maatregellentabel.

RISICO- EN KWETSBAARHEIDSANALYSE

Via statistische technieken werd op Vlaams en Oost-Vlaams niveau berekend welke klimaatveranderingen te verwachten zijn. Hieruit blijkt dat de belangrijkste risico's in de regio Zuid-Oost-Vlaanderen wateroverlast, droogte, hitte en erosie zijn, met een negatief gevolg op de biodiversiteit. Al vandaag ondervindt de regio de negatieve effecten van de klimaatopwarming. Deze effecten zullen echter nog toenemen zowel in frequentie als in intensiteit.

Het meest kwetsbaar voor een veranderend klimaat zijn de inwoners en dan met name de oudere bevolking, baby's, peuters, zieken, mensen met een beperking, armere mensen e.a. Ook bedrijven en inwoners van gebouwen gelegen in effectief overstromingsgevoelige gebieden zijn erg kwetsbaar, net als watergebonden bedrijven. Daarnaast zijn ook sectoren zoals landbouw en natuur uiteraard zeer sterk onderhevig aan mogelijke veranderingen van het klimaat.

De specifieke impact van deze risico's op deze kwetsbare groepen is omschreven in de analyse.

ADAPTIEVE MAATREGELEN

Vertrekkend vanuit de risico's en kwetsbaarheden werden verschillende sporen uitgewerkt om de negatieve impact van de klimaatverandering te temperen: duurzame waterbalans (vb. inzetten op hergebruik van water, infiltratie, buffering en ruimte voor water), aanleggen en in stand houden van groenblauwe netwerken (vb. zorgen voor een dooradering en een fijnmazig net zowel in de open als de bebouwde ruimte, stimuleren van biodiversiteit), klimaatadaptief wonen werken en leven en het bestrijden van erosie.

De volledige lijst maatregelen met bijhorende acties is terug te vinden in de maatregellentabel. Achteraan in deze tekst worden de maatregelen toegelicht.

Inhoudstafel

Woord vooraf	2
Management Summary	5
I. OP WEG NAAR EEN KLIMAATGEZOND ZUID-OOST-VLAANDEREN	11
I.1 Het klimaat verandert	11
I.2 De regio Zuid-Oost-Vlaanderen	12
I.3 Naar een klimaatgezonde regio in 2050	16
I.4 Doelstellingen voor 2030	18
I.5 De aanpak : krachtlijnen en principes	19
I.5.1 Mitigatie	19
I.5.2 Adaptatie	20
I.6 Organisatorische en financiële aanpak	22
I.6.1 Structuren	22
I.6.2 Mensen	22
I.6.3 Middelen	22
I.6.4 Instrumenten	23
I.6.5 Monitoring en opvolging	23
II. CO ₂ -NULMETING (BASELINE EMISSION INVENTORY)	25
II.1 De energiegeregelateerde CO ₂ -uitstoot van de steden en gemeenten in 2011	26
II.1.1 De 13 steden en gemeenten samen	26
II.1.2 De 13 steden en gemeenten vergeleken	30
II.2 De uitstoot uitgesplitst per sector	33
II.2.1 Huishoudens	33
II.2.2 Tertiair	37
II.2.3 Landbouw	40
II.2.4 Industrie	43
II.2.5 Transport	46
II.2.6 13 stads- en gemeentebesturen	50
II.3 Evolutie sinds 2011	53
III. SCENARIO'S VOOR DE TOEKOMST	58
III.1 Methodiek	58
III.2 Reductiepotentieel	58
III.2.1 Huishoudens	58
III.2.2 Transport	60
III.2.3 Tertiair/Industrie/Landbouw	61
III.2.4 Stads- en gemeentebesturen	62
III.2.5 Totaal reductiepotentieel	63
III.3 Potentieel aan hernieuwbare en duurzame energie	64

III.3.1	Potentieel zon	64
III.3.2	Potentieel wind	67
III.3.3	Potentieel lokale biomassa	69
III.3.4	Potentieel waterkracht	72
III.3.5	Potentieel warmtepompen	74
III.3.6	Potentieel restwarmte en warmtenetten.....	74
III.3.7	Samenvatting potentieel duurzame energie.....	77
III.4	Conclusies uit de scenario's	80
IV.	ADAPTATIE: RISICO- EN KWETSBAARHEIDSANALYSE / <i>Risks and Vulnerabilities</i>	81
IV.1	Risicoanalyse	82
IV.1.1	Fysische en ruimtelijke kenmerken van het gebied	82
IV.1.2	Welke klimaatverandering is er te verwachten.....	83
IV.1.3	Primaire effecten	83
IV.1.4	Secundaire effecten	85
IV.1.5	Water en wateroverlast	85
IV.1.6	Erosie	96
IV.1.7	Droogte en watertekorten.....	100
IV.1.8	Hitte	101
IV.2	Kwetsbaarheidsanalyse.....	102
IV.2.1	Socio-economische kwetsbaarheid	102
IV.2.2	Kwetsbaarheid van de omgeving	105
IV.2.3	Overzicht kwetsbaarheid	109
IV.3	Impact van de klimaatverandering per effectengroep	110
IV.3.1	Impact van wateroverlast per effectengroep	110
IV.3.2	Impact van droogte per effectengroep	130
IV.3.3	Impact van hitte per effectengroep	132
IV.3.4	Impact van erosie per effectengroep	135
IV.3.5	Overzicht impactanalyse	138
V.	MITIGATIE ACTIEPLAN (MAP)/ mitigation actions	140
V.1	De steden en gemeenten als klimaatgezonde organisaties.....	140
V.1.1	De stedelijke en de gemeentelijke gebouwen	141
V.1.2	Stedelijke en gemeentelijke mobiliteit	141
V.1.3	Openbare verlichting	142
V.1.4	Duurzame aankopen.....	143
V.2	Huishoudens.....	143
V.3	Tertiaire sector	145
V.4	Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie.....	145
V.5	Transport	147

v.6	Industrie	148
v.7	Landbouw	149
v.8	Consuminderen	149
v.9	Algemeen	149
VI.	ADAPTATIE ACTIEPLAN (AAP)/ adaptation actions	151
VI.1	Duurzame waterbalans	151
VI.1.1	Tegengaan van verdroging	153
VI.1.2	Water vasthouden en water infiltreren	154
VI.1.3	Water vasthouden en vertraagd afvoeren	155
VI.1.4	Ruimte voor water	156
VI.1.5	Ontkoppelen van regenwater	156
VI.2	Aanleggen en in stand houden van een blauwgroen netwerk	157
VI.2.1	Een robuuste blauwe en een groene dooradering	159
VI.2.2	Naast een robuuste dooradering ook een fijnmazig net	161
VI.2.3	Toename aan groen op privaat domein	162
VI.2.4	Ecologisch bermbeheer	162
VI.2.5	Versterken van de biodiversiteit en de klimaatadaptieve werking van ecosystemen	163
VI.3	Klimaatadaptief wonen, werken en leven	165
VI.3.1	Klimaatrobuuste gebouwen	165
VI.3.2	Klimaatbewuste bevolking	166
VI.3.3	Bestrijden van hitte	166
VI.4	Bestrijden van erosie	167
VI.4.1	Voorkomen van bodemerosie en -degradatie	168
VI.4.2	Stroomafwaarts bestrijden van water- en modderoverlast	169
VI.4.3	Klimaatbewuste landbouwer	170
VII.	BIJLAGEN	172
VII.1	Bijlage 1 Deelnemerslijst	172
VII.2	Bijlage 2 Emissiefactoren	179
VII.2.1	Brandstoffen:	179
VII.2.2	Elektriciteit:	179
VII.3	Bijlage 3 Toelichting potentieel scenario	180
VII.4	Bijlage 4 tot 17: nulmetingen van de individuele steden en gemeenten	182
VIII.	LIJST GRAFIEKEN	183
IX.	LIJST TABELLEN	185
X.	BRONNEN	189

I. OP WEG NAAR EEN KLIMAATGEZOND ZUID-OOST-VLAANDEREN

I.1 Het klimaat verandert

De opwarming van de aarde, door een 'versterkt' broeikaseffect, is één van de meest prangende actuele milieuproblemen die onze samenleving voor grote uitdagingen plaatst. Sinds de jaren 1950 stellen wetenschappers veranderingen vast die ongezien zijn in vergelijking met de afgelopen decennia én millennia. Deze veranderingen leiden tot een opwarming van de atmosfeer en oceanen, een verandering in de globale watercyclus, een vermindering van sneeuw en ijs, een globaal gemiddelde zeespiegelstijging en een vermeerdering van extreme weersomstandigheden (onweer, stormen, droogte, overstromingen, e.a.) (IPCC 2014)².

De gevolgen van de klimaatwijziging zijn zichtbaar, aantoonbaar en nu al voelbaar op verschillende plaatsen in de wereld, en dus ook in Vlaanderen. De klimaatverandering vertaalt zich bij ons in een temperatuurstijging, drogere, warmere zomers (met hevige buien), nattere winters, wateroverlast en een stijging van de zeespiegel.

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 CO₂-opslag een belangrijke rol. Het zal daarnaast nodig zijn om CO₂ 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**'.

Zelfs als de uitstoot van broeikasgassen³ stabiel blijft (op het huidig niveau), zal het klimaatsysteem blijven veranderen door een uitgesteld reactie. Een proactief adaptatiebeleid voorkomt grotere risico's en hogere kosten.

Ook op de Duurzame Ontwikkelingstop van de Verenigde Naties in New York in 2015, riepen alle staatshoofden, overheids- en topvertegenwoordigers op tot actie in de strijd tegen de klimaatverandering in de nieuwe Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's) die tegen 2030 bereikt moeten worden⁴. Meer bepaald SDG 13 luidt 'Neem dringend actie om klimaatverandering en haar impact te bestrijden'. De Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen traden in werking vanaf 1 januari 2016.

² Assessment Report 5, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014

Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) produceert, met regelmatige tussenpozen evaluatierapporten over de stand van zaken betreffende de kennis over klimaatverandering, de gevolgen en de middelen om de klimaatverandering te beperken.

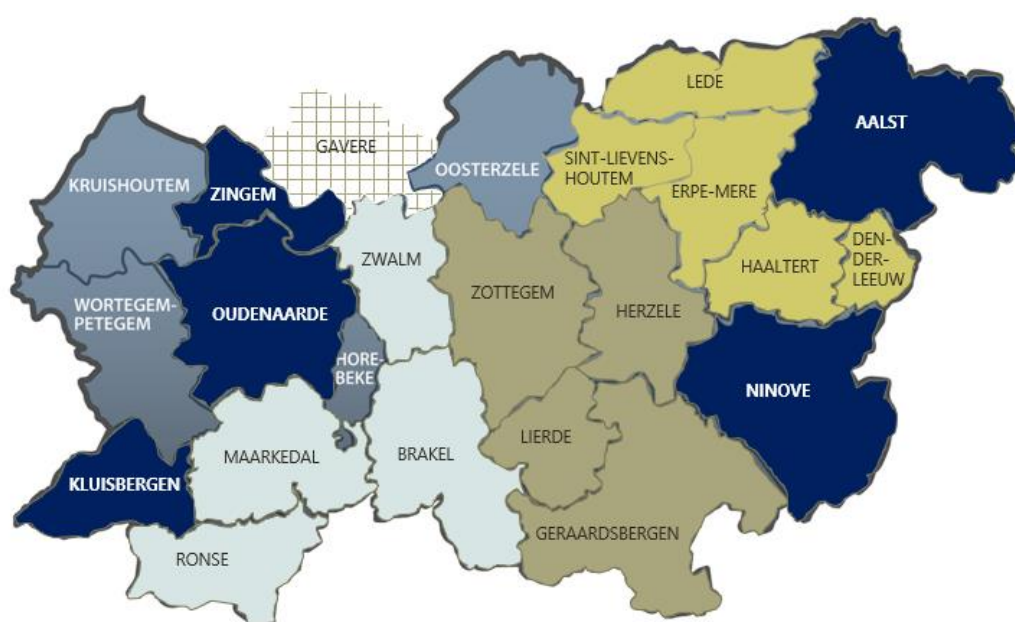
³ De bekendste broeikasgassen: koolstofdioxide of CO₂, lachgas, methaan, e.a.

⁴ Sustainable Development Goals, Verenigde Naties, 2015

I.2 De regio Zuid-Oost-Vlaanderen

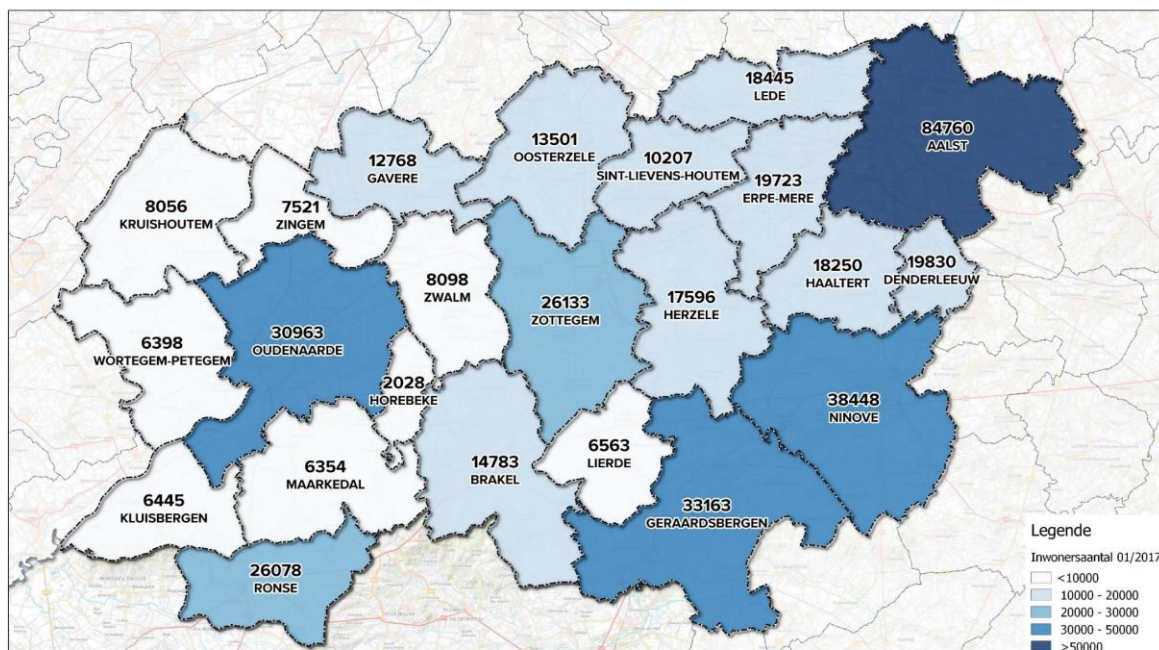
De regio van de 13 betrokken steden en gemeenten is gelegen in het zuiden van de provincie Oost-Vlaanderen, in de Vlaamse Ardennen en de Denderstreek, het werkingsgebied van de streekintercommunale SOLVA. De betrokken steden zijn Geraardsbergen, Ronse en Zottegem. De betrokken gemeenten zijn Brakel, Denderleeuw, Erpe-Mere, Haaltert, Herzele, Lede, Lierde, Maarkedal, Sint-Lievens-Houtem en Zwalm.

In deze regio zijn ook de grotere steden zoals Aalst, Ninove en Oudenaarde gelegen. Deze steden hebben net als de gemeenten Zingem en Kluisbergen eerder al klimaatplannen uitgewerkt.



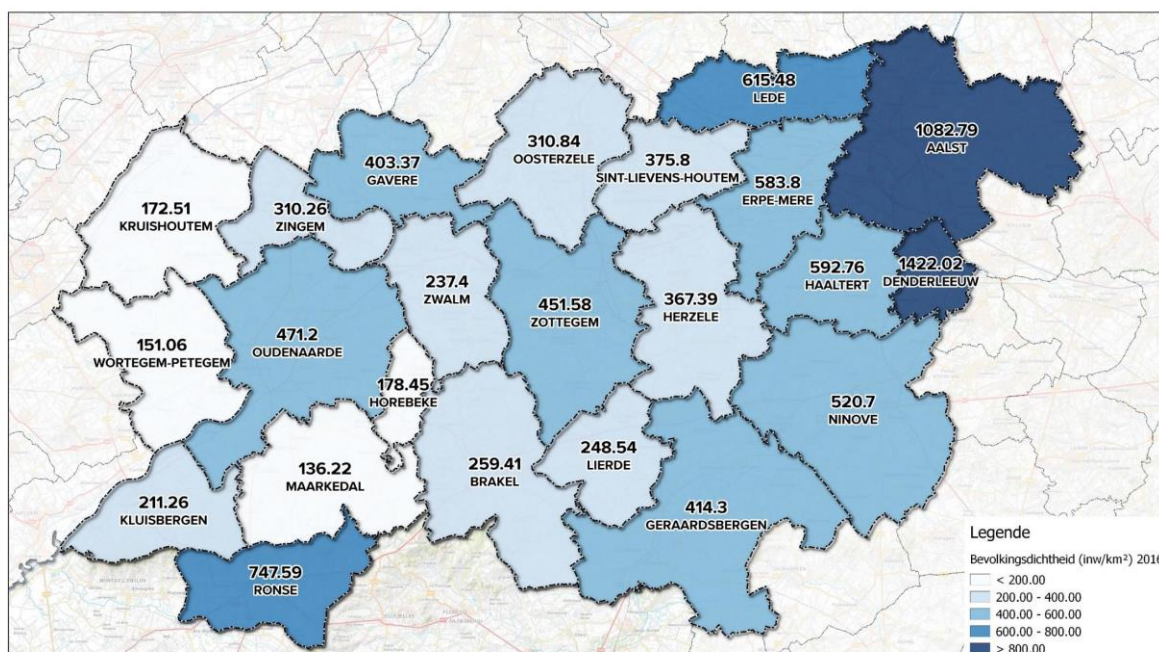
Kaart 1: 13 betrokken steden en gemeenten

Deze 13 betrokken steden en gemeenten vormen samen een heuvelend gebied tussen Schelde en Dender. Dit gebied heeft een oppervlakte van 51.932 ha en telt 225.221 inwoners.



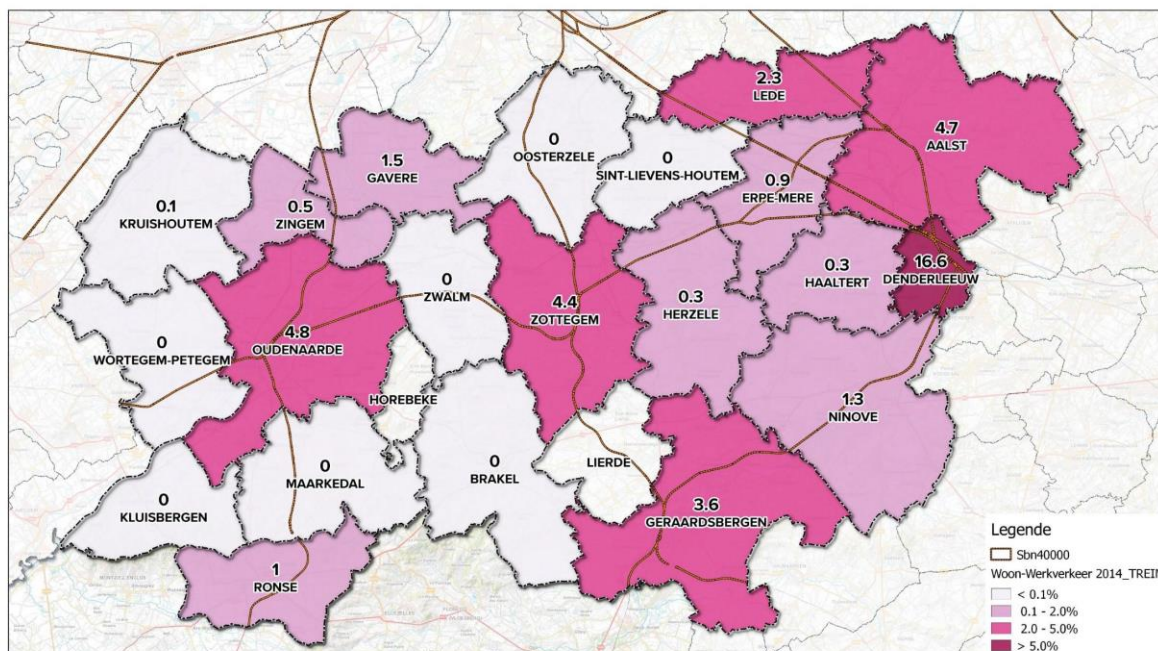
Kaart 2: Aantal inwoners per stad of gemeente – Bron: FOD Binnenlandse Zaken

Het dichtst bevolkt zijn uiteraard de steden, en de oostelijk gelegen gemeenten.



Kaart 3: gemiddeld aantal inwoners per km² - Bron: Provincie Oost-Vlaanderen

Dit gebied wordt doorkruist door de gewestwegen N8, N9, N36, N42, N45, N46, N57 en N60. De E40 loopt door de gemeenten Lede, Sint-Lievens-Houtem, Erpe-Mere en raakt de gemeente Denderleeuw. De meeste gemeenten beschikken over (meer dan) één station met uitzondering van de gemeenten Brakel en Maarkedal.



Kaart 4: Spoorwegennet en percentage van de inwoners dat gebruik maakt van de trein voor woon-werkverkeer – Bron: FOD Mobiliteit en Vervoer

Op het economisch vlak zijn er opmerkelijke verschillen tussen de steden en gemeenten. Zo zijn vooral inwoners van de gemeenten rond Zottegem en Maarkedal actief in de agrarische sector (links boven). De inwoners van de gemeenten Sint-Lievens-Houtem op kop, samen met Erpe-Mere, Haaltert, Denderleeuw en Lierde werken veelal in de sector industrie (rechts boven). De oostelijk gelegen steden en gemeenten en vervolgens de noordelijk gelegen steden en gemeenten, met Zwalm hebben opvallend meer inwoners die werkzaam in de commerciële diensten sector, terwijl de centraal gelegen steden en gemeenten (en Lede) vooral mensen tewerk worden gesteld in de niet-commerciële dienstensector.

I.3 Naar een klimaatgezonde regio in 2050

Aan de hand van dit **duurzaam energie en klimaatactieplan** (Sustainable Energy and Climate Action Plan of SECAP) willen de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen streven naar een koolstofvrije regio in 2050 en bijdragen aan de Vlaamse strategie om onze maatschappelijke systemen te verduurzamen en veerkrachtig te maken. Deze maatschappelijke systemen zijn de ruimtelijke ordening, het mobiliteitssysteem, het energiesysteem en het productie- en consumptiesysteem.

Onder de noemer “#HeavenOnEarth” organiseerden de projectpartners (Provincie Oost-Vlaanderen, Solva en Streekoverleg Zuid-Oost-Vlaanderen) een netwerkevent op 23 februari 2018. Alle actoren en organisaties die actief zijn in de regio werden uitgenodigd om mee na te denken over een klimaatvisie voor 2050. Het resultaat wordt hieronder weergegeven. Het vormt mee de leidraad voor dit plan en de acties tegen 2030.

De regio Zuid-Oost-Vlaanderen wil ten laatste tegen 2050 klimaatgezond zijn⁵.

In 2050 is in de regio Zuid-Oost-Vlaanderen een **ruimtelijke omslag** gerealiseerd⁶. Via **kernversterking, meervoudig intensief ruimtegebruik** en de **betonstop** is bijkomende verharding tegengegaan, zijn ruimte en kansen geschapen voor hernieuwbare energieproductie, opslag en transport, en is het buitengebied gevrijwaard voor landbouw, natuur, water en recreatie. De inwoners uit de regio leven in aangename, groene, bedrijvige en levendige kernen waar zij dicht bij elkaar wonen, werken, zich ontspannen en voor elkaar zorgen. In deze levendige kernen zijn er meer ontmoetingen tussen de inwoners mogelijk op het publiek domein. Het verenigingsleven, de schoolomgevingen en de lokale economie floreren. Inwoners zijn **actief betrokken bij de klimaatneutrale ontwikkelingen** van hun dorp, wijk of stad.

In 2050 is de regio Zuid-Oost-Vlaanderen **één klimaatrobuust landschap** - maximaal aangepast aan en voorbereid op een veranderend klimaat - dat ons noodzakelijke ecosysteemdiensten levert en beschermt tegen droogte, hitte en overstromingen, erosie. De inwoners uit de regio leven in stads- en plattelandskernen met een lobbenstructuur waarbij zowel de kernen als het buitengebied worden dooraderd met blauwe en groene zones. Er is ruimte voor water, waterinfiltratie en -buffering, met garantie op een grote soortenrijkdom of biodiversiteit. In landbouwgebieden zijn de hagen en heggen, groenstroken en andere ecologische erosiewerende elementen terug aanwezig, waardoor de vruchtbare grond ter plaatse wordt gehouden en erosie geen kans meer krijgt.

In 2050 zijn er in de regio Zuid-Oost-Vlaanderen minder gemotoriseerde verplaatsingen door verdichting en het concentreren van functies en voorzieningen in de kern en op plaatsen met hoge knooppuntwaarde (wonen dichtbij goed bereikbare winkels, scholen en bedrijven). Er is ingezet op **duurzame mobiliteit** met voorkeur voor stappen, trappen, openbaar, gedeeld en multimodaal vervoer op hernieuwbare en duurzame energie. Hiervoor is de nodige ruimte vrijgemaakt en heringericht. Een duurzaam mobiliteitsnetwerk

⁵ Dit is ook de doelstelling van de Provincie Oost-Vlaanderen, zoals vastgesteld in het klimaatplan ‘Naar een klimaatgezond Oost-Vlaanderen’ (goedgekeurd door de Provincieraad 2 september 2015). De Provincie wil in 2050 klimaatneutraal en klimaatbestendig zijn in 2050. Zie www.klimaatgezond.be

⁶ Dit wordt zo vooropgesteld in de Kernnota ‘Maak Ruimte voor Oost-Vlaanderen 2050’ zoals goedgekeurd door de Provincie Oost-Vlaanderen. Zie: <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/ruimtelijke-planning/beleidsinstrumenten/maak-ruimte-voor-oostvlaanderen2050.html>

dooradert de regio. Voor elke beweging of transport wordt het meest geschikte en duurzame vervoersmiddel of een combinatie van vervoersmiddelen ingezet.

Er wordt de voorkeur gegeven aan producten met een korte keten, aan seizoensgebonden en plantaardige producten. De lokale land- en tuinbouw staat dicht bij de consument. Afstanden zijn verkort. De **consumenten kopen zeer klimaatbewust** en verlengen en sluiten de kringlopen van materialen.

In 2050 wonen en werken de inwoners van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen in **gebouwen die gezond en comfortabel zijn**. De gebouwen zijn ruimtelijk verantwoord gelegen (bij voorkeur in de kern), zijn goed geïsoleerd en geventileerd, compacter en energiezuiniger. Er wordt collectief of individueel verwarmd met zeer efficiënte, fossielvrije verwarmingssystemen.

De **bedrijvigheid** in de regio Zuid-Oost-Vlaanderen is duurzaam opgezet. In 2050 is er een intensief werkend "ecosysteem" tussen kennisinstellingen en bedrijven op het vlak van eco-design. De kringloopeconomie is gerealiseerd en richt zich op het opwaarderen, hergebruiken, herstellen en recycleren van producten en materialen. Daarnaast is ook de eco-efficiëntie maximaal.

In 2050 is het energiesysteem in de regio Zuid-Oost-Vlaanderen **fossielvrij** en is de regio **energieneutraal**. In de regio wordt 100% hernieuwbare en duurzame energie ver- en hergebruikt die maximaal lokaal geproduceerd wordt. De energieproductie is in handen van de inwoners van de regio. Alle energiebronnen zijn aangesproken: Alle beschikbare daken worden ingezet voor zonnepanelen, windturbines sieren het landschap, zonder overlast aan omwonenden. De lokale productie van hernieuwbare energie gebeurt geïntegreerd en gaat hand in hand met lokale opslagcapaciteit om op alle momenten voldoende energie te kunnen voorzien. Om aan de warmtevraag of aan de transportvraag te voldoen, wordt – naast het gebruik van groene stroom – ook gewerkt met hernieuwbare brandstoffen (biomassa uit bv. restfracties van gewassen en dieren, landschapsbeheer) of herbruikbare (rest)warmte uit de bodem, van de zon, van bedrijven e.a. Hierbij wordt telkens gestreefd naar een maximale efficiëntie en lokale productie.

Ruime tijd voor 2050 zijn de Provincie Oost-Vlaanderen, de intercommunale Solva en de steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen **klimaatneutrale organisaties** die op alle domeinen het voorbeeld uitdragen.

Om dit te realiseren is een transitie nodig in alle sectoren en alle geledingen van de maatschappij. Deze transitie kan maar worden gerealiseerd door een nauwe samenwerking tussen de overheden en de diverse actoren in de maatschappij, op basis van een duidelijke, ambitieuze en breed gedragen visie voor de lange termijn⁷. Verder is een fundamentele herinrichting nodig van de ruimte die in gebruik wordt genomen en moet er ruimte teruggegeven worden aan de natuur om de nodige ecosysteemdiensten optimaal te kunnen vervullen.

I . 4 Doelstellingen voor 2030

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen ondertekenden samen het Burgemeestersconvenant op 27 januari 2017. Zo engageren ze zich om de Europese klimaatdoelstellingen ook op lokaal niveau te realiseren. Concreet betekent dit:

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen hun bijdrage aan de klimaatwijziging sterk verminderen en zullen de **uitstoot van broeikasgassen terugdringen**. Zij engageren zich om minstens 40 % minder CO₂ uit te stoten op het gezamenlijk grondgebied tegen 2030.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen evolueren naar een duurzame en klimaatneutrale regio die **veerkrachtig** is en **weerbaar** tegen mogelijke negatieve effecten van de klimaatverandering.

I.5 De aanpak : krachtlijnen en principes

I.5.1 Mitigatie

Een mitigatiebeleid moet uitgaan van het principe van de **trias energetica**, inzetten op maatregelen die technisch en economisch uitvoerbaar en maatschappelijk aanvaardbaar zijn en dit in alle domeinen.

Het mitigatieplan gaat uit van volgende principes:

- de trias energetica:
 - (1) maximaal inzetten op energiebesparing en het voorkomen van emissies: dit wil zeggen emissie vermijden bij de bron
 - (2) het gebruik van hernieuwbare energie optimaliseren
 - (3) als duurzame energie niet volstaat, in laatste instantie fossiele bronnen zuinig en efficiënt gebruikenActies die gebaseerd zijn op bovenstaande principes hebben naast het verminderen van de uitstoot ook het voordeel dat ze vaak kostenbesparend zijn (voor mens en maatschappij), de afhankelijkheid van externe energiebronnen verkleinen en de luchtvervuiling reduceren.
- Geïntegreerd over de verschillende beleidsdomeinen heen. Instrumenten en maatregelen rond bijvoorbeeld ruimtelijke planning, mobiliteit, lokale economie, energie, milieu en natuur, welzijn ... moeten elkaar versterken met het oog op het behalen van de klimaatdoelstellingen.
- voorkeur voor kosteneffectieve maatregelen. Kosteneffectiviteit betekent het bereiken van een (milieu)doelstelling tegen de laagste kostprijs voor de finale doelgroep.
- de kosten en baten van het klimaatbeleid worden op een eerlijke wijze worden verdeeld over de volledige samenleving.
- In samenwerking met diverse partners in de gemeenten en in de regio en met participatie van de verschillende doelgroepen (inwoners, bedrijven, organisaties, industrie, e.a.)
- voorbeeldfunctie van de gemeente voor haar inwoners, organisaties en bedrijven op het grondgebied.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen ook de energieproductie uit hernieuwbare en duurzame energiebronnen stimuleren op het gezamenlijke grondgebied.

CO₂-OPSLAG

Het opnemen van CO₂ uit de lucht door het aanplanten van bossen en aanleggen van moerassen (wat nog voor een veel grotere CO₂-opslag zorgt) dragen bij tot de mitigatiestrategie.

Indien we deze uitstoot zouden moeten compenseren door bosaanplant, dan hebben we **1,7 keer** de gehele oppervlakte van alle 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen nodig.

In het kader van het burgemeestersconvenant, worden de resultaten van het aanleggen van bijkomende bossen of natuurgebieden niet in rekening gebracht voor het behalen van de CO₂-uitstoot reductiedoelstelling van 40% tegen 2030. Dit neemt niet weg dat het aanplanten van bijkomend groen fundamenteel is binnen het klimaatverhaal en dat acties hierrond worden opgenomen in dit plan.

I.5.2 Adaptatie

Een adaptatiebeleid moet gericht zijn op het **vermijden van risico's**, op het realiseren van **opportuniteiten** die samenhangen met klimaatverandering, op het **verhogen van de veerkracht** van kwetsbare mensen en systemen en de **aanpassing** van gebouwen en infrastructuur.

Adaptatie vraagt een sectoroverschrijdende, interregionale aanpak op verschillende niveaus. Adaptatie is geen volledig nieuwe uitdaging. Het vraagt veeleer een uitbreiding van bestaande systemen om bijkomende risico's op te vangen.

Het adaptatieplan gaat uit van volgende principes:

- Adaptatie moet **duurzaam** zijn, waarbij voorzien wordt in de eigen behoeften, zonder de mogelijkheden van toekomstige generaties om in hun behoeften te voorzien in gevaar te brengen.
- Werken in **partnerschap** met alle stakeholders (verschillende overheden, verschillende beleidsdomeinen) rond maatregelen die naast een positief adaptatie-effect, ook andere voordelen hebben, bijvoorbeeld op het vlak van mitigatie, ecologie, en economie.
- Geïntegreerd over de verschillende beleidsdomeinen heen. Instrumenten en maatregelen rond bijvoorbeeld ruimtelijke planning, waterbeleid, infrastructuur, milieu en natuur, ... moeten elkaar versterken met het oog op het behalen van de klimaatdoelstellingen.
-
- Adaptatie moet **flexibel** zijn, waarbij rekening gehouden wordt met de complexiteit en de deels onvoorspelbaarheid van toekomstscenario's.
- Aanbieden van **oplossingen voor specifieke situaties** inclusief de nodige financiering
- Nemen van **no/low regret-maatregelen en win-win-maatregelen** in een gefaseerde aanpak die waardevol blijven grotendeels onafhankelijk van de mate van klimaatverandering: laag-technologische, onderhoudsarme, energiezuinige, eenvoudige systemen.
- Adaptatie moet **kosteneffectief** zijn: de kosten van adaptatie moeten lager zijn dan de voorziene schade die voorkomen wordt, rekening houdende met eventuele onzekerheden.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen vooral inzetten op 4 sporen (wordt verder uitgewerkt in V):

- Duurzame waterbalans
- Aanleggen en in stand houden van blauwgroene netwerken en verhogen van de biodiversiteit
- Klimaatadaptief wonen werken en leven
- Bestrijden van erosie

I.6 Organisatorische en financiële aanpak

I.6.1 Structuren

Op stads- en gemeenteniveau zetten de 13 betrokken steden en gemeenten intern een permanent klimaatteam op waaraan de verschillende diensten actief deelnemen. Het klimaatteam komt minimaal 2 keer per jaar samen. Het werkerrein van dit overleg is de goede uitvoering en opvolging van het klimaatplan. De uitvoering van de maatregelen zelf wordt verdeeld volgens thema over de verschillende stads- en gemeentediensten heen.

Op regionaal niveau werd voor het project 'Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen (2017 t.e.m. 2019)' een stuurgroep opgericht. De stuurgroep is samengesteld uit de projectpartners (SOLVA, Provincie Oost-Vlaanderen en Streekoverleg Zuid-Oost-Vlaanderen), de 13 steden en gemeenten in het project Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen en de 6 steden en gemeenten uit de regio met een bestaand klimaat- of energieplan. De stuurgroep komt minimaal 1 keer per jaar samen. De stuurgroep heeft als doel het adviseren en aansturen van het project en de uitvoering van het regionaal klimaatplan. Voor de uitvoering van concrete acties of campagnes worden geregeld werkgroepen en overlegmomenten georganiseerd op regionaal of provinciaal niveau.

I.6.2 Mensen

Op stads- en gemeenteniveau wordt de duurzaamheidsambtenaar of milieuambtenaar en volgende personen worden belast met de voorbereiding en afwikkeling van bijeenkomsten van het klimaatteam. Deze personen staan ook in voor de coördinatie van de uitvoering van het klimaatplan en de rapportering naar het schepencollege. De verschillende steden en gemeenten met hun interne diensten dragen elk hun verantwoordelijkheid voor de maatregelen die aan hen worden toegekend.

Op regionaal niveau werd er bij aanvang van het project Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen een coördinator aangesteld en een projectteam samengesteld. Dit team bestaat uit medewerkers van de 3 partners, nl. SOLVA, Provincie Oost-Vlaanderen en Streekoverleg Zuid-Oost-Vlaanderen. Dit team staat in voor de goede uitvoering en verloop het goede verloop, de opvolging en uitvoering van en de communicatie over van het project. Het projectteam komt 8 keer per jaar samen.

I.6.3 Middelen

De 13 betrokken steden en gemeenten zetten - naast de bestaande middelen - ook bijkomende middelen in voor de uitvoering van het klimaatbeleid (jaarlijks € 500.000 extra werkingsmiddelen) via een zogenaamd 'klimaatfonds' per gemeente.

De verdeling per stad of gemeente:

De verdeling per stad of gemeente:

Jaarlijkse bijdrage	Klimaatfonds
BRAKEL	30.000
DENDERLEEUV	50.000
ERPE-MERE	40.000
GERAARDSBERGEN	60.000
HAALERT	40.000
HERZELE	40.000
LEDE	40.000
LIERDE	20.000
MAARKEDAL	20.000
RONSE	60.000
SINT-LIEVENS-HOUTEM	30.000
ZOTTEGEM	50.000
ZWALM	20.000
	500.000

Daarnaast worden door de steden en gemeenten bestaande middelen ingezet voor klimaatgerelateerde maatregelen (jaarlijks ongeveer € 22.000.000, zowel investerings- als werkingsmiddelen) of worden er in het bestaande beleid andere accenten gelegd zonder financiële gevolgen. De budgettaire vertaling van de acties gebeurt in elke stad of gemeente via de meerjarenbegroting en de jaarlijkse beleidsnota's.

Ook de Provincie Oost-Vlaanderen, streekintercommunale SOLVA en Streekoverleg Zuid-Oost-Vlaanderen zetten middelen en mensen in om de regionale klimaatdoelstellingen te helpen realiseren. Ze doen dit onder meer via het project Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen voor een bedrag van €130.000 per jaar (werkingsmiddelen en personeelskost) en dit voor een periode van 3 jaar. De 13 steden en gemeenten engageerden zich ook in dit project met een bijdrage van elk €4.000 per jaar voor een periode van 3 jaar.

1.6.4 Instrumenten

De 13 betrokken steden en gemeenten zetten diverse juridische (vb. (bouw)vergunningen, verordeningen), financieel-economische (vb. subsidies, premies, groepsaankopen), ruimtelijke (vb. ruimtelijke uitvoeringsplannen) en informatie- en communicatiebeleidsinstrumenten (vb. campagnes) in. Er is ook specifiek aandacht voor burgerparticipatie: zowel bij de opmaak van het klimaatplan als bij de uitvoering ervan.

Bestaande instrumenten zullen gescreend worden in het licht van het behalen van de klimaatdoelstellingen aan de hand van een klimaattoets.

1.6.5 Monitoring en opvolging

In het kader van het Burgemeestersconvenant dienen de 13 betrokken steden en gemeenten regelmatig - elke twee jaar na indiening van het klimaatplan -

implementatieverslagen te publiceren waarin de mate van implementatie van het actieplan en de tussentijdse resultaten staan vermeld.⁸

Het projectteam Klimaatgezonder Zuid-Oost-Vlaanderen ondersteunt en faciliteert de gemeenten in de uitvoering en/of voorbereiding van de acties. Naast het inzetten van de eigen expertise, zoekt het projectteam partners en experts die in samenspraak met de steden en gemeenten ook specifieke acties en maatregelen kunnen uitvoeren of die kunnen ondersteunen bij de uitvoering op het grondgebied Zuid-Oost-Vlaanderen. Synergiën met bestaande projecten worden gezocht, zodat dit de uitvoering kan versnellen en professionaliseren.

Het projectteam monitort de globale resultaten, bewaakt de timing en de uitvoering van de maatregelen en reikt de steden en gemeenten handvaten om de implementatie van het actieplan in kaart te brengen.

Het projectteam onderzoekt mogelijke subsidie- en financieringskanalen voor de financiële ondersteuning van de uitvoering van de maatregelen.

⁸ Iedere 2 jaar over uitvoering actieplan, iedere 4 jaar update nulmeting

II. CO₂-NULMETING (BASELINE EMISSION INVENTORY)

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. Deze nulmeting brengt het energieverbruik en de hiermee gepaard gaande uitstoot van CO₂ in kaart voor het referentiejaar 2011.⁹ Jaarlijks worden de gegevens voor een volgend jaar ter beschikking gesteld door de Vlaamse Overheid. Deze gegevens dienen aangevuld en eventueel aangepast te worden door de gemeenten.

Deze nulmeting is gemaakt op basis van cijfers beschikbaar op 06/07/2017.

Deze nulmeting geeft een beeld van de energiegerelateerde uitstoot, uitgedrukt in ton CO₂¹⁰:

- directe CO₂-emissies gerelateerd aan het **verbruik van brandstof** op het grondgebied van de steden en gemeenten in gebouwen, toestellen/voorzieningen/industriële installaties en door transport;
- (in)directe CO₂-emissies door de **productie van elektriciteit, warmte of koude** die wordt verbruikt in de steden en gemeenten (ongeacht de locatie van productie).

De uitstoot wordt sector per sector overlopen en dit voor de 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen samen (zie 0). De nulmetingen voor de individuele steden en gemeenten zijn bijgevoegd als bijlage (Bijlagen 4 tot 17).

⁹ Achtergrondinformatie bij deze nulmeting kan gevonden worden in de 'Handleiding – Ondersteuning Burgemeestersconvenant – Deel 1 Baseline Emission Inventory' E. Meynaert et al, 2014; Studie door VITO i.o.v. LNE. <http://www.burgemeestersconvenant.be/>.

Meer informatie rond de emissiefactoren (voor de omrekening van het energiegebruik naar de bijhorende CO₂-uitstoot) in bijlage 2 voor de omrekening van het energiegebruik naar de bijhorende CO₂ uitstoot.

¹⁰ Wat meten we niet? Niet-energiegebonden CO₂-uitstoot en de uitstoot van andere broeikasgassen zoals lachgas en methaan of roet en sterke fluorgassen. Ook de uitstoot op autosnelwegen, spoorwegen, waterwegen en door ETS-bedrijven (die onder het Europees Emissiehandelssysteem vallen) werden niet mee opgenomen in deze meting gezien deze Vlaamse en Europese bevoegdheid zijn. ETS-bedrijven in deze regio zijn Rendac (Denderleeuw) en Associated Weavers en Utexbel (Ronse). Inex (Sint-Lievens-Houtem) was op moment van de nulmeting nog een ETS-bedrijf, maar na 2012 niet meer, omwille van aanzienlijke CO₂-uitstoot besparingen. Zij worden daarom ook na 2012 uit deze meting gehouden.

II.1.1 De energiegerelateerde CO₂-uitstoot van de steden en gemeenten in 2011

De totale CO₂-uitstoot van de 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen in 2011 was gelijk aan **857,3 kton CO₂** (857.265 ton CO₂) of 3,9 ton CO₂ per inwoner.

II.1.1 De 13 steden en gemeenten samen

In Tabel 1 wordt de verdeling gegeven van zowel het energieverbruik als de broeikasgasemissies (in ton CO₂) per sector voor de 13 steden en gemeenten en de provincie Oost-Vlaanderen. De sectoren zijn: huishoudens, tertiair, landbouw, industrie, transport en de eigen steden en gemeenten (dit is de uitstoot van de stads- en gemeentebesturen).

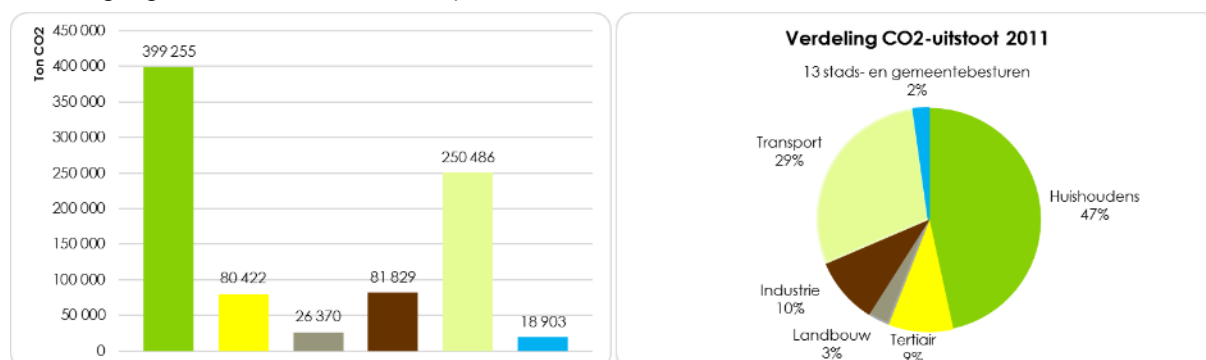
In vergelijking met de provincie Oost-Vlaanderen in haar geheel is het opvallend dat het aandeel van de uitstoot ten gevolge van energieverbruik bij de huishoudens opmerkelijk groter is en de uitstoot van de bedrijven in de drie sectoren (landbouw, industrie, tertiair) opmerkelijk kleiner. Dit is het gevolg van een beperktere aanwezigheid van bedrijvigheid. De uitstoot ten gevolge van transport ligt iets hoger dan het Oost-Vlaamse gemiddelde, wellicht te verklaren door dat het openbaar transportnet minder dicht is, de afstanden groter en het heuvelend landschap.

Tabel 1: Het verbruik en de uitstoot in ton CO₂ per sector in 2011 en in vergelijking met de provincie Oost-Vlaanderen– Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de 13 steden en gemeenten + Klimaatplan Provincie Oost-Vlaanderen

Sector	13 steden en gemeenten				Provincie Oost-Vlaanderen			
	Verbruik (MWh)		Emissies (Ton CO ₂)		Verbruik (MWh)		Emissies (Ton CO ₂)	
Huishoudens	1 903 037	49%	399 255	47%	11 426 035	37%	2 274 330	34%
Tertiair	397 048	10%	80 422	9%	5 529 474	18%	1 129 636	17%
Landbouw	108 973	3%	26 370	3%	1 486 885	5%	344 886	5%
Industrie	397 711	10%	81 829	10%	5 064 656	16%	1 041 003	16%
Transport	990 567	25%	250 486	29%	7 205 568	23%	1 823 442	28%
13 stads- en gemeentebesturen	92 205	2%	18 903	2%	-		-	
TOTAAL	3 889 541		857 265		30 712 618		6 613 298	

In de verdeling van zowel het verbruik (uitgedrukt in MWh) als de uitstoot (uitgedrukt in ton CO₂) neemt de sector huishoudens door gebouwenverwarming, sanitair warm water en elektriciteitsverbruik het grootste aandeel in CO₂-uitstoot voor zijn rekening (47%). Vervolgens is het grootste aandeel voor de transportsector (zonder autosnelwegen) (29%). De sector industrie neemt het derde grootste aandeel voor zijn rekening (10%), gevolgd door de tertiaire sector met een aandeel van 9%. De uitstoot van de landbouwsector en van de stads- en gemeentebesturen nemen een aandeel in van respectievelijk 3% en 2%.

Grafiek 3: De CO₂-uitstoot per sector in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 geeft een overzicht van de energie gerelateerde CO₂-uitstoot per sector.



Grafiek 3: De CO₂-uitstoot per sector in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

In Tabel 2 wordt het energieverbruik per energiedrager en per sector weergegeven. We onderscheiden elektriciteit, warmte (vb. product uit warmtekrachtkoppelingsinstallaties), fossiele en hernieuwbare brandstoffen.

Tabel 2: Het verbruik per energiedrager en per sector in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de 13 gemeenten en steden

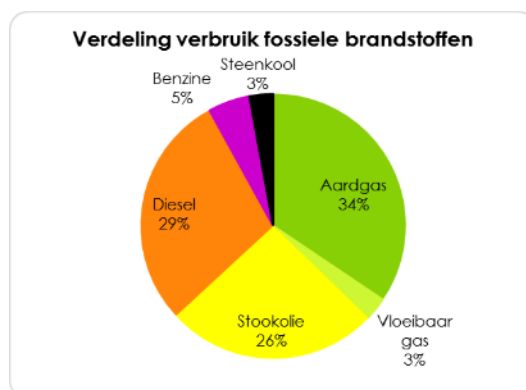
Totaal (MWh)	Elektriciteit	Warmte	Fossiel	Hernieuwbaar	Totaal
Huishoudens	432 839	0	1 306 627	163 571	1 903 037
Tertiair	196 755	1 963	192 403	5 928	397 048
Landbouw	12 796	0	96 177	0	108 973
Industrie	198 667	0	194 345	4 700	397 711
Transport	18	0	948 374	42 176	990 567
13 stads- en gemeentebesturen	32 278	0	59 654	273	92 205
TOTAAL	873 352	1 963	2 797 579	216 648	3 889 541
	22%	0,05%	72%	5,55%	

Het totale energieverbruik is gelijk aan 3.889.541 MWh. 5,55% hiervan is hernieuwbare energie afkomstig van hernieuwbare brandstoffen (verbranding van hout, plantaardige oliën en overige biomassa en het gebruik van biobrandstoffen bij transport) en hernieuwbare warmte uit zonneboilers en warmtepompen. Fossiele brandstoffen zijn o.a. gas, stookolie, steenkool, vloeibaar gas, maar ook benzine en diesel. Warmte is de lokaal geproduceerde warmte aan door 2 warmtekrachtkoppelingsinstallaties in de tertiaire sector¹¹.

Grafiek 4 die de verdeling weergeeft van de fossiele brandstoffen, toont dat aardgas de meest gebruikte brandstof is (34%). Op de tweede plaats komt diesel met een aandeel van 29%, met daarna stookolie (26%).

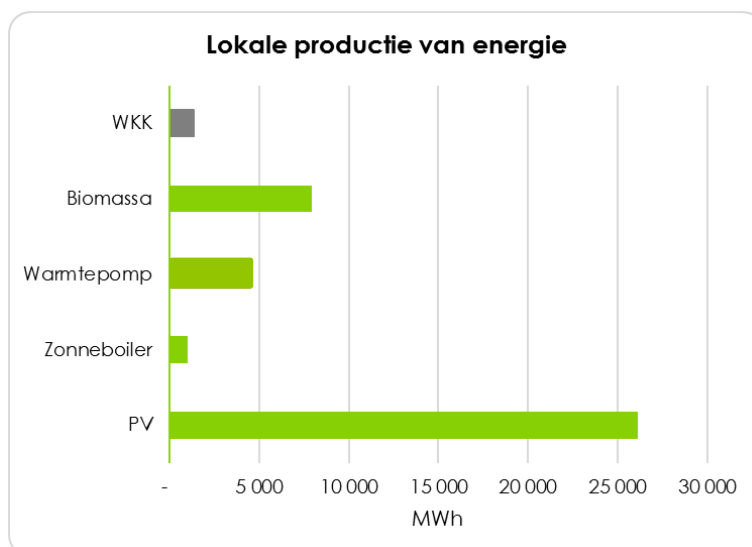
Er wordt nog steeds steenkool gebruikt (3%). Hierbij wordt 0,35 ton CO₂/MWh uitgestoten, wat veel hoger ligt dan de uitstoot door het gebruik van aardgas (0,20 ton CO₂/MWh) of stookolie (0,27 ton CO₂/MWh). Dit komt onder andere door de lagere efficiëntie van installaties op steenkool. Diesel wordt 5,8 keer vaker gebruikt dan benzine.

¹¹ Eén warmtekrachtkoppelingsinstallatie in Zottegem in het AZ Sint-Elisabeth op aardgas (300 kW) en één in Maarkedal bij het bedrijf De Rouck & Co (5,3 kW) eveneens op aardgas.



Grafiek 4: Verdeling verbruik fossiele brandstoffen – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de steden en gemeenten

Van de in de 13 steden en gemeenten verbruikte energie uit Tabel 2 wordt een deel lokaal **geproduceerd** (via installaties < 20MW), al dan niet uit hernieuwbare bronnen: 1,1% van het totale energieverbruik wordt lokaal geproduceerd met zonnepanelen (26.109 MWh), zonneboilers (1.008 MWh), warmtepompen (4.500 MWh), houtverbranding uit lokaal bos voor verwarming (7.918 MWh) en warmtekrachtkoppeling (3.337 MWh). De totale lokale energieproductie bedraagt 42.872 MWh.



Grafiek 5: De lokale productie van energie in 2011 (groen = hernieuwbaar)- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Op basis van emissiefactoren zijn de verbruiken omgezet in een bepaalde CO₂-uitstoot. De emissiefactor voor elektriciteit is gebaseerd op de netto elektriciteitsproductie van België in het jaar 2011¹² aangepast aan de lokale situatie hier in de 13 steden en gemeenten. Voor het verbruik van hernieuwbare energie wordt aangenomen dat de CO₂-uitstoot nul is. In

¹² De nationale emissiefactor voor elektriciteit is aangepast naar een lokale emissiefactor rekening houdend met de hoeveelheid lokaal geproduceerde groene stroom: als de hoeveelheid geproduceerde groene stroom toeneemt, daalt de emissiefactor en dus de uitstoot voor eenzelfde hoeveelheid afgenomen stroom.

Tabel 3 wordt de verdeling van de CO₂-uitstoot per energiedrager en per sector weergegeven.

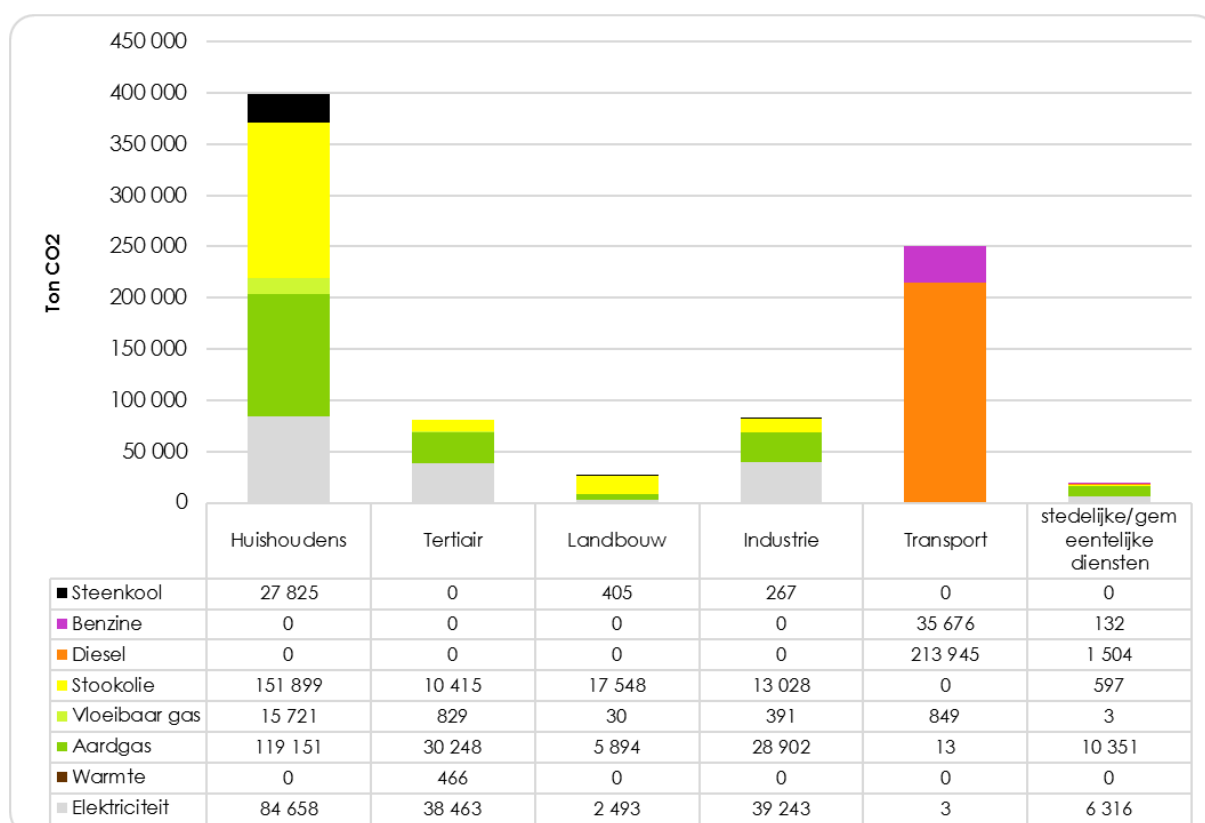
Tabel 3: De uitstoot per energiedrager per sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de gemeenten en steden

Totaal (Ton CO ₂)	Elektriciteit	Warmte	Fossiel	Totaal
Huishoudens	84 658	0	314 597	399 255
Tertiair	38 463	466	41 492	80 422
Landbouw	2 493	0	23 877	26 370
Industrie	39 243	0	42 587	81 829
Transport	3	0	250 483	250 486
Gemeentebestuur	6 316	0	12 587	18 903
TOTAAL	171 177	466	685 622	857 265
	19,9%	0,1%	80%	

De totale CO₂-uitstoot bedraagt 857.265 ton CO₂. 80% is afkomstig uit de rechtstreekse verbranding van fossiele brandstoffen voor warmte of transport, 19,9% is afkomstig van het elektriciteitsverbruik en de daarbij horende CO₂-uitstoot. De overige 0,1% wordt uitgestoten door de inzet van WKK's (warmtekrachtkoppeling) op aardgas.

Een gedetailleerde overzicht van de CO₂-emissies wordt, in functie van de brandstof, weergegeven in Grafiek 6. Opvallend zijn hier het grote aandeel van steenkool en stookolie bij de sector huishoudens, het grote aandeel van stookolie bij de sector landbouw en het aandeel van stookolie in de tertiaire sector en in de sector industrie. Let wel op: deze cijfers zijn inschattingen uit het VITO-model, de reële verbruiken zijn niet gekend¹³.

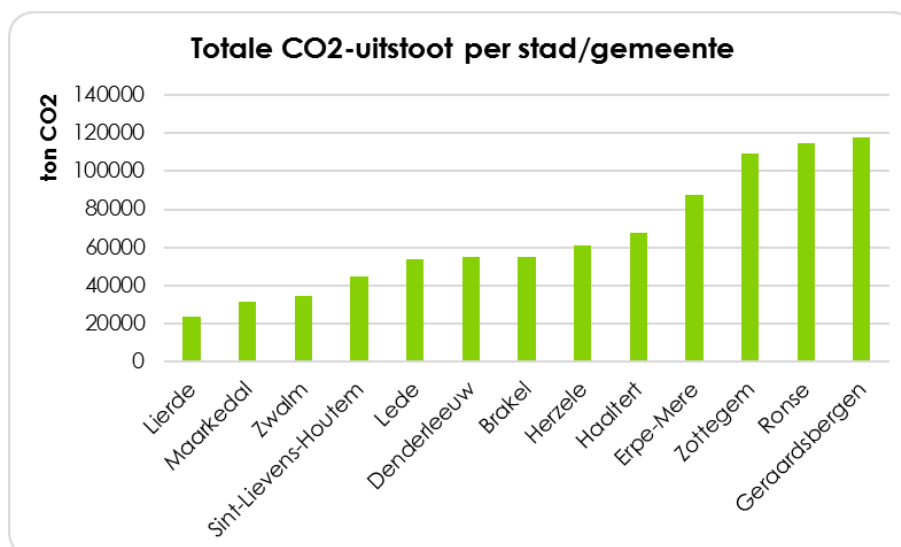
¹³ Enkel de verbruiken van aardgas en elektriciteit zijn exact gekend per sector. Voor de andere brandstoffen zijn inschattingen gebeurd.



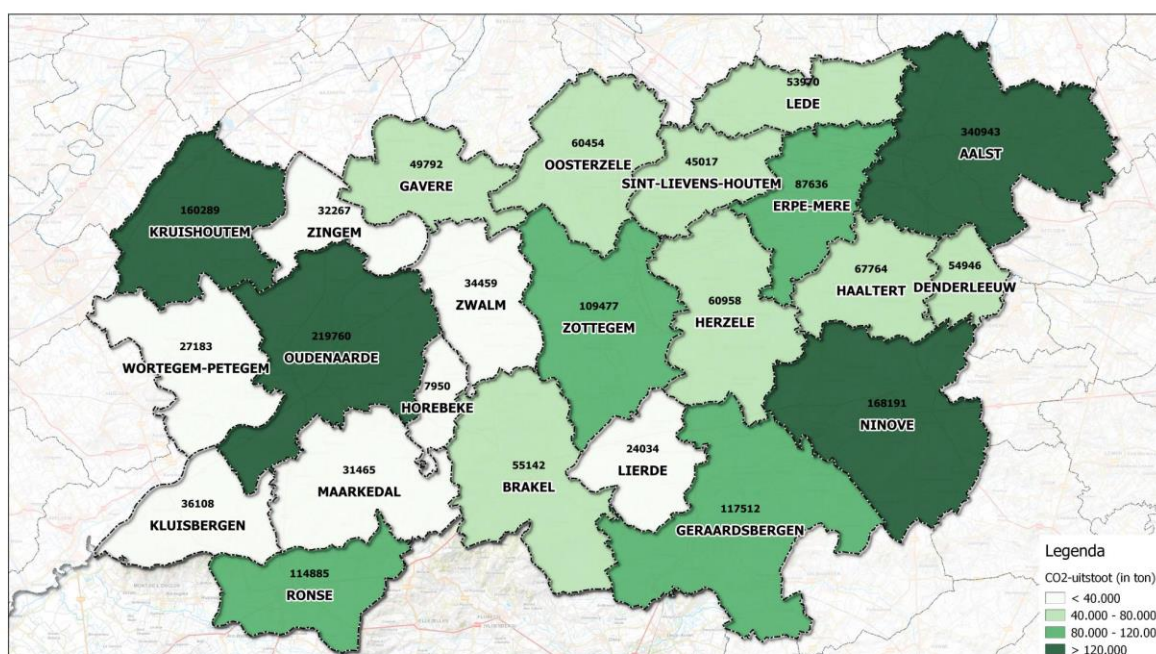
Grafiek 6: De uitstoot per brandstof per sector – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017+ cijfers van de gemeenten en steden

II.1.2 De 13 steden en gemeenten vergeleken

In Grafiek 7 wordt de CO₂-uitstoot voor de 13 betrokken steden en gemeenten per stad of gemeente weergegeven in volgorde van grootte van de uitstoot.



Grafiek 7: Overzicht van totale CO₂-uitstoot per stad/gemeente voor de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen



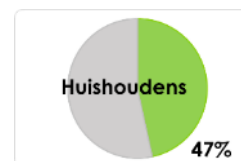
Kaart 6: Overzicht van totale CO₂-uitstoot per stad/gemeente voor de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen

De grootte van de uitstoot zegt niets over hoe goed of slecht een gemeente presteert op vlak van klimaatbeleid. De uitstoot is afhankelijk van veel factoren, waaronder de aanwezigheid van industrie en andere voorzieningen, de aanwezige bebouwing, de centrumfunctie, e.a.

II.2 De uitstoot uitgesplitst per sector

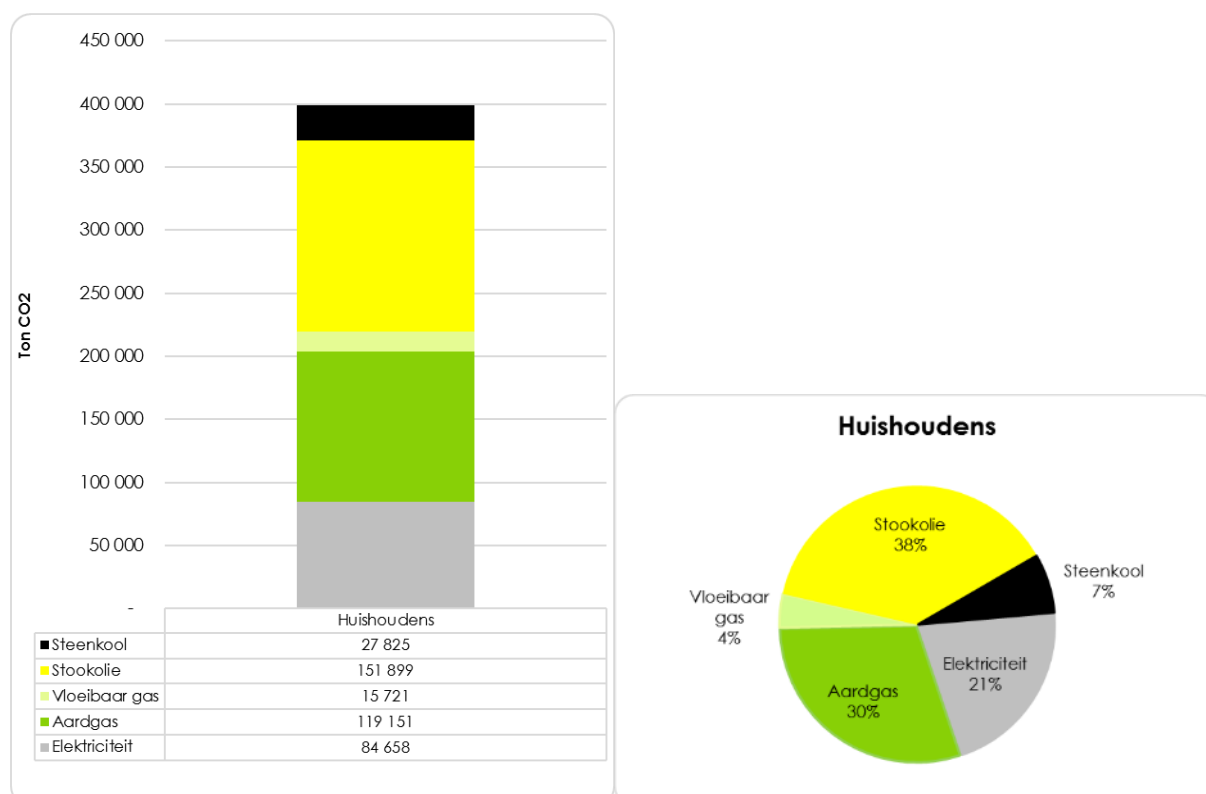
II.2.1 Huishoudens

Sector huishoudens: Uitstoot van **399,3 kton CO₂** (399.255 ton CO₂) in 2011.



De sector huishoudens omvat het brandstofverbruik en het elektriciteitsverbruik in de woningen voor ruimteverwarming, sanitair warm water, apparaten en verlichting. 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 8 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de huishoudens. Het grootste aandeel van de uitstoot door de huishoudens is te wijten aan het verbruik van stookolie (38%). Bijna een derde van de uitstoot is te wijten aan het verbruik van aardgas (30%) en een vijfde aan het verbruik van elektriciteit (21%). Ook steenkool (7%) en vloeibaar gas (4%) worden door de huishoudens verbruikt.

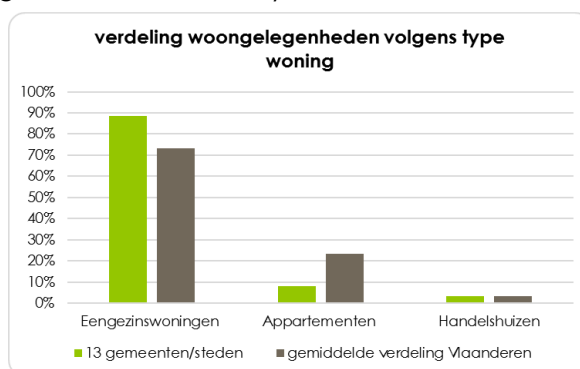


Grafiek 8: De uitstoot per energiedrager voor huishoudens in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

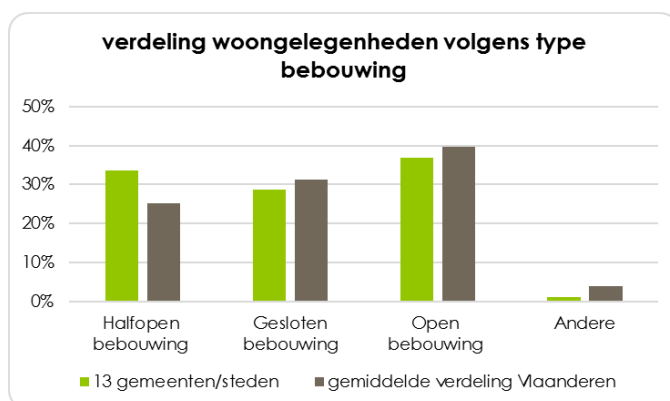
In 2011 woonden er 91.079 huishoudens in de 13 steden en gemeenten. Een analyse van de woonsituatie in deze steden en gemeenten in vergelijking met Vlaanderen¹⁴, geeft ons de volgende inzichten.

De steden en gemeenten hebben gemiddeld gezien:

- opmerkelijk meer eengezinswoningen en minder appartementen in vergelijking met het gemiddelde in Vlaanderen (zie Grafiek 9) (respectievelijk 89% en 8% in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 73% en 23%)
- minder open bebouwing en ook minder gesloten bebouwing in vergelijking met het gemiddelde in Vlaanderen (zie Grafiek 10) (respectievelijk 37% en 29% in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 40% en 31%), en dus meer halfopen bebouwing
- relatief minder woningen van na 1946 (zie Grafiek 11) en relatief meer oude woningen van voor 1918 (respectievelijk 49% en 14% in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 55% en 9%)
- een bevolking met een gemiddeld inkomen
- minder sociale huisvesting (3% in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 4%)
- opvallend minder woningen met centrale verwarming of airco (61% in vergelijking met het Vlaamse gemiddelde van 71%)

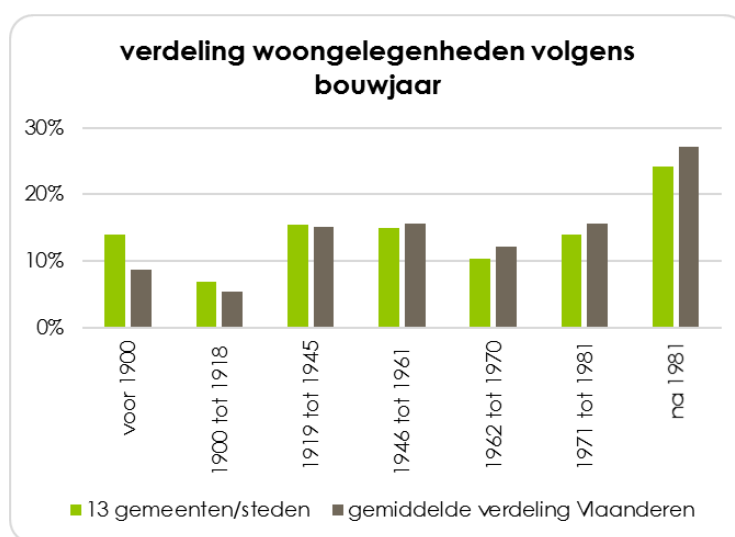


Grafiek 9: De verdeling van de woonegelegenheden per type woning voor de steden en gemeenten en Vlaanderen vergeleken 2011 – Bron: FOD Economie, KMO, middenstand en energie, Kadastrale statistiek van het gebouwenpark



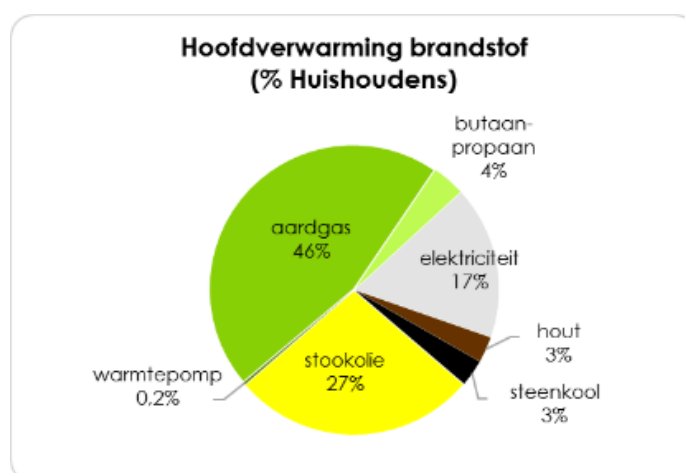
Grafiek 10: De verdeling van de woonegelegenheden per type bebouwing voor de steden en gemeenten en Vlaanderen vergeleken 2011 – Bron: FOD Economie, KMO, middenstand en energie, Kadastrale statistiek van het gebouwenpark

¹⁴ Bron: FOD Economie, KMO, middenstand en energie, Kadastrale statistiek van het gebouwenpark



Grafiek 11: De verdeling van de woongelegenheden volgens bouwjaar voor de steden en gemeenten en Vlaanderen vergeleken 2011 – Bron: FOD Economie, KMO, middenstand en energie, Kadastrale statistiek van het gebouwenpark

Grafiek 12 geeft de verdeling per brandstof voor de hoofdverwarming weer, uitgedrukt in aantal huishoudens.



Grafiek 12: Verdeling van brandstofgebruik voor verwarming huishoudens in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

- Het grootste deel van de huishoudens heeft een **hoofdverwarming** op aardgas (46%) of stookolie (27%). Toch verwarmt 17% gezinnen de woning op elektriciteit¹⁵, wat vanuit energetisch oogpunt veel minder efficiënt is doordat het rendement van elektriciteitscentrales op fossiele brandstof veel lager is dan een condenserende verwarmingsketel.
- Geschat wordt dat 3% van de gezinnen in 2011 hout gebruikte voor de hoofdverwarming en 3% verwarmde op steenkool. Voor de bepaling van de totale hoeveelheid hout (biomassa) in het energieverbruik (Tabel 4) wordt er ook rekening gehouden met het hout dat wordt ingezet als bijverwarming, dus aanvullend bij vb.

¹⁵ Warmtepompen niet meegerekend, deze vallen onder een andere categorie (0,2%).

een aanwezige centrale verwarming. Verwarmingsinstallaties met vaste brandstoffen zijn vaak nog inefficiënt en zorgen voor luchtverontreiniging.

Tabel 4 toont het verbruik en de uitstoot per energiedrager. Biomassa (hout) en hernieuwbare energie nemen een aandeel in van 9,4%, in het verbruik.

Tabel 4: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor huishoudens in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Huishoudens	MWh	ton CO ₂
Elektriciteit	432 839	84 658
Aardgas	589 859	119 151
Vloeibaar gas	69 255	15 721
Stookolie	568 910	151 899
Steenkool	78 603	27 825
Overige biomassa	158 363	
Zonne-/ thermische energie	994	
Geo-thermische energie	4 214	
Totaal	1 903 037	399 255

- In 2011 waren er 636 zonneboilers en 221 warmtepompen geïnstalleerd bij de huishoudens (goed voor een gemiddelde productie van 0,37 MWh/m²/jaar). 0,8% van de huishoudens heeft een zonneboiler en 0,3% van de huishoudens heeft een warmtepomp.
- In 2011 hadden 8,6% van de huishoudens in de steden en gemeenten een fotovoltaïsche installatie (zonnepanelen) geïnstalleerd (28.959 kW of 7.250-tal installaties)¹⁶.

De grootste uitdagingen binnen de sector van de huishoudens is het terugdringen van de verbranding van steenkool en stookolie én de verwarming op elektriciteit aan de hand van accumulatiekachels.

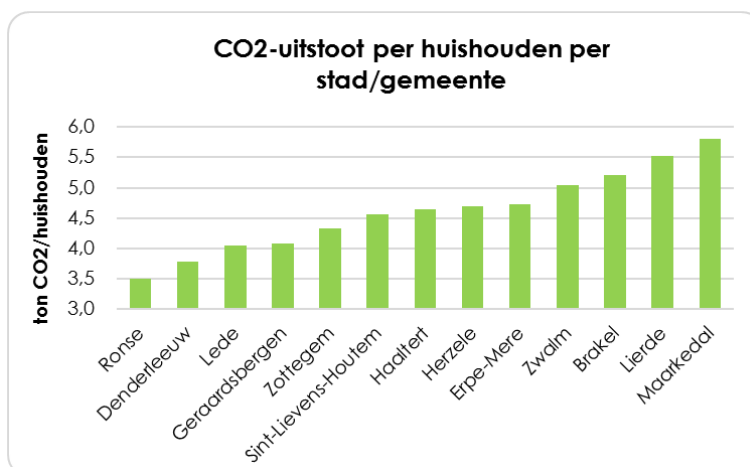
CIJFERS PER STAD EN GEMEENTE

Grafiek 13 toont de uitstoot van de huishoudens voor de 13 betrokken steden en gemeenten. Deze uitstoot is uitgedrukt in ton CO₂ per huishouden om vergelijking mogelijk te maken. De huishoudens in Ronse hebben de laagste uitstoot (3,5 ton CO₂ per huishouden), de huishoudens in Maarkedal hebben een gemiddelde jaarlijkse uitstoot van 5,8 ton CO₂.).

De gemiddelde uitstoot per Oost-Vlaams huishouden bedroeg in 2011 **3,7 ton CO₂**. De uitstoot van de huishoudens in deze regio is dus hoog.

Over het algemeen kan vastgesteld worden dat het energie verbruik per woning het laagst is in de meest verstedelijkte gebieden. Hier zijn meer rijwoningen, kleinere woningen en appartementen.

¹⁶ Bron: Website VREG



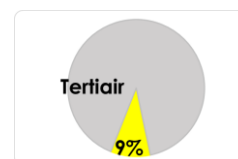
Grafiek 13: De uitstoot van de woningen per huishouden in 2011 voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Het energieverbruik is zeer verschillend voor de verschillende gemeenten. De uitstoot ten gevolge van energieverbruik bij de huishoudens is groot in vergelijking met de gemiddelde uitstoot in de provincie.

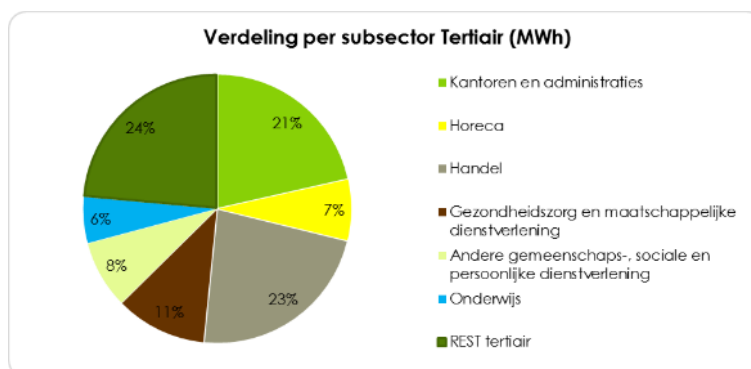
De grootste uitdaging hier is het energetisch renoveren van de alleenstaande woningen met een groot verbruik, voor zover zij nog in goede staat zijn en goed gelegen zijn.

II.2.2 Tertiair

Tertiaire sector: Uitstoot van **80,4 kton CO₂** (80.422 ton CO₂) in 2011.



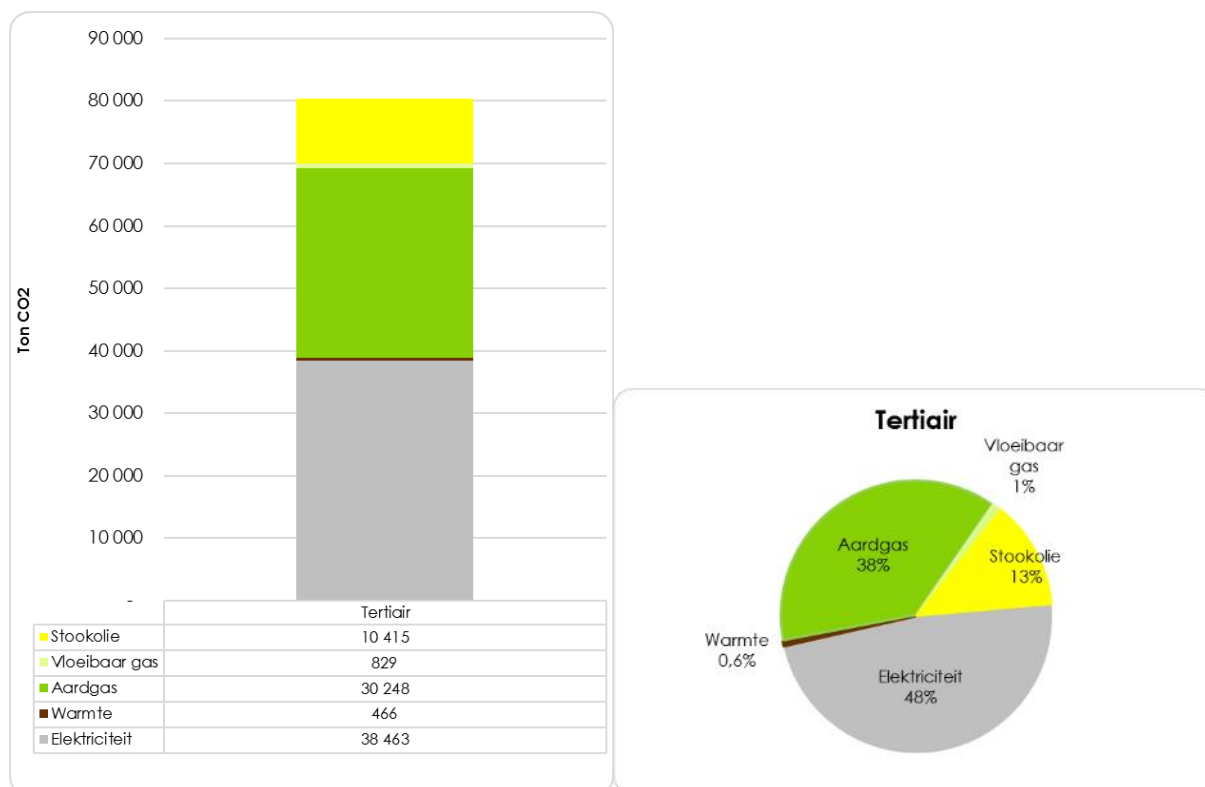
De tertiaire sector omvat het brandstofverbruik, het elektriciteitsverbruik en de warmteaankopen in de volgende subsectoren: 'kantoren en administraties', 'horeca', 'handel', 'gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening', 'andere gemeenschaps-, sociale en persoonlijke dienstverlening' en 'onderwijs'. Het aandeel van elk van deze sectoren wordt weergegeven in Grafiek 14.



Grafiek 14: Verdeling van het energieverbruik in MWh per subsector van de tertiaire sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

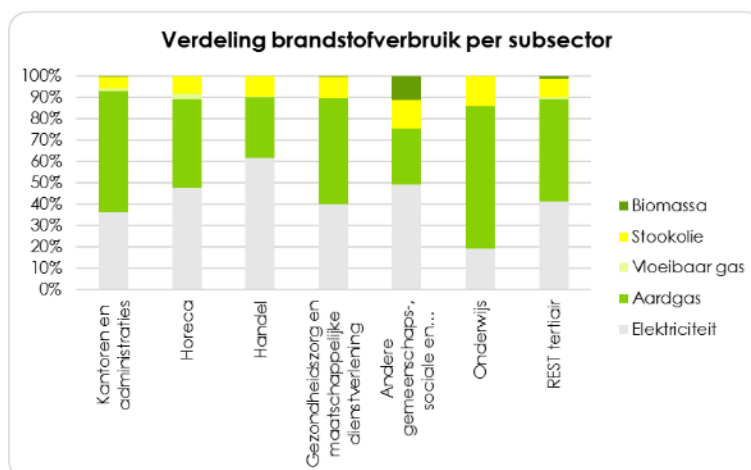
De subsector 'Handel' is goed voor 23% van het verbruik, 'Kantoren en administraties' voor 21%. De subsector 'Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening' verbruikt een aandeel van 11%, 'Andere gemeenschaps-, sociale en persoonlijke dienstverlening' staat in voor 8% en 'Horeca' 7% van het totaalverbruik van de tertiaire sector. Het laagste aandeel wordt ingenomen door 'Onderwijs' (6%). In de sector 'REST tertiair' zitten een aantal instellingen die omwille van privacy-redenen niet kunnen worden toegekend aan een aparte subsector.

Grafiek 15 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de tertiaire sector. 48% van de uitstoot is het gevolg van elektriciteitsverbruik, het overige deel is het gevolg van het brandstofverbruik (waaronder aardgas 38%, stookolie 13%, vloeibaar gas 1% en warmte 0,6%).



Grafiek 15: De uitstoot per energiedrager voor tertiaire sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Grafiek 16 toont dat de subsector 'Handel' het grootste relatieve aandeel aan elektriciteit verbruikt. Dit is te verklaren door het gebruik van verlichting, computers en koeling. Bij de andere sectoren wordt ook relatief veel gebruik gemaakt van energie voor verwarming. Om te besparen op elektriciteitsverbruik, moet men inzetten op energie-efficiëntie van verlichting, installaties en voorzieningen. Bij besparing op energie voor verwarming dient men in te zetten op isoleren van de gebouwschil en het vervangen van verwarmingsinstallaties.



Grafiek 16: Verdeling van het brandstofaandeel per subsector¹⁷

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: Nulmeting (2011) VITO 2017

Tertiair	MWh	ton CO ₂
Elektriciteit	196 755	38 463
Warmte/koude	1 963	466
Aardgas	149 743	30 248
Vloeibaar gas	3 654	829
Stookolie	39 006	10 415
Overige biomassa	5 627	
Zonne-/ thermische energie	14	
Geo-thermische energie	286	
Totaal	397 048	80 422

In 2011 werden er slechts 9 zonneboilers en 15 warmtepompen gebruikt door de tertiaire sector.¹⁸

¹⁷ Op deze figuur is warmte niet te zien, aangezien niet geweten is onder welke subsector deze valt.

¹⁸ Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen warmtepompen en zonneboilers bij tertiair, landbouw en industrie. Deze worden allemaal bij tertiair in rekening gebracht.

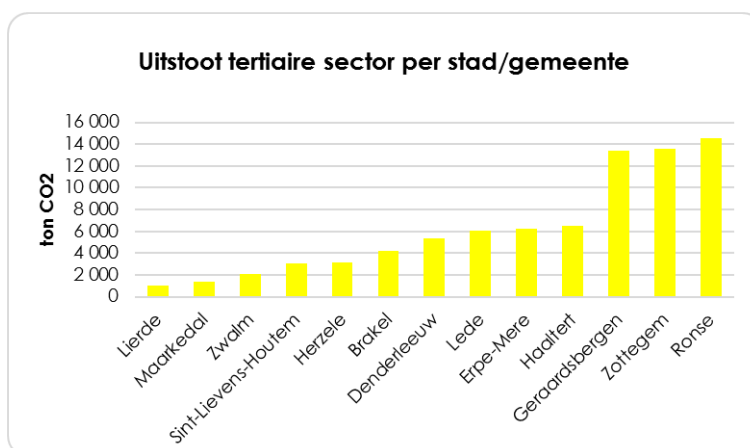
In 2011 was er voor 14.484 kW aan niet-particuliere fotovoltaïsche installaties (zonnepanelen, vermogen > 10kW) geïnstalleerd in de 13 steden en gemeenten.¹⁹

In 2011 waren er slechts twee warmtekrachtkoppelinginstallaties (WKK's) aanwezig in de 13 betrokken steden en gemeenten:

- Een WKK in de gemeente Maarkedal, werkend op aardgas met een elektrisch vermogen van 5,30 kW
- Een WKK in de stad Zottegem, werkend op aardgas met een elektrisch vermogen van 300 kW

CIJFERS PER STAD/GEMEENTE

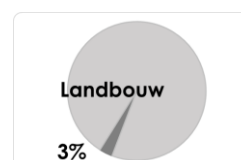
Grafiek 17 toont de uitstoot van de tertiaire sector voor de 13 betrokken steden en gemeenten. De steden hebben een veel grotere uitstoot omdat zich hier ook de meeste diensten en voorzieningen bevinden.



Grafiek 17: De uitstoot van de tertiaire sector voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017²⁰

II.2.3 Landbouw

Landbouw sector: Uitstoot van **26,4 kton CO₂** (26.370 ton CO₂) in 2011.



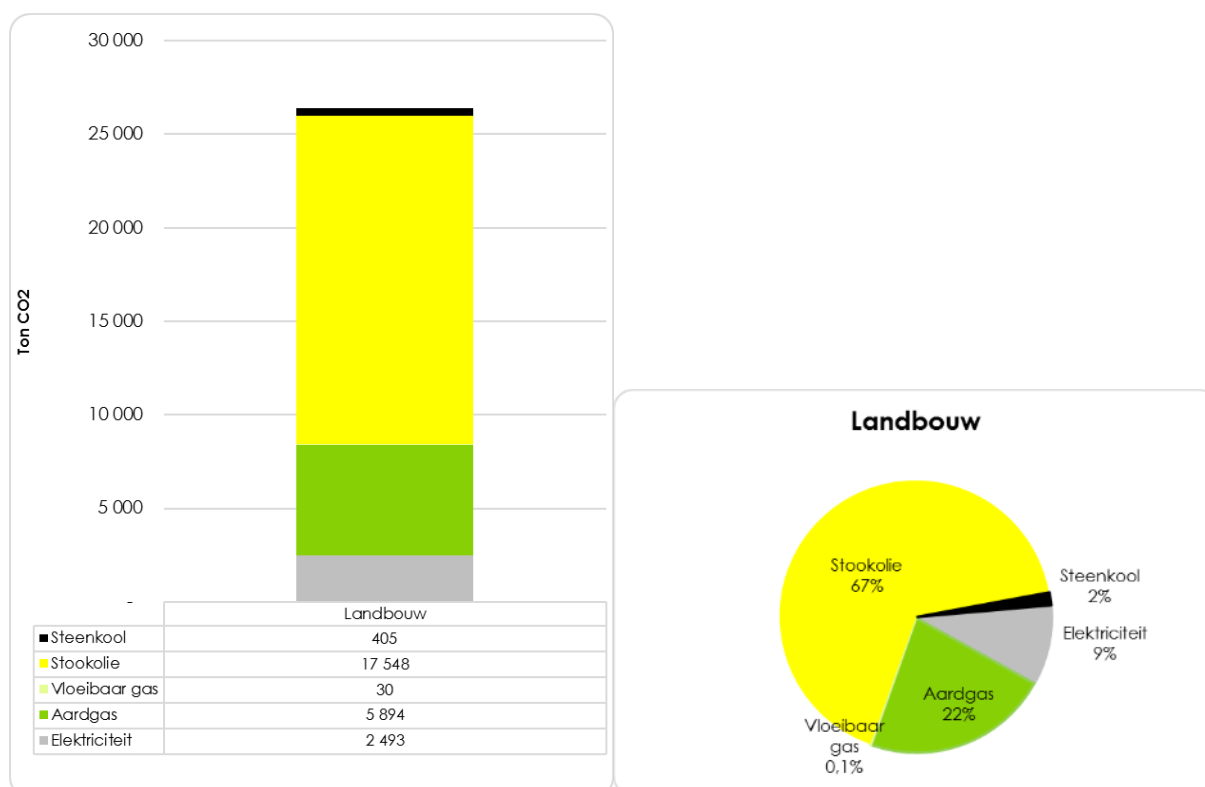
In deze nulmeting wordt de energiegerelateerde uitstoot van het brandstofverbruik en het elektriciteitsverbruik door de landbouwsector in beeld gebracht. Daarnaast kent de

¹⁹ Bron: Website VREG

²⁰ De cijfers zeggen iets over de grootte van de tertiaire sector per stad of gemeente, maar vertellen niets over de uitstoot per bedrijf.

landbouw ook belangrijke niet-energiegerelateerde broeikasgasemissies door de veeteelt (CH₄ door de vertering en mestopslag en N₂O vanuit de mestopslag en de bodem). Deze uitstoot werd echter niet meegenomen in de CO₂ nulmeting.

Grafiek 18 toont de verdeling van de energiegerelateerde uitstoot per energiedrager voor de landbouw sector. Het stookolieverbruik zorgt voor de grootste uitstoot (67%), gevolgd door aardgas (22%), elektriciteit (9%), steenkool (2%) en vloeibaar gas (0,1%).



Grafiek 18: Verdeling van de CO₂-uitstoot per energiedrager voor de landbouwsector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Tabel 6 toont het verbruik en de uitstoot per energiedrager.

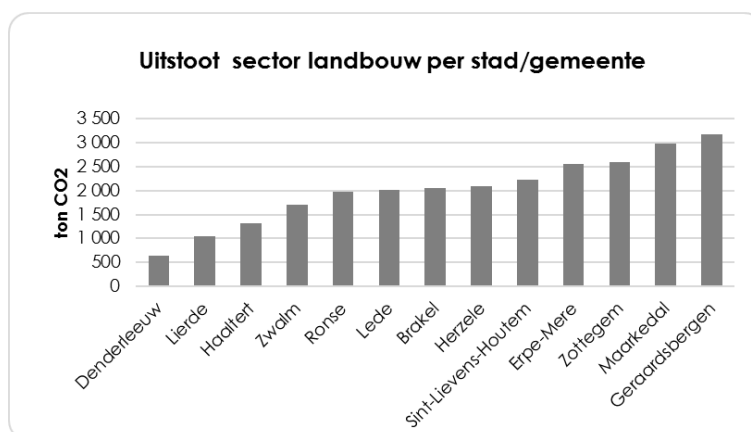
Tabel 6: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor landbouw in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Landbouw	MWh	ton CO ₂
Elektriciteit	12 796	2 493
Aardgas	29 179	5 894
Vloeibaar gas	134	30
Stookolie	65 722	17 548
Steenkool	1 143	405
Overige biomassa		
Totaal	108 973	26 370

- Er worden geen warmtepompen en zonneboilers weergegeven in Tabel 6 omdat deze in de berekening volledig werden toegewezen aan de tertiaire sector.
- In 2011 waren er geen warmtekrachtkoppelinginstallaties (WKK's) op de landbouwbedrijven in de 13 gemeenten en steden.

CIJFERS PER STAD/GEMEENTE

Grafiek 17 toont de uitstoot van de sector landbouw voor de 13 betrokken steden en gemeenten.



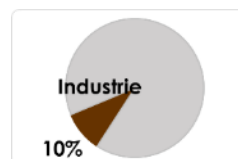
Grafiek 19: De uitstoot van de tertiaire sector voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017²¹

Een verklaring kan niet gezocht worden in de tewerkstellingsgraad binnen deze sector. Eerder moet deze worden gezocht in de teeltkeuzen van de aanwezige landbouwers (energie-intensieve teelten zoals melkveeteelt, warme teelten versus energie-extensieve teelten).

²¹ De cijfers zeggen iets over hoeveel uitstoot de landbouw met zich mee brengt, maar niets over de uitstoot per landbouwbedrijf.

II.2.4 Industrie

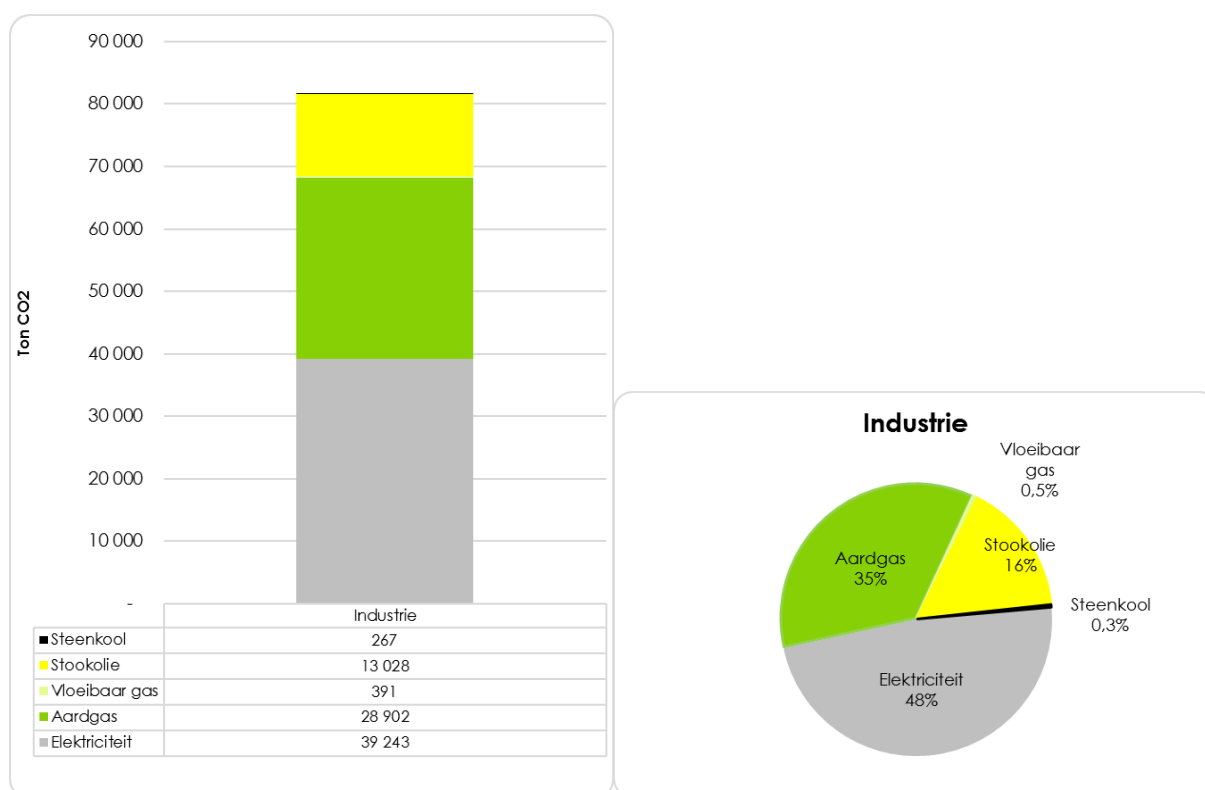
Sector Industrie: Uitstoot van **81,8 kton CO₂** (81.829 ton CO₂) in 2011.



De sector industrie omvat het brandstofverbruik, het elektriciteitsverbruik en eventueel de warmteaankopen in de volgende subsectoren: 'ijzer- en staalnijverheid', 'non-ferro', 'metaalverwerkende nijverheid', 'voeding, dranken en tabak', 'textiel, leder en kleding', 'minerale niet-metaalproducten', 'papier en uitgeverijen', 'chemie', e.a.

De sector industrie kan opgesplitst worden in de uitstoot van niet ETS-bedrijven en de uitstoot van ETS-bedrijven. ETS-bedrijven vallen onder het European Trading System of het emissiehandelssysteem van de Europese Unie. Dit is een Europees beleidsinstrument voor regulering van de broeikasgasuitstoot door de grootste industriële installaties. De uitstoot van de ETS-bedrijven is niet opgenomen in deze uitstoot. ETS-bedrijven in deze regio zijn Rendac (Denderleeuw) en Associated Weavers en Utexbel (Ronse). Inex (Sint-Lievens-Houtem) was op moment van de nulmeting nog een ETS-bedrijf, maar na 2012 niet meer, omwille van aanzienlijke CO₂-uitstoot besparingen. Zij worden daarom ook na 2012 uit deze meting gehouden.

Grafiek 20 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de industriële sector. Het elektriciteitsverbruik is goed voor ongeveer de helft van de uitstoot door de industrie (48%). Op de tweede plaats komt aardgas met 35%. De overige uitstoot is afkomstig van het stookolie- (16%), vloeibaar gas- (0,5%) en steenkoolverbruik (0,3%).



Grafiek 20: Verdeling van de CO₂-uitstoot per energiedrager voor de industriële sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Tabel 7 toont de verbruiksgegevens en de uitstoot per energiedrager voor de sector industrie. In deze sector worden bijna geen hernieuwbare energiebronnen gebruikt.

Tabel 7: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de industrie in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

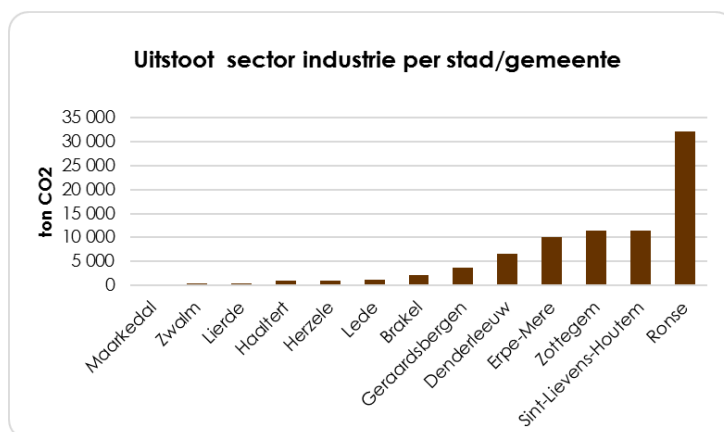
Industrie	MWh	ton CO ₂
Elektriciteit	198 667	39 243
Aardgas	143 078	28 902
Vloeibaar gas	1 722	391
Stookolie	48 792	13 028
Steenkool	753	267
Overige biomassa	4 700	
Totaal	397 711	81 829

Er worden geen warmtepompen en zonneboilers weergegeven in

Tabel 7 omdat deze in de berekening volledig werden toegewezen aan de tertiaire sector.

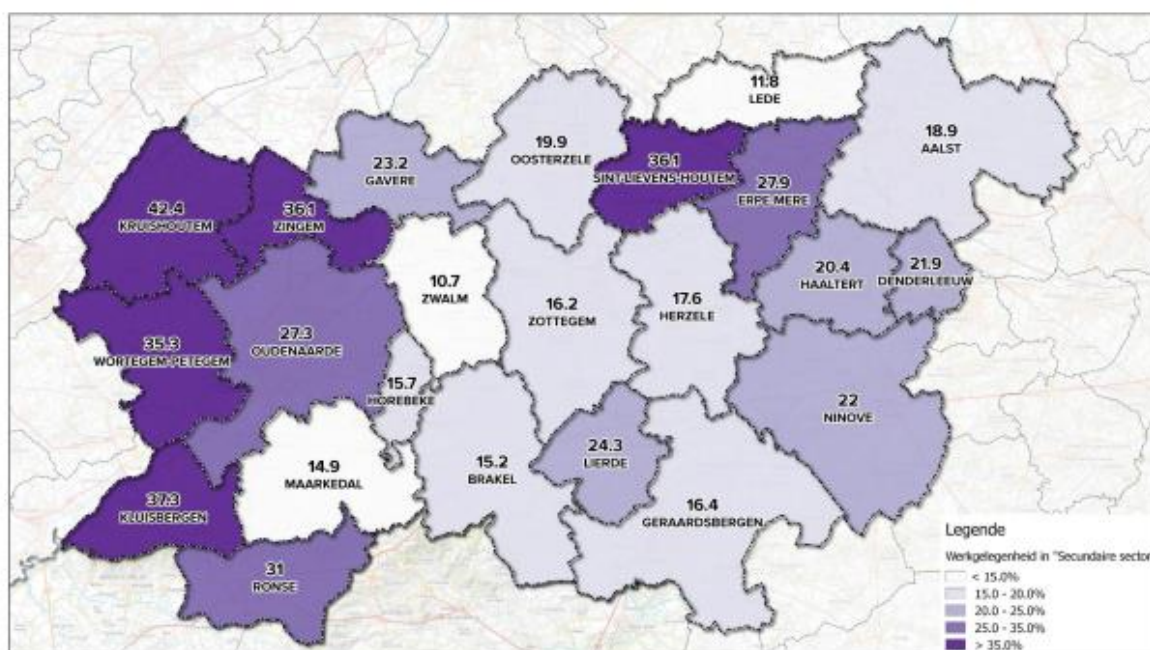
CIJFERS PER STAD/GEMEENTE

Grafiek 17 toont de uitstoot van de sector industrie voor de 13 betrokken steden en gemeenten.



Grafiek 21: De uitstoot van de sector industrie voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017²²

De uitstoot komt deels ook overeen met de tewerkstellingsgraad in deze sector. Zo worden in de steden Ronse en de gemeenten Sint-Lievens-Houtem en Erpe-Mere meer dan 25% van de inwoners tewerkgesteld in de sector industrie.

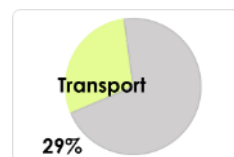


Kaart 7: percentage van inwoners tewerkgesteld in de sector industrie Bron: Socio-economische situatieschets – Provincie Oost-Vlaanderen

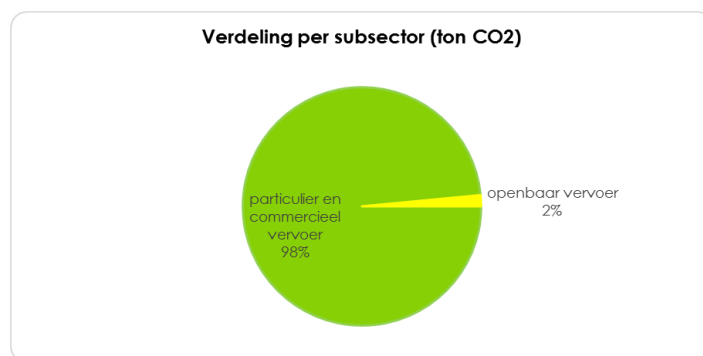
²² De cijfers zeggen iets over hoeveel industrie er plaatsvindt, maar niets over de uitstoot per bedrijf.

II.2.5 Transport

Transport sector: Uitstoot van **250,5 kton CO₂** (250.486 ton CO₂) in 2011.



De sector transport omvat de CO₂-emissies ingeschat voor het commercieel en particulier transport en het openbaar vervoer. Grafiek 22 toont dat het openbaar vervoer slechts een zeer klein aandeel vormt, namelijk 2%. Verbruikscijfers van de gemeentelijke vloot zitten niet in deze cijfers, maar wel in de sector 'gemeentelijke diensten'. De uitstoot door het verkeer op de snelwegen zit niet vervat in deze cijfers, aangezien het lokaal bestuur hier geen vat op heeft, en bedroeg 81.167 ton CO₂ in 2011 (in Denderleeuw, Erpe-Mere, Lede en Sint-Lievens-Houtem).

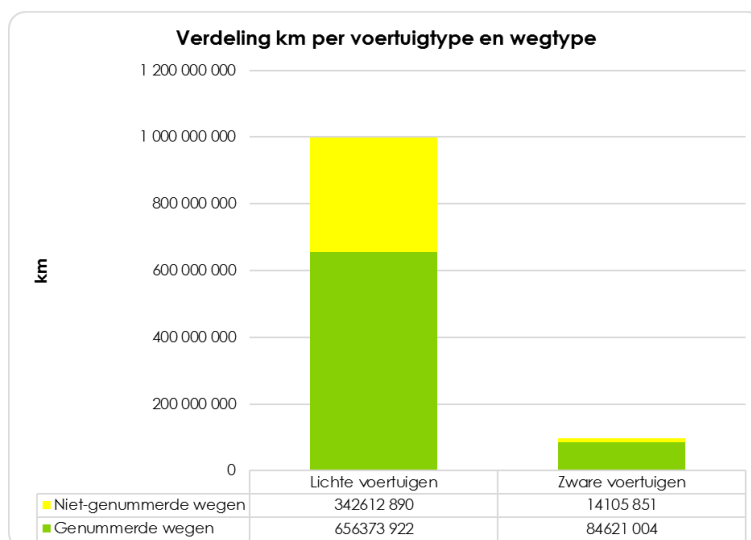


Grafiek 22: Verdeling van de uitstoot per subsector voor transport in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

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 voertuigen²³)(Grafiek 23).²⁴

²³ Lichte voertuigen zijn voornamelijk personenwagens en motoren, zware voertuigen zijn voornamelijk vrachtwagens en bussen.

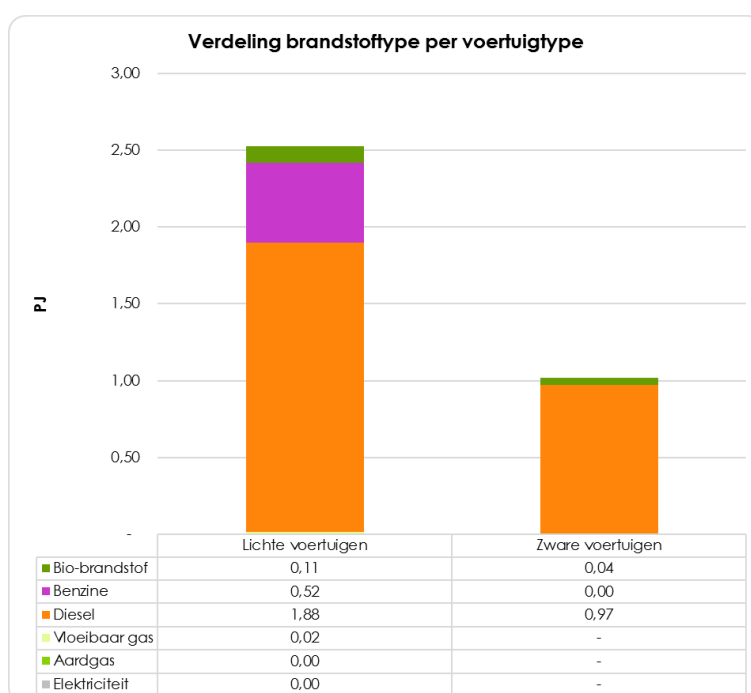
²⁴ Voor elk van deze categorieën worden het aantal voertuigkilometers, op basis van verkeerstellingen bepaald. Deze voertuigkilometers worden vervolgens verdeeld over de verschillende voertuigtechnologieën, namelijk diesel, benzine, LPG, CNG, e.a op basis van COPERT, een transportmodel van de VMM. Ook 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 23: Verdeling van de km per voertuigtype en wegtype in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Als we kijken naar het particulier en commercieel vervoer, dan werden 1.097.713.667 voertuigkilometers afgelegd in 2011 in de gemeenten en steden, waarvan 91% door lichte voertuigen en 9% door zware voertuigen. 34% van de kilometers wordt afgelegd op niet genummerde wegen. De overige 66% wordt afgelegd op genummerde wegen.

In Grafiek 24 wordt de verdeling van de uitstoot voor de transportsector voorgesteld.



Grafiek 24: Verdeling van het verbruik per type transportmiddel en per energiedrager (PJ) in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

In de transport sector worden 5,1 meer kilometers afgelegd met dieselloerluigen dan met benzinevoerluigen (alle gewichtsklassen). Diesel heeft een grotere energie-inhoud waardoor dieselloerluigen zuiniger zijn in verbruik. Maar diesel stoot meer CO₂ uit per liter en dieselemissies zijn bovendien schadelijker voor de gezondheid dan benzine emissies.

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

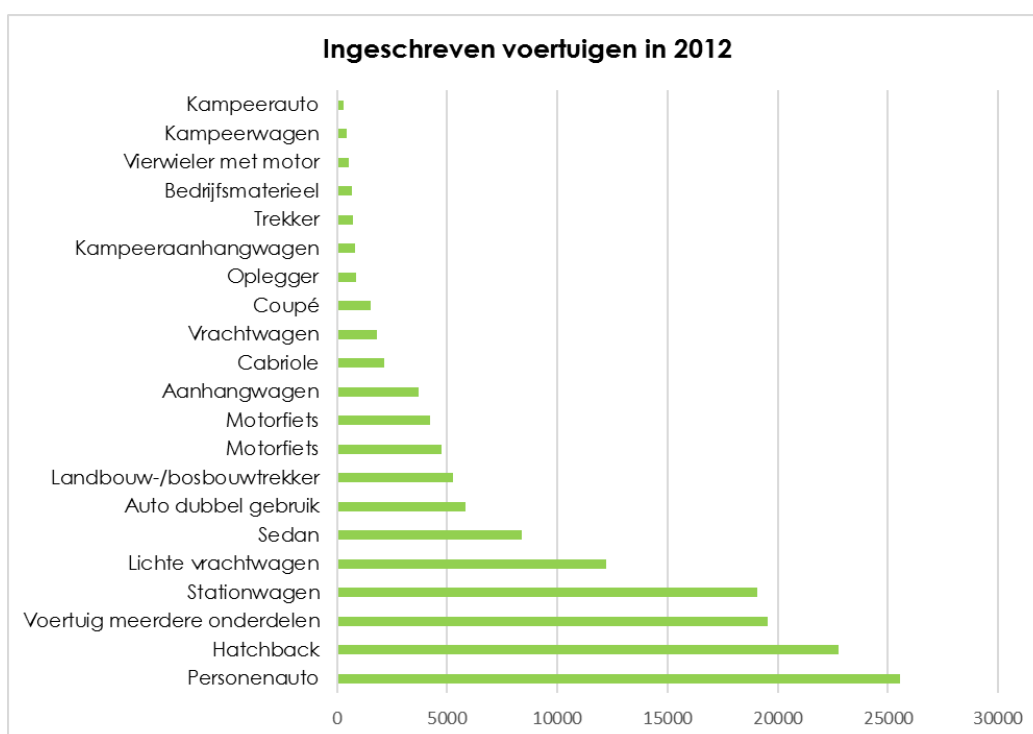
Tabel 8: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de transport sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

Transport	MWh	ton CO ₂
Elektriciteit	18	3
Aardgas	64	13
Vloeibaar gas	3 741	849
Diesel	801 291	213 945
Benzine	143 278	35 676
Bio-brandstof	42 176	
Totaal	990 567	250 486

Er wordt voornamelijk diesel gebruikt als brandstof voor lichte en zware vrachtwagens. Enkel personenwagens rijden op benzine. Het aandeel voerluigen op elektriciteit (< 0,00%), aardgas (< 0,00%) of vloeibaar gas (1%) was marginaal in 2011.

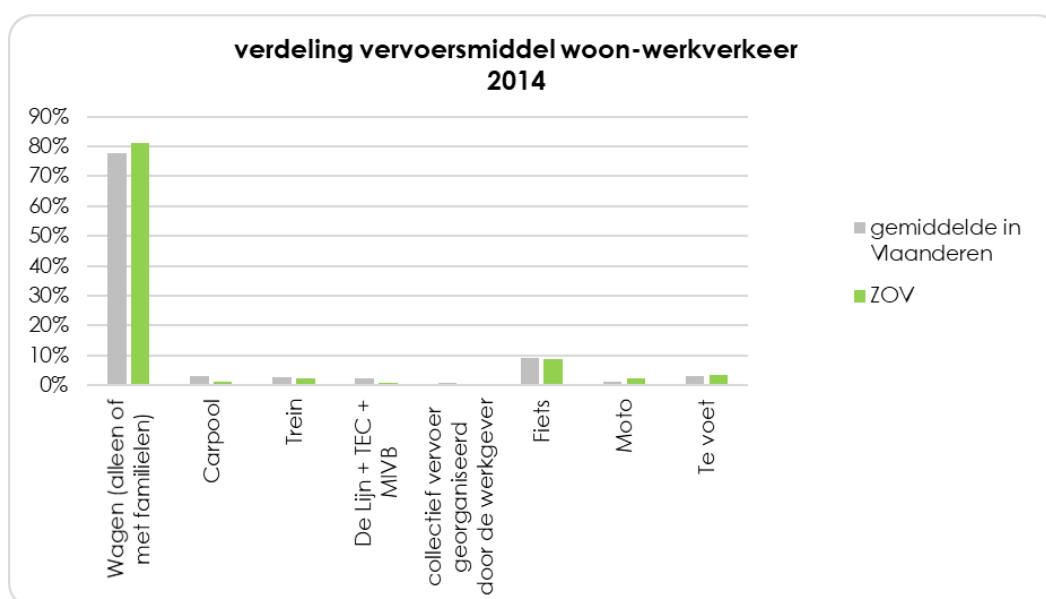
Uit gegevens van FOD Mobiliteit en Vervoer blijkt dat er 143.011 gemotoriseerde voerluigen in 2012 waren ingeschreven in de gemeenten en steden. Dit is 1,57 voerluigen per huishouden ten opzichte van 1,19 voerluigen per huishouden in Vlaanderen. Hieronder de verdeling van het type voerluigen.

Het aantal voerluigen per huishouden is relatief hoog ten opzichte van het Vlaamse gemiddelde. Het terugdringen van het autoverkeer wordt de grootste uitdaging.



Grafiek 25: ingeschreven voertuigen in 2012 – bron: FOD Mobiliteit en Vervoer: open data federale overheid (2015)

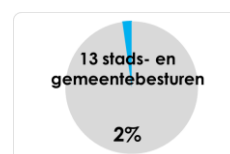
Uit een onderzoek van FOD Mobiliteit en Vervoer naar de keuze van het vervoersmiddel voor woon-werkverkeer in 2014 blijkt dat inwoners in de 13 steden en gemeenten iets minder vaak de fiets gebruiken en iets vaker te voet gaan dan de gemiddelde Vlaming: respectievelijk 8,8% en 3,3% ten opzichte van 9% en 2,9%. Er wordt ook minder vaak de tram of bus gebruikt. Er wordt meer gebruik gemaakt van wagens dan gemiddeld in Vlaanderen: 81% ten opzichte van 78%. Zie Grafiek 26. Als oorzaken kunnen het heuvelachtig landschap en de beperktere beschikbaarheid aan trams worden naar voor geschoven.



Grafiek 26: Verdeling type vervoersmiddel woon-werkverkeer 2014 bron: FOD Mobiliteit en Vervoer: Enquête woon-werkverkeer 2014 : Modale verdeling per gemeente

II.2.6 13 stads- en gemeentebesturen

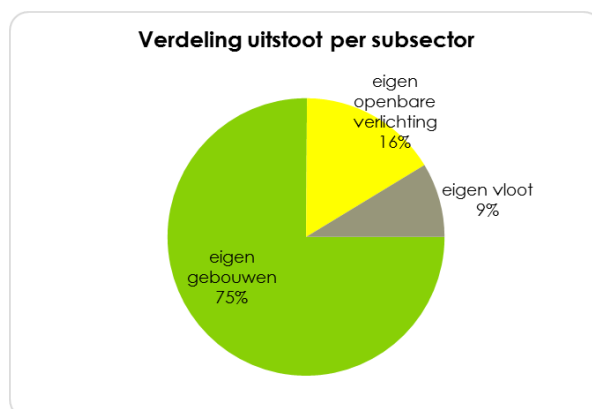
De 13 stads- en gemeentebesturen: Uitstoot van **18,9 kton CO₂** (18.903 ton CO₂) in 2011.



Het energieverbruik en bijhorende emissies van broeikasgassen door de 13 stads- en gemeentebesturen zijn in kaart gebracht. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen het stedelijk en gemeentelijk patrimonium, het wagenpark en de openbare verlichting (Tabel 9 en Grafiek 27). De gerelateerde verbruiken worden in mindering gebracht in de totale verbruiken van voorgaande sectoren (tertiaire sector en sector transport).

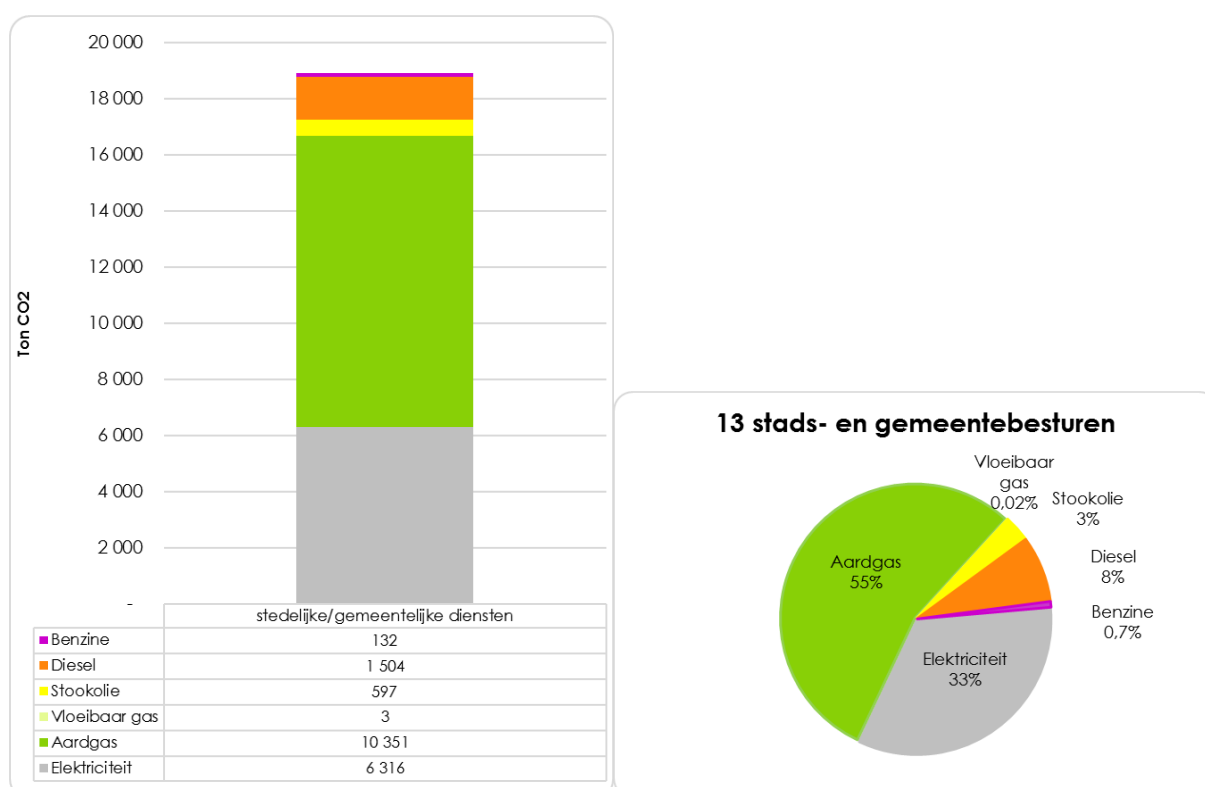
Tabel 9: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per onderdeel voor de 13 stads- en gemeentebesturen in 2011 – Bron: cijfers van de steden en gemeenten en Eandis

13 stads- en gemeentebesturen	MWh	ton CO ₂
Eigen gebouwen	70 109	14 198
Eigen openbare verlichting	15 644	3 066
Eigen vloot	6 452	1 639
Totaal	92 205	18 903



Grafiek 27: Verdeling van de uitstoot per subsector van het stads/gemeentebestuur in 2011 – Bron: cijfers van de 13 steden en gemeenten en Eandis

Grafiek 28 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager. Het aardgasverbruik is goed voor meer dan de helft van de uitstoot (55%). Elektriciteit volgt met 33%, stookolie is goed voor slechts 3%. Stookolie wordt nog gebruikt in de steden Geraardsbergen en Zottegem en de gemeenten Brakel, Denderleeuw, Erpe-Mere, Herzele, Lierde, Maarkedal en Sint-Lievens-Houtem. De overige 9% van de uitstoot is te wijten aan de vloot, meer bepaald het brandstofverbruik van de voertuigen.



Grafiek 28: Verdeling van de uitstoot per energiedrager van de 13 stads- en gemeentebesturen in 2011 – Bron: cijfers van de 13 steden en gemeenten en Eandis

Tabel 10 toont de verbruiksgegevens en de uitstoot per energiedrager voor de 13 stads- en gemeentebesturen.

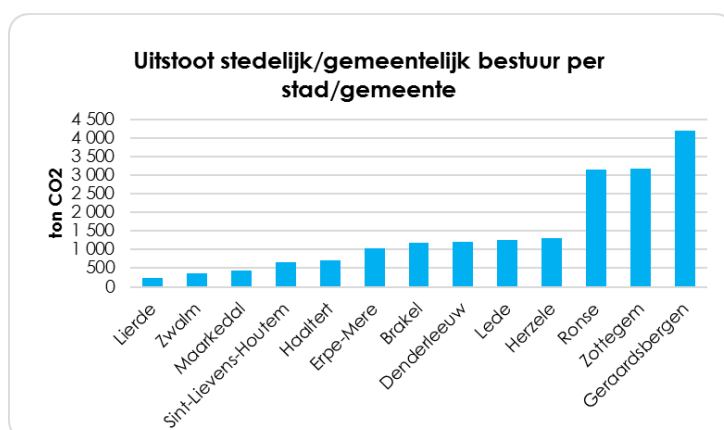
Tabel 10: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de 13 stads- en gemeentebesturen in 2011 – Bron: cijfers van de 13 steden en gemeenten

13 stads- en gemeentebesturen	MWh	ton CO ₂
Elektriciteit	32 278	6 316
Aardgas	51 241	10 351
Vloeibaar gas	14	3
Stookolie	2 237	597
Diesel	5 632	1 504
Benzine	530	132
Biobrandstof	273	
Totaal	92 205	18 903

Er wordt in de bijlagen verder ingegaan op deze cijfers met de individuele nulmeting van de 13 steden en gemeenten (bijlagen 4 tot 17).

CIJFERS PER STAD/GEMEENTE

Grafiek 17 toont de uitstoot van de stedelijke of gemeentelijke besturen voor de 13 betrokken steden en gemeenten.



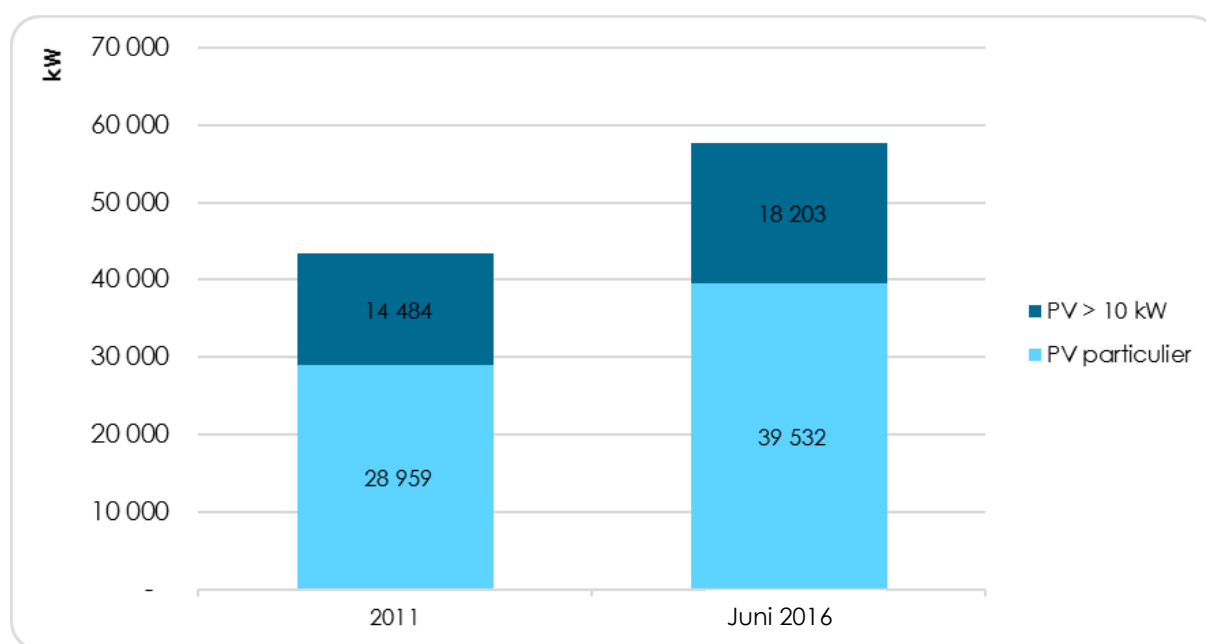
Grafiek 29: De uitstoot van de stedelijke of gemeentelijke besturen voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

II.3 Evolutie sinds 2011

Tussen 2011 en vandaag zijn er al verschillende resultaten en evoluties te bekijken.

HERNIEUWBARE ENERGIE

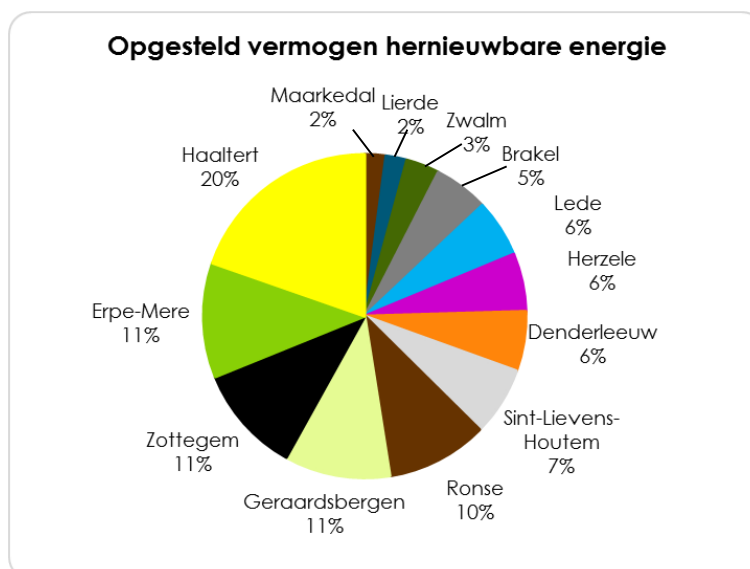
- Tussen 2011 (43.443 kWp) en juni 2016 (57.735 kWp) is er 14.292 kWp bijkomend vermogen aan zonnepanelen. Bij particulieren gaat dit over een toename van 10.573 kWp of +/-2600 installaties (< 10 kWp) en voor bedrijven een toename van 3.719 kWp (> 10 kWp).



Grafiek 30: Evolutie fotovoltaïsche installaties tussen 2011 en juni 2016 – Bron: cijfers VREG

- Tussen 2011 en 2014 was er een stijging van 636 naar 2.004 zonneboilers en een stijging van 221 naar 536 warmtepompen.
- In Haaltert werden er 4 windturbines (9.400 kW) geplaatst in juni 2016.
- In enkele van de 13 betrokken steden en gemeenten zijn in juni 2017 procedures lopend voor de installatie van windturbines (zie III.2.2).
- In 2011 was er voor de 13 betrokken steden en gemeenten een totaalvermogen van 48.854 kW aan hernieuwbare energie opgesteld. Dit vermogen nam toe tot 68.410 kW in juni 2016²⁵. Grafiek 28 toont de relatieve verdeling in het vermogen aan hernieuwbare energie voor de 13 betrokken steden en gemeenten in juni 2016.

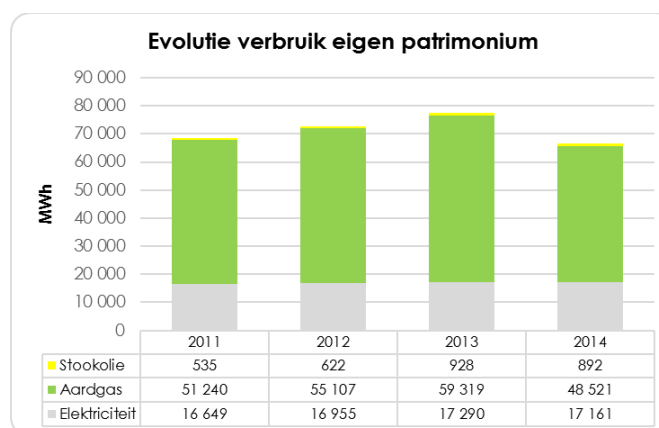
²⁵ Cijfers van VREG



Grafiek 31: Verdeling opgesteld vermogen hernieuwbare energie in juni 2016 in de 13 steden en gemeenten – Bron: cijfers VREG

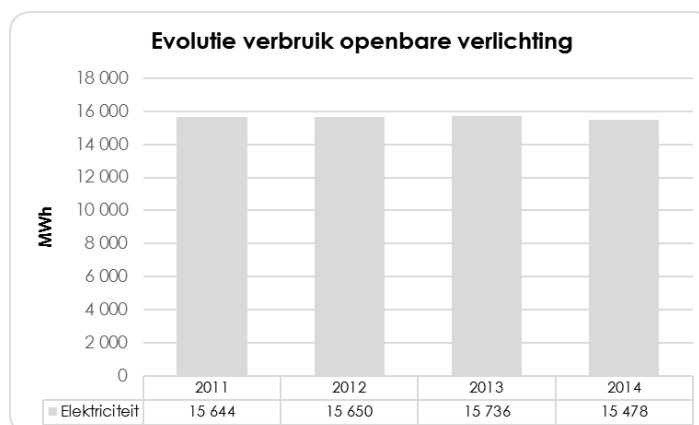
DE 13 STADS-EN GEMEENTEBESTUREN

- Grafiek 32 toont de evolutie van het energieverbruik van het gebouwenpark van de 13 stads- en gemeentebesturen, welke in 2014 een daling van -3% toont ten opzichte van 2011. Wanneer de verbruiken voor de verwarming worden gecorrigeerd in functie van de buitentemperaturen, wordt er geen daling of stijging vastgesteld tussen 2011 en 2014.



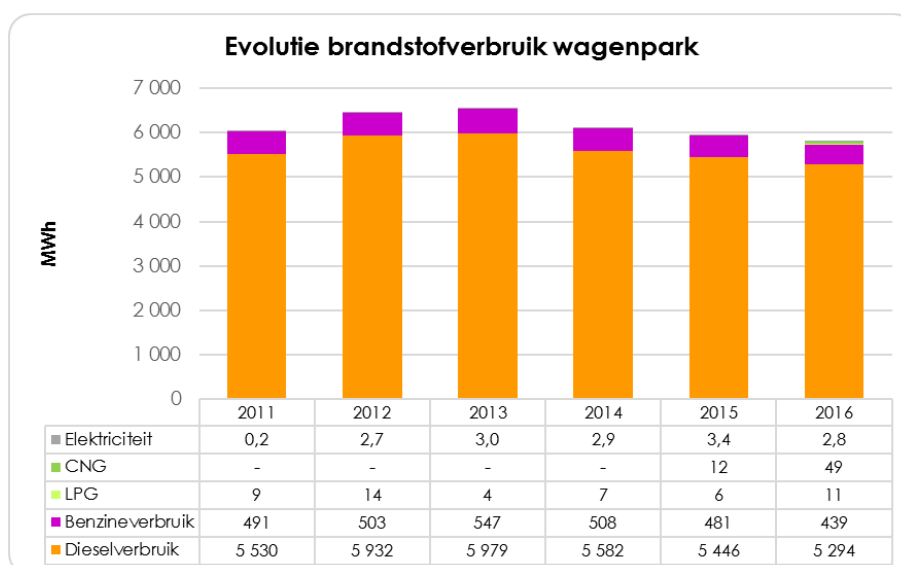
Grafiek 32 Evolutie energieverbruik gebouwenpark - Bron: Eandis en de gemeenten en steden

- Grafiek 33 toont de evolutie van het elektriciteitsverbruik voor de openbare verlichting van de gemeenten en steden, welke in 2014 een daling van -1% toont ten opzichte van 2011.



Grafiek 33 Evolutie verbruik elektriciteit voor de openbare verlichting - Bron: Eandis

- Grafiek 34 toont de evolutie van het brandstofverbruik voor de eigen vloot van de gemeenten en steden, welke in 2016 een daling toont van -4% ten opzicht van 2011.²⁶ De evolutie toont nogmaals het grote aandeel dieselverbruik aan.
- Vanaf 2015 werd er gereden met voertuigen op CNG in de stad Ronse en de gemeenten Denderleeuw, Haaltert, Lede en Lierde. Sinds 2016 in Sint-Lievens-Houtem.



Grafiek 34 Evolutie brandstofverbruik eigen vloot - Bron: de gemeenten en steden

- De CO₂-uitstoot van de 13 stads- en gemeentebesturen is in 2014 in het algemeen gedaald met -5% ten opzichte van 2011. Zie Tabel 11.

²⁶ Voor enkele steden en gemeenten ontbraken verbruiksgegevens voor bepaalde jaren. Voor deze ontbrekende cijfers werden gemiddelden genomen.

- De daling is het grootst in de steden Geraardsbergen (-11%) en Zottegem (-11%) en in de gemeenten Zwalm (-11%) en Lede (-8%). Er is een stijging vastgesteld in de stad Ronse (2%) en in de gemeente Maarkedal (7%).

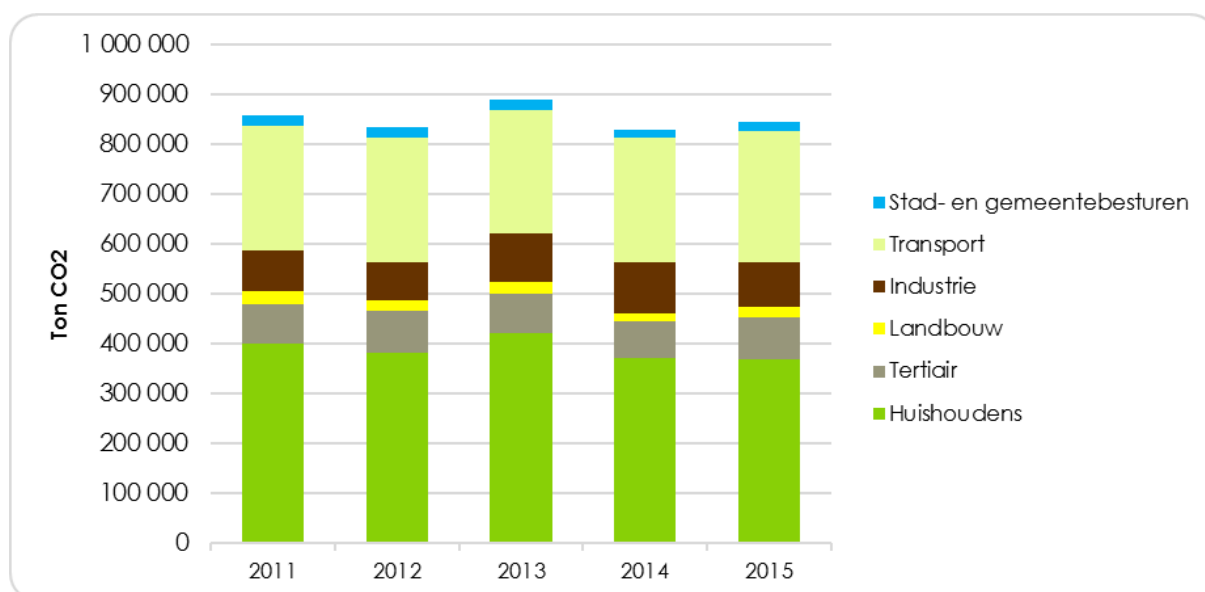
Tabel 11: De evolutie van de uitstoot van CO₂-emissies tussen 2011-2012-2013-2014 voor de 13 stads- en gemeentebesturen – Bron: Eandis en de 13 steden en gemeenten

13 stads- en gemeentebesturen	2011	2012	to 2011	2013	to 2011	2014	to 2011
Eigen gebouwen	14 198	15 068	6%	15 874	12%	13 535	-5%
Eigen openbare verlichting	3 066	2 978	-3%	2 966	-3%	2 901	-5%
Eigen vloot	1 639	1 632	0%	1 644	0%	1 519	-7%
Totaal	18 903	19 678	4,1%	20 484	8,4%	17 955	-5%

GRONDGEBIED VAN DE 13 BETROKKEN STEDEN EN GEMEENTEN IN ZUID-OOST-VLAANDEREN

De meting (van VITO) van de CO₂-uitstoot in het jaar 2015 toont een quasi gelijke uitstoot ten opzichte van 2011 zie Grafiek 35 en

Tabel 12.²⁷ Er is een daling van -1,35% in de uitstoot tov 2011.



Grafiek 35: Vergelijking totale uitstoot 13 steden en gemeenten 2011-2012-2013-2014-2015 – Bron: Cijfers 13 steden en gemeenten en Nulmeting (2011) VITO 2017

²⁷ Deze uitstoot is niet gecorrigeerd in functie van de buitentemperaturen.

Tabel 12: De evolutie van de totale uitstoot (ton CO₂) 2011-2012-2013-2014-2015 voor de 13 betrokken steden en gemeenten– Bron: Cijfers De13 steden en gemeenten en Nulmeting (2011) VITO 2017

Sector	2011	2012	toV 2011	2013	toV 2011	2014	toV 2011	2015	Tov 2011
Huishoudens	399 255	382 551	-4%	420 573	5%	370 358	-7%	369 545	-7%
Tertiair	80 422	83 536	4%	79 750	-1%	74 564	-7%	84 822	5%
Landbouw	26 370	19 981	-24%	23 753	-10%	17 068	-35%	19 886	-25%
Industrie	81 829	77 232	-6%	97 875	20%	100 905	23%	90 462	11%
Transport	250 486	250 470	-0,01%	246 244	-2%	249 803	-0,3%	263 068	5%
13 stads- en gemeentebestu ren	18 903	19 678	4%	20 484	8%	17 955	-5%	17 872	-5%
TOTAAL	857 265	833 450	-2,8%	888 678	3,7%	830 653	-3%	845 655	-1,35%

In 2015 was de significantste daling in uitstoot voor de sector **landbouw** met -25% tov 2011 en dit in bijna alle steden en gemeenten.

De sector **industrie** daalde in 2012 (-6% tov 2011), steeg significant in 2013 (20% tov 2011) en steeg door in 2014 (23% tov 2011). In 2015 daalde de uitstoot terug, maar was deze nog steeds hoger dan in 2011 (11% tov 2011). Dit is vooral te wijten aan een forse stijging in de gemeenten Haaltert, Lede, Erpe-Mere en Denderleeuw.

De **huishoudens** tonen na een daling in 2012 (-4%) opnieuw een stijging in 2013 (5% tov 2011). In 2014 en 2015 is de uitstoot lager dan in 2011 (-7% tov 2011). Dit is vooral te wijten aan een forse daling in de gemeenten Lede en Denderleeuw.

De **tertiaire** sector toont in 2015 een stijging van 5% tov 2011. Deze uitstoot en de uitstoot van de industrie hangen sterk af van de economische omstandigheden in de regio van de 13 betrokken steden en gemeenten. Dit is vooral te wijten aan een forse stijging van de economische activiteiten in de gemeente Erpe-Mere en de stad Geraardsbergen. In Erpe-Mere werd een nieuwe kmo-zone ontwikkeld en ook in Geraardsbergen is er een stijging van het aantal ondernemingen in de tertiaire sector in die periode.

Na het vertonen van een lagere uitstoot dan in 2011 voor de jaren 2012, 2013 en 2014 vertoont de sector **transport** opnieuw een stijging in 2015 (5% tov 2011).

De gezamenlijke uitstoot van de 13 stads- en gemeentebesturen toont na een stijgende trend in 2012 en 2013 een daling (-5% in 2014 tov 2011) en vervolgens een stagnatie.²⁸ Vooral in de steden Geraardsbergen, Zottegem en de gemeente Zwalm werd een sterke daling opgetekend.

Voor de individuele evoluties van de 13 steden en gemeenten verwijzen we naar de bijlagen 4 tot 17.

²⁸ De uitstoot van de gemeentebesturen voor 2015 is voor de eigen gebouwen en de eigen openbare verlichting gebaseerd op cijfers van 2014 gezien geen betrouwbare gegevens voor 2015 beschikbaar waren.

III. SCENARIO'S VOOR DE TOEKOMST

III.1 Methodiek

Het verbruik van vandaag zal niet hetzelfde zijn in de toekomst. De evolutie van de uitstoot in de toekomst is onzeker en afhankelijk van tal van factoren: demografische ontwikkelingen, economische ontwikkelingen, het gevoerde beleid, gedragsverandering bij de inwoners / bedrijven / overheden, technologische ontwikkelingen, innovaties, e.a.

Hieronder worden verschillende scenario's opgetekend, gebaseerd op verschillende studies en specifieke informatie uit de gemeente Evergem.

Twee scenario's worden beschreven:

- **Reductiepotentieel:** hierin wordt een inschatting gemaakt van het technisch besparingspotentieel door energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik
- **Potentieel aan hernieuwbare en duurzame energie:** hier worden de resultaten geschetst van de hernieuwbare energiescan uitgevoerd door de Provincie Oost-Vlaanderen.

III.2 Reductiepotentieel

Door maximaal in te zetten op **energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik** kan de uitstoot van huishoudens tegen 2030 dalen met -42% t.o.v. 2011. De uitstoot in de tertiaire sector, de industrie en de landbouw kan dalen met -34%. De uitstoot door transport kan een daling kennen van -40% en de uitstoot van de stads- en gemeentebesturen kan dalen met -50%.

Volgens het scenario van het reductiepotentieel kan de totale uitstoot met **-40%** dalen ofwel **339.889 ton CO₂** ten opzichte van 2011.

Dat een drastische vermindering van de uitstoot van broeikasgassen haalbaar is, wordt ook aangetoond in de studies 'Milieuverkenning 2030 voor Vlaanderen' en 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050'. Er wordt onderzocht met hoeveel de uitstoot per sector kan worden teruggebracht, wat de consequenties hiervan (zullen) zijn voor ons dagelijks leven, voor bedrijven en systemen (vb. woonsystemen) en voor het beleid dat moet worden gevoerd. Een samenvatting van de resultaten en bevindingen zit in bijlage 4.

Hieronder wordt per sector nagegaan wat het theoretisch reductiepotentieel is voor de 13 betrokken steden en gemeenten. Het potentieel aan hernieuwbare en duurzame energie (zonnepanelen, warmtepompen, e.a.) komt aan bod in III.4.

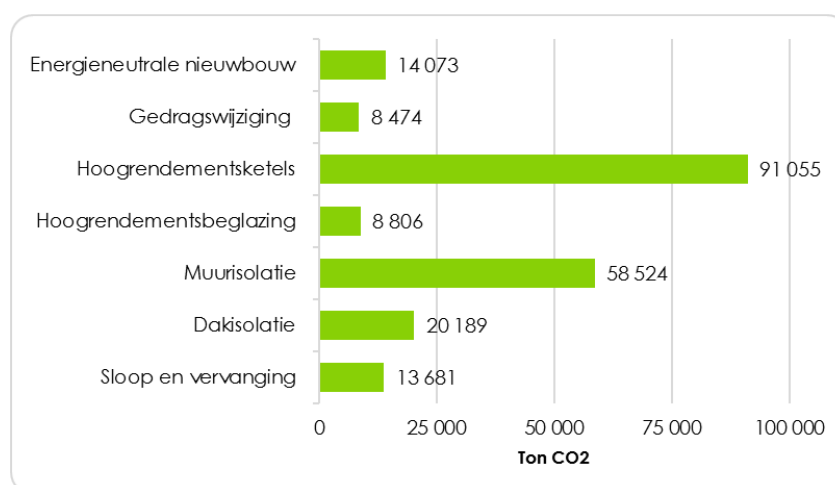
III.2.1 Huishoudens

In de residentiële sector zijn er verschillende punten waarop gewerkt kan worden: nieuwbouw, renovatie, gedragsverandering. Daarnaast kan er ook gewerkt worden aan een aanpassing van de wooncultuur. Dit laatste is echter moeilijker te becijferen, maar is

desondanks een uitermate belangrijk aspect dat verder wordt toegelicht. Nieuwbouw leidt tot bijkomende CO₂-uitstoot, die door inspanningen kan beperkt worden (met uitzondering van nieuwbouw die in de plaats komt van gebouwen die gesloopt worden).

Hieronder wordt het effect van mogelijke maatregelen doorerekend om een idee te geven van het potentieel. Belangrijk is wel te vermelden dat hier een maximaal potentieel wordt ingeschat per maatregel en dat deze effecten niet zomaar mogen worden opgeteld aangezien zij elkaar beïnvloeden.

- Alle nieuwe woningen worden energie-neutraal gebouwd vanaf 2018: een besparing van 89.890 MWh en 14.073 ton CO₂
- 100% van de woningen hebben dakisolatie: een besparing van 95.925 MWh en 20.198 ton CO₂
- 100% van de woningen hebben hoogrendementsbeglazing: een besparing van 41.839 MWh en 8.806 ton CO₂
- 100% van de woningen hebben muurisolatie: een besparing van 287.072 MWh en 58.524 ton CO₂
- 100% van de woningen hebben een hoogrendementsketel: een besparing van 432.971 MWh en 91.055 ton CO₂
- 100% van de gezinnen past rationeel energiegebruik toe (15% energiebesparing door gedragsmaatregelen): een besparing van 43.284 MWh en 8.474 ton CO₂
- 5% van de woningen wordt gesloopt en vervangen door energieneutrale woningen: een besparing van 63.063 MWh en 13.681 ton CO₂



Grafiek 36: Inschatting technisch besparingspotentieel huishoudens tegen 2030

Er wordt geschat dat deze maatregelen samen goed zijn voor een besparing van 167.277 ton CO₂ of een daling van -42% van de uitstoot door huishoudens.

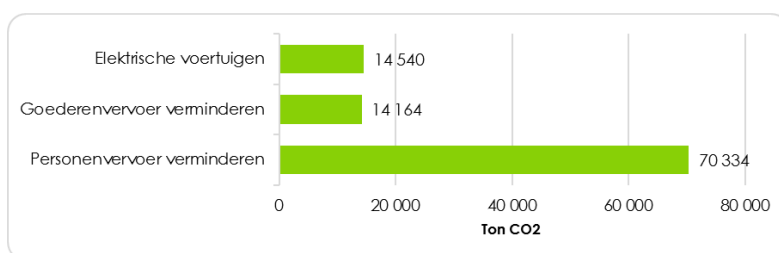
Deze besparing kan alleen gerealiseerd worden indien alle bestaande woningen geïsoleerd worden en op een energiezuinige manier worden verwarmd. Bijkomende uitstoot door nieuwe woningen moet worden vermeden. Er moet gestreefd worden naar energie-neutrale, of zelfs energie-actieve woningen (woningen die meer energie produceren dan dat zij verbruiken). Nieuwe woningen worden best kleiner, compacter en gebundeld gebouwd.

III.2.2 Transport

In de transportsector zijn er meerdere punten waarop gewerkt kan worden om de uitstoot te verminderen: het verminderen van het aantal verplaatsingen met de wagen voor personenvervoer, het verminderen van het aantal voertuigkilometers voor goederenvervoer, meer efficiënte voertuigen en voertuigen op hernieuwbare energie.

- 15% van de kilometers met lichte voertuigen wordt elektrisch afgelegd
- 20% van het goederenvervoer wordt vermeden
- 40% minder kilometers met lichte voertuigen door:
 - de autoritten voor personenvervoer korter dan 8 km worden maximaal te voet of met de fiets af te leggen
 - de autoritten voor personenvervoer korter dan 15 km worden met de elektrische fiets af te leggen
 - de autoritten voor personenvervoer verder dan 50 worden maximaal met het openbaar vervoer af te leggen

Deze maatregelen zijn samen goed voor een besparing van 99.039 ton CO₂ of een daling van -40% van de uitstoot door transport.



Grafiek 37: Inschatting technisch besparingspotentieel transport tegen 2030

Deze besparing kan alleen gerealiseerd worden indien de wagen enkel gebruikt wordt daar waar er geen duurzaam alternatief is. Fietsen (en elektrische fietsen) verdienen de voorkeur voor alle korte ritten (door vb. verbeterde infrastructuur, e.a.), het openbaar vervoer verdient de voorkeur voor korte en lange ritten (door vb. betere aansluitingen, beter uitgebouwde netten, e.a.).

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 kiezen voor meer energiezuinige wagens en elektrische wagens.

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).

III.2.3 Tertiair/Industrie/Landbouw

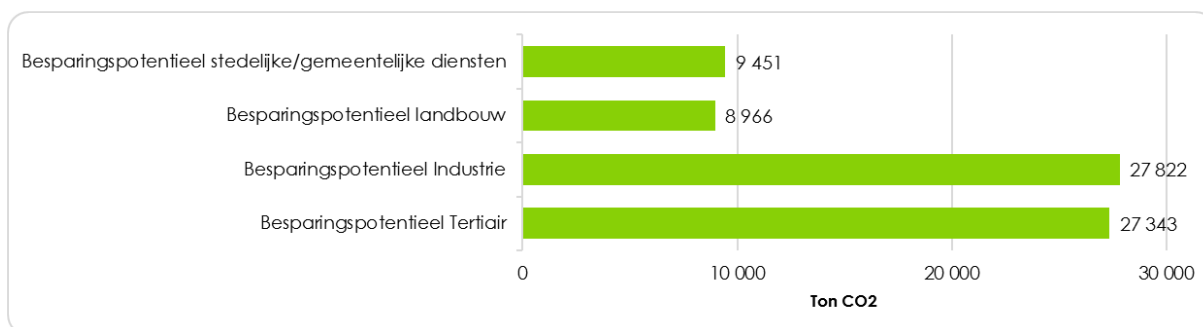
TERTIAIR

In de tertiaire sector kan op dezelfde punten gewerkt worden als in de residentiële sector: nieuwbouw, renovatie, gedragsverandering. Individuele maatregelen zijn echter niet te becijferen gezien de grote diversiteit in de gebouwen. Om een idee te geven van het potentieel:

- 80% van de gebouwen heeft een besparingspotentieel van 30%, een overige 10% kan zorgen voor 40% besparing en de laatste 10% van de gebouwen kan zorgen voor 60% besparing: een besparing van 134.996 MWh en 27.343 ton CO₂

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.

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



Grafiek 38: Inschatting technisch besparingspotentieel tertiair, industrie, landbouw en stadsbestuur

INDUSTRIE

In de sector industrie kan gewerkt worden op twee punten: gevestigde bedrijven en hun huidige activiteiten enerzijds en nieuwe bedrijven en nieuw activiteiten anderzijds. Deze laatste zullen leiden tot bijkomende CO₂-uitstoot, die door inspanningen kan beperkt worden.

Om een idee te geven van het potentieel:

- 80% van de bedrijven heeft een besparingspotentieel van 30%, een overige 10% kan zorgen voor 40% besparing en de laatste 10% van de bedrijven kan zorgen voor 60% besparing: een besparing van 135.222 MWh en 27.822 ton CO₂

Deze 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 door een warmtekrachtkoppelinginstallatie. Maar ook energiebeheersmaatregelen zoals het opzetten

van energiemonitoring, uitwerking van werkinstructies met betrekking tot energie-efficiëntie, e.a. hebben een grote invloed.

LANDBOUW

In de landbouwsector kan gewerkt worden op twee punten: energiegerelateerde uitstoot en niet-energiegerelateerde uitstoot. De energiegerelateerde uitstoot kan verminderd worden door het inzetten van warmtekrachtkoppelingsinstallaties, pocketvergisters, efficiëntere verlichting, ventilatie, aanpassingen aan de gebouwschil (vb. isolatie van serres), warmterecuperatie, zonnepanelen, e.a. waar mogelijk.

Om een idee te geven van het potentieel:

- 80% van de bedrijven heeft een besparingspotentieel van 30%, een overige 10% kan zorgen voor 40% besparing en de laatste 10% van de bedrijven kan zorgen voor 60% besparing: een besparing van 37.051 MWh en 8.966 ton CO₂

III.2.4 Stads- en gemeentebesturen

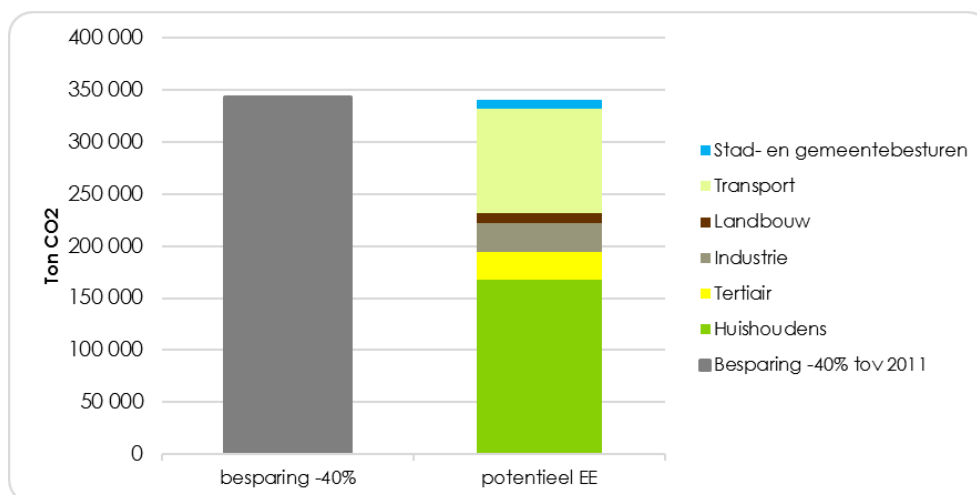
Naar analogie met de tertiaire sector kan ook in het gebouwenpatrimonium, openbare verlichting en de vloot van de stads- en gemeentebesturen zeker tot 50% bespaard worden. De investeringen hiervoor zijn aanzienlijk, ondanks interessante terugverdientijden voor vele maatregelen. Belangrijk hier is een rollend fonds waarbij er voor de investeringen wordt geput uit de energiebesparingen van eerder uitgevoerde maatregelen (low hanging fruit).

Toch kunnen ook de stads- en gemeentebesturen meer CO₂ besparen door ook in te zetten op gedragsverandering (vb. doven van de lichten), organisatorische maatregelen (vb. sturingen en instellingen), implementatie van energiezorg (vb. opvolging van verbruiksgegevens), duurzame (ver)nieuwbouw, duurzame aankopen (vb. elektrische wagens op groene stroom), e.a. Dit maakt 50% besparing mogelijk.

In de gemeenten Erpe-Mere, Lede, Maarkedal, Sint-Lievens-Houtem en Zwalm en in de stad Geraardsbergen is een energiezorgplan opgesteld door Eandis, in de andere steden en gemeenten is dit plan nog niet opgesteld. Deze energiezorgplannen geven inzicht in de mogelijke CO₂-besparing voor de stedelijke en gemeentelijke gebouwen.

III.2.5 Totaal reductiepotentieel

Volgens het scenario van het reductiepotentieel kan de uitstoot met -40% of **339.899 ton CO₂** dalen.



Grafiek 39: Inschatting technisch besparingspotentieel in vergelijking met minimum te realiseren uitstootbesparing tegen 2030. Balk 'besparing -40%' is het te realiseren uitstootbesparing tegen 2030. Balk 'potentieel EE' is het theoretisch reductiepotentieel

In het **scenario van het reductiepotentieel** kan de uitstoot voor huishoudens dalen met -42%, de uitstoot voor de tertiaire, landbouw en industriële sector kan dalen met -34%. Het transport kan een daling kennen van -40% en de uitstoot van de stads- en gemeentebesturen kan dalen met -50%.

III.3 Potentieel aan hernieuwbare en duurzame energie

Door maximaal in te zetten op hernieuwbare energie kan de uitstoot dalen met **207.817 ton CO₂** voor de 13 betrokken steden en gemeenten samen.

Het potentieel aan hernieuwbare energie op het grondgebied van de 13 betrokken steden en gemeenten wordt ingeschat op **1.021.772 MWh**.

De 13 steden en gemeenten hadden in 2011 een beperkt opgesteld vermogen aan hernieuwbare en duurzame energie: 48.854 kW. Dit opgesteld vermogen bestaat uit 43.443 kW aan zonne-installaties, 3.068 kW aan warmtepompinstallaties, 1.240 kW aan biogasinstallaties, 1.085 kW aan zonneboilerinstallaties en 17 kW aan waterkrachtinstallaties. Het vermogen komt overeen met een jaarlijkse productie van 39.598 MWh hernieuwbare energie of 1,02% van het jaarlijks energieverbruik in de 13 steden en gemeenten. De meeste van die installaties zijn nog vrij jong en moeten – in tegenstelling tot hun nucleaire en fossiele tegenhangers – niet op korte termijn worden vervangen.²⁹ In juni 2016 is die opgesteld vermogen opgelopen tot 68.410 kW.

Om de CO₂-uitstoot drastisch te verminderen en zo ook de energieafhankelijkheid van het buitenland te doen dalen, moeten de 13 steden en gemeenten inzetten op de lokale productie van hernieuwbare energie. Dit gaat over meer dan enkel het elektriciteitsverbruik. Ook het verbruik van fossiele brandstoffen voor vb. verwarming en transport kan (deels) opgevangen worden door hernieuwbare elektriciteitsproductie (vb. fotovoltaïsche panelen), groene warmte (vb. zonneboilers) en biobrandstoffen. **Indien de 13 betrokken steden en gemeenten volledig zouden afstappen van de aankoop van fossiele brandstoffen en enkel lokaal en hernieuwbaar energie zouden produceren, zou een jaarlijks bedrag van 76.544.410 euro kunnen bespaard worden.** Dit bedrag is het resultaat van de energieverbruiken van de 13 steden en gemeenten en de huidige marktprijs voor de verschillende energievormen.

De hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, uit 2013 brengt een realistisch potentieel in kaart voor de individuele steden en gemeenten uit de provincie Oost-Vlaanderen. Hiermee wordt verder gewerkt. Wel moet hierbij vermeld worden dat deze studie een zeer realistische, en zelfs licht onderschat potentieel geeft.

Sinds 2016 is er ook een **hernieuwbare energieatlas** voor Vlaamse gemeenten uitgebracht door de Vlaamse overheid. Deze studie heeft sterk afwijkende en minder realistische resultaten en wordt hier niet meegenomen.

III.3.1 Potentieel zon

Zonne-energie kan op 3 manieren ingezet worden:

- Productie van elektriciteit aan de hand van fotovoltaïsche of PV-panelen (PV)
- Productie van warmte aan de hand van zonneboilers (ZB)
- Passieve inzet van de zonne-energie als lichtbron of warmtebron

²⁹ De levensduur van een PV-installatie (zonnepanelen) moet op 25 jaar worden ingeschat, de levensduur van een biomassacentrale op 20 jaar en deze van de overige installaties (windturbines, biovergisters,...) op minstens 15 jaar.

Tabel 13: Verdeling van het potentieel aan zonne-energie – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013

Potentieel zonne-energie	Potentieel	Potentieel
	Elektriciteit (MWh)	Warmte (MWh)
PV huishoudens	381 081	
PV tertiair (scholen, zorg, KMO's, ...)	67 219	
PV landbouw	94 945	
PV industrie	65 055	
PV stad/gemeentebesturen	6 879	
ZB huishoudens		89 226
ZB tertiair (scholen, zorg, KMO's, ...)		2 955
ZB landbouw		110
ZB industrie		niet bepaald
ZB stad/gemeentebesturen		niet bepaald
Totaal Zon	615 179	92 290

ZONNEPANELEN

Het geïnstalleerd vermogen aan zonnepanelen (PV) in de 13 steden en gemeenten bedroeg in 2011 43.443 kWp en nam in juni 2016 toe tot 57.735 kWp (zie II.3). Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen bedraagt het technisch potentieel aan PV in de 13 steden en gemeenten **615.179 MWh** (op basis van beschikbaar en goed georiënteerd dakoppervlak).

Van dit potentieel was in 2011 amper 26.109 MWh/jaar benut, of 4,2%. Dit betekent dat nog voor 589.070 MWh voorlopig onbenut is. Grosso modo betekent dit dat het aandeel zonne-energie productie nog met een factor 22 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.³⁰ Ook is er in de potentieel studie geen rekening gehouden met mogelijkheden om zonnepanelen te plaatsen ook naast de geschikte beschikbare daken (vb. op storten, zonnepanelen op restgronden, e.a.)

In

³⁰ Volgens het PV-vakblad Photon, is die de voorbije 10 jaar zelfs met gemiddeld 0,4% 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 2017)

Tabel 14 wordt de productie van energie door zonnepanelen in 2011 weergegeven voor alle 13 betrokken steden en gemeenten. Ook het potentieel aan zonne-energie onder vorm van zonnepanelen en het ingevuld aandeel worden weergegeven per stad of gemeente. De gemeente Lierde scoort het hoogst: al meer dan 6% van het potentieel is daar benut in 2011.

Tabel 14 Productie in 2011 (MWh), potentieel per jaar (MWh) en benut aandeel (%) voor de hernieuwbare energievorm 'Zonnepanelen' voor de 13 betrokken steden en gemeenten

Zonnepanelen	Productie 2011 (MWh)	Potentieel (MWh)	Benut aandeel
Haaltert	480	29 630	1,6%
Maarkedal	1 366	48 399	2,8%
Ronse	644	20 862	3,1%
Zwalm	1 631	51 363	3,2%
Erpe-Mere	1 001	28 651	3,5%
Lede	1 781	43 767	4,1%
Geraardsbergen	2 840	68 620	4,1%
Zottegem	1 758	41 931	4,2%
Herzele	3 658	83 091	4,4%
Brakel	1 692	36 954	4,6%
Sint-Lievens-Houtem	3 810	73 476	5,2%
Denderleeuw	1 804	32 834	5,5%
Lierde	3 644	55 601	6,6%
	26 109	615 179	4,2%

ZONNEBOILERS

Ook zonneboilers maken deel uit van dit potentieel aan zonne-energie. Met een zonneboiler wordt warm water geproduceerd voor verwarming en sanitair warm water. Zonneboilers kunnen een – eventueel tijdelijke – oplossing geven voor een sanitaire warmwaternood. 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.

In 2011 waren er in de 13 steden en gemeenten 645 zonneboilers (1.008 MWh of 1,1% van het potentieel) geïnstalleerd. In 2014 nam dit toe tot 2.004 zonneboilers (3,4% van het potentieel). Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen bedraagt het technisch potentieel aan zonneboilers in de 13 steden en gemeenten **92.290 MWh**.

PASSIEVE ZONNE-ENERGIE

Gebouwen maken ook op een **passieve** manier gebruik van de zon: het invallend zonlicht, de warmtewinsten door zonne-instraling. Deze passieve zonnewinsten kunnen worden gemaximaliseerd door een goed bouwplan (zowel woning als kantoor). Dit is eenvoudig te implementeren in woonuitbreidingen, nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen. In de 13 steden en gemeenten zijn de onderstaande woonuitbreidingen, bedrijventerreinen of andere ontwikkelingen gekend (al dan niet al in planningsfase of uitvoering – zie tabel 15). Ook bij individuele nieuwbouw is het eenvoudig te implementeren. Publieke gebouwen kunnen daarbij als voorbeeld dienen.

Een belangrijke kanttekening is wel dat met het aansnijden en/of plannen van woonuitbreidingen, nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen erg omzichtig dient omgesprongen worden met het oog op een klimaatbestendig landschap tegen 2050 (zie luik adaptatie). De voorkeur wordt gegeven aan verdichten of inbreiden.

Brakel	Verkaveling Kasteelstraat – Spoorwegstraat, Maandagstraat – Steneplein, Kerkmeers, Hoevestraat
Denderleeuw	Woonuitbreidingsgebied Wolfsgracht, Drevensveld, KMO Strokapel
Erpe-Mere	Verkaveling Binnenweg-Magerstraat-Hofkensweg, BVI bedrijventerrein, Oudenaardsesteenweg (site De Swaef)
Geraardsbergen	KMO zone Nederboelare, Woonuitbreidingsgebied Duytsenbroeck
Haaltert	-
Herzele	Woonuitbreidingsgebied Stekelbos, Zolderhout, Bedrijventerrein Ketegem, Assistentiewoningen en nieuw woonzorgcentrum site Zilverstorens, Sociaal Project SHM huurwoningen Groenlaan, Sociaal Project Evendael, Uitbreiding verkaveling matexi
Lede	KMO-zone Oordegem
Lierde	Recreatiezone
Maarkedal	Woonproject Puttene
Ronse	RUP Waatsbrugge, Malander, de Vrijheid, Gewestelijk RUP N60
Sint-Lievens-Houtem	Woonuitbreidingsgebied Hondshuffel Noordelijk en Zuidelijk deelgebied, Site Pede (project Eilandpark), RUP Polbroek
Zottegem	Site Velzeke, Cantaert, KMO-site Spelaan
Zwalm	Woonuitbreidingsgebied Decoenestraat

Tabel 15: Overzicht ontwikkelingen per stad of gemeente

III.3.2 Potentieel wind

Windturbines zetten wind om naar elektriciteit. Er bestaan grote, middelgrote en kleine windturbines.

- Kleine windturbines hebben een as-hoogte van maximaal 15m en zijn nog niet rendabel. De windsnelheden die op dergelijke hoogte bereikt worden, zijn niet voldoende voor de huidige generatie kleine windmolens, zoals blijkt uit verschillende testen (o.a. proefopstelling microwindturbines op het provinciaal domein van Wachtebeke). Nieuwe technologische vooruitgang op dit gebied kan ervoor zorgen dat microwindturbines wel rendabel worden, maar hier bestaat geen zekerheid rond. Om deze reden wordt het potentieel aan windenergie vanuit microwindturbines niet opgenomen in dit plan.
- Middelgrote³¹ en grote windturbines zijn wel rendabel. Naar rendement in functie van het ruimtegebruik zijn **grote windturbines** interessanter. Er wordt dan ook best voorrang gegeven aan grote windmolens.

In 2011 waren er in de 13 steden en gemeenten geen windturbines geïnstalleerd. In juni 2016 bedroeg het opgesteld vermogen aan windenergie 9.400 kW, zijnde 4 windturbines

³¹ Middelgrote windturbines hebben een hoogte tussen de 15m en 60m en hebben een vermogen van < 300kW.

Onderstaande toont het potentieel aan bijkomende windenergie voor de 13 gemeenten en steden.

Tabel 16 Potentieel per jaar (MWh) voor bijkomende 'Windenergie' voor de 13 betrokken steden en gemeenten

Windenergie	Potentieel (MWh)
Maarkedal	-
Haaltert	-
Erpe-Mere	-
Lierde	10 000
Zwalm	10 000
Lede	10 000
Ronse	10 000
Denderleeuw	10 000
Sint-Lievens-Houtem	10 000
Herzele	20 000
Zottegem	20 000
Geraardsbergen	20 000
Brakel	30 000
Totaal	150 000

III.3.3 Potentieel lokale biomassa

Aan de hand van biomassa (organisch materiaal afkomstig uit vb. de afvalsector, het buitengebied en rioolwaterzuiveringsinstallaties) kunnen elektriciteit, biobrandstoffen en warmte worden gegenereerd. Voor het omzetten van biomassa naar energie zijn er twee mogelijkheden. Biomassa kan gebruikt worden voor **verbranding** of voor **vergisting**.

Droge (< 50 % water) houderige massa (vb. gescheiden ingezameld oud en bewerkt hout, snoeihout en boomstronken van bossen, publieke parken, recreatiegebieden, fruitbomen, dunningshout uit bosgebieden, mest van pluimvee, e.a.) wordt **verbrand**. Hieruit kunnen enerzijds elektriciteit en warmte worden gehaald indien de verbranding gebeurt in een biomassacentrale of anderzijds warmte wanneer de verbranding gebeurt in een kachel of biomassaketel. Deze droge biomassa wordt vandaag nog vaak gecomposteerd, terwijl deze perfect voor energiewinning gebruikt kan worden.

- De **vochtigere biomassa** zoals gescheiden groente-, fruit- en tuinafval, bermmaaisel, productieafval uit de (glas)tuinbouw, mest van runderen of varkens wordt dan weer vergist. Tijdens het vergistingsproces worden de eenvoudig verteerbare delen afgebroken tot biogas. Dit heeft - mits enkele aanpassingen - dezelfde gebruiksmogelijkheden als aardgas.

Grootschalige biovergisters op plantaardige restfracties zijn echter niet altijd even evident en vragen telkens afwegingen naar prioriteiten en berekeningen van de emissiewinsten. Bovendien genereren ze veel omgevingshinder (geurhinder, transporten van en naar de installatie). Andere grootschalige biovergisters die

voornamelijk op dierlijke mest functioneren hebben het economisch moeilijk en het bijkomend potentieel is hierdoor wellicht beperkt.

'Pocketvergisters' hebben wel een groot potentieel bij intensieve veeteeltbedrijven. Dit zijn installaties met een motor van maximum 200 kW waarbij maximaal 5000 ton biomassa per jaar wordt vergist. Melkveebedrijven³² (vanaf 85 runderen) kunnen met een pocketvergister met een WKK vanaf 10 kW (microvergister) ruimschoots in de eigen energiebehoefte voorzien. In de 13 steden en gemeenten zijn er 7 bedrijven die in aanmerking komen. Ook samenwerking tussen bedrijven is mogelijk.

Tabel 17 toont het aantal melkkoeien, melkveebedrijven en melkveebedrijven met meer dan 85 runderen voor de 13 betrokken steden en gemeenten. **Fout! Ongeldige koppeling.**

Tabel 17: Overzicht van aantal melkkoeien, melkveebedrijven en melkveebedrijven met meer dan 85 runderen voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: interne cijfers Provincie Oost-Vlaanderen

Aanwezige melkveebedrijven en -koeien	Aantal melkkoeien	Aantal melkveebedrijven	Aantal melkveebedrijven >85 koeien
Brakel	1 588	49	3
Denderleeuw	127	2	-
Erpe-Mere	672	26	-
Geraardsbergen	2 306	52	1
Haaltert	357	13	-
Herzele	1 231	38	-
Lede	476	15	-
Lierde	811	22	-
Maarkedal	1 192	39	-
Ronse	484	16	1
Sint-Lievens-Houtem	351	14	1
Zottegem	1 073	35	1
Zwalm	602	14	-
Totaal	11 270	335	7

In 2011 was er in de 13 steden en gemeenten een biomassacentrale maar geen pocketvergisters. De warmteproductie door verbranding van hout (voornamelijk particuliere kachels) bedroeg 7.918 MWh in 2011. Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen bedraagt het technisch potentieel van lokale biomassa in de 13 steden en **86 438 MWh**.

Voor de berekening van het potentieel aan biomassa wordt een onderscheid gemaakt tussen:

³² Melkveebedrijven krijgen de voorkeur omdat zij ook een grote warmtevraag hebben zodat het geproduceerde biogast meteen ter plaatse kan worden ingezet, wat een dergelijke investering enkel interessanter maakt.

Tabel 18: Verdeling van het potentieel per type biomassa – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013

Potentieel biomassa	Potentieel	Potentieel
	Elektriciteit (MWh)	Warmte (MWh)
Hout	10 777	8 573
GFT	1 910	941
Snoeiafval	6 153	4 897
Bermmaaisel	59	29
Mest van varkens en runderen	7 058	3 476
Mest van pluimvee	2 807	13 015
Productieafval uit (glas)tuinbouw	1	0
Energieteelten *	684	
Snoeiafval van fruitbomen	258	207
Dunningshout uit bos	14 253	11 342
Totaal Biomassa	43 959	42 479

Energieteelten (vb. korte omloophout) kunnen op percelen die voor voedselproductie niet bruikbaar zijn en op voorwaarde dat ze geen andere natuurdoelstellingen hypothekeren: vb. bloemenranden voor akkervogels, wilde bijen, vlinders,....

- Braakliggende terreinen in het landbouwareaal
- Bufferstroken langs industriële sites
- Vervuilde gronden in het buitengebied (industriële verontreinigingen en baggerslibstorten)
- Oude stortplaatsen³³
- Gronden voor waterzuivering
- (Spoor)wegbermen en bermen van waterlopen
- Wachtgronden (industriële of bouw kavels) die op eindbestemming wachten

Korte omloophout komt voort uit de aanplant van snelgroeiende boomsoorten zoals wilg en populier met focus op houtproductie. Via hakhoutbeheer wordt het hout periodiek geoogst en gebruikt als energiebron. Maar ook het beheer van kleine landschapselementen zoals houtkanten en knotbomen levert hout op dat nuttig kan ingezet worden voor energieproductie. Natuur- en landschapsbeheer kan gecombineerd worden met biomassaproductie als dat in een doordacht beheerplan gegoten is.³⁴ Dit is noodzakelijk aangezien deze restgronden een zeer groot potentieel hebben om natuurwaarden en biodiversiteit te verhogen.

In Tabel 19 wordt de productie van energie door biomassa in 2011 weergegeven voor alle 13 betrokken steden en gemeenten. Ook het potentieel en het reeds ingevuld aandeel aan biomassa-energie worden weergegeven. Gemiddeld gezien is er in de steden en

³³ Oude stortplaatsen, ruimte voor economie in Oost-Vlaanderen, studie uitgevoerd in opdracht van POM Oost-Vlaanderen, 2013: nog 26 oude stortplaatsen komen in aanmerking voor de productie van energiegewassen in de hele provincie. In de regio van de 13 steden en gemeenten, slechts enkele vb. Stadsstort-C. Snoecklaan, Ronse – interessant voor stortgas of energie uit materialen)

³⁴ Vb. in de vorm van landschapsversterkende houtkanten of hakhoutbosjes met een meerjarencyclus (3-6-9) en met inheemse soorten zodat een ecologische meerwaarde wordt gecreëerd.

gemeenten **9,2%** van het potentieel aan biomassaenergie ingevuld. De gemeente Herzele scoort het hoogst: reeds 14,2% van het potentieel is daar ingevuld.

Tabel 19 Productie in 2011 (MWh), potentieel per jaar (MWh) en benut aandeel (%) voor de hernieuwbare energievorm 'Biomassa' voor de 13 betrokken steden en gemeenten

Biomassa	Productie 2011 (MWh)	Potentieel (MWh)	Ingevuld aandeel
Maarkedal	438	8 373	5%
Zwalm	388	6 620	6%
Zottegem	724	11 764	6%
Sint-Lievens-Houtem	320	4 408	7%
Lierde	207	2 705	8%
Denderleeuw	289	3 655	8%
Geraardsbergen	1 158	11 502	10%
Erpe-Mere	618	6 106	10%
Brakel	821	7 469	11%
Ronse	991	8 633	11%
Haaltert	512	4 403	12%
Lede	620	4 935	13%
Herzele	832	5 866	14%
Totaal	7 918	86 438	9,2%

III.3.4 Potentieel waterkracht

Voor de productie van elektriciteit op rivieren, kanalen en andere vormen van stromend water is een minimaal debiet nodig van 150 liter per seconde, een nodig verval van 2,5m en uiteraard voldoende vollasturen. Verschillende opties zijn mogelijk:

- Oude watermolens kunnen gerestaureerd worden en **omgebouwd worden tot kleine waterkrachtscentrales**. Dit is meer vanzelfsprekend dan het bouwen van een nieuwe watermolen op een plaats waar er nooit een heeft gestaan aangezien deze een invloed hebben op de rivier/beek waarop ze zijn aangesloten. De watermolens beïnvloeden het waterpeil, debiet, mogelijkheden voor vismigratie, e.a. (vandaar de stuwrechten). Er zijn verschillende geschikte watermolens.

Tabel 20 Overzicht van aantal watermolens voor de 13 betrokken steden en gemeenten

Molens			(O) onderslag, (B) bovenslag, (T) turbine
Brakel	5	B	Perlinckmolen (Elst), Terkleppemolen (Everbeek), Boembekemolen (Michelbeke), Slijpkotmolen (Nederbrakel), Molen op Grotenbroek (Opbrakel),
Denderleeuw	1	O	Enemolen (Iddergem)
Erpe-Mere	9	B	Engelsmolen, Zwingelmolen, Ratmolen (Aaigem) Molens van Sande/ Kasteelmolen/Celindermolen (Bambrugge) Vander Biestmolen (Erpe) Gotegemmolen, De Graevesmolen, Molen ter Broeck/Molen ter Ouwerzele (Mere) Watermeulen (Ottergem)
Geraardsbergen	3 2	B T	Papiermolen Fontaine (Goefferdinge), Watermolen Berlangée (Ophasselt), Smeerebbemolen (Smeerebbe-Vloerzegem), Mertensmolen (Viane) , Watermolen Deportemont (Zarlardingem)
Haaltert	-		
Herzele	3	B	Carolusmolen (Borsbeke), 't Watermeuleke (Herzele), Watermolen 's Heerenmeersen (Herzele),
Lede	3	B	Riddermolen/Molen Schockaert of Props (Impe), Rabboutsmolen (Lede), Watermolen (Oordegem)
Lierde	1 1	B O	Broeckemolen (Sint-Maria-Lierde), Lindeveldmolen (Sint-Martens-Lierde)
Maarkedal	6 1	B O	Ladeuzemolen (Etikhove), Molen ten Elzas/Van Mallegheem/De Cleye (Etikhove), Romansmolen (Maarke-Kerkem), Ter Borgtmolen (Maarke-Kerkem), Het Stampkot (Maarke-Kerkem), Kasteelmolen (Schorisse), Hazeveldmolen (Schorisse)
Ronse	6	B	Ter Bekemolen/Molen Van der Meerschaert/Lauwerier (Ronse), Brembos/Breembos/Braambosmolen (Ronse), Ijsmolen (Ronse), Blokmolen/De Block/Te Cale (Ronse), Meuleken van Te Nitterveld/van Louise-Marie (Ronse), Bruulmolen/Breulmolen (Ronse)
Sint-Lievens-Houtem	2	B	Watermolen van Bavegem (Bavegem), Watermoelen/Eilandmolen/van Kottm (Sint-Lievens-Houtem)
Zottegem	5	B	Watermolen van Elene/Bistro Alain (Elene), Molentje van Wassenhove (Grotenberge), Van Den Borres Molen/Van den Borre (Strijpen), Leirensmolen (Strijpen), Driesmolen (Velzeke-Ruddershove)
Zwalm	6 1	B T	Pedesmolentje/Bistmolen (Hundelgem), Zwalmmolen/Watermolen Ter Bergen (Munkzwalm) , Vanderlindensmolen (Nederzwalm-Hermelgem), Ter Biestmolen/Simoensmolen (Nederzwalm-Hermelgem), Bostmolen/Machelgemmolen (Roborst), Moldergem Molen/Maldergem (Sint-Denijs-Boekel), Ijzekotmolen (Sint-Maria-Latem)
Totaal	49 3 3	B O T	Bovenslag – meest kans op plaatsen van turbine Onderslag Turbine – hier wordt al elektriciteit geproduceerd

- Ook op een **sluizencomplex** kan een waterkrachtcentrale worden gebouwd.
- Een andere mogelijkheid is elektriciteit halen uit het lozen van proceswater. Het lozen van water van op een bepaalde hoogte maakt het mogelijk een deel van **de pompenergie** terug te winnen. Er zijn wellicht verschillende bedrijven die proceswater lozen (te onderzoeken).

III.3.5 Potentieel warmtepompen

Een warmtepomp benut warmte uit de natuur voor de verwarming van gebouwen of sanitair warm water aan de hand van elektriciteit. Warmtebronnen kunnen verschillen:

- Bodem of ondiepe geothermie zoals grond/water warmtepompen zijn geschikt voor gebruik in de 13 steden en gemeenten omwille van het aanwezige bodemtype (overwegend zandleem en leem). Het bodemtype heeft wel een invloed op het dimensioneren van de techniek. Zo zal een droge zanderige bodem een veel groter uitwisselingsoppervlak nodig hebben dan een vochtige leemachtige bodem.
- Water zoals vb. waterlopen, afvalwater of proceswater
- Lucht

In 2011 waren er in de 13 steden en gemeenten 236 warmtepompen. Dit komt overeen met een jaarlijkse energieproductie van (4.500 MWh). In 2015 nam dit aantal toe tot 555 warmtepompen (10.582 MWh). Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen bedraagt het technisch potentieel aan warmtepompen in de 13 steden en gemeenten **77.865 MWh**.

Voor de berekening van het potentieel aan warmtepompen wordt een onderscheid gemaakt tussen tertiaire gebouwen, landbouw en industrie. Het potentieel aan warmtepompen bij huishoudens is niet bepaald in de studie, desondanks is er zeker een potentieel!

Tabel 21: Verdeling van het potentieel aan warmtepompen – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013

Potentieel warmtepompen	Potentieel
	Warmte (MWh)
WP huishoudens	niet bepaald
WP tertiair (scholen, zorg, KMO's, ...)	25 497
WP landbouw	2 926
WP industrie	49 441
WP stad/gemeentebesturen	niet bepaald
Totaal Warmtepompen	77 865

III.3.6 Potentieel restwarmte en warmtenetten

Het inzetten van restwarmte is eveneens 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 of geothermische installaties kunnen verbonden worden aan grote warmtevragers aan de hand van **warmteleidingen/warmtenetten**. Warmtevragers zijn talrijk: ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, zwembaden, glastuinbouwbedrijven, e.a.

Met het oog op het aanpakken van de warmtetransitie heeft de Provincie een 'Ruimtelijke beleidslijn Warmte' opgesteld.³⁵ In 2015 werd er in opdracht van het Vlaams Energie Agentschap (VEA) een warmtekaart³⁶ opgemaakt door VITO.

De warmtekaart toont waar nog kansrijke gebieden zijn om nieuwe warmtenetten aan te leggen en onder andere beschikbare restwarmte te recupereren.

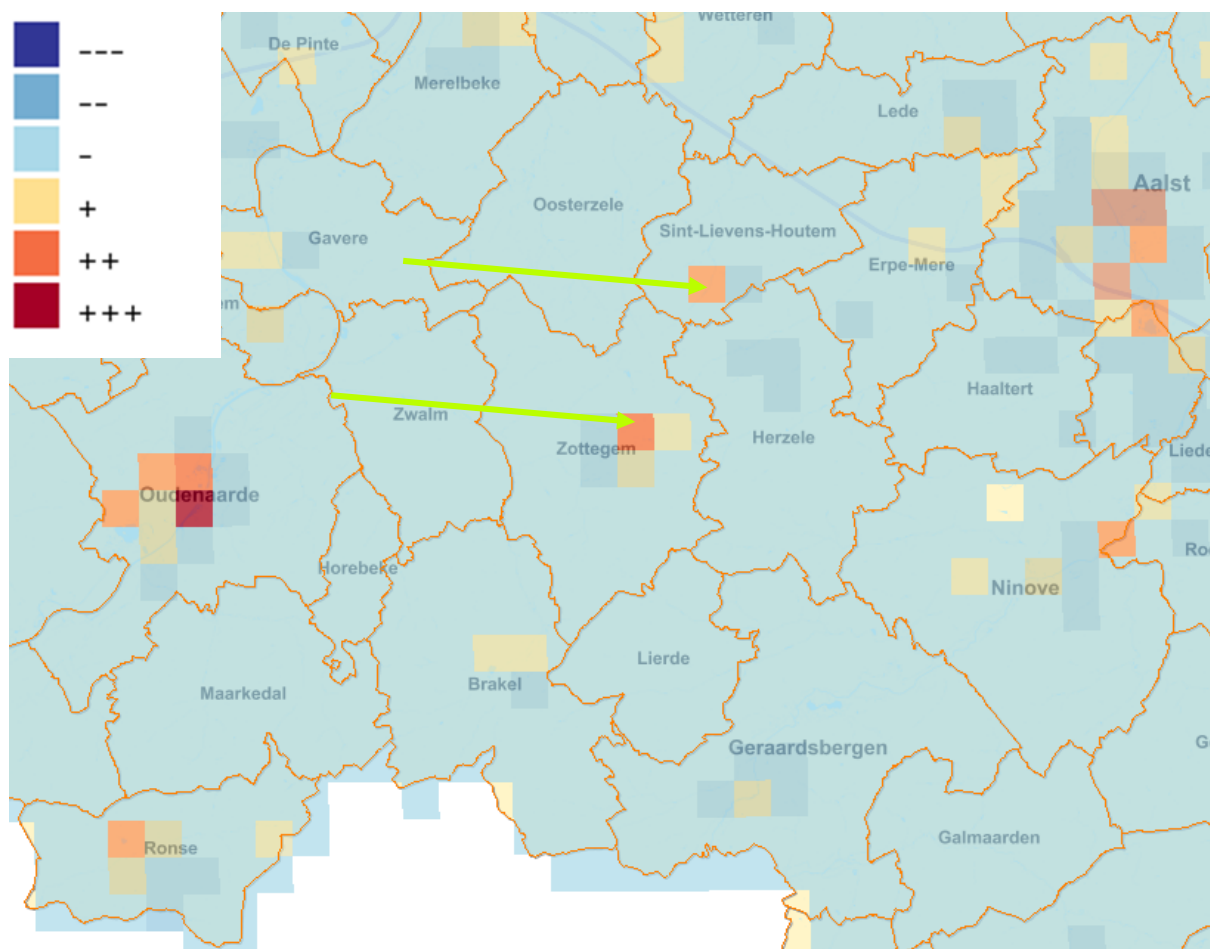
De aanleg van een warmtenet is niet of zeer beperkt kansrijk in de gemeenten Herzele, Zwalm, Maarkedal en Lierde.

De aanleg van een warmtenet is beperkt kansrijk tot kansrijk met warmtekrachtkoppeling in de steden Ronse, Zottegem, Geraardsbergen en de gemeenten Denderleeuw, Sint-Lievens-Houtem, Lede, Erpe-Mere, Brakel.

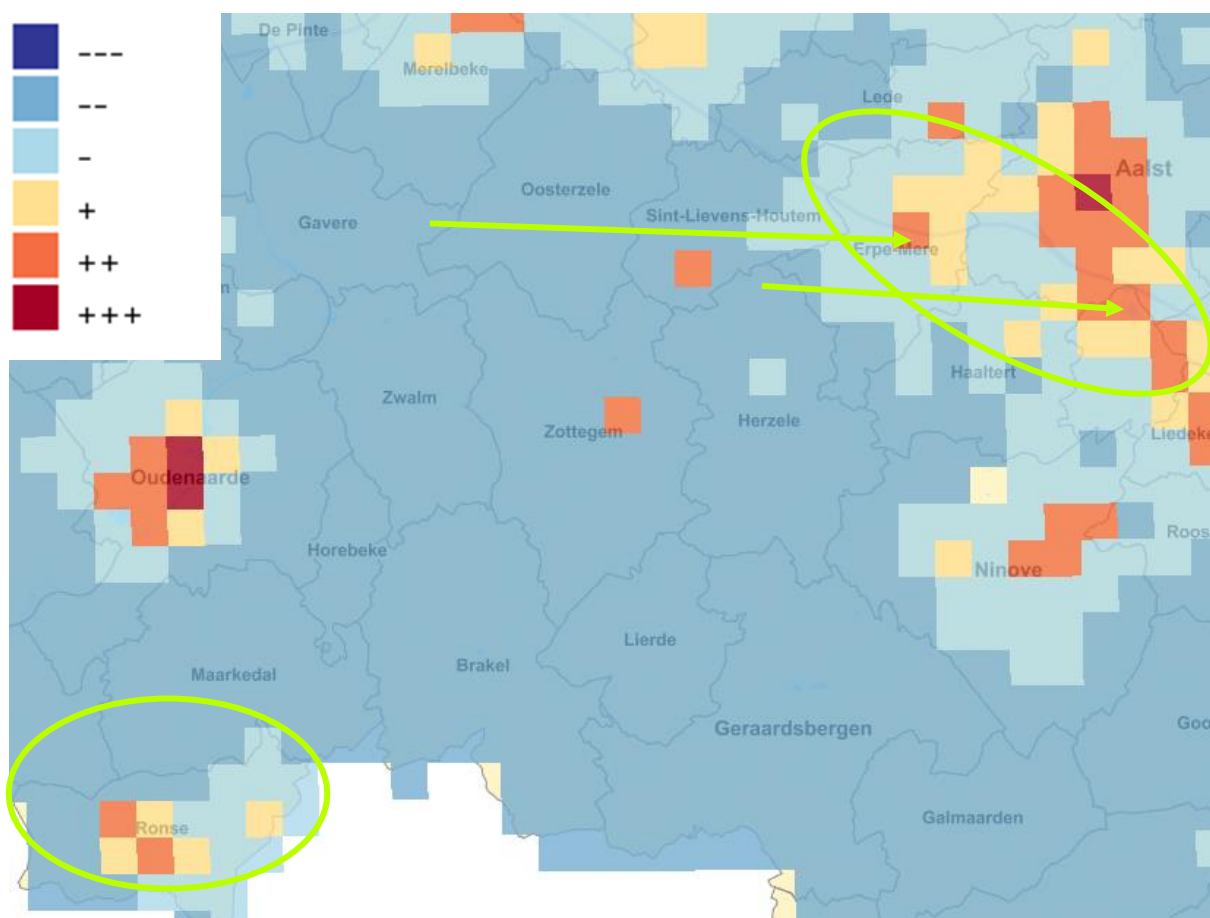
De aanleg van een warmtenet is beperkt kansrijk tot kansrijk in het geval waarbij restwarmte wordt onttrokken uit de directe omgeving (gemeenten Erpe-Mere of Denderleeuw) of de iets verdere omgeving (steden Ronse of Zottegem, gemeenten Sint-Lievens-Houtem, Lede, of Haaltert)

³⁵ https://dms.oost-vlaanderen.be/download/94b288bf-6fdd-4a2f-9376-151e6ac50875/42608_03%20rblw_def.pdf

³⁶ Renders Nele, Aernouts Kristien, Cornelis Erwin, Moorkens IIs, Uljee Inge, Van Esch Leen, Van Wortswinkel Luc (VITO), Michael Casier (EANDIS), Johan Roef (INFRAX), Warmte in Vlaanderen, 2015



Kaart 9: warmtekaart Vlaanderen: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet met WKK, VITO – bron: geopunt Vlaanderen 2015



Kaart 10: warmtekaart Vlaanderen: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet met gebruik van restwarmtenet, VITO – bron: Geopunt Vlaanderen 2015

→ Warmte uit dezelfde gridcel

Dit potentieel is niet mee verrekend in het hier berekende potentieel voor hernieuwbare en duurzame energie.

III.3.7 Samenvatting potentieel duurzame energie

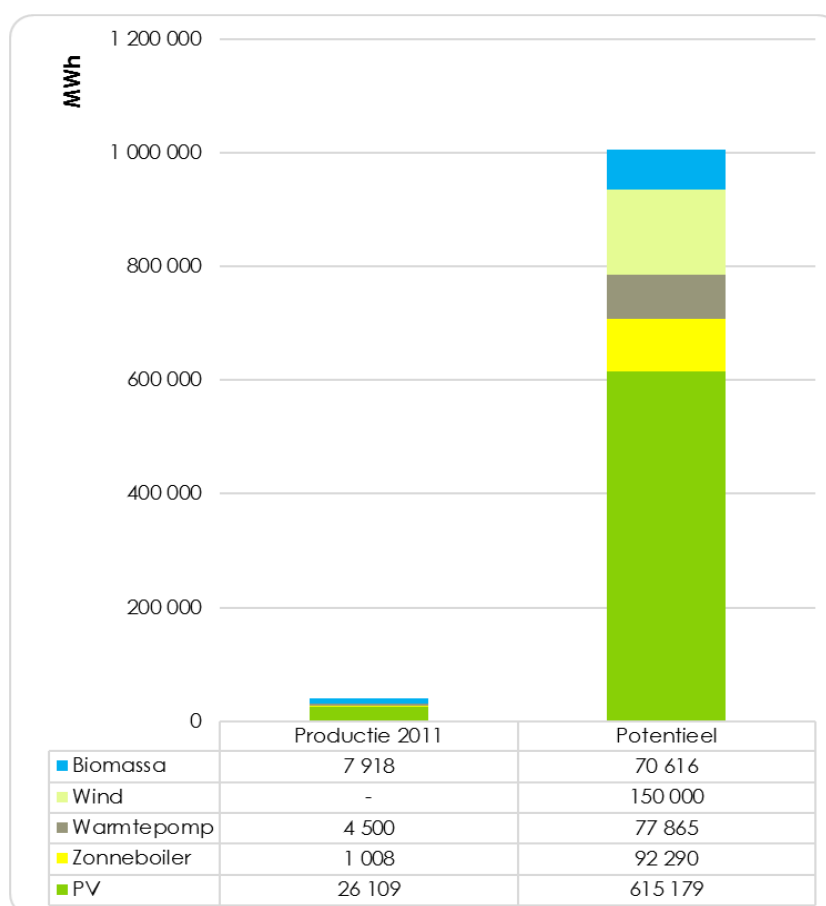
In 2011 werd er 39.535 MWh elektriciteit of warmte op een duurzame manier opgewekt. Volgens de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen bedraagt het technisch potentieel aan jaarlijkse productie van hernieuwbare of duurzaam opgewekte energie 1.021.772 MWh. Dit wil zeggen dat er 3,9% van het potentieel was ingevuld in 2011 en dat door in te zetten op hernieuwbare energie een reductie van de CO₂-uitstoot gerealiseerd kan worden van **207.817 ton CO₂ of 24%** ten opzichte van 2011.

Dit potentieel is zeer realistisch en eerder zelfs een onderschatting: Zo zijn er meer toepassingsmogelijkheden voor zonnepanelen dan enkel daken (waar in de studie wordt van uitgegaan), is het potentieel aan warmtepompen bij huishoudens niet opgenomen, net

als het potentieel inzetten van restwarmte dat niet is uitgewerkt. Daar bovenop is er geen rekening gehouden met mogelijks nieuwe technologieën dit nog ontwikkeld zullen worden.

De opsplitsing per type energiebron wordt gemaakt in

Tabel 22. Telkens voor de productie van warmte en elektriciteit en telkens in vergelijking met de situatie in 2011.



Grafiek 40: Verdeling van het potentieel hernieuwbare en duurzame energie per type energiebron – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013

Tabel 22: Verdeling van het potentieel hernieuwbare en duurzame energie per type energiebron – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013

Potentieel	Geproduceerd in 2011		Potentieel	
	Elektriciteit (MWh)	Warmte (MWh)	Elektriciteit (MWh)	Warmte (MWh)
Zonnepanelen	26 109		615 179	
Zonneboiler		1 008		92 290
Warmtepomp		4 500		77 865
Wind	-		150 000	
Lokale biomassa	-	7 918	43 959	42 479
Totaal	26 109	13 426	809 138	212 634

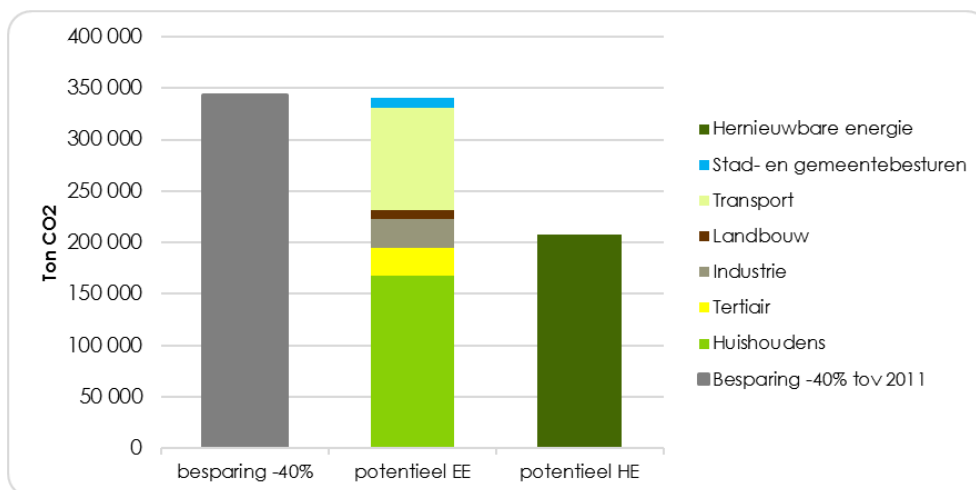
In Tabel 23 wordt de totaal geproduceerde hernieuwbare energie, het potentieel en het ingevuld aandeel in 2011 getoond. Gemiddeld gezien was er in 2011 in de 13 steden en gemeenten **3,9%** van het potentieel aan hernieuwbare en duurzame energie ingevuld. De gemeente Erpe-Mere scoort het hoogst: 5,3% van het totaalpotentieel was hier benut. Na het plaatsen van de 4 windturbines in Haaltert is het ingevuld aandeel gestegen naar 7,4%.

Tabel 23 Productie in 2011 (MWh), potentieel per jaar (MWh) en benut aandeel (%) voor hernieuwbare en duurzame energie in de 13 betrokken steden en gemeenten

Totaal	Productie 2011 (MWh)	Potentieel (MWh)	Ingevuld aandeel
Maarkedal	1 108	42 560	2,6%
Lierde	1 057	36 987	2,9%
Denderleeuw	2 404	82 292	2,9%
Ronse	4 017	124 950	3,2%
Haaltert	2 710	76 990	3,5%
Herzele	2 884	75 871	3,8%
Geraardsbergen	5 314	135 090	3,9%
Lede	3 013	75 823	4,0%
Brakel	2 736	66 961	4,1%
Zottegem	5 310	121 334	4,4%
Sint-Lievens-Houtem	2 476	55 100	4,5%
Zwalm	1 808	39 761	4,5%
Erpe-Mere	4 699	88 054	5,3%
Totaal	39 592	1 021 772	3,9%

III.4 Conclusies uit de scenario's

Bovenstaande scenario's geven een inschatting van de evolutie van de CO₂-uitstoot op het grondgebied van de 13 steden en gemeenten indien er geen bijkomende acties genomen worden door de lokale overheden; 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 41: doelstelling, technisch reductie potentieel energiebesparing en hernieuwbare energie

Het reductiepotentieel door energiebesparende maatregelen bedraagt **341.525 ton CO₂ of 39,9%** van 2011 op voorwaarde dat alle doorgerekende maatregelen/doelstellingen volledig worden gerealiseerd.

Het potentieel aan hernieuwbare energie om de CO₂-uitstoot verder te verminderen wordt ingeschat op **207.817 ton CO₂ of 24,2%** van 2011.

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

IV. ADAPTATIE: RISICO- EN KWETSBAARHEIDSANALYSE / *Risks and Vulnerabilities*

Ter voorbereiding van de uitwerking van een gepaste strategie om de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen te beschermen tegen en voor te bereiden op de negatieve effecten van de klimaatverandering, worden de potentiële risico's en kwetsbaarheden in beeld gebracht.

Een **risicoanalyse** start vanuit een inschatting van de klimaatveranderingen waar de regio Zuid-Oost-Vlaanderen voor staat,. De effecten van de klimaatverandering zijn niet met zekerheid vast te stellen. Vele parameters (vb. toekomstige bevolkingsgroei, de economische, technologische en sociale ontwikkelingen, de evolutie van de mondiale broeikasgasemissies, kennis van de complexe processen in een klimaatstelsel, e.a.) zijn niet gekend. Ook de klimaatmodellering wordt constant aangescherpt. Vandaar dat men werkt met scenario's. Deze scenario's schetsen mogelijke aannemelijke beelden van een toekomstig klimaat tegen verschillende horizonnen en vertrekkend vanuit verschillende uitgangspunten.

De klimaatscenario's voor de regio Zuid-Oost-Vlaanderen zijn afgeleid uit het MIRA rapport van 2015.³⁷ Hierin worden drie mogelijke klimaatscenario's uitgewerkt: laag, midden en hoog klimaatscenario, en dit tot 2030, 2050 en 2100 (zie verder).

In de **kwetsbaarheidsanalyse** wordt gekeken welke gebieden in de regio kwetsbaar zijn voor deze temperatuurstijging, overstromingen, erosie, droogte en hitte. Hun kwetsbaarheid wordt bepaald door geografische gegevens te combineren met de klimaatinformatie. Hieruit wordt duidelijk welke sectoren, welk ruimtegebruik en welke bevolkingsgroepen problemen kunnen ondervinden als gevolg van de klimaatverandering. Ook wordt aangegeven welke kansen klimaatverandering met zich meebrengt voor de gemeente.

³⁷ Bron: MIRA Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen (2015)

IV.1 Risicoanalyse

IV.1.1 Fysische en ruimtelijke kenmerken van het gebied³⁸

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen zijn gelegen in een **heuvelend gebied tussen Schelde en Dender**. Deze streek wordt gekenmerkt door een ondergrond van hoofdzakelijk zandleem en leem in verschillende variaties (van droge tot vochtige en natte gronden). De topografie van de streek schommelt van sterk versneden tot zwak golvend en de absolute hoogte varieert tussen ca. +15m en +145m. Het bestaat uit een aantal heuvelrijen waarvan de absolute hoogte van zuid naar noord progressief afneemt.

De **waterlopen** gelegen binnen het reliëfrij gebied stromen door sterk hellende valleien. Een hevige regenbui veroorzaakt een sterke, kortstondige was met grote snelheid en hoog debiet. De versnelde afvoer van regenwater veroorzaakt wateroverlast in de meer stroomafwaartse gebieden.

De **open ruimte** wordt vooral ingenomen door grasland en akkerbouw. De graslanden liggen vooral in de buurt van waterlopen. De akker- en tuinbouw vinden we verspreid over het ganse bekken terug. Het gebied kent in zijn geheel een matige verstedelijkingsgraad. De **bebouwing** concentreert zich voornamelijk in de kernen. Vooral de steden en gemeenten langs de Dender (Denderleeuw, Haaltert en Erpe-Mere) en Ronse zijn dicht bevolkt. Er komt echter ook veel verspreide bebouwing (kleine woonkernen) en lintbebouwing voor, kenmerkend voor de rurale gebieden. De laatste decennia werden grote delen van valleigebieden ingericht voor bewoning, infrastructuur, industrie, akker- of tuinbouw, terwijl dit bodemgebruik vroeger enkel op de hogere, drogere gebieden voorkwam. Binnen de regio situeert de bedrijvigheid zich in grote mate in Geraardsbergen, Erpe-Mere, Zottegem, Ronse, e.a.

In de regio zijn twee Habitatrichtlijngebieden gelegen.

Een groot en belangrijk **Habitatrichtlijngebied** is met name "Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuid-Vlaamse bossen". Het gebied loopt door in bijna alle betrokken steden en gemeenten. Hierin zijn volgende zones met beekbegeleidende bossen en/of bronbosjes opgenomen: de Bronbossen en bovenlopen van de Vlaamse Ardennen, Het Burreken-Hauwstraat Ganzenberg, De Midden en Benedenloop van de Zwalm en De Steenbergse bossen. Andere gebieden met belangrijke natuurwaarden situeren zich in de vallei van de Dender, de Marke en de Molenbeek-Zandbergen.

Een tweede, het Habitatrichtlijngebied "Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek". Hiertoe behoort het gebied Honegem gelegen op de grens Erpe-Mere en Lede.

³⁸ Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Bovenscheldebekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer

IV.1.2 Welke klimaatverandering is er te verwachten

De klimaatverandering wordt weergegeven aan de hand van de klimaatscenario's uitgewerkt in het MIRA klimaatrapport van 2015 en op basis van het klimaateffectschemaboek voor de provincies Oost- en West-Vlaanderen.³⁹ Op basis van deze studies wordt beschreven wat de effecten kunnen zijn van de klimaatverandering bovenop de beperkte natuurlijke schommelingen⁴⁰.

De klimaatverandering wordt opgesplitst in primaire en secundaire klimaateffecten. **Primaire effecten** zijn meteorologische variabelen (stijgende temperaturen, nattere winters en drogere of juist nattere zomers). Zo worden er veranderingen verwacht in temperatuur, in neerslag en in zonne-instraling.

Secundaire effecten zijn de effecten van deze veranderingen in een bepaalde context (wateroverlast, hitte, droogte), die op hun beurt leiden tot negatieve gevolgen in verschillende sectoren (gebouwen, mobiliteit, watervoorziening, landbouw, e.a.).

IV.1.3 Primaire effecten

De klimaatscenario's (midden en hoog) wijzen op een stijging van de omgevingstemperatuur, op een hogere verdamping tijdens de winter en de zomer en op meer neerslag tijdens de winter. De gemiddelde zomerneerslag daalt in het laag en midden klimaatscenario, maar neemt fors toe in het hoog klimaatscenario. In combinatie met de hogere verdamping stijgen de kansen op ernstig watertekort in de zomer. Ook valt er een toename van het aantal extreme zomeronweders te verwachten. Het aantal extreem warme dagen neemt toe, het aantal extreem koude dagen neemt af.

Deze scenario's zijn terug te leiden tot uiteenlopende **uitgangspunten** over de evolutie van de wereldwijde CO₂ concentratie. In het ene uiterste (laag scenario) wordt er vanuit gegaan dat de uitstoot van broeikasgassen drastisch teruggedrongen is in 2100, dat allerlei technologieën en strategieën ingezet zullen zijn, waaronder bio-energie, koolstofopvang en opslag. Het scenario houdt er rekening mee dat er ca. 9 miljard mensen op aarde leven tegen 2100 én veronderstelt dat de nationale emissie-beloften gesloten op de klimaatop van december 2015 in Parijs nageleefd worden.

Het andere uiterste (hoog scenario) gaat uit van een 'business-as-usual' model waarbij men inzet op fossiele energie en waarbij de uitstoot van broeikasgassen blijft toenemen. In dit scenario blijven mensen nog steeds veel energie verbruiken. Technologische ontwikkeling

³⁹ In tegenstelling tot de IPCC-scenario's zijn de Vlaamse scenario's niet bedoeld om het effect van wereldwijde emissies te begroten, maar wordt er eerder beoogd de onzekerheid in klimaatprojecties voor de toekomst te omvatten.

⁴⁰ Natuurlijke schommelingen: Naast de klimaatrends, die gedefinieerd worden als de veranderingen in de statistiek van het weer over tijdsperioden van minimaal 30 jaar, kunnen er binnen die perioden van 30 jaar belangrijke natuurlijke schommelingen voorkomen, (Bron: Provinciaal klimaatadaptatieplan Antwerpen uit Brouwers et al., 2015). Zo bleken er de afgelopen 100 jaar perioden voor te komen met meer extreme regenval, zoals in de jaren 1910-1920, 1950-1960 en 1990-2000, en andere perioden met minder extreme regenval, zoals in de jaren 1930-1940 en 1970-1980.

verloopt wereldwijd 'traag' en er wordt vanuit gegaan dat de aarde door 12 miljard mensen wordt bewoond.

Er is 95% kans dat de werkelijke evolutie zich tussen het laag en het hoog scenario zal bevinden.

verandering voor	over aantal jaar	klimaatscenario			bijkomende info
		laag	midden	hoog	
jaargemiddelde temperatuur	30	+0,2 °C	+1,1 °C	+2,2 °C	De kust heeft een temperende werking op de opwarming, maar het effect is klein ten opzichte van de verwachte klimaatverandering.
	50	+0,3 °C	+1,8 °C	+3,6 °C	
	100	+0,7 °C	+3,7 °C	+7,2 °C	
gemiddeld aantal extreem warme dagen per jaar	30	0	+5	+19	Het aantal extreem warme dagen neemt het sterkst toe in het centrum van België.
	50	0	+8	+32	
	100	0	+16	+64	
gemiddeld aantal extreem koude dagen per jaar	30	0	-2	-10	Het aantal extreem koude dagen neemt het sterkst af in de Ardennen.
	50	-1	-4	-17	
	100	-1	-7	-33	
totale winter- neerslag	30	-0,4 %	+3 %	+11 %	De winterneerslag neemt sterker toe langs de kust.
	50	-0,6 %	+6 %	+19 %	
	100	-1 %	+12 %	+38 %	
totale zomer- neerslag	30	-16 %	-4 %	+5 %	Extreme zomerneerslagintensiteiten kunnen sterk stijgen. Ruimtelijk tekent zich een noord-zuidpatroon af met een grotere verdroging in het zuiden van het land.
	50	-26 %	-7 %	+9 %	
	100	-52 %	-15 %	+18 %	
aantal natte dagen in winter	30	-1 %	+0,5 %	+2 %	
	50	-2 %	+0,8 %	+4 %	
	100	-5 %	+1,5 %	+8 %	
aantal natte dagen in zomer	30	-12 %	-5 %	+1 %	
	50	-21 %	-8 %	+2 %	
	100	-41 %	-15 %	+4 %	
totale potentiële evapotranspiratie in winter	30	+0,5 %	+3 %	+11 %	
	50	+1 %	+6 %	+18 %	
	100	+2 %	+12 %	+35 %	
totale potentiële evapotranspiratie in zomer	30	+0,5 %	+5 %	+14 %	
	50	+1 %	+8 %	+23 %	
	100	+2 %	+17 %	+47 %	
daggemiddelde windsnelheid in winter	30	-8 %	0 %	+3 %	
	50	-14 %	-0,5 %	+6 %	
	100	-28 %	-1 %	+11 %	

Tabel 24: Overzicht van de mogelijke klimaatverandering voor Vlaanderen en België, volgens het laag, midden en hoog klimaatscenario over 30, 50 en 100 jaar. Bron: MIRA Klimaatrapport, Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen (2015)

IV.1.4 Secundaire effecten

De belangrijkste risico's voor de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen zijn wateroverlast, erosie, watertekort en droogte en hitte. Vandaag al ondervinden de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen effecten van de klimaatverandering. Deze effecten zullen echter nog toenemen, zowel in frequentie als intensiteit. Wateroverlast en erosie zijn momenteel het meest prangend.

Climate Hazard Type	Current hazard risk level <i>risiconiveau</i>	Expected change in intensity <i>Verwachte verandering in intensiteit</i>	Expected change in frequency <i>Verwachte verandering in frequentie</i>	Timeframe <i>Tijds kader</i>	Risk-related indicators <i>Risico-gerelateerde indicatoren</i>
Floods Wateroverlast	High - hoog	Increasing - toename	Increasing - toename	Current - huidig	Hoeveelheid neerslag
Landslides Landverschuiving/erosie	High - hoog	Increasing - toename	Increasing - toename	Current - huidig	Hoeveelheid neerslag
Extreme Heat Hitte	Low - laag	Increasing - toename	Increasing - toename	Current - huidig	Aantal aaneensluitende hittedagen
Droughts Droogte	Low - laag	Increasing - toename	Increasing - toename	Current - huidig	Aantal aaneensluitende dagen zonder neerslag

Tabel 25: Risicoanalyse Burgemeestersconvenant

In de volgende punten worden deze risico's toegelicht.

IV.1.5 Water en wateroverlast

Wateroverlast is een verzamelnaam voor situaties waar overlast wordt ondervonden als gevolg van te veel water vb. ten gevolge van regen (pluvial flooding), stijging van de grondwatertafel of overstromingen van rivieren en kanalen (fluvial flooding). Door intense buien of veel neerslag kunnen rioleringen soms grote hoeveelheden water ineens niet snel genoeg verwerken of krijgen rivieren, beken en waterwegen het overtollige water niet afgevoerd. Een sterk stijgend grondwaterpeil kan leiden tot kelders die onderlopen.

Overstromingen zijn een natuurlijk verschijnsel in de regio. Vooral tijdens de winterperiode laat de verhoogde aanvoer van hemelwater de waterlopen buiten hun oevers treden. De klimaatverandering beïnvloedt de hydrologische cyclus en zorgt voor een nog grotere kans op overstroming. Overstromingen, zowel vanuit de rivieren en kanalen, alsook onrechtstreeks uit rioleringen zullen leiden tot een toename van (de jaarlijks, gemiddelde) overstromingsschade met 50% tegen 2050 indien er geen extra maatregelen genomen

worden.⁴¹ Naast de klimaatverandering spelen nog andere factoren: zoals de toenemende **bebouwing, verharding en bodemafdicthting** die de infiltratie van water in de bodem verhindert. Hierdoor is er een grotere afstroming, waardoor de kans op overstromingen stijgt.

Verscheidene ingrepen hebben nog een bijkomende invloed uitgeoefend op wateroverlast. Waterlopen werden in het verleden rechtgetrokken en ingedijkt, waterafvoer werd ingebuisd, velden werden gedraineerd, waardoor het vertragend effect voor de afvoer van water is afgenomen. Ook de aanleg van harde infrastructuur die waterlopen kruisen (vb. N60, E40, e.a.) hadden eveneens een belangrijke impact. Deze kunnen zorgen voor een opmerkelijke toevoer van water naar de lokale waterlopen.

Overstromingsrisico's zijn de combinatie van de kans op overstromingen en de schade die deze veroorzaken. De toenemende bebouwing in **risicogebied** en de economische groei zorgen ervoor dat er meer schade is wanneer er effectief overstroming is.

De **waterkwaliteit** wordt eveneens beïnvloed: Rioleringen voeren niet enkel afvalwater af. Samen met beken en grachten staan ze meestal ook in voor de afvoer van hemelwater. Door hevige neerslag nemen de piekafvoeren in rioolstelsels, beken en grachten toe. De riolen kunnen dan de capaciteit van de watertoevoer niet aan. Een deel van het rioolwater komt zo ongezuiverd in het oppervlaktewater terecht waardoor sediment en verontreinigende (chemische) stoffen worden verspreid. Dit heeft een negatieve invloed op de water-, waterbodem- en habitatkwaliteit.

Er zijn verschillende afvoerwegen voor het hemelwater: **infiltratie, riolering** en **waterlopen**. Zijn deze ontoereikend, dan krijgt men **overstromingen**

A. Infiltratie naar het grondwater

De infiltratiecapaciteit geeft dus aan in welke mate de bodem in staat is om water te laten doorsijpelen naar diepere lagen. Dit potentieel of deze capaciteit hangt hoofdzakelijk af van twee factoren: de grondwaterstand en (de doorlaatbaarheid van) de bodemtextuur.

- Hoe ondieper de grondwatertafel, hoe beperkter de infiltratie. Natte gronden met een ondiepe grondwatertafel zullen moeilijker te infiltreren zijn dan droge.
- Hoe kleiner de korrelgrootte van de bodem, hoe **beperkter** de infiltratie. Bodems uit klei of leem zullen moeilijker te infiltreren zijn dan bodems uit grind, zand of zandleem.

De 13 betrokken steden en gemeenten zijn gelegen in een meer glooiend landschap met zandleem en leem aan de oppervlakte. Vooral leem heeft een lagere hydraulische conductiviteit, dus een lagere verticale infiltratiesnelheid.

In het overgrote deel en dan vooral in het kerngebied van de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen kan hemelwater relatief **moeilijk infiltreren naar de ondergrond**.

⁴¹ Bron: Vlaams adaptatieplan

Uitzonderingen, gelegen aan de rand van het projectgebied, zijn stad Ronse, grote delen van de gemeente Maarkedal en van de stad Geraardsbergen, de noordelijke helft van de gemeente Zwalm en van de gemeente Sint-Lievens-Houtem, de gemeente Lede en delen van de gemeente Erpe-Mere

Infiltratie van hemelwater naar het grondwater is belangrijk omdat daardoor de oppervlakkige afstroming en dus ook de kans op wateroverlast afneemt. Bovendien staat infiltratie in voor de aanvulling van de grondwatervoorraden en zodoende voor het tegengaan van verdroging van watervoerende lagen en van waterafhankelijke natuur.

B. Afvoer via riolering⁴²

Het rioleringsnet is in de meerderheid van de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen zeer beperkt, tot eerder beperkt uitgewerkt. De rioleringsgraad en de zuiveringsgraad, voornamelijk dan in het Bovenscheldebekken, zijn bij de laagste cijfers in Vlaanderen⁴³. Het afvalwater wordt al dan niet gescheiden van het hemelwater afgevoerd naar verschillende rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI).

De **zuiveringsinfrastructuur** is nog onvoldoende uitgebouwd. In sommige gebieden dienen zelfs nog zuiveringsinstallaties gebouwd te worden, met name in de afstroomgebieden Zwalm, Maarkebeek en Molenbeek-Ronse.

In sommige zuiveringsinstallaties in het gebied van de 13 betrokken steden en gemeenten worden de VLAREM-normen inzake **kwaliteit** van het gezuiverde afvalwater niet gehaald. Aan de basis ligt hier de verdunning van het afvalwater door een te hoge bijmenging van regenwater (= ontbreken van gescheiden stelsels). Oorzaken van verdunning zijn de aansluiting van grachten en waterlopen, aansluiting van de afwatering van verharde en/of onverharde oppervlakken, slechte werking van rioleringsinfrastructuur en verkeerde werking van overstorten.

Het probleem van **verdund afvalwater**, dat uiteindelijk terecht komt in zuiveringsinstallaties (RWZI of KWZI), is het grootst voor de zuiveringsgebieden Zwalm (afstroomzone Zwalm), Brakel (afstroomzone Zwalm) en Sint-Lievens-Houtem (afstroomzone de 3 Molenbeken). De zuiveringsgebieden die goed scoren inzake verdunning zijn Schorisse (afstroomzone Maarkebeek en Pauwelsbeek) en Ronse (afstroomzone Molenbeek-Ronse).

Overstorten zijn uitlaten op het riool- en collectorenstelsel die bij hevige neerslag in werking treden om te voorkomen dat het rioolstelsel onder druk komt te staan wanneer het zich volledig zou opvullen, wat de afvoerfunctie zou belemmeren. Bij een overstort in werking,

⁴² Bron: Stroomgebiedbeheerplannen voor de Schelde 2016-2021 en Dender 2016-2021

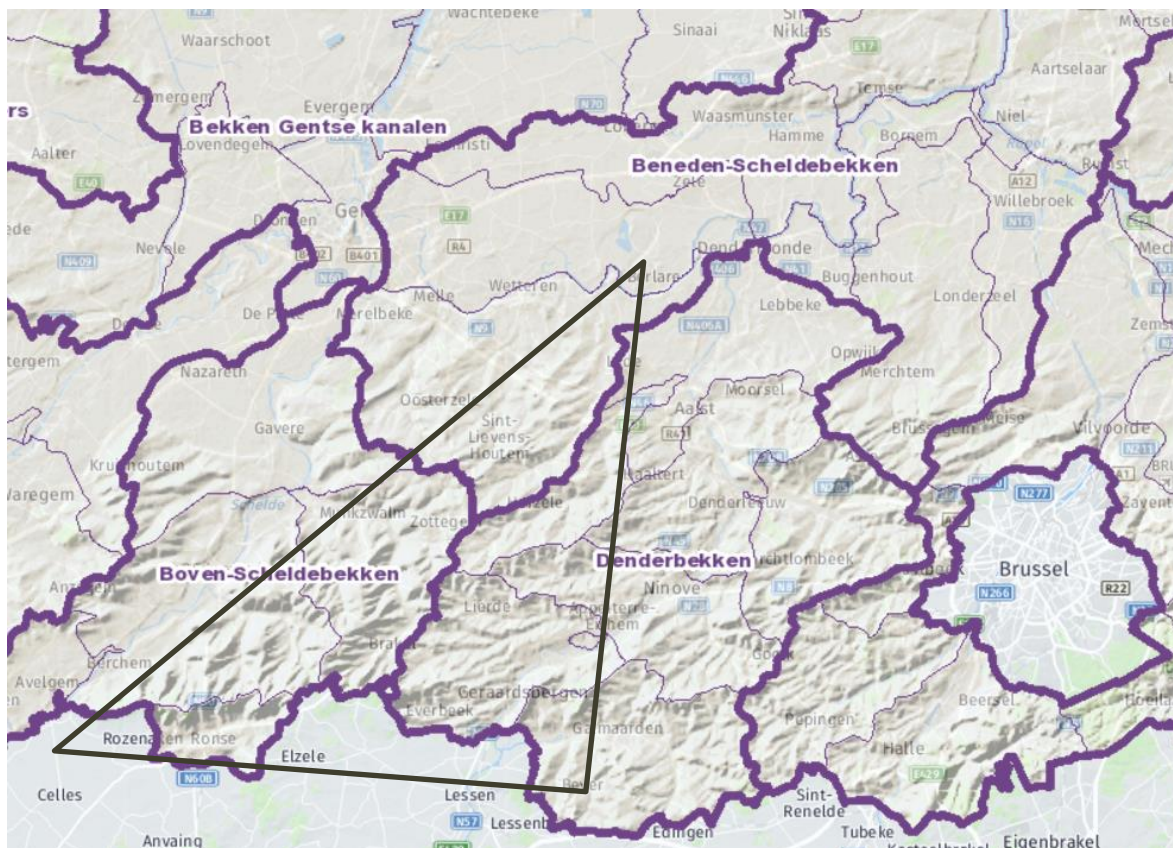
⁴³ De zuiveringsgraad en rioleringsgraad bedragen respectievelijk 60,7% en 68,9% in het Bovenscheldebekken, 80,13% en 86,06% in het Denderbekken. Ook het aandeel van de disperse lozingen, dit zijn lozingen welke niet zullen aangesloten worden op de centrale rioleringsinfrastructuur is relatief groot.

komt het ongezuiverde rioolwater in het oppervlaktewater terecht.⁴⁴ Daarnaast werden verschillende **puntverontreinigingen** (of lozingen van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater) in kaart gebracht die door een verdere uitbouw van het rioleringsstelsel moeten worden weggenomen.

De **overstorten** die een onvoldoende scoren, liggen verspreid over de betrokken steden en gemeenten.

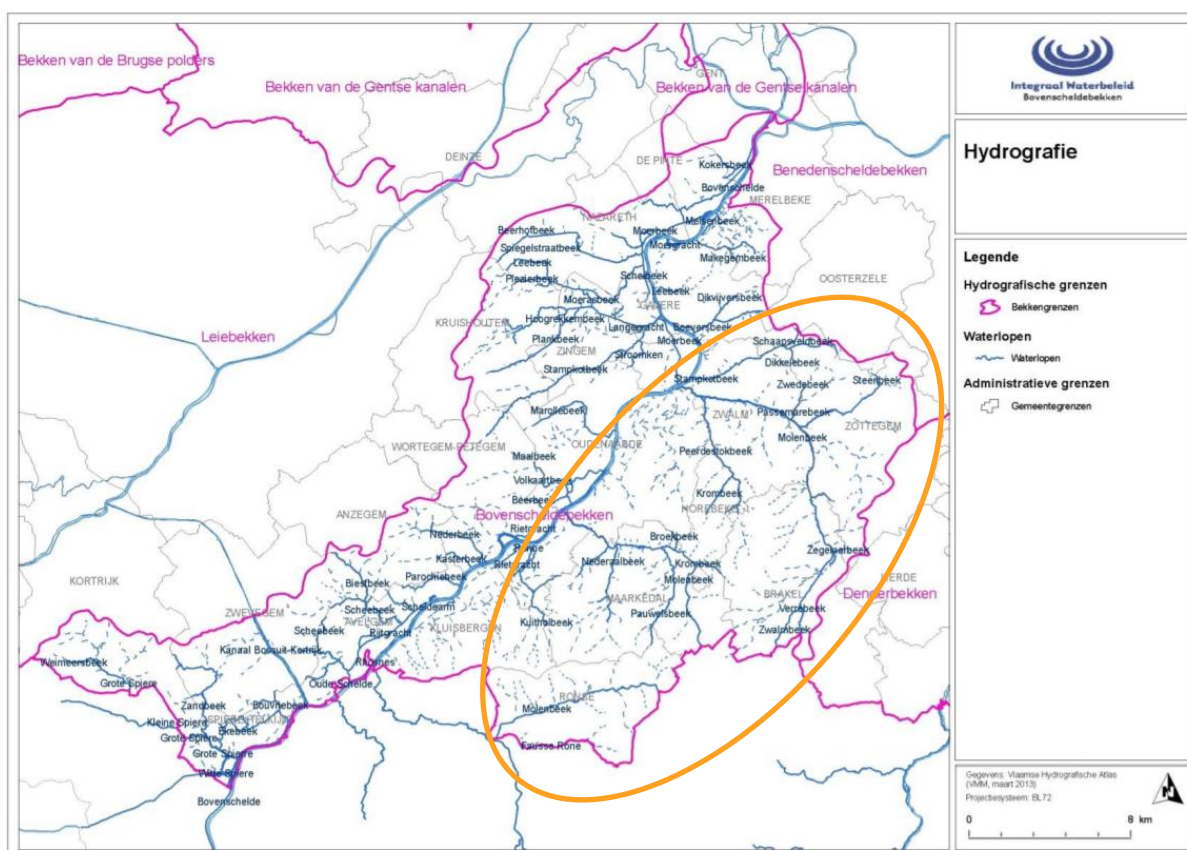
C. De natuurlijke waterlopen

De 13 betrokken steden en gemeenten zijn gelegen in het stroomgebied van de Schelde, meer bepaald in het Bovenschelde Bekken, het Denderbekken en het Benedenscheldebekken.

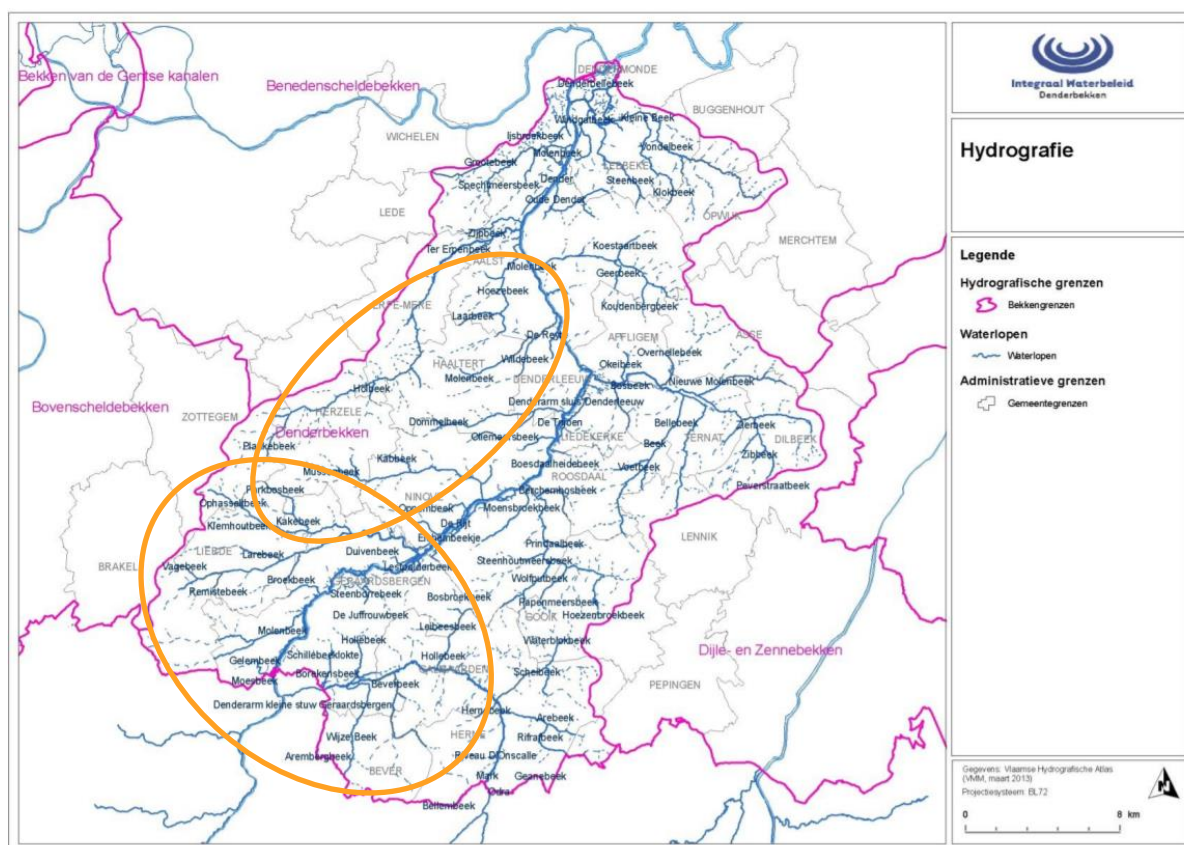


Kaart 11: Stroomgebieden – Bron: Geopunt

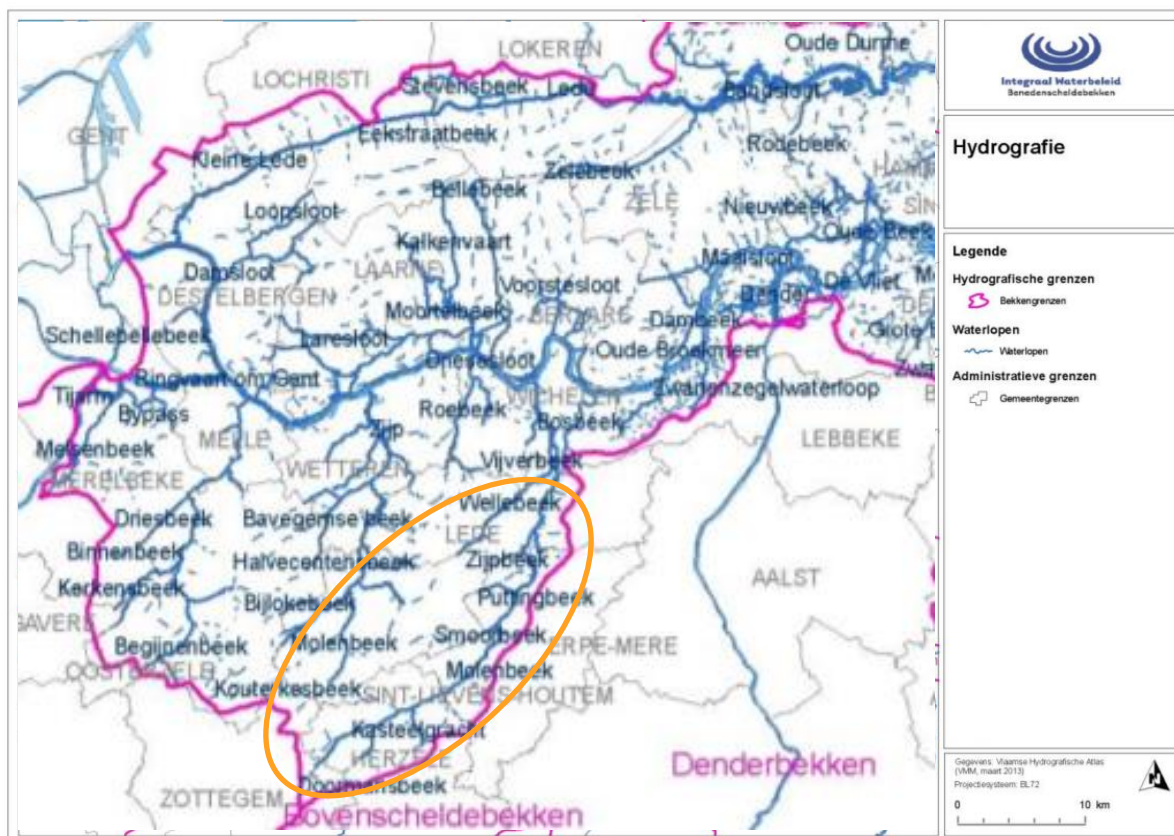
⁴⁴ Het meetnet riooloverstorten werd de laatste jaren sterk uitgebreid. Hierdoor kwamen heel wat problematische overstorten in het vizier.



Kaart 12: Bekkengebied Bovenschelde Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021
Bekkenspecifiek deel Bovenscheldebekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer



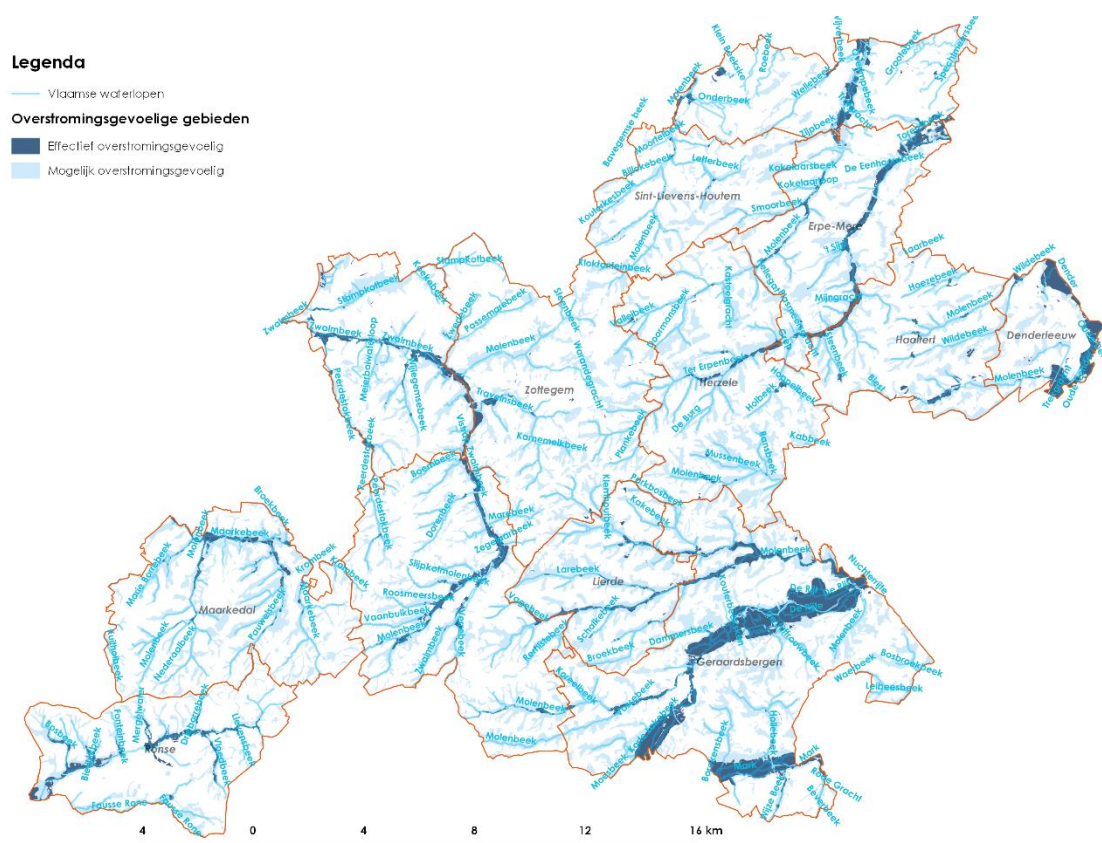
Kaart 13: Bekkengebied Dender Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021
Bekkenspecifiek deel Denderbekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer



Kaart 14: Bekkengebied Benedenschelde Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021
Bekkenspecifiek deel Benedenscheldebekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer

D. Overstromingen⁴⁵

Wateroverlast kan worden gelokaliseerd op onderstaande kaart. Dit zijn de effectief **overstromingsgevoelige gebieden** (OGG). Dit zijn gebieden waar er in het verleden (laatste 25 jaar) wateroverlast is vastgesteld of waar uit modellen⁴⁶ blijkt dat bij overstromingen die zich statistisch gezien één keer per honderd jaar of vaker voordoen, wateroverlast zou kunnen optreden. Ten tweede zijn er de **mogelijk overstromingsgevoelige gebieden**. Dit zijn gebieden waar in het verleden wateroverlast is vastgesteld. Dit is minder relevant. Deze kaart is voornamelijk gebaseerd op de grootste overstroming van 2010.



Kaart 15: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 - Bron: Geopunt

Het merendeel van de waterlopen in de 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen zijn effectief overstromingsgevoelig.

⁴⁵ Vele gebieden die als overstromingsgevoelig worden aangeduid, zijn nog niet effectief overstroomd. Toch moeten we anticiperen op de mogelijke effecten van de klimaatverandering.

Daarnaast zijn er ondertussen al verschillende maatregelen genomen om wateroverlast te voorkomen (vb. door de aanleg van bufferbekkens) en zijn de risico's misschien niet meer zoals de kaarten dit aangeven. Vb. de realisatie van verschillende bufferbekkens in Lierde in 2018

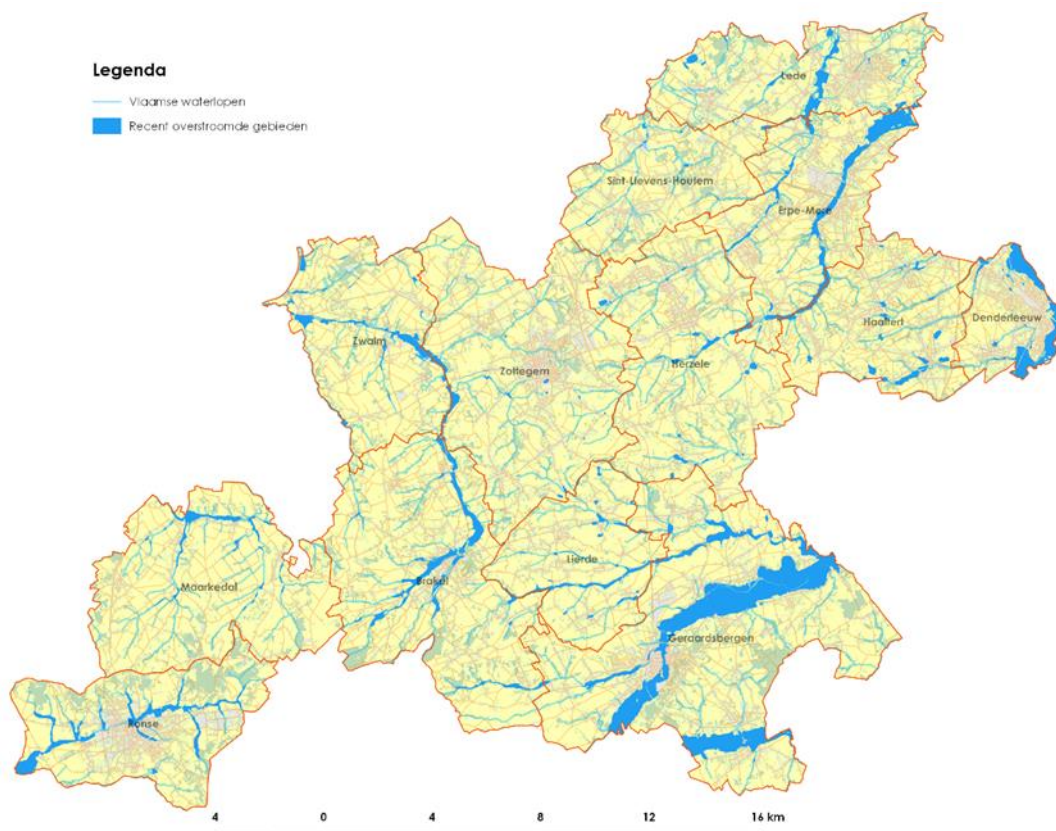
Niet alle waterlopen zijn gemodelleerd en niet alle modelleringen zijn even kwalitatief. Hierdoor zijn er wellicht een aantal overstromingsgevoelige gebieden niet aangeduid op de kaart. Vb. Ter hoogte van de Molenbeek in Sint-Lievens-Houtem

⁴⁶ Enkel voor categorie 1 waterlopen is er gemodelleerd, voor de overige waterlopen niet altijd

Voorals de gebieden langs de **Dender**, die stroomt door de stad Geraardsbergen en de gemeente Denderleeuw zijn zeer overstromingsgevoelig. Net als de gebieden die langs haar zijwaterlopen liggen: de Marke die door Geraardsbergen stroomt, de Molenbeek-Pachtbosbeek en de Ophasseltbeek die door de stad Geraardsbergen en de gemeente Lierde stromen, de Molenbeek-Ter Erpenbeek die door de gemeenten Erpe-Mere en Herzele stroomt en de Molenbeek-Terkleppebeek die door de stad Geraardsbergen stroomt.

Verder zijn ook de **zijwaterlopen van de Boven-Schelde** zoals de Molenbeek-Ronse die door de stad Ronse stroomt, de Molenbeek-Maarkedal die door Maarkedal stroomt, en de Zwalmbeek (die door de gemeente Zwalm, de grens van de stad Zottegem en door de gemeente Brakel stroomt), zeer overstromingsgevoelig.

Ook de **zijwaterlopen van de Beneden-Schelde** houden risico in: zoals de Molenbeek-Grote Beek die door de gemeenten Lede, Erpe-Mere en Herzele stroomt en de Molenbeek-Kottombeek die door de gemeente Sint-Lievens-Houtem stroomt



Kaart 16: Recent overstroomde gebieden – Bron: Geopunt

Dezelfde waterlopen zijn recent overstroomd.

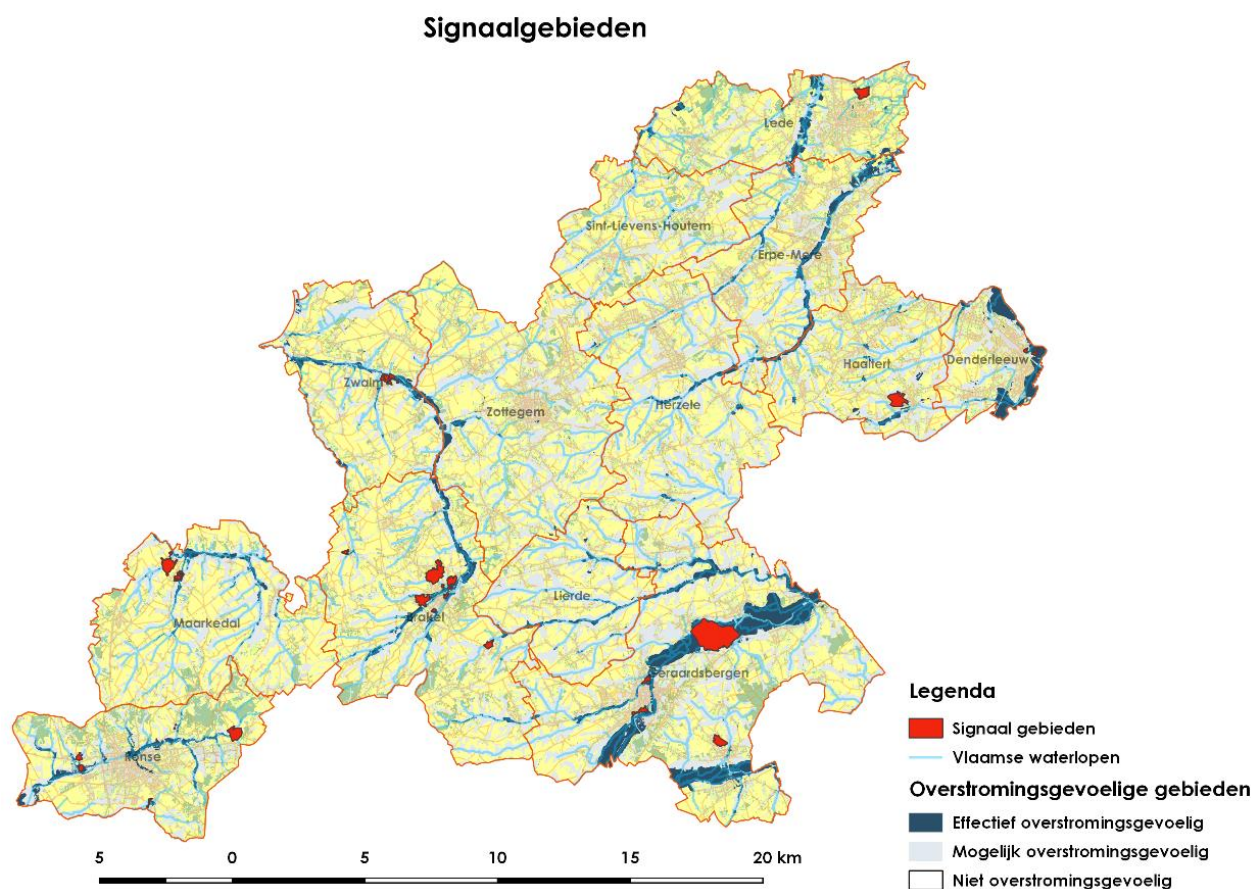
De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen hebben verschillende signaalgebieden. Dit zijn nog niet ontwikkelde gebieden met een harde ruimtelijke bestemming (vb. woonuitbreidingsgebied, industriegebied...) met een mogelijke tegenstrijdigheid tussen de huidige bestemmingsvoorschriften en de belangen van het watersysteem. Zij kunnen namelijk een functie vervullen in de aanpak van wateroverlast omdat ze kunnen overstromen of omdat ze omwille van specifieke bodemeigenschappen

als een natuurlijke spons fungeren. Deze signaalgebieden zijn aangeduid na de overstromingen eind 2010 en begin 2011 met de bedoeling om zorgvuldig om te gaan met het waterbergende vermogen van deze gebieden

Als na grondige analyse van een signaalgebied blijkt dat het risico op wateroverlast bij ontwikkelen van het gebied volgens de bestemming groter wordt, dan beslist de Vlaamse Regering tot een vervolgtraject voor dat gebied.

In het vervolgtraject legt de Vlaamse Regering een **ontwikkelingsperspectief voor het gebied** vast en bepaalt ze via welk instrument het ontwikkelingsperspectief moet gerealiseerd worden. Als het signaalgebied een andere bestemming moet krijgen, duidt de Vlaamse Regering ook het bestuur aan dat het initiatief moet nemen om de herbestemming te realiseren.

In de 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen zijn er 22 signaalgebieden



Kaart 17: Signaalgebieden – Bron: VMM

Signaalgebied	Stad of gemeente	Signaalgebied	Stad of gemeente
WUG Parike	Brakel	Ronse Fiertel	Ronse
Brakel Rijtmeersen	Brakel	De Klijpe - Rode Mutsaan	Ronse
Brakel WUG Kouterbeek	Brakel	Deurnemeers	Ronse
Zwalm WUG Afwaarts Nederbrakel-Breeveld	Brakel	WUG Denderhoutem (Borreke)	Haaltert
Zegelsem WUG Perlinckbeek	Brakel	Sint-Jozefs-Instituut	Geraardsbergen
Brakel Sint-Pieterswijk	Brakel	De Gavers	Geraardsbergen
Brakel Kerkmeers	Brakel	Moerbeke	Geraardsbergen
Brakel De Coenstraat	Brakel	Rood Kruisstraat	Geraardsbergen
Zwalm thv Zwalmolen	Zwalm	Barrevoetshoek	Lede
Delfossestraat	Ronse	Etikhove Nederaalbeek afw OG + WUG	Maarkedal
Savooistraat-Drieborrebeek	Ronse	Industriegebied Denderleeuw	Denderleeuw

Tabel 26: Signaalgebieden – Bron: VMM

In de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen hebben zich in het verleden meermaals zware overstromingen voorgedaan. Naar aanleiding daarvan zijn al diverse maatregelen genomen: de inrichting van **gecontroleerde overstromingsgebieden** of **wachtbekkens**, de bouw van **stuwen en pompstations**, de aanleg van (plaatselijke) **dijken** enz.

Bestaande gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG) of wachtbekkens	beheer
op de Ophasseltbeek - t.h.v. de samenvloeiing van de Moenebroekbeek en Ophasseltbeek te Vloerzegem Smeerebbe (opwaarts Vuilstraat) - op de Nederaalbeek te Etikhove - op de Peerdestokbeek opw. - op de Peerdestokbeek afw. - op de Traveinsbeek - op de Zwalmbeek t.h.v. Michelbeke - op de Molenbeek-Sassegembeek (Maaistraat) t.h.v. Opbrakel - op de Molenbeek t.h.v. Leizemooie Nederbrakel - Op de Nederaalbeek - uitbreiding bestaand GOG - op de Wallebeek-Stampkotbeek te Lozer - op de Rooigembeek-Leedsebeek te Mullem - op de Leebeek te Gavere - op de Stampkotbeek-Munkbosbeek opw. t.h.v. Meilegem (afwaarts) - op de Stampkotbeek-Munkbosbeek afw. t.h.v. Dikkele-Dikkelvenne (opwaarts) - op de Plankbeek te Ouwegem (+ renovatie sturing klepstuw lopende) - 2 wachtbekkens op de Molenbeek Ronse (Ijismolenstraat en spoorweg) + langsdiijk Hul - op de Pauwelsbeek (gepland), Keizersveld Erpe-Mere	VMM
op de Molenbeek-Kalsterbeek-Binchebeek te Zarlardinghe (Geraardsbergen) - op de Molenbeek-Ter Kleppenbeek te Goeferdinje (Geraardsbergen) - op de Wellebeek (Lede-Wanzele) - op de Verrebeek + omlegging Dorenbosbeek (gepland) - op de Bijlokebeek (Zandstraat)	Provincie
op de Hoezebeek-Klokkeputbeek	gemeente Haaltert
Op de Broekbeek (Lierde)	Provincie en gemeente Lierde
1 wachtbekken (Rattepoel) (Maarkedal)	Provincie en gemeente Maarkedal
Op de Wijlegemsebeek gemeentelijk bufferbekken 8000m ³	Gemeente Zwalm
Op de Meierbolwaterloop-Waalbeek	
Op OS266j te Heufke	
3 wachtbekkens (Lievensbeek, Vloedbeek en Drieborrebeek)	Provincie en stad Ronse
Broekebeek (1 of 2 wachtbekken(s) (gepland)	stad Ronse
Op de Smoorbeek	Gemeente Sint- Lievens- Houtem

Tabel 27: Bestaande gecontroleerde overstromingsgebieden of wachtbekkens

IV.1.6 Erosie

Bodemosie is een proces waarbij bodemdeeltjes (sediment) losgemaakt en verplaatst worden door o.a. water (watererosie), bodembewerking of door het rooien van gewassen zoals aardappelen en suikerbieten (bewerkingserosie).

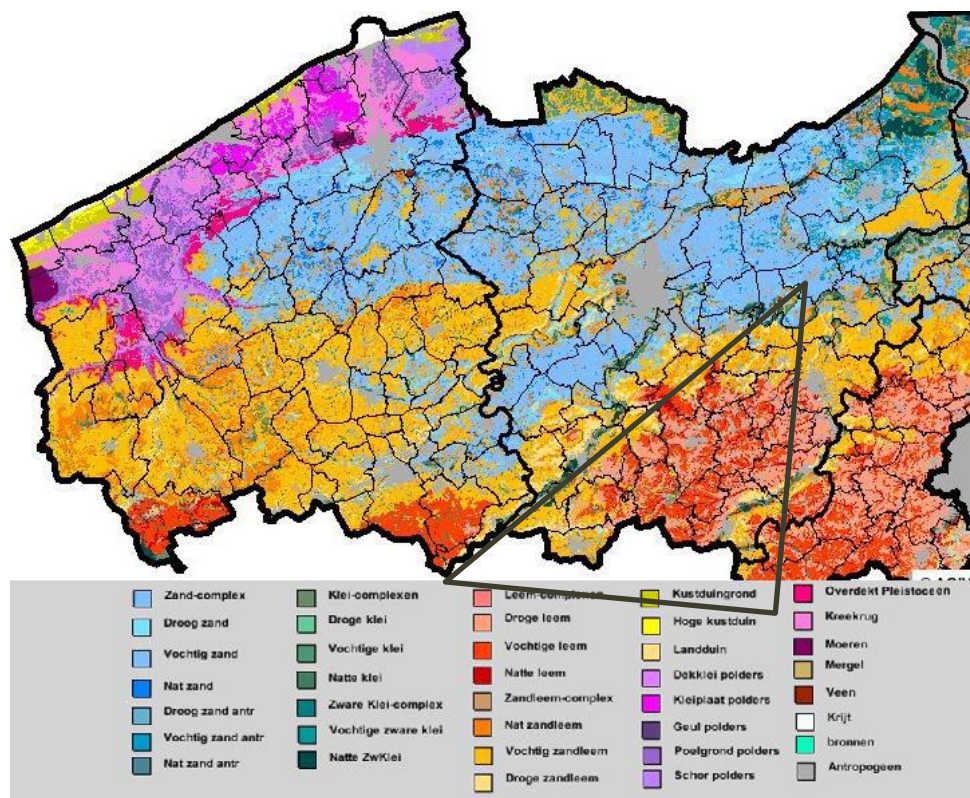
Bodemosie door water wordt beïnvloed door verschillende **omgevingsfactoren**⁴⁷:

- de neerslaghoeveelheid en de -intensiteit (of de neerslagerosiviteit): bij veelvuldige, intense neerslag neemt het risico op erosie toe.
- het reliëf: wanneer de hellingen steiler en langer worden neemt het risico op erosie toe.

⁴⁷ Bron: Erosie in Vlaanderen, Vlaamse Overheid, 2015

- de gevoeligheid van de bodem voor erosie (of de bodemerodibiliteit): bodems met een leem- of zandleemtextuur zijn het meest erosiegevoelig. Een bodem met een structuur die water minder goed laat infiltreren en water minder goed vasthoudt is meer erosiegevoelig, evenals een bodem die gemakkelijker losgemaakt kan worden.
- de vegetatie: hoe hoger de bedekkingsgraad, hoe kleiner de kans op erosie. Gewassen en gewasresten beschermen de bodem tegen erosie doordat zij organisch materiaal toevoegen en de weerstand in de bodem verhogen. Een permanente en volledige bedekking (vb. permanent grasland), is het meest efficiënt voor erosiebestrijding, terwijl de bedekking door akkerbouwgewassen varieert in functie van het gewas⁴⁸ en van het groeiseizoen. Het gebruik van groenbedekkers in de periode tussen de hoofdgewassen zorgt ook voor een beschermende bedekking.

Bodemerisatie wordt ook beïnvloed door erosiebeheersingsfactoren: teelttechnische keuzes bepalen bij eenzelfde gewas en een zelfde bodem of er meer of minder erosie optreedt. Voorbeelden van teelttechnische maatregelen zijn contourbewerking, gebruik van drempeltjes bij ruggenteelt, niet-kerende bodembewerking, aanbrengen van mulch/compost,... Het zijn technieken die inzetten op het verhogen van infiltratie en/of het verhogen van organisch materiaal en/of het beperken van bodemverstoring.



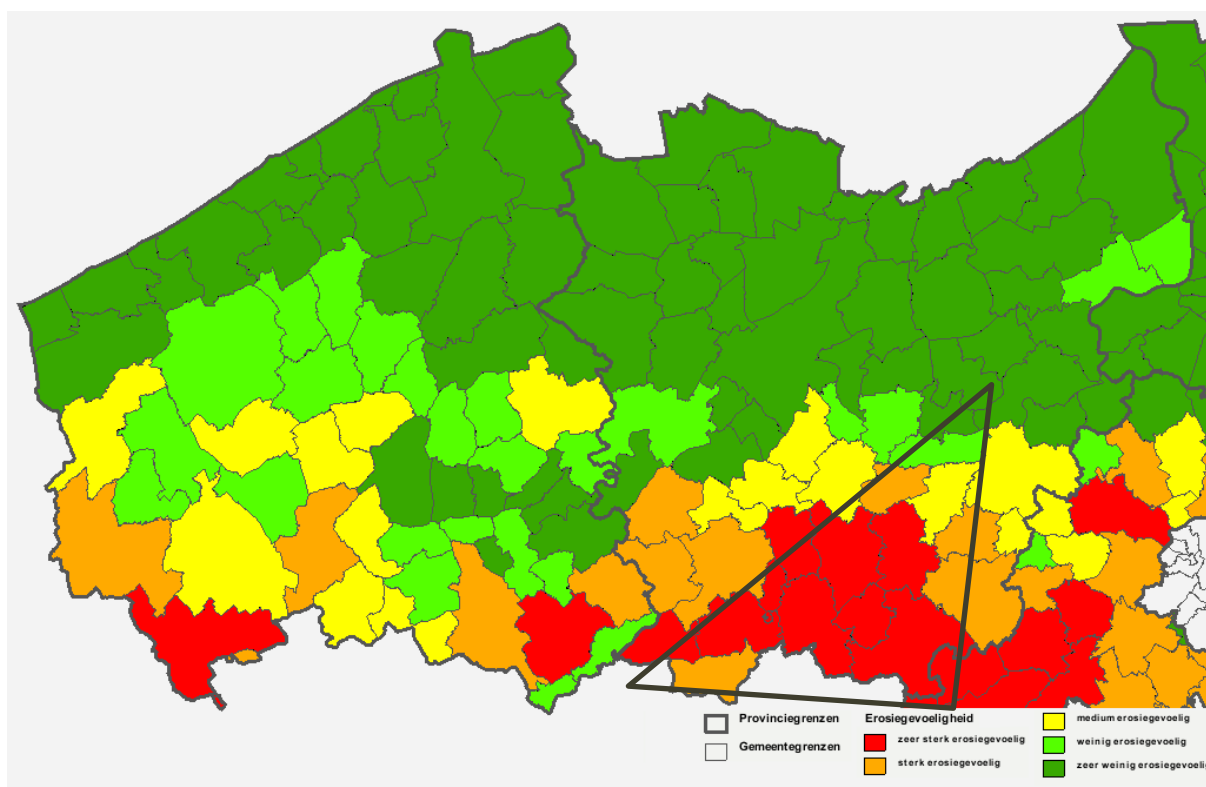
Kaart 18: Bodemkaart West- en Oost-Vlaanderen - Bron: dov.vlaanderen.be

⁴⁸ Elk gewas bedekt tijdens zijn groei de bodem in meer of mindere mate en draagt op die manier bij tot bescherming van de bodem tegen watererosie. De gemiddelde erosiegevoeligheid van een gewas of gewasrotatie wordt gekwantificeerd door de gewasfactor of de C-factor in de universele bodemverliesvergelijking (min = 0, max = 1): een lage C-factor betekent dat de bodem in hoge mate beschermd wordt tegen watererosie; een hoge C-factor wijst op een gebrekkige erosiebescherming door de gewasbedekking.

Bodemerrosie vormt een groot probleem in de regio van de 13 betrokken steden en gemeenten door de aanwezigheid van leembodems in combinatie met grote reliëfverschillen. Klimaatverandering zal erosie nog doen toenemen.

De actuele bodemerrosie manifesteert zich hoofdzakelijk op hellende leemgronden in het gedeelte van het bekken van de Stampkotbeek, de Maarkebeek, Zwalmbeek,⁴⁹ de Molenbeek, de Molenbeek-Terkleppebeek en de Marke⁵⁰.

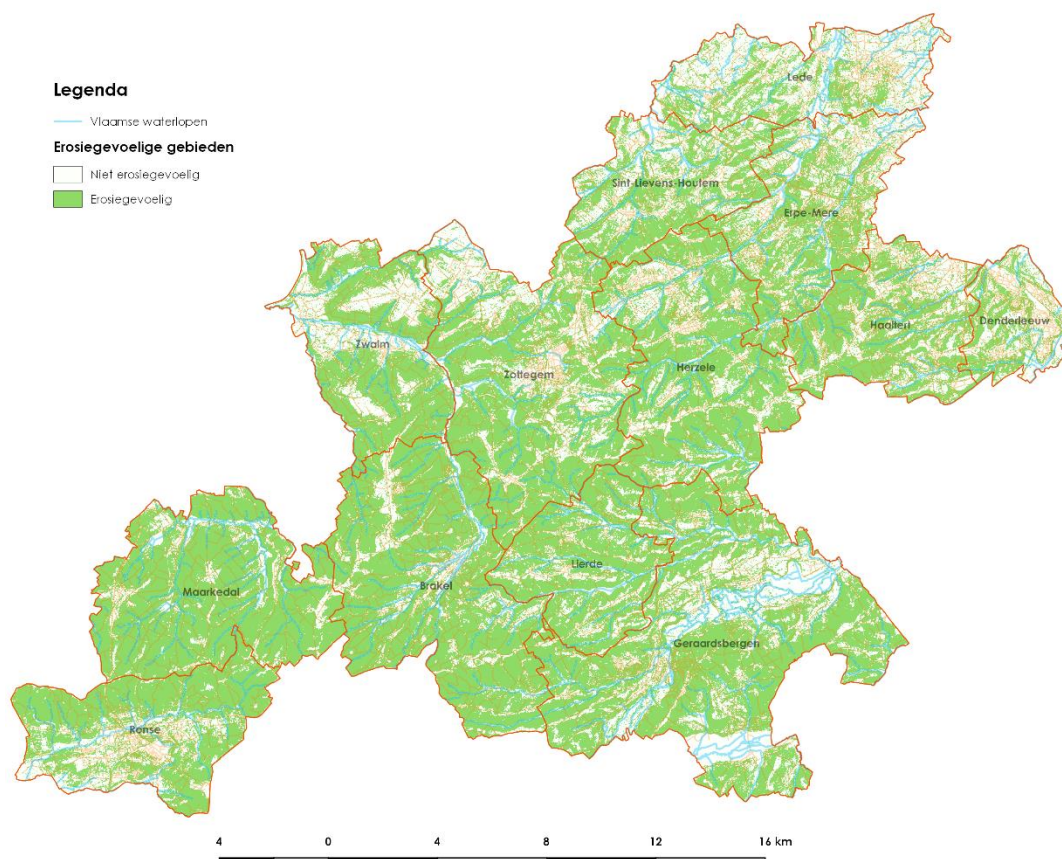
Het risico op erosie dreigt nog toe te nemen door de verwachte stijging van neerslaghoeveelheid en -intensiteit ten gevolge van de klimaatverandering. Er wordt verwacht dat er intensere buien zullen voorkomen, waardoor het risico op afspoeling van de bodem aanzienlijk vergroot. Zeker na een langdurig droge periode waarbij braakliggend akkerland zich gedurende de eerste minuten van een regenbui gedraagt als een verhard oppervlak. Ook wanneer deze bodems in hellende gebieden al verzadigd zijn, leidt bijkomende neerslag tot meer afstroming en erosie.



Kaart 19: Erosiegevoeligheid per gemeente in West- en Oost-Vlaanderen - bron: dov.vlaanderen.be

⁴⁹ Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Bovenscheldebekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer

⁵⁰ Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Denderbekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer



Kaart 20: Erosiegevoeligheid - bron: Geopunt

Bodemerosie kan zowel lokaal als stroomafwaarts voor problemen zorgen⁵¹. **Lokaal** zorgt bodemerosie op korte termijn voor het verlies van de vruchtbare top laag en het wegspoelen of begraven van plant- en zaigoed, bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Op lange termijn leidt erosie lokaal tot een vermindering van de bodemkwaliteit en -productiviteit (of bodemdegradatie) doordat deze vruchtbare grond afspoelt. Daarnaast leidt bodemdegradatie tot een versterking van de erosieproblematiek door verandering in de structuur, het verloren gaan van voedingsstoffen en het verkleinen van de waterbergingscapaciteit. In erosiegevoelige streken in het zuidelijke deel van Oost-Vlaanderen bedraagt het gemiddelde bodemverlies bijvoorbeeld plaatselijk 10 tot 20 ton/ha per jaar.⁵²

Stroomafwaarts zorgt erosie op korte termijn voor vervuiling van de waterlopen door afzetting van sediment (incl. bestrijdingsmiddelen en meststoffen), met gevolgen voor de biodiversiteit en de afwatering, en voor modderoverlast in stroomafwaarts gelegen (woon)gebieden. Op lange termijn leidt erosie stroomafwaarts tot het dichtslibben van wachtbekkens, waterlopen

⁵¹ Bron: Erosie in Vlaanderen, Vlaamse Overheid, 2015

⁵² Algemeen wordt aangenomen dat bodemerosie op termijn problematisch wordt als het bodemverlies 10 tot 13 ton/ha.jaar overschrijdt (dit stemt overeen met een reliëfverlaging van +/- 0,6 tot 1 mm/jaar). Op plaatsen waar de vruchtbare (zand-) leemlaag reeds zeer dun geworden is, mogen de bodemverliezen deze hoeveelheden zeker niet overschrijden.

en rioleringen, tot schade aan waterzuiveringsinfrastructuur en eutrofiëring⁵³ (of verrijking) van het oppervlaktewater.

Naast bodemerosie zorgen (in mindere mate) ook effluënten van waterzuiveringsinstallaties, rechtstreekse lozingen van huishoudelijk afvalwater, industriële lozingen en riooloverstorten voor een constante toevoer van sedimentdeeltjes naar de waterloop.

In verschillende beken blijft het aangevoerde sediment achter als slib in de bedding van de waterlopen. In de Zwalmbeek bijvoorbeeld concentreert de aanslibbing zich vooral ter hoogte van de stuwen waardoor er daar regelmatige ruiming noodzakelijk zijn.

Ook waardevolle bronbosbeken in de Vlaamse Ardennen (o.a. Sassegembeek, Verrebeek, Dorenbosbeek) worden aangetast door erosie. Hier komen nog zeldzame vissoorten zoals de beekprik voor, die een stenige bodem nodig hebben in hun voortplantingsbiotoop. Door aanslibbing van de waterlopen t.g.v. erosie wordt die bodem aangetast. Niet alleen door de hoeveelheid slib, maar ook door de sterke (historische) verontreiniging van de waterbodems vormt slibuiming en –berging een belangrijk probleem.

Grootschalig onderzoek⁵⁴ wijst uit dat erosie nog is toegenomen de laatste decennia omwille van:

- wijzigingen in het bodemgebruik: toename van teelten die de bodem minder bedekken en/of vasthouden (zoals erwten, aardappelen, maïs, ...), het scheuren van weilanden, e.a.;
- de schaalvergroting en intensifiëring in de landbouw: op de steeds groter wordende akkers kan het water ongehinderd afstromen en in kracht toenemen;
- een afname van de bodemkwaliteit: bodems verliezen hun stabiele kruimelstructuur o.m. door een afname van het organische stofgehalte en wijzigingen in het bodemleven en de bodem-pH. Dit is te wijten aan een verminderd gebruik van stalmest ten voordele van drijfmest, gewijzigde teeltrotaties met minder granen en meer snijmaïs en hakvruchten (minder oogstresten), intensievere bodembewerking, e.a. Bovendien zijn de bodems meer en meer onderhevig aan verdichting door het gebruik van zware landbouwmachines;

IV.1.7 Droogte en watertekorten

De klimaatverandering zal door een sterke daling in de zomerneerslag en een toename in de verdamping eveneens leiden tot een daling van laagwaterdebieten in rivieren, kanalen en van de grondwatervoorraden met droogte en **watertekorten** tot gevolg. Dit zal nadelige gevolgen hebben voor de waterbeschikbaarheid voor de natuur en de landbouw, de diepgang op de scheepvaart en de waterkwaliteit.

⁵³ Verrijking van het water met voedingsstoffen, in het bijzonder door samenstellingen met stikstof en fosfor, die de groei van algen en verder gevorderde plantenvormen versnellen, waarbij meestal de soortenrijkheid of biodiversiteit sterk afneemt.

⁵⁴ Bron: Erosie in Vlaanderen, Vlaamse Overheid, 2015

Naast de klimaatverandering speelt de toenemende **verharding** ook een rol in de toenemende verdroging. Ook het grondwaterniveau zal dalen mede door de beperkte infiltratie van water ten gevolge van de toenemende verharding van de bodem. Verharding maakt dat het water via riolering en afvalwaterzuivering wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater in plaats van dat het water infiltreert in de bodem. Ondanks de beperkte infiltratiemogelijkheden van natte bodems zijn valleien en depressies erg belangrijk voor grondwateraanvullingen. De daling in infiltratie heeft eveneens als gevolg dat de **grondwaterafel** daalt en diepere grondwaterlagen minder worden aangevuld.

Momenteel is er een tekort aan insijpelend hemelwater aan het ontstaan en nemen de grondwatervoorraden⁵⁵ in de stad Ronse en de gemeenten Maarkedal en Zwalm⁵⁶ af.

IV.1.8 Hitte⁵⁷

Stijgende temperaturen leiden tot een toename in het aantal **hittedagen**. Dit zijn dagen waarop de maximale temperatuur hoger is dan 25°C. Wanneer dit 5 dagen aanhoudt spreekt men van een hittegolf. De afgelopen decennia is de frequentie van hittegolven al toegenomen en deze trend zet zich door ten gevolge van de klimaatverandering.

Hittedagen en hoge temperaturen in het algemeen kunnen het hitte-eilandeffect versterken. Kwetsbaar zijn voornamelijk gebieden met veel **verharde oppervlakten** en hoogbouw. Gebouwen zorgen namelijk voor extra wrijvingskracht met wind, waardoor de windsnelheid afneemt. Hierdoor is er minder afvoer van warmte. Bouwmaterialen -zeker deze met een donkere kleur- zoals beton, asfalt en stenen hebben ook een grotere warmtecapaciteit waardoor er meer warmte opgeslagen wordt. Dit voorkomt dat er 's avonds snelle afkoeling plaats vindt. De neerslag wordt in verhard gebied ook snel afgevoerd via riolen en dus niet opgeslagen in de bodem. Blauw (de waterbeschikbaarheid) en groen (vegetatie) zijn beperkt, wat leidt tot beperkte verdamping van water of een beperkte afkoeling.

Met het 'hitte-eiland effect' wordt de extra en extreme opwarming bedoeld die in dichte woonkernen wordt vastgesteld. Daarbij kan het verschil tussen de temperatuur in de kernen en het omliggende platteland oplopen tot 9° Celsius. Vooral tijdens de nacht kan het temperatuurverschil met de omliggende omgeving oplopen. Hitte (veel zon en weinig wind) in combinatie met een slechte luchtkwaliteit leidt tot smog.

⁵⁵ Bron: Grondwaterbeheer in Vlaanderen: *het onzichtbare water doorgrond*. Vlaamse Milieumaatschappij (2006)

⁵⁶ Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021, *Grondwatersysteemspecifiek deel Sokkelsysteem*. Vlaamse Overheid

⁵⁷ Bron: www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/milieuthemas/klimaatverandering/gezondheidseffecten-van-klimaatverandering/

IV.2 Kwetsbaarheidsanalyse

Voor de impact van de klimaatverandering per effectengroep wordt beschreven, wordt er eerst stilgestaan bij de kwetsbaarheden van de regio op socio-economisch vlak en op het vlak van de fysieke omgeving.

IV.2.1 Socio-economische kwetsbaarheid

A. Het bebouwd gebied⁵⁸

Afhankelijk van hun ligging zijn gebouwen meer kwetsbaar voor de effecten van de klimaatverandering. Gebouwen in effectief/mogelijks overstromingsgevoelig gebied zijn kwetsbaar voor wateroverlast en overstromingen. Gebouwen in stedelijke omgeving of in gebieden met grote hoeveelheden beton en steen en weinig groen of water zijn meer gevoelig voor hogere temperaturen. De gebouwen in deze gebieden koelen minder snel af, waardoor binnen- en buitentemperaturen in perioden van hitte kunnen oplopen. Dit is het hitte-eilandeffect dat in verstedelijkte gebieden wordt waargenomen. Ook door andere factoren zoals het gebrek aan ventilatie, bijvoorbeeld bij hoge gebouwen in smalle straten, de aanwezigheid van airco's, ... neemt hittestress toe.

Bedrijven in het bijzonder zijn ook kwetsbaar voor droogte daar waar het gaat om vb. watergebonden bedrijven. Dit zijn bedrijven die ofwel water nodig hebben in hun productieproces ofwel via het water hun transport organiseren.

De langere periodes van droogte kunnen leiden tot een wijziging in de grondwatertafel. Dit kan dan weer leiden tot verzakkingen in wegen, maar ook in de fundering van gebouwen. Vooral historische gebouwen zijn kwetsbaar.

B. Kwetsbare bevolkingsgroepen

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen tellen samen 218.600 inwoners (2011). Niet elke inwoner van de stad of gemeente heeft evenveel last van klimateffecten. Een aantal sociale bevolkingsgroepen ondervindt meer last of wordt meer benadeeld dan anderen.

Overstromingen brengen naast kosten ook veel stress met zich mee. Hogere temperaturen verhogen vooral sterfte bij bejaarden, bij mensen met hart- en vaatziekten en ademhalingsproblemen, en bij kinderen jonger dan 4 jaar. Volgens analyses uitgevoerd door het Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid wordt oversterfte vooral opgetekend tijdens perioden waarin de dagelijkse maximumtemperatuur boven de 25 °C stijgt. Zulke perioden vallen regelmatig samen met perioden waarin ook de gezondheidsdrempel voor ozon (O₃) overschreden wordt, wat bijdraagt tot verhoogde sterfte tijdens hitteperioden. Ook socio-economische factoren spelen mee in de verhoogde gevoeligheid voor hitteperioden zoals sociale isolatie, dakloosheid, verminderde mobiliteit en lagere inkomens.

⁵⁸ Bron: Vlaams adaptatieplan, 2013

In 2016 kon men eveneens aantonen dat hittegolven leiden tot significant meer vroeggeboortes (geboorte na 36 weken zwangerschap of minder) in Vlaanderen. Vroeggeboorte is in Westerse landen niet enkel de belangrijkste doodsoorzaak voor pasgeboren kinderen, maar kan bij overlevenden zelfs tot op volwassen leeftijd gezondheidseffecten met zich meebrengen.⁵⁹

Kwetsbare groepen zijn:

- De bevolking van -18j. Deze vertoeven overdag bij onthaalmoeders, in kinderdagverblijven, kleuterscholen, kleuter- en/of basisscholen en secundaire scholen. Van hen zijn baby's en peuters het meest kwetsbaar omwille van hun afhankelijkheid van anderen voor hun zorg. Hitte is vooral gevaarlijk voor baby's en kinderen, die te maken kunnen krijgen met uitdrogingsverschijnselen.
- De bevolking van +65j. Mensen ouder dan 65 jaar lopen gevaar op gezondheidsproblemen tijdens hete dagen. Vooral +65j mensen die zelfstandig wonen, zonder partner, zijn kwetsbaar. Ook hebben deze mensen meer moeite om op tijd hun inboedel te redden wanneer een overstroming.
- Zieke en zeer oude mensen zijn meer kwetsbaar omdat ze afhankelijk zijn van anderen voor bescherming tijdens overstromingen. Ook geeft hitte meer problemen bij mensen die al gezondheidsproblemen ervaren. Deze mensen verblijven voornamelijk in rust- en verzorgingstehuizen
- Mensen die in caravans, op campings of in huizen met enkel een gelijkvloerse verdieping wonen: dit zijn woningen die bij een overstroming zeer kwetsbaar zijn omdat er geen mogelijkheid is om goederen te beschermen.
- Overige kwetsbare personen met beperkte financiële middelen om schade te compenseren

⁵⁹ Bron: www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/milieuthemas/klimaatverandering/gezondheidseffecten-van-klimaatverandering/



Kaart : Locaties kwetsbare bevolkingsgroepen Bron: Geopunt

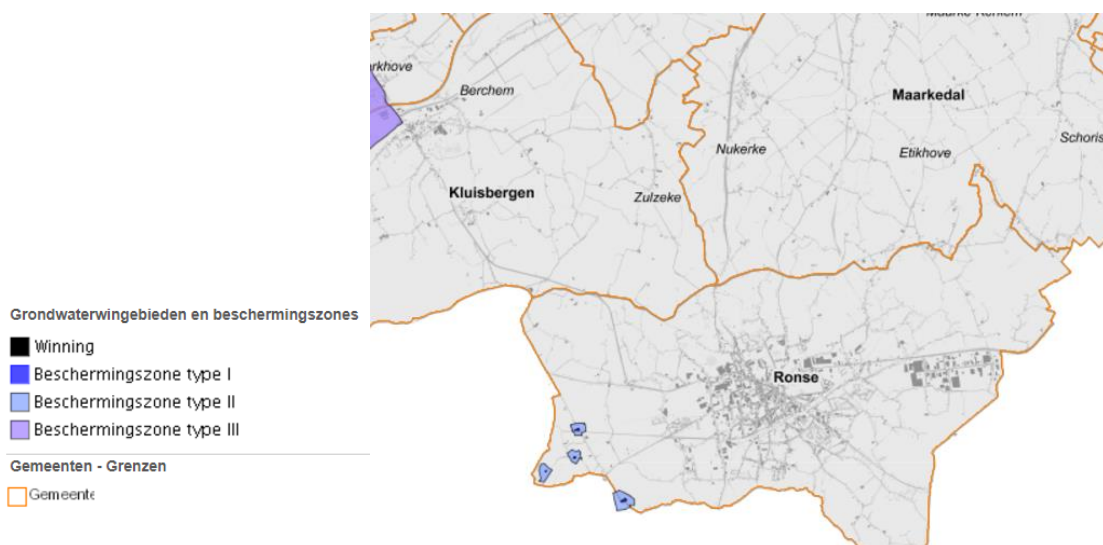
In de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen zijn er:

- 123 kleuter en basisscholen
- 61 secundaire scholen en scholen voor kunstonderwijs
- 295 crèches en andere opvanginitiatieven voor peuters
- 10 initiatieven buitenschoolse opvang
- 32 woonzorgcentra
- 5 zorginstellingen
- 2 psychische ziekenhuizen
- 30 assistentiewoningen

C. Waterwinning

Grondwater is kwalitatief hoogwaardig water met een veel stabielere samenstelling dan oppervlaktewater en is bijna overal beschikbaar. De verschillende sectoren gebruiken dit grondwater dan ook.

De stad Ronse heeft een grote grondwaterwinning uit het Krijt en de Sokkel, dus diep grondwater, voor drinkwater. De rest van de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen is voor haar drinkwater- en watervoorziening afhankelijk van waterwingebieden elders (vb. Oudenaarde).



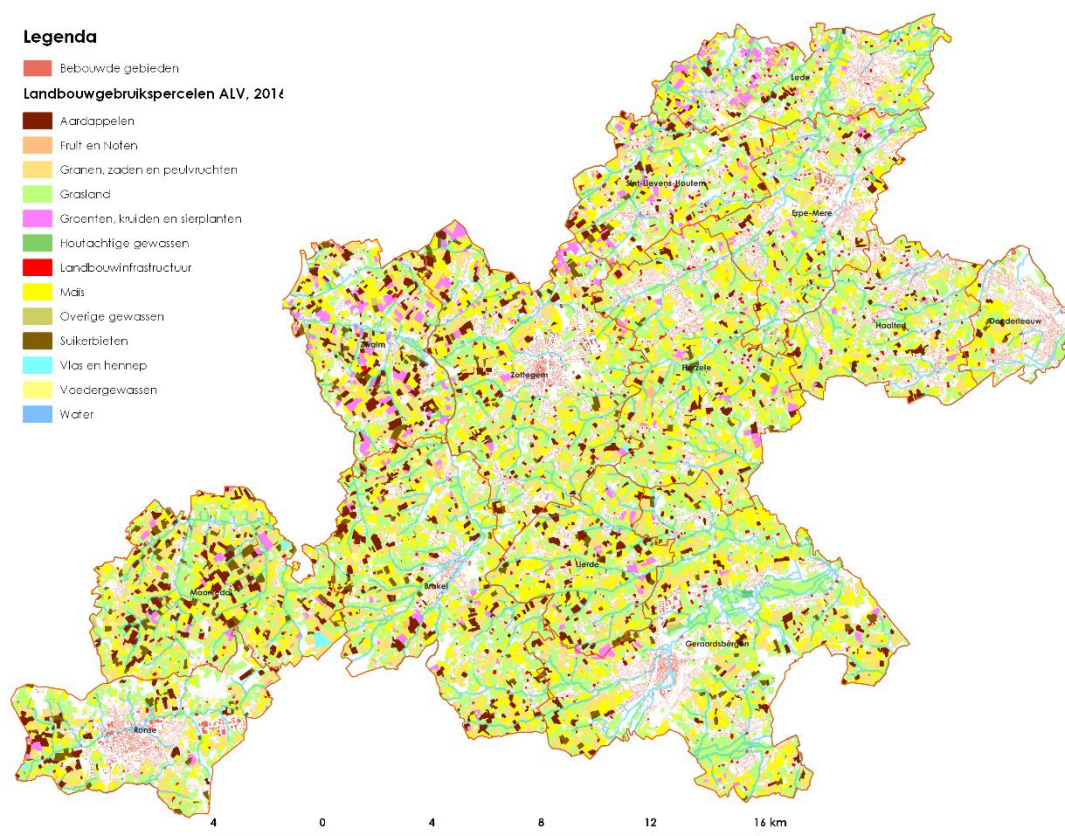
Kaart 21: Grondwaterwingebieden - Bron: Geopunt

Door de sectoren (landbouw, handel en diensten, industrie en nutsvoorzieningen) wordt uit verschillende watervoerende lagen grondwater onttrokken. De beschikbaarheid van grondwater is sterk afhankelijk van de opbouw van de ondergrond (doorlatendheid) en voeding van de laag door infiltratie. In het zuiden van Oost-Vlaanderen is weinig grondwater beschikbaar door de trage voeding.

IV.2.2 Kwetsbaarheid van de omgeving

A. Landbouw

De regio van de 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen is een uitgesproken landbouwregio (met uitzondering van vb. de gemeente Denderleeuw en Haalfert). In deze regio is er voornamelijk grasland, maar eveneens productie van maïs, granen, aardappelen, groenten en fruit, e.a.



Kaart 22: Landbouwgebruikspcelen ALV, 2016 – Bron: Geopunt

De effecten van de klimaatverandering op de **productie van gewassen** zullen overwegend negatief⁶⁰ zijn (een daling van de opbrengst) en variëren in functie van de gewassen, de bodemsoort en de erosiegevoeligheid. Er is meer fysische schade te verwachten door weersextremen, meer plantenziekten en -plagen door combinatie van extremen (warm/koud, nat/droog), groeivertraging door vernatting, e.a.

B. Natuur

In principe is vernatting voor de natuur een gunstige situatie op plaatsen die vroeger waterrijk waren. Desondanks kunnen veranderingen in het regime van overstromingen en vooral dan onregelmatige en extreme **overstromingen** de natuur verstoren. Ecosystemen hebben minder tijd om zich te herstellen en worden kwetsbaarder. Biodiversiteit neemt af. Daarom is het belangrijk dat de valleigebieden betere bescherming krijgen en dat “ruimte voor water” ervoor kan zorgen dat meer droge gebieden die geen overstroming verdragen, gevrijwaard kunnen blijven.

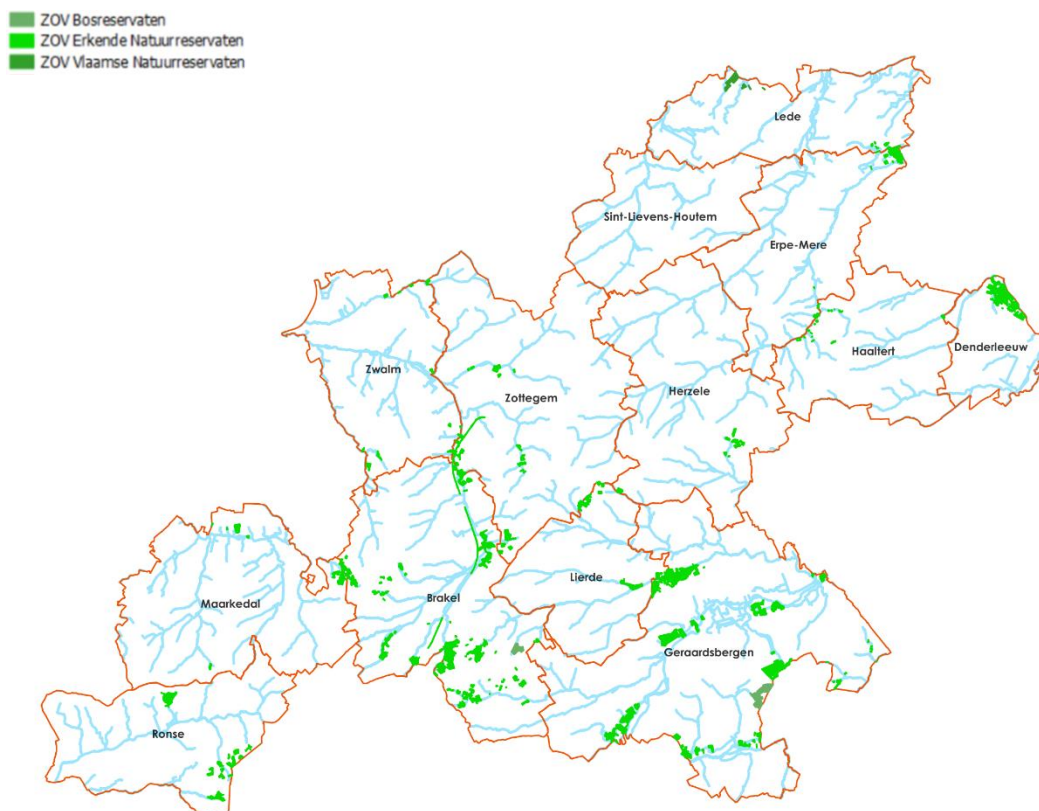
Natuurgebieden en dan zeker bronbeekbiotopen lopen een groot risico op **verdroging**. Poelen zullen droog komen te staan, waardoor heel wat plant- en diersoorten lokaal met

⁶⁰ Bron: Vlaams Adaptatieplan

uitsterven worden bedreigd. Ook vissoorten die leven in de waterlopen zijn kwetsbaar voor waterpeildalingen.⁶¹

Stijgende **temperaturen** maken dat verspreidingsgebieden opschuiven, dat levenscycli versnellen en dat insectenplagen toenemen (vb. toename van teken met de ziekte van Lyme tot gevolg). Sommige soorten worden verjaagd of vernietigd door oprukkende exoten. Voedselketens geraten uit balans.

Erosie en het aanslibben van bronbosvegetaties en paaiplassen in bronbeken en bronbossen vormen een probleem voor tal van vissoorten en andere organismen. Ook de verspreiding van nutriënten en bestrijdingsmiddelen door afstroom van akkers maakt biotopen voor fauna en flora in lager-gelegen delen kwetsbaar.

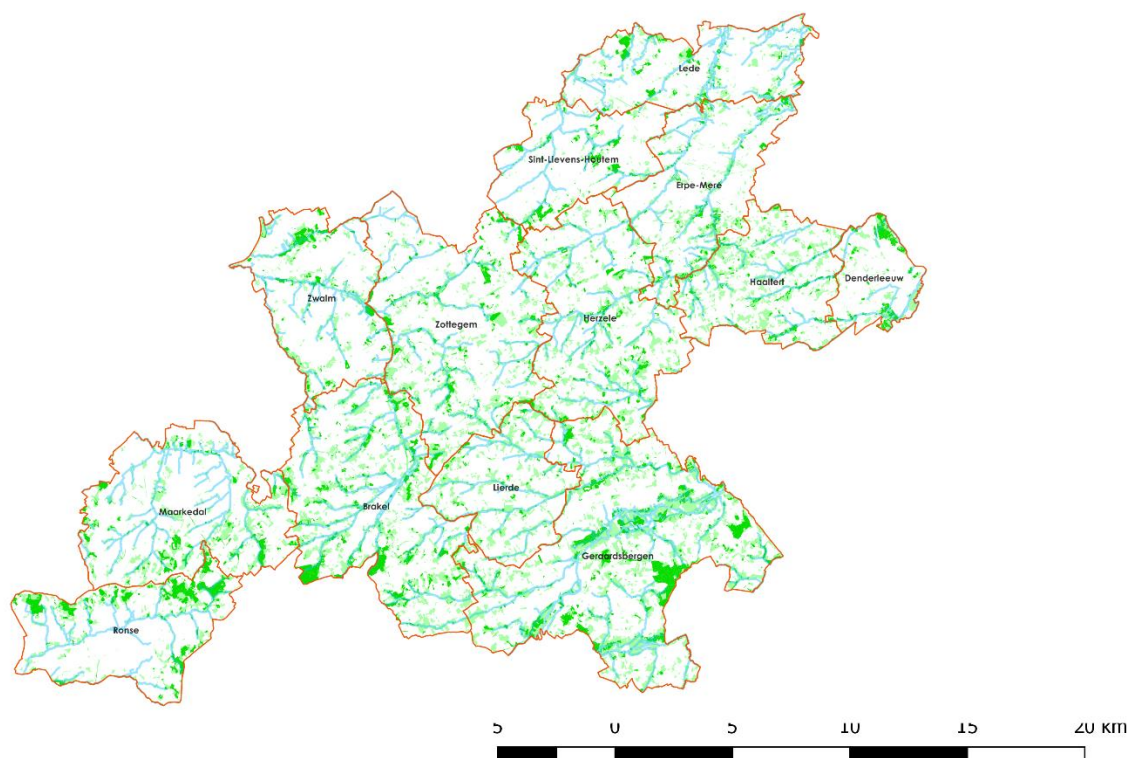


Kaart 23: Natuurgebieden – Bron: geopunt

Kaart 23 toont de natuurgebieden in de regio. Het betreft waardevolle bronbossen, drogere bostypes, natte weilanden in valleigebied met moeraszones en natte broekbossen. De natuurgebieden zijn ook de gebieden die biologisch het meest waardevol zijn. Ook buiten de afgebakende gebieden bevinden zich biologisch waardevolle gebieden in de beekvalleien.

⁶¹ Bovendien worden de effecten van restlozingen en mestuitspoeling groter waardoor de eutrofiering toeneemt met verhoogde kans op algenbloei. Vooral blauwwieren produceren stoffen die giftig zijn voor het aquatische leven.

- Biologisch minder waardevol
- Complex van biologisch minder waardevolle en waardevolle elementen
- Complex van minder waardevolle, waardevolle en zeer waardevolle elementen
- Complex van minder waardevolle en zeer waardevolle
- Biologisch waardevol
- Complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen
- Biologisch zeer waardevol



Kaart 24: Biologische waarderingskaart – Bron: geopunt

IV.2.3 Overzicht kwetsbaarheid

Vulnerability Type – Type kwetsbaarheid	Vulnerability Description – Beschrijving kwetsbaarheid	Vulnerability-related indicators – kwetsbaarheids- indicatoren
Socio-Economic – Socio- economisch:	Kwetsbaarheid van gebouwen tov wateroverlast en overstroming Kwetsbaarheid van personen tov hitte Kwetsbaarheid van economische sectoren tov watertekorten Kwetsbaarheid van landbouw tov wateroverlast, droogte, erosie, temperatuurstijging	Aantal gebouwen onderhevig aan wateroverlast en modderstromen Aantal slachtoffers van hittestress tijdens hittegolven Aantal dagen dat wordt opgeroepen op rationeel om te gaan met drinkwater/grondwater
Physical and Environmental – Fysisch- omgevings:	Kwetsbaarheid van gebieden, dieren- en plantensoorten tov droogte, hitte, erosie en overstromingen	Aantal soorten waarvoor de resultaten van de periodieke tellingen dalen Opbrengst van landbouwgebieden

Tabel 28: Kwetsbaarheidsanalyse Burgemeestersconvenant

IV.3 Impact van de klimaatverandering per effectengroep

IV.3.1 Impact van wateroverlast per effectengroep

Zomeronweders zorgen verspreid over het bekken voor pieken van water- en modderoverlast. Winteroverstromingen situeren zich vaak in de beneden- en middenlopen of ter hoogte van knooppunten waar verschillende valleien samenkomen.⁶²

Wateroverlast leidt tot schade aan **gebouwen** en voorzieningen en maakt dat economische activiteiten moeten worden gestaakt. Verder wordt ook schade verwacht bij landbouw, aan **natuur** maar ook aan **erfgoed**.

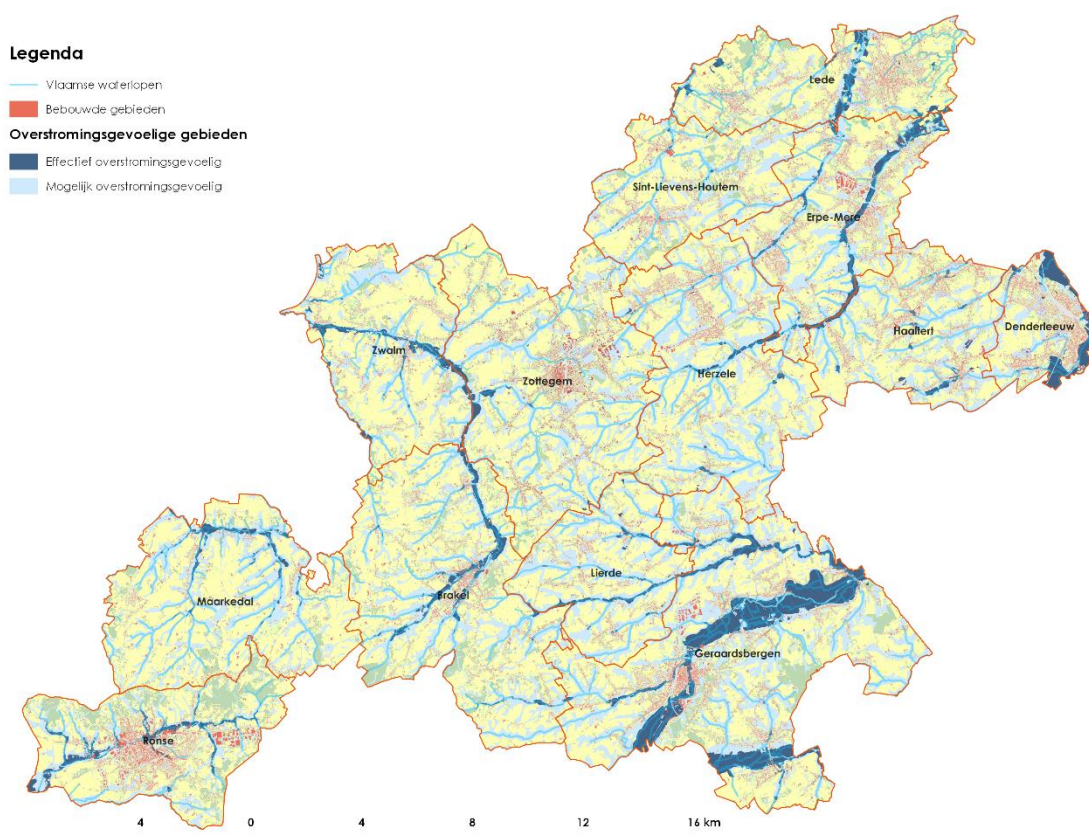
De hele regio van de 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen is zeer overstromingsgevoelig. Er zijn enkele afstroomgebieden die prioritair aandacht verdienen: de afstroomgebieden van de **Zwalm** en de **Maarkebeek**. Deze gebieden worden best gebiedsgericht aangepakt.

Verwacht wordt dat de schade nog zal toenemen: overstromingen zullen vaker voorkomen en ook de getroffen oppervlakte zal toenemen.

A. Gebouwen

Tal van bestaande gebouwen zijn gelegen in de (mogelijks en) effectief overstromingsgevoelige gebieden. Specifieke zones moeten bij gevolg bijkomend beschermd worden.

⁶² Bron: Stroomgebiedbeheerplannen voor de Schelde 2016-2021 en Dender 2016-2021

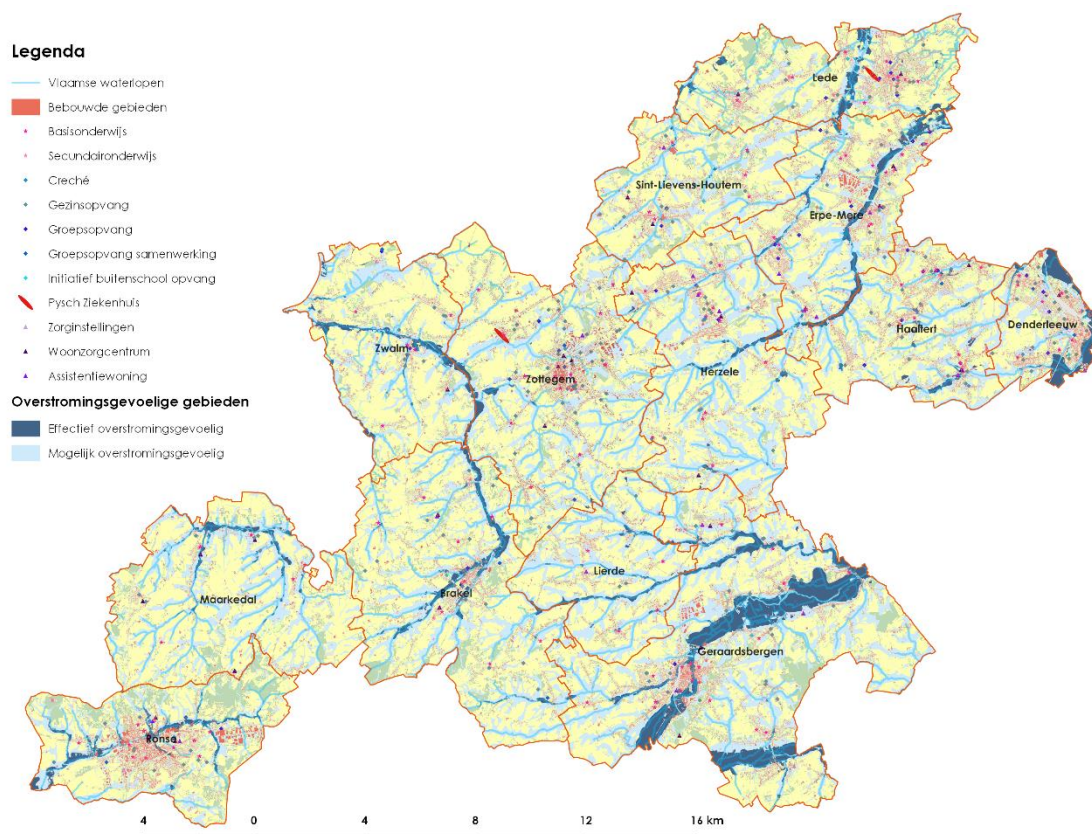


Kaart 25: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met gebouwen - Bron: Geopunt

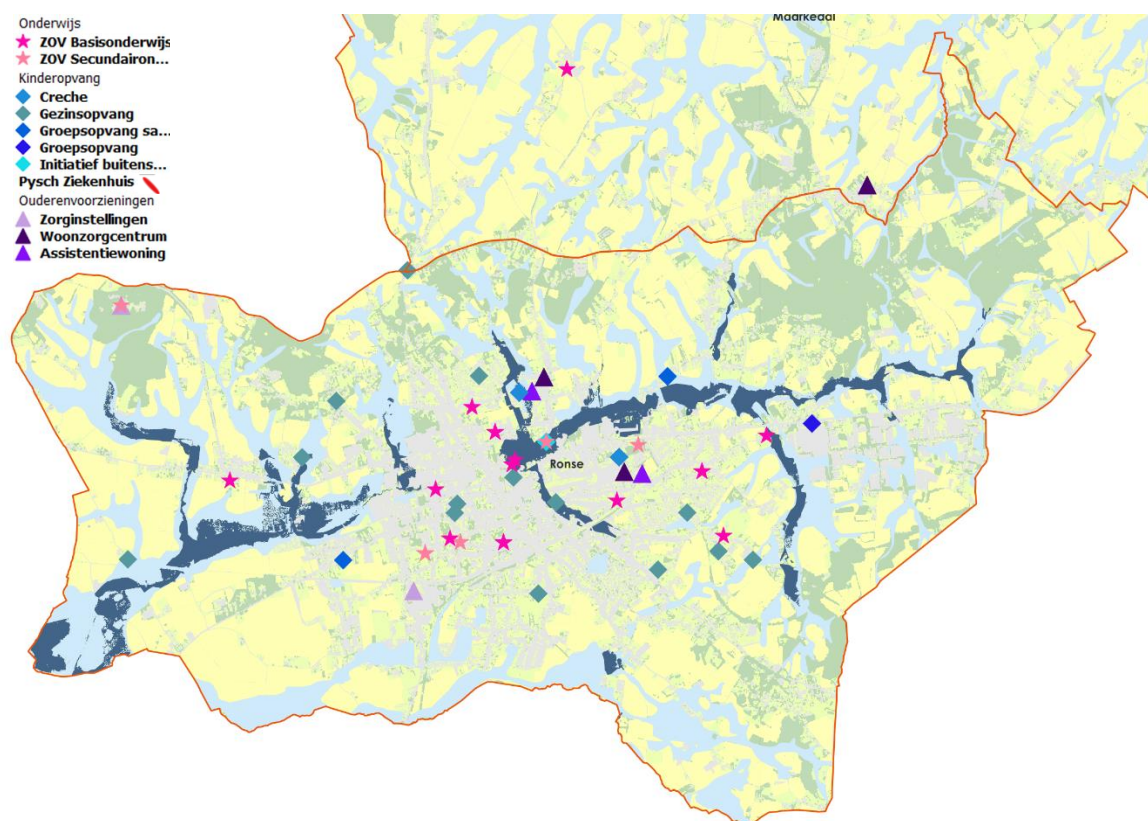
De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen hebben de grootste kans op problemen door **wateroverlast** in gebouwen in de overstromingsgevoelige valleien van de Dender, de Marke, de Molenbeek-Pachtbosbeek, de Ophasseltbeek, de Molenbeek-Ter Erpenbeek, de Molenbeek-Terkleppebeek, de Molenbeek-Ronse, de **Molenbeek-Maarkebeek**, de **Zwalmbeek**, de Molenbeek-Grote Beek en de Molenbeek-Kottebeek, e.a.

B. Kwetsbare groepen

Verschillende kwetsbare groepen verblijven in gebouwen die kwetsbaar zijn voor wateroverlast. Hieronder volgt eerst een overzichtskaart, waarna per stad of gemeente wordt ingezoomd.



Kaart 26: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Bron: Geopunt



Kaart 27: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Ronse - Bron: Geopunt

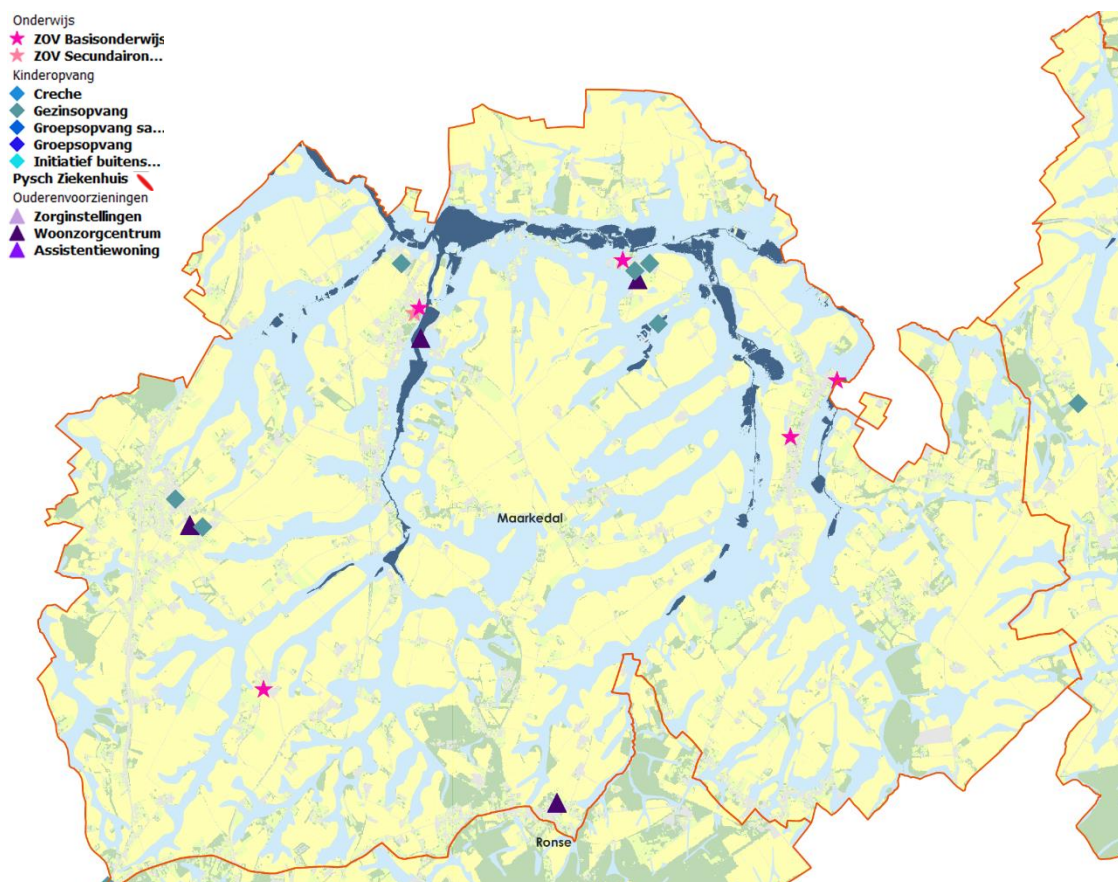
Ronse

In effectief overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen (hoog risico):

- Vrije Basisschool – Glorieux (Sint-Pietersnieuwstraat)
- Vrije Kleuterschool (Sint-Pietersnieuwstraat)
- Kunstacademie (Wolvestraat)

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Kinderopvang (Mussenstraat)



Kaart 28: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Maarkedal -
Bron: Geopunt

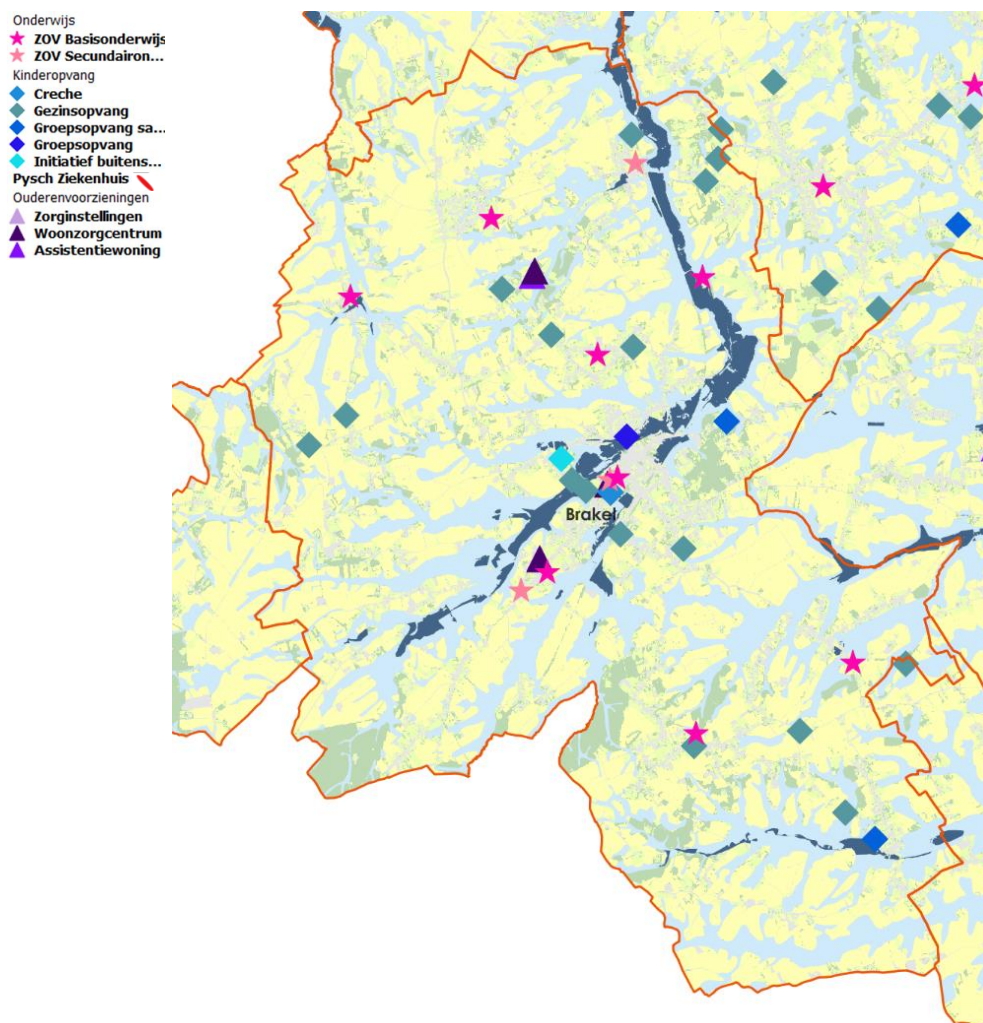
Maarkedal

In effectief overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen (hoog risico):

- Woonzorgcentrum Ter Gauwen (Puttene)

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Vrije Basisschool (Essestraat)



Kaart 29: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Brakel - Bron: Geopunt

Brakel

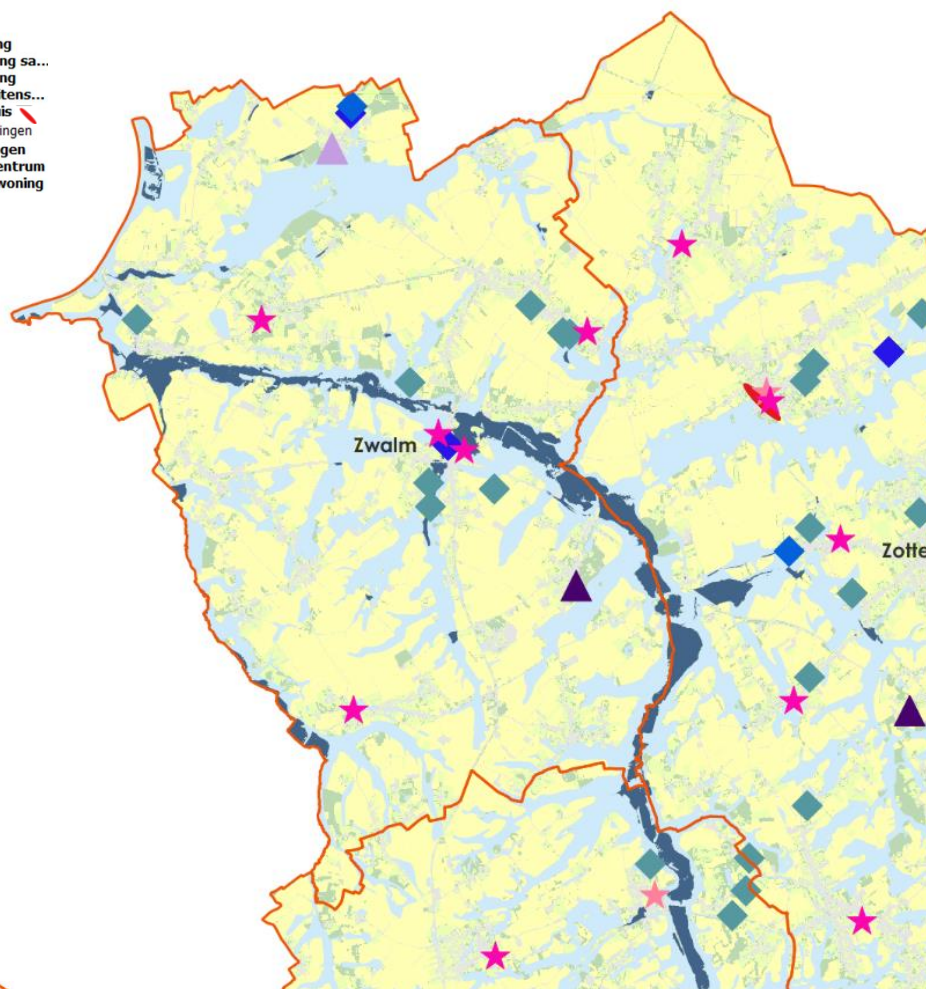
In effectief overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen (hoog risico):

- Kinderdagverblijf Zwalmnestje (Driehoekstraat)

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Gezinsopvang (Plaatsbeek)
- Gezinsopvang (Jagerstraat)
- Gezinsopvang Kabouterhuisje (Hovendaal)

- Onderwijs
- ★ ZOV Basisonderwijs
 - ★ ZOV Secundaironderwijs
- Kinderopvang
- ◆ Creche
 - ◆ Gezinsopvang
 - ◆ Groepsopvang sa...
 - ◆ Groepsopvang
 - ◆ Initiatief buitens...
- Pysch Ziekenhuis
- Ouderenvoorzieningen
- ▲ Zorginstellingen
 - ▲ Woonzorgcentrum
 - ▲ Assistentiewoning



Kaart 30: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Zwalm - Bron: Geopunt

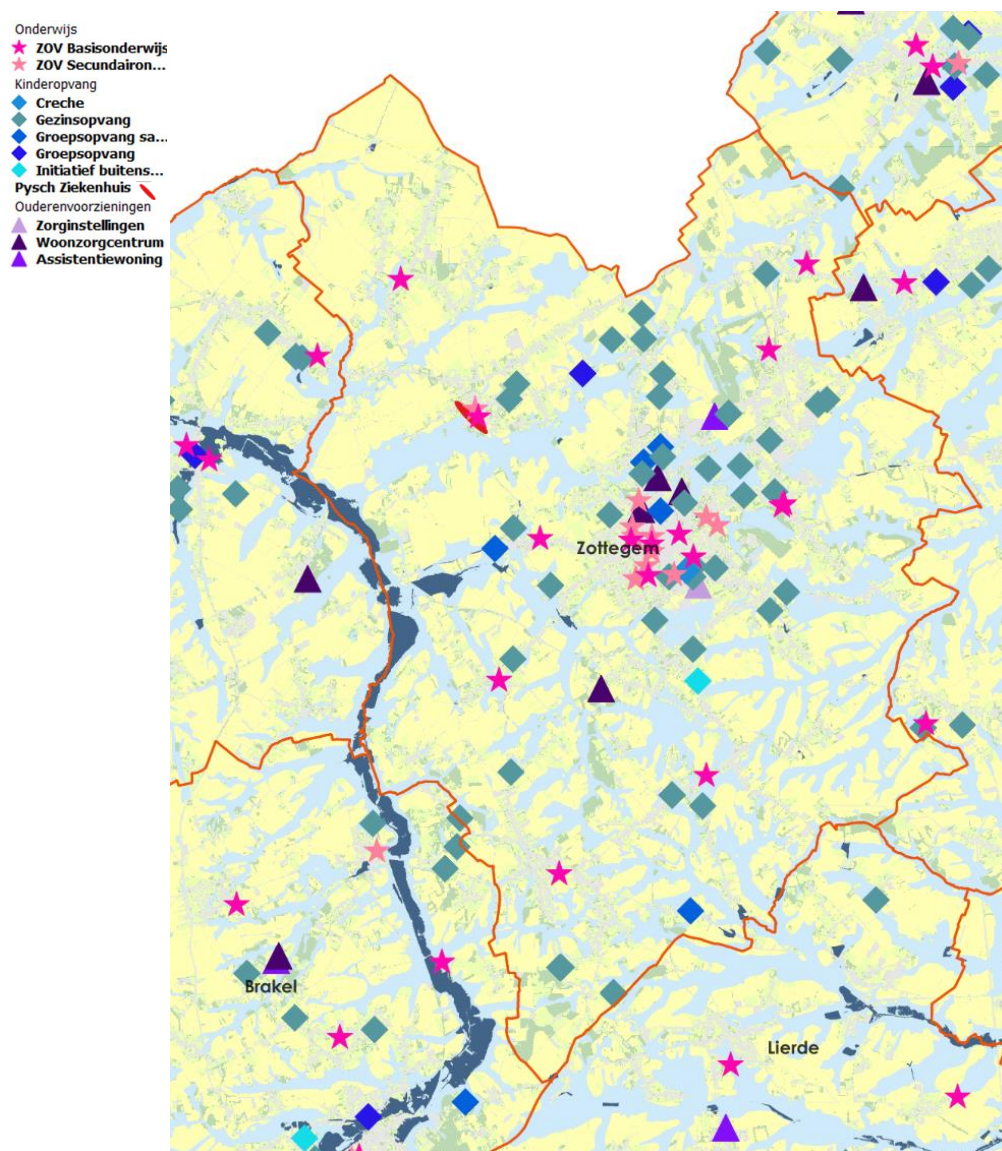
Zwalm

In effectief overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen (hoog risico):

- Gezinsopvang Anne-Mieke (Veldstraat)

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Gezinsopvang (Gaverbosdreef)
- GO! Basisschool De Zonnewijzer (Zwalmiaan)

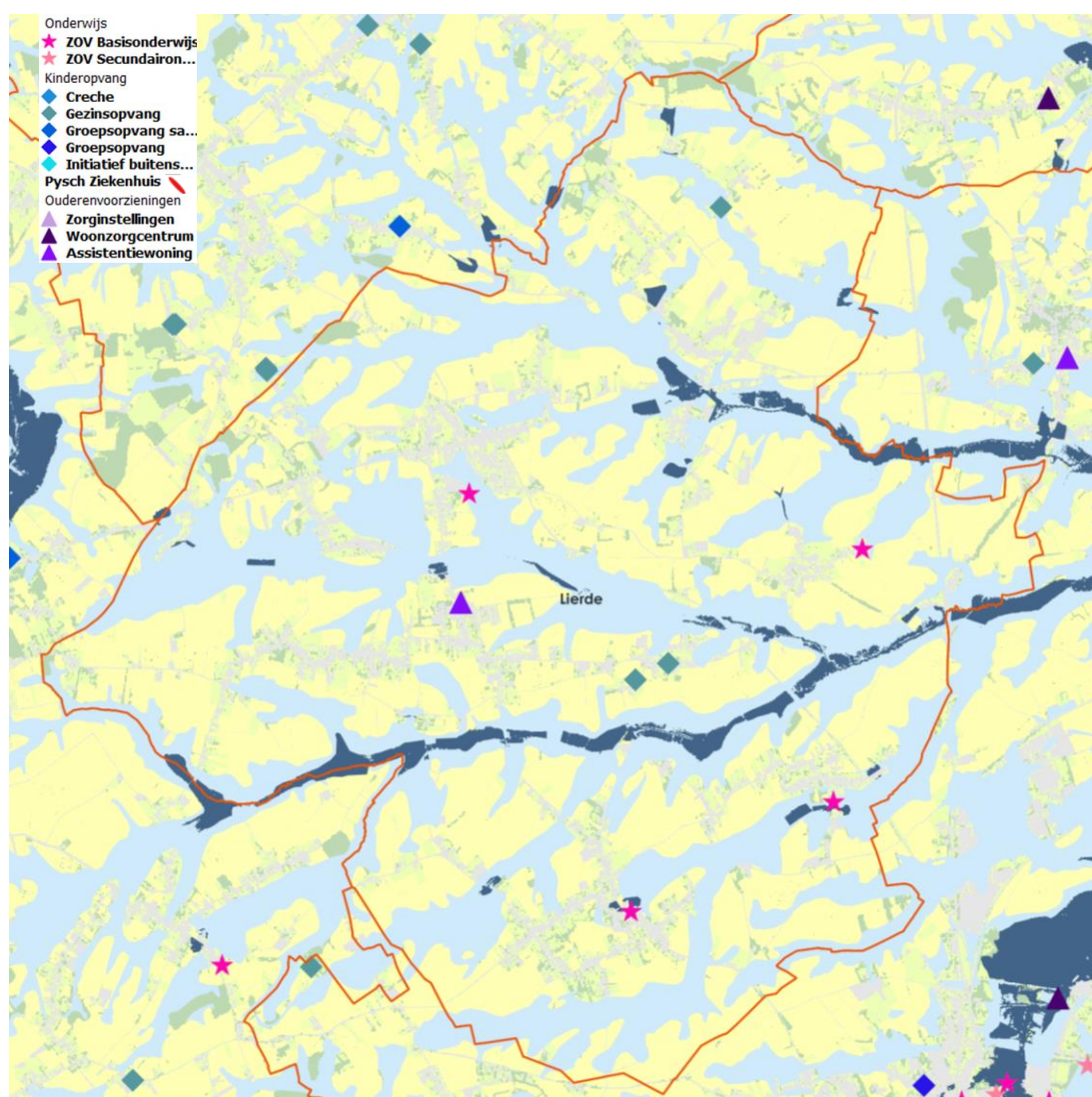


Kaart 31: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Zottegem -
Bron: Geopunt

Zottegem

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Gezinsopvang (Lammerstraat)
- Gezinsopvang (Lammerstraat)
- Gezinsopvang (Erwettegemstraat)
- Gezinsopvang (Pastoriestraat)
- Gezinsopvang (Klimopstraat)
- Gezinsopvang (Omer Watterstraat)

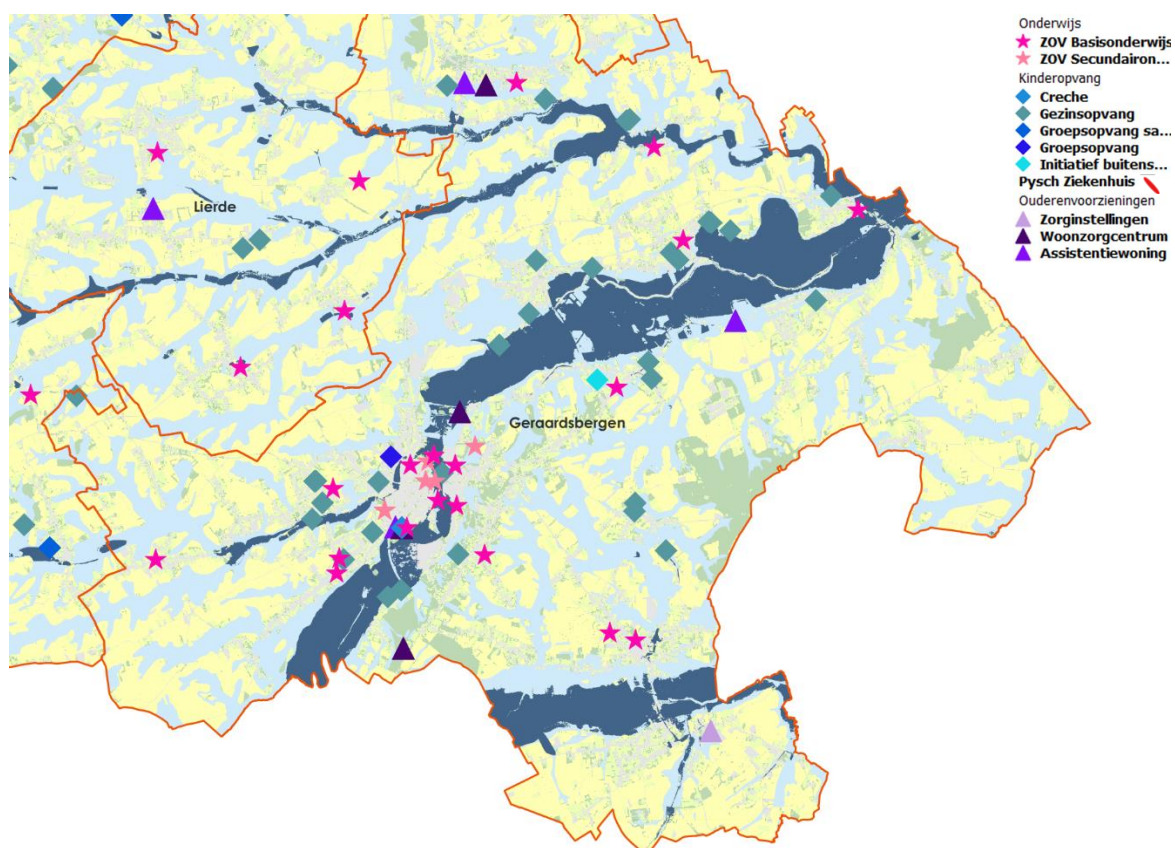


Kaart 32: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Lierde - Bron: Geopunt

Lierde

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Vrije Basisschool (Broekstraat)
- Vrije Basisschool De Klei (Nieuwstraat)
- Gezinsopvang (Waesbergdries)



Kaart 33: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Geraardsbergen - Bron: Geopunt

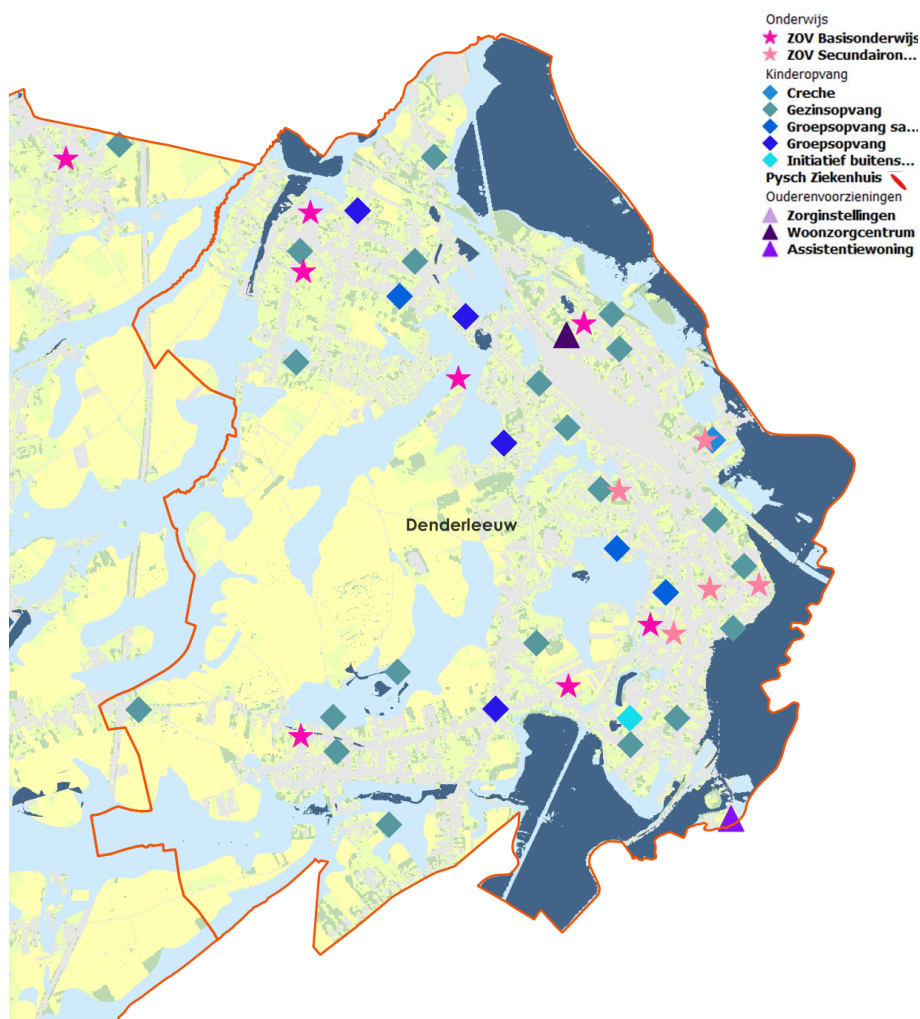
Geraardsbergen

In effectief overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen (hoog risico):

- Woonzorgcentrum Baronie Van Boelare (Kasteeldreef)

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Assistentiewoningen (Klakovijverstraat)
- Woonzorgcentrum Stil Geluk (Leopoldlaan)
- Gezinsopvang (Marktweg)
- Kunstacademie (Grotestraat)

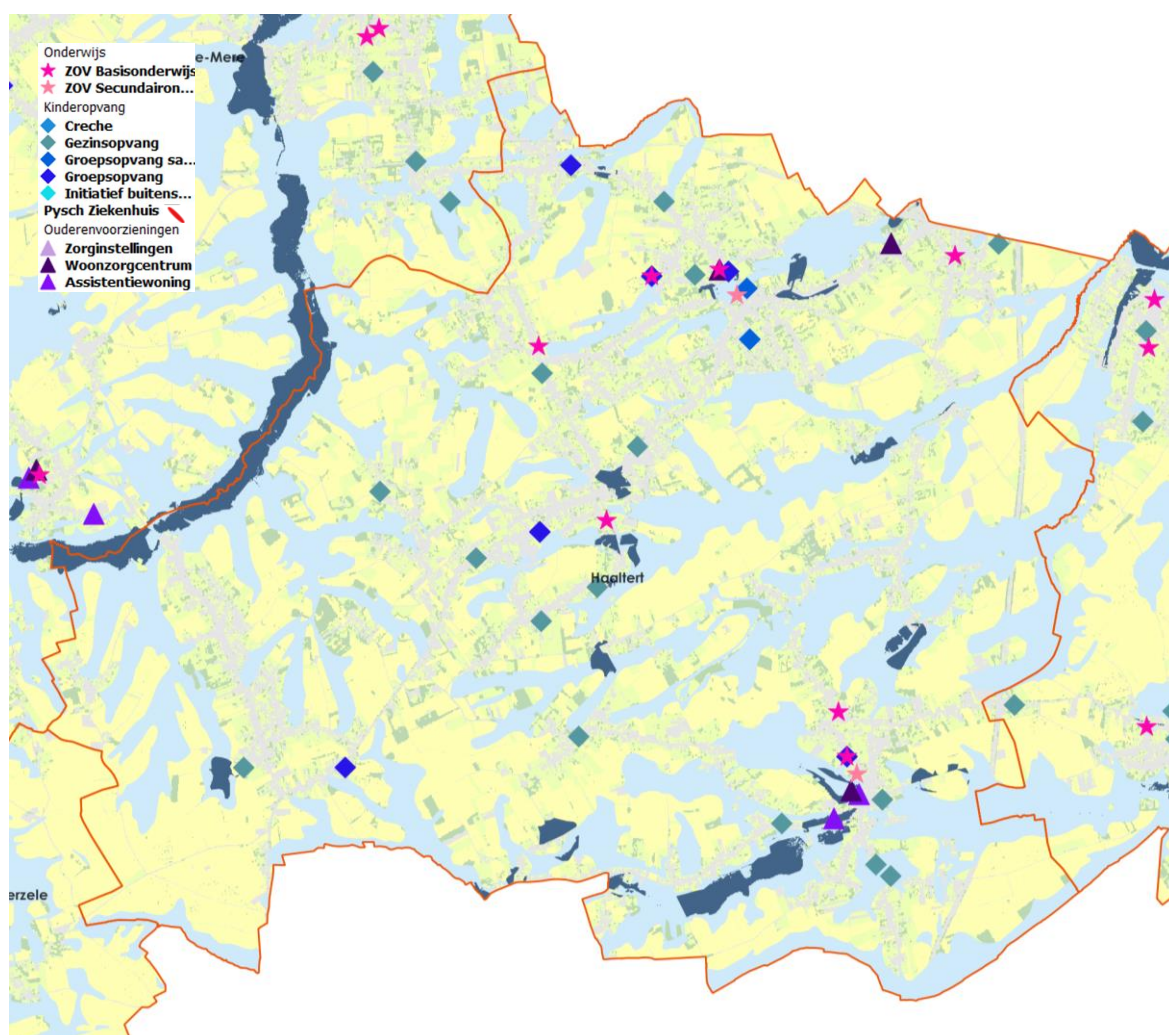


Kaart 34: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Denderleeuw
- Bron: Geopunt

Denderleeuw

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- GO! Basisschool Hemelrijk (Steenveldlaan)



Kaart 35: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Haaltert -
Bron: Geopunt

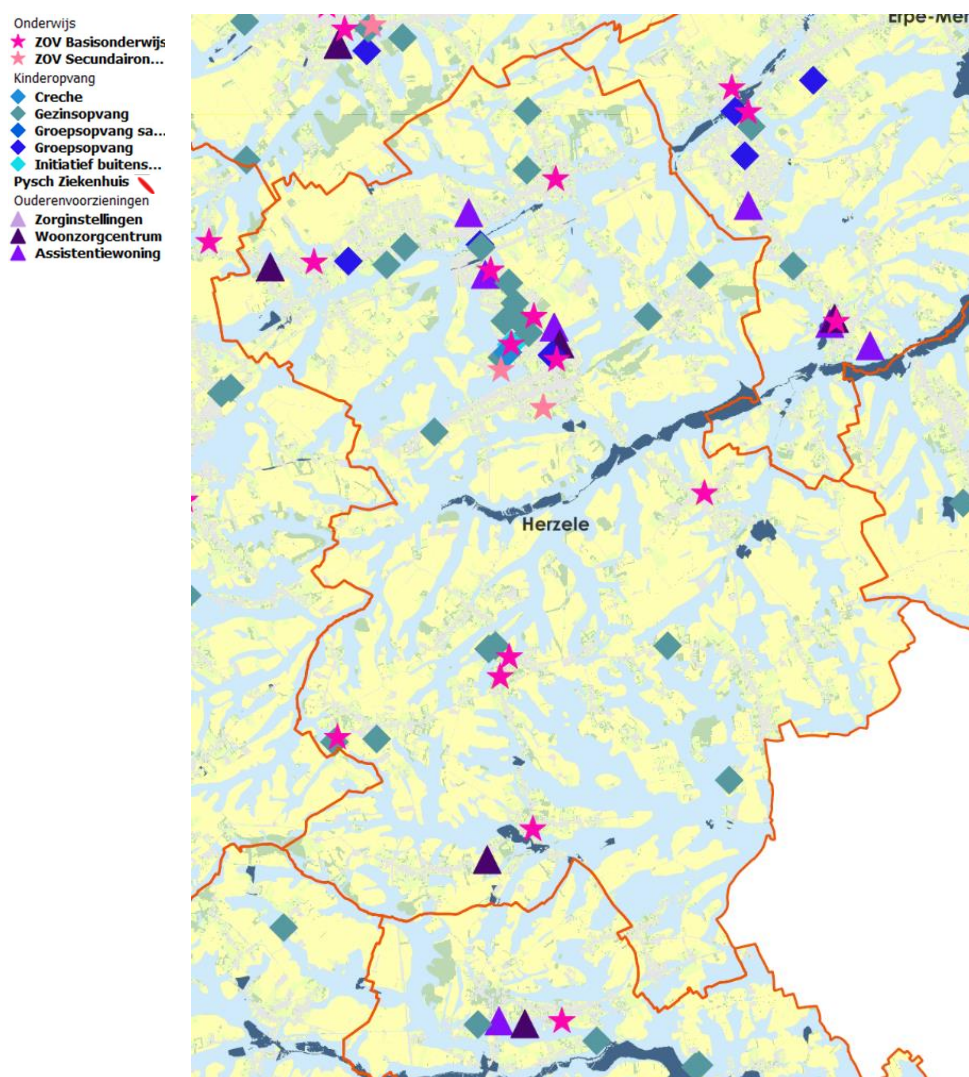
Haaltert

In effectief overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen (hoog risico):

- Assistentiewoningen (Nieuwstraat)

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Woonzorgcentrum Zorgdorp De Pastorij (Pastorijweg)
- Gezinsopvang (Ninoofsesteenweg)
- Gezinsopvang (Vossel)

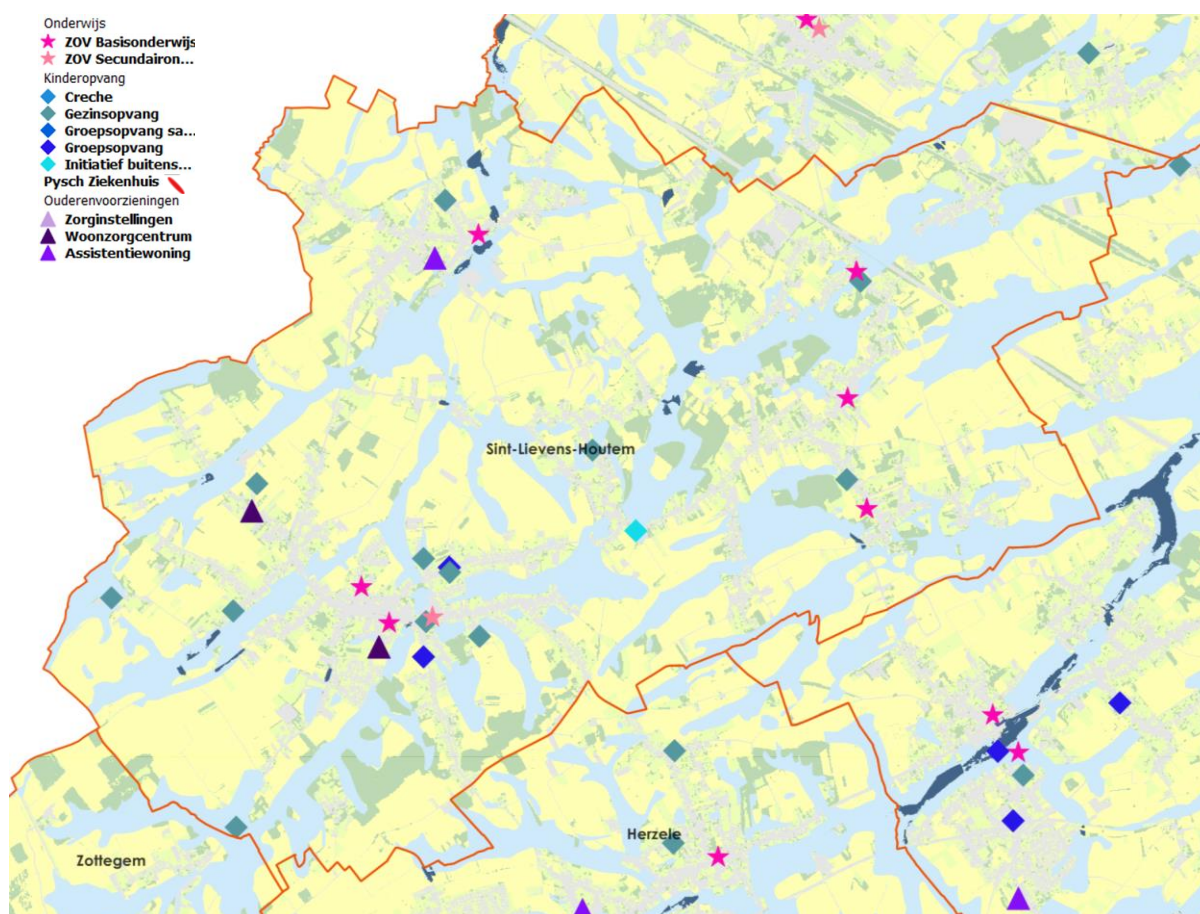


Kaart 36: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Herzele -
Bron: Geopunt

Herzele

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Woonzorgcentrum Home Stuyvenberg (Provincieweg)
- Woonzorgcentrum Ter Leen (Kloosterstraat)
- Gezinsopvang (Terbiest)

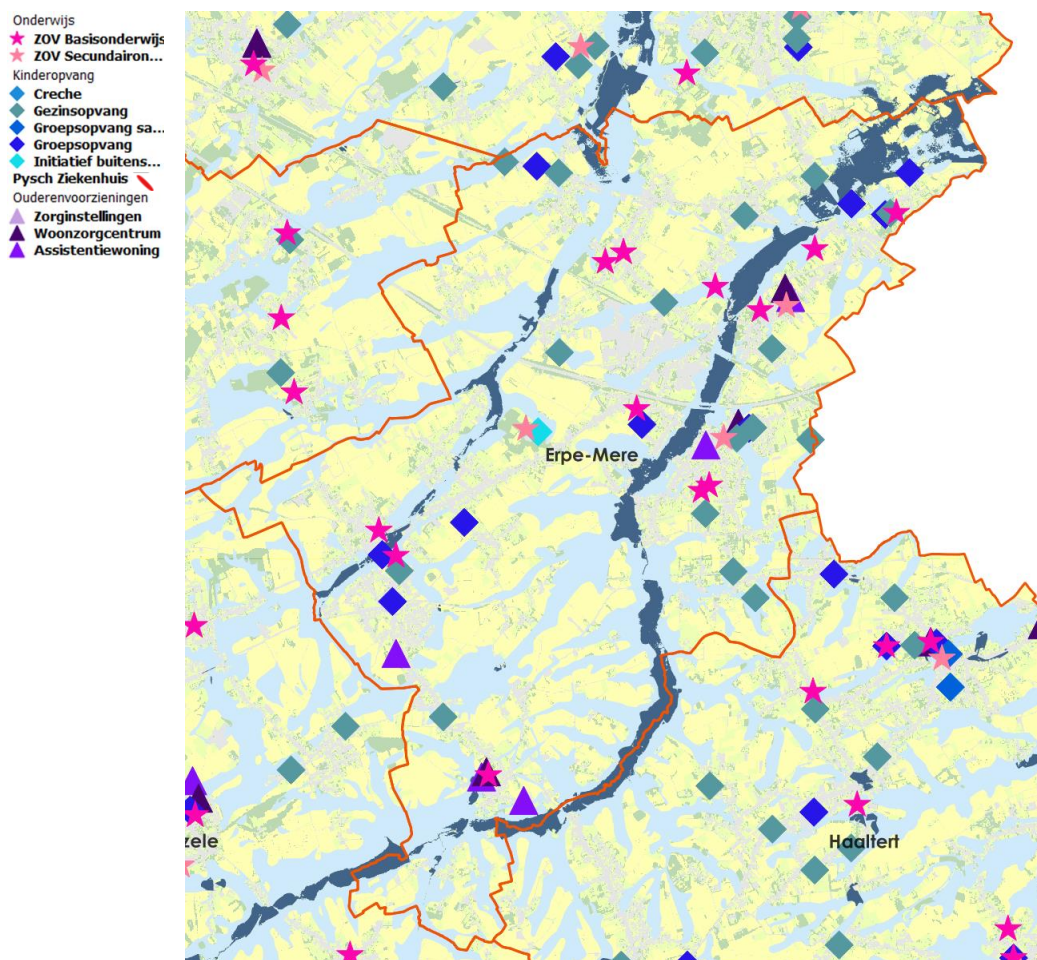


Kaart 37: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen – Sint-Lievens-Houtem - Bron: Geopunt

Sint-Lievens-Houtem

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Gezinsopvang (Espenhoek)
- Gezinsopvang (Bockstaele)
- Rust- en verzorgingstehuis Ter Kimme
- Assistentiewoningen bij Ter Kimme



Kaart 38: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen – Erpe-Mere -
Bron: Geopunt

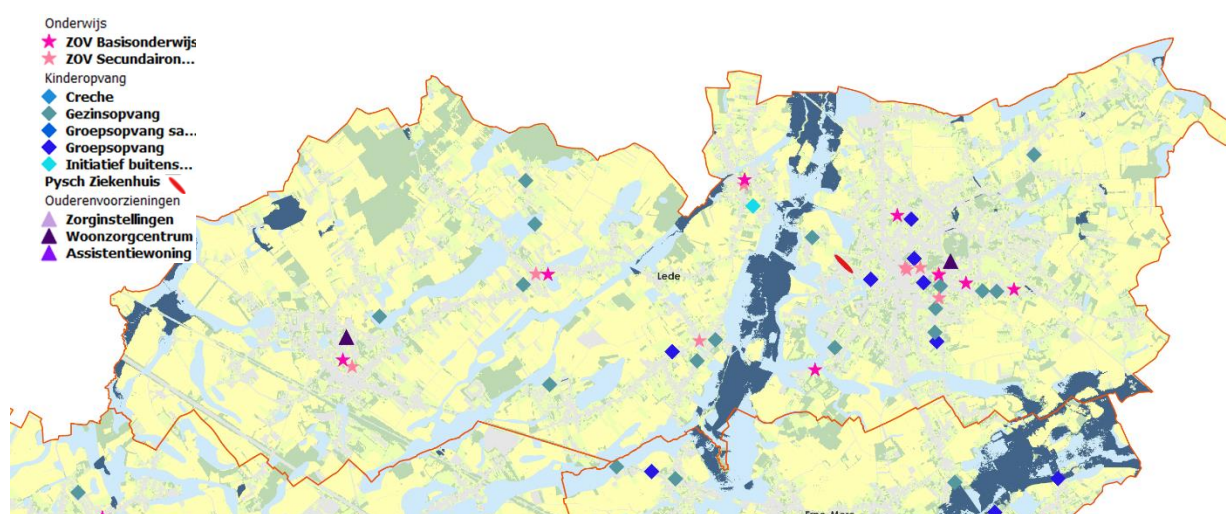
Erpe-Mere

In effectief overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen (hoog risico):

- Groepsopvang De Troetelbeertjes (Honegemstraat)

In mogelijk overstromingsgevoelig gebied zijn gelegen:

- Vrije Basisschool Sint-Martinus (Zevakootstraat)
- Gemeentelijke Basisschool (Molenveld)
- Gezinsopvang (Keerstraat)
- Gezinsopvang (Gentsesteenweg)



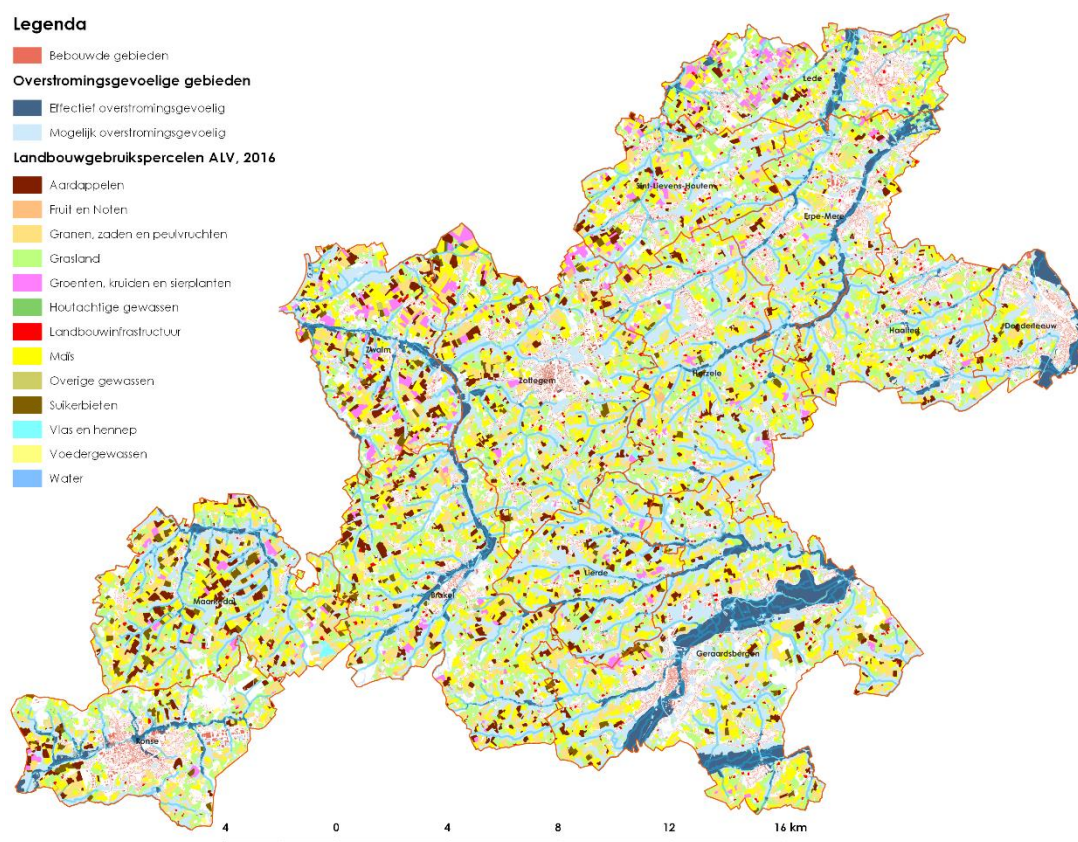
Kaart 39: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Lede - Bron: Geopunt

Lede

Er zijn geen verblijven van kwetsbare groepen gelegen in overstromingsgevoelig gebied

C. Landbouw

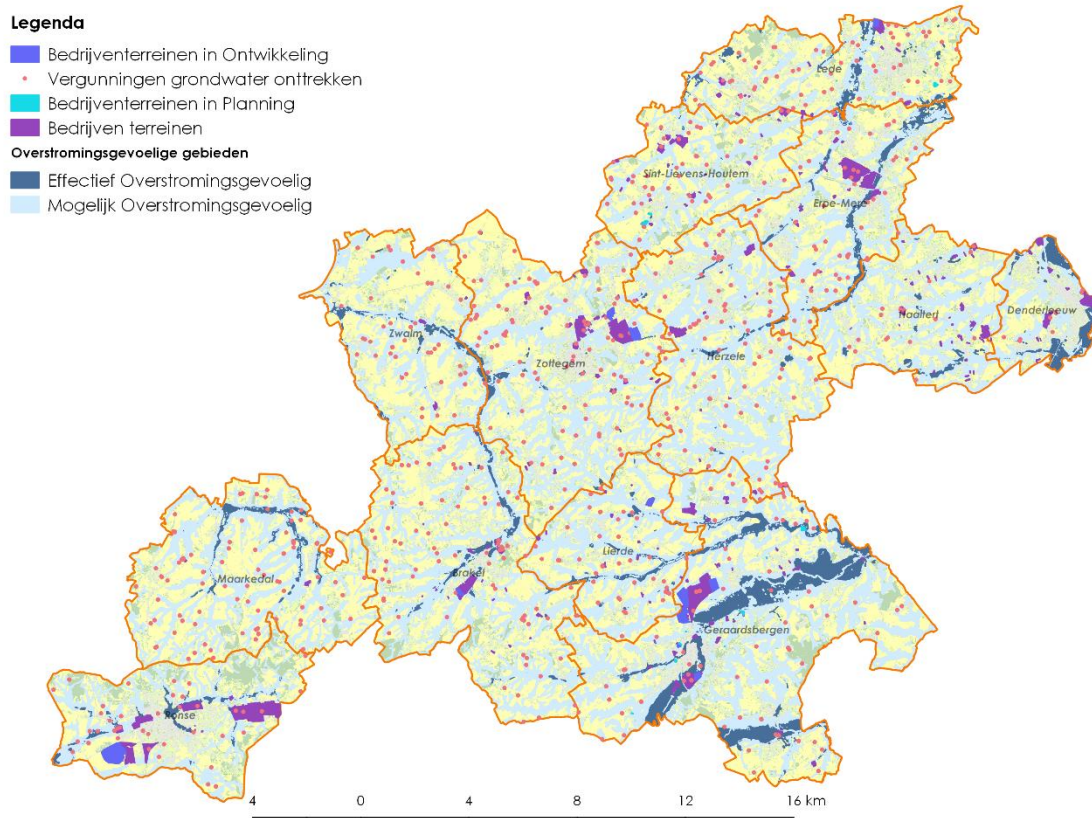
Tal van landbouwpercelen zijn gelegen in overstromingsgevoelig gebied maar de impact van de overstroming hangt toch samen met het landgebruik (zo is vb. gransland beter bestand tegen overstromingen dan voedselgewassen). Uiteraard heeft dit een negatieve impact op landbouwgewassen. De impact van een toenemende neerslag op de sector landbouw is eerder beperkt. Uiteraard zullen bedrijfsgebouwen in effectief overstromingsgevoelig gebied wel onderhevig zijn aan wateroverlast, met kans op overstroming van veestallen met vb. grote invloed op het milieu door overstromen van grote hoeveelheden drijfmest.



Kaart 40: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met landbouwpercelen - Bron: Geopunt

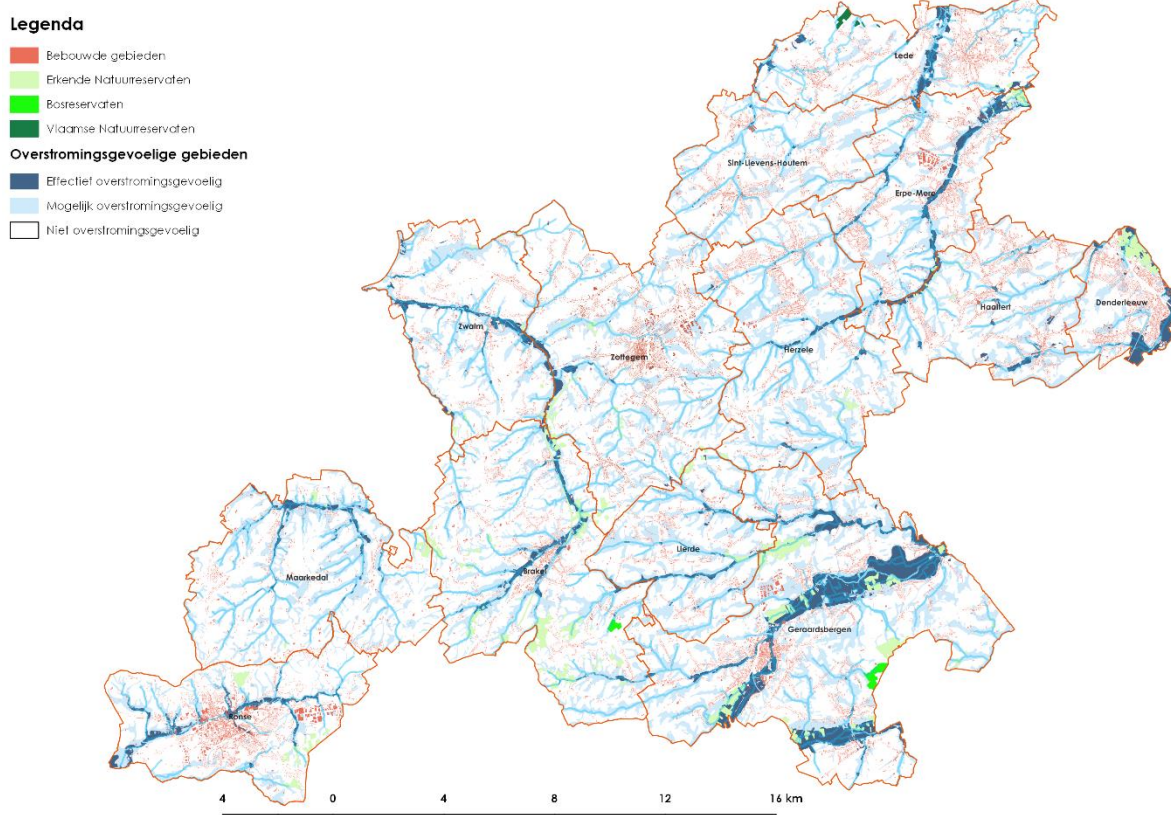
D. Economische activiteiten

Tal van bedrijventerreinen zijn gelegen in overstromingsgevoelig gebied.



Kaart 41: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met bedrijventerreinen - Bron: geopunt

E. Natuur



Kaart 42: Natuurgebieden in combinatie met overstromingsgevoelige gebieden – Bron: Geopunt

In de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen komt nog heel wat natuur voor.

Er zijn de park-, groen- en bosgebieden op het gewestplan. Er is de afbakening van het VEN. Veel van te natuur in onze regio bevindt zich in de valleigebieden. Een deel verdient speciale aandacht omwille van zijn ligging in effectief overstromingsgevoelig gebied.

Een aantal van die gebieden hebben het statuut van Vlaams natuurreservaat gekregen. Op de kaart hierboven staan nog niet al de erkende reservaten maar geeft een indicatie weer.

Een deel van die natuurreservaten verdienen speciale aandacht omwille van hun ligging in effectief overstromingsgevoelig gebied:

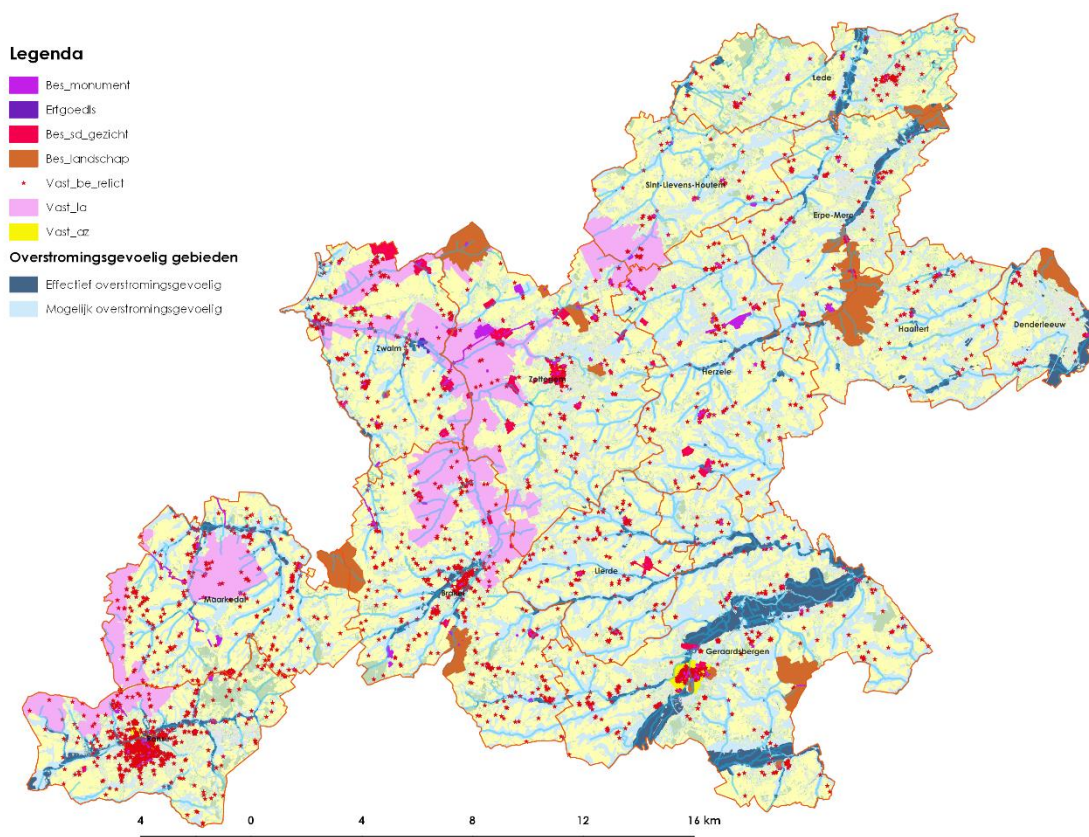
De meeste natuurreservaten liggen in overstromingsgevoelig gebied. Dit wil niet zeggen dat dit sowieso een probleem is aangezien er ook natte natuurgebieden tussen zitten.

- Natuurreservaat Pyreneën Tombele (Ronse)
- Natuurreservaat Maarkebeekvlei (Maarkebeek)
- Natuurreservaat Bovenlopen van de Zwalm (Brakel)
- Natuurreservaat Middenloop van de Zwalm (Brakel, Zwalm, Zottegem)
- Natuurreservaat Perlinkvallei (Zwalm)
- Natuurreservaat Everbeekse bossen (Brakel)
- Natuurreservaat Moenebroek (Lierde, Geraardsbergen)
- Natuurreservaat Boelaremeersen (Geraardsbergen)

- Natuurreservaat Gemene Meers (Geraardsbergen)
- Natuurreservaat Dendervallei-Ninove (Geraardsbergen)
- Natuurreservaat Rietbeemd (Geraardsbergen)
- Natuurreservaat Kortelake (Geraardsbergen)
- Natuurreservaat Markvallei (Geraardsbergen)
- Natuurreservaat Wellemers (Denderleeuw)
- Natuurreservaat Den Dotter (Haaltert, Erpe-Mere)
- Natuurreservaat Geelstervallei (Erpe-Mere en Lede) nat
- Serskampse bossen (Lede) gedeeltelijk nat
- Nonnenbossen (Lede) nat
- Natuurreservaat Honegem (Erpe-Mere) – gedeeltelijk nat
- Natuurreservaat Geelstervallei (Erpe-Mere en Lede) nat

F. Monumenten en landschappen

In de 13 betrokken steden en gemeenten in Zuid-Oost-Vlaanderen zijn er verschillende beschermde monumenten en landschappen die eveneens kwetsbaar 'kunnen' zijn voor wateroverlast. Tal van bestaande monumenten, erfgoed landschappen, beschermde dorps- en stadsgezichten (vb. kasteel met park of dorkerk met kerkhof, beschermde landschappen, vaste beschermde relict (vb. beken, kerken en dorpskernen), archeologische zones, ankerplaatsen (vb. waardevolle gebieden zoals Everbeekse bossen en omgeving) en sites van Unesco werelderfgoed zijn gelegen in overstromingsgevoelig gebied.



Kaart 43: Waardevolle monumenten en landschappen in combinatie met overstromingsgevoelige en recent overstroomde gebieden – Bron: Geopunt

IV.3.2 Impact van droogte per effectengroep

Frequentere droogte kan ook een impact hebben op de beschikbaarheid en kwaliteit van water. Hoewel er zeer beperkte (drink)waterwinning is in de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen, zullen de gevolgen van droogte ook hier te voelen zijn in de landbouw, in de natuur en in de economische sector. Verdroging staat in relatie tot landbouw, tot groen en ecologie, tot bedrijfsvoering (grondwater-onttrekkingen) maar ook tot de verspreiding van verontreinigd grondwater. Verdroging kan eveneens invloed hebben op de stabiliteit van infrastructuur.

A. Landbouw⁶³

De mogelijke impact op de landbouw van het uitblijven van neerslag en droogte is groter dan de impact van meer neerslag. Een watertekort kan leiden tot minder inkomsten door schade aan oogsten en tot impact op de gezondheid van weidedieren en tot hogere kosten door noodzaak van beregening en hogere verzekeringspremie's. De impact van droogte op de landbouwgewassen is afhankelijk van het gewas (vb. suikerbiet is droogtegevoelig, aardappelen worden meer droogtegevoelig/vragen meer water in een korte periode wanneer temperaturen stijgen en het groeiseizoen verkort), maar eveneens van het gewasstype (vb. verwachte verschuiving van voedermaïs naar korrelmaïs, omdat deze laatste minder droogtegevoelig is).

B. Natuur

In de eerste plaats zijn de **natuur- en groengebieden**, waaronder ook **gebieden met recreatief medegebruik** onderhevig aan droogte. Droogte kan leiden tot een verlies aan soortenrijkdom natuurwaarde, tot vallende takken en tot brandgevaar. De natuur wordt meer kwetsbaar, recreatiegebieden dreigen gesloten te moeten worden omwille van brandgevaar, juist op het moment dat er meer nood is aan recreatie omwille van de verkoelingsnood op hittedagen. Van alle groen- en natuurgebieden is bos extra kwetsbaar, met risico op brandgevaar.

Verdroging van valleigebieden⁶⁴ kan zich voordoen op verschillende plaatsen: onder meer in de alluviale Dendervallei (bijvoorbeeld de Nuchten ⁶⁵, Boelaremeersen ⁶⁶,

⁶³ Bron: Klimaat-effectschetsboek Oost- en West-Vlaanderen – volledig verhaal daar te raadplegen

⁶⁴ Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Denderbekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer

⁶⁵ De Nuchten (Moerasbos langs de Dender - Geraardsbergen): de ideale biotoop voor vogels zoals de ijsvogel, de blauwborst en de roerdomp. Op termijn is het de bedoeling dat het gebied zich kan ontwikkelen tot een aaneengesloten moerasgebied.

⁶⁶ De Boelaremeersen (Geraardsbergen): een mozaïek van natte ruigten, rietvelden, valleibosjes en bloemrijke weilanden.

Molenbeekmeersen⁶⁷, het gebied van het Provinciaal Domein De Gavers), de Markevallei (onder meer ter hoogte van Rietbeemd⁶⁸), de Blauwbossen in Mere⁶⁹, het Duivenbosje⁷⁰, de bronbossen in het stroomgebied van de Molenbeek-Terkleppebeek en de Molenbeek (Zandbergen - Geraardsbergen), Honegem⁷¹ in Erpe-Mere, Geelstervallei in Lede, de bossen aan de Kottembeek⁷² in Sint-Lievens-Houtem, Geelstervallei in Lede, Cotthem, Smoorbeekvallei,...

C. Economische activiteiten

Het veranderende klimaat evenals het gewijzigde bodemgebruik (verlaagde infiltratie en grondwateraanvulling) zullen invloed hebben op beschikbare grondwatervoorraden (verlaging). Voor zowel bedrijven die grondwater onttrekken als bedrijven die oppervlaktewater onttrekken heeft een verminderde waterbeschikbaarheid negatieve gevolgen. Zie Kaart 45.

Ook bedrijven die afhankelijk zijn van de **binnenvaart** zullen te kampen krijgen met langere wachttijden aan sluizen en verminderd laadvermogen van binnenschepen omwille van een lagere waterstand op de Schelde en de Dender.

In Dendermonde is de **Dender** gekalibreerd voor schepen tot 1.350 ton. Stroomopwaarts Dendermonde tot aan de sluis in Aalst kan de waterweg schepen ontvangen tot 600 ton. Stroomopwaarts de sluis in Aalst (door Denderleeuw en Geraardsbergen) daalt de capaciteit tot 300 ton. Het stroomopwaartse deel van de Dender (Aalst-Geraardsbergen-Wallonië) wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de pleziervaart en is momenteel nog minder economisch belangrijk⁷³. De **Boven-Schelde** speelt een belangrijke rol inzake de aanvoer en afvoer van goederen via het water van en naar Frankrijk of richting de Vlaamse zeehavens. De Boven-Schelde is vanaf de Waals-Vlaamse grens tot Asper bevaarbaar voor schepen tot 1.350 ton en vanaf Asper tot de Ringvaart om Gent voor schepen tot 2.000 ton.

⁶⁷ Molenbeekmeersen (Denderleeuw): miniatuurgebied van 2 ha

⁶⁸ Rietbeemd (Geraardsbergen): het enige taalgrensoverschrijdend reservaat in de nog open, bebouwingsvrije vallei die nagenoeg volledig door het Vlaamse en het Waalse Gewest ingetekend is als Habitatrichtlijngebied (Natura 2000)

⁶⁹ Het Blauwbos (Erpe-Mere) maakt deel uit van het natuurgebied Den Dotter. De ligging op de relatief steile valleiflanken van de Ter Erpenbeek zorgt voor gradiënten in vochtigheid en bodemsamenstelling. Deze variatie in groeiomstandigheden vertaalt zich in een bijzonder rijke flora.

⁷⁰ Het Duivenbos (Herzele) omvat moerasbossen, droog bos, graslanden en weides. Zeldzame eikelmuisjes huizen er in de ruigtes.

⁷¹ Honegem is gekend om zijn kamsalamanderpopulatie. Verdroging kan een grote invloed hebben op de reproductie omdat de poelen te snel droog vallen.

⁷² Kottem Gebied met fauna en flora gelinkt aan kwel.

⁷³ In de regio Aalst wordt de Dender ingezet voor transport van petroleum, natuursteen, zand en grind en zetmeelproducten. Er wordt gestreefd naar het behoud en de versterking van deze bestaande watergebonden bedrijvigheid, o.m. door de Dender tot en met Aalst bevaarbaar te maken voor 1.350 ton-schepen om zo aansluiting te krijgen op het Europese waterwegennet.

IV.3.3 Impact van hitte per effectengroep

Hitte speelt voornamelijk in gebieden met veel verharde oppervlakten en hoogbouw. Mensen zijn hier vooral het slachtoffer, maar ook vegetatie in deze gebieden is extra kwetsbaar door de combinatie van hitte en een watertekort. Hierdoor sterven planten vroegtijdig en wordt het hitte-effect nog versterkt. Vooral kwetsbare groepen in stedelijke kernen en werknemers op bedrijventerreinen zijn kwetsbaar. Hierbij spelen de aanwezigheid van verharding, vegetatie of water en de beschikbaarheid van schaduw een rol.

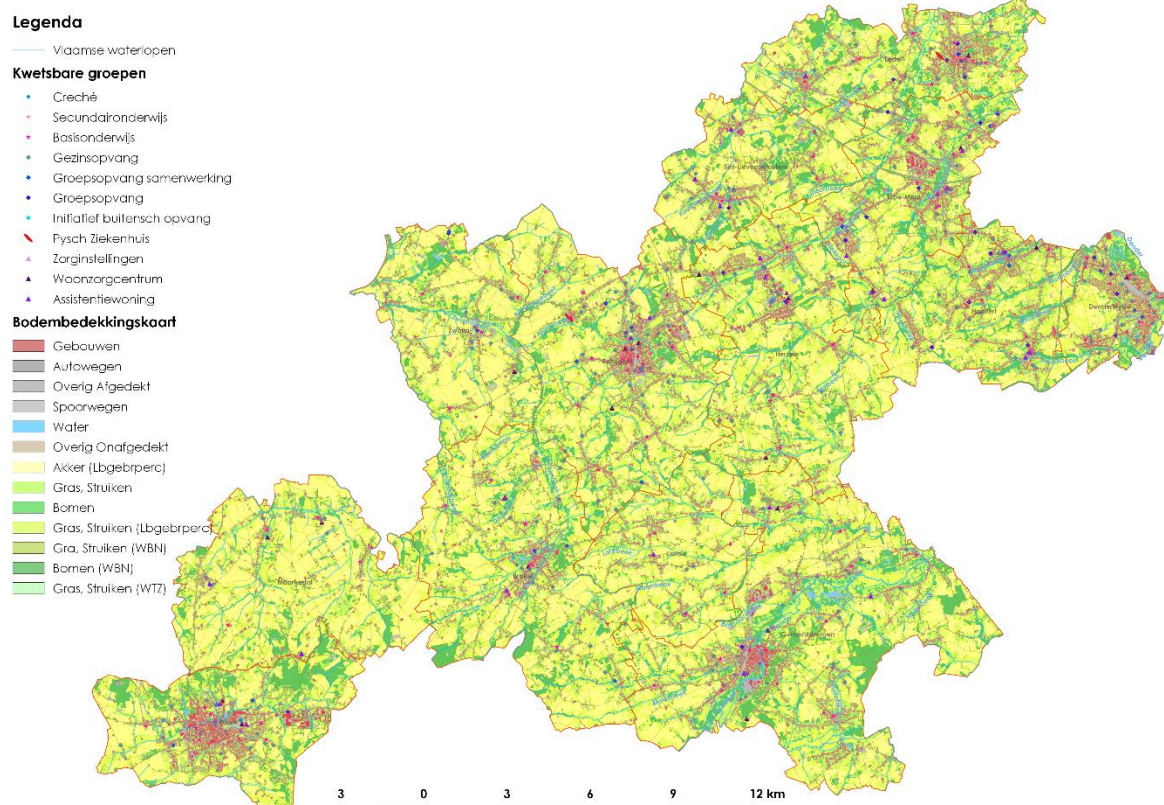
Daarnaast is ook de fauna en flora in natuur- en landbouwgebieden zeer gevoelig voor hitte. Hierdoor komen niet alleen de opbrengst in landbouwgebieden in het gedrang, maar eveneens het recreatiepotentieel in recreatiegebieden.

A. *Mensen*

Hitte heeft in de eerste plaats een effect op de **gezondheid** van ouderen (zeker de bevolking 75+) en baby's en kleuters. Hitte leidt tot meer ziekenhuisopnames bij ouderen, zeker bij hen die nog thuis wonen in oudere woningen die snel opwarmen. Op Kaart 44 worden de rust- en verzorgingstehuizen en zorgcentra in kaart gebracht. Ook jonge kinderen zijn extra kwetsbaar. Op Kaart 44 worden ook de crèches en de scholen in kaart gebracht.

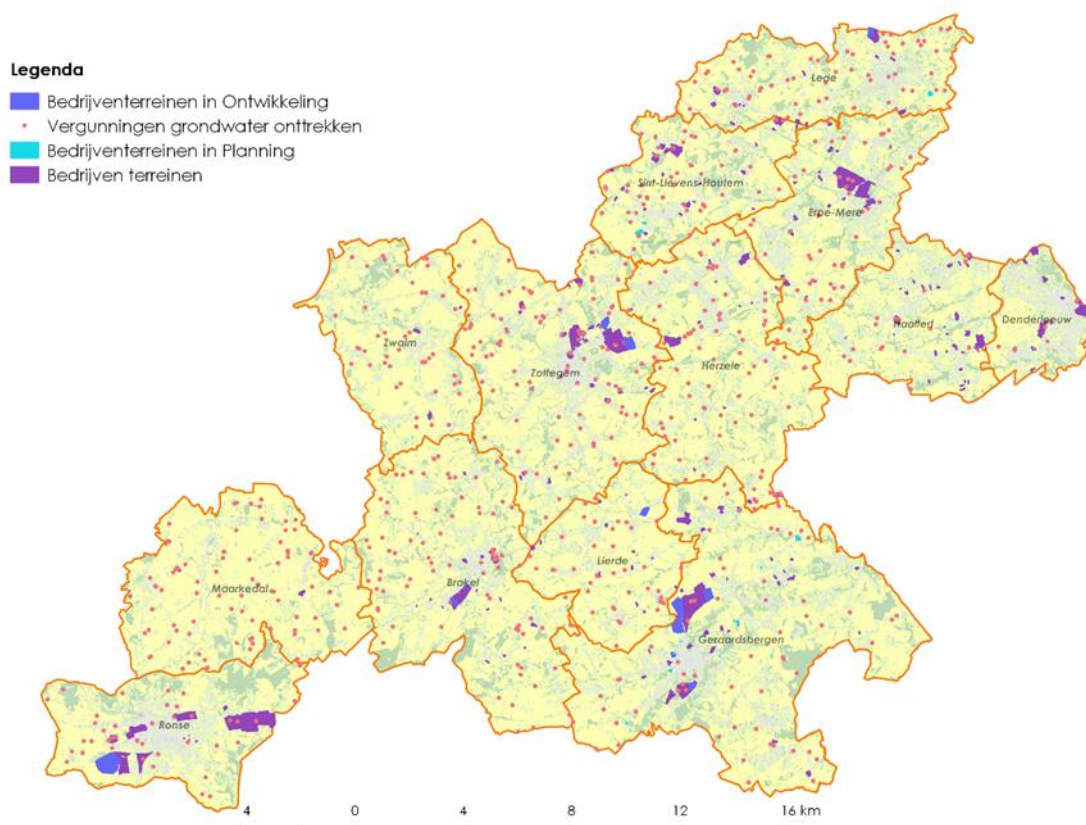
Verschillende kwetsbare groepen verblijven in gebouwen in kernen/gebieden met veel verharde oppervlakten en beperkt groen.

Bodembedekkingskaart, 1m resolutie, opname 2012 in combinatie met kwetsbare groepen



Kaart 44: Bodembedekkingskaart (BBK), 1m resolutie, opname 2012 in combinatie met kwetsbare groepen - Bron: Geopunt

Op de werkvloer wordt de hitte ook gevoeld bij de **werknemers** met als gevolg dat de arbeidsproductiviteit daalt. Het koel houden van producten, goederen en lokalen vraagt meer energie.



Kaart 45: bedrijventerreinen - Bron: Geopunt

B. Recreatie⁷⁴

De gevolgen voor **recreatie** zijn dubbel. Hoge temperaturen maken dat mensen verkoeling gaan zoeken in de recreatiegebieden bij het water, in de schaduw: in de natuur. De groengebieden worden meer bezocht, de horeca zal profiteren. Recreatiegebieden kunnen ook meer onder druk komen te staan doordat meer mensen zullen recreëren in eigen land en eigen streek, maar ook doordat hitte de kans vergroot op blauwalg in zwembijvers. Deze zijn gevaarlijk voor de gezondheid waardoor deze tijdelijk afgesloten zullen worden voor het publiek.

Wandelen en fietsen gebeurt veelvuldig op de trekwegen langs waterwegen, via fietsroutes via de "Cols" en de valleien van de Vlaamse Ardennen. Deze zullen enkel meer aantrekken.

Op vlak van recreatie zijn er in het Provinciaal Domein De Gavers ook verschillende recreatievijvers aanwezig, waarin men onder meer kan zwemmen, surfen en zeilen. Er zijn daar ook mogelijkheden om te kajakvaren. De vijvers moeten bewaakt worden op het vlak van de volksgezondheid naarmate de watertemperatuur stijgt en het waterpeil zakt.

⁷⁴ Bron: Klimaat-effectschetsboek Oost- en West-Vlaanderen

De Zwalmbeek, de Maarkebeek en de meeste oude Scheldemeanders zijn de belangrijkste openbare viswateren. Daarnaast wordt er gevist op enkele kleinere viswateren zoals de Rijdtmeersen te Brakel, e.a. Ook deze verdienen extra aandacht bij hoge temperaturen en lage waterpeilen.

C. Landbouw

Een lichte stijging van de temperaturen verhoogt theoretisch gezien de productie⁷⁵. Ook een verhoogde CO₂-concentratie heeft over het algemeen een positief effect. Dagen of perioden met gemiddeld hoge temperaturen kunnen dan weer sommige gewassen negatief beïnvloeden (vb. de oogst van maïs gaat pas significant achteruit wanneer de gemiddelde temperatuur 23°C bereikt of de dagmaxima boven 30°C oplopen). Bij andere gewassen leiden hogere temperaturen dan weer tot meer plagen en ziekten (vb. sterkere ontwikkeling van ziekten en plagen bij aardappelen).

Dieren zijn wel zeer gevoelig voor hitte, zeker bij overschrijdingen van de kritieke gevoelstemperaturen. Dit zal leiden tot een hoger energieverbruik voor het ventileren en koelen van stallen voor varkens en pluimvee.

IV.3.4 Impact van erosie per effectengroep⁷⁶

Met uitzondering van één gemeente (Lede) beschikken alle betrokken steden en gemeenten in het projectgebied over een goedgekeurd gemeentelijk erosiebestrijdingsplan, waarin knelpunten en mogelijke oplossingen in kaart worden gebracht.

Er dient wel opgemerkt te worden dat deze erosiebestrijdingsplannen waarschijnlijk niet voor alle gebieden nog een actueel beeld weergeven. Voornamelijk door wijzigingen in landgebruik, kan een bepaald gebied wel of niet nog een erosieknelpuntgebied zijn. Tegelijk kunnen gebieden, die bij de initiële inventarisatie niet als knelpuntgebied werden opgenomen, intussen wel erosieproblemen vertonen.

Erosiebestrijdingsplannen kunnen dan ook best regelmatig herzien worden ifv landgebruik, de evoluerende landbouwtechnieken en het evoluerend landbouwbeleid. Zo zijn er enkele jaren terug heel wat bijkomende verplichtingen opgelegd aan de landbouwers waardoor het erosieprobleem al een heel stuk opgelost zou moeten zijn. Belangrijk is nu te kijken wat dit beleid opgeleverd heeft en waar de resterende knelpunten zich bevinden in een hernieuwd erosiebestrijdingsplan.

A. Gebouwen en wegen

⁷⁵ Temperatuurstijgingen van grootteorde meer dan 2°C leiden echter met het actuele areaal en bodemgebruik in onze gebieden meestal tot een daling van de mogelijke opbrengst Bron: klimaateffectschetsboek Oost- en West-Vlaanderen

⁷⁶ Bron: Erosie in Vlaanderen, Vlaamse Overheid, 2015

Heel wat gebouwen in de regio van de 13 betrokken steden en gemeenten worden regelmatig geconfronteerd met water- en modderoverlast na lokale, hevige regens tijdens het late voorjaar en de zomer, of na langdurige regens tijdens de winter. Regelmatig hebben deze overstromingen een modderrijk karakter. Dit is meestal het gevolg van bodemerosie op de hoger gelegen landbouwpercelen. Het sediment spoelt weg met het afstromende water. De aanwezigheid van modder bij wateroverlast verergert de schade voor de getroffen inwoners en bedrijven aanzienlijk. Het ruimen van wegen na modderoverlast is een grote kost.

In de verschillende erosiebestrijdingsplannen werden **knelpuntgebieden** afgebakend. Knelpuntgebieden bevatten alle percelen die naar een bepaald probleempunt afwateren én waar tijdens veldinventarisaties erosiefenomenen werden waargenomen of waar erosiefenomenen zouden kunnen optreden (in geval van gewijzigd landgebruik, andere weersomstandigheden,...). Een knelpuntgebied omvat dus ook **locaties (vb. woningen of woonwijken, wegen, watersystemen,...)** of percelen waar zich lokaal problemen van modderoverlast (kunnen) voordoen. Daarnaast bevat een knelpuntgebied het brongebied van deze locaties met mogelijke modderoverlast. Bijgevolg bevat een knelpuntgebied zowel zones waar zich "off-site" problemen (kunnen) voordoen (stroomopwaarts), als zones waar zich de "on-site"-effecten (kunnen) voordoen (lokaal).⁷⁷

De kaarten van de knelpuntgebieden vormen een bijlage van bestaande erosiebestrijdingsplannen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de actuele en de potentiële knelpuntgebieden.

B. Landbouw

Goede landbouwgrond is zeer belangrijk en onvervangbaar. Om een duurzame landbouw op lange termijn mogelijk te maken, moet de productiecapaciteit van de gronden op peil blijven en zo mogelijk verbeteren. Bodemerosie vormt echter een bedreiging voor de bodemvruchtbaarheid, wanneer vruchtbare grond afspoelt. Op korte termijn zorgt het voor belangrijke opbrengstverliezen door het wegspoelen en onderspoelen van (kiem)planten, en voor problemen bij het bewerken. Op lange termijn leidt het tot een afname van de gewasopbrengsten.

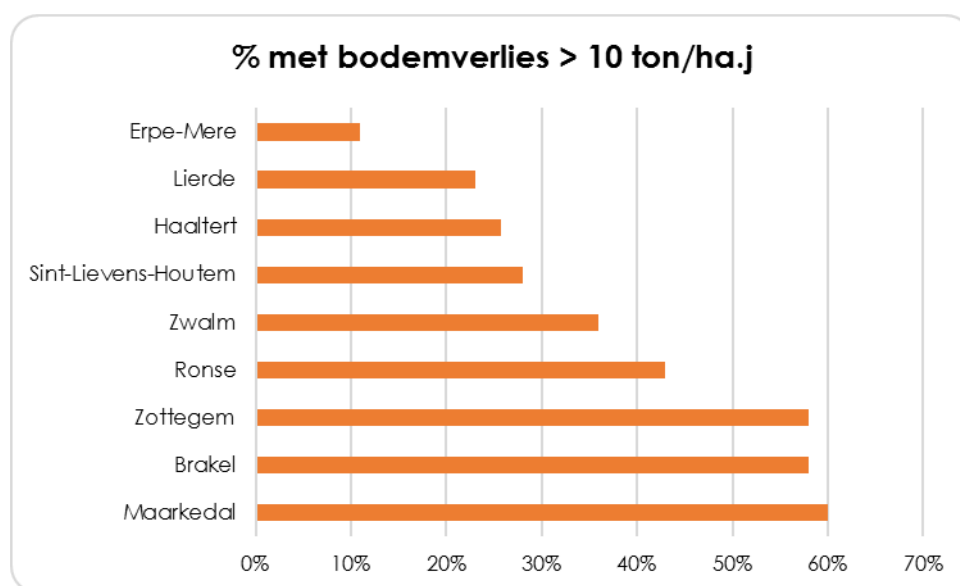
Nochtans wordt bodemerosie door de landbouwer niet altijd als problematisch ervaren, omdat de korte termijneffecten door technische ingrepen kunnen worden weggewerkt, en de langetermijneffecten vaak worden onderschat.

Om de lange-termijn-effecten in te schatten wordt de **bodem** onderzocht. Deze analyse geeft meer informatie over de erosie van de afgelopen decennia (waar zijn er welk type bodemdeeltjes geërodeerd, waar is er afzetting gebeurd van welk type bodemdeeltjes, en wat is het effect op de bodemkwaliteit), e.a. Hiervoor analyseert men niet alleen de textuur

⁷⁷ Bron: Erosiebestrijdingsplannen o.a. opgemaakt door de Provincie Oost-Vlaanderen voor de steden Ronse en Zottegem en voor de gemeenten Brakel, Denderleeuw, Erpe-Mere, Lierde, Maarkedal, Sint-Lievens-Houtem en Zwalm. Het plan voor de stad Geraardsbergen is opgemaakt door Arcadis, voor de gemeente Herzele door Ecolas en voor de gemeente Haaltert door Belconsulting

van de toplaag, maar eveneens de aard en de diepte van het substraat⁷⁸ en de profielontwikkeling van de bodem. Deze analyse voedt mee de **prioritering van de kwetsbare gebieden**.

Bodemverlies wordt uitgedrukt in ton/ha per jaar en is het gevolg van watererosie en bewerkingserosie. Bodemerosie is het sterkst in de stad Zottegem en de gemeenten Brakel en Maarkedal.



Grafiek 42: Het percentage van de in 1998 opgegeven landbouwpercelen dat een berekend potentieel bodemverlies door water- en bewerkingserosie heeft dat groter is dan 10 ton/ha-jaar – Bron: de verschillende erosiebestrijdingsplannen. Geen informatie voor Geraardsbergen, Denderleeuw en Herzele

Naast de bodemeigenschappen speelt ook het **landgebruik** (type gewassen, gewasrotatie, bodembewerking, e.a.) een belangrijke rol. Het landgebruik heeft een grote invloed op het bodemverlies. Zo hebben landbouwgewassen een verschillende erosiegevoeligheid (MIRA, 2002). Teelten die de bodem een goede bedekking bieden tijdens de meest erosiegevoelige periodes in het jaar (mei-september), zoals de wintergraangewassen, hebben een lagere erodibiliteit dan gewassen die net vóór deze periode worden ingezaaid (o.a. zomergranen, bieten, maïs, aardappelen, groenten in open lucht).

C. Watersystemen

Meestal wordt het losgemaakte sediment onderaan de helling, in het perceel zelf of verder hellingafwaarts, afgezet, nog voor het de waterloop bereikt. De hoeveelheid sediment die de waterloop bereikt, varieert sterk in functie van de kenmerken van het stroomgebied.⁷⁹

⁷⁸ Het substraat of de ondergrond waarop of waarin organismen, zoals planten, bacteriën, e.a. leven.

In de erosiegevoelige regio in Zuid-Oost-Vlaanderen komt er relatief veel geërodeerd sediment in één van de vele grachten of beekjes of waterlopen terecht omwille van het uitgesproken reliëf, de ondoordringbare lagen in de ondergrond en het dichte waterlopenstelsel.

Het gedeelte van het geërodeerde bodemmateriaal dat in de waterlopen terecht komt, zorgt onder meer voor verhoogde kosten voor het onderhoud van waterlopen en voor het verwerken van de bagger- en ruimingsspecie.

Via het geërodeerde sediment komen bovendien nutriënten en bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater terecht, met negatieve gevolgen voor de oppervlaktewaterkwaliteit. Rioolwaterzuiveringsinstallaties krijgen af te rekenen met een verhoogde slijtage aan de pompinstallaties.

IV.3.5 Overzicht impactanalyse

Sector	Expected Impact(s) – <i>verwachte impact</i>	Likelihood of Occurrence – <i>verwacht voorkomen</i>	Expected Impact Level – <i>verwachte impact</i>	Timeframe	Impact-related indicators - <i>impactindicatoren</i>
				= <i>tijds kader</i>	
<u>Buildings - Gebouwen</u>	<u>Waterschade, toename van de koelvraag/energievraag, modder door erosie</u>	Likely- waarschijnlijk	Moderate- gemiddeld	Current- huidig	Aantal gebouwen met waterschade per jaar
<u>Transport</u>	<u>Schade aan infrastructuur door droogte en hitte en erosie Laagwaterpeil kanalen</u>	Possible - mogelijk	Low - laag	Mid-term - MT	Kostprijs herstellingen door schade door droogte en modderoverlast
<u>Water</u>	<u>Toename waterschaarste/droogte</u>	Possible - mogelijk	Moderate- gemiddeld	Long-term - LT	Aantal dagen dat wordt opgeroepen om rationeel om te gaan met drinkwater
<u>Land Use Planning – landgebruik</u>	<u>Toename nood aan inzet van gecontroleerde overstromingsgebieden</u>	Possible - mogelijk	Moderate- gemiddeld	Mid-term - MT	Aantal dagen dat gecontroleerd overstromingsgebieden worden ingezet
<u>Agriculture & Forestry – Land en bosbouw</u>	<u>Toename kwetsbaarheid owv droogte en erosie</u>	Likely- waarschijnlijk	High - hoog	Current- huidig	% bodemverlies Aantal oproepen voor modderoverlast

⁷⁹ Vb. uit Sint-Lievens-Houtem: Naar aanleiding van de afkoppelingswerken in Morelgem en Zonnegem is een sterk verhoogd debiet op De Smoorbeek merkzaam en ontstaat meander en meer afzet van materiaal.

<u>Environment & Biodiversity – Milieu en biodiversiteit</u>	<u>Toename kwetsbaarheid door frequentere overstroming en perioden van droogte</u> <u>Aantasting ecosysteem</u>	Likely- waarschijnlijk	Low - laag	Short-term - KT	Soortentellingen
<u>Health - gezondheid</u>	<u>Toename ziekten, stress, slechtere luchtkwaliteit, minder arbeidsproductiviteit</u>	Possible - mogelijk	Moderate- gemiddeld	Current - huidig	Oversterfte in perioden van hitte
<u>Civil Protection & Emergency – Civiele bescherming</u>	<u>Toename rampen en preciaire situaties, meer inzet nodig</u>	Likely- waarschijnlijk	Low - laag	Long-term - LT	Aantal keren dat hulpdiensten worden ingezet voor klimaatgerelateerde zaken
<u>Tourism - Toerisme</u>	<u>Overbevraging van recreatiezones en blauwalg in de zomer</u>	Possible - mogelijk	Moderate- gemiddeld	Mid-term - MT	Aantal vaststellingen van blauwalg

Tabel 29: Impactanalyse Burgemeestersconvenant

V. MITIGATIE ACTIEPLAN (MAP)/ mitigation actions

Hieronder worden de maatregelen overlopen die zijn geordend onder verschillende sectoren: de steden en gemeenten als klimaatgezonde organisaties, huishoudens, tertiaire sector, lokale productie van hernieuwbare en duurzame energie, transport, industrie, landbouw, consuminderen en nog algemene maatregelen die zowel voor mitigatie als adaptatie gelden.

De maatregelen vertellen waarop ingezet zal worden. De concrete acties die stellen wat de steden en gemeenten zullen doen om de maatregelen te realiseren zijn terug te vinden in de maatregellentabel.

In de maatregellentabel staat eveneens weergegeven waar de prioriteiten liggen. Wel worden in deze beleidstekst de top 20 van maatregelen aangeduid.



Per sector of per groep van maatregelen is een doelstelling geformuleerd met daarbij een reductie in de CO₂-uitstoot die wordt nagestreefd. Deze doelstelling is vastgelegd op basis van de potentieel berekeningen uit hoofdstuk III aan de hand van inschattingen of concrete berekeningen.

v.1 De steden en gemeenten als klimaatgezonde organisaties

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen continu verbeteren en inzetten op een energiezuinig gebouwenpark en duurzame aankopen, milieuvriendelijke mobiliteit (dienstverplaatsingen, het eigen 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 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen hebben een belangrijke voorbeeldfunctie naar hun inwoners, bedrijven en organisaties op hun grondgebied. De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen als trekker tonen hoe zij hun eigen uitstoot van CO₂ kunnen verminderen.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen zullen hun interne en externe richtlijnen aftoetsen⁸⁰ 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 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen als trekker tonen hoe zij hun uitstoot van CO₂ kunnen verminderen.

⁸⁰ Vb. verstrekken van subsidies of premies, interne richtlijnen rond mobiliteit, e.a.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen hun hele beleid verduurzamen.

Maatregelen	
INVOEREN VAN EEN KLIMAATTOETS VOOR ALLE RELEVATIE BESLISSINGEN BINNEN DE STAD OF GEMEENTE	
VOEREN VAN EEN INTERNE KLIMAATCAMPAGNE	

V.1.1 De stedelijke en de gemeentelijke gebouwen

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen maximaal inzetten op rationeel energiegebruik en dit in alle gebouwen die zij bezitten of gebruiken. Hiervoor worden tal van technische en organisatorische maatregelen genomen. Energieneutraliteit moet daarbij worden nagestreefd, met maximale inpassing van hernieuwbare en duurzame energietechnieken zoals zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen, warmteopslag, verwarming met lokale biomassa e.a.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen de CO₂-uitstoot in het gemeentelijkpatrimonium met 8% verminderen door energiezorg, 20% door technische maatregelen, 8% door organisatorische maatregelen, 6% door sensibiliserende maatregelen

Maatregelen	
UITWERKEN VAN EEN ENERGIEZORGSYSTEEM	
UITVOEREN VAN DIVERSE TECHNISCHE MAATREGELEN OM DE ENERGIE-EFFICIËNTIE EN HET COMFORT VOOR DE GEBRUIKERS VAN HET GEMEENTELIJK PATRIMONIUM TE VERBETEREN	
UITVOEREN VAN DIVERSE ORGANISATORISCHE MAATREGELEN OM DE ENERGIE-EFFICIËNTIE EN HET COMFORT VOOR DE GEBRUIKERS VAN HET GEMEENTELIJK PATRIMONIUM TE VERBETEREN	
SENSIBILISEREN VAN MEDEWERKERS EN BEZOEKERS ROND RATIONEEL ENERGIE- EN WATERGEBRUIK	

V.1.2 Stedelijke en gemeentelijke mobiliteit

De mobiliteit van de stedelijke/gemeentelijke ambtenaren 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.

Zowel in de stad Ronse als de gemeente Sint-Lievens-Houtem werd er al een **elektrisch voertuig** aangekocht.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen zetten in op het stimuleren van (elektrisch) fietsverkeer en openbaar vervoer voor woon-werkverkeer en dienststopdrachten. Ook willen de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen het autoverkeer in het kader van dienststopdrachten ontraden.

De mobiliteitsbehoefte wordt teruggeschroefd door telewerken te stimuleren daar waar mogelijk. Ook een duurzaam rijgedrag wordt gestimuleerd.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen de CO₂-uitstoot van de gemeentelijke vloot met 33% verminderen door een vermindering van het gebruik van de voertuigen en met 15% verminderen door een verbetering van milieukeurmerken vloot.

Maatregelen

STIMULEREN VAN DUURZAME MOBILITEIT BIJ MEDEWERKERS VOOR DIENSTVERPLAATSINGEN & WOON-WERKVERKEER

STIMULEREN VAN FIETSEN BIJ MEDEWERKERS VOOR DIENSTVERPLAATSINGEN & WOON-WERKVERKEER

SYSTEMATISCH VERDUURZAMEN VAN HET STEDELIJK EN GEMEENTELIJK WAGENPARK

V.1.3 Openbare verlichting

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen de openbare verlichting rationaliseren. Hiervoor zijn zij gestart met de opmaak van een masterplan ism Eandis en vervolgens een concreet actieplan. Vervolgens zetten zij in op het doven, dimmen van lampen en LED.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen minimaal 10% energiebesparing realiseren bij de openbare verlichting

Maatregel

RATIONALISEREN VAN DE OPENBARE VERLICHTING



V.1.4 Duurzame aankopen

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen ook hun 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, fair trade, minder vlees, afvalarme producten, elektrische voertuigen, e.a.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen het volledige aankoopbeleid verduurzamen

Maatregelen

VERDUURZAMEN VAN DE STEDELIJKE EN GEMEENTELIJKE AANKOPEN

v.2 Huishoudens

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 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 willen de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen de open ruimte maximaal vrijwaren en willen de steden en gemeenten de verdere versnippering en verspreiding van de bebouwing tegengaan. De steden en gemeenten trekken daarom de kaart van inbreiding en verdichting van de kernen en meervoudig intensief ruimtegebruik.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 'het nieuwe wonen' stimuleren, een nieuwe meer beperkte schaal van wonen (kleinere woningen), in de kern, 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 dat op ruimtelijk verantwoorde plaatsen gelegen is, kan behouden blijven, en moet maximaal energetisch gerenoveerd worden, in een behoorlijk tempo met aandacht voor isolatie, verhoogde efficiëntie van de warmtevoorziening, en integratie van hernieuwbare en duurzame energie. De locatie is bepalend of gebouwen kunnen blijven en/of er nieuwbouw mogelijk is

Mensen die hun woning willen renoveren, kunnen terecht bij het **Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen** van de Provincie voor een renovatieadvies aan huis. Dit is een persoonlijk gesprek, op de werf,

met een professioneel adviseur over hoe de renovatie op een duurzame manier kan gebeuren. Het advies is onafhankelijk, helder en perfect op maat. Uit een bevraging blijkt dat mensen wel degelijk in een vroege fase advies aanvragen en zeer tevreden zijn over de kwaliteit van het advies. In de 13 Zuid-Oost-Vlaamse gemeenten vonden gedurende twee jaar, vanaf de lancering in mei 2016, reeds 143 renovatieadviezen aan huis plaats.

Het renovatieadvies aan huis wordt deels gefinancierd binnen het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland. In 11 van de 13 gemeenten is dit advies volledig gratis voor de inwoners dankzij een bijdrage van de gemeentebesturen. Een blijvende en actieve bekendmaking door de gemeenten is cruciaal voor het blijvend succes van het renovatieadvies.

Nieuwe woningen moeten duurzaam en op te verdichten plaatsen worden opgetrokken gezien hun lange levensduur en dus sterke impact op het verbruik van energie en uitstoot van CO₂. 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.⁸¹

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen de vermoedelijke toename van CO₂-uitstoot in de huishoudelijke sector vermijden.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen dat tegen 2030 85% van potentieel van de huishoudens muurisolatie heeft geplaatst, 85% van potentieel van de huishoudens dakisolatie heeft geplaatst, 85% van potentieel van de huishoudens hoogrendementsbeglazing heeft geplaatst en het gemiddeld ketelrendement gestegen is naar 87%.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 4% energiebesparing realiseren via gedragswijziging

Maatregelen	
OPMAKEN VAN EEN RUIMTELIJKE VISIE IN FUNCTIE VAN MITIGATIE EN ADAPTATIE MBT BOUWEN EN WONEN	
STUREN VAN HET WOONBELEID NAAR MEER DUURZAAMHEID	20
SENSIBILISEREN EN INFORMEREN ROND DUURZAME ENERGIE, RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK EN ENERGETISCHE RENOVATIES	
ADVISEREN EN ONDERSTEUNEN BIJ ENERGETISCHE RENOVATIES	20
AANBIEDEN VAN EN MEER BEKENDMAKEN VAN BESTAANDE FINANCIERINGSMOGELIJKHEDEN	
INZETTEN OP RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK BIJ INWONERS	

⁸¹ Dit geldt niet alleen voor woningen maar voor alle gebouwen: gemeentelijke gebouwen, scholen, rusthuizen, kantoren, e.a.

v.3 Tertiaire sector

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen dat de organisaties en bedrijven hun gebouwen (in eigendom of gehuurd) energetisch renoveren en dit in een behoorlijk tempo.

Nieuwe gebouwen moeten duurzaam en op ruimtelijk verantwoorde plaatsen worden opgetrokken gezien hun lange levensduur en dus sterke impact op het verbruik van energie en uitstoot van CO₂. 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.

Er moet worden gestreefd naar een maximale inpassing van hernieuwbare en duurzame energietechnieken zoals zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen, warmteopslag, warmtekrachtkoppelingsinstallaties.

Bedrijven en organisaties hebben een belangrijke verantwoordelijkheid inzake rationeel energie gebruik op de werkvloer. Ze moeten gestimuleerd worden om energiemangement op te nemen in hun bedrijfsvoering.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen bij de bestaande tertiaire gebouwen een energiebesparing realiseren van 33%

Maatregelen	
BEDRIJVEN EN ORGANISATIES IN DE TERTIAIRE SECTOR AANZETTEN TOT HET NEMEN VAN MAATREGELEN MBT ENERGIE-EFFICIENTIE, HERNIEUWBARE ENERGIE EN RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK	 20
BETREKKEN VAN SCHOLEN IN HET KLIMAATVERHAAL	 20
BETREKKEN VAN (JEUGD)VERENIGINGEN IN HET KLIMAATVERHAAL	 20
BETREKKEN VAN DE MIDDENSTAND IN HET KLIMAATVERHAAL	 20

v.4 Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen dat inwoners, organisaties en bedrijven lokaal meer kleinschalige hernieuwbare en duurzame energie gaan produceren.

Wat betreft grootschalige hernieuwbare energie is een ruimtelijke doorvertaling van de doelstellingen en een geïntegreerde visie wenselijk opdat het potentieel in de regio Zuid-Oost-Vlaanderen ruimtelijk en energetisch optimaal kan benut worden, met maximaal draagvlak.

Binnen Energielandschap Denderland wordt gewerkt aan een gedragen **ruimtelijke visie** waarbij op gebiedsgerichte en participatieve wijze wordt onderzocht welke kansen het Denderland biedt op vlak van grootschalige hernieuwbare energiewinning (wind, water, zon, biomassa) en hoe deze energiebronnen het landschap mee kunnen vormgeven.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 12.500 nieuwe PV-installaties van 4 kWp (=installatie voor particulieren) en 16.000 kWp aan installaties bij bedrijven, organisaties, collectieve gebouwen, 21 windturbines, 1.200 warmtepompen, 4.000 zonneboilers, de huidige steenkool en stookoliegebruikers doen omschakelen naar groene warmte of aardgas, een verdere toename van hernieuwbare energie (stroom en warmte) stimuleren uit waterkracht en biomassa en inzetten op warmtekrachtkoppeling en warmterecuperatie.

Maatregelen	
LOKALE ELEKTRICITEITSPRODUCTIE	
STIMULEREN VAN BURGERPARTICIPATIE IN DUURZAME EN HERNIEUWBARE ENERGIE	
PRODUCEREN VAN STROOM AAN DE HAND VAN ZONNEPANELEN	
PRODUCEREN VAN STROOM AAN DE HAND VAN WINDTURBINES	
PRODUCEREN VAN STROOM AAN DE HAND VAN WATERKRACHT	
LOKALE WARMTE- EN KOUDEPRODUCTIE	
VERDELEN VAN (CENTRAAL GEPRODUCEERDE/GROENE/REST) WARMTE AAN DE HAND VAN EEN WARMTENET	
PRODUCEREN VAN STROOM EN WARMTE MET WARMTEKRACHTKOPPELINGSINSTALLATIES	
PRODUCEREN VAN STROOM EN WARMTE DOOR HET VERGISTEN VAN BIOMASSA	
PRODUCEREN VAN WARMTE DOOR HET VERBRANDEN VAN BIOMASSA	
PRODUCEREN VAN WARMTE AAN DE HAND VAN WARMTEPOMPEN	
PRODUCEREN VAN WARMTE AAN DE HAND VAN ZONNEBOILERS	

In 2017 werden 2 proefprojecten opgezet rond de valorisatie van lokale houtige biomassa in Denderleeuw en Geraardsbergen binnen het kader van Energielandschap Denderland.

- (1) In Denderleeuw gaat het om verwarming van nieuwe brandweerkazerne en gemeenteloods op Van Roy site adhv resthoutstromen uit eigen groenbeheer.
- (2) In Geraardsbergen gaat het om verwarming van jeugdhoegebouw 't Schipken op het APB De Gavers adhv resthoutstromen uit eigen groenbeheer. Er wordt tevens naar samenwerking

gekeken met andere partners zoals Natuurpunt of Regionaal landschap.

Voor beide projecten is studiefase achter de rug en wordt realisatie momenteel voorbereid.

v.5 Transport

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen het verminderen van het aantal voertuigkilometers voor personenvervoer en voor goederenvervoer stimuleren. Hiervoor wordt er ingezet op een verbetering van de milieukeurmerken van de vloot en de gebruikte brandstoffen, een duurzaam verplaatsings- en rijgedrag, de infrastructuur en de ruimtelijke planning.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen het fietsverkeer en het gebruik van openbaar vervoer stimuleren zowel voor het schoolverkeer, het woon-werkverkeer en de overige mobiliteit. Verder wordt er ingezet op gedeeld vervoer zoals carpooling en autodelen, op multimodaal vervoer en infrastructuur voor voetgangers.

De Vlaamse overheid startte in de stad Aalst en haar omliggende gemeenten (o.a. Lede, Sint-Lievens-Houtem, Erpe-Mere, Haaltert en Denderleeuw) een project om de basisbereikbaarheid vorm te geven. In dit proefproject werden aanpassingen gedaan aan het huidige aanbod van het openbaar en collectief vervoer en worden performante **vervoerregio's** uitgebouwd. In een regelluw kader worden verschillende soorten van vervoer getest.

Ook op het niveau van bedrijventerreinen moet ook gestreefd worden naar samenwerking met het oog op het efficiënter organiseren van het goederenvervoer en het stimuleren van duurzaam woon-werkverkeer.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 32% vermindering van de CO₂-uitstoot door lichte voertuigen realiseren door minder kilometers

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 4% vermindering van de CO₂-uitstoot door zware voertuigen realiseren door minder kilometers

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 20% vermindering van de CO₂-uitstoot door lichte voertuigen realiseren door het verduurzamen van de milieukeurmerken van de lichte voertuigen

Maatregelen	
OPMAKEN EN IMPLEMENTEREN VAN EEN RUIMTELIJKE VISIE MBT DUURZAME MOBILITEIT (AANVULLEND AAN DEZE ROND BOUWEN EN WONEN)	
SENSIBILISEREN EN INFORMEREN ROND DUURZAME MOBILITEIT	
VERBETEREN VAN DE INFRASTRUCTUUR VOOR VOETGANGERS	
VERBETEREN VAN DE FIETSIINFRASTRUCTUUR	
CREËREN VAN VOORZIENINGEN VOOR FIETTERS	
STIMULEREN VAN ELEKTRISCHE FIETSEN ALS ALTERNATIEF VOOR DE WAGEN	
STIMULEREN VAN DUURZAAM SCHOOLVERKEER	
INZETTEN OP EEN AANTREKKELIJKER OPENBAAR VERVOER	
FACILITEREN VAN MULTIMODAAL VERVOER	
STIMULEREN VAN GEDEELD VERVOER	
ONDERSTEUNEN VAN BEDRIJVEN EN ORGANISATIES IN HET WERKEN ROND DUURZAAM WOON- WERKVERKEER EN DIENSTVERPLAATSINGEN	
VERBETEREN VAN DE MILIEUKENMERKEN VAN DE VOERTUIGEN	

v. 6 Industrie

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen dat bedrijven hun processen optimaliseren en hun nutsvoorzieningen rationaliseren op energetisch vlak. De steden en gemeenten willen ook dat de bedrijven hun gebouwen (in eigendom of gehuurd) energetisch renoveren en dit in een behoorlijk tempo.

Er moet worden gestreefd naar een maximale inpassing van hernieuwbare en duurzame energietechnieken zoals zonnepanelen, warmtepompen, warmteopslag, warmtekrachtkoppelingsinstallaties.

Bedrijven en organisaties hebben een belangrijke verantwoordelijkheid rond rationeel energie gebruik op de werkvloer. Ze moeten gestimuleerd worden om energiemangement op te nemen in hun bedrijfsvoering.

Op het niveau van bedrijventerreinen moet gestreefd worden naar samenwerking gericht op het verminderen van het energieverbruik, het gebruik van reststromen (o.a. warmte), het delen van installaties en systemen en het produceren van hernieuwbare energie.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen bij de sector industrie een besparing realiseren van 33% en bijkomende uitstoot vermijden

Maatregelen	
BEDRIJVEN AANZETTEN TOT HET NEMEN VAN MAATREGELN MBT ENERGIE-EFFICIENTIE, HERNIEUWBARE ENERGIE EN RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK	
VERDUURZAMEN VAN BEDRIJVENTERREINEN	

v.7 Landbouw

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen 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, warmtekrachtkoppelingsinstallaties, biomassa.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen bij de landbouwsector een besparing realiseren van 35%

Maatregel

VERHOGEN VAN DE ENERGIE-EFFICIËNTIE OP LANDBOUWBEDRIJVEN

v.8 Consuminderen

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen ook rationeel omgaan met materialen, producten, voedsel, e.a.

Doelstellingen tegen 2030 tov 2011

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen inzetten op consuminderen

Maatregelen

STIMULEREN VAN KORTE KETEN

STIMULEREN VAN DUURZAAM VOEDSEL (LOKAAL, SEIZOENSGEBONDEN, VEGETARISCH, MINIMAAL VERPAKT OF BEWERKT EN/OF BIOLOGISCH VOEDSEL)

INZETTEN OP DUURZAAM MATERIALENGEBRUIK EN AFVALVERMINDERING

v.9 Algemeen

Tot slot willen de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen het hele verhaal ondersteunen aan de hand van algemene maatregelen die het draagvlak moeten verhogen.

Maatregelen	
INZETTEN OP BURGERPARTICIPATIE VOOR DRAAGVLAK VOOR HET KLIMAATVERHAAL	
UITWERKEN EN VOEREN VAN EEN KLIMAATCAMPAGNE GERICHT OP BEWUSTMAKING, INFORMATIEVERLENING EN PARTICIPATIE	

Participatie is crucial in dit verhaal: om het draagvlak te verhogen, maar ook om mensen te betrekken bij de uitvoering van de maatregelen!

Bij de opmaak van dit plan werden 13 klimaat Tafels georganiseerd waarbij alle inwoners van de steden en gemeenten werden uitgenodigd om mee te denken rond acties en maatregelen. Ook werden 15 thematische werkgroepen en een netwerkevent opgezet waarbij ook experts, het middenveld, sleutelfiguren, politici betrokken werden.

Bij de uitvoering van dit plan moet er voor gezorgd worden dat het thema klimaat (zowel mitigatie als adaptatie) in alle subsectoren een plaats krijgt.

VI. ADAPTATIE ACTIEPLAN (AAP)/ adaptation actions

Vertrekkend vanuit de risico's en kwetsbaarheden worden verschillende sporen uitgewerkt om de negatieve impact van de klimaatverandering te temperen en te evolueren naar een klimaatbestendig landschap. De sporen kunnen een bijdrage leveren aan het temperen van meerdere effecten. Verschillende maatregelen en acties geven invulling aan deze sporen. Sommige maatregelen en acties passen binnen verschillende sporen.

Klimaatbestendigheid draait om robuustheid, veerkracht, aanpassingsvermogen en flexibiliteit. In het Provinciaal Klimaatplan van de Provincie Oost-Vlaanderen wordt een klimaatbestendig landschap omschreven als 'een landschap dat bestand is tegen klimaatschokken. Het landschap voorziet waterberging, buffering in functie van piekdebieten en watertekorten. Erosie wordt tegengegaan. Een netwerk van valleien en ecologisch waardevolle gebieden verzekert vlotte en veilige leefomstandigheden en fourageermogelijkheden voor fauna en flora. Ecosysteemdiensten worden gevrijwaard'⁸².

Om klimaatbestendigheid structureel te integreren in het gemeentelijk beleid wordt gewerkt met volgende **sporen**:

- Duurzame waterbalans
- Aanleggen en in stand houden van blauwgroene netwerken en versterken van de biodiversiteit
- Klimaatadaptief wonen werken en leven
- Bestrijden van erosie

Hieronder worden de maatregelen overlopen die zijn geordend volgens deze sporen. De maatregelen vertellen waarop ingezet zal worden. De concrete acties die stellen wat de steden en gemeenten zullen doen om de maatregelen te realiseren zijn terug te vinden in de maatregelentabel.

In de maatregelentabel staat eveneens weergegeven waar de prioriteiten liggen. Wel worden in deze beleidstekst de top 20 van maatregelen aangeduid.



VI.1 Duurzame waterbalans

Mede door klimaatverandering neemt het overstromingsrisico van waterlopen toe. De klimaatverandering veroorzaakt hevigere buien waardoor grotere hoeveelheden regenwater versneld afgevoerd worden, met toenemende wateroverlast als gevolg. Door de klimaatverandering zijn er daarnaast ook weer langere periodes met heel weinig regen. De grond droogt dan uit en de grondwatertafel daalt, met verdroging als risico.

Watertekort en wateroverlast zijn beiden het gevolg van een onevenwichtige waterbalans en worden samen bekeken. Werken aan een goede waterbalans of een duurzaam waterbeheer helpt om deze extremen te matigen. Het hemelwater in het voorjaar wordt

⁸² Bron: Naar een klimaatgezond Oost-Vlaanderen, 2015

opgevangen waardoor men gemakkelijker door een droge zomer komt. Zo vormt een herstel van de natuurlijke waterhuishouding de valleien om tot klimaatbuffers.

Het **integraal waterbeheer** wordt uitgevoerd door verschillende beleidsniveaus afhankelijk van de waterloop:

bevaarbare waterlopen: Vlaamse Waterweg NV - afdeling Bovenschelde en afdeling Zeeschelde.

onbevaarbare waterlopen:

- 1ste categorie: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) - afdeling Operationeel Waterbeheer
- 2de categorie: provinciebestuur, binnen polders en watering - polder/watering
- 3de categorie: gemeente, Maar alle steden en gemeenten uit de regio met uitzondering van Brakel en Zwalm droegen dit beheer over aan de Provincie

grachten:

- straatgrachten: wegbeheerder
- andere grachten: aanpalende eigenaars/ huurders/ pachters

Ook Europa heeft een sturende functie. De Europese Overstromingsrichtlijn van 2007 vraagt de lidstaten om maatregelen te nemen tegen de negatieve gevolgen die overstromingen kunnen hebben. Ze verplicht de lidstaten om overstromingsrisicobeheerplannen op te maken. Vlaanderen koos ervoor om de overstromingsrisicobeheerplannen in de stroomgebiedbeheerplannen te integreren.

Deze stroomgebiedbeheerplannen hebben dit spoor 'duurzame waterbalans' mee vorm gegeven.

Binnen het integrale waterbeheer staan de 3P's centraal: Protectie (het verminderen van de overstromingskansen), Preventie (het verminderen van de potentiële schade) en Paraatheid (het verminderen van de actuele schade). Het concept "(gebruik-)vasthouden - bergen - afvoeren" vormt een belangrijke leidraad bij het uitwerken van maatregelen. Maatregelen die stroomopwaarts water vasthouden, bufferen of vertragen, hebben niet alleen aan de bron, maar ook stroomafwaarts effect en verminderen op kritieke momenten piekdebieten in lager-gelegen delen.

Water is een natuurlijke grondstof, waarmee we, ondanks de hevige regenval op sommige momenten, zorgvuldig moeten omspringen. In principe dient volgende **rangorde** te worden gerespecteerd bij (de afvoer van) hemelwater volgens de Ladder van Lansink (naar analogie met de omgang met 'afval'):

- opvang en hergebruik
- infiltratie op eigen terrein
- buffering met vertraagde afvoer naar gracht of oppervlaktewater
- vertraagde afvoer in hemelwaterstelsel (RWA)
- vertraagde afvoer in gemengde riolering

VI.1.1 Tegengaan van verdroging

De klimaatverandering zal leiden tot langere droge perioden. Hierdoor zal de vraag naar watervoorziening nog groeien. De problematiek met betrekking tot verdroging is sterk verbonden met de problematiek rond wateroverlast. Ook de maatregelen tegen wateroverlast leveren vaak een positieve bijdrage tot het tegengaan van verdroging (vb. een goede waterinfiltratie en het tegengaan van verharding maken dat het grondwaterpeil opnieuw kan toenemen) en omgekeerd (vb. hergebruik van hemelwater zorgt niet alleen voor een besparing en minder watervraag, maar kan ook een positieve invloed hebben op het beperken van wateroverlast).

Een streven naar een **rationeel gebruik van water** is een eerste stap om waterschaarste te voorkomen. Vooral in de zomer is het belangrijk zorgzaam met zoet water om te gaan, water te hergebruiken en waterbesparende maatregelen te nemen. Ook zorgvuldig omspringen met grondwater en oppervlaktewater uit onbevaarbare waterlopen is noodzakelijk.

Verder is een **duurzaam watervoorraadbeheer** een tweede stap om zo maximaal hemelwater op te vangen, te bergen en in perioden van droogte aan te wenden. Hiervoor moet water zoveel mogelijk gespaard worden uit natte periodes (vb. op kleine schaal aan de hand van regenwaterputten, maar ook op grote schaal in spaarbekkens al dan niet in combinatie met gecontroleerde overstromingsgebieden) of hergebruikt worden (vb. effluent uit rioolwaterzuiveringsinstallaties).

Dit kan op kleine schaal op private domeinen van particulieren of kmo's gerealiseerd worden door het plaatsen van een hemelwaterput en dit water in te zetten als water voor planten, voor het doorspoelen van toiletten, door sensibilisering rond rationeel watergebruik. Op grotere schaal kan rationeel gebruik van proceswater bij bedrijven gestimuleerd worden binnen de grenzen van de draagkracht van het watersysteem, waarbij hoogwaardig water zoals diep grondwater alleen en op een rationele manier⁸³ gebruikt wordt en dit voor hoogwaardige toepassingen.

Het Vlaamse Gewest heeft een stedenbouwkundige verordening inzake hemelwater (vernieuwd in 2014) waaraan elke woning, constructie of verharding groter dan 40m² moet voldoen. Hierdoor moeten de meeste constructies over een infiltratievoorziening beschikken. Nieuwe gebouwen en woningen groter dan 100m² moeten een **hemelwaterput** van minimum 5.000 liter voorzien.

Het Provinciaal beleidskader gaat nog verder en geeft specifieke richtlijnen bovenop de gewestelijke stedenbouwkundige verordening. De Provincie gebruikt dit beleidskader bij het geven van wateradviezen. Voor gemeenten geeft het beleidskader een houvast bij het verlenen van vergunningen. Het beleidskader omvat een gebiedsdekkende, indicatieve normenkaart, die rekening houdt met de bodemeigenschappen en het overstromingsrisico van elk

⁸³ waterbesparend en met hergebruik en in functie van de noodzakelijke kwaliteit

stroomgebied. Deze geeft onder andere aan welke voorwaarden inzake overstromingsveilig bouwen zijn, hoe verlies aan ruimte voor water gecompenseerd moet worden, welke de aandachtspunten zijn bij projecten in de onmiddellijke omgeving van een geklasseerde waterloop, e.a.

Om watertekorten in droge periodes tegen te gaan, worden tussen de verschillende watergebruikers (waterbeheerders, landbouwers, energieproducenten, natuur, ...) afspraken gemaakt rond de onttrekking van grond- en oppervlaktewater. Naast irrigatie kunnen de landbouwers ook andere aangepaste adaptatietechnieken gaan toepassen in functie van de gewassoort.

Sinds 1 mei 1999 is grondwaterwinning in de VLAREM-reglementering opgenomen als meldings- of vergunningsplichtige activiteit. Vergunningen worden als instrument gebruikt om de kwantiteit en kwaliteit van grondwater te waarborgen én te herstellen. Een verscherpt heffingenbeleid moet de sectoren aanzetten tot het investeren in een duurzaam watergebruik, het aanwenden van alternatieve bronnen en het investeren in best beschikbare technieken (BBT) en waterbesparende technieken.

Daarnaast is er ook het provinciaal vergunningenbeleid. Bij **milieuvergunningaanvragen voor de winning van grondwater** wordt nagegaan hoe het staat met de grondwatervoorraden en de stijghoogtes. Zo nodig worden extra exploitatievoorwaarden aan het betrokken bedrijf opgelegd. Dit kunnen saneringsstudies zijn die het bedrijf verplichten water rationeler te gebruiken

Verdroging wordt niet enkel een probleem in de toekomst, maar al vandaag de dag wordt er in volgende natuurgebieden verdroging vastgesteld: onder meer in de alluviale Dendervallei (bijvoorbeeld Boelaremeersen, Molenbeekmeersen), de Blauwbossen in Mere, het Duivenbosje, de bronbossen in het stroomgebied van de Molenbeek-Terkleppebeek en de Molenbeek (Zandbergen - Geraardsbergen),... Hier kunnen specifieke maatregelen worden voorgesteld.

VI.1.2 Water vasthouden en water infiltreren

De potentie om het water ter plaatse vast te houden en het in de bodem te laten infiltreren is afhankelijk van het bodemtype en de bodembedekking. Zandleembodems typeren voornamelijk de regio wat infiltratie niet eenvoudig maar ook niet onmogelijk maakt. Vooral in gebieden met een hogere infiltratiecapaciteit, moet maximaal ingezet worden op infiltratie.⁸⁴

⁸⁴ Dit zijn gebiedengelegen aan de rand van de stad Ronse, grote delen van de gemeente Maarkedal en van de stad Geraardsbergen, de noordelijke helft van de gemeente Zwalm en van de gemeente Sint-Lievens-Houtem, de gemeente Lede en delen van de gemeente Erpe-Mere

Het direct **infiltreren** van hemelwater heeft een positief effect op het aanvullen van de grondwatervoorraden. Dit kan gerealiseerd worden door het vermijden van verharding van het oppervlak door wegen en andere verharde oppervlakken niet groter te maken dan strikt noodzakelijk, door te kiezen voor half-verharding waar mogelijk. Water kan verder ook infiltreren via grachten, greppels, poelen, wadi's, poreuze leiding of via open regenwatertonnen. De infiltratiesnelheid kan verhoogd worden door de doorlatendheid van de bodem te verhogen, via begroeiing, via aangepaste hellingen, e.a.

VI.1.3 Water vasthouden en vertraagd afvoeren

Het **vasthouden** van hemelwater of het bovenstrooms bufferen en bergen kan op grote schaal gerealiseerd worden door vb. het aanleggen van buffer- en bergingsgebieden stroomopwaarts, maar ook door het vasthouden van vele kleine volumes van water vb. groendaken, ondergrondse bassins zoals hemelwaterputten.

Een groendak heeft verschillende voordelen:

- vertraagt en vermindert de waterafvoer;
- verhoogt de levensduur van de dakbedekking;
- zorgt voor thermische en akoestische isolatie;
- heeft een verkoelend effect op de omgeving (hoewel het effect op straat bij hoge daken beperkt is);
- zorgt voor opname van fijn stof;
- geeft bloemen en stimuleert biodiversiteit;
- heeft een esthetische meerwaarde.

Er bestaan twee soorten: extensieve en intensieve groendaken. De eerste soort is een licht type met lage begroeiing. Het tweede type heeft een sterkere impact op de waterafvoer, laat hoge beplanting toe maar vergt meestal een aanpassing van de draagstructuur. Ten slotte bestaan er ook blauwe daken of waterdaken. Deze voeren vertraagd af, waardoor het dak een bufferende functie krijgt. Dit kan eveneens gecombineerd worden met hergebruik van regenwater.

Ook gevelgroen heeft verschillende gelijke voordelen.

Het **afvoeren** van water kan **vertraagd en beperkt** worden door tal van kleine en grote ingrepen: het laten meanderen van beken en rivieren (zeker de bovenlopen), oeverbegroeiing in natuur- en bosgebied, beekherstel waarbij ingebuisde en rechtgetrokken waterlopen opnieuw hun natuurlijke bedding krijgen, het afvoeren van hemelwater dat terechtkomt op verharde delen zoals daken en straten naar greppels en grachten, het terug openleggen van historische trajecten, het herbebossen en uitbreiden van bossen op strategische infiltratiegevoelige gebieden, het aanleggen van permanent grasland, het aanleggen van kleine landschapselementen (KLE's) zoals hagen en houtkanten, het toepassen van aangepaste teelttechnieken, het beperken van drainagemaatregelen buiten het groeiseizoen, het uitvoeren van erosiebestrijdingsmaatregelen, het herwaarderen van het grachtenstelsel, e.a.

Verder zijn er ook tal van opportuniteiten specifiek in het bebouwd gebied zoals de integratie van water in de kernen, de aanleg van daktuinen, groendaken en waterdaken, , waterpleinen, wadi's, vijvers, wachtbekkens e.a.

Daarnaast zijn er ook nog zeer harde, technische maatregelen te nemen zoals het bouwen van infrastructuur zoals stuwen, pompstations en dijken, inclusief intelligente sturingssystemen en peilbeheer om deze te optimaliseren. Gerealiseerde bekkens en andere infrastructuren moeten ook goed onderhouden worden (verlanding tegengaan, wilgengroei onder controle houden). Het opmaken van een beheerplan is hiervoor nodig.

VI.1.4 Ruimte voor water

Wanneer brongerichte maatregelen (vasthouden van water aan de bron en vervolgens infiltreren of vertraagd afvoeren) ontoereikend zijn, zullen de valleien van Dender en de zijwateren van Dender, Boven- en Beneden-Schelde het meest geschikt zijn om het overtollige water op te vangen. Er is hiervoor niet altijd voldoende ruimte waardoor er bijkomend ruimte moet worden gevrijwaard, vb. in gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG). Ondanks de realisatie van verschillende overstromingsgebieden zal verder gezocht moeten worden naar oplossingen voor die valleien waar continu wederkerende knelpunten optreden. Naast het behoud van natuurlijke overstromingsgebieden dienen dan ook waar nodig nog **nieuwe overstromingsgebieden** ingeschakeld te worden.

VI.1.5 Ontkoppelen van regenwater

Voor bepaalde zuiveringsgebieden in de regio is de **waterzuiveringsinfrastructuur** nog onvoldoende uitgebouwd of dient er nog een zuiveringsinstallatie gebouwd te worden. Bij voorkeur wordt er gekozen voor 'een gescheiden systeem' waar enkel afvalwater wordt afgevoerd naar rioolwaterzuiveringsinstallaties en hemelwater maximaal ter plaatse infiltreert of wordt afgevoerd via grachten en ander open afvoerwegen.⁸⁵

Doelstellingen mbt adaptatie

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **verdroging** tegengaan

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **waterinfiltratie** stimuleren zowel op het publieke als op het private domein

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **waterbuffering en -berging** en het **vertragen van de afstroom** van water stimuleren

⁸⁵ Een gescheiden afvoersysteem heeft ook als andere voordelen dat zuiveringsresultaten van het afvalwater verbeteren en energiebesparing in de pompstations en waterzuivering.

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen werken samen met andere overheden rond de creatie van **ruimte voor water**

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen streven naar een **versnelde uitbouw van een gescheiden afvoersysteem** voor afvalwater en hemelwater en hiermee maximaal inzetten op het zichtbaar maken van water, hergebruik en infiltratie.

Maatregelen
INZETTEN OP HERGEBRUIK VAN WATER BIJ HUISHOUDENS, (LANDBOUW)BEDRIJVEN EN ORGANISATIES
INZETTEN OP WATERINFILTRATIE IN TUINEN, OP PRIVATE TERREINEN
INZETTEN OP WATERINFILTRATIE OP HET PUBLIEK DOMEIN VB. IN (OP STAPEL STAANDE) INFRASTRUCTUURWERKEN
INZETTEN OP WATERBUFFERING BIJ HUISHOUDENS, (LANDBOUW)BEDRIJVEN EN ORGANISATIES
INZETTEN OP RUIMTE VOOR WATER
Overige

20

VI.2 Aanleggen en in stand houden van een blauwgroen netwerk

De klimaatverandering veroorzaakt grotere schommelingen op het vlak van regenval: perioden met veel hemelwater door meer intensieve en frequentere buien, afgewisseld met langere perioden van droogte. Dit maakt de natuur en haar ecosystemen meer kwetsbaar, waardoor biodiversiteit dreigt verloren te gaan. Een toename van de temperaturen maakt dat exoten, zowel planten als dieren, beter gedijen. Onze streekeigen soorten worden verdrongen, wat maakt dat biodiversiteit terrein verliest.

Klimaatverandering heeft een negatief effect op de **biodiversiteit of soortenrijkdom**: een verarming van flora en fauna wordt nu reeds vastgesteld. Niet alleen is dat een jammere zaak m.b.t. natuurbeleving, het is vooral een bedreiging voor de landbouw (cfr. ecosysteemdiensten) en dus de voedselbevoorrading. De verwachte onrechtstreekse economische impact is dus immens.

Natuur is vandaag zeer versnipperd. Daardoor zien vele dier- en plantensoorten hun leefgebied drastisch verkleinen. Tal van planten- en diersoorten ondervinden vandaag al grote hindernissen bij hun verspreiding mede door de hoge bevolkingsdichtheid, de toenemende verharding en het dichte wegennet.

Om migratiestromen van planten- en diersoorten te faciliteren en om minder mobiele soorten een overlevingskans te bieden onder invloed van een steeds verschuivend klimaat is het van groot belang om een betere verbinding te voorzien tussen bestaande, waardevolle natuurgebieden en om barrières zoals wegen en bebouwing op te heffen. Het is noodzakelijk om verbindingen te maken aan de hand van waterlopen (blauw) die belangrijke natuur- en bosgebieden met elkaar verbinden, natte gebieden, bomenrijen, dreven en houtkanten uit te bouwen.

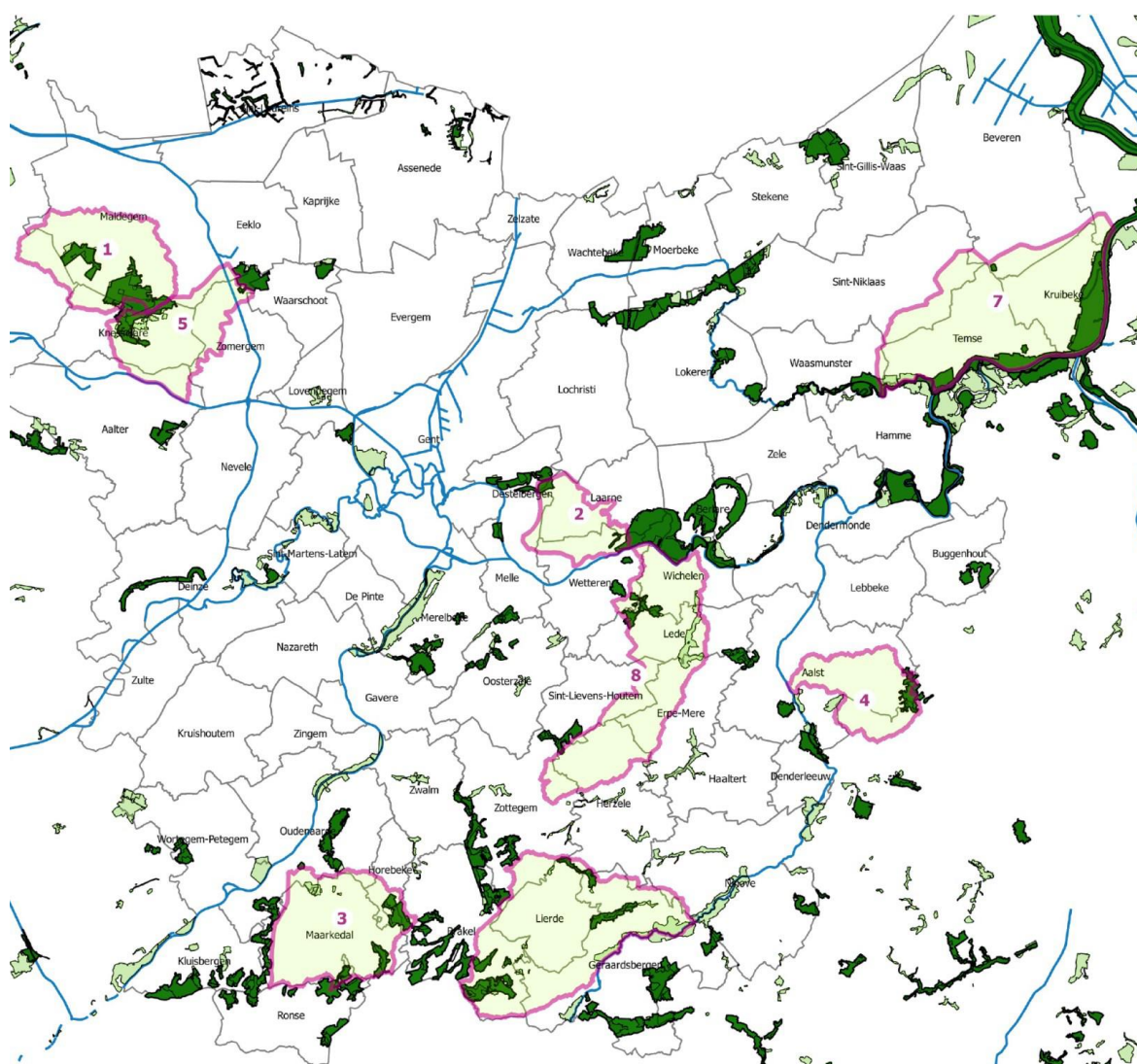
Door de blauwgroene infrastructuur worden de ecosystemen opnieuw sterker en wordt de impact van klimaatverandering op biodiversiteit beperkt. In een aaneengesloten netwerk kunnen planten-en diersoorten zich namelijk beter verplaatsen en voortplanten en hebben zij

meer overlevingskansen. Een robuust netwerk heeft het vermogen om verstoringen buiten het systeem te houden (weerstand) en om verstoringen op te vangen en snel ervan te herstellen (veerkracht).

In het **project 'Gestroomlijnd Landschap' van de Provincie Oost-Vlaanderen** wordt werk gemaakt van de versterking van natuurverbindingen, een betere waterhuishouding, de herwaardering van waterlopen in het landschap en het versterken van de omgeving met kleine landschapselementen. Waterlopen die belangrijke natuur- en bosgebieden met elkaar verbinden, vormen de ruggengraat voor geïntegreerde gebiedsgerichte projecten. Op Kaart 46 worden de projectgebieden van het project 'Gestroomlijnd Landschap' weergegeven.

Een gebiedsvisie en actieprogramma werden uitgewerkt, en deels gerealiseerd via houtkanten, bomenrijen, bermen, stapstenen bos, riet of grasland, een oeverzone, e.a. in gebied 3 - Maarkebeekvallei (Maarkedal en omgeving). In gebied 6 - Terkleppebeek-Ophasseltbeek (Lierde-Brakel-Geraardsbergen-Zottegem-Herzele-Ninove) is de uitvoering lopend. In gebied 8 - Molenbeek en Serskampsebeek (Wetteren, Wichelen, Lede, Sint-Lievens-Houtem, Erpe Mere) en Herzele worden de voorbereidingen getroffen.

Deze projecten helpen de realisatie van dit klimaatadaptatieplan op alle sporen.



Kaart 46: Projectgebieden gestroomlijnd landschap, Provincie Oost-Vlaanderen

VI.2.1 Een robuuste blauwe en een groene dooradering

Dit blauwgroen netwerk brengt beide netten samen:

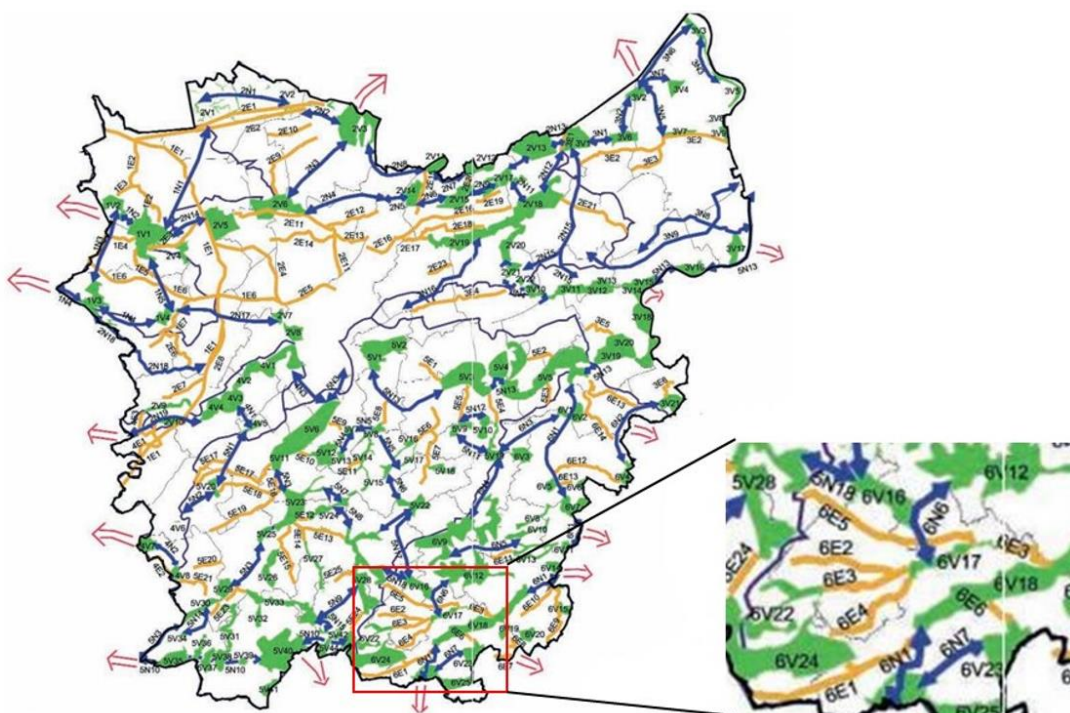
- De **blauwe dooradering** bestaat uit het systeem van beken en de ruimte onmiddellijk errond, inclusief de natte natuurverweingsgebieden, de gecontroleerde overstromingszones, poelen e.a.), die met elkaar verbonden kunnen worden door grachten en greppels.
- De **groene dooradering** bestaat uit de te verbinden open ruimten, bossen, natuurgebieden, kleinere landbouwgebieden, beekvalleien, droge natuurverweingsgebieden en domeinen. Deze onderdelen vormen een netwerk van min of meer natuurlijke elementen, die met elkaar verbonden kunnen worden aan de hand van perceelsranden vormgegeven als soortenrijke bermen, gemengde hagen, (hak)houtkanten, bomenrijen, e.a.).

Dit blauwgroen netwerk bestaat uit waterlopen, gebieden en verbindingen. Dit netwerk maakt verbinding met gelijkaardige netwerken in de aangrenzende gemeenten. Het bestaat

zowel uit **een robuuste blauwgroene dooradering** van grote ecologische corridors (brede zones met hoofdfunctie natuur waar mogelijk) en stapsteen-corridors (stapstenen of kleine gebiedjes langs een waterloop), als uit **een fijnmazig net** dat door de kernen en woongebieden heen loopt (zie VI.2.2). Deze robuuste dooradering zal de ergste klimaateffecten opvangen.

Het netwerk gaat versnippering tegen en verzekert veilige leefomstandigheden en vlotte migratie mogelijkheden voor planten- en diersoorten door middel van ecotunnels, naar speelbossen tot bloemrijke bermen.

Het realiseren van de geselecteerde natuurverbindingen en aangeduide ecologische infrastructuur van bovenlokaal belang is een doelstelling van de Provincie Oost-Vlaanderen. Hier kunnen de 13 steden en gemeenten inpijken en samen met de inzet van de Bosgroepen en de Regionale Landschappen⁸⁶ Provinciale projecten van 'Gestroomlijnd Landschap' ondersteunen.



Kaart 47: Schets blauwgroen netwerk van de Provincie Oost-Vlaanderen – Bron: Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan

⁸⁶ En ook in samenwerking met de Vlaamse Milieumaatschappij, Vlaamse Landmaatschappij (bedrijfsplanner), Agentschap Natuur en Bos, Bekkenssecretariaten, Natuurpunt, e.a.

VI.2.2 Naast een robuuste dooradering ook een fijnmazig net

De natuur- en groenelementen gelegen in het bebouwd gebied hebben een even belangrijke functie als de dooradering maar dan eerder als stapsteenelement naar het buitengebied toe, als groene rustpunten of als verbindingselement.

In de kern kan een fijnmazig net ook de nodige verkoeling en schaduw bieden in gebieden die gevoelig zijn voor **hitte**. Groen in kernen biedt ook randvoordelen zoals het verbeteren van de **luchtkwaliteit**, het filteren van **fijn stof**, het camoufleren van **omgevingslawaai** en het verhogen van de **waterinfiltratie** in sterk verharde gebieden.

Daarbij moet er gestreefd worden naar een omgeving vrij van bestrijdingsmiddelen, met een standplaats voor geschikte en inheemse plantensoorten om zo de ecologische relaties tussen soorten te stimuleren.

In het buitengebied krijgt dit blauwgroene net vorm door een aaneenschakeling van houtige kleine landschapselementen (bomenrijen, heggen, knotbomen, e.a.), grasbufferstroken, poelen, grachten, e.a.

De **Regionale Landschappen en de Bosgroepen** in Oost-Vlaanderen werken aan een duurzaam beheer van de open ruimte. Zij hebben een belangrijke adviesfunctie en kunnen tevens tal van maatregelen uitvoeren met de steun van de Provincie. Het Regionaal Landschap Vlaamse Ardennen en het Regionaal Landschap Schelde-Durme zijn actief in de regio van de 13 steden en gemeenten, net als de Bosgroepen Midden Oost-Vlaanderen en Vlaamse Ardennen tot Dender

Het strategisch project **Denderland** van de Provincie Oost-Vlaanderen geeft uitvoering aan het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen en faciliteert via een proces van overleg en samenwerking tussen lokale en bovenlokale partners een gebiedsgerichte ontwikkeling in het stroomgebied van de Dender tussen Ath en Aalst.

Een regionaal overlegplatform buigt zich over volgende ruimtelijke uitdagingen die zich in de open en de verstedelijkte ruimte binnen het gebied aftekenen:

- Het toeristisch-recreatief potentieel van de Dendervallei;
- Multifunctionele blauwgroene netwerken in de open en de verstedelijkte ruimte met aandacht voor klimaatadaptatie, landbouw, biodiversiteit, recreatie en landschap;
- Het potentieel aan hernieuwbare energie. (zie hoger)

VI.2.3 Toename aan groen op privaat domein

Het blauwgroene netwerk verzekert veilige leefomstandigheden en vlotte migratie mogelijkheden voor planten- en diersoorten en dit niet alleen op publiek domein, maar ook op de private eigendommen (van particulieren en bedrijven) door middel van toename van perceelsgroen, groendaken tot de afwezigheid van afsluitingen.

Natuurvriendelijker inrichten van tuinen, denk maar aan vlindervriendelijk (extensiever) gazonbeheer, inheemse struiken en bomen, ...

VI.2.4 Ecologisch bermbeheer ⁸⁷

In Vlaanderen is de oppervlakte van de weg- en spoorbermen groter dan de oppervlakte van alle natuurreservaten samen. Deze bermen vormen een uiterst belangrijke plaats in het landschap waar wilde planten kunnen groeien. Voor verschillende soorten zijn wegbermen nodig om zich te handhaven. Een natuurgericht beheer op basis van natuurgebieden alleen is onvoldoende om het overleven van soorten te garanderen. Er moet dan ook aan natuurontwikkeling gedaan worden buiten de reservaten, met name in de bermen.

De **verhoging van de biodiversiteit** in zowel flora als fauna staat centraal bij ecologisch bermbeheer. Dit kan door een doordacht (maai)beheer gericht op het verschrallen van de bodem en de (her)introductie en instandhouding van specifieke soorten, maar ook door het aantal maai beurten terug te brengen en op specifieke momenten in te plannen worden dominante plantensoorten teruggedrongen en verhoogt de biodiversiteit.

Daarnaast biedt ecologisch bermbeheer nog andere **voordelen** zoals een beperking van de onderhoudskosten en de hoeveelheid maaisel (tevens een grote kost) en vormt het een sleutel binnen erosiebeheer, e.a.

Bermen met (al dan niet aangeplante) houtachtige soorten kunnen belangrijke **verbindingssassen** vormen tussen de sterk versnipperde (natuur)gebieden voor dieren. Houtachtige bermen kunnen de oeverstabiliteit versterken en ze verzekeren het behoud van cultuurhistorische landschappen. Dieren vinden er vaak een voedselbron en vogels vinden er beschutting en nestgelegenheid. Ook het aanplanten van enkele bomen in een open agrarisch gebied kan bijvoorbeeld dienen als rustplaats voor vogels of als referentiepunt voor vleermuizen. Een open gebied van meer dan 100 meter kan voor deze dieren bijvoorbeeld al een onoverbrugbare barrière zijn.

Gefaseerd maai-beheer is van groot belang voor het behoud van insectenpopulaties en bloemenrijke bermen.

Enkele algemene vuistregels voor **een faunavriendelijk beheer**: ⁸⁸

- Faunavriendelijk beheer houdt in dat een meer structuurrijke vegetatie kan ontwikkelen (gefaseerd maaien & extensiever beheer);
- Via verschrallingsbeheer bekomt men een grotere biodiversiteit en op termijn een extensiever beheer met minder biomassa-productie;

⁸⁷ Bron: bermbeheerplan Brakel, Provincie Oost-Vlaanderen

⁸⁸ Bron: bermbeheerplan Brakel, Provincie Oost-Vlaanderen

- Planten die men wil terugdringen (vb. exoten) worden best tijdens de bloei gemaaid;
- Planten die men wil bevorderen (vb. Wilde peen) worden na de zaadvorming gemaaid;
- Onregelmatig beheer heeft een ongunstige invloed op de vegetatie omdat geen stabiele milieus kunnen ontwikkelen;
- Het maaien van de bermen dient zoveel als mogelijk te gebeuren van op de wegverharding.
- Verschralingbeheer heeft het meeste effect wanneer gemaaid wordt op het tijdstip dat de meeste voedingsstoffen in de bovengrondse plantendelen zitten.

VI.2.5 Versterken van de biodiversiteit en de klimaatadaptieve werking van ecosystemen

De natuur in het algemeen en de ecosystemen met een rijke biodiversiteit in het bijzonder zijn kwetsbaar voor de effecten van de klimaatverandering. De diensten (het maatschappelijke en economische nut) die ecosystemen leveren (=ecosysteemdiensten) zijn uiteenlopend. Het gaat dan bijvoorbeeld over bodemvruchtbaarheid, bestuiving en plaagbestrijding (landbouw), houtproductie en energiegewassen (reststromen), bestrijding van geluidsoverlast, bestrijding fijn stof, e.a.

Daarnaast vormen de **ecosystemen** ook een sleutel in het bestrijden van klimaatverandering. Een aantal regulerende ecosysteemdiensten helpen ook specifiek bij klimaatadaptatie en -mitigatie:

- Ecosystemen kunnen bijdragen tot stabiele grondwaterniveaus omdat water wordt vastgehouden en kan infiltreren. Hierdoor gaan de waterniveaus in de waterlopen niet te veel schommelen. Dit zorgt voor mogelijkheden voor scheepvaart, vermeden schade door droogte, e.a..
- Overstromingen worden voorkomen door het tijdelijk bergen van water in gebieden die relatief tolerant zijn voor overstromingen, zodat overstromingen in gevoelige gebieden vermeden worden.
- Planten nemen koolstof op uit het milieu en gebruiken die om biomassa op te bouwen. De koolstof wordt daardoor (tijdelijk) uit het milieu verwijderd. Alle natuurtypen nemen koolstof op, maar vooral bossen met een grote, langlevende biomassa zijn belangrijk voor de opname.
- Ook via dood plantenmateriaal, wordt atmosferische CO₂ vastgelegd in de bodem. Bodems onder natuurlijke ecosystemen vertonen doorgaans grotere koolstofvoorraden dan deze onder intensief landgebruik.
- Groen zorgt ook voor positieve microklimaat effecten, enerzijds verkoeling op warme (zomer)dagen en anderzijds een mogelijke vermindering van warmteverliezen op koude (winter)dagen

Reeds verschillende decennia rukt biodiversiteitsverlies op. De snelheid waarmee soorten vandaag, wereldwijd, verdwijnen is naar schatting 1000 keer groter dan wat als normaal kan worden beschouwd. De oorzaken zijn de inkrimping en versnippering van hun leefgebieden, bestrijdingsmiddelen, toenemende invasieve soorten, e.a.

In het kader van het Provinciaal natuurbeleid is een lijst opgemaakt van de **soorten en biotopen** die in Oost-Vlaanderen van prioritair belang zijn. Er wordt onderscheid gemaakt

tussen typische soorten (met daarin aandacht voor het belang van Oost-Vlaanderen voor het behoud van deze soort in Vlaanderen), prioritaire soorten (waarvoor maatregelen nodig zijn), aandachtsoorten en symboolsoorten. Het gericht verbeteren van de leefomgeving van specifieke soorten en het bestrijden van exoten is noodzakelijk om de biodiversiteit te bewaren in samenwerking met natuurorganisaties, landbouwers, lokale besturen, e.a.

Met het oog op het verbeteren van het **visbestand** in de regio zijn er specifieke uitdagingen zoals de verbetering van de waterkwaliteit, het bestrijden van erosie, een beperking van de hoge piekdebieten, het beperken van ingrepen in de waterhuishouding, het ontwikkelen van structuurrijke meanders (met holle en bolle oevers, diepe en ondiepe bodems, oevervegetatie) en het wegwerken van de vismigratieknelpunten. Deze knelpunten zijn gekend en worden mee aangepakt in de stroombekkenbeheerplannen.

Oplossingen om de ecosystemen en de biodiversiteit te beschermen tegen en te vrijwaren van de effecten van de klimaatverandering is grotendeels dezelfde als hoger aangehaalde punten: verduurzamen van de waterbalans (zie VI) en aanleggen en in stand houden van een blauwgroen netwerk (zie VI.1.5). Verder kan er ook ingezet worden op ecologisch groenbeheer in de gemeente en het stimuleren van biodiversiteit op percelen van inwoners, organisaties en bedrijven.

Ook landbouwers spelen een sleutelrol als beheerders van het agrarisch landschap. Er moet aandacht gaan naar een natuurlijk landbouwbeheer waar er gewerkt wordt rond het ecologisch beheer van oevers en de afstandsregels ten opzichte van waterlopen, soortenrijke bermen, (energieke) houtkanten, aanleggen van bufferstroken, e.a.

Doelstellingen mbt adaptatie

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **een blauwgroene dooradering** realiseren en **versnippering** tegengaan

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **een fijnmazig blauwgroen net** realiseren op het publiek en het privaat domein

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **een toename van groen** realiseren op het privaat domein

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen inzetten op **een ecologisch bermbeheer**

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen inzetten op **een duurzame recreatie**

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **inzetten op ecologisch groenbeheer en een toename van de biodiversiteit door**

1.verhoging kwaliteit bestaande natuurkernen (bosvorming, optimalisering waterhuishouding, exotenbestrijding,...)

2. vergroten van de natuurkernen (betere buffering tov externe invloeden- door aankoop, sensibilisering, participatie eigenaars, overeenkomsten,...)
3. verbinden van de natuurkernen (ontsnippering): model corridor-stapsteen of robuuste verbinding.
4. (fijnere) blauwgroene dooradering (netwerk KLE's, wegbermen, verspreide kleinere bosbestanden, natuur in stedelijk weefsel,.....)
5. soortgerichte acties (vnl voor soorten met hoge eisen leefomgeving). Speciale aandacht voor de soorten in het agrarisch gebied: akker- en weidevogels

Maatregelen	
CREËREN VAN EEN BLAUWGROEN NETWERK IN DE OPEN RUIMTE	
CREËREN VAN EEN BLAUWGROEN NETWERK OP HET PRIVAAT DOMEIN	
CREËREN VAN EEN BLAUWGROEN NETWERK OP HET PUBLIEK DOMEIN	
CREËREN VAN EEN BLAUWGROEN NETWERK VIA ECOLOGISCH BERMBEHEER	
VERSTERKEN VAN DE BIODIVERSITEIT EN DE KLIMAATADAPTIEVE WERKING VAN ECOSYSTEMEN OP HET PRIVAAT DOMEIN	
Overige	

VI.3 Klimaatadaptief wonen, werken en leven

Klimaatverandering dwingt ons niet alleen om aanpassingen te doen in onze leefomgeving, maar vraagt ons eveneens om naar de eigen leef- en werkomgeving te kijken. Onze gebouwen waarin wij wonen en werken worden uitgedaagd, net als onze manier van leven, onze manier van omgaan met onze omgeving, ons voedsel, e.a.

In gebieden waar zich wateroverlast kan voordoen of hitte zal toenemen, moeten doelstellingen bepaald worden en maatregelen genomen worden vb. om de impact te beperken en om de bevolking, de economische activiteiten, de ecosystemen en het cultureel erfgoed te beschermen.

VI.3.1 Klimaatrobuuste gebouwen

Gebouwen hebben een beschermende functie ten aanzien van de buitenomgeving. Wanneer deze buitenomgeving verandert omwille van de klimaatverandering moeten ook onze woningen en gebouwen aangepast worden. Concreet brengt de klimaatverwarming meer extreme situaties met zich mee: hogere temperaturen, langere perioden van hitte, wateroverlast, e.a. Woningen, kantoren, bedrijfsgebouwen, winkels, collectieve verblijven en kasteeldomeinen zijn allemaal onderhevig aan de veranderende situatie.

In functie van de verwachtingen kunnen deze gebouwen worden aangepast. Gebouwen moeten beschermd worden tegen de zon en de **hitte**: de instralende zon die maakt dat

gebouwen over verhit geraken. We zullen meer nood hebben aan koeling. Ideaal zijn passieve koeling strategieën zoals vb. aanplanten van bomen die schaduw geven, de vormgeving en de ruimtelijke positionering van het gebouw dat directie instraling voorkomt in de zomer, buitenzonwering, klimplanten, e.a. Voor grotere gebouwen waarvoor passieve koeling niet volstaat, kan gekozen worden voor vormen van duurzame koeling waarbij gekoeld wordt aan de hand van de koudere omgeving 's nachts of in de bodem.

Ook moeten de gebouwen beschermd worden tegen **wateroverlast**. Zeker in gebieden met een overstromingsrisico moeten de nodige voorzorgsmaatregelen genomen worden. Het meest belangrijk zijn die maatregelen die wateroverlast moeten voorkomen. Deze worden besproken onder het spoor 'duurzame waterbalans'. Indien deze maatregelen nog niet afdoende zijn wordt het nodig om bestaande bebouwing te beschermen. Verder kunnen de gebouwen zelf van aanpassingen worden voorzien of kunnen deze op een andere manier of op een andere locatie worden (her)bouwd. Een groot voordeel is dat verschillende adaptieve aanpassingen ook voordelen op het vlak van mitigatie met zich meebrengen waardoor er op twee terreinen gewonnen wordt.

VI.3.2 Klimaatbewuste bevolking

De klimaatverandering heeft een steeds grotere impact op ons leven, op onze gezondheid, op ons voedsel. De bevolking in het algemeen en specifieke kwetsbare groepen moeten geïnformeerd worden op welke manier de klimaatverandering ingrijpt op ons leven (vandaag en in de toekomst) en hoe men zich hier best op voorbereidt. De bevolking moet op de hoogte gesteld worden van de risico's in het algemeen en op hun leven in het bijzonder, hoe de gemeente zich hierop voorbereidt en hoe de burgers, bedrijven en organisaties zich kunnen beschermen.

De **kwetsbaarheid** ten opzichte van de klimaatverandering zal het meest tot uiting komen in perioden van opeenvolgende hittedagen en op momenten van wateroverlast. Hittegolven kunnen leiden tot gezondheids-problemen. Perioden van droogte met eventuele waterschaarste moeten overbrugd worden door spaarzaam om te gaan met water. Op momenten waarop er **wateroverlast** is, moeten mensen, dieren en materialen in veiligheid gebracht worden. Wanneer mensen goed geïnformeerd en georganiseerd zijn, wordt een samenleving veerkrachtiger.

Een sterke **paraatheid** maakt dat de schade door overstromingen kan worden beperkt: voorspellingssystemen voor overstromingen waarschuwen bestuur, hulpverlening en burgers; bewustwordingscampagnes en de watertoets verhogen de weerbaarheid van de bevolking; maar ook noodplannen van de hulpdiensten, calamiteitsoefeningen, e.a.

VI.3.3 Bestrijden van hitte

Sommige gebieden, personen en gebouwen zijn meer kwetsbaar voor hitte. Vooral op plaatsen waar meer zonlicht wordt geabsorbeerd door de specifieke bebouwing en verharding (donkere materialen), waar er minder afkoeling mogelijk is door middel van verdamping (waterpartijen, groen) of waar de warmte niet wordt weggeblazen door lagere windsnelheden en er dus meer warmte vrijkomt zijn personen extra kwetsbaar.

Het bestrijden van hitte vraagt naast algemene adaptieve maatregelen (m.b.t. meer groen en blauw) op specifieke plaatsen, ook enkele specifieke maatregelen en dit zowel voor mensen als (landbouw)dieren: vb. aanplanten van bomen en bomenrijen, aanleggen van waterpartijen, voorzien van gevelgroen en groendaken, e.a.

Doelstellingen mbt adaptatie

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen wil **klimaatadaptief bouwen** stimuleren

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen de **paraatheid** van burgers tov de klimaatverandering versterken

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen willen **het hitte-eilandeffect** bestrijden op specifieke plaatsen

Maatregelen

BESCHERMEN VAN DE GEBOUWEN VAN DE INWONERS, BEDRIJVEN EN ORGANISATIES

BESTRIJDEN VAN HITTESTRESS

VI.4 Bestrijden van erosie⁸⁹

Het vermijden of beperken van bodemerosie draagt niet alleen bij tot het behoud van waardevolle, vruchtbare bodem, maar zorgt ook voor een verhoogde infiltratie van regenwater (minder en vertraagde afstroming) en minder modderoverlast stroomafwaarts. Het bestrijden van erosie is nauw verbonden aan het streven naar een duurzame waterbalans

De aanpak van bodemerosie bestaat uit 2 luiken: enerzijds het voorkomen van erosie (brongericht), anderzijds de aanpak van de gevolgen van bodemerosie (symptoombestrijding). Een symptoomgerichte aanpak is het stroomafwaarts bestrijden van water- en modderoverlast t.h.v. bebouwing, wegen en waterlopen. Dat kan door vb. het bouwen van wachtbekkens of door de uitvoering van andere structurele erosiebestrijdingswerken (erosiepoelen, erosiewerende dammen, grasbufferstroken). Brongerichte aanpak om bodemerosie en -degradatie te voorkomen kan vb. aan de hand van teelttechnische maatregelen of in extremis door herbebossing of aanleg van permanent grasland.

Teelttechnische maatregelen beogen de vorming van een goede bodemstructuur (die niet alleen erosie bestrijdt maar tevens de productiecapaciteit verhoogt), het vergroten van de ruwheid van het bodemoppervlak en een optimale bedekking van de bodem.

⁸⁹ Bron: Erosie in Vlaanderen, Vlaamse Overheid, 2015

VI.4.1 Voorkomen van bodemerosie en -degradatie

Via teelttechnische maatregelen kunnen infiltratie, afstroming en bodemerosie worden beïnvloed. Deze maatregelen zijn het meest brongericht en zijn toepasbaar op sterk eroderende percelen maar ook op lange (licht) hellende percelen. Voorbeelden van deze teelttechnische maatregelen zijn⁹⁰:

- *Groenbedekking*: een groenbedekker is een gewas dat wordt ingezaaid om de bodem optimaal bedekt te houden tussen twee hoofdgewassen.

Een **groenbedekker** draagt bij tot de vorming van een goede bodemstructuur, dankzij de toevoer van organisch materiaal en de doorworteling van de bodem. Bovendien zorgt de snelle gewasgroei ervoor dat onkruiden minder ontwikkelingskansen krijgen.

Courante groenbedekkers zijn kruisbloemigen (gele mosterd, bladkool, rammenas, rapen en zomerkoolzaad), vlinderbloemigen (wikke, klaver en lupine), grassen (Engels en Italiaans raaigras en rogge) en phacelia. Een groenbedekker wordt meestal ingezaaid als tussenteelt in een rotatie, na de oogst van het zomergewas (hoofdgewas). Om voldoende bescherming te bieden, moet de groenbedekker zo snel mogelijk na de oogst van het hoofdgewas gezaaid worden.

- *Mulching*: bodembedekking met organisch (planten)materiaal, zoals oogstresidu's, compost, stro,... Mulching beschermt het bodemoppervlak en verhoogt de ruwheid ervan.
- *Braaklegging* (met begroeiing): op braakpercelen kan men ofwel een spontane vegetatie laten ontwikkelen ofwel allerlei winterharde gewassen inzaaien zoals gras, klaver,... Tijdens de braakperiode zijn de bodems beschermd tegen erosie.
- *Minimale of niet kerende bodembewerking*: bij minimale of niet kerende bodembewerking worden in plaats van het conventionele ploegen van de akker de bodembewerkingen beperkt tot het strikte minimum: het zaaibed wordt klaargelegd door de bodem oppervlakkig of tot op ploegdiepte los te woelen zonder hem daarbij om te keren. Vooral percelen met een hoge bewerkingserosie hebben op die manier baat bij minimale of niet kerende bodembewerking. Bovendien is er een minimale verstoring van het (microbieel) bodemleven.
- *Ploegen na de oogst*: een directe bodembewerking kan voordelig zijn omdat de ruwheid van het oppervlak toeneemt, er zo meer water kan gestockeerd worden en de snelheid van het afstromende water wordt afgeremd.
- *Strokenbouw*: in geval van strokenbouw worden volgens de hoogtelijnen meerdere stroken aangelegd waarbij afwisselend een gewas dat meer leidt tot erosie en een gewas dat minder leidt tot erosie wordt gezaaid. Hierdoor gaat het geërodeerde sediment van het erosiegevoelige gewas gaan sedimenteren in het erosiebeperkende gewas. Hoe groter de helling, hoe smaller de stroken in principe moeten zijn om een bepaalde efficiëntie te bekomen.
- *Contourbewerking*: contourbewerking houdt in dat de bodem loodrecht op de hellingsrichting wordt bewerkt. Door contourbewerking op akkerpercelen wil men voorkomen dat water gemakkelijk kan afstromen langs ploegvoren en/of teeltruggen

⁹⁰ Bron: Erosiebestrijdingsplannen o.a. opgemaakt door de Provincie Oost-Vlaanderen

Deze maatregel wordt aangeraden voor akkerpercelen, die vrij eenvormig zijn en niet al te sterk afhellen (< 5%).

- *Geschikte gewaskeuze en gewasrotatie*: een gewasrotatie bestaat uit een opeenvolging van perioden, tijdens dewelke hoofdgewassen op het veld staan. Deze perioden worden onderbroken door lange of korte tussenteeltperioden. Elk gewas bedekt tijdens zijn groei in meer of mindere mate de bodem en draagt op die manier bij tot de bescherming van de bodem tegen bodemverlies. Een weloverwogen keuze van de teeltrotatie kan een positieve invloed hebben op erosiereductie:
 - vb. Een positief effect verkrijgt men wanneer veel graangewassen in de rotatie zijn opgenomen. Wintergraangewassen worden met een grote dichtheid gezaaid en zorgen tijdens de wintermaanden voor een niet te verwaarlozen bodembescherming. Daarnaast laten ze na de oogst vrij veel gewasresiduen achter.
 - Vb. Gewasrotaties met veel maïs leiden tot meer erosie. Daarom is het zinvol om vooral na maïs en aardappelen een groenbedekker in te zaaien, wanneer de weersomstandigheden en de bodemconditie het toelaten. Na de oogst blijven er weinig oogstresten achter op het veld, zodat een groenbedekker een betere bescherming van de bodem tegen erosie mogelijk maakt.
- *Afdammen van geulen*
- *Drempeltjes*: aanleggen van drempels in de voren tussen de ruggen waar vb. aardappelen worden in geplant, voorkomen afstroming en verhogen infiltratie.
- *Directzaai (niet ploegen)*: bij directzaai of no-till worden de bodembewerkingen beperkt tot het zaaien en oogsten van het gewas. De hoofdteelt wordt gezaaid in de vegetatieresten van de vorige oogst of van een groenbedekker, zonder dat er een zaaibedbereiding gebeurt. Vooral percelen met een hoge bewerkingserosie, hebben op die manier baat bij directzaai.
- *Tussenzaai*: tussenzaai is het inzaaien van een groenbedekker voor de oogst van het hoofdgewas, tussen de opkomst en het sluiten van de rijen. De bodembedekker ontwikkelt zich onder het gewas en bij de oogst hiervan heeft het zich al voldoende ontwikkeld waardoor de bodem zelfs na een late oogst nog voldoende bedekt is.
- *Goede landbouwpraktijk en basisbodemkwaliteit*: vb. het organischestofgehalte verhogen, een goed pH nastreven door bekalking, oppervlakkige insporing wegwerken, voorkomen van compactie, geen monoculturen op sterk hellende gronden, een afstand van minimum 1 m bewaren ten opzichte van de holle weg, oever, e.a.

VI.4.2 Stroomafwaarts bestrijden van water- en modderoverlast

Structurele erosiebestrijdingswerken helpen vooral bij hevige regen om afstromend water en sediment tegen te houden en om water- en modderoverlast stroomafwaarts te beperken. Deze maatregelen kunnen het best zo hoog mogelijk in het stroomgebied, worden ingezet.

- *Grasbufferstroken (aangelegd volgens hoogtelijnen)*: grasbufferstroken, aangelegd op hellende akkerpercelen, remmen het oppervlakkig afstromend water af en bevorderen de infiltratie zodat de erosieve kracht stroomafwaarts vermindert en de piekdebieten afzwakken. Bovendien zorgen grasbufferstroken ervoor dat sediment, door bodemerosie losgemaakt en meegevoerd, wordt opgevangen.
- *Aanleg van opvangsystemen, bergings- en bezinkingszones (vb. aarden dammen en erosiepoelen)*: opvangsystemen hebben als doel het oppervlakkig afstromend water en het meegevoerde sediment op te houden, zodat water- en modderellende stroomafwaarts worden vermeden. Het water kan blijven staan, infiltreren of verdampen en gecontroleerd worden afgevoerd via een knijpleiding. Het meegevoerde sediment kan ter plaatse bezinken en regelmatig worden geruimd.

- *Aanleg van erosiewerende dammen* in natuurlijke materialen zoals houthaksel, stobalen en kokosbalen. Het met sediment beladen afstromend water wordt door deze dammen als het ware gefilterd. Het sediment blijft voor de dam achter en het water stroomt door de dam verder.
- *(Her)aanleg van grachten, verhogen infiltratie en buffercapaciteit van grachten*: grachten dienen bij voorkeur op hellingen volgens de hoogtelijnen te worden aangelegd. Om de buffercapaciteit van een gracht te verhogen, kan een gracht bufferend worden aangelegd (gecompartimenteerde grachten).
- *Lineair natuurlijke landschapselementen* (hagen, houtkanten met ondergroei, bermen, e.a.)
- *Behoud strategisch gelegen grasland*: graslanden kunnen op erosie-risicopercelen een belangrijke erosiewerende functie hebben. Strategisch gelegen grasland ligt ofwel op sterke hellingen ofwel onderaan hellende akkerpercelen. Deze laatste kunnen namelijk dienstdoen als sedimentenopvang.
- *Herbebossing /omzetting naar blijvend grasland*: grasland en bos worden bij voorkeur gesitueerd op sterk hellende percelen of percelen die regelmatig met erosiefenomenen geconfronteerd worden. Bospercelen worden beter zoveel mogelijk stroomopwaarts aangelegd omdat het oppervlakkig afstromende water van stroomopwaartse akkers de losse bosbodems kan uitschuren.
- *Grasgang in (droge) vallei*: de aanleg van een grasgang is aan te bevelen waar sprake is van een geconcentreerde afstroming
- *Andere mogelijke structurele ingrepen*: verhogen van wegen, het stabiliseren oevers en taluds, herverkaveling in functie van reliëf en hydrografie, niet bewerken van het openbaar domein langs wegen, van een smalle strook langs waterlopen of langs holle wegen, geen onkruidbestrijding op taluds/holle wegen

Bermen kunnen dezelfde functie als grasbufferstroken vervullen in hellend gebied. De bermstrook draagt bij tot het vertragen en infiltreren van afstromend regenwater. Zeker in het erosiegevoelige gebied van de Vlaamse Ardennen is dit belangrijk. Wanneer deze vegetatie wordt kapot gespoten, of de berm wordt mee ingezaaid verdwijnt de bufferende werking.

VI.4.3 Klimaatbewuste landbouwer

De landbouwer heeft een sleutelrol in het adaptatieverhaal (erosiebestrijding, blauwgroen netwerk, duurzame waterbalans, soortgerichte acties, e.a.). Enerzijds worden de landbouwers sterk getroffen door de effecten van de klimaatverandering op hun bedrijfsvoering (lagere opbrengsten, erosie, e.a.), anderzijds spelen zij ook een belangrijke rol in het milderen van deze effecten (als bewerker van de grond, als houder van dieren, als beheerder van het landschap, e.a.).

Kennis en ervaring zijn cruciaal wil de landbouwer zijn rol optimaal kunnen spelen. Daarom maken informatieoverdracht en sensibilisatie wezenlijk onderdeel uit van een geïntegreerde aanpak. Het provinciale Steunpunt Erosie ondersteunt zowel gemeenten als individuele landbouwers bij het ontwerp en de realisatie van de verschillende types erosiebestrijdingsmaatregelen op het terrein. Ook andere partners uit het werkveld zijn betrokken, zoals vb. Boerenbond.

Doelstellingen mbt adaptatie

De 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen bestrijden **erosie** op een effectieve manier en een versneld tempo

Maatregelen

BESTRIJDEN VAN EROSIE ISM DE LANDBOUWERS

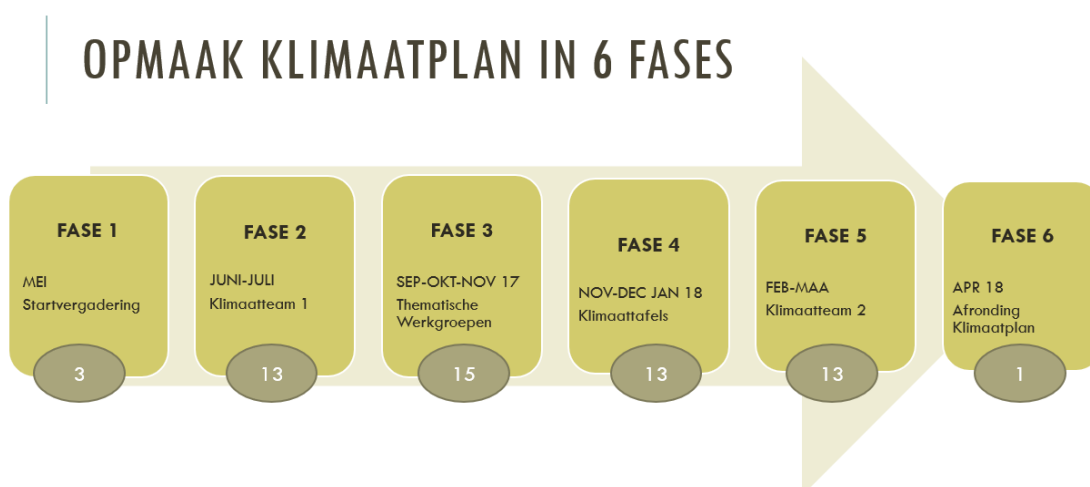


VII. BIJLAGEN

VII.1 Bijlage 1 Participatietraject

Proces van 6 fases

De opmaak van het klimaatplan voor de 13 steden en gemeenten in het project Klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen kwam tot stand via een proces van 6 fases. Meer dan 1000 geïnteresseerde burgers, stakeholders, gemeentebesturen en ambtenaren schreven mee aan het plan.



- **Fase 1:** Startvergadering met Burgemeester, schepenen, diensthoofden en betrokken ambtenaren. In het project werden er 3 georganiseerd.
- **Fase 2:** Klimaatteam (eerste bijeenkomst) met interne diensten van steden en gemeenten. Iedere stad en gemeente organiseerde een klimaatteam.
- **Fase 3:** Thematische werkgroepen met experts, stakeholders en interne diensten steden en gemeenten. 15 thematische werkgroepen werden georganiseerd.
- **Fase 4:** Klimaattafels met burgers. Iedere stad en gemeente organiseerde een klimaattafel.
- **Fase 5:** Klimaatteam (tweede bijeenkomst) met interne diensten van steden en gemeenten. Iedere stad en gemeente riep zijn klimaatteam een 2^e keer samen.
- **Fase 6:** Terugkoppeling met betrokken schepenen en ambtenaren. Iedere betrokken ambtenaar en schepen las en corrigeerde het klimaatplan. 1 terugkoppelmoment werd georganiseerd om de opmerkingen te overlopen en bespreken en waar nodig nog knopen door te hakken.

Data 2017-2018:

Fase	BRA	DDL	ER-ME	GER	HAA	HER	LED	LIE	MAA	RON	SLH	ZOT	ZWA
1	12/5	19/5	19/5	11/5	19/5	11/5	19/5	19/5	12/5	12/5	11/5	11/5	12/5
2	6/6	26/6	7/6	21/6	23/6	22/6	19/6	29/6	9/6	28/6	13/7	20/6	8/6
3	Data van de 15 thematische werkgroepen: zie verder												
4	29/11	8/11	9/11	11	20/12	14/12	11/1	6/12	18/11	22/11	24/1	21/11	30/11
5	19/2	19/3	22/2	27/2	2/3	20/2	1/3	6/3	13/3	15/3	20/3	30/3	29/3
6	April 18 – terugkoppeling met de steden en gemeenten op 26/4/18												

15 thematische werkgroepen:

1. Hernieuwbare energie voor Geraardsbergen, Herzele, Lierde en Zottegem: 6/9/17
2. Hernieuwbare energie voor Brakel, Maarkedal, Ronse en Zwalm: 12/09/17
3. Hernieuwbare energie voor Denderleeuw, Erpe-Mere, Haaltert, Lede en Sint-Lievens-Houtem: 21/09/17
4. Duurzame mobiliteit voor Geraardsbergen, Herzele, Lierde en Zottegem: 19/9/17
5. Duurzame mobiliteit voor Brakel, Maarkedal, Ronse en Zwalm: 28/9/17
6. Duurzame mobiliteit voor Denderleeuw, Erpe-Mere, Haaltert, Lede en Sint-Lievens-Houtem: 6/10/17
7. Duurzaam wonen voor de steden Ronse, Zottegem en Geraardsbergen: 10/10/17
8. Duurzaam wonen voor de gemeenten Brakel, Herzele, Lierde, Maarkedal en Zwalm: 23/10/17
9. Duurzaam wonen voor de gemeenten Denderleeuw, Erpe-Mere, Haaltert, Lede en Sint-Lievens-Houtem: 30/10/17
10. Adaptatie deel 1 voor alle 13 steden en gemeenten: 21/11/17
11. Adaptatie deel 2 voor alle 13 steden en gemeenten: 12/12/17
12. Landbouw voor Erpe-Mere, Geraardsbergen, Lede, Denderleeuw en Sint-Lievens-Houtem: 28/11/17
13. Landbouw voor Herzele, Brakel, Lierde, Zottegem, Maarkedal en Zwalm: 7/12/18
14. Industrie voor Herzele, Erpe-Mere, Denderleeuw, Zottegem, Sint-Lievens-Houtem: 6/11/17
15. Industrie voor Brakel, Geraardsbergen, Ronse en Lierde: 5/12/17

FASE 1: MEI 17 3 STARTVERGADERINGEN



FASE 2 JUNI 17 13 KLIMAATTEAMS 130 DEELNEMERS



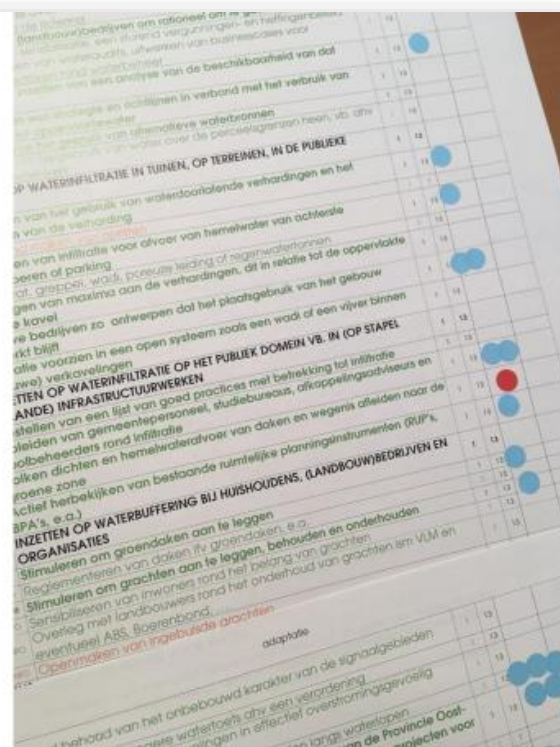
FASE 3: OKT-NOV-DEC 17 15 THEMATISCHE WERKGROEPEN



FASE 4: NOV-DEC 17-JAN 18 13 KLIMAATTAFELS MET 550 DEELNEMERS



FASE 5: FEBR-MAART 18 13 KLIMAATTEAMS



FASE 6: APRIL 18 AFRONDING PLAN



Duurzaam energie- en klimaatactieplan

Project klimaatgezond Zuid-Oost- Vlaanderen

Draaiversie: 4/04/2018

Uitgevoerd door:
ZERO EMISSION
SOLUTIONS



Structureel overleg

Naast alle stappen in dit proces is er een ondertekeningsmoment geweest van het Burgemeestersconvenant en werden 3 stuurgroepen en 1 netwerkevent georganiseerd. Na afronding van het klimaatplan, worden 13 toelichtingen voorzien voor alle steden en gemeenten op de gemeenteraden, colleges, GECORO-, MINA- of milieuraaden.

Ondertekening Burgemeestersconvenant: vrijdag 27 januari 2017

Stuurgroepen: vrijdag 17 maart 2017, donderdag 7 september 2017, donderdag 22 maart 2018

Netwerkevent: vrijdag 23 februari 2018

Toelichtingen:

- 18.04.2018: Sint-Lievens-Houtem Gecoro- en minaraad
- 23.05.2018: Lede open milieuraad
- 24.05.2018: Brakel open milieuraad
- 28.05.2018: Zottegem college
- 29.05.2018: Lierde gemeenteraad, college, milieuraad, Gecoro
- 31.05.2018: Haaltert raadsleden en andere geïnteresseerden
- 14.06.2018: Ronse gemeenteraad + GECORO+ milieuraad
- 18.06.2018: Zottegem gemeenteraad
- 25.06.2018: Denderleeuw inwoners klimaattafel + leden Gecoro en gemeenteraad
- 26.06.2018: Erpe-Mere gemeenteraad
- 26.06.2018: Maarkedal gemeenteraad
- 28.06.2018: Zwalm gemeenteraad
- 02.07.2018: Herzele gemeenteraad

ONDERTEKENING BURGEMEESTERSCONVENANT



27 januari 2017



#HeavenOnEarth2050

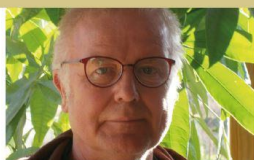
*Uitnodiging netwerkevent:
Naar een klimaatgezond Zuid-Oost-Vlaanderen*

23 februari 2018
De Wattenfabriek, Herzele
9u00 - 12u30



VISIETAFELS

Laat je inspireren door 1 van de 4 experts en puzzel mee aan een visie voor de regio



Dynamische stadskernen

Hoe kunnen we de beperkte ruimte in de stad efficiënt gebruiken, de bevolkingsgroei opvangen en zelfvoorzienend en klimaatgezond wonen? Hoe krijgen we de prefactor omhoog?

Erik Rombaut is bioloog en docent aan Sint-Lucas. Hij doceert ecologie, milieukunde en duurzame stedenbouw.



Levendige dorpen

Hoe verdichten we in een landelijk gebied, pakken we de verlinting en versnippering aan en wonen en verplaatsen we ons klimaatgezond? Maken we van ons dorp een ministad?

Erik Grietens is beleidsmedewerker Ruimte bij Bond Beter Leefmilieu.



Een ondernemende regio

Hoe stimuleren we een lokale, duurzame en circulaire economie die ook lokaal verankerd zit?

Dirk Holemans is coördinator van de denktank Oikos, auteur van o.a. 'Vrijheid & Zekerheid. Naar een sociaal-ecologische samenleving'.



Veerkrachtige open ruimte

Kunnen we onze beschikbare open ruimte gebruiken voor zowel water en natuur, als ontspanning, voedsel- en energieproductie? Wat krijgt prioriteit en welke synergieën zijn mogelijk?

Reinout Debergh is diensthoofd Ruimtelijke Planning bij de Provincie Oost-Vlaanderen.

VII.2 Bijlage 2 Emissiefactoren

VII.2.1 Brandstoffen:

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

Tabel 30: Overzicht emissiefactoren brandstoffen (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

VII.2.2 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]

CO2LPE = CO₂-uitstoot door de plaatselijke productie van elektriciteit [t]

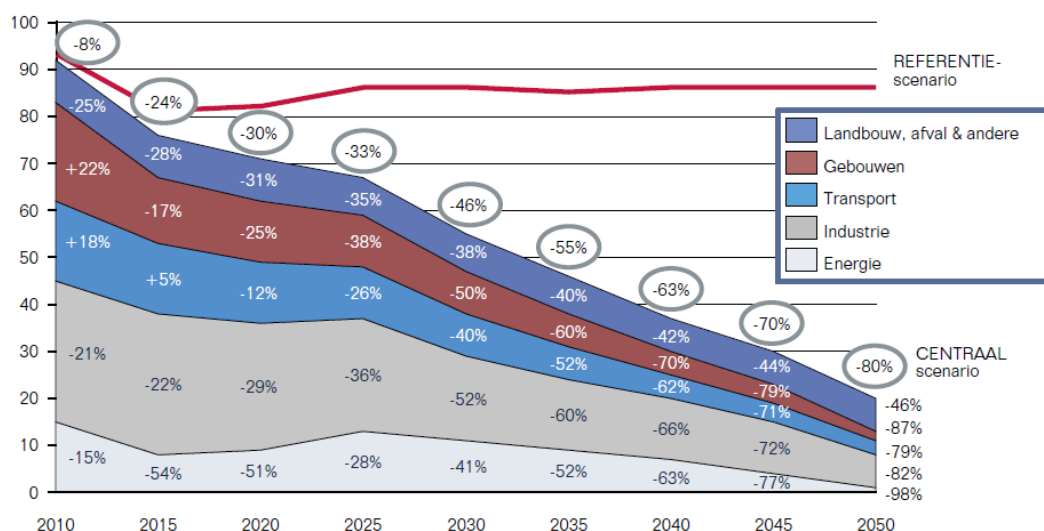
CO2GEP = CO₂-uitstoot door de productie van gecertificeerde groene stroom [t]

VII.3 Bijlage 3 Toelichting potentieel scenario

Binnen de studies 'Milieuverkenning 2030 voor Vlaanderen' en 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050' uitgevoerd door Climact in samenwerking met VITO worden visionaire scenario's uitgewerkt. Deze scenario's gaan na wat nodig is om de toekomst voor de volgende generaties veilig te stellen en dus drastisch de uitstoot van broeikasgassen (niet enkel CO₂) te verminderen met meer dan 80% tegen 2050. Er wordt onderzocht met hoeveel de uitstoot kan worden teruggebracht, wat de consequenties hiervan (zullen) zijn voor ons dagelijks leven, voor bedrijven en systemen (vb. woonsystemen) en voor het beleid dat moet worden gevoerd.

Deze scenario's zijn hier interessant omdat zij uittekenen wat haalbaar is, met de huidige technologieën, en richting geven. Zij beschrijven waarop moet worden ingezet en welke pistes meer succes verzekeren om een bepaalde emissiereductie te realiseren.

De studie 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050' schrijft voor dat in 2030 een daling van -50% kan gerealiseerd worden in de gebouwensector (residentieel en tertiair) ten opzichte van 1990, een daling van -40% in de transportsector en een daling van -52% in de industrie. Steden en gemeenten kunnen vooral een impact hebben in de sectoren van de gebouwen en het transport.



Kaart 48: Evolutie van de Belgische uitstoot van broeikasgassen per sector t.o.v. 1990 (in %). Bron: Scenario's voor een koolstofarm België, Climact en VITO, 2013

De studie beschrijft 10 bevindingen, waarvan 5 sectorspecifieke en 5 algemene bevindingen die noodzakelijk zijn om deze doelstelling te halen.

1. In de **transportsector** zijn de verminderde vraag naar mobiliteit en elektrificatie van cruciaal belang.
2. In de **gebouwensector** moet het renovatiepercentage van bestaande gebouwen toenemen en moeten verwarmingssystemen op fossiele brandstoffen vervangen worden door milieuvriendelijke verwarmingssystemen hoofdzakelijk warmtepompen.
3. In de **industriële sector** moet ingezet worden op energie-efficiëntie en procesverbetering, zonder de concurrentiepositie uit het oog te verliezen.

4. In de **landbouwsector** is het technisch verminderingspotentieel beperkt. Wel kan een veranderend consumptiepatroon (minder vlees) een belangrijke rol spelen. De landbouwsector heeft ook andere functies zoals biodiversiteit, ecosysteemdiensten, en productie van bio-energie.
5. Het aandeel elektriciteit in de **energiemix**, dit uit hernieuwbare energiebronnen moet toenemen.
6. De **energievraag** verlagen is van cruciaal belang. Vooral de gebouwensector heeft een groot potentieel.
7. Het gebruik van fossiele brandstoffen wordt drastisch verminderd ten voordele van **hernieuwbare energie**. De productie van hernieuwbare energie moet zeker tot 4 à 5 keer hoger zijn dan in 2010.
8. **Duurzame biomassa is** een cruciale schakel in de overgang naar een koolstofarme maatschappij, waarbij duurzaamheidscriteria voor biomassa in de beoordeling van biomassa cruciaal is.
9. De **intermitterende energiebronnen**⁹¹ nemen toe. Ze zijn beheersbaar maar vereisen ingrijpende maatregelen op het vlak van interconnectie, back up en beheer van de energievraag.
10. De overgang naar de koolstofarme maatschappij vereist bijkomende investeringskosten in energie-efficiëntie, infrastructuur, flexibiliteit, hernieuwbare energie en interconnectie. Deze worden gecompenseerd door de verminderde brandstofkosten in de toekomst, waardoor koolstofarme scenario's, indien correct beheerd, **een vergelijkbaar kostenplaatje** heeft dan het referentiescenario.

⁹¹ In tegenstelling tot klassieke elektriciteitscentrales op fossiele brandstoffen vertonen duurzame en hernieuwbare energieproducties (windturbines, zonnepanelen, warmtegestuurde WKK's) een schommelend productiepatroon.

VII.4 Bijlage 4 tot 17: nulmetingen van de individuele steden en gemeenten

VIII. LIJST GRAFIEKEN

Grafiek 1: De CO ₂ -uitstoot per sector in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	6
Grafiek 2: doelstelling, technisch reductie potentieel energiebesparing (EE) en hernieuwbare energie (HE) en geschatte besparing door uitvoering van de acties in dit klimaatplan	6
Grafiek 3: De CO ₂ -uitstoot per sector in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	27
Grafiek 4: Verdeling verbruik fossiele brandstoffen – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de steden en gemeenten	28
Grafiek 5: De lokale productie van energie in 2011 (groen = hernieuwbaar)- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	28
Grafiek 6: De uitstoot per brandstof per sector – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017+ cijfers van de gemeenten en steden	30
Grafiek 7: Overzicht van totale CO ₂ -uitstoot per stad/gemeente voor de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen	31
Grafiek 8: De uitstoot per energiedrager voor huishoudens in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	33
Grafiek 9: De verdeling van de woongelegenheden per type woning voor de steden en gemeenten en Vlaanderen vergeleken 2011 – Bron: FOD Economie, KMO, middenstand en energie, Kadastrale statistiek van het gebouwenpark	34
Grafiek 10: De verdeling van de woongelegenheden per type bebouwing voor de steden en gemeenten en Vlaanderen vergeleken 2011 – Bron: FOD Economie, KMO, middenstand en energie, Kadastrale statistiek van het gebouwenpark	34
Grafiek 11: De verdeling van de woongelegenheden volgens bouwjaar voor de steden en gemeenten en Vlaanderen vergeleken 2011 – Bron: FOD Economie, KMO, middenstand en energie, Kadastrale statistiek van het gebouwenpark	35
Grafiek 12: Verdeling van brandstofgebruik voor verwarming huishoudens in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	35
Grafiek 13: De uitstoot van de woningen per huishouden in 2011 voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	37
Grafiek 14: Verdeling van het energieverbruik in MWh per subsector van de tertiaire sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	38
Grafiek 15: De uitstoot per energiedrager voor tertiaire sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	38
Grafiek 16: Verdeling van het brandstofaandeel per subsector	39
Grafiek 17: De uitstoot van de tertiaire sector voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	40
Grafiek 18: Verdeling van de CO ₂ -uitstoot per energiedrager voor de landbouwsector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	41
Grafiek 19: De uitstoot van de tertiaire sector voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	42
Grafiek 20: Verdeling van de CO ₂ -uitstoot per energiedrager voor de industriector) in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	44
Grafiek 21: De uitstoot van de sector industrie voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	45
Grafiek 22: Verdeling van de uitstoot per subsector voor transport in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	46
Grafiek 23: Verdeling van de km per voertuigtype en wegtype in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	47
Grafiek 24: Verdeling van het verbruik per type transportmiddel en per energiedrager (PJ) in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	47
Grafiek 25: ingeschreven voertuigen in 2012 – bron: FOD Mobiliteit en Vervoer: open data federale overheid (2015)	49
Grafiek 26: Verdeling type vervoersmiddel woon-werkverkeer 2014 bron: FOD Mobiliteit en Vervoer: Enquête woon-werkverkeer 2014 : Modale verdeling per gemeente	50

Grafiek 27: Verdeling van de uitstoot per subsector van het stads/gemeentebestuur in 2011 – Bron: cijfers van de 13 steden en gemeenten en Eandis.....	51
Grafiek 28: Verdeling van de uitstoot per energiedrager van de 13 stads- en gemeentebesturen in 2011 – Bron: cijfers van de 13 steden en gemeenten en Eandis.....	51
Grafiek 29: De uitstoot van de stedelijke of gemeentelijke besturen voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	52
Grafiek 30: Evolutie fotovoltaïsche installaties tussen 2011 en juni 2016 – Bron: cijfers VREG ..	53
Grafiek 31: Verdeling opgesteld vermogen hernieuwbare energie in juni 2016 in de 13 steden en gemeenten – Bron: cijfers VREG	54
Grafiek 32 Evolutie energieverbruik gebouwenpark - Bron: Eandis en de gemeenten en steden	54
Grafiek 33 Evolutie verbruik elektriciteit voor de openbare verlichting - Bron: Eandis	55
Grafiek 34 Evolutie brandstofverbruik eigen vloot - Bron: de gemeenten en steden	55
Grafiek 35: Vergelijking totale uitstoot 13 steden en gemeenten 2011-2012-2013-2014-2015 – Bron: Cijfers 13 steden en gemeenten en Nulmeting (2011) VITO 2017	56
Grafiek 36: Inschatting technisch besparingspotentieel huishoudens tegen 2030	59
Grafiek 37: Inschatting technisch besparingspotentieel transport tegen 2030	60
Grafiek 38: Inschatting technisch besparingspotentieel tertiair, industrie, landbouw en stadsbestuur.....	61
Grafiek 39: Inschatting technisch besparingspotentieel in vergelijking met minimum te realiseren uitstootbesparing tegen 2030. Balk 'besparing -40%' is het te realiseren uitstootbesparing tegen 2030. Balk 'potentieel EE' is het theoretisch reductiepotentieel.....	63
Grafiek 40: Verdeling van het potentieel hernieuwbare en duurzame energie per type energiebron – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013.....	78
Grafiek 41: doelstelling, technisch reductie potentieel energiebesparing en hernieuwbare energie.....	80
Grafiek 42: Het percentage van de in 1998 opgegeven landbouwpercelen dat een berekend potentieel bodemverlies door water- en bewerkingserosie heeft dat groter is dan 10 ton/ha/jaar – Bron: de verschillende erosiebestrijdingsplannen. Geen informatie voor Geraardsbergen, Denderleeuw en Herzele	137

IX. LIJST TABELLEN

Tabel 1: Het verbruik en de uitstoot in ton CO ₂ per sector in 2011 en in vergelijking met de provincie Oost-Vlaanderen– Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de 13 steden en gemeenten + Klimaatplan Provincie Oost-Vlaanderen	26
Tabel 2: Het verbruik per energiedrager en per sector in 2011- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de 13 gemeenten en steden	27
Tabel 3: De uitstoot per energiedrager per sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 + cijfers van de gemeenten en steden	29
Tabel 4: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor huishoudens in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	36
Tabel 5: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor tertiaire sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	39
Tabel 6: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor landbouw in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	42
Tabel 7: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de industrie in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	44
Tabel 8: Het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de transport sector in 2011 – Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017	48
Tabel 9: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per onderdeel voor de 13 stads- en gemeentebesturen in 2011 – Bron: cijfers van de steden en gemeenten en Eandis	50
Tabel 10: Verdeling van het verbruik en de uitstoot per energiedrager voor de 13 stads- en gemeentebesturen in 2011 – Bron: cijfers van de 13 steden en gemeenten	52
Tabel 11: De evolutie van de uitstoot van CO ₂ -emissies tussen 2011-2012-2013-2014 voor de 13 stads- en gemeentebesturen – Bron: Eandis en de 13 steden en gemeenten	56
Tabel 12: De evolutie van de totale uitstoot (ton CO ₂) 2011-2012-2013-2014-2015 voor de 13 betrokken steden en gemeenten– Bron: Cijfers De13 steden en gemeenten Nulmeting (2011) VITO 2017	57
Tabel 13: Verdeling van het potentieel aan zonne-energie – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013	65
Tabel 14 Productie in 2011 (MWh), potentieel per jaar (MWh) en benut aandeel (%) voor de hernieuwbare energievorm 'Zonnepanelen' voor de 13 betrokken steden en gemeenten ...	66
Tabel 15: Overzicht ontwikkelingen per stad of gemeente	67
Tabel 16 Potentieel per jaar (MWh) voor bijkomende 'Windenergie' voor de 13 betrokken steden en gemeenten	69
Tabel 17: Overzicht van aantal melkkoeien, melkveebedrijven en melkveebedrijven met meer dan 85 runderen voor de 13 betrokken steden en gemeenten – Bron: interne cijfers Provincie Oost-Vlaanderen	70
Tabel 18: Verdeling van het potentieel per type biomassa – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013	71
Tabel 19 Productie in 2011 (MWh), potentieel per jaar (MWh) en benut aandeel (%) voor de hernieuwbare energievorm 'Biomassa' voor de 13 betrokken steden en gemeenten	72
Tabel 20 Overzicht van aantal watermolens voor de 13 betrokken steden en gemeenten	73
Tabel 21: Verdeling van het potentieel aan warmtepompen – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013	74
Tabel 22: Verdeling van het potentieel hernieuwbare en duurzame energie per type energiebron – Bron: de hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013	78
Tabel 23 Productie in 2011 (MWh), potentieel per jaar (MWh) en benut aandeel (%) voor hernieuwbare en duurzame energie in de 13 betrokken steden en gemeenten	79
Tabel 24: Overzicht van de mogelijke klimaatverandering voor Vlaanderen en België, volgens het laag, midden en hoog klimaatscenario over 30, 50 en 100 jaar Bron: MIRA Klimaatrapport, Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen (2015)	84
Tabel 25: Risicoanalyse Burgemeestersconvenant	85
Tabel 26: Signaalgebieden – Bron: VMM	95
Tabel 27: Bestaande gecontroleerde overstromingsgebieden of wachtbekkens	96

Tabel 28: Kwetsbaarheidsanalyse Burgemeestersconvenant.....	109
Tabel 29: Impactanalyse Burgemeestersconvenant.....	139
Tabel 30: Overzicht emissiefactoren brandstoffen (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.....	179

X. LIJST KAARTEN

Kaart 1: 13 betrokken steden en gemeenten	12
Kaart 2: Aantal inwoners per stad of gemeente – Bron: FOD Binnenlandse Zaken.....	13
Kaart 3: gemiddeld aantal inwoners per km ² - Bron: Provincie Oost-Vlaanderen	13
Kaart 4: Spoorwegennet en percentage van de inwoners dat gebruik maakt van de trein voor woon-werkverkeer – Bron: FOD Mobiliteit en Vervoer	14
Kaart 5: percentage van inwoners tewerk gesteld in de agrarische sector (links boven), de sector industrie (rechts boven), de commerciële diensten sector (links onder) en de niet commerciële dienstensector (rechts onder) – Bron: Socio-economische situatieschets – Provincie Oost-Vlaanderen	15
Kaart 6: Overzicht van totale CO ₂ -uitstoot per stad/gemeente voor de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen.....	31
Kaart 7: percentage van inwoners tewerk gesteld in de sector industrie Bron: Socio-economische situatieschets – Provincie Oost-Vlaanderen.....	45
Kaart 8 : Potentiële windmolenlocaties (provincie Oost-Vlaanderen)	68
Kaart 9: warmtekaart Vlaanderen: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet met WKK, VITO – bron: geopunt Vlaanderen 2015.....	76
Kaart 10: warmtekaart Vlaanderen: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet met gebruik van restwarmtenet, VITO – bron: Geopunt Vlaanderen 2015.....	77
Kaart 11: Stroomgebieden – Bron: Geopunt.....	88
Kaart 12: Bekkengebied Bovenschelde Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Bovenscheldebekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer.....	89
Kaart 13: Bekkengebied Dender Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Denderbekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer	90
Kaart 14: Bekkengebied Benedenschelde Bron: Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Benedenscheldebekken, Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer.....	91
Kaart 15: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 - Bron: Geopunt.....	92
Kaart 16: Recent overstroomde gebieden – Bron: Geopunt	93
Kaart 17: Signaalgebieden – Bron: VMM	94
Kaart 18: Bodemkaart West- en Oost-Vlaanderen - Bron: dov.vlaanderen.be.....	97
Kaart 19: Erosiegevoeligheid per gemeente in West- en Oost-Vlaanderen - bron: dov.vlaanderen.be	98
Kaart 20: Erosiegevoeligheid - bron: Geopunt	99
Kaart 21: Grondwaterwingebieden - Bron: Geopunt	105
Kaart 22: Landbouwgebruikspcelen ALV, 2016 – Bron: Geopunt	106
Kaart 23: Natuurgebieden – Bron: geopunt.....	107
Kaart 24: Biologische waarderingskaart – Bron: geopunt	108
Kaart 25: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met gebouwen - Bron: Geopunt.....	111
Kaart 26: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Bron: Geopunt.....	112
Kaart 27: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Ronse - Bron: Geopunt	113
Kaart 28: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Maarkedal - Bron: Geopunt	114
Kaart 29: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Brakel - Bron: Geopunt	115
Kaart 30: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Zwalm - Bron: Geopunt.....	116
Kaart 31: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Zottegem - Bron: Geopunt	117

Kaart 32: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Lierde - Bron: Geopunt	118
Kaart 33: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Geraardsbergen - Bron: Geopunt	119
Kaart 34: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Denderleeuw - Bron: Geopunt	120
Kaart 35: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Haaltert - Bron: Geopunt	121
Kaart 36: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Herzele - Bron: Geopunt	122
Kaart 37: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Sint-Lievens-Houtem - Bron: Geopunt	123
Kaart 38: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Erpe-Mere - Bron: Geopunt	124
Kaart 39: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met kwetsbare groepen - Lede - Bron: Geopunt	125
Kaart 40: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met landbouwpercelen - Bron: Geopunt	126
Kaart 41: Overstromingsgevoelige gebieden 2017 in combinatie met bedrijventerreinen - Bron: Geopunt	127
Kaart 42: Natuurgebieden in combinatie met overstromingsgevoelige gebieden - Bron: Geopunt	128
Kaart 43: Waardevolle monumenten en landschappen in combinatie met overstromingsgevoelige en recent overstroomde gebieden- Bron: Geopunt	130
Kaart 44: Bodembedekkingskaart (BBK), 1m resolutie, opname 2012 in combinatie met kwetsbare groepen - Bron: Geopunt	133
Kaart 45: bedrijventerreinen - Bron: Geopunt	134
Kaart 46: Projectgebieden gestroomlijnd landschap, Provincie Oost-Vlaanderen	159
Kaart 47: Schets blauwgroen netwerk van de Provincie Oost-Vlaanderen - Bron: Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan	160
Kaart 48: Evolutie van de Belgische uitstoot van broeikasgassen per sector t.o.v. 1990 (in %). Bron: Scenario's voor een koolstofarm België, Climact en VITO, 2013	180

XI. BRONNEN

- Assessment Report 5, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014
- Coördinatiecommissie Integraal waterbeleid, Langetermijnvisie integraal waterbeleid: insteek voor het Vlaams adaptatieplan (VAP), 2011
- De groene Zes, toolkit 'woonkernen', Provincie Antwerpen, 2016
- De groene Zes, toolkit 'woonparken', Provincie Antwerpen, 2015
- De Vlieger I., Degraeuwe B., Vanhulsel M., Beckx C., Vankerkom J., Lefebvre W., MIMOSA 4.2 – Prognoseberekeningen voor wegverkeer in Vlaanderen, oktober 2013.
- Eindrapport studie steden en gemeenten adapteren, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, 2015
- Erosieplannen van 12 van de 13 betrokken steden en gemeenten van de regio Zuid-Oost-Vlaanderen
- Hemelwaterplan Geraardsbergen, Aquafin
- <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/milieuthemas/klimaatverandering/gezondheidseffecten-van-klimaatverandering/slachtoffers-bij-hittegolven-in-belgi-euml/>
- Meynaerts Erika, Eindrapport Achtergronddocument bij de studie 'Ondersteuning Burgemeestersconvenant', november 2013
- Meynaerts Erika, Nele Renders, Beckx Carolien, Handleiding Ondersteuning Burgemeestersconvenant, Deel 2: sustainable energy action plan (SEAP), 2013
- MIRA, Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen, 2015
- MIRA, Klimaatrapport, 2015
- Provincie Oost-Vlaanderen, Klimaatplan, naar een klimaatgezond Oost-Vlaanderen, september 2015
- Provincie Oost-Vlaanderen, De hernieuwbare energiescan voor Oost-Vlaanderen, 2013
- Rapport 'Megatrends: ingrijpend, maar ook ongrijpbaar? Hoe beïnvloeden ze het milieu in Vlaanderen?', Vlaamse Milieu Maatschappij, 2015
- Renders Nele, Aernouts Kristien, Cornelis Erwin, Moorkens Ils, Uljee Inge, Van Esch Leen, Van Wortswinkel Luc (VITO), Michael Casier (EANDIS), Johan Roef (INFRAX), Warmte in Vlaanderen, 2015
- Studie 'Groene recreatieve corridor', Provincie Antwerpen
- Sustainable Development Goals, Verenigde Naties, 2015
- Uitgebreid bos en landschapsbeheerplan, Provincie Antwerpen, 2014
- VITO en Terra Energy, De hernieuwbare energieatlas voor Vlaamse gemeenten, 2016, in opdracht van de Vlaamse Overheid
- Vlaams Energieagentschap, EPB in cijfers, Cijferrapport energieprestatieregelgeving - Procedures, resultaten en energetische karakteristieken van het Vlaamse gebouwenbestand, periode 2006 – 2012, april 2013.
- Vlaams klimaat- en energiepact, 2016
- Vlaamse Milieu Maatschappij, Grondwaterbeheer in Vlaanderen: het onzichtbare water doorgrond, 2006
- Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer, Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Bovenscheldebekken
- Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer, Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Benedenscheldebekken

Vlaamse overheid – Integraal waterbeheer, *Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021 Bekkenspecifiek deel Denderbekken*

Vlaamse Overheid – Integraal waterbeheer - *Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021, Grondwatersysteemspecifiek deel Sokkelsysteem.*

Vlaamse overheid, *Erosie in Vlaanderen, Samen werk maken van erosiebestrijding*, 2011

Vlaamse Overheid, *Vlaams Adaptatieplan*, 2013

Vlaamse Regering, *Besluit van de Vlaamse Regering houdende wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010*, 28 september 2012.

Vlaamse Regering, *Energiebesluit 19/11/2010, Bijlage V: Bepalingsmethode van het peil van primair energieverbruik van woongebouwen*, november 2010.

VZW Bodemkundige Dienst van België, *Klimaat effectschetsboek West- en Oost-Vlaanderen*, 2012.

Willems P., Lodewijckx J., *SVR-projecties van de bevolking en de huishoudens voor Vlaamse steden en gemeenten, 2009-2030*, Studiedienst van de Vlaamse Regering, november 2011.