



Klimaatplan Aalst 2030

Naar 40% minder CO₂

Documentbeschrijving

Titel

Klimaatplan Aalst

Auteurs

Yasmine Awada, Dirk Knapen, Alex Polfliet, Kim Van den Heuvel en Laure Van Medegael
(Zero Emission Solutions)
Kato Schoeters (Sumaqua)

Studie uitgevoerd in opdracht van

Stad Aalst

Offertenummer

6062020075

Publicatiedatum

Mei 2022

Foto's schutbladen

Stad Aalst, Gert Swillens, Jonas De Gent

Vragen in verband met dit rapport

Voor vragen in verband met dit rapport kan u contact opnemen met de klimaatcoach van de stad (kris.coen@aalst.be) of de uitvoerders van de studie (alex.polfliet@zeroemissionsolutions.com en kato.schoeters@sumaqua.be).

Woord vooraf

Beste stadsgenoot,
Beste Aalstenaar,

De klimaatverandering en de opwarming van de aarde is de grootste uitdaging van onze tijd. Op de allerhoogste politieke niveaus staat dit thema steevast in de schijnwerpers. En terecht.

Tegen de achtergrond van de klimaatuitdagingen zijn het ook op geopolitiek, economisch en sociaal vlak onzekere tijden. Wij voelen allemaal de tastbare gevolgen van de oorlog in Oekraïne, en het is pijnlijk duidelijk hoe afhankelijk we zijn geworden van fossiele brandstoffen. En toch zorgt ook deze crisis voor kansen en zet ze versneld innovaties en transitie in gang op het vlak van hernieuwbare energie die heel gunstig zijn voor het klimaat.

Als lokaal bestuur zijn wij er daarom van overtuigd dat wij samen met u, bewoners en ondernemers, in nabijheid kunnen werken aan haalbare en betaalbare oplossingen die zullen bijdragen aan een duurzamere en meer leefbare woon- en werkomgeving. Wij willen onze inwoners, onze bedrijven en ons leefmilieu beschermen en ook weerbaar maken tegen steeds extremere omstandigheden.

Dit lokaal bestuur nam in 2021 daarom de unanieme beslissing om opnieuw toe te treden tot het Europese Burgemeestersconvenant. Deze toetreding is niet vrijblijvend, maar betekent een engagement. En daarin hebben we twee belangrijke keuzes gemaakt: (1) Aalst zal zich inzetten om tegen 2030 de CO₂-uitstoot met minstens 40 % terug te dringen ten opzichte van 2011 en (2) Aalst zal een adaptatiebeleid uitvoeren waarbij we weerbaarder willen worden tegen de klimaatwijzigingen.

Om de gemaakte engagementen na te komen, hebben we een klimaatactieplan uitgewerkt dat we vandaag met enige trots aan u voorstellen. Onder begeleiding van twee studiebureaus doorliepen we een volledig traject om doortastende acties op maat van onze stad en onze inwoners vast te leggen. Tijdens deze oefening is zeer sterk ingezet op participatie, zowel van inwoners, bedrijfsleiders, stadspersoneel als van experts. Dit zal ook gebeuren bij de uitrol van het plan. De doelstellingen zijn duidelijk, voor de acties ernaartoe zullen we samen met eenieder (overheid, burger, bedrijven, verenigingen,...) verder werken.

Elke actie kadert binnen een economische en maatschappelijke realiteit. En samen met u gaan we aan de slag om de klimaatuitdagingen ernstig aan te pakken en de CO₂-uitstoot radicaal naar omlaag te brengen. Beschouw dit plan als ons **gezamenlijk kompas**, op weg naar een duurzame wereld waar het beter leven, werken en ontspannen is voor ieder van ons en voor de komende generaties.

Schepen voor Klimaat

Burgemeester

Katrien Beulens

Christoph D'Haese



Management Summary

Klimaatverandering zal een grote impact hebben op onze maatschappij en de ecosystemen eromheen. Het is dus van belang om actie te ondernemen om klimaatverandering en de gevolgen ervan zoveel mogelijk te beperken. Op 30/03/2021 keurde de gemeenteraad van Aalst de ondertekening van het Europese Burgemeestersconvenant goed. De stad engageert zich daarmee tot een vermindering van de CO₂-uitstoot op haar grondgebied met minstens 40 % tegen 2030 en het uitvoeren van een adaptatiebeleid. Adaptatie omvat de aanpassingen aan natuurlijke en menselijke systemen om ze weerbaarder te maken tegen de impact en gevaren van klimaatverandering.

In het kader van het Europese Burgemeestersconvenant heeft de stad het voorliggende klimaatplan laten opstellen. Het bevat een gedeelte rond mitigatie met een 50-tal maatregelen, het zogenaamde Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), en een gedeelte rond adaptatie met een 55-tal maatregelen.

Dit rapport is het eindresultaat van een participatief traject dat de stad doorliep. In dit traject werden zowel de stadsdiensten, de burgers als een aantal lokale en regionale experts betrokken. Zo werd een klimaatteam in het leven geroepen waaraan de verschillende stedelijke diensten en beleidsmakers deelnamen. Ook werden thematische werkgroepen georganiseerd rond de thema's 'gebouwen', 'industrie', 'mobiliteit' en 'adaptatie'. Hierop werden ook externe partners en experts verwelkomd. Het onderwerp werd ook op de agenda geplaatst van verschillende adviesraden. Tot slot werd ook een klimaatafel georganiseerd waarop burgers uit de hele stad werden uitgenodigd.

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

Mitigatieplan

CO₂-NULMETING

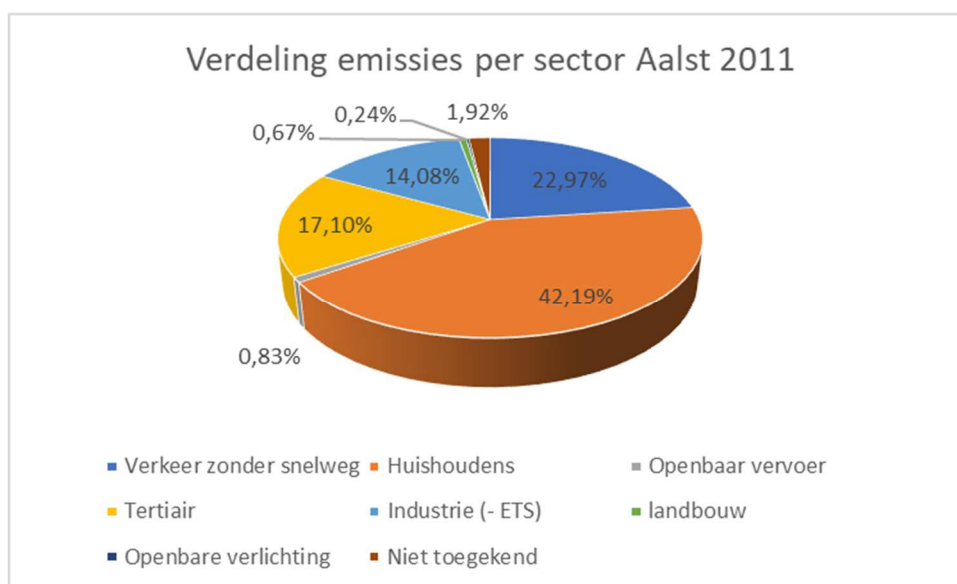
In 2011 werd op het grondgebied van de stad Aalst **392 257 ton CO₂** uitgestoten¹.

Indien men deze uitstoot zou willen compenseren door bosaanplant, dan heeft men **4,6 keer** de gehele oppervlakte van de stad Aalst nodig.

In de verdeling van zowel het verbruik (uitgedrukt in MWh) als de uitstoot (uitgedrukt in ton CO₂) neemt de sector van de huishoudens het grootste aandeel voor zijn rekening: 42,2 % voor verwarming, sanitair warm water en het elektriciteitsverbruik in woningen. Vervolgens zorgt de sector transport voor 23 % van de uitstoot. De sectoren tertiair² en industrie zijn respectievelijk verantwoordelijk voor 17,1 % en 14,1 % van de uitstoot. De uitstoot van de landbouw (0,7 %) en de openbare verlichting (0,2 %) is beperkt.

¹ Exclusief ETS Bedrijf Tereos en uitstoot autosnelweg E40

² 'Tertiaire sector' dient te worden gelezen als de sector die – al dan niet betalende – diensten of producten aanbiedt aan de particulier. Dit in tegenstelling tot de 'industriële sector' of 'maakindustrie' die producten produceert om aan te bieden aan de tertiaire sector.



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

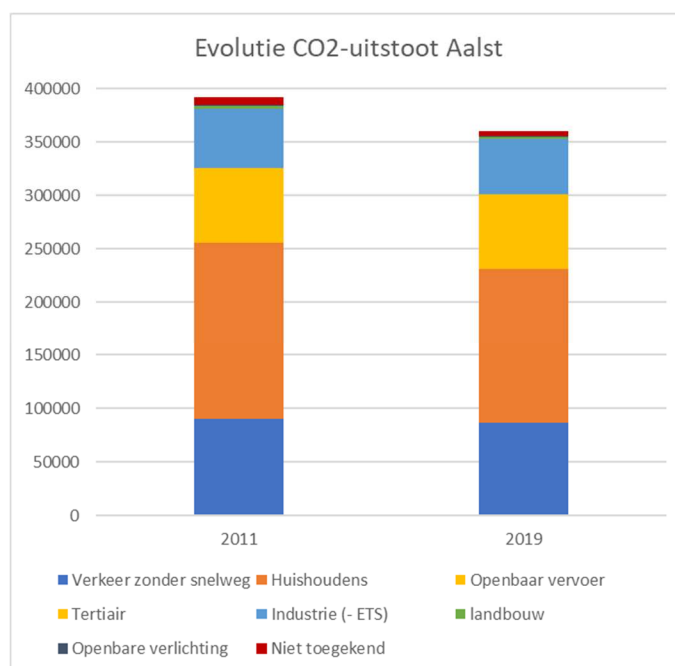
DOELSTELLING

Een daling van 40 % van de totale uitstoot ten opzichte van 2011 komt overeen met een beoogde besparing van **156 903 ton CO₂**. Om deze doelstelling te behalen worden hieronder verschillende scenario's uitgewerkt.

EVOLUTIE SINDS 2011

Echter, sinds 2011 evolueerde de CO₂-uitstoot, mede dankzij het Klimaatplan dat werd opgemaakt en uitgevoerd in het kader van het Europese Burgemeestersconvenant 2020.

De CO₂-uitstoot daalde tussen 2011 en 2019 van **392 257 ton** naar **360 535 ton**, of **8,09 %**. Vooral de sector huishoudens (daling van 13 %) en de industrie (daling van 7 %) scoorden daarbij goed. Mobiliteit daalde met amper 3,5 %, tertiair nam zelfs toe met 1 %.

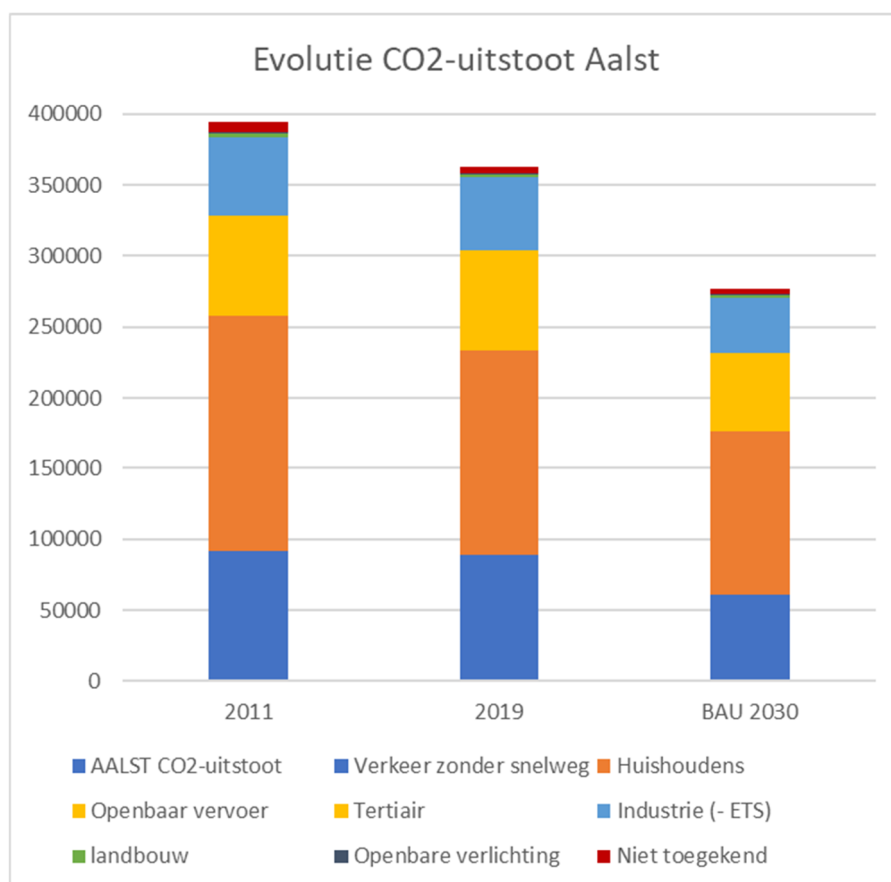


Figuur 2. De CO₂-uitstoot per sector in 2011 en 2019- Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017

'DO NOTHING'-SCENARIO

De hogere overheden (Europa, federale regering, Vlaamse regering) leggen op het vlak van energie en mobiliteit een aantal verplichtingen op. Zo is er bvb de gebouwenrichtlijn en het daarop gebaseerde Vlaamse EPB-beleid. Daarnaast mag men er van uit gaan dat burgers en bedrijven, gelet op hoge energieprijzen, ook zelf initiatieven nemen om minder energie te verbruiken of te kiezen voor hernieuwbare energie. Dus zelfs als de stad geen enkele bijkomende inspanning levert zal de CO₂-uitstoot dalen. Dergelijk scenario noemen we een 'do nothing'-scenario of 'Business as Usual'-scenario.

Dit scenario werd berekend. Uit de berekening blijkt dat de door het Burgemeestersconvenant opgelegde doelstelling dan niet gehaald wordt.



Figuur 3. De CO₂-uitstoot 2011 en 2019 versus BAU-scenario Bron: Nulmeting (2011) VITO 2017 en berekening ZES

+ 40%-SCENARIO'S

Om in te schatten of een doelstelling van 40 % reductie haalbaar is, kan men dit refereren t.o.v. het theoretisch technisch potentieel inzake CO₂-reductie binnen de stad. Dat potentieel bestaat uit 5 belangrijke assen:

1. Omslag naar 100 % hernieuwbare elektriciteitsproductie:

Het theoretisch potentieel op het grondgebied van de stad bedraagt

- 24 grootschalige windturbines³ kunnen 153 600 MWh groene stroom produceren, goed voor 30 720 ton CO₂-reductie.

³ Windplan Aalst opgemaakt door Encon

In dit klimaatplan gaan we er van uit dat 10 windturbines tegen 2030 kunnen gerealiseerd worden (1 is reeds gebouwd, 1 is vergund, voor 1 loopt de procedure), wat goed zou zijn voor 64 000 MWh groene stroom en **12 800 ton CO₂-reductie**

Daarnaast is er een potentieel voor tientallen middelgrote windturbines.⁴

- 609 000 kWp zonnepanelen⁵, kunnen 548 100 MWh groene stroom produceren, goed voor **109 620 ton CO₂-reductie**. Door diverse maatregelen in dit plan rekenen we er op de helft van dit potentieel tegen 2030 te benutten.
- In totaliteit betekent dit dat het hele elektriciteitsverbruik in Aalst, met inbegrip van de verdere elektrificatie van voertuigen zal bestaan uit groene stroom.

2. Elektrificatie van het voertuigenpark:

Het voertuigenpark in Aalst verbruikte in 2011 597 600 MWh benzine en/of diesel. Een elektrische wagen heeft een efficiëntie van 300 % t.o.v. een ICE⁶-wagen. Indien het wagenpark volledig wordt geëlektrificeerd is dus 199 200 MWh stroom nodig. Deze kan integraal via lokale hernieuwbare energie worden opgewekt (zie hierboven) en dus **CO₂-neutraal** zijn.

Ook het openbaar vervoer kan tegen 2030 volledig geëlektrificeerd worden, wat een potentiële CO₂-reductie van **3 236 ton** geeft.

Gelet op de maatregelen in dit plan, de marktevolutie en de hogere regelgeving (Vlaams, Federaal, Europees) rekenen we op 75 % benutting van dit potentieel tegen 2030.

3. Energetisch opwaarderen van de woningen:

Gelet op de Vlaamse EPC-regelgeving mag geambieerd worden dat alle woningen die momenteel het energielabel D nog niet hebben bereikt tegen 2030 minstens 1 niveau stijgen. Immers, vanaf 2023 geldt er een renovatieverplichting voor nieuwe eigenaars van energieverblindende woongebouwen (EPC-label E of F). Zij worden verplicht om binnen de 5 jaar na aankoop de woning grondig energetisch te renoveren tot minimum EPC-label D. Gelet op het woningenpatrimonium in Aalst, waarbij 58 % dateert van vóór 1970, mag dus worden aangenomen dat deze allen minstens 33 % energie-efficiënter worden.

Dat moet dus resulteren in een CO₂-reductie van **22 782,46 ton**.

4. Energie-efficiëntie in industrie en tertiaire sector:

Divers onderzoek en praktijkervaring leert dat er in de industrie en de tertiaire sector 20 % 'low hanging fruit' aan energie-efficiëntie is. Dat zou een CO₂-reductie van **24 461,4 ton** opleveren.

5. Verleiding van de openbare verlichting:

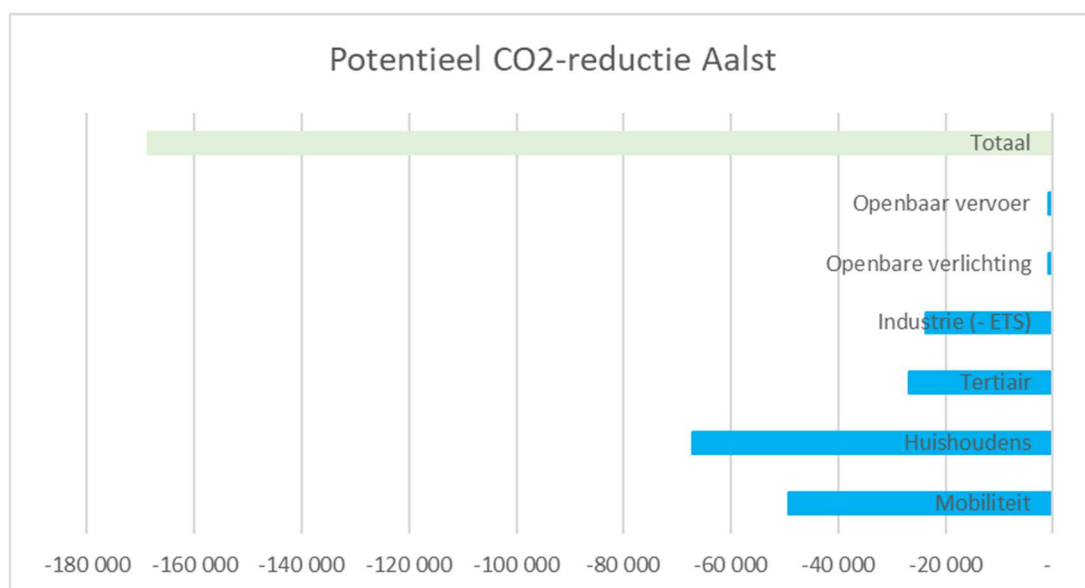
Tegen 2029 zullen voor de volledige straatverlichting in Vlaanderen – en dus ook in Aalst – de gasontladinglampen vervangen worden door een LED-variant, wat een energie- en dus CO₂-reductie van **115,26 ton** geeft. Bovendien kan worden ingezet op doven van lichten in bepaalde zones op bepaalde tijdstippen.

Het theoretisch potentieel voor Aalst voor enkel deze 5 hoofdassen bedraagt bijgevolg **173 415 ton CO₂ of 44,21 %**.

⁴ Te onderzoeken potentieel. Definitie 'middelgrote windturbine': <50 m masthoogte, <300 kW. 1 grote windturbine kan vervangen worden door 15 middelgrote windturbines

⁵ Zonnekaart Aalst opgemaakt door Vlaams Energie en KlimaatAgentschap

⁶ ICE= Internal Combustion Engine



Figuur 4. Technisch reductie potentieel energie-efficiëntie (EE) en hernieuwbare energie (HE)

MAATREGELEN

Met de maatregelen opgenomen in dit plan wil de stad Aalst een CO₂-besparing van **173 415 ton CO₂** realiseren of **44,21 % van de uitstoot in 2011**. Om deze doelstelling te halen wordt ingezet op zowel energiebesparing en -efficiëntie als hernieuwbare energie.

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

Adaptatieplan

RISICO'S EN KWETSBAARHEDEN

Om een doeltreffend klimaatadaptatieplan op te stellen, is het nodig om in te schatten welke gevolgen klimaatverandering kan hebben op de stad Aalst. Hierbij werd er gekeken naar de mogelijke impacts als gevolg van wateroverlast en toegenomen kans op droogte en hitte. Figuur 5 geeft een samenvattend overzicht van de belangrijkste klimaatimpacts.



Figuur 5. Overzicht van de belangrijkste te verwachten klimaatimpacts in de stad Aalst.

ADAPTATIEMAATREGELEN

Om de impacts van klimaatverandering zo goed mogelijk op te vangen is het van belang om nu reeds gerichte klimaatadaptatiemaatregelen te treffen. Het klimaatadaptatieplan gaat uit van “no-regret” maatregelen: maatregelen waar we later sowieso geen spijt van krijgen. Dit zijn maatregelen die ook in het huidige klimaat hun effectiviteit en nut kunnen bewijzen, en in functie van de werkelijke evolutie van klimaatverandering nog aangepast of uitgebreid kunnen worden. Bij voorkeur gebeurt dit met behulp van een groot aantal kleinschalige maatregelen en natuurlijke oplossingen. De stad Aalst moet deze strategie de komende decennia volhouden en maakt hiervoor voldoende budget vrij.

In hoofdstuk 5 worden de verschillende concepten die kunnen helpen om de gevolgen van klimaatverandering te beperken en die toepasbaar zijn binnen Aalst besproken. Dit wordt gedaan aan de

hand van zes sectoren, waarbij voor elke sector dieper ingegaan wordt op de mogelijkheden. Deze zes sectoren zijn:

Inrichting openbaar domein



Inrichting private percelen



Klimaatgezonde bedrijventerreinen



Klimaatbestendige landbouw



Klimaatrobuuste natuurgebieden



Waterbeheer en open ruimte beleid



ACTIEPLAN

Het actieplan omvat een 55-tal concrete maatregelen die de stad Aalst in deze en de volgende legislaturen kan ondernemen. Het doel van dit actieplan is het verminderen van de negatieve impacts van klimaatverandering en het verder uitbouwen van de sterke elementen in de stad. Deze acties gaan breder dan louter “ruimtelijke” of “fysieke” ingrepen. Het actieplan focust bijvoorbeeld ook op het sensibiliseren en betrekken van burgers, beleidsingrepen, het opzetten van partnerships en het opdoen van specifieke kennis.

De verschillende actiepunten zijn onderverdeeld in zes pijlers of actiedomeinen:

Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied



Duurzaam waterbeheer



Versterken van de open ruimte



Communicatie, sensibilisering en monitoring



Klimaatrobuuste land- en tuinbouw



Klimaatgezonde bedrijventerreinen



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



Inhoudstafel

Woord vooraf	iii
Management Summary	v
Mitigatieplan	v
Adaptatieplan	ix
1 Naar klimaatneutraalst	2
1.1 Inleiding	2
1.2 Doelstelling	2
1.3 Aanpak en leeswijzer	2
1.3.1 Mitigatieplan	2
1.3.2 Adaptatieplan	3
2 CO₂-nulmeting (Baseline emission inventory)	4
2.1 De energieregelateerde CO ₂ -uitstoot in 2011	5
2.2 Hernieuwbare energie in 2011 versus 2021	9
2.2.1 Windenergie	9
2.2.2 Zonne-energie	9
2.2.3 Warmtepompen	10
2.2.4 Zonneboiler	11
2.3 De CO ₂ -uitstoot van 2011 uitgesplitst per sector	12
2.3.1 Huishoudens	12
2.3.2 Tertiair	16
2.3.3 Industrie	18
2.3.4 Transport	19
2.3.5 Landbouw	22
2.3.6 Openbare verlichting	23
2.4 Evolutie van 2011 tot 2019-2020	25
	xiv

3	Scenario's voor de toekomst.....	30
3.1	Inleiding	30
3.2	Te verwachten evoluties	30
4	Klimaatmitigatieplan.....	32
4.1	Stad Aalst als klimaatgezonde organisatie	33
4.1.1	De stedelijke gebouwen	34
4.1.2	Stedelijke mobiliteit.....	34
4.1.3	Openbare verlichting	35
4.1.4	Duurzame aankopen.....	35
4.2	Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie	37
4.3	Huishoudens	40
4.4	Tertiaire sector	44
4.5	Transport	46
4.6	Industrie	50
4.7	Landbouw	51
4.8	Algemeen	52
4.9	Samenvatting	53
5	Welke impact heeft klimaatverandering op Aalst?.....	55
5.1	Inleiding	55
5.2	Klimaattoestanden	56
5.3	Wateroverlast	57
5.3.1	Overstromingen rivieren.....	59
5.3.2	Pluviale wateroverlast.....	62
5.3.3	Impacts.....	64
5.4	Droogte	65
5.4.1	Prognose neerslagtekort.....	66
5.4.2	Impacts.....	67

5.5	Hitte	72
5.5.1	Prognose	72
5.5.2	Impacts	73
5.6	Verlies aan biodiversiteit	76
5.7	Samengevat	78
6	Noden en kansen	80
6.1	Verharding en riolering	80
6.1.1	Hoeveelheid verharding	80
6.1.2	Verharding per perceel	82
6.2	Hoeveelheid groen	86
6.2.1	Groennorm ANB	86
6.2.2	Groen in tuinen	89
6.3	Landbouw	90
6.3.1	Water delen	91
7	Adaptatiemaatregelen	94
7.1	Principes en concepten	95
7.1.1	Adaptatieprincipes	95
7.1.2	Draagvlak verhogen	96
7.1.3	Rol van de ruimtelijke ordening	97
7.1.4	Rol van de mobiliteit	99
7.2	Inrichting openbaar domein	99
7.2.1	Hemelwaterbeheer	100
7.2.2	Versterken van het groenblauwe netwerk	106
7.3	Inrichting private percelen	110
7.3.1	Hemelwaterbeheer	110
7.3.2	Inrichting tuinen	112
7.3.3	Hittestress tegengaan	114
7.3.4	Klimaatgezonde scholen	116

7.3.5	Klimaatgezonde zorginstellingen.....	118
7.4	Klimaatgezonde bedrijventerreinen	118
7.4.1	Inspiratie en tools.....	120
7.5	Klimaatbestendige landbouw	120
7.5.1	Waterbeheersing.....	121
7.5.2	Aangepaste technieken.....	124
7.6	Klimaatrobuuste natuurgebieden	127
7.6.1	Natuurversterking.....	128
7.6.2	Natuurverbinding.....	128
7.7	Waterbeheer en open ruimte beleid	132
8	Actieplan.....	135
8.1	Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied	137
8.2	Versterken van de open ruimte	141
8.3	Klimaatrobuuste landbouw	143
8.4	Duurzaam waterbeheer	145
8.5	Communicatie, sensibilisering en samenwerkingsverbanden	148
8.6	Klimaatgezonde bedrijventerreinen	153
8.6.1	Algemeen.....	153
8.6.2	Groenvoorzieningen.....	154
8.6.3	Waterbeheer.....	155
8.6.4	Gekoppelde functies.....	156
	Bijlagen.....	157
	Bijlage 1: Emissiefactoren.....	157
	Brandstoffen.....	157
	Elektriciteit.....	157
	Bijlage 2: Toelichting BAU-scenario.....	158
	Huishoudens.....	158

Transport.....	158
Tertiair	158
Industrie	159
Overige sectoren.....	159
Bijlage 3: Technische verduidelijkingen bij risico- en kwetsbaarheidsanalyses	160
Wat is klimaatverandering?.....	160
De toekomst voorspellen: klimaatmodellen en -scenario's.....	162
Interpretatie resultaten klimaatmodellen	164
Neerslagafstromingsmodellen	165
Referenties	168

7 BETAALBARE EN
DUURZAME
ENERGIE



13 KLIMAATACTIE

13 KLIMAATACTIE



1 Naar klimaatneutraalst

1.1 Inleiding

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

De gevolgen van de klimaatwijziging zijn nu al voelbaar en zullen uiteindelijk iedere wereldburger treffen door extreem weer, voedselonzekerheid en/of overstromingen. De eerste slachtoffers zijn volgens het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) niet alleen de meest kwetsbare bevolkingsgroepen in het Zuiden. Ook hier in de stad Aalst zullen de gevolgen voelbaar zijn (IPCC 2014⁷).

De uitdaging waarvoor we staan, is tweeledig:

- 1) Het 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) Het voorbereiden op de veranderende omstandigheden en de negatieve effecten van de klimaatwijziging die is ingezet of ‘adaptatie’.

Ook de stad Aalst engageerde zich om mee te stappen in dit verhaal en deel te nemen aan het Europese Burgemeestersconvenant.

1.2 Doelstelling

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

De stad Aalst wil haar bijdrage aan de klimaatwijziging sterk verminderen en zal de uitstoot van broeikasgassen terugdringen. De stad Aalst engageert zich om minstens 40 % minder CO₂ uit te stoten op het grondgebied tegen 2030 ten opzichte van 2011. Hiervoor stelt de stad Aalst dit klimaatplan op.

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

1.3 Aanpak en leeswijzer

1.3.1 Mitigatieplan

Het mitigatieplan bestaat uit drie delen.

- **Hoofdstuk 2** bestudeert de CO₂-nulmeting. Deze nulmeting brengt het energieverbruik en de hiermee gepaard gaande uitstoot van CO₂ in kaart voor het referentiejaar 2011. De uitstoot wordt sector per sector overlopen. Op die manier wordt becijferd welke inspanningen de stad Aalst moet leveren om de ambities van het Europese Burgemeestersconvenant te behalen.

⁷ Assessment Report 5, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014

- **Hoofdstuk 3** beschrijft een aantal scenario's voor de toekomstige CO₂-uitstoot. Hierin wordt een 'business as usual'-scenario berekend waarmee de uitstoot ingeschat wordt indien er geen bijkomende acties worden ondernomen. Daarnaast worden inschattingen gemaakt van 1) het technisch besparingspotentieel door energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik; en 2) het potentieel van maatregelen ter productie van hernieuwbare energie.
- **Hoofdstuk 4** is het klimaatmitigatieplan met een 50-tal concrete maatregelen. Deze acties zijn onderverdeeld naar de verschillende sectoren: 1) De stad Aalst, 2) Huishoudens, 3) Tertiaire sector, 4) Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie, 5) Transport, 6) Industrie, 7) Landbouw en 8) Algemene acties.

1.3.2 Adaptatieplan

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

- **Hoofdstuk 5** bespreekt de te verwachten klimaatverandering en gevolgen op niveau van de stad Aalst. Er wordt hierbij gekeken naar wateroverlast, droogte en hitte.
- **Hoofdstuk 6** bekijkt de noden en de kansen in de stad Aalst. Deze analyse geeft een idee van de nodige omvang, de geschikte types en de prioritaire locaties van adaptatiemaatregelen binnen de stad. Ook laat het toe om opportuniteiten te identificeren.
- **Hoofdstuk 7** gaat dieper in op de mogelijke adaptatiemaatregelen die in Aalst kunnen gerealiseerd worden. Telkens worden de belangrijkste concepten aangehaald, de uitvoering besproken en een beoordeling gegeven van de effectiviteit van de maatregel.
- **Hoofdstuk 8** is het klimaatadaptatieplan met een 55-tal concrete maatregelen. Deze acties zijn onderverdeeld in de domeinen (1) "Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied", (2) "versterken van de open ruimte", (3) "Klimaatrobuuste land- en tuinbouw", (4) "Duurzaam waterbeheer", (5) "Communicatie, sensibilisering en monitoring", en (6) "Klimaatgezonde bedrijventerreinen".



2 CO₂-nulmeting (Baseline emission inventory)

Deze nulmeting brengt het energieverbruik en de hiermee gepaard gaande uitstoot van CO₂ in kaart voor het referentiejaar 2011.

Deze nulmeting⁸ geeft een beeld van de energiegerelateerde uitstoot, uitgedrukt in ton CO₂⁹:

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

De uitstoot wordt sector per sector overlopen (zie Tabel 1).

2.1 De energiegerelateerde CO₂-uitstoot in 2011

De totale energiegerelateerde CO₂-uitstoot van de stad in 2011 was gelijk aan **392 257 ton CO₂** of 4,7 ton CO₂ per inwoner. Indien we deze uitstoot zouden moeten compenseren door bosaanplant, dan hebben we **4,63** keer de gehele oppervlakte van de stad nodig.

De sector van de huishoudens is verantwoordelijk voor 42,2 % van de uitstoot, gevolgd door transport met 23 %. Voor deze twee sectoren zijn gerichte maatregelen nodig.

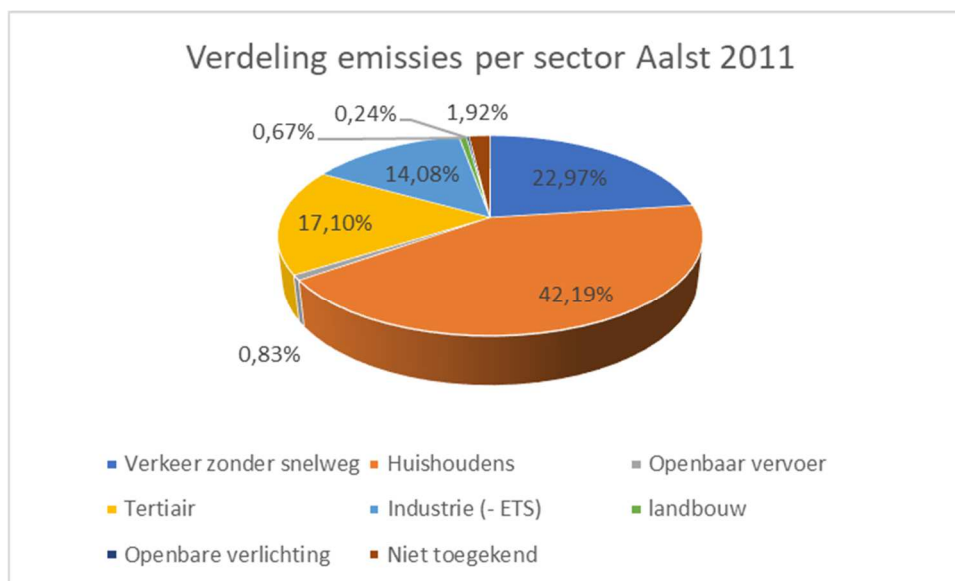
76,25 % van de CO₂-uitstoot is afkomstig uit de rechtstreekse verbranding van fossiele brandstoffen voor warmte of transport, 19,9 % is afkomstig van het elektriciteitsverbruik.

Het aandeel van hernieuwbare brandstoffen in het totale verbruik is erg beperkt, tot 3,76 % van het totale verbruik. De uitdaging om af te stappen van fossiele brandstoffen is zeer groot.

In de verdeling van de uitstoot (uitgedrukt in ton CO₂) neemt de sector van de huishoudens het grootste aandeel voor haar rekening: 42,2 % voor verwarming, sanitair warm water en het elektriciteitsverbruik in woningen. Daarna volgt de sector transport (23 %). De uitstoot van de industrie bedraagt 14 % en deze van de tertiaire sector is 17,1 %. De uitstoot van de landbouw (0,67 %) en de straatverlichting (0,24 %) is beperkt.

⁸ VITO, de Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek heeft in opdracht van de Vlaamse overheid in 2013 een nulmeting-tool ontwikkeld voor alle Vlaamse steden en gemeenten waarmee een nulmeting op uniforme wijze kan uitgevoerd worden. Jaarlijks worden de gegevens ter beschikking gesteld door de Vlaamse Overheid. Deze gegevens werden aangevuld voor de stad. Deze analyse is gebaseerd op de cijfers van 2011 beschikbaar op 4/10/2019.

⁹ 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 en ETS-bedrijven (die onder het Europees Emissiehandelssysteem vallen) werden niet mee opgenomen in deze meting gezien deze Vlaamse en Europese bevoegdheid zijn.



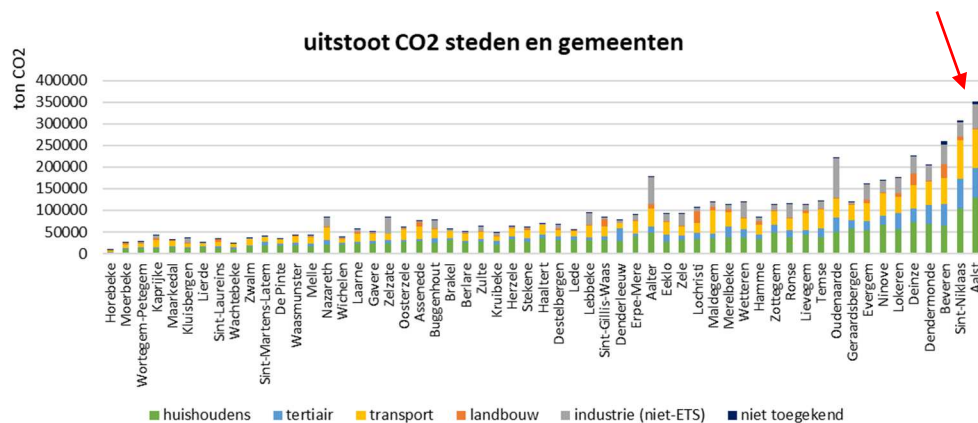
Figuur 6. De CO₂-uitstoot per sector in 2011 – Bron: Departement Omgeving/Vito

In Tabel 1 wordt de verdeling gegeven van de broeikasgasemissies (in ton CO₂) per sector.

CO ₂ -uitstoot Aalst	2011
Verkeer zonder snelweg	90.088
Huishoudens	165.490
Openbaar vervoer	3.263
Tertiair	67.066
Industrie (- ETS)	55.241
Landbouw	2.646
Openbare verlichting	922
Niet toegekend	7.541
Totaal	392.257

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

De uitstoot van de stad kan (ter illustratie) worden geplaatst naast de uitstoot van overige Oost-Vlaamse steden en gemeenten, Gent als grootstad uitgezonderd (zie Figuur 7). Het aandeel van de uitstoot door transport is relatief hoog.



Figuur 7. De CO₂-uitstoot (2011) per sector voor de steden en gemeenten in Oost-Vlaanderen, gerangschikt volgens aantal inwoners -
Bron: Departement Omgeving/Vito zonder snelwegen

In Tabel 2 wordt het energieverbruik per energiedrager weergegeven. We onderscheiden elektriciteit, warmte (bv. product uit een warmtekoppelinginstallatie) en fossiele - en hernieuwbare brandstoffen (bv. hout, biodiesel, warmtepompen).

Bovendien wordt daarnaast weergegeven welke financiële kost hier tegenover staat. De gebruikte eenheidskosten per energiedrager dateren van voorjaar 2022. De energieprijzen explodeerden in het laatste kwartaal van 2021 en leidden tot een verviervoudiging ervan.

Energieverbruik en -kosten Aalst 2011 - 2015 -2019							
Energiedrager	Verbruik	Verbruik	Verbruik	% 2019	% 2019	Beursprijs	7/01/2022
	2011	2015	2019	t.o.v. 2011	t.o.v. 2015		€/MWh
	MWh	MWh	MWh				
Elektriciteit	387.000	374.736	382.006	99	102	125,50	47.941.753
Warmte/koude		1.024	4.095		400		
Aardgas	651.710	640.768	659.717	101	103	50,75	33.480.638
Vloeibaar gas	11.244	18.824	8.871	79	47	101,50	900.407
Stookolie	298.743	259.977	214.900	72	83	77,76	16.710.624
Diesel	292.672	304.643	257.022	88	84	169,70	43.616.633
Benzine	46.579	54.834	70.784	152	129	170,70	12.082.829
Steenkool	5.902	4.125	1.346	23	33		
Biobrandstof	14.749	11.225	19.776	134	176		
Overige biomassa	49.369	66.960	58.009	118	87		
Zonne-/thermische energie	250	685	1.236	494	180		
Geothermische energie	915	2.288	4.338	474	190		
Totaal verbruik MWh	1.759.135	1.740.089	1.682.101	96	97		154.732.883
Totaal CO₂	388.996	377.711	358.065	92	95		
Totaal CO ₂ per inwoner/jaar (in ton)	4,80	4,51	4,22	88	94		
Gemiddeld verbruik per inwoner/jaar in MWh	22	21	20	91	95	Gemiddelde uitgave per inwoner/jaar (in €)	

Tabel 2. Het verbruik en de uitstoot per energiedrager in 2011 en 2018 – Bron: Departement Omgeving/Vito; omzetting naar EUR = eigen berekening Zero Emission Solutions

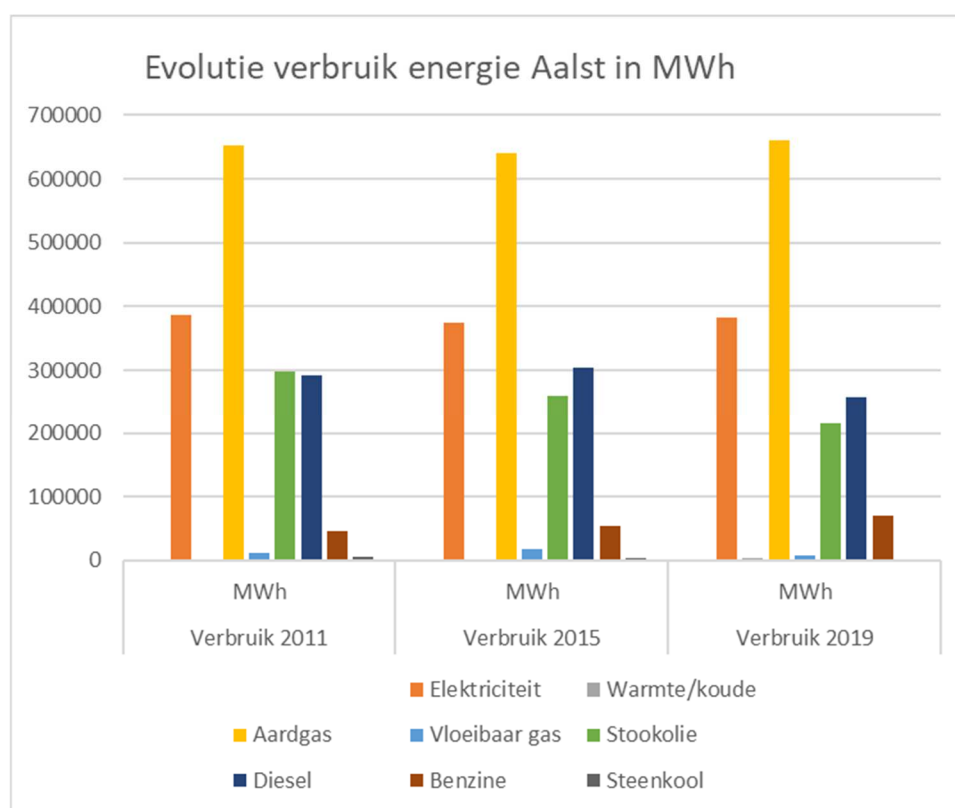
Uit de gegevens uit tabel 2 kan men afleiden dat jaarlijks minstens 154,7 miljoen EUR Aalsters geld wordt uitgegeven aan grotendeels geïmporteerde energie.

Het aardgas dat we in België verbruiken, komt hoofdzakelijk uit Nederland, Noorwegen, het Verenigd Koninkrijk, Qatar en Duitsland. Slechts 4 % komt uit Rusland. Voor aardolie is Rusland dan wel weer

hoofdleverancier voor ons land. Bijna de helft van de geïmporteerde aardolie komt uit Rusland. Uranium, dat gebruikt wordt in onze kerncentrales, komt voor 20% uit Rusland, 20% uit Kazachstan en 20% uit Canada.

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 2011¹⁰ aangepast aan de lokale situatie. Voor het verbruik van hernieuwbare energie wordt aangenomen dat de CO₂-uitstoot nul is.¹¹

Tabel 2 en Figuur 8 tonen dat aardgas de meest verbruikte fossiele brandstof is, maar ook het dieselverbruik neemt een substantieel aandeel in. Ook steenkool wordt nog steeds, zij het beperkt, gebruikt. Steenkool stoot bij verbranding 0,35 ton CO₂/MWh uit, wat hoger ligt dan bij verbranding van stookolie (0,27 ton CO₂/MWh) en veel hoger dan bij de verbranding van aardgas (0,2 ton CO₂/MWh). Dit komt onder andere door de lagere efficiëntie van installaties op steenkool. Diesel wordt bijna 6,5 keer vaker gebruikt dan benzine in de sector transport.



Figuur 8. Evolutie energieverbruik Aalst 2011 -2015 -2018 (Bron: nulmeting VITO)

¹⁰ De nationale emissiefactor voor elektriciteit is aangepast naar een lokale emissiefactor rekening houdend met de hoeveelheid lokaal geproduceerde stroom: als de hoeveelheid geproduceerde groene stroom toeneemt, daalt de emissiefactor en dus de uitstoot voor eenzelfde hoeveelheid afgenomen stroom.

¹¹ Bij de CO₂-emissies voor elektriciteit wordt – zoals ook geldt voor alle andere CO₂-emissies in de nulmeting – gerekend met de ‘tank to wheel’-methode. Er wordt enkel naar de CO₂-uitstoot gekeken die vrijkomt bij de verbranding. Bij benzine en diesel is dat dus de verbranding in de motor. Bij een gascentrale de verbranding in de turbine. Om die reden is kernenergie en hernieuwbare energie CO₂-neutraal omdat er geen verbranding van fossiele brandstoffen gebeurt. De eventuele CO₂ gerelateerd aan de productie of het transport van onderdelen van kerncentrales, windturbines of zonnepanelen wordt in andere sectoren meegerekend. In de sector transport bv. wordt de uitstoot van de camionette van de installateur meegerekend. Dat mag dus niet nog eens in rekening gebracht worden bij hernieuwbare energie, om dubbelrekening te vermijden.

2.2 Hernieuwbare energie in 2011 versus 2021

Het totale **energieverbruik** is in 2011 gelijk aan 1 935 258 MWh. **3,76 %** hiervan is **hernieuwbare energie** afkomstig van hernieuwbare **brandstoffen, zonneboilers en warmtepompen**.

Daarbovenop wordt intussen (2021) 7 590 MWh geproduceerd door de ene windturbine die Aalst rijk is¹². De in Aalst opgestelde zonnepanelen produceren 38 700 MWh. Bijgevolg wordt **46 290 MWh lokaal geproduceerd**, hoofdzakelijk (maar niet uitsluitend) met zonnepanelen. Dit komt overeen met een aandeel hernieuwbare energie van **6,15 %** van het totale energieverbruik.

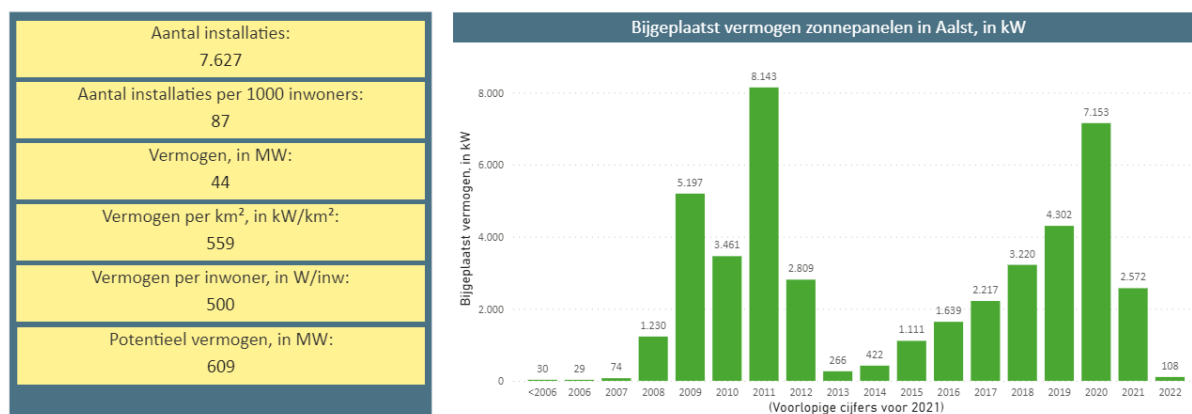
2.2.1 Windenergie

Op het industrieterrein Aalst Zuid (Erembodegem) staat momenteel de enige Aalsterse windturbine. Deze heeft een vermogen van 3,45 MW en produceert ± 7 590 MWh/jaar. Een tweede is, voor dezelfde locatie, vergund en dus verdubbelt het geïnstalleerd vermogen wellicht tegen eind 2022. Dit levert een bijkomende **CO₂-reductie van 1 518 ton of 0,4 % op**.

Het in opmaak zijnde windplan (begeleid door studie bureau Encon) geeft een mogelijk maximaal potentieel van 24 windturbines. Deze kunnen 153 600 MWh groene stroom produceren, goed voor **30 720 ton CO₂-reductie of 6,5 %**.

2.2.2 Zonne-energie

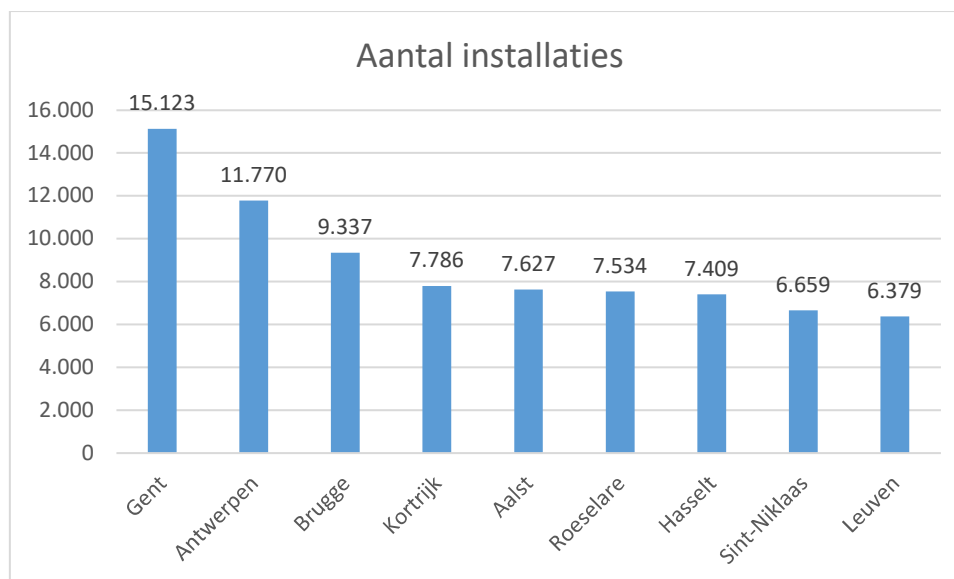
In september 2021 waren er in Aalst 7 627 PV-installaties, goed voor een totaal vermogen van 44 MW. De in Aalst opgestelde zonnepanelen produceren 39 600 MWh.



Figuur 9. Opgesteld vermogen en potentieel aan zonne-energie (Bron: VEKA)

Aalst staat daarmee op de vijfde plaats inzake aantal installaties.

¹² Een tweede is vergund en zal wellicht in 2022 operationeel worden



Figuur 10. Rangschikking steden en gemeenten inzake aantal PV-installaties (Bron: VEKA)

Aalst heeft 86,69 PV-installaties per 1 000 inwoners. Het gemiddelde in Oost-Vlaanderen bedraagt 101,33 PV-installaties per 1 000 inwoners. Wanneer we Aalst vergelijken met de centrumsteden, dan stellen we vast dat Aalst op een vierde plaats staat.

Centrumstad	Aantal per 1000 inwoners
Roeselare	118,16
Kortrijk	100,84
Hasselt	93,68
Aalst	86,69
Sint-Niklaas	83,91
Genk	81,95
Brugge	78,82
Turnhout	66,09
Leuven	63,14
Oostende	58,53
Gent	57,35
Mechelen	55,30
Antwerpen	22,23

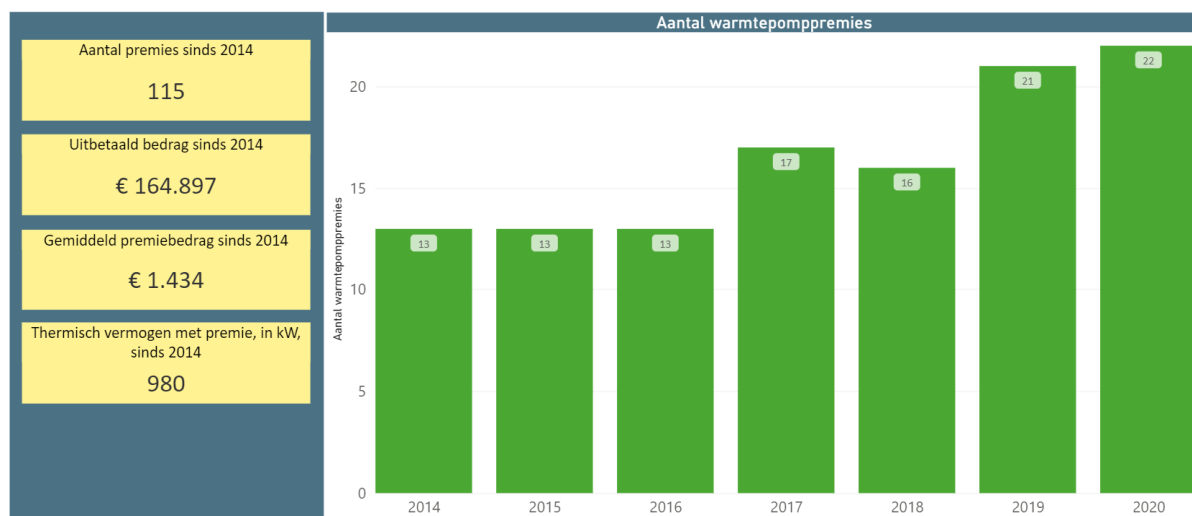
Figuur 11. Rangschikking centrumsteden inzake aantal PV-installaties per 1 000 inwoners (Bron: VEKA)

Echter, volgens de zonnekaart¹³ kan er op Aalsterse daken 609 000 kWp aan zonnepanelen worden geplaatst. Die kunnen 548 100 MWh groene stroom produceren, goed voor **109 620 ton CO₂-reductie of 27,9 %**.

2.2.3 Warmtepompen

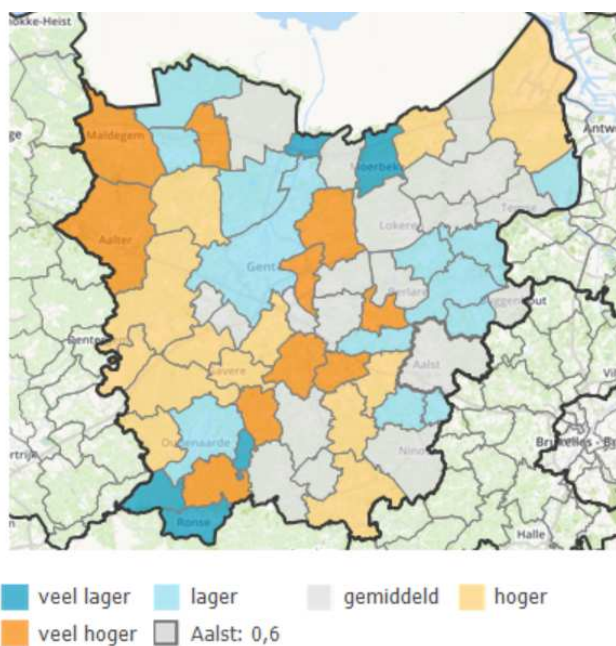
Sinds de start van de premie (enkel bij verbouwing) werden voor Aalsterse woningen voorlopig slechts 115 premies voor in totaal 980 kW aan warmtepompen uitgekeerd.

¹³ De zonnekaart is een initiatief van VEKA, maar is nog gebaseerd op een standaard zonnepaneel van 295 Wp. Intussen is de standaard 395 Wp, bijgevolg is het potentieel wellicht 33% hoger



Figuur 12. Aantal aangevraagde premies warmtepompen tot en met 2020 (Bron: VEKA)

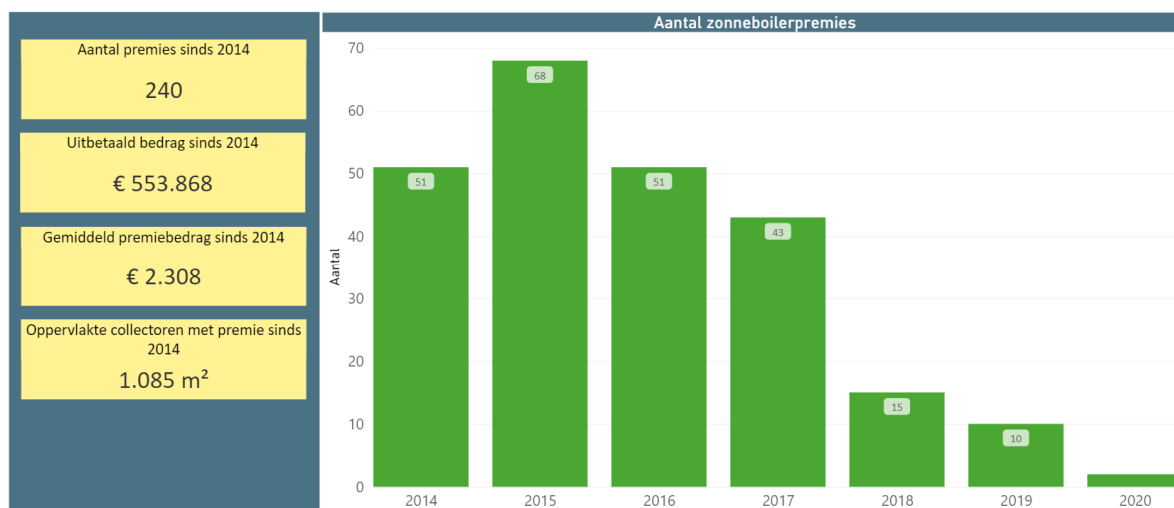
Aalst scoort gemiddeld inzake aantal warmtepompen.



Figuur 13. Kaart aangevraagde premies warmtepompen tot en met 2020 (Bron: Fluvius)

2.2.4 Zonneboiler

Zonneboilers moeten worden beschouwd als een achterhaalde technologie en dat vertaalt zich in onderstaande cijfers. Warm water produceren via fotovoltaïsche zonnepanelen is financieel veel aantrekkelijker.



Figuur 14. Aantal zonneboilers waarvoor premie werd toegekend tot en met 2020 (Bron: VEKA)

2.3 De CO₂-uitstoot van 2011 uitgesplitst per sector

2.3.1 Huishoudens

Sector huishoudens: Uitstoot van **165 490 ton CO₂** in 2011 of 42,19 %. Tegen 2019 was dit gedaald naar 144 450 ton of een aandeel van 40,07 %.

De huishoudens zijn met 13 % daling verantwoordelijk voor de grootste daling in Aalst.

De CO₂-uitstoot per huishouden ligt net iets hoger dan het gemiddelde in de Provincie Oost-Vlaanderen (3,79 ton per huishouden in Aalst versus 3,74 ton in Oost-Vlaanderen).

Het aandeel stookolie t.o.v. aardgas ligt in Aalst beduidend lager dan gemiddeld in de provincie (4,47 MWh/gezin versus 5,12 MWh/gezin in Oost-Vlaanderen).

Voor **verwarming** is aardgas de meest verbruikte brandstof met 9,14 MWh/gezin in Aalst versus 8,41MWh/gezin voor de provincie.

Het woningenbestand in Aalst is extreem oud t.o.v. het Vlaams en provinciaal gemiddelde. **54,7 % van de woningen dateert van voor 1960. Al deze woningen hebben wellicht een energiepeil E of F en moeten vanaf 2023 binnen de 5 jaar na aankoop het energiepeil D bereiken.**

Uitdagingen op vlak van de huishoudens:

Het grote aandeel verouderde woningen moet snel, grondig en efficiënt energetisch worden gerenoveerd.

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

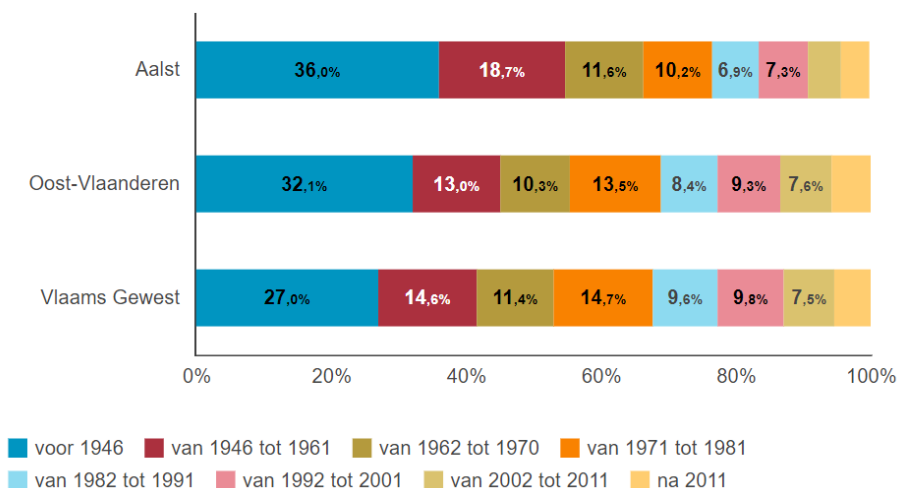
Patrimonium

Aalst wordt gekenmerkt door een zeer sterk verouderd woningenpatrimonium.

54,7 % van de woningen dateert van voor 1960 (gemiddeld in Vlaanderen is dit 41 %). Gelet op de Vlaamse EPC-regelgeving mag geambieerd worden dat alle Aalsterse woningen die momenteel het energielabel D nog

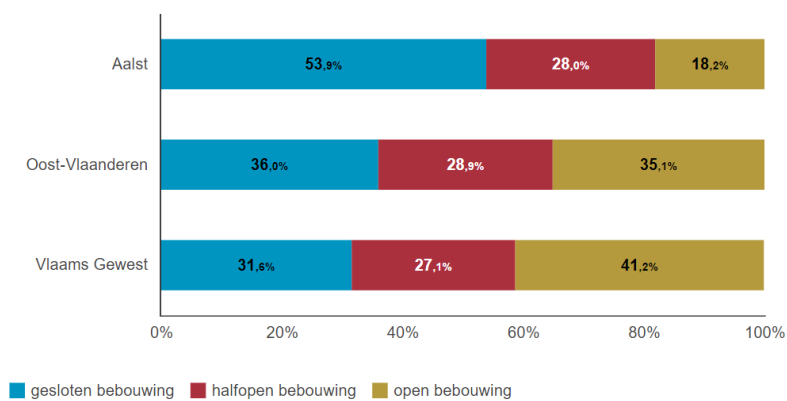
niet hebben bereikt, tegen 2030 minstens 1 niveau stijgen. Immers, vanaf 2023 geldt er een renovatieverplichting voor nieuwe eigenaars van energieverslindende woongebouwen (EPC-label E of F). Zij worden verplicht om binnen de 5 jaar na aankoop de woning grondig energetisch te renoveren tot minimum EPC-label D. Wellicht zijn de eigenaars zich hiervan niet bewust.

58 % van de woningen dateert van voor 1971.



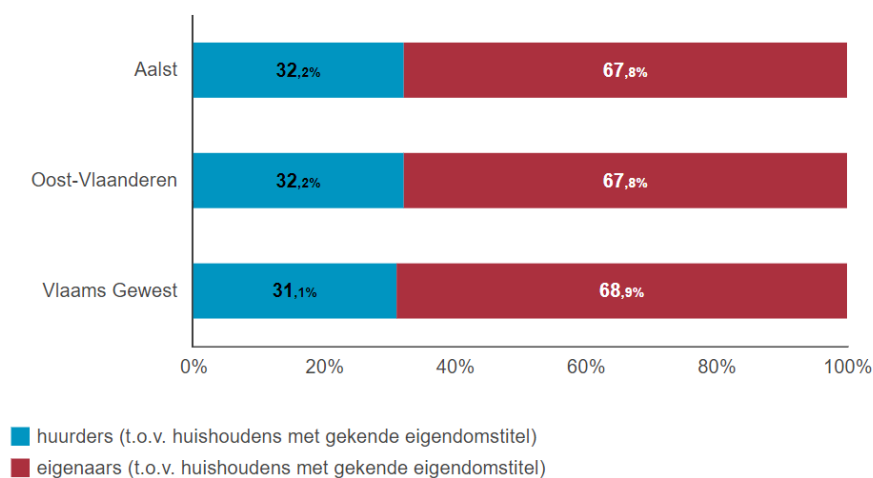
Figuur 15. Bouwjaar woningen (Bron: de provincie in cijfers)

Het aandeel open bebouwing in Aalst is erg laag t.o.v. het Vlaams gemiddelde. Dat is vanuit energetisch oogpunt dan wel een goede zaak.



Figuur 16. Woningen volgens bouwtype (Bron: de provincie in cijfers)

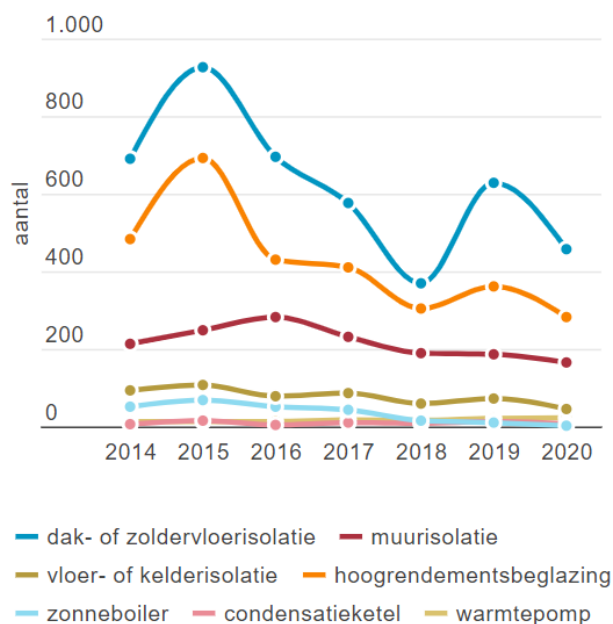
De verhouding eigenaars versus huurders ligt op het Vlaams gemiddelde.



Figuur 17. Woningen volgens eigenaar versus huurder (Bron: de provincie in cijfers)

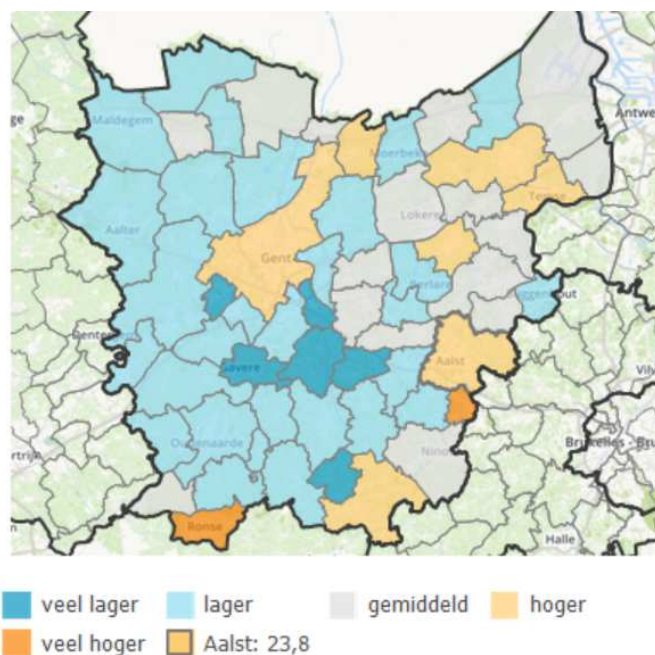
Renovatiegraad

Niettegenstaande bovenstaande zorgwekkende cijfers daalt de renovatiegraad van de Aalsterse woningen, indien men het aantal uitgekeerde premies als maatstaf neemt. De dakisolatiepremie is het populairst, gevolgd door deze voor hoogrendementsglas en muurisolatie. Die volgorde is energetisch ook logisch.



Figuur 18. Aantal uitgekeerde premies voor energierenovaties Aalst (Bron: de provincie in cijfers)

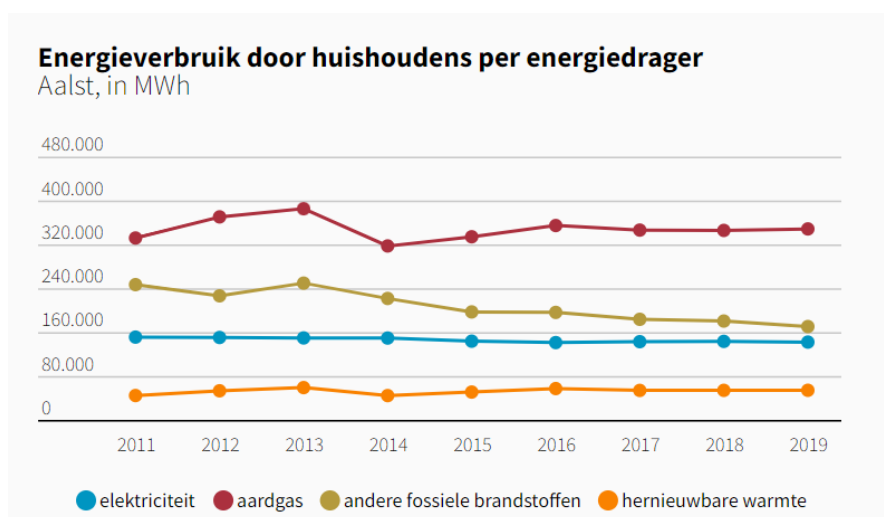
Bovenstaande gegevens resulteren uit, of zijn anderzijds oorzaak van, een meer dan gemiddelde graad van energiearmoede in Aalst t.o.v. het Vlaams gemiddelde. In Aalst hebben meer gezinnen dan gemiddeld een budgetmeter, zoals uit onderstaande kaart blijkt.



Figuur 19. Aantal gezinnen met een budgetmeter (Bron: de provincie in cijfers)

Energieverbruik per energiedrager

Zoals eerder gesteld is het aandeel aardgas versus stookolie in Aalst hoger dan gemiddeld, wat op het vlak van CO₂-uitstoot een voordeel is. Anderzijds kan dit ook een remmende factor worden ('lock-in') aangezien stookolie verplicht sneller wordt uitgefaseerd en potentieel wordt vervangen door warmtepompen.



Figuur 20. Het energieverbruik door huishoudens per energiedrager (Bron: de provincie in cijfers)

Energiehuis BEA

Het Energiehuis van de stad speelt een belangrijke rol bij de begeleiding naar een energiezuinig patrimonium. Deze rol zal gezien de hoge energiekosten nog belangrijker worden in de toekomst.

Tot op heden heeft Energiehuis BEA meer dan 1 700 gezinnen aan de hand van een energielening bijgestaan bij de energetische renovatie van hun woning, waarvan bijna 500 doelgroepdossiers. Er werd hiervoor meer dan 15 miljoen euro ontleend.

De persoonlijke aanpak van Energiehuis BEA draagt bij tot het behalen van deze hoge cijfers. Tijdens de plaatsbezoeken van Energiehuis BEA wordt ingezet op objectief en neutraal advies omtrent renovatie. Aansluitend volgt samen met de bewoners de zoektocht naar middelen. Eens die puzzel gelegd is, beginnen de experts van Energiehuis BEA aan het begeleidings- en ontzorgingstraject op maat.

2.3.2 Tertiair

Tertiaire sector: Uitstoot van **67 066 ton CO₂** in 2011 of 17,1 %.

Het aandeel hernieuwbare energie in het verbruik is zeer beperkt.

Uitdagingen op vlak van de tertiaire sector:

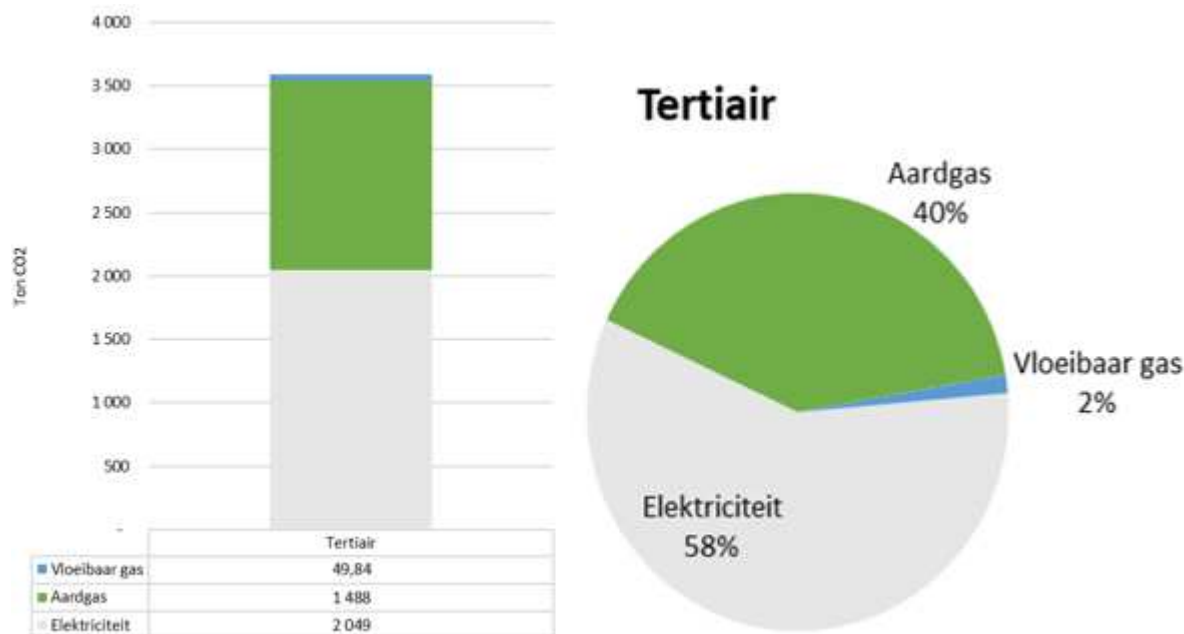
De tertiaire sector in Aalst is vergelijkbaar met andere steden. De uitdagingen zijn gelijklopend aan deze van de huishoudens:

- Ook het gebouwenbestand van de tertiaire sector verbruikt veel energie én vraagt dus grote investeringen voor **energie renovatie** (isolatie van de gebouwschil, efficiënte verwarmingssystemen, maar specifiek ook naar verlichting, koeling en andere toestellen) in functie van de grootste besparingspotentiëlen volgens subsector.
- Verlichting maakt in deze sector 26 % van het totale energieverbruik uit. **Verledding** kan hier een quick win zijn.
- Ook de **omschakeling naar groene warmte** en de bijkomende **productie van groene stroom** zijn uitdagingen.

De tertiaire sector omvat het brandstofverbruik, het elektriciteitsverbruik en de warmteaankopen in de volgende subsectoren: 'kantoren en administraties', 'horeca', 'handel', 'gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening', 'andere gemeenschaps-, sociale en persoonlijke dienstverlening' en 'onderwijs'.

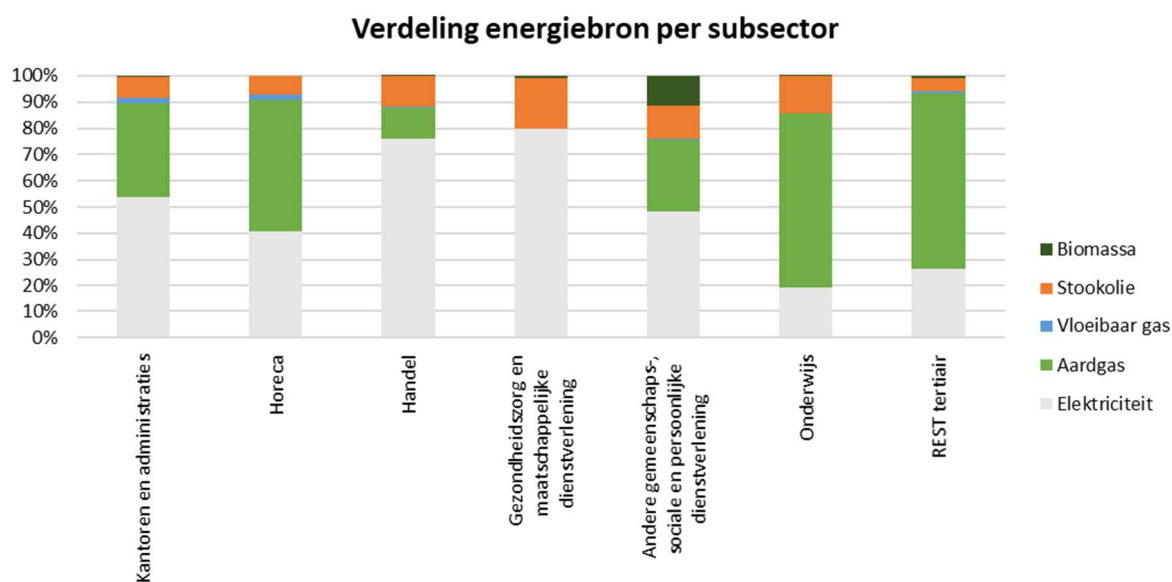
'Handel' is goed voor 25 %, gevolgd door de subsector 'kantoren en administraties' (21 %). De subsector 'horeca' volgt met een aandeel van 16 %, daarna de subsector 'andere gemeenschaps- en sociale en persoonlijke dienstverlening' met 6 % van het verbruik. 'Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening' en 'onderwijs' staan beiden voor 2 %. In de sector 'REST tertiair' zitten een aantal instellingen die omwille van privacy-redenen niet kunnen worden toegekend aan een aparte subsector.

Figuur 21 toont de verdeling van de uitstoot per energiedrager voor de tertiaire sector. 58 % van de uitstoot is het gevolg van elektriciteitsverbruik, het overige deel is het gevolg van het brandstofverbruik (waaronder aardgas 40 % en vloeibaar gas 2 %).



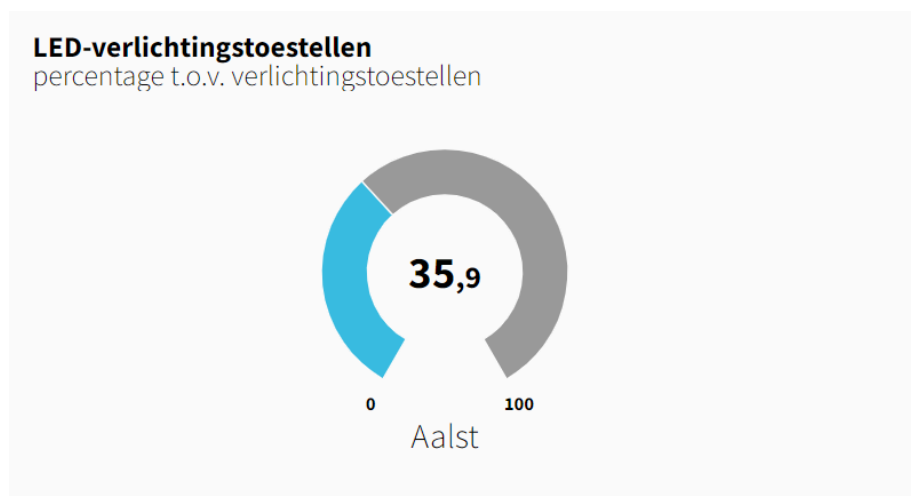
Figuur 21. Verdeling per energiedrager sector Tertiair Aalst (Bron: nulmeting VITO)

De subsectoren 'handel' en 'gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening' blijken een groter dan gemiddeld aandeel aan elektriciteit te verbruiken. Dit is wellicht te verklaren door het gebruik van verlichting, computers, koeling en verwarming op elektriciteit. Bij de andere sectoren wordt ook veel gebruik gemaakt van energie voor verwarming. Hieruit kunnen we afleiden dat men voor de eerste twee subsectoren vooral moet inzetten op energie-efficiëntie van verlichting, andere installaties en voorzieningen. Bij de subsectoren 'onderwijs' dient men eerder in te zetten op isoleren van de gebouwschil en het vervangen van verwarmingsinstallaties.



Figuur 22. Verdeling van het aandeel per energiebron per subsector – Bron: Departement Omgeving/Vito

Het energieverbruik in kantoren en dienstensector bestaat voor een groot deel uit verlichting. Die gebeurt nog teveel door halogeen- en TL-lampen, waar LED een veel energetisch en economisch alternatief is. In Aalst ligt het percentage LED-verlichting vooralsnog slechts op 35,9 %.



Figuur 23. Percentage LED-verlichting (Bron: de provincie in cijfers)

2.3.3 Industrie

Sector industrie: Uitstoot van **55 241 ton CO₂** in 2011 of 14 %.

Uitdagingen voor de sector industrie:

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

De sector van de industrie was in 2011 goed voor 14 % van de uitstoot in de stad¹⁴. Slechts een deel daarvan bestaat uit productiebedrijven.

Niettemin het aantal ondernemingen (niet opgesplitst in Tertiair of Industrie) toenam, daalde de CO₂-uitstoot van beide sectoren fors. We zien vooral dat de ligging van Aalst vooral logistieke spelers aantrekt (warehousing + verdere distributie lager in de logistieke keten). De evolutie in de industrie kan bijgevolg impact hebben op logistieke sector. De omslag naar EV's- in transportsector zal evenwel op termijn ook een rol gaan spelen.

¹⁴ ETS-bedrijf Tereos niet meegerekend

Actieve ondernemingen

Aalst, aantal

2010

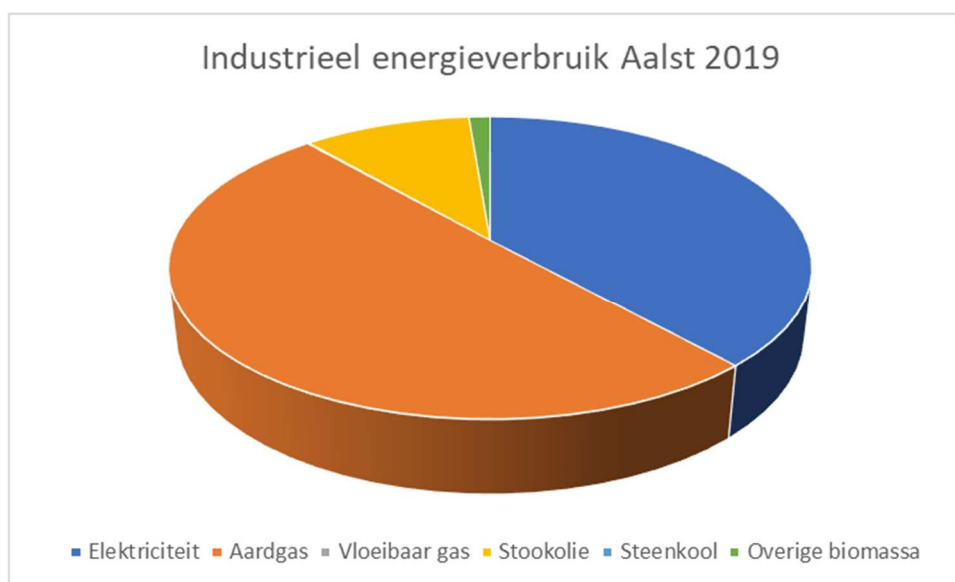


2020



Figuur 24. Evolutie aantal actieve ondernemingen Aalst (Bron: de provincie in cijfers)

Het energieverbruik in de industriële sector bestaat voor ongeveer de helft uit aardgas, 40 % uit elektriciteit en 10 % uit stookolie. Het aandeel groene warmte is beperkt, steenkool is verwaarloosbaar.



Figuur 25. Verdeling van het aandeel per energiebron Industrie Aalst (Bron: Departement Omgeving/Vito)

2.3.4 Transport

Transportsector: Uitstoot van **90 088 ton CO₂** in 2011 of 23 %.¹⁵ In 2019 was dit gedaald naar 86 852 ton.

Het openbaar vervoer vormt hierin slechts een zeer klein aandeel, namelijk 0,83 %.

Het merendeel van de voertuigkilometers wordt afgelegd op lokale wegen, door lichte voertuigen en hoofdzakelijk door dieselveertuigen. Het aandeel km afgelegd door voertuigen met duurzame milieukeurmerken (elektrisch, CNG) is nog heel erg marginaal.

¹⁵ Autosnelweg E40 niet inbegrepen

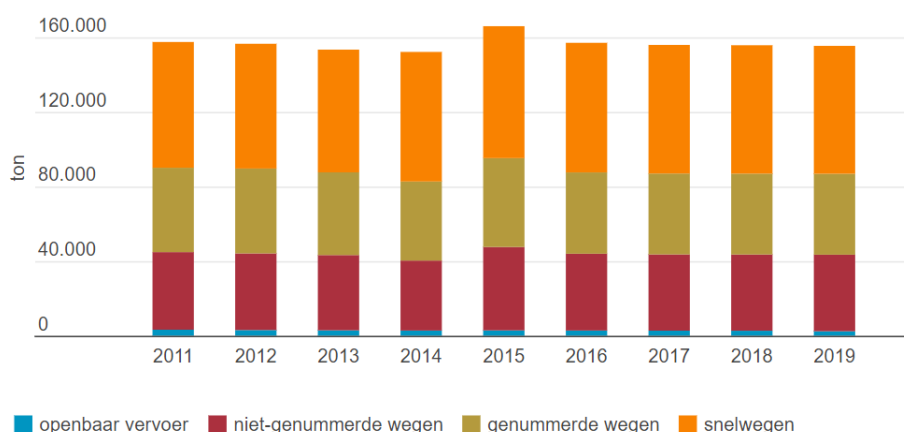
Uitdagingen voor de sector transport:

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

- Het verminderen van het aantal **personeervoertuigkilometers** over de weg door meer mensen op de fiets of het openbaar vervoer te krijgen voor woon-werkverkeer, schoolverkeer en overige ritten: een modal shift
- Het verminderen van het aantal **goederenvoertuigkilometers** over de weg door een modal schift naar spoor- en waterwegen
- De volledige **elektrificatie** van personenwagens en lichte vracht
- Een energiezuinig **rij- en mobiliteitsgedrag**

De sector transport omvat de CO₂-emissies ingeschat¹⁶ voor het commercieel en particulier transport en het openbaar vervoer op het grondgebied van de stad. Het openbaar vervoer vormt slechts een zeer klein aandeel, namelijk 1 %. Verbruikscijfers van de stedelijke vloot zitten niet in deze cijfers, maar wel in de sector 'stedelijke diensten'.

In de nulmeting wordt – conform de regels van het Europese Burgemeestersconvenant - geen rekening gehouden met de uitstoot van wagens op de autosnelweg E40. De grafiek hieronder toont wel aan dat die ongeveer gelijk is aan het totaal van alle overige uitstoot t.g.v. mobiliteit in Aalst.



Figuur 26. Evolutie CO₂-uitstoot per wegtype Aalst (Bron: de provincie in cijfers)

Het aantal auto's in Aalst neemt jaar na jaar toe, zoals blijkt uit onderstaande cijfers. Het autobezit blijft stabiel op 0,47 auto's per inwoner.

Ingeschreven personenwagens (inclusief bedrijfswagens) - Aalst									
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
37.907	-	-	-	-	-	40.269	40.542	40.934	

Figuur 27. Evolutie aantal wagens in Aalst (Bron: Statbel)

¹⁶ De CO₂-uitstoot voor deze sector is een inschatting die in vergelijking tot andere sectoren minder betrouwbaar is op lokaal niveau.

Aantal ingeschreven personenwagens (inclusief bedrijfswagens) per inwoner - Aalst									
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
0,467	-	-	-	-	-	0,474	0,473	0,473	

Figuur 28. Evolutie aantal wagens per inwoner in Aalst (Bron: Statbel)

Er bestaan geen aparte cijfers voor Aalst, maar men mag er van uit gaan dat de verdeling volgens type wagens in Aalst niet anders zal zijn dan in Vlaanderen, zie hieronder.

	2011		2020		Evolutie 2011-2020
	Aantal	%	Aantal	%	%
Personenwagens	3.223.690	74,6%	3.571.628	73,0%	11%
Autobus/Autocar	9.230	0,2%	9.079	0,2%	-2%
Goederenvervoer	442.227	10,2%	559.738	11,4%	27%
Trekker	33.711	0,8%	37.925	0,8%	13%
Landbouwtrekker	105.634	2,4%	115.058	2,4%	9%
Speciaal	37.934	0,9%	50.295	1,0%	33%
Moto	248.057	5,7%	287.773	5,9%	16%
Aanhangwagen	219.369	5,1%	259.111	5,3%	18%
Totaal	4.319.852	100,0%	4.890.607	100,0%	13%

Figuur 29. Evolutie wagenbezit volgens type wagens Vlaanderen (Bron: Statbel)

Er bestaan geen aparte cijfers voor Aalst, maar men mag er van uit gaan dat de verdeling volgens type brandstof in Aalst niet anders zal zijn dan in Vlaanderen, zie hieronder.

	2014		2020		Evolutie 2014-2020
	Aantal	%	Aantal	%	%
Benzine	1.213.185	36,5%	1.741.271	48,8%	44%
Diesel	2.070.067	62,3%	1.677.019	47,0%	-19%
Gas + benzine	14.116	0,4%	9.791	0,3%	-31%
Elektriciteit	1.081	0,0%	17.514	0,5%	1520%
Hybride	0	0,0%	106.277	3,0%	
Andere	21.960	0,7%	19.756	0,6%	-10%
Totaal	4.319.852	100,0%	3.571.628	100,0%	8%

Figuur 30. Evolutie wagenbezit volgens type brandstof Vlaanderen (Bron: Statbel)

Elektrificatie is absoluut dé manier om de uitstoot verbonden aan transport naar nul terug te brengen, op voorwaarde dat ook de gebruikte stroom hernieuwbaar is. Maar dan moet er voldoende laadinfrastructuur worden voorzien. Voorlopig is dat in Aalst nog beperkt beschikbaar.

	2019
Niet-publieke laadpalen	3
Publieke laadpalen	72
Semi-publieke laadpalen	27
Laadpalen onbekende publieke functie	2
Totaal laadpalen elektrische voertuigen	104

Figuur 31. Aantal laadpalen in Aalst (Bron: de provincie in cijfers)

Er bestaan geen aparte cijfers voor Aalst, maar men mag er van uit gaan dat de verdeling volgens evolutie van verplaatsingen volgens vervoermodus in Aalst niet anders zal zijn dan in Vlaanderen, zie hieronder.

	2016	2019
Auto	65,0%	65,0%
Fiets	15,5%	14,2%
Te voet	12,5%	12,3%
Openbaar vervoer	5,0%	6,8%
Andere	2,0%	1,7%

Figuur 32. Enquête verplaatsingsgedrag volgens modus Vlaanderen (Bron: onderzoek OVSG)

Er bestaan geen aparte cijfers voor Aalst, maar men mag er van uit gaan dat de verdeling volgens evolutie van verplaatsingen volgens redenen in Aalst niet anders zal zijn dan in Vlaanderen, zie hieronder.

	2016	2019
Functionele verplaatsingen	29,2%	31,3%
Winkelen en diensten	25,0%	26,0%
Recreatie	30,5%	28,5%
Andere	15,3%	14,2%

Figuur 33. Enquête verplaatsingsgedrag volgens redenen Vlaanderen (Bron: onderzoek OVSG)

Diesel heeft een grotere energie-inhoud waardoor dieselveertuigen zuiniger zijn in verbruik. Maar diesel stoot meer CO₂ uit per liter en bovendien zijn diesel emissies schadelijker voor de gezondheid dan benzine-emissies. Een elektrische wagen is daarentegen véél ecologischer en intussen ook economischer. Dergelijk voertuig verbruikt slechts één derde primaire energie in vgl. met een ICE-voertuig. En wanneer de stroom ook uit hernieuwbare bronnen komt, is dergelijke verplaatsing geheel CO₂-neutraal.

2.3.5 Landbouw

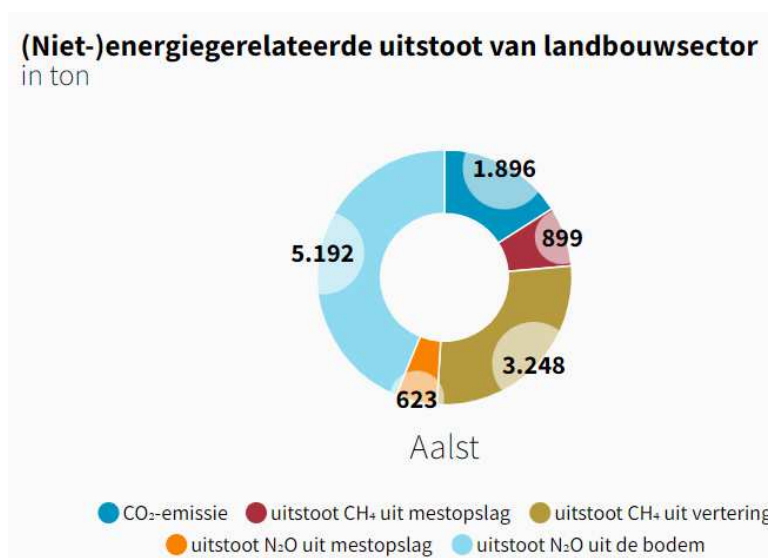
Landbouwsector: Uitstoot van **2 646 ton CO₂** in 2011 of 0,67 %.

In 2019 was deze uitstoot gedaald naar 1 896 ton, wellicht te verklaren door het stopzetten van een groot deel van de rozenteelt in serres met verwarming en belichting (Moorsel en Baardegem).

Voor de landbouwsector worden enkel de CO₂-emissies meegerekend in het Europese Burgemeestersconvenant.

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

Daarnaast kent de landbouw ook belangrijke niet-energiegerelateerde broeikasgasemissies door de veeteelt (Methaan (CH₄) door de vertering en mestopslag en lachgas (N₂O) vanuit de mestopslag en de bodem). Er wordt nl. ook veel gier, afkomstig uit West-Vlaanderen, uitgereden in Aalst. Een belangrijk aandeel komt vrij bij het zaaiklaar maken van de akkers. Deze uitstoot werd echter niet meegenomen in de CO₂-nulmeting, maar geven we indicatief mee.

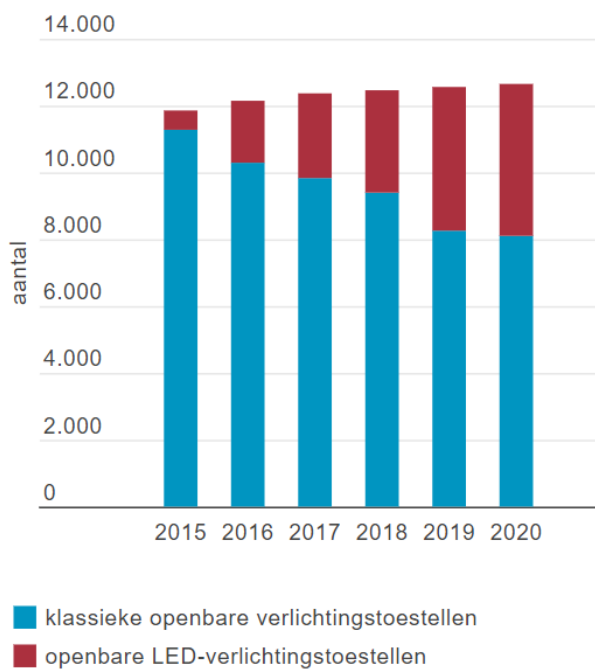


Figuur 34. Uitstoot landbouwsector overige broeikasgassen (Bron: de provincie in cijfers)

2.3.6 Openbare verlichting

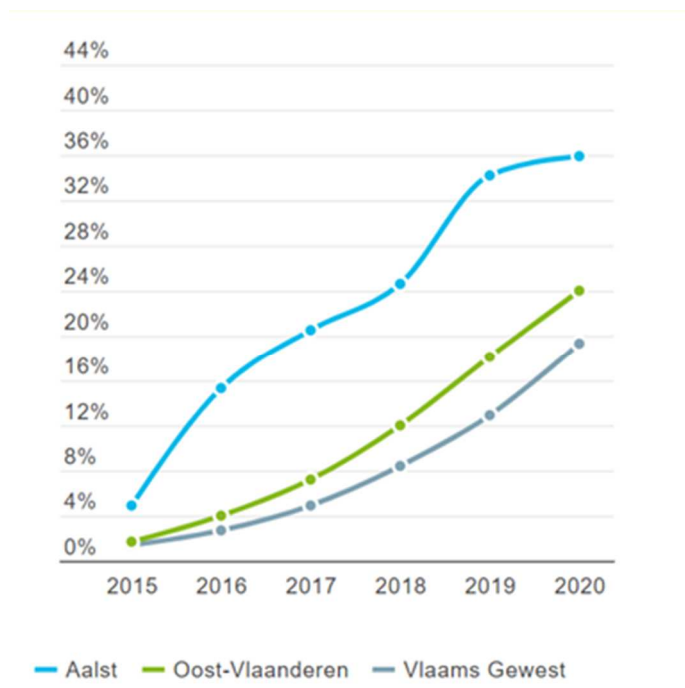
De uitstoot gerelateerd aan openbare straatverlichting bedroeg **in 2011 922 ton of 0,24 %** van het totaal.

Onderstaande grafiek toont de evolutie inzake aantal verlichtingspalen en het aandeel dat daarvan werd verled. In 2020 bedroeg dat percentage ongeveer 33 %.



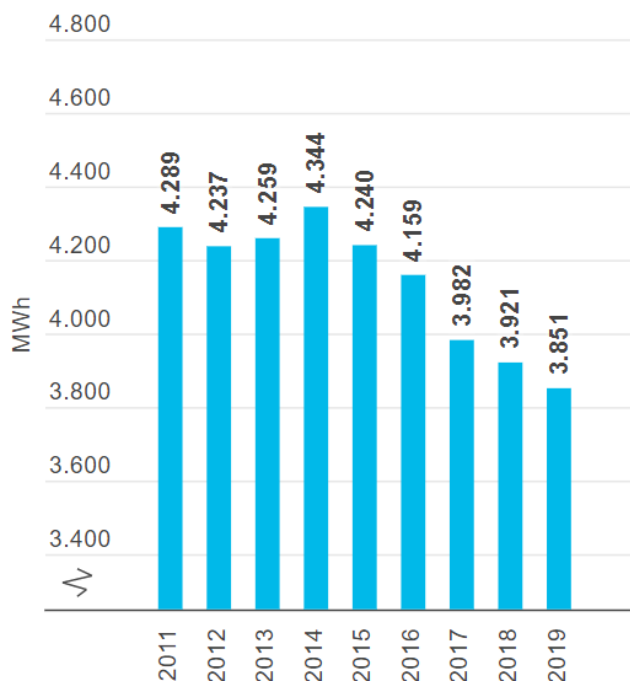
Figuur 35. Aantal openbare straatverlichtingstoestellen en aandeel in LED (Bron: de provincie in cijfers)

De verledingsgraad in Aalst ligt hoger dan het provinciaal en Vlaams gemiddelde maar lijkt sinds 2019 te vertragen.



Figuur 36. Aandeel verledning openbare straatverlichtingstoestellen Aalst (Bron: de provincie in cijfers)

Uiteraard leidt bovenstaande tot een daling in het verbruik.



Figuur 37. Evolutie verbruik openbare straatverlichtingstoestellen Aalst (Bron: de provincie in cijfers)

De stad beschikt over een Masterplan voor de openbare verlichting. Fluvius heeft toegezegd om de hele straatverlichting in Vlaanderen tegen 2029 te verleden en waar nodig ook te dimmen.

Dat geeft een energie- en dus CO₂-reductie van 115,26 ton.

2.4 Evolutie van 2011 tot 2019-2020

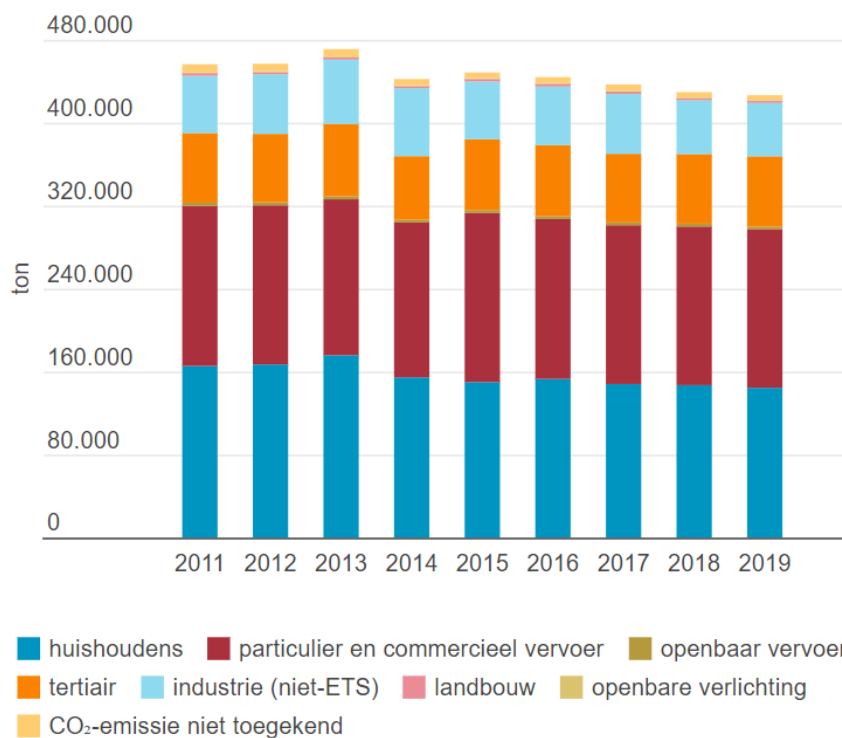
Tussen 2011 en vandaag zijn er al verschillende resultaten/evoluties te becijferen:

- Gelet op de officiële cijfers, bekend tot en met 2019¹⁷, kan een lichte daling van de totale CO₂-uitstoot op het grondgebied met **-8,09 % t.o.v. 2011** worden vastgesteld. Gelet op de coronacrisis mag verondersteld worden dat die daling zich ook in 2020 heeft doorgezet.
- Een daling in alle sectoren kan worden vastgesteld, met uitzondering van de sector tertiair (stijging met 1 %). De sector mobiliteit is slechts heel beperkt gedaald (-3,5 %).
- De sterkste relatieve en absolute daling is vast te stellen in de sectoren huishoudens en industrie.

Figuur 38 geeft de evolutie weer van de totale CO₂-uitstoot op het grondgebied van de stad tussen 2011 en 2019. De uitstoot varieert over de jaren. Globaal gezien zien we een bijna continue daling tussen 2011 en 2019, behalve in 2013. Toen was het een koud jaar.

Opgelet, in onderstaande cijfers is de autosnelweg E40 wél meegerekend.

¹⁷ Het duurt steeds ± 1,5 jaar eer alle cijfers zijn verzameld en gehomologeerd door VITO



Figuur 38. Evolutie CO₂-uitstoot per sector Aalst (Bron: de provincie in cijfers)

Figuur 39 vergelijkt de Aalsterse cijfers met deze van de provincie en Vlaanderen. In onderstaande cijfers is de autosnelweg E40 opnieuw wél meegerekend, wat de afwijking verklaart t.o.v. eerdere in deze studie genoemde cijfers.

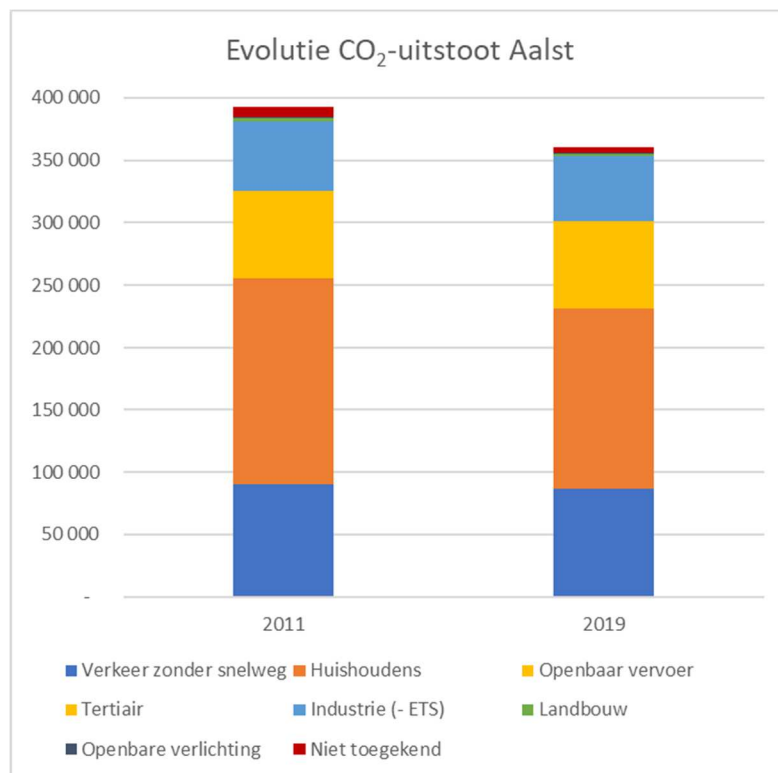
Aalst scoort beter dan gemiddeld, maar absoluut onvoldoende om de doelstelling te bereiken.

	Aalst	Oost-Vlaanderen	Vlaams Gewest
huishoudens	-12,7	-14,9	-13,8
particulier en commercieel vervoer	-0,8	3,6	2,5
openbaar vervoer	-24,7	-24,7	-18,8
tertiair	1,1	-2,8	0,1
industrie (niet-ETS)	-6,8	-11,3	-7,9
landbouw	-28,3	-0,9	5,5
openbare verlichting	-15,0	-26,3	-21,2
CO ₂ -emissie niet toegekend	-36,1	-30,3	-30,6
totaal	-6,5	-5,9	-5,1



Figuur 39. Evolutie CO₂-uitstoot per sector Aalst t.o.v. provincie en gewest (Bron: de provincie in cijfers)

Figuur 40 geeft de evolutie tussen 2011 en 2019 weer, zonder ETS en zonder autosnelwegen. Het Europese Burgemeestersconvenant laat toe deze beide componenten uit de cijfers te weren omdat de stad op geen van beide impact heeft. Aalst kan op haar grondgebied geen snelheidsbeperking opleggen op de E40. Tereos is een ETS-bedrijf waarvan de uitstoot op Europees niveau wordt geregeld via de toekenning van uitstootrechten¹⁸.



Figuur 40. Evolutie CO₂-uitstoot per sector Aalst, E40 en ETS exclusief (Bron: VITO nulmeting)

De sterkste relatieve daling is vast te stellen bij het openbaar vervoer. Dit kan te wijten zijn aan propere bussen, maar ook aan een daling van het aantal bussen. Hoe dan ook, het aandeel uitstoot te wijten aan openbaar vervoer is in de totaliteit verwaarloosbaar, want bedroeg in 2019 slechts 0,68 %.

Na openbaar vervoer is het de sector huishoudens die het sterkste daalt, gevolgd door de industrie.

In absolute cijfers uitgedrukt is het vooral in de sector van de huishoudens waar een sterke daling in de uitstoot vastgesteld wordt van 11 040 ton CO₂ in 2019 t.o.v. 2011. Deze daling is het gevolg van een afnemende energievraag door eigen lokale productie van bv. groene stroom, door isolerende maatregelen en energiezuinige nieuwbouw.¹⁹

Ook de uitstoot van de industrie daalt met zo'n 3 800 ton CO₂ in 2019 t.o.v. 2011. Bedrijven zetten in op energie-efficiëntie en productie van zonne-energie. Bovendien zijn in de beschreven periode een aantal productiebedrijven verdwenen, terwijl de nieuwere bedrijven wellicht meteen meer inzetten op energiebesparing. De daling in de sector transport van 3 200 ton CO₂ in 2019 t.o.v. 2011 is eerder beperkt en vertegenwoordigt een daling van 3,6 %²⁰.

¹⁸ Ter kading: Tereos kreeg voor 2019 107 496 ton CO₂-emissierechten maar stootte 195 944 ton CO₂ uit

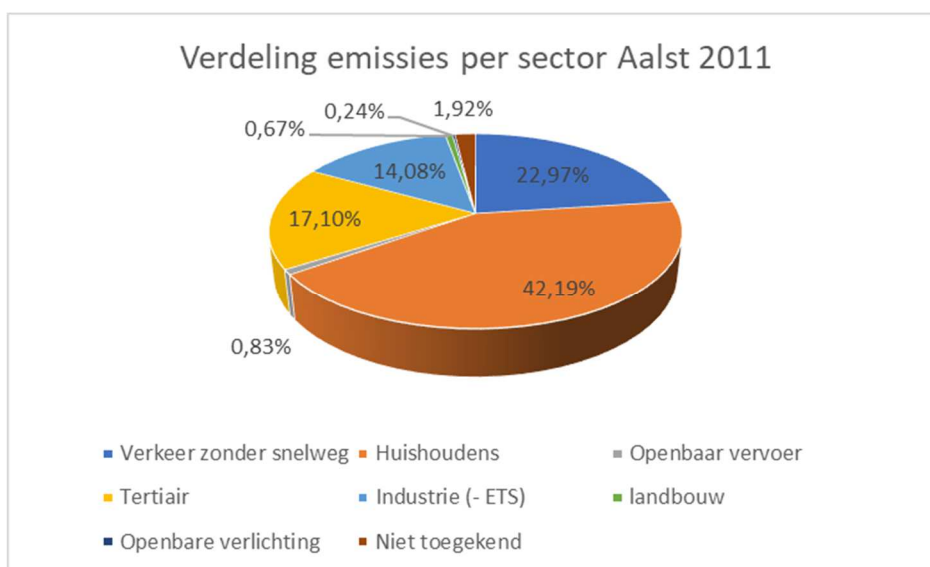
¹⁹ Meer informatie over de toegekende premies, de evoluties van het e-peil, e.a. op provincies.incijfers.be

²⁰ Dit cijfer is echter minder betrouwbaar op niveau van de stad, want extrapolatie. De algemene tendens in Vlaanderen is omgekeerd: de toenemende efficiëntie van de voertuigen weegt niet op tegen de toename van de uitstoot door extra voertuigkilometers en de keuze voor grotere, zwaardere wagens met een hoger verbruik.

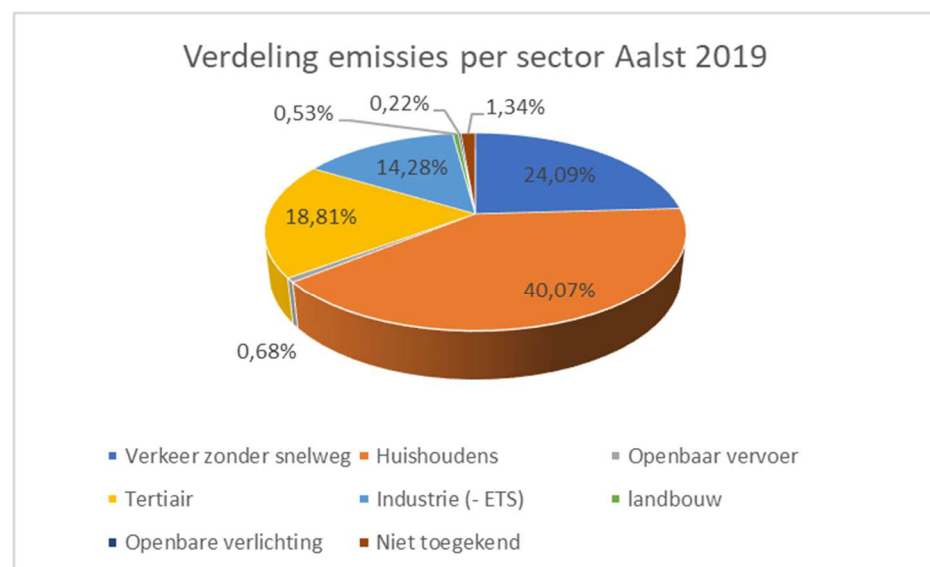
CO ₂ -uitstoot Aalst	2011	2019	Reductie
Verkeer zonder snelweg	90.088	86.852	-3,59%
Huishoudens	165.490	144.450	-12,71%
Openbaar vervoer	3.263	2.458	-24,67%
Tertiair	67.066	67.805	1,10%
Industrie (- ETS)	55.241	51.469	-6,83%
Landbouw	2.646	1.896	-28,34%
Openbare verlichting	922	784	-14,97%
Niet toegekend	7.541	4.821	-36,07%
Totaal	392.257	360.535	-8,09%

Figuur 41. Evolutie CO₂-uitstoot per sector Aalst, E40 en ETS exclusief (Bron: VITO nulmeting)

Onderstaande taartgrafieken geven het aandeel van elke sector beter weer.



Figuur 42. Verdeling CO₂-uitstoot 2011 per sector Aalst, E40 en ETS exclusief (Bron: VITO nulmeting)



Figuur 43. Verdeling CO₂-uitstoot 2019 per sector Aalst, E40 en ETS exclusief (Bron: VITO nulmeting)



3 Scenario's voor de toekomst

3.1 Inleiding

De evolutie van de CO₂-uitstoot in de toekomst is onzeker en afhankelijk van tal van factoren: demografische, technologische en economische ontwikkelingen, het gevoerde beleid door verschillende overheden, gedragsverandering bij de inwoners en bedrijven, innovaties, e.a...

Dat een drastische vermindering van de uitstoot van broeikasgassen haalbaar is, wordt aangetoond in de studies 'Milieuverkenning 2030 voor Vlaanderen' en 'Scenario's voor een koolstofarm België 2050', maar zal ook verder in deze studie per sector aangetoond worden.

3.2 Te verwachten evoluties

Om in te schatten of een doelstelling van minstens 40 % reductie haalbaar is, kan men dit refereren t.o.v. het theoretisch technisch potentieel inzake CO₂-reductie binnen de stad. Het gaat om potentieel dat technisch, markteconomisch en juridisch haalbaar kan worden ingevuld tegen 2030.

Dat potentieel bestaat uit 5 belangrijke assen:

1. Omslag naar 100 % hernieuwbare elektriciteitsproductie:

Het potentieel op het grondgebied van de stad bedraagt

- volgens een recent opgemaakt windplan kunnen er in Aalst 24 windturbines²¹ worden geplaatst. Gelet op het vergunningentraject is het niet realistisch te stellen dat die er allemaal tegen 2030 kunnen komen. We gaan uit van 10 windturbines (1 is reeds gebouwd, 1 vergund, 1 in aanvraag), die 64 000 MWh groene stroom produceren, goed voor **12 800 ton CO₂-reductie**
- volgens het 'zonneplan' van de Vlaamse overheid kan er minstens voor 609 000 kWp aan zonnepanelen²² worden geplaatst. Deze kunnen 548 100 MWh groene stroom produceren, goed voor **109 620 ton CO₂-reductie**

2. Elektrificatie van het voertuigenpark:

In 2011 verbruikte het voertuigenpark in Aalst 597 600 MWh benzine en/of diesel. Een elektrische wagen heeft een efficiëntie van 300 % t.o.v. een ICE²³-wagen. Indien het wagenpark volledig wordt geëlektrificeerd is dus 199 200 MWh stroom nodig. Deze kan integraal via lokale hernieuwbare energie worden opgewekt (zie hierboven) en dus **CO₂-neutraal** zijn.

Ook het openbaar vervoer kan tegen 2030 volledig geëlektrificeerd worden, wat een potentiële CO₂-reductie van **3 236 ton** geeft.

3. Energetisch opwaarderen van de woningen:

Gelet op de Vlaamse EPC-regelgeving mag geambieerd worden dat alle woningen die momenteel het energielabel D nog niet hebben bereikt tegen 2030 minstens 1 niveau stijgen. Immers, vanaf 2023 geldt er een renovatieverplichting voor nieuwe eigenaars van energievervlindende woongebouwen (EPC-label E of F). Zij worden verplicht om binnen de 5 jaar na aankoop de woning grondig energetisch te renoveren tot minimum EPC-label D. Gelet op het woningenpatrimonium in Aalst, waarbij 58 % dateert van voor 1970, mag dus worden aangenomen dat deze minstens 33 % energie-efficiënter worden.

Dat moet dus resulteren in een CO₂-reductie van **22 782,46 ton**.

²¹ Windplan Aalst opgemaakt door Encon

²² Zonnekaart Aalst opgemaakt door Vlaams Energie en KlimaatAgentschap

²³ ICE= Internal Combustion Engine

4. Energie-efficiëntie in industrie en tertiaire sector:

Divers onderzoek en praktijkervaring leert dat er in industrie en tertiaire sector 20 % 'low hanging fruit' aan energie-efficiëntie is. Dat zou een CO₂-reductie van **24 461,4 ton** opleveren.

5. Verleiding van de openbare verlichting:

Tegen 2029 zullen voor de volledige straatverlichting in Vlaanderen – en dus ook in Aalst – de gasontladingslampen vervangen worden door een LED-variant, wat een energie- en dus CO₂-reductie van 115,26 ton geeft. Eventueel bijkomende straatverlichting dient dan te worden gecompenseerd door een equivalent aan dimming.

Het theoretisch potentieel voor Aalst voor enkel deze 5 hoofdassen bedraagt bijgevolg 173 415 ton CO₂ of 44,21 %.



4 Klimaatmitigatieplan

Hieronder volgen per thema de doelstellingen die de stad Aalst tegen 2030 vooropstelt. Deze doelstellingen moeten leiden tot een CO₂-reductie van minstens 40% tegen 2030 t.o.v. 2011.

Elke **doelstelling** is gekoppeld aan één of meerdere **maatregelen**, weergegeven in de **donkergroene kaders**. Die maatregelen zijn de **kernacties** van het klimaatplan, waarop de stad volop wil inzetten.

Onder de donkergroene kaders worden verschillende **specifieke acties** gesuggereerd die de stad kan nemen. Die suggesties geven concreet weer wat binnen een bepaalde maatregel mogelijk is, maar zijn geen beslist beleid. Ze dienen als inspiratie en moeten steeds bekeken worden op vlak van haalbaarheid binnen de budgettaire contouren en mogelijkheden van de stad.

4.1 Stad Aalst als klimaatgezonde organisatie

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

De stad Aalst heeft een belangrijke voorbeeldfunctie naar haar inwoners, bedrijven en organisaties op haar grondgebied.

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

De afgelopen jaren heeft de stad Aalst o.a. ingezet op:

- het centraliseren van de stadsdiensten in het administratief centrum
- het energetisch renoveren van het stadspatrimonium, waaronder Utopia.
- het verduurzamen van het wagenpark
- het optrekken van de terugbetaling voor woon-werkverkeer met het openbaar vervoer
- het integreren van telewerken

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil als trekker tonen hoe het haar uitstoot van CO₂ kan verminderen.

De stad Aalst wil haar hele beleid verduurzamen.

Door:

INVOEREN VAN EEN KLIMAATREFLEX die beslissingen (beleid, e.a.) screent i.f.v. klimaatdoelstelling

STADSPERONEEL INTENSIEF OPLEIDEN EN SENSIBILISEREN M.B.T. ENERGIE EN KLIMAAT

VOEREN VAN EEN INTERNE KLIMAATCAMPAGNE

HET ELEKTRIFICEREN VAN HET VOLLEDIGE WAGENPARK

HET MEER ENERGIE-EFFICIËNT MAKEN VAN HAAR GEBOUWEN

UITSPELEN VAN DE VOORBEELDFUNCTIE VAN DE STAD in alles wat zij doet

4.1.1 De stedelijke gebouwen

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

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil de CO₂-uitstoot van het stedelijk patrimonium tegen 2030 verminderen met 40 % t.o.v. 2015²⁴, door energiezorg en technische, organisatorische en sensibiliserende maatregelen, ..., conform met het Vlaamse Lokaal Energie- en Klimaatpact.

Door:

HET ENERGETISCH RENOVEREN VAN PANDEN DIE EIGENDOM VAN DE STAD BLIJVEN DOOR BV.

- Ontwikkelen van een patrimoniumstrategie, o.m. i.f.v. klimaatdoelstellingen
- Verder renoveren en isoleren van daken en gebouwschil van stedelijke gebouwen
- Uitvoeren van volledige relighting in alle stedelijke gebouwen

MAATREGELEN NEMEN OM DE ENERGIE-EFFICIËNTIE EN HET GEBRUIKERSCOMFORT VAN HET STEDELIJK PATRIMONIUM TE VERBETEREN DOOR BV.

- Upgrade van de gebouwbeheersystemen i.f.v. energetische performantie en gebruiksvriendelijkheid

HET GEINSTALLEERD VERMOGEN AAN ZONNEPANELEN VERHOGEN DOOR BV.

- Volleggen met zonnepanelen van elk goed georiënteerd dak met voldoende draagkracht, zelfs indien er lokaal te weinig zelfverbruik is. Stroom kan worden 'genet' en zelfs als die geïnjecteerd wordt, levert dit ook nettowinst op.

SENSIBILISEREN VAN MEDEWERKERS EN BEZOEKERS ROND RATIONEEL ENERGIE- EN WATERGEBRUIK

4.1.2 Stedelijke mobiliteit

De mobiliteit van de stedelijke medewerkers moet verduurzamen door het verminderen van het aantal voertuigkilometers en een volledige elektrificatie van het wagenpark. Het aankoopbeleid speelt hier een cruciale rol.

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil de CO₂-uitstoot van de **stedelijke vloot volledig CO₂-neutraal**.

Door:

STIMULEREN VAN FIETSEN BIJ MEDEWERKERS VOOR DIENSTVERPLAATSINGEN & WOONWERKVERKEER DOOR BV.

- Aanbieden van lease-e-fietsen aan medewerkers of aankopen van elektrische dienst- en bakfietsen
- Installeren van betere fietsvoorzieningen bij alle gebouwen

EFFICIËNTER INZETTEN VAN HET WAGENPARK DOOR BV.

²⁴ Relateren t.o.v. 2011 heeft niet erg veel zin aangezien toen het AC op het Werfplein nog niet in gebruik was.

- Zoeken naar opportuniteiten zoals bv. uitvoeren mobiscan, stimuleren of verplichten fietsgebruik of openbaar vervoer voor opleidingen of dienstverplaatsingen (indien haalbaar), carpoolen stimuleren, ...

SYSTEMATISCH VERDUURZAMEN VAN HET STEDELIJK WAGEN- EN MACHINEPARK DOOR BV.

- Maximale gefaseerde elektrificatie van het wagenpark: telkens een voertuig moet worden vervangen wordt gekozen voor een elektrisch alternatief

4.1.3 Openbare verlichting

De stad Aalst wil de openbare verlichting verder rationaliseren:

- omschakelen naar LED in samenwerking met Fluvius
- opmaak masterplan openbare verlichting i.s.m. Fluvius (met o.m. het dimmen van straatverlichting, al dan niet i.c.m. bewegingsdetectie)

Doelstellingen tegen 2030

Stad Aalst wil het verbruik van openbare verlichting reduceren met 66 %.

Door:

RATIONALISEREN VAN DE OPENBARE VERLICHTING DOOR BV.

- Enkel verlichten waar nodig en doven of dimmen wanneer mogelijk

- Een volledige omschakeling naar LED i.s.m. Fluvius (met de randbemerking dat overbodig verlichten vermeden moet worden, zeker in buitengebied of in natuurgebieden; er wordt ook geëxperimenteerd met alternatieven die minder schadelijk zijn voor fauna)

4.1.4 Duurzame aankopen

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

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil het volledige aankoopbeleid verduurzamen.

Door:

VERDUURZAMEN VAN DE STEDELIJKE AANKOPEN DOOR BV.

- Systematisch opnemen van duurzaamheidscriteria in overheidsopdrachten (bv. circulair, lokaal, LCA, energie, leefmilieu, klimaat, carbon footprint voor grotere opdrachten, e.a.), activiteiten met catering e.a.

- Vervangen van de machines van de dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek – team Groen (haagscharen enz.) op benzine door machines op batterij of door meer manuele gereedschappen (bv. bladblazer vervangen door hark)

- Vooropstellen van lokaal aankopen door het gebruik van ‘de regioleverancier’ (provincie Oost-Vlaanderen) door de stadsdiensten én aansporen van Aalsterse bedrijven om zich te registreren op dit lokaal platform

STEDELIJKE EVENEMENTEN ZO KLIMAATVRIENDELIJK MOGELIJK ORGANISEREN DOOR BV.

- Blijvend inzetten op verduurzamen Carnaval

INVOEREN VAN EEN KLIMAATREFLEX VOOR TOETSING EIGEN BELEID

4.2 Lokale productie hernieuwbare en duurzame energie

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

De afgelopen jaren heeft de stad Aalst o.a. ingezet op:

- het opzetten van groepsaankopen zonnepanelen
- het plaatsen van zonnepanelen op eigen gebouwen
- de opmaak van een windplan
- de opmaak van een warmtezoneringkaart

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil tegen 2030 het onderstaand potentieel aan hernieuwbare energie op het grondgebied benutten. Concreet wordt gestreefd naar:

- 304,5 MWp aan zonnepanelen (PV) realiseren, zijnde de helft van het theoretisch potentieel (609 MWp)
- 10 grote windturbines²⁵
- Het potentieel aan middelgrote windturbines benutten
- Het potentieel aan energetische valorisatie van lokale biomassa benutten
- Het potentieel aan waterkracht benutten
- Alle nieuwe woningen voorzien van individuele dan wel collectieve warmtepompsystemen
- Een verdere toename van overige hernieuwbare en duurzame energie en opslagpotentieel
- Het zelf opzetten of stimuleren en faciliteren van energiegemeenschappen

Door:

ELEKTRICITEIT

STIMULEREN VAN BURGERPARTICIPATIE IN DUURZAME EN HERNIEUWBARE ENERGIE DOOR BV.

- Bekendmaken van financiering zonne- en windenergie via burgercoöperaties
- Ondersteunen van de bestaande Aalsterse burgercoöperatie Denderstroom

PRODUCEREN VAN GROENE STROOM AAN DE HAND VAN WINDTURBINES DOOR BV.

- Toetsen van de windenergieprojecten van projectontwikkelaars aan de visie van de stad
- Opmaken van een haalbaarheidsstudie voor middelgrote windturbines (<300 kW, masthoogte <50m.) en het faciliteren van de realisatie van die projecten die er als haalbaar en wenselijk uit naar voor komen

PRODUCEREN VAN GROENE STROOM AAN DE HAND VAN ZONNEPANELEN DOOR BV.

- Stimuleren van grootschalige PV-installaties op terreinen en daken van bedrijven, scholen etc. in samenwerking met burgercoöperaties
- Sensibiliseren van particulieren om te investeren in zonnepanelen, al dan niet in combinatie met thuisbatterij; initiatieven van de provincie; Energiehuis BEA; organiseren van infoavonden etc.
- Plaatsen van zonnepanelen op alle beschikbare daken van de eigen stedelijke gebouwen²⁶
- Stimuleren van zonnepanelen i.c.m. laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen
- Inzetten op smart-grid projecten (PV + batterij + EV)
- Aannemerscollectief met aanbieden van Rescert-gecertificeerde installateurs van zonnepanelen

²⁵ 15 middelgrote windturbines kunnen 1 grote windturbine vervangen

²⁶ Zie eerder bij 4.1.

- Stimuleren van overproductie van PV-installaties i.f.v. uitwisseling binnen energiegemeenschappen
- Onderzoeken van een huurmodel voor zonnepanelen

STIMULEREN VAN OPSLAGCAPACITEIT DOOR BV.

- Informeren rond innovatieve technologieën en participeren in innovatieve projecten rond toepassingen van productie en opslag van groene stroom in waterstof, smartgrids en het sturen van verbruik i.f.v. lokale productie van groene stroom
- Stimuleren van zonnepanelen in combinatie met opslag via warm water en thuisbatterij

PRODUCEREN VAN GROENE STROOM AAN DE HAND VAN WATERKRACHT DOOR BV.

- Onderzoek naar toepassen van grootschalige waterkracht op de Dender (sluis Gijzegem)
- Onderzoek naar toepassen van kleinschalige waterkracht op de Molenbeek/Mijlbeek en Molenbeek/Ter Erpenbeek²⁷

WARMTE

VERDELEN VAN WARMTE AAN DE HAND VAN EEN WARMTENET DOOR BV.

- Onderzoeken van collectieve warmtesystemen in wijken, op voorwaarde dat het groene warmte betreft en gevoed wordt door meerdere bronnen teneinde afhankelijkheid te vermijden
- De warmtezoneringkaart die werd opgemaakt voor de stad omzetten naar een warmtebeleidsplan

PRODUCEREN VAN STROOM EN WARMTE AAN DE HAND VAN BIOMASSA DOOR BV.

- Onderzoeken van de mogelijkheden rond energetisch valoriseren van snoeihout op het grondgebied van de stad
- Informeren van burgers rond correcte houtverbranding (i.f.v. fijn stof), waarbij een verbrandingsefficiëntie van >80 % als norm geldt
- Inzetten op vervangen van stookolie- en steenkookkachels door ketels op (lokale) biomassa (pellets of houtsnippers uit lokaal korte omloophout) daar waar geen warmtepompen of warmtenet mogelijk zijn, bv. in afwachting van een grondige energetische renovatie
- Stimuleren van de productie van korte omloophout
- Stimuleren van een pocketvergisters waar mogelijk

PRODUCEREN VAN WARMTE AAN DE HAND VAN WARMTEPOMPEN DOOR BV.

- Gericht informeren en sensibiliseren rond de voordelen van warmtepompen
- Bekendmaken van bestaande premies
- Toeleiden naar renovatieadvies aan huis
- Aannemerscollectief met aanbieden van Rescert-gecertificeerde installateurs van warmtepompen

ENERGIEGEMEENSCHAPPEN

HET OPZETTEN VAN ENERGIEGEMEENSCHAPPEN OM DE PRODUCTIE VAN HERNIEUWBARE ENERGIE TE MAXIMALISEREN DOOR BV.

- Faciliteren van het opzetten van energiegemeenschappen tussen bedrijven en particulieren waarbij daken maximaal worden benut om zonnepanelen op te plaatsen en de stroomproductieoverschotten

²⁷ Aalst kent 2 Molenbeken, 1 ontspringt in het Kravaalbos en wordt ook wel de 'Mijlbeek' genoemd, de andere ontspringt in Godveerdegem en mondt uit in de Dender in Hofstade, en wordt ook 'Ter Erpenbeek' genoemd. Zoals de naam laat vermoeden bevonden zich diverse watermolens op deze beken, wat wijst op voldoende debiet en verval om deze te exploiteren voor elektriciteitsproductie

rechtstreeks worden toegewezen aan afnemers, wat zowel voor producent als afnemer leidt tot een betere elektriciteitsprijs.²⁸

²⁸ Nieuwe methodiek die mogelijk werd door invoering EMD-Decreet (31/03/21) en die het mogelijk maakt dat producenten rechtstreeks stroom verkopen aan afnemers, waardoor de geïnjecteerde zonnestroom meer oplevert, maar voor de afnemer toch een lagere prijs geldt

4.3 Huishoudens

De stad Aalst wil dat de inwoners op een duurzamere manier wonen om zo een antwoord te bieden op de uitdagingen waarvoor we staan. De open ruimte wordt steeds schaarser. De resterende open ruimte wil de stad koesteren en daarvoor opteert ze in de eerste plaats voor inbreiding waarbij verder ingezet wordt op vergroening en ontlinting. Hiervoor worden de meest efficiënte en gepaste instrumenten gezocht.

De stad heeft aandacht voor de gevolgen van een verdere groei van de stad, zowel in bebouwde oppervlakte als in aantal inwoners. Hierbij kiest ze voor inbreiding, liever dan voor het aansnijden van open ruimte, en voor stadsvernieuwing. Nieuwe woonuitbreidingsgebieden aansnijden, die niet als ‘inbreiding en verdichting’ kunnen worden gezien, dient maximaal vermeden te worden.

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

Gelet op de Vlaamse EPC-regelgeving mag geambieerd worden dat alle Aalsterse woningen die momenteel het energielabel D nog niet hebben bereikt, tegen 2030 minstens 1 niveau stijgen. Immers, vanaf 2023 geldt er een renovatieverplichting voor nieuwe eigenaars van energieverblindende woongebouwen (EPC-label E of F). Zij worden verplicht om binnen de 5 jaar na aankoop de woning grondig energetisch te renoveren tot minimum EPC-label D. Om onnodige kosten te vermijden, kan de stad eigenaars van woningen waarvan kan worden ingeschat dat deze nooit E-peil ‘D’ kunnen halen, adviseren de woning af te breken en herop te bouwen. Gelet op het woningenpatrimonium in Aalst, waarbij 58 % dateert van voor 1970, mag dus worden aangenomen dat deze allen minstens 33 % energie-efficiënter worden.

Om tegemoet te komen aan de eisen op Vlaams niveau, moeten nieuwe woningen, gezien hun lange levensduur en dus sterke impact op het verbruik van energie en uitstoot van CO₂, duurzaam worden opgetrokken. Nieuwbouwwoningen hebben aandacht voor een zuidelijke oriëntatie met een luchtdichte afwerking, voldoende isolatie, efficiënte installaties op hernieuwbare energie en worden bij voorkeur opgetrokken uit duurzame materialen met een zo laag mogelijke milieu-impact en met een goede waterhuishouding.²⁹

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

De afgelopen jaren heeft de stad Aalst o.a. ingezet op:

- het aanbieden van groepsaankopen muurisolatie, dakisolatie, hoogrendementsbeglazing,...
- het opzetten van collectieve renovatieprojecten (Prikkelproject)
- het inzetten van een BENOvatiecoach
- het aanbieden van gratis renovatieadvies aan huis
- het ondersteunen van de provinciale groepsaankoop groene stroom
- het opmaken van een verordening meersgezinswoningen

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil de CO₂-uitstoot van de huishoudens met 33 % verminderen tegen 2030 t.o.v. 2011. De stad zal, conform met de Vlaamse regelgeving, eigenaars van woningen stimuleren en faciliteren om tegen 2030 minstens energielabel D te halen.

Dat moet resulteren in een **CO₂-reductie van 22 782,46 ton.**

Door:

²⁹ Dit geldt niet alleen voor woningen maar voor alle gebouwen: stedelijke gebouwen, scholen, rusthuizen, kantoren, e.a.

UITWERKEN VAN EEN RUIMTELIJKE VISIE VOOR HET BEBOUWD GEBIED IN AALST DOOR BV.

Met daarin focus op het verdichten van kernen met aandacht voor behoud van leefbaarheid, duurzame (collectieve) warmtevoorziening, opsplitsing van gebouwen tot meergezinswoningen en andere elementen in kader van het behalen van de klimaatdoelstelling

AANPASSEN EN INZETTEN VAN DE RUIMTELIJKE INSTRUMENTEN MET HET OOG OP HET UITVOEREN VAN DEZE DUURZAME RUIMTELIJKE VISIE DOOR BV.

- Inzetten van ruimtelijke instrumenten met het oog op het verkleinen van kavels, hoger bouwen, duowonen mogelijk maken, nieuwe woonvormen (co-housing, kangoeroewoning), e.a.
- Uitfaseren van fossiele brandstoffen door bouwers en verbouwers naar alternatieven voor gas- en stookolieketels toe te leiden
- Stimuleren van het gebruik van duurzame (bv. hout dat CO₂ heeft opgeslagen) en circulaire bouwmaterialen
- Invoeren van een klimaatreflex of SDG-reflex
- Inzetten op duurzame wijken + opleggen van duurzame randvoorwaarden aan projectontwikkelaars (bv. verplichte groene ruimte op x m van de ontwikkeling, gedeelde parking, deelwagens en – fietsen, e.a.)
- Voorzien van collectieve warmtevoorziening o.a. bij nieuwe verkavelingen, in sociale huisvesting etc. (geen aardgas meer in nieuwe verkavelingen)

WERKEN AAN EEN MENTALITEITSWIJZIGING OVER NIEUWE WOONVORMEN (GEBUNDELD WONEN, SAMEN WONEN, KLEINER WONEN, E.A.) EN MOBILITEIT IN HET WONEN IN FUNCTIE VAN DE WOONBEHOEFTE DOOR BV.

- Informeren rond de maatschappelijke meerwaarde van wonen in stedelijk gebied
- Informeren rond wat de burgers kunnen doen door inspirerende voorbeelden in beeld te brengen
- Opnemen in beleid van nieuwe woonvormen (gebundeld, samen of kleiner wonen, zorgwoningen e.a.)
- Informeren van senioren rond mogelijke aangepaste woonvormen in de stad
- Informeren over 'lock-ins'³⁰ aan inwoners: de voordelen, de kostprijs, mogelijke financieringsvormen, e.a.

AFBAKENEN VAN SPECIFIEKE DOELGROEPEN

- Op basis van woning (bv. oude, niet-geïsoleerde woningen, woningen met (oude) stookolieketels, woningen met potentieel op vlak van energetische renovaties e.a.)
- Op basis van inwoner (bv. eigenaars, huurders, eigenaars huurwoningen (cliënten OCMW), inwoners met zelfde woonwerktraject, e.a.)

INFORMEREN EN SENSIBILISEREN DOOR BV.

- Gericht aanbieden van informatie via woon- en energieloket
- Informeren en sensibiliseren rond energie-efficiëntie in woningen
- Aanbieden van thermografische (lucht)foto van (delen van) het grondgebied voor gerichte sensibilisatie, informatie en ondersteuning eventueel naar specifieke doelgroepen en in specifieke projecten (Fluvius)
- Informeren rond duurzame en circulaire materialen
- Aanbieden van neutrale objectieve informatie rond energetische renovaties via woon- en energieloket BEA
- Organiseren van informatieavonden

³⁰ Vermijden dat een goedbedoelde maatregel (bv. het vervangen van een stookolieketel door een gasketel) de investering in een betere techniek (bv. een warmtepomp) tegenhoudt

- Organiseren van workshops voor doe-het-zelvers rond hoe te isoleren e.a.

ADVISEREN EN ONDERSTEUNEN BIJ ENERGETISCHE RENOVATIES DOOR BV.

- Aanbieden of opzetten van een opleiding 'energetisch renoveren' voor personeel van team Wonen
- Informeren van eigenaars over de verplichtingen m.b.t. renoveren bij vergunningsaanvraag
- Helpen van eigenaars van woningen met energielabel F bij beslissing m.b.t. afbraak versus renovatie, wanneer deze informeren rond vergunningsaanvraag
- Informeren en sensibiliseren van immobiliënmakelaars en notarissen m.b.t. bovenstaande
- Verplichten van immobiliënmakelaars en notarissen tot het overhandigen van een folder ter zake aan kandidaat-kopers van een te renoveren woning
- Promoten van gratis bouwadvies en het renovatieadvies aan huis bij mogelijke geïnteresseerden bv. op moment van aankoop, op moment van bouwaanvraag, subsidieaanvraag, e.a. in samenwerking met Steunpunt duurzaam wonen en bouwen (Provincie Oost-Vlaanderen)
- Bekendmaken van gratis energiescans uitgevoerd door Energiehuis BEA
- Bekendmaken aanbod 'aannemerscollectief' door Energiehuis BEA
- Bekendmaken van en meewerken aan private initiatieven ter zake (bv. DITUR)

ORGANISEREN VAN COLLECTIEVE RENOVATIES DOOR BV.

- Organiseren van een lokaal renovatietraject
- Toeleden van eigenaars/verhuurders naar lokale renovatietrajecten (Provincie Oost-Vlaanderen)
- Promoten van het begeleidingstraject Benovatiecoach (Fluvius)
- Opzetten van collectieve renovaties in samenspraak met SHM's Denderstreek, Dewaco, De Volkswoningen en Vlaams Woningfonds, SOLVA en SVK
- Onderzoeken van tijdelijke extra renovatiepremies voor specifieke doelgroepen, wijken of technologieën

AANBIEDEN VAN EN MEER BEKENDMAKEN VAN BESTAANDE FINANCIERINGSMOGELIJKHEDEN DOOR BV.

- Bekendmaken van energiepemie en renteloze energielening bij doelgroepen
- Inzetten van bestaande Aalsterse energiecoöperatie Denderstroom of ESCO voor het ophalen van de nodige lokale financiering
- Participeren aan jaarlijkse groepsaankoop groene energie i.s.m. de provincie Oost-Vlaanderen

AANSTUREN OP ENERGETISCHE RENOVATIES DOOR BV.

- Bekendmaken van renteloze lening voor het verbeteren van energiestatistiek en EPC-labelpemie
- Bekendmaken van premies m.b.t. renovatie
- Inzetten op verplicht conformiteitsattest woningkwaliteit in huurwoningen, afhankelijk van de ouderdom van de woning. Hierbij kan gekeken worden of een gemeentelijke administratieve sanctie bij verhuren zonder geldig conformiteitsattest mogelijk is.
- Inzetten op registratie en belasting van (al dan niet 'commerciële') leegstand: eigenaars overtuigen om hun woning conform te maken en te renoveren alvorens terug op de markt te brengen als huur- of koopwoning
- Handhaven regelgeving rond energie-efficiëntie in gebouwen
- Opzetten of promoten van groepsaankopen stookoliesanering
- Opzetten of promoten van groepsaankopen rond energie-efficiëntie

STIMULEREN VAN RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK (REG) BIJ INWONERS DOOR BV.

- Sensibiliseren rond energielabels, rond de mogelijkheden van apps en sturingen, het 'graadje lager' (bv. Energy-ID), e.a.
- Inzetten van timers om aanbod en vraag naar energie op elkaar af te stemmen
- Monitoren sluipeverbruik stimuleren

4.4 Tertiaire sector

De stad Aalst wil dat organisaties en bedrijven, handelaars, horeca, zorginstellingen, scholen, ... hun gebouwen (in eigendom of gehuurd) energetisch renoveren en dit in een versneld tempo. Specifieke aandacht wordt hierbij gelegd op zonnepanelen, energie-efficiënte verlichting en doven waar mogelijk.

Nieuwe gebouwen moeten duurzaam worden opgetrokken gezien hun lange levensduur en dus sterke impact op het verbruik van energie en uitstoot van CO₂. Er moet worden gestreefd naar een maximale inpassing van hernieuwbare en duurzame energietechnieken zoals zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen, warmteopslag en warmtekrachtkoppelinginstallaties (zie IV.4).

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

De afgelopen jaren heeft de stad Aalst o.a. ingezet op:

- het aanbieden van energiecoachingstrajecten
- het stimuleren van duurzame evenementen
- het tegengaan van energieverlies door open winkeldeuren
- de hervorming van het infrastructuursubsidiereglement voor erkende sport-, jeugd- en cultuurverenigingen

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil bij de bestaande tertiaire gebouwen een energiebesparing realiseren van 20 % en bijkomende uitstoot vermijden

Door:

BEDRIJVEN, VERENIGINGEN EN ORGANISATIES IN DE TERTIAIRE SECTOR AANZETTEN TOT HET NEMEN VAN MAATREGELEN M.B.T. ENERGIE-EFFICIËNTIE, HERNIEUWBARE ENERGIE EN RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK DOOR BV.

- Informeren en sensibiliseren van bedrijven via de bestaande netwerken (bv. Aalst dienst Economie en zorginnovatie, VOKA, UNIZO, handelsverenigingen, e.a.) rond zonnepanelen, warmtekrachtkoppelinginstallaties, circulair bouwen, relighting, doven van buitenverlichting, e.a.

- Stimuleren van collectieve projecten tussen bedrijven m.b.t. energie-efficiëntie, hernieuwbare energie, energie-uitwisseling, duurzaam materialengebruik, e.a.

- Opzetten of promoten van groepsaankopen rond energie-efficiëntie

BETREKKEN VAN SCHOLEN IN HET KLIMAATVERHAAL (zie ook verder bij de delen 'transport' en 'algemeen') DOOR BV.

- Begeleiden/ontzorgen van scholen bij de opmaak van een energiezorgplan en het nemen van energiebesparende maatregelen

- Adviseren en begeleiden van scholen bij energetische renovaties

- Informeren en sensibiliseren van scholen om PV-panelen op het dak van de school te installeren

- Sensibiliseren van scholen om MOS (Milieuzorg Op School) – of klimaatschool te worden

- Bekendmaken van educatief aanbod rond thema klimaat en energie naar scholen

BETREKKEN VAN (JEUGD)VERENIGINGEN IN HET KLIMAATVERHAAL DOOR BV.

- Stimuleren van (jeugd)verenigingen om rationeel om te gaan met energie, te investeren in hernieuwbare energie en duurzaam te renoveren

- Stimuleren van duurzame evenementen (bv. checklist opmaken, logistieke ondersteuning, uitlenen van duurzaam materiaal)
- Stimuleren van duurzame mobiliteit bij verenigingen (bv. met de fiets naar bijeenkomst, infoavond, voorstelling of activiteit = beloning of gebruik maken van 'eventpool')
- Sensibiliseren van de (jeugd)verenigingen rond het energieverbruik
- Stimuleren van (jeugd)verenigingen om elektrische toestellen te vervangen door energiezuinige toestellen, energetische renovaties te doen door deel te nemen aan groepsaankopen, e.a.
- Opzetten van een energiegemeenschap waarbij op private jeugd- en sportlokalen zonnepanelen worden gelegd, gefinancierd door derden en waar de stroom wordt geleverd aan leden van de energiegemeenschap

WOONZORGCENTRA OVERTUIGEN DAT ZONNEPANELEN ENORME WINST OPLEVERT³¹ DOOR BV.

- Stimuleren van de private WZC's om zonnepanelen op het dak te laten leggen

DE HORECA MEER ENERGIE-EFFICIËNT MAKEN DOOR BV.

- Aanbieden van energiescans aan de Aalsterse Horeca

DE KLEINHANDEL MEER ENERGIE-EFFICIËNT MAKEN DOOR BV.

- Aanbieden van energiescans aan de kleinhandel
- Toekennen van een 'groen energielabel' aan de kleinhandel
- Het permanent openhouden van buitendeuren ontmoedigen

³¹ WZC's hebben een hoog elektriciteitsverbruik dat bovendien continu dagelijks is, met extra verbruik tijdens de zomermaanden (Airco's). Zij hebben dus ideale verbruiksprofielen voor zonnepanelen

4.5 Transport

De stad Aalst ambieert het verminderen van het aantal voertuigkilometers voor personen- en goederenvervoer, een verbetering van de milieukeurmerken van de vloot en de gebruikte brandstoffen en een duurzaam verplaatsings- en rijgedrag. De stad Aalst wil het fietsverkeer en het gebruik van openbaar vervoer stimuleren. Hiermee wil de stad de CO₂-uitstoot van transport reduceren met 75%.

Een reductie van 75 % van de CO₂-uitstoot van de sector transport tegen 2030 lijkt op het eerste zicht ambitieus, maar kan toch stevig onderbouwd worden door onderstaande elementen:

- De fiscale aftrek van bedrijfswagens (ook wel ‘salariswagens’ genoemd omdat deze wagens eerder als extralegaal loonvoordeel wordt beschouwd en niet noodzakelijk in dienstverband wordt gebruikt) wordt voor ICE-auto’s afgebouwd vanaf 2023 tot 2026. Vanaf dan zullen enkel nog elektrische bedrijfswagens fiscaal aftrekbaar zijn. Een bedrijfswagen wordt doorgaans geleased in contracten van 4 jaar, maximum 5 jaar. Daaruit kan worden geconcludeerd dat tegen 2030 alle bedrijfswagens elektrisch zullen zijn. In 2019 bedroeg het aandeel bedrijfswagens in de verkoop van wagens, liefst 57%. Er zijn geen specifieke cijfers voor Aalst, maar we nemen aan dat dit percentage in Aalst niet anders is.
- Volgens de FOD Mobiliteit rijden bedrijfs-/salariswagens dubbel zoveel kilometers als een privé wagen.³² Daaruit volgt dat bedrijfswagens verantwoordelijk zijn voor 73,2 % van de verreden kilometers en dus ook van de huidige uitstoot.
- Drie grote automerken (Volvo, Ford en Volkswagen) kondigden reeds aan tegen 2030 enkel nog elektrische wagens te produceren. Land Rover stopt zelfs in 2024 met de productie van ICE-auto’s.

De afgelopen jaren heeft de stad Aalst o.a. ingezet op:

- de opmaak van een mobiliteitsplan en ‘circulatieplan’
- de opmaak van een trage wegenplan
- het inrichten van meer/veel fietsstraten
- het aanleggen van fietspaden en fietssuggestiestroken
- het aanleggen van tractorluizen
- het aanleggen van fietsenstallingen
- het organiseren van autovrije zondag
- het plaatsen van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen, waarbij minstens om de 250 meter een laadpunt wordt voorzien (cfr. Beleid Vlaamse Regering)
- autodelen
- het upgraden van Leirekensroute naar fietsostrade

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil de CO₂-uitstoot van de sector **transport met 75 % verminderen tegen 2030** t.o.v. 2011. De stad Aalst wil enerzijds de automobilitiedruk verminderen door voet- en fietsverkeer aan te moedigen, het stimuleren van openbaar vervoer en autodelen en door het tegelijk inzetten op een maximale elektrificatie van het wagenpark.

Door:

OPMAKEN EN IMPLEMENTEREN VAN EEN RUIMTELIJKE VISIE M.B.T. DUURZAME MOBILITEIT (AANVULLEND AAN DEZE ROND BOUWEN EN WONEN) DOOR BV.

- Verduurzamen van normen en criteria in het hele ruimtelijke planningsinstrumentarium met aandacht voor een duurzame mobiliteit en het beperken van de mobiliteitsnood
- Uitwerken van een klimaatreflex bij nieuwe ontwikkelingen

³² <https://www.fleet.be/2017-reed-gemiddelde-salariswagen-bedrijfswagen-kilometer-afstand/>

STIMULEREN DUURZAME MOBILITEIT BIJ BURGERS DOOR BV.

- Uitwerken van sensibiliseringscampagnes rond fietsen
- Bekendmaken van de mogelijke duurzame manieren om een bestemming te bereiken
- Uitwerken van een beloningscampagne voor burgers die zich duurzaam verplaatsen

UITBOUWEN VAN EEN TRAGE WEGENNET DOOR BV.

- Trage wegen en wandelpaden samen onderhouden (bv. doe-dagen met burgers)

UITWERKEN EN STUREN VAN EEN FIETSBELEID DOOR BV.

- Plannen fietsinfrastructuur in participatie met fietsers
- Meldpunt voor fietspaden binnen het meldingssysteem van de stad (AMBER)
- Verkavelingswegen voorbehouden voor landbouwers en fietsers
- Inzetten op doorstroming voor zachte weggebruikers i.p.v. afremming
- Tegengaan van sluipverkeer i.s.m. gps-operatoren
- Opleggen/verplichten kwalitatieve fietsvoorzieningen bij vergunningsaanvraag voor parkings

VERBETEREN VAN DE FIETSINFRASTRUCTUUR DOOR BV.

- Creëren van meer conflictvrije, comfortabele en brede fietspaden met aandacht voor bestaand opgaand groen
- Heraanleggen van kruispunten tussen trage wegen en drukke wegen
- Creëren van fietszones/fietsstraten waar max 30 km/u wordt gereden, ook in deelgemeenten
- Ontwikkelen van de fietsostrade naar Lede en Erpe-Mere
- Herwaarderen jaagpad Aalst-Erembodegem met aandacht voor bestaand opgaand groen
- Optrekken fietsersbrug over de Albrechtlaan
- Doortrekken jaagpad Hofstade – Aalst tot Tragel

CREËREN VAN VOORZIENINGEN VOOR FIETSERS DOOR BV.

- Inrichten van kwalitatieve fietsparkeerplaatsen, overdekt en goed gelegen
- Extra aandacht voor bereikbaarheid fietspaden

CREËREN VAN EEN VEILIGE SCHOOLOMGEVING EN DE OMGEVING VAN ANDERE PLAATSEN WAAR MENSEN SAMEN KOMEN DOOR BV.

- Wegwerken van de knelpunten voor belangrijke fietsroutes naar school
- Creëren van veilige verbindingen tussen de schoolomgeving en fietsroutes daarbuiten
- Uitwerken visie rond stilstaan- en parkeermogelijkheden bij school
- Creëren van schoolstraten of autovrije schoolomgeving bij begin en eind lessen

STIMULEREN VAN DUURZAAM SCHOOLVERKEER DOOR BV.

- Uitwerken van sensibiliseringscampagnes rond fietsen
- Stimuleren van kinderen om te leren fietsen
- Uitwerken van een beloningscampagne voor scholieren die fietsen
- Organiseren van fietspools

- Inzetten van 'fietsouders' naar analogie met lees- en zwemouders
- Opzetten van deelsysteem voor elektrische bakfietsen

STIMULEREN VAN OPENBAAR VERVOER DOOR BV.

- Overleg plegen met De Lijn en de NMBS i.v.m. een aantrekkelijker aanbod (bv. latere treinen, goede busverbindingen, afstemmen bus- en treinuren, inzetten van belbus)
- De Lijn verzoeken om schonere bussen in te zetten
- De Lijn verzoeken openbaar vervoer aan te bieden in het buitengebied aan een voldoende hoge frequentie. De hoogste frequentie van openbaar vervoer is in het centrum en stadsrand. Dit zijn typisch zones op fietsafstand van het centrum, station e.d.
- De NMBS verzoeken om op de lijn Kerrebroek-Burst 'batterijtreinen'³³ in te zetten

STIMULEREN VAN CARPOOLING DOOR BV.

- Inrichten van carpoolparking en carpoolparkeerplaatsen
- Stimuleren van het gebruik van een app waar collega's of burens elkaar kunnen vinden om te carpoolen

STIMULEREN VAN GEDEELD VERVOER DOOR BV.

- Opzetten algemene communicatiecampagne rond gedeelde mobiliteit
- Stimuleren van gedeelde mobiliteit bij burgers en eigen personeel via diverse acties
- Aanbieden van gereserveerde parkeerplaatsen voor deelwagens
- Opzetten van deelsysteem voor elektrische bakfietsen

STIMULEREN DUURZAME MOBILITEIT BIJ BEDRIJVEN DOOR BV.

- Bekendmaken en promoten van de mobiscan van de Provincie
- Bekendmaken en promoten van de mogelijkheden en de oproepen van het Pendelfonds

FIETSEN MEER AANTREKKELIJK MAKEN DAN AUTORIJDEN DOOR BV.

- Deelnemen aan Autovrije Zondag binnen de Week van de Mobiliteit
- Herinrichten van straten
- Uitwerken van een duurzaam parkeerbeleid

VERDUURZAMEN VAN HET RIJ- EN MOBILITEITSGEDRAG DOOR BV.

- Voorzien van een voldoende aanbod aan duurzame alternatieven (bv. deelfiets, elektrische deelwagen, deelstep...)
- Voorzien van incentives voor Aalstenaars die voor een duurzaam vervoersmiddel kiezen
- Voorzien van voldoende veilige weginfrastructuur die uitnodigt een duurzaam vervoersmiddel aan te wenden

VERMINDEREN VAN HET GOEDERENVERKEER DOOR BV.

- Inrichten verzamelpunt/logistieke hub voor pakjes
- Onderzoeken van ruimer gebruik van goederenstation 'Tereos'
- Stimuleren van fietskoerierdiensten

³³ Het is efficiënter om op spoorlijnen die nog niet geëlektrificeerd zijn, treinen in te zetten met locomotieven die op batterijen werken

- Stimuleren van goederenvervoer langs water- en spoorwegen

VERBETEREN VAN DE MILIEUKENMERKEN VAN DE VOERTUIGEN DOOR BV.

- Versneld plaatsen van 200 laadpunten voor elektrische auto's (1 per 20 wagens)
- Plaatsen van laadpalen verplichten bij bouwvergunningaanvraag parkeerplaatsen
- Handhavingsbeleid m.b.t. parkeren aan laadpunten
- Aanbieden haalbaarheidsstudies laadinfrastructuur aan bedrijven

4.6 Industrie

De stad Aalst wil dat bedrijven hun processen optimaliseren en hun nutsvoorzieningen rationaliseren op energetisch vlak. De stad Aalst wil ook dat de bedrijven hun gebouwen (in eigendom of gehuurd) energetisch renoveren en dit in een behoorlijk tempo.

Nieuwe gebouwen moeten duurzaam worden opgetrokken gezien hun lange levensduur en dus sterke impact op het verbruik van energie en uitstoot van CO₂. 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 energiegebruik op de werkvloer. Ze moeten gestimuleerd worden om energiemanagement 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) en het produceren van hernieuwbare energie.

De afgelopen jaren heeft de stad Aalst o.a. ingezet op:

- het aanbieden van energiecoachingstrajecten
- het bekendmaken van de KMO-zonnecoach bij Aalsterse bedrijven
- het revitaliseren van bedrijventerreinen

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil bij de **sector industrie een besparing realiseren van 20 %**

Door:

BEDRIJVEN AANZETTEN TOT HET NEMEN VAN MAATREGELEN M.B.T. ENERGIE-EFFICIËNTIE, HERNIEUWBARE ENERGIE EN RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK DOOR BV.

- Informeren en sensibiliseren van bedrijven via de bestaande netwerken (bv. VOKA, UNIZO, bedrijvenvereniging) rond zonnepanelen, warmtekrachtkoppelingsinstallaties, energieaudits, circulair bouwen, e.a. door bv.:

- Bekendmaken KMO-zonnecoach voor bedrijven³⁴
- Aanbieden van (gratis) energiescans
- Uitwerken lokaal subsidiereglement klimaatgezonde bedrijventerreinen

- Stimuleren van collectieve projecten tussen bedrijven m.b.t. energie-efficiëntie, hernieuwbare energie, duurzaam materialen gebruik, e.a. d.m.v. energiegemeenschappen³⁵

VERDUURZAMEN VAN BEDRIJVENTERREINEN DOOR BV.

- Duurzaam herontwikkelen van alle bedrijvenzones (vooruitstrevend op vlak van klimaatneutraliteit) en uitspelen als voorbeeldprojecten waar vormen van collectief beheer van toepassing zijn

- Integreeren van strengere normen m.b.t. duurzaamheid in ruimtelijke planningsinstrumenten bij de ontwikkeling van een nieuw bedrijventerrein zoals bv. meer groen, mobiliteitstoets, hernieuwbare energieproductie, energiezuinige verlichting, e.a.

³⁴ Vlaams project, wordt wellicht in 2022 weer opgestart

³⁵ Zie hoofdstuk 4.2.

4.7 Landbouw

Niettegenstaande landbouw slechts een heel beperkt aandeel in de CO₂-uitstoot van de stad heeft, wil de stad Aalst 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, warmteopslag, biomassa en elektrificatie van de landbouwwerktuigen.

Door het promoten van lokaal voedsel en het verkorten van de keten tussen de producent en de consument, kunnen heel wat voedselkilometers vermeden worden (zie 4.8).

De afgelopen jaren heeft de stad Aalst o.a. ingezet op:

- het bekendmaken van het ondersteuningsaanbod naar landbouwbedrijven
- de opmaak van een korte ketenbrochure
- de opmaak van een landbouwbeleidsplan

Doelstellingen tegen 2030

De stad Aalst wil bij de landbouwsector een besparing realiseren van 10 %

Door:

VERHOGEN VAN DE ENERGIE-EFFICIËNTIE OP LANDBOUWBEDRIJVEN DOOR BV.

- Informeren en sensibiliseren van bedrijven via de bestaande netwerken (bv. adviesraad landbouw, dienst Economie en zorginnovatie) rond zonnepanelen, warmtekrachtkoppelinginstallaties, energieaudits, circulair bouwen, e.a. door bv.:
 - Bekendmaken ondersteuningsaanbod naar landbouwbedrijven via sectororganisaties
 - Stimuleren van (gratis) energiescans (Provincie Oost-Vlaanderen – VLIF)
- Stimuleren van collectieve projecten tussen bedrijven m.b.t. energie-efficiëntie, hernieuwbare energie, duurzaam materialengebruik, e.a.
- Inzetten op vervangen van stookolie- en steenkoolkachels door ketels op (lokale) biomassa (pellets of houtsnippers uit lokaal korte omloophout) daar waar geen warmtepompen of warmtenet mogelijk zijn, bv. in afwachting van een grondige energetische renovatie
- Stimuleren van de productie van korte omloophout
- Stimuleren van een pocketvergisters bij veeteeltbedrijven

4.8 Algemeen

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

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

UITWERKEN EN VOEREN VAN EEN KLIMAATCAMPAGNE GERICHT OP BEWUSTMAKING, INFORMATIEVERLENING EN PARTICIPATIE DOOR BV.

- Aanbieden informatie rond klimaat en duurzaamheid dienst- en werkgebied overschrijdend aan burgers via loketfunctie, via website, Facebook,....

STIMULEREN VAN KORTE KETEN DOOR BV.

- Promoten van bestaande en nieuwe korte keteninitiatieven
- Boerderijklassen om lokale landbouw te promoten (bv. via MOS-middelen)
- Aanmoedigen moestuinprojecten (volkstuinten, deeltuinten, CSA,...)
- Stimuleren om meer streek-en seizoensgebonden producten te kopen

AFVAL VERMIJDEN DOOR BV.

- Sluikstortbeleid met afdoende controles, door bv. gebruik te maken van de GAS-vaststellers van OVAM³⁶
- Organiseren van de wedstrijd 'De properste buurt'
- Promoten van Repaircafés
- Promoten van herbruikbare/recycleerbare luiers via Infosessies voor geïnteresseerden of sensibiliseren van crèches
- Promoten De Kringwinkel Stroom en Kilomeet
- Sensibiliseren bij recyclageparken

VEGETARISCH ETEN DOOR BV.

- Informeren en sensibiliseren

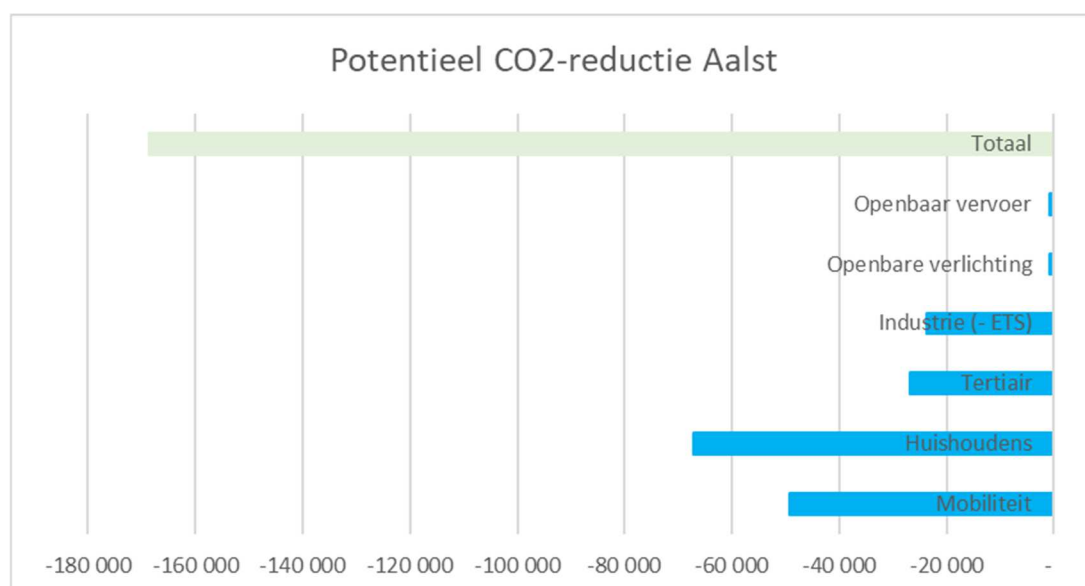
³⁶ <https://www.vvsg.be/nieuws/gas-vaststellers-ovam-handhaven-in-gemeenten-op-zwerfvuil>

4.9 Samenvatting

Met deze maatregelen, zoals hierboven aangehaald, beoogt de stad Aalst een CO₂-besparing van **44,21 %** of **173 415 ton**.

CO ₂ -uitstoot Aalst	2011	2019	BAU 2030	SECAP 2030	Reductie SECAP
Verkeer zonder snelweg	90.088	86.852	61.037	40.691	-54,83%
Huishoudens	165.490	144.450	115.560	98.406	-40,54%
Openbaar vervoer	3.263	2.458	3.653	2.435	-25,38%
Tertiair	67.066	67.805	51.532	40.269	-39,96%
Industrie (- ETS)	55.241	51.469	39.116	31.511	-42,96%
Landbouw	2.646	1.896	1.517	1.656	-37,41%
Openbare verlichting	922	784	366	183	-80,15%
Niet toegekend	7.541	4.821	4.146	3.691	-51,05%
Totaal	392.257	360.535	276.926	218.842	-44,21%

Figuur 44. Samenvatting beoogde CO₂-reductie door opgesomde maatregelen – eigen berekening ZES



Figuur 45. Samenvatting beoogde CO₂-reductie door opgesomde maatregelen – eigen berekening ZES



5 Welke impact heeft klimaatverandering op Aalst?

5.1 Inleiding

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

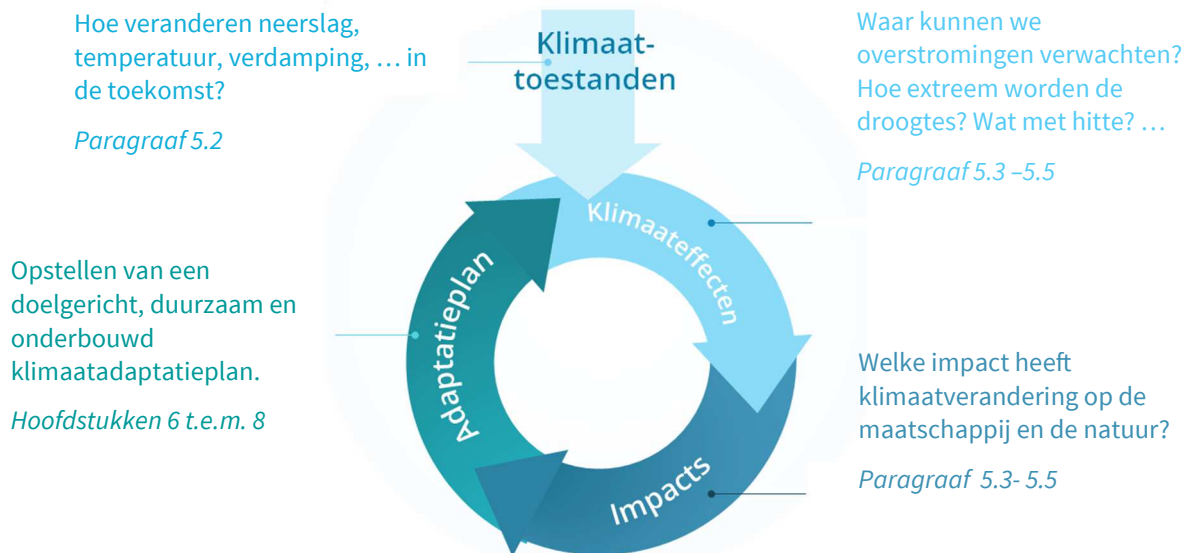
Alvorens de resultaten te bespreken, worden kort enkele begrippen in het kader van klimaat(verandering) geïntroduceerd:

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

Figuur 46 toont de samenhang tussen deze elementen en de plaats van het klimaatadaptatieplan in dit geheel. In een eerste stap werden de belangrijkste veranderingen van klimaattoestanden voorspeld op basis van klimaatmodellen en verschillende uitstootscenario's voor broeikasgassen. De meest bekende veranderende klimaattoestand is de stijgende temperatuur, maar ook andere toestanden zoals de neerslagpatronen zullen kunnen veranderen. Op basis van de beschikbare informatie en de resultaten van de klimaatmodellen werd een inschatting gemaakt van hoe het klimaat in en rond Aalst in de toekomst kan evolueren. Deze cijfers zijn terug te vinden in Tabel 3 in paragraaf 5.2.

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

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



Figuur 46. Leeswijzer voor het onderzoek naar klimaatrisico's en adaptatie.

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

5.2 Klimaattoestanden

De mogelijke veranderingen van klimaattoestanden zoals temperatuur en neerslag werden eerder voor heel Vlaanderen berekend in het kader van het klimaatportaal van de Vlaamse Milieumaatschappij (<https://klimaat.vmm.be/>). Op deze website zijn ook kaarten te vinden met de ruimtelijke variatie van de verschillende klimaattoestanden. De belangrijkste cijfers voor de stad Aalst zijn terug te vinden in Tabel 3. Deze zijn afkomstig vanuit de indicatortabel die eveneens te vinden is op het Klimaatportaal. Belangrijk om op te merken bij deze cijfers is dat ze horen bij de hoge-impactscenario's en dus een bovengrens vormen van de mogelijke veranderingen. De werkelijke veranderingen zullen vermoedelijk ergens tussen de waarden voor het huidige klimaat en het hoge impact scenario liggen.

Indicator	Huidig klimaat	Hoog impact 2030	Hoog impact 2050	Hoog impact 2100
Temperatuur				
Gemiddelde temperatuur per jaar (°C)	10.1	12.4	13.5	16.3
Gemiddelde temperatuur winter (°C)	3.3	5.2	6.2	8.7
Gemiddelde temperatuur zomer (°C)	17.1	20.1	21.5	25.2
Aantal vorstdagen	40	36	27	10
Aantal tropische dagen ³⁷	3	15	18	35
Aantal tropische nachten ³⁸	1	20	26	46
Aantal hittegolfdagen per jaar ³⁹	5	12	20	53
Aantal door hitte getroffen (0-4 en 65+) ⁴⁰	0	12 162	18 546	18 546
Neerslag				
Neerslagtotaal per jaar (mm)	766	820	866	967
Neerslagtotaal winter (mm)	201	203	214	259
Neerslagtotaal zomer (mm)	194	170	155	119
Extreme neerslag eens per jaar (mm per bui)	31	33	35	43
Extreme neerslag eens per 20 jaar (mm per bui)	62	70	76	105
Droogte				
Aantal droge dagen per jaar	173	195	207	236
Lengte droge periode (dagen)	24	36	42	57
Jaarlijkse verdamping (mm)	547	587	620	690
Potentiële verdamping winter (mm)	33	36	38	44
Potentiële verdamping zomer (mm)	256	271	284	314

Tabel 3. Samenvatting van de belangrijkste cijfers m.b.t. klimaatverandering in de stad Aalst

5.3 Wateroverlast

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

Omwille van de veranderende neerslag- en verdampingspatronen kan verwacht worden dat **wateroverlast zich frequenter en extremer zal voordoen**. Hieronder wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds fluviale overstromingen, dit zijn overstromingen vanuit rivieren en waterlopen in periodes met verzadigde bodems en grote hoeveelheden neerslag, en anderzijds pluviale overstromingen, wateroverlast na korte

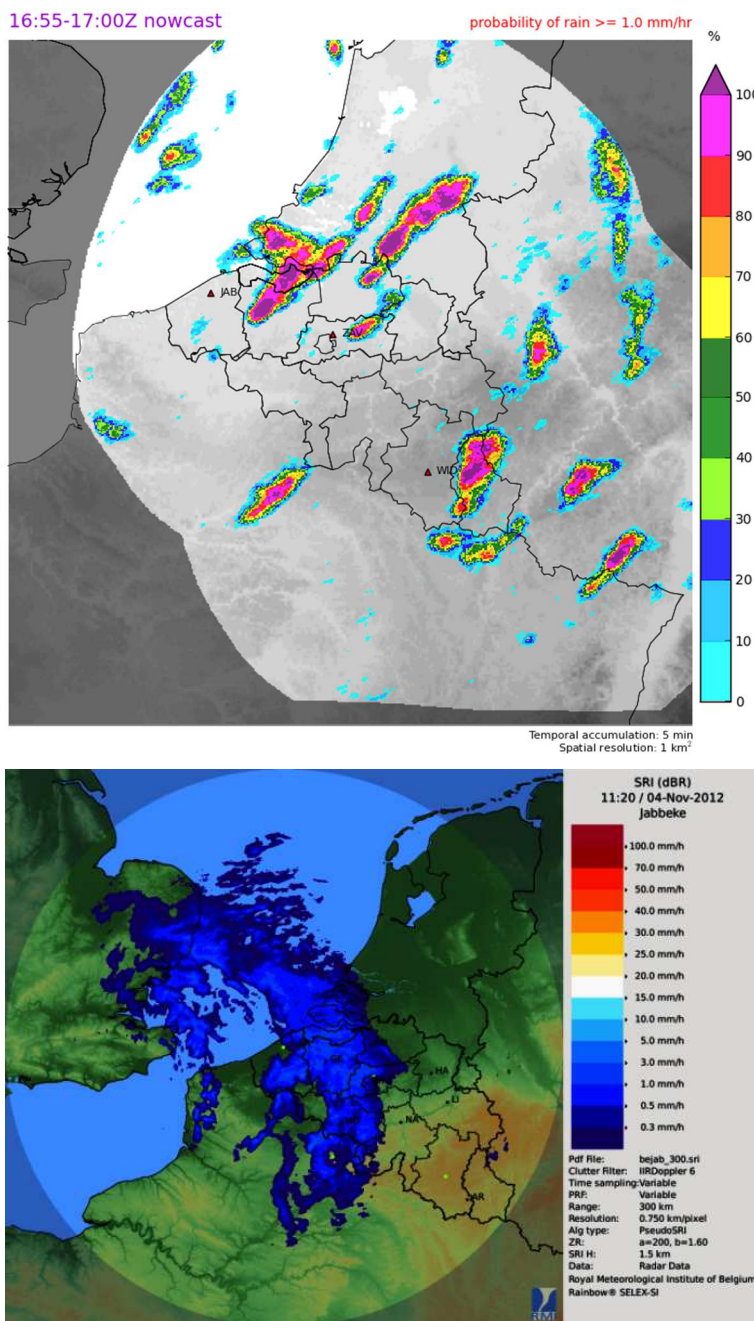
³⁷ Het aantal dagen in een jaar waarop de maximumtemperatuur gelijk is aan 30°C of meer

³⁸ Het aantal dagen in een jaar waarop de minimumtemperatuur gelijk is aan 20°C of meer

³⁹ Het meerjarig gemiddelde van het aantal dagen per jaar dat deel uitmaakt van een hittegolf (een hittegolf is een periode van minstens drie opeenvolgende dagen met een gemiddelde minimumtemperatuur hoger dan 18,2°C en een gemiddelde maximumtemperatuur hoger dan 29,6°C)

⁴⁰ Het aantal gevoelige personen dat blootgesteld wordt aan overmatige hitte. Gevoelige personen zijn hierbij gedefinieerd als de bevolking van 0-4 jaar en van 65 jaar en ouder. De drempelwaarde voor overmatige hitte ligt op 60 hittegolfgraaddagen, waarbij de minimum en maximum temperaturen boven de drempelwaarden van respectievelijk 18.2 °C en 29.6 °C liggen. In het Huidig klimaat zijn er nog geen gevoelige personen in Aalst die worden blootgesteld aan overmatige hitte.

maar intense neerslagbuien. De stijgende neerslaghoeveelheden tijdens de wintermaanden zullen namelijk voor een verhoogde verzadiging van de ondergrond zorgen, waardoor er meer water richting de waterlopen zal stromen. Hierdoor stijgt de kans op wateroverlast langs rivieren en andere waterlopen (fluviale wateroverlast). Daarnaast zullen de meer frequente en meer intense regenbuien in de zomermaanden kunnen leiden tot meer oppervlakteafstroming en daardoor een toegenomen kans op overstromingen van rioleringen en eventueel ook erosie en modderstromen in hellende gebieden (pluviale wateroverlast). Figuur 477 geeft het verschil tussen beide neerslaggebeurtenissen duidelijk weer.



Figuur 47. Radarbeelden van een aantal zomeronweders (boven): grote neerslagintensiteit, maar neerslagzone relatief beperkt en een winterse bui (onder): lagere neerslagintensiteit maar een relatief grote neerslagzone (Bron: KMI)

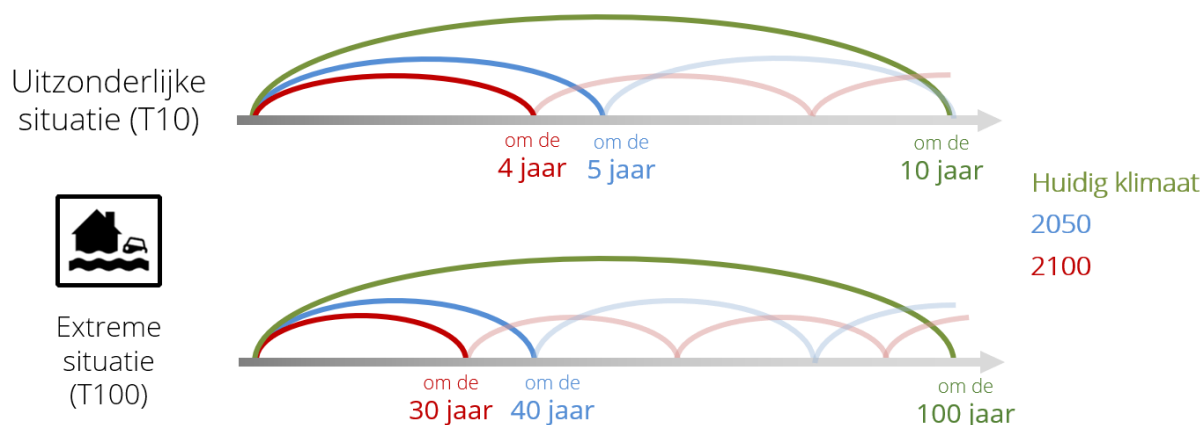
5.3.1 Overstromingen rivieren

Het Waterbouwkundige Laboratorium van de Vlaamse Overheid heeft voor heel Vlaanderen conceptuele neerslagafstromingsmodellen⁴¹ opgemaakt. Een analyse met de modellen die van toepassing zijn op de stad Aalst bevestigt dat overstromingen vanuit waterlopen (met uitzondering van de Dender) in de toekomst meer frequent zullen voorkomen en omvangrijker zullen zijn. Uitzonderlijke overstromingen, die momenteel gemiddeld om de 10 jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 om de 5 jaar en tegen 2100 om de 4 jaar optreden. Zeer extreme overstromingen, die nu eens om de 100 jaar voorkomen, kunnen tegen 2050 elke 40 jaar en tegen 2100 elke 30 jaar optreden (zie Figuur 48).

Figuur 5050 toont de gebieden binnen Aalst die kwetsbaar zijn voor wateroverlast vanuit waterlopen. Hierin zijn enerzijds de recent overstroomde gebieden (ROG) getoond en anderzijds de overstromingskaarten die volgen uit modelberekeningen van de Vlaamse Milieumaatschappij.

Verandering van herhalingstijd

Piekdebieten rivieren



Figuur 48. Verandering van de herhalingstijd van overstromingen vanuit waterlopen in Aalst.

Bij de hierboven beschreven cijfers dienen twee belangrijke opmerkingen vermeld te worden:

- De cijfers bekijken enkel het neerslagafstromingsproces, of met andere woorden: de hoeveelheden water die richting de waterlopen stromen. Ze houden geen rekening met hydraulische invloeden zoals wachtbekkens, die een milderende invloed hebben op de omvang van piekdebieten in waterlopen. Rekening houden met deze effecten vraagt een gedetailleerde hydraulische studie die binnen de opmaak van dit klimaatadaptatieplan niet mogelijk is. Dit maakt wel deel uit van het hemelwater- en droogteplan dat de stad laat opmaken.
- De cijfers zijn berekend op basis van parameters die specifiek zijn afgeleid voor de VHA-zone 433. Ze zijn met andere woorden enkel van toepassing op de onbevaarbare waterlopen binnen deze VHA-zone.

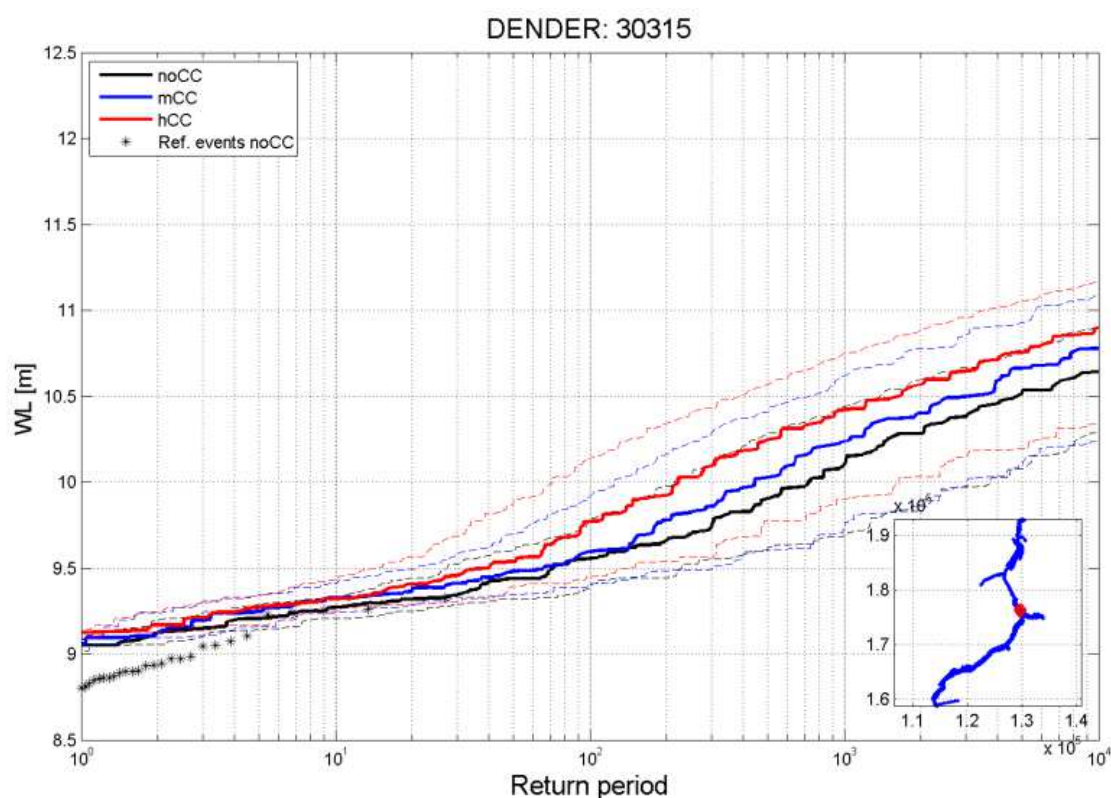
In het kader van de overstromingsrisicobeheerplannen (ORBP) voerde het Waterbouwkundig Laboratorium hydraulische simulaties uit voor de bevaarbare waterlopen in Vlaanderen, waaronder ook de Dender. Hierbij werden waterpeilen berekend op een groot aantal locaties, bij verschillende terugkeerperiodes en rekening houdende met meerdere klimaatscenario's (Leyssen et al., 2015). De resultaten hiervan zijn samengevat in Figuur 49. Zowel voor het huidige klimaat (zwarte lijn) als het hoge-impactscenario voor 2050 (rode lijn) is het maximale waterpeil net afwaarts van de stuw in Teralfene getoond. Dit is gedaan voor een groot aantal terugkeerperiodes tussen 1 en 10.000 jaar. De blauwe lijn toont de resultaten voor een gemiddeld

⁴¹ Deze modellen beschrijven hoe neerslag afstroomt richting de waterlopen, in gebieden ter grootte van enkele tientallen vierkante kilometer

impacts scenario. Zoals verwacht kon worden ligt dit tussen het hoge-impacts scenario en het huidige klimaat, maar verder wordt hier geen rekening mee gehouden.

Tot een terugkeerperiode van 10 jaar lijken de verschillen tussen het huidige klimaat en het hoge-impacts scenario voor 2050 eerder beperkt: grootteorde 10 cm. Bij een terugkeerperiode van 10 jaar flirten de peilen met alarmdrempel die op deze locatie gedefinieerd is (9.25 mTAW). Bij waterpeilen hoger dan deze drempel kan er sprake zijn van kritische overstromingen. Voor hogere terugkeerperiodes neemt het verschil tussen het huidige en toekomstige klimaat verder toe, tot ca. 20 cm bij een terugkeerperiode van 100 jaar. Omgekeerd bekeken zal een gebeurtenis die nu gemiddeld om de 100 jaar voorkomt, in de toekomst elke 50 jaar kunnen voorvallen. Voor gebeurtenissen met een terugkeerperiode van 10 jaar geldt een gelijkaardige verschuiving. Veralgemeend kan gesteld worden dat de kans op uitzonderlijke gebeurtenissen in het hoge-impacts scenario van 2050 toeneemt met een factor 2 ten opzichte van het klimaat begin deze eeuw.

Merk op dat de getoonde locatie niet gelegen is op het grondgebied van de stad Aalst. Toch kan ze als een goede indicator gebruikt worden voor wat er gebeurt ter hoogte van de kwetsbare zones langs de Dender in het zuiden van de stad. De waterpeilen tussen de sluizen van Terafene en Aalst zullen zich nl. op dezelfde manier gedragen en verschuivingen van terugkeerperiodes voor het ene punt gelden bijgevolg ook voor andere locaties. Met dat verschil dat de absolute peilen in Aalst vermoedelijk iets lager liggen dan ter hoogte van Terafene (Leyssen et al., 2015).



Figuur 49. De berekende waterpeilen in functie van de terugkeerperiode op basis van de referentie randvoorwaarden in de huidige klimaattoestand, en de synthetische randvoorwaarden in drie klimaattoestanden in de middenloop van de Dender (Chainage 30315 m)

De overstromingskaarten duiden aan wat de kans op wateroverlast is binnen een bepaald gebied. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen een grote kans (eens om de 10 jaar) en kleinere kans (eens om de 100 jaar). De overstromingskaarten zijn getoond voor het huidige klimaat. Een klein noordelijk deel van de stad is gelegen in de Polder van de Beneden Dender.

De verschillende overstromingskaarten geven aan dat gebieden langs de Dender in het zuiden van de stad kunnen overstromen tijdens de wintermaanden. Het gaat hier echter om het natuurgebied Kapellemeersen, één van de overstromingsgebieden in de Dendervallei, waardoor er niet echt sprake is van overlast.

Kapellemeersen maakt deel uit van het natuurinrichtingsproject Wellemeersen-Kapellemeersen. Meer stroomafwaarts is het natuurgebied De Gerstjens gelegen in overstromingsgevoelig gebied (historisch gezien was dit gebied een elzenbroek dat bij hoog waterpeil van de Dender onder water liep).

Bij quasi volledige verzadiging nemen de debieten in omvang snel toe. Voor het overstromingsrisicobeheerplan van de Dender (ORBP-Dender) is aan het Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC gevraagd om meer rekening te houden in het model met verzadiging/antecedente neerslag.

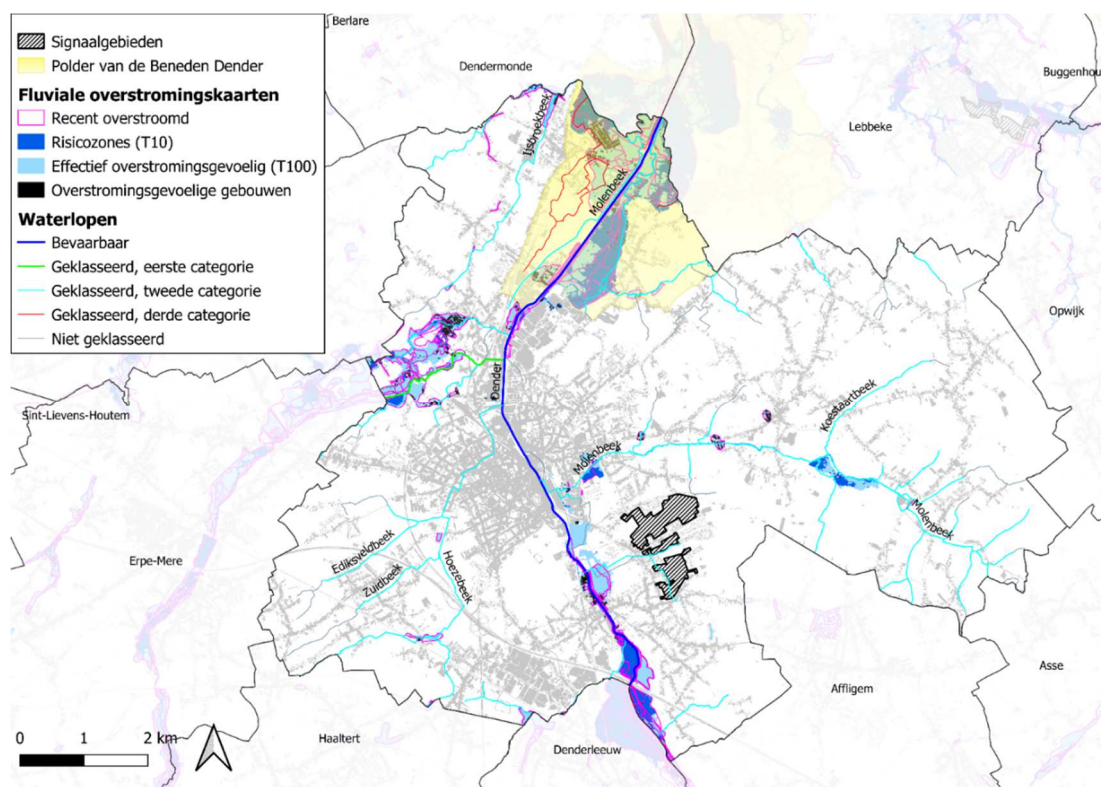
Ter hoogte van Hofstade, in het stroomgebied Torensbeek Hofstade, zijn gebieden langs de Ter Erpenbeek (1^e cat) en de Torensbeek (2^e cat) overstromingsgevoelig. Torensveld en Doriksveld zijn kwetsbaar voor overstromingen (laatste overlast in 2010). Relatief recent zijn hier ingrepen uitgevoerd om de wateroverlast in deze wijken te verminderen. Er zijn nog enkele optimalisaties nodig op oud geklasseerde waterlopen.

In het noorden van de gemeente, Polder van de Beneden Dender, is het gebied tussen de oude Dender en de nieuwe Dender overstromingsgevoelig. Het gaat hier voornamelijk om graslanden die onder water kunnen komen te staan. In het stroomgebied Molenbeek – Ter Erpenbeek (2^e cat binnen de Polder van de Beneden Dender), is de woonwijk Berkenlaan en de Meerstraat te Gijzegem, gelegen tussen de kleine Meersbeek (3^e cat) en de Molenbeek (2^e cat), gevoelig voor wateroverlast.

De stad geeft ook aan dat er problemen zijn in het stroomgebied van de Ediksveldbeek (complexe problematiek o.m. door inbuizing). Als gevolg kan het Koningin Astrid Park onder water komen te staan. De komende jaren zullen ingrepen plaats vinden om deze problematiek aan te pakken.

Daarnaast stelt de stad ook vast dat bijna alle beekvalleien in Aalst, vooral de meer afwaartse delen nabij de stadsrand, kwetsbaar zijn voor stormen met veel antecedente neerslag. Eind jaren '90 heeft Aalst de meeste infrastructurele knelpunten opgelost (als die oplosbaar waren). Sindsdien zijn er nieuwe knelpunten opgedoken (o.a. Ediksveldbeek zie hierboven). Daarnaast zijn er nog een aantal locaties op het grondgebied van Aalst waar af en toe sprake is van wateroverlast door een hoge grondwatertafel (o.a. bij WZC Mijlbeke).

Aalst merkte op dat over het algemeen de contouren inzake fluviale wateroverlast goed overeenkomen. De terugkeerperiodes zijn echter niet altijd correct.



Figuur 50. Overstromingskaarten voor wateroverlast vanuit waterlopen binnen de stad Aalst.

Signaalgebieden zijn nog niet ontwikkelde gebieden met een harde ruimtelijke bestemming (bv. woonuitbreidingsgebied, industriegebied...) die ook een functie kunnen vervullen in de aanpak van wateroverlast, omdat ze kunnen overstromen, water kunnen bergen of omdat ze omwille van specifieke bodemeigenschappen als een natuurlijke spons fungeren. Deze twee eigenschappen maken dat de gebieden een mogelijke tegenstrijdigheid kennen tussen de huidige bestemmingsvoorschriften en de belangen van het watersysteem.

Het signaalgebied Immerzeeldreef is gelegen in Aalst en is op dit moment reeds woongebied. De stad heeft reeds een aantal aandachtspunten opgesteld waarmee rekening wordt gehouden bij de opmaak van een RUP voor Immerzeel (bv. zones mogelijk overstromingsgevoelig gebied en van nature overstroombaar gebied worden gevrijwaard van bebouwing, maximaal behoud van waterconserveringsfunctie, drainage niet toelaatbaar, ondergrondse constructies niet aangewezen, lage bebouwingsdichtheden, beperken van niet-waterdoorlatende verhardingen,...). Er wordt ook een plan-MER opgemaakt om ervoor te zorgen dat het plan geen aanzienlijke negatieve effecten genereert.

5.3.2 Pluviale wateroverlast

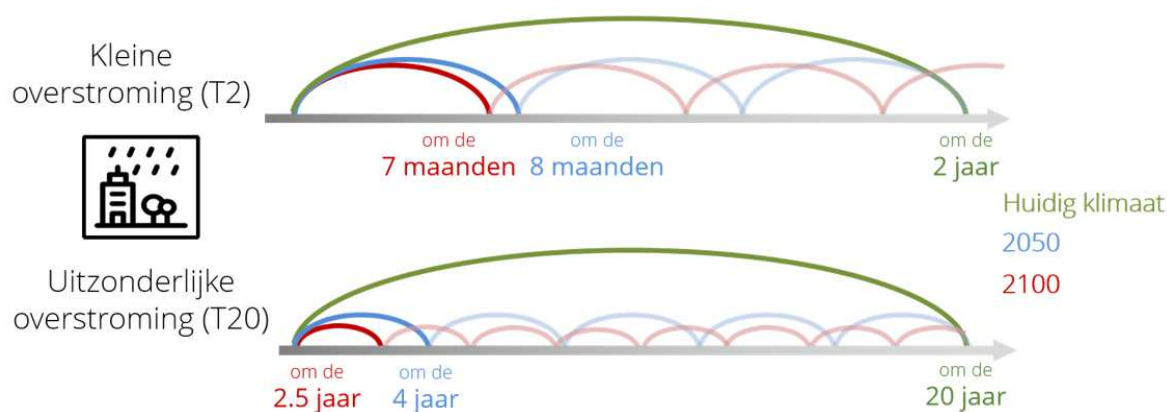
Tijdens zeer intense neerslagbuien (veel neerslag op korte tijd) is de capaciteit van rioleringen soms onvoldoende, waardoor ze het water niet kunnen slikken en het op straat komt te staan. Zeer intense buien in de zomermaanden kunnen ook leiden tot grote hoeveelheden oppervlakteafstroming en dus tot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

Overstromingen van rioleringen

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

Verandering van herhalingsstijd

Rioleringsoverstromingen



Figuur 51. Verandering van de herhalingsstijd van rioleringsoverstromingen.

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

Pluviale overstromingen

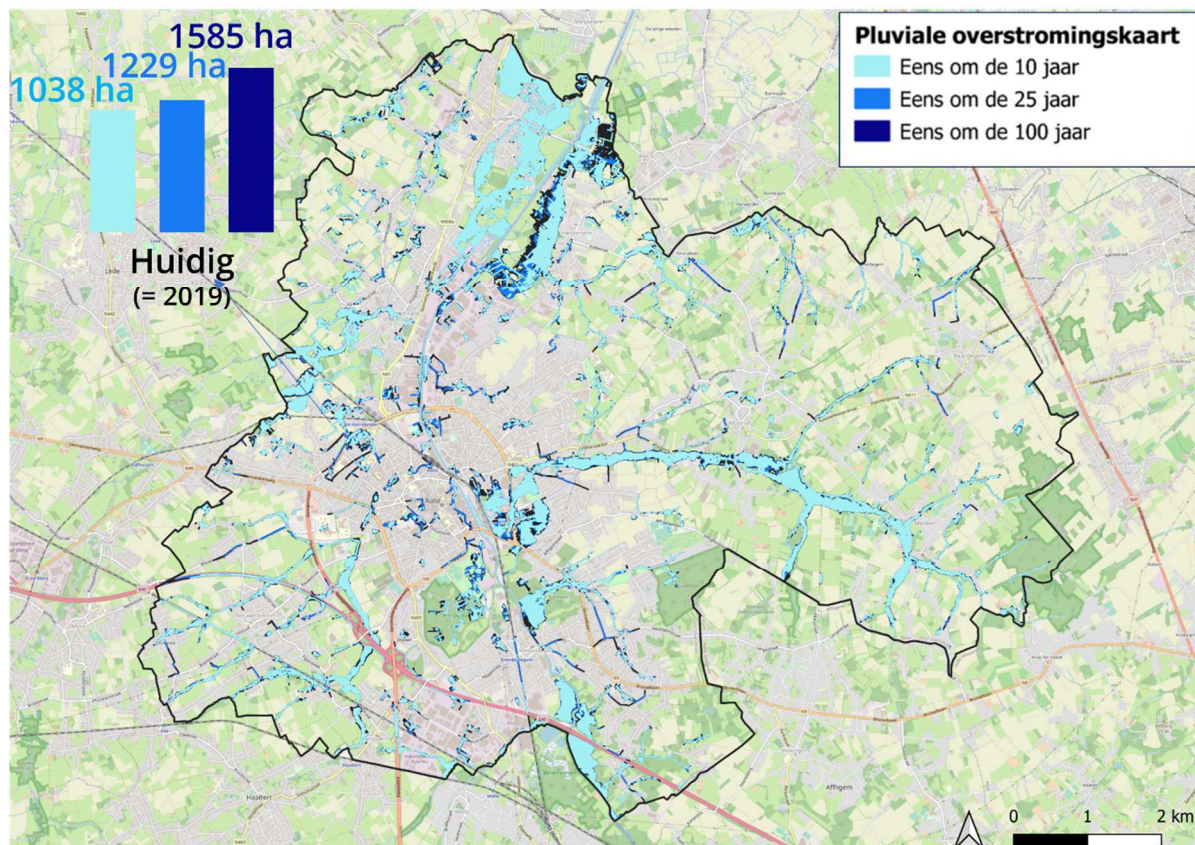
Figuur 52 toont de pluviale overstromingskaarten, de zogenaamde VLAGG-kaarten, die werden opgemaakt door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Deze kaarten tonen de gebieden die onder water kunnen komen te staan na perioden van intense neerslag, op basis van informatie over de bodem, het landgebruik en de helling. In de methodiek van het opstellen van deze kaarten is de rioleringsinfrastructuur niet expliciet meegenomen, maar enkel op een benaderende manier. Desondanks geven de kaarten een betrouwbaar beeld van de zones met een verhoogde kans op wateroverlast na intense regenbuien. De kaarten zijn getoond voor terugkeerperiodes van 10, 25 en 100 jaar. Tevens zijn cijfers over de totale omvang van de overstroming opgenomen voor het huidige klimaat.

De zones die getroffen kunnen worden zijn voornamelijk te vinden in de lagergelegen gebieden langs de verschillende waterlopen. Deze verzamelen het water en kunnen buiten hun oevers treden wanneer hun capaciteit te klein is om al het afstromende water op te vangen. Enkele knelpunten zijn:

- Omgeving bij Boudewijnlaan/Ledebaan/Kerrebroek. Dit probleem is gekend en verbonden aan een te kleine riolering in de Ledebaan.
- Stroomgebied bij Ediksveldbeek en bovenlopen ter hoogte van Nieuwerkerken. Dit gebied is ingesloten tussen kunstmatige hindernissen (E40, Siesegemlaan, spoorweg) de waterlopen staan hier dwars op.
 - Ediksveldbeek: problemen t.h.v. Kwalenhoekstraat, Nieuwerkerken-dorp
 - Zuidbeek: problemen t.h.v. Restert en andere duikers
 - Laarbeek: problemen t.h.v. Pijpenbeek, Hozestraat, ...
 - Hoezebeek: problemen t.h.v. Kwalestraat, St-Job
- Her en der zijn de randen van sterk hellende landbouwkouters bebouwd wat zorgt voor afstroming (bv. Europastraat en Kwalenhoekstraat).

De VMM heeft steden en gemeenten de kans gegeven om de pluviale overstromingskaarten onder de loep te nemen en ze af te toetsen met hun eigen ervaringen. Deze opmerkingen worden momenteel herwerkt tot een herziene set van pluviale overstromingskaarten. Aalst merkte op dat over het algemeen de contouren goed overeenkomen met de kwetsbare gebieden voor wateroverlast. De terugkeerperiodes zijn echter niet altijd correct.

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



Figuur 52. Pluviale overstromingskaarten (VLGG) voor de stad Aalst bij drie verschillende terugkeerperiodes in het huidige klimaat.

Erosie

Aalst is op de erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten ingekleurd als matig erosiegevoelig. Als gevolg van bodemerosie kunnen modderstromen optreden ter hoogte van wegen, grachten, beken, weiden en akkers. Aalst merkt een toename op van wateroverlast gekoppeld aan afstroming uit steilere landbouwgebieden met rechtstreekse overlast voor een aantal woningen:

- Nieuwerkerken in de omgeving van Edikselde en Kwalenhoekstraat
- Ten Bos (Erembodegem)
- Korte Trieststraat en Trieststraat (Moorsel)
- Europastraat (Baardegem)
- Achterweg (Moorsel)

De stad pakt samen met de Provincie deze knelpunten aan (o.a. werken bij Ten Bos op grondgebied Affligem en Kwalenhoekstraat). Voor de Korte Trieststraat en de Trieststraat heeft de stad reeds zelf een ontwerp opgemaakt. De erosieproblematiek op het grondgebied van de stad Aalst wordt ook behandeld in het landbouwbeleidsplan dat momenteel in opmaak is.

5.3.3 Impacts

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

Getroffen personen

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

Getroffen gebouwen

Wateroverlast en modderstromen veroorzaken economische schade aan gebouwen die (deels) vergoed zal moeten worden door verzekeringsmaatschappijen. Hogere grondwaterstanden kunnen ook voor meer problemen zorgen met opstijgend vocht in sommige woningen. In Aalst liggen 531 gebouwen in effectief overstromingsgevoelig gebied. Deze woningen zijn hoofdzakelijk gelegen te Hofstade bij Torensveld/Doriksveld en bij Berkenlaan/Meerstraat te Gijzegem. Bij wateroverlast kunnen bewoners zandzakjes afhalen op de stedelijke werkhuizen (niet preventief).

Infrastructuur en mobiliteit

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

Landbouw

Aalst kent een aantal lager gelegen gebieden, waar het water zich na perioden van regen verzamelt en het grondwater in de winter zeer hoog kan komen te staan. Deze zones zijn ook duidelijk zichtbaar op de kaart in Figuur 52.

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

Natuur en milieu

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

Om de bevolking beter te kunnen informeren, wil de stad Aalst inspelen op het monitoren van haar grondgebied zodat ze zelf beschikt over data omtrent wateroverlast en droogte (bv. pluviometers, disdrometer, monitoring overstortgebeurtenissen, temperatuur, grondwaterpeil, bodemvochtmeter,...). De stad zou hiervoor willen samenwerken met de VMM voor de kwalitatieve verwerking van de meetdata. Een gezamenlijk aankoopbeleid voor meetapparatuur zou daarin interessant zijn.

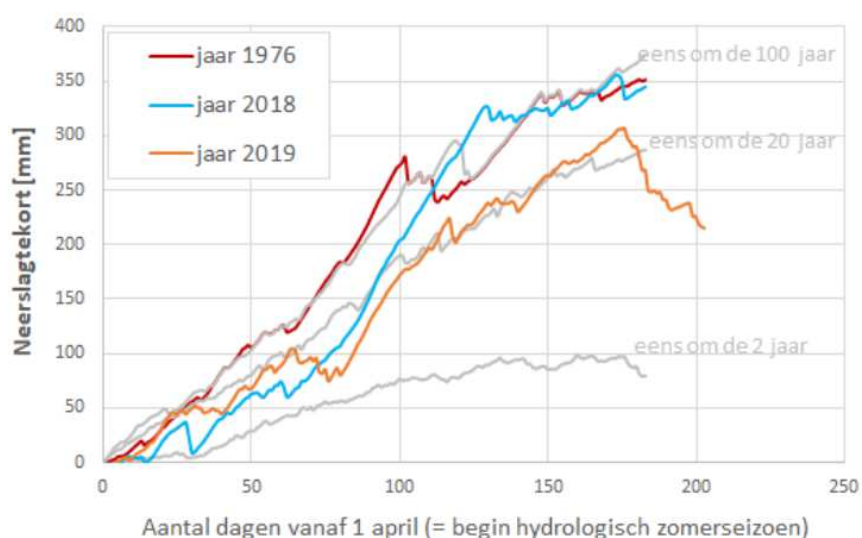
5.4 Droogte

Droogte is een tekort aan oppervlakte- en grondwater, als gevolg van langdurige periodes met weinig of geen neerslag en/of hoge verdamping. Het is dus, net als overstromingen, een gevolg van de hydrologische cyclus.

Droogte treedt in Vlaanderen op in de zomermaanden, wanneer de hoeveelheden water die kunnen verdampen groter zijn dan de neerslaghoeveelheden. **De verwachting is dat het stijgende aantal droge zomerdagen en de toegenomen verdamping zullen leiden tot langere en meer extreme periodes van droogte.**

5.4.1 Prognose neerslagtekort

Om een beeld te krijgen van droogte in het huidige en toekomstige klimaat is gebruik gemaakt van het zogenaamde neerslagtekort. Deze term bekijkt in de hydrologische zomer (april tot en met september) het cumulatieve verschil tussen potentiële verdamping en neerslag. Wanneer er meer water verdampt dan dat er neerslag valt, krijgt het neerslag tekort een positieve waarde. Figuur 53 toont een aantal voorbeelden van de evolutie van het neerslagtekort in Vlaanderen tijdens de zomermaanden. Aangezien in de zomermaanden de hoeveelheid verdamping meestal hoger ligt dan de neerslaghoeveelheden zijn dit over het algemeen stijgende lijnen. De grafiek toont het neerslagtekort bij verschillende terugkeerperiodes (2, 20 en 100 jaar), alsook een aantal extreem droge zomers. De zomers van 1976 en 2018 hadden een terugkeerperiode van ca. 100 jaar, terwijl de zomer van 2019 zich gemiddeld eens om de 20 jaar kan voordoen.



Figuur 53. Evolutie van het neerslagtekort in Vlaanderen tijdens de hydrologische zomer.

Op basis van de resultaten van de klimaatmodellen en een aantal statistische analyses werd een inschatting gemaakt van de verandering van de terugkeerperiodes van sommige gebeurtenissen. De resultaten van deze analyse zijn getoond in Figuur 54. Hierbij is gebruik gemaakt van de abnormaliteitsindex van het KMI, waarbij zeer abnormale gebeurtenissen gemiddeld eens om de 10 jaar voorkomen en uitzonderlijke gebeurtenissen gemiddeld om de 30 jaar. Deze extreme situaties werden eerst geïdentificeerd voor het huidige klimaat en vervolgens werd nagegaan hoe dikwijls deze situaties optreden volgens de toekomstige klimaatscenario's. Op die manier werd ingeschat hoe de terugkeerperiodes van extreme droogte kunnen verschuiven in de toekomst. Een droogte die momenteel als uitzonderlijk bestempeld wordt en eens om de dertig jaar optreedt, zou tegen 2100 gemiddeld om de 4 à 5 jaar kunnen voorkomen. Omgekeerd kan tegen 2050 één op de vier zomers overeenkomen met een situatie die nu als zeer abnormaal gekenmerkt wordt.

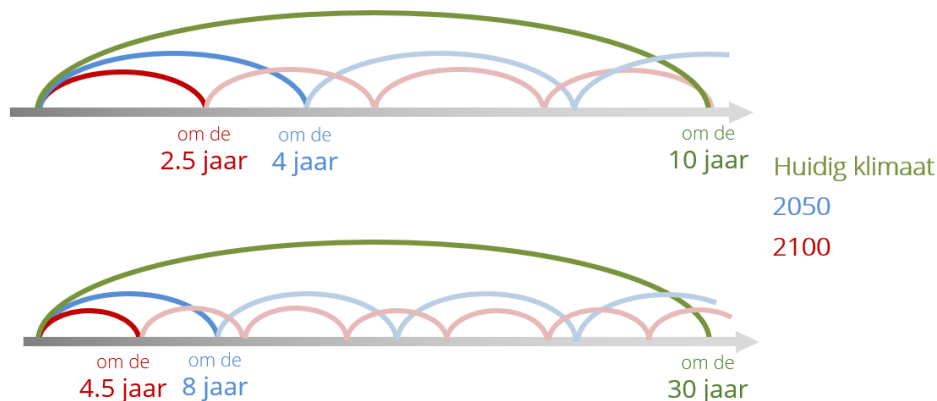
Verandering van herhalingsstijd

Droogte

Zeer abnormale
droogte (T10)



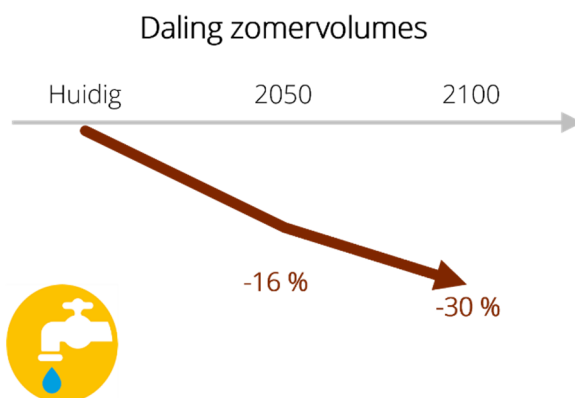
Uitzonderlijke
droogte (T30)



Figuur 54. Verandering van de herhalingsstijd van droogte, op basis van het neerslagtekort.

De toegenomen droogte zal gepaard gaan met een daling van de waterbeschikbaarheid in de waterlopen tijdens de zomermaanden (zie Figuur 55). Het grotere aantal droge zomerdagen en de toegenomen verdamping zullen er namelijk voor zorgen dat er minder water kan afstromen richting de waterlopen en dat er ook minder water kan infiltreren in de ondergrond. Voor de stad Aalst en omgeving zou dit betekenen dat de volumes in de waterlopen (uitgezonderd de Dender), over een volledige zomer bekeken, tegen 2050 met 16 % kunnen dalen en tegen 2100 met 30 %. Deze waarden zijn gemiddelden en zullen nog verschillen van jaar tot jaar, met soms kleinere en soms grotere dalingen. Deze afname zal zich vooral laten voelen in kleinere waterlopen, aangezien zij een grotere kans op droogvallen hebben. De stad merkt reeds op dat het waterniveau in de vijvers en grachten op sommige momenten zeer laag staat.

- Beken zoals de Torensbeek (2^e cat) staan, ondanks omvang stroomgebied, quasi volledig leeg.
- De vijver bij Gerstjens, grachten bij Overhammekasteel en rond kasteel Terlinden stonden tijdens de zomers van 2018 – 2020 droog.
- Algemene verlaging van het normale zomerpeil: stadspark, Osbroek, Rozekensbos



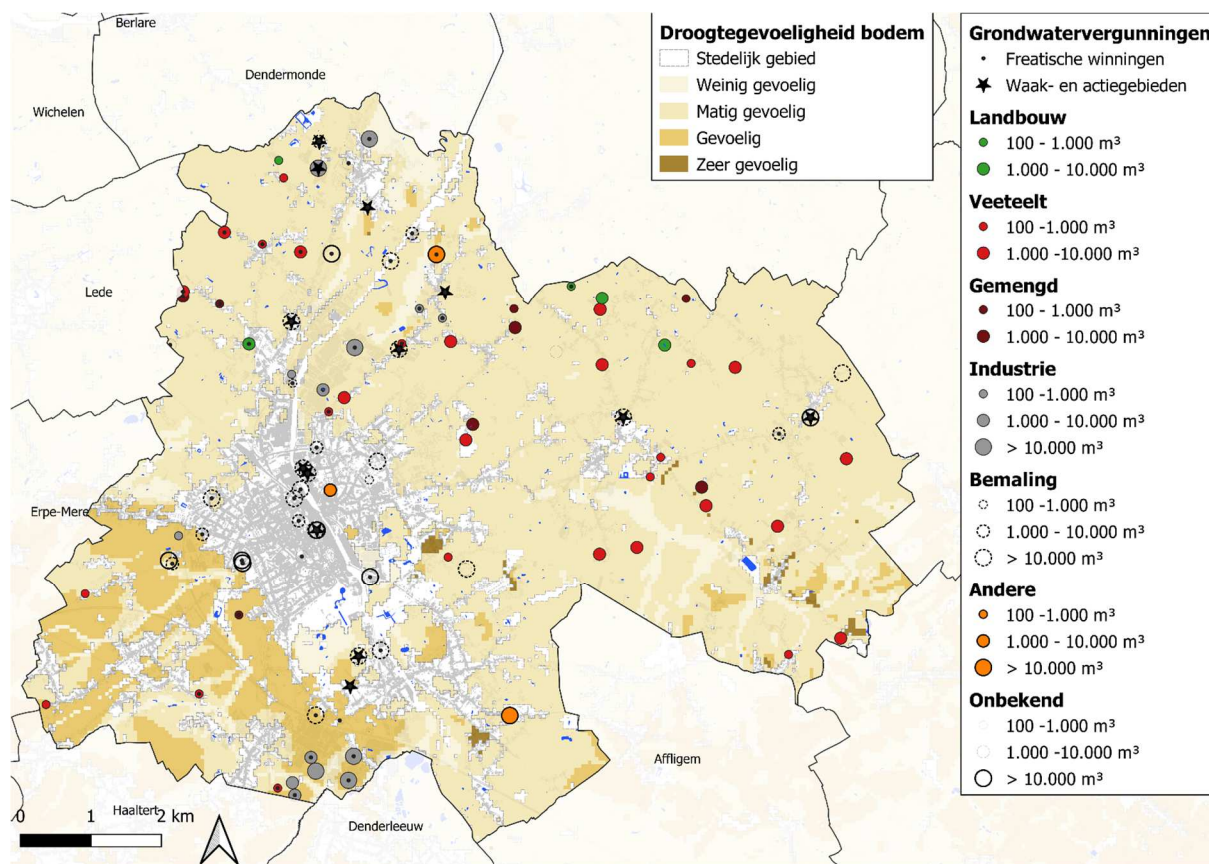
Figuur 55. Daling van de waterbeschikbaarheid in de waterlopen in Aalst, tijdens de zomermaanden.

5.4.2 Impacts

Figuur 56 geeft een beeld van de locaties in Aalst waar droogte een belangrijke impact kan hebben. De achtergrondkaart toont de droogtegevoeligheid van de bodem, welke kan afgeleid worden uit de bodemsamenstelling. Bodems zijn gevoeliger voor droogte naarmate hun capaciteit om water vast te houden tijdens lange droge periodes daalt. Zo is een bodem die grotendeels uit klei bestaat veel minder gevoelig voor

droogte dan een zandbodem. De verschillende bodemtypes zijn onderverdeeld in vijf categorieën. Aangezien Aalst hoofdzakelijk leem- of zandleemgronden heeft, is bijgevolg het grootste deel van de bodem van Aalst matig gevoelig voor droogte, dit deel beslaat 61 % van het grondgebied. Slechts 10 % van de bodem is gevoelig voor droogte, deze gebieden zijn voornamelijk terug te vinden in Nieuwerkerken. Daarnaast is 6 % weinig gevoelig voor droogte, het gaat om alluviale beekvalleien. De laatste categorie komt overeen met bebouwde, verharde of sterk bewerkte oppervlakte waarvoor het niet mogelijk is het bodemtype te bepalen, dit deel beslaat 22 % van het grondgebied. Uit Figuur 56 kan aangenomen worden dat de ondergrond ook grotendeels in de categorie (matig) gevoelig zal vallen. De bodems zijn op veel plaatsen in het stedelijk kerngebied echter sterk vergraven en leunen op die locaties dicht aan tegen een zanderige leem (niggend naar leemhoudend zand door sterke vermenging met heterogene materialen), wat bijgevolg maakt dat de ondergrond gevoeliger is voor droogte. In het stedelijk gebied heeft het grondwaterpeil een belangrijke impact op stedelijk groen.

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

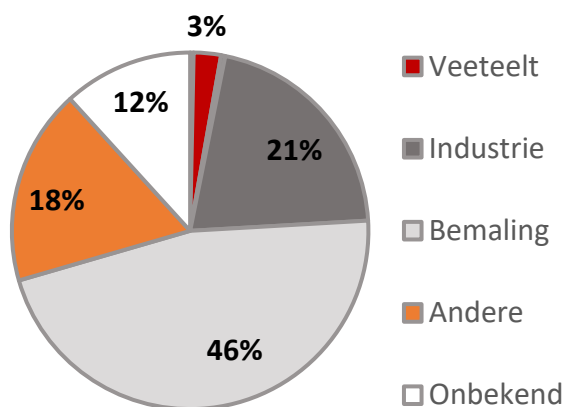


Figuur 56. Impacts van droogte en droogtegevoeligheid in Aalst.

Industrie en economie

Veel bedrijven in Oost-Vlaanderen, en dus waarschijnlijk ook in Aalst, zijn voor hun werking afhankelijk van water. Door de toegenomen droogteverschijnselen kunnen watertekorten optreden, zowel wat betreft oppervlaktewater als grondwater dat afkomstig is uit ondiepe lagen. In Aalst zijn er binnen de industriële sector verschillende vergunde grondwaterwinningen terug te vinden. Bijkomstig kunnen er ook tijdelijke grondwaterwinningen zijn op het grondgebied van Aalst, het gaat dan om bemalingen bij bouwprojecten. Figuur 57 geeft weer welke sectoren er in Aalst het meeste grondwater oppompen. Hieruit blijkt dat de winningen in de sector industrie verantwoordelijk zijn voor 21 % van het totaal. Als ook de tijdelijke industriële winningen mee in rekening worden gebracht, is de industriële sector verantwoordelijk voor zo'n 67 % van het totaal opgepompte grondwater.

Als gevolg van de meer extreme en meer frequente droogteperiodes in de gebieden waar de watervoerende lagen dagzomen, bestaat de mogelijkheid dat de lagen onvoldoende bijgevuld zullen worden. Op dit moment bevinden een aantal grondwaterwinningen zich in een waak- of actiegebied. Binnen een actiegebied worden herstelmaatregelen genomen om de kwantitatieve toestand van het probleemgebied te verbeteren. Mogelijk kan dit in de toekomst de bedrijfsvoering van sommige bedrijven in het gedrang brengen, wanneer hun vergunning komt te vervallen. Een tweede aandachtspunt is dat droogte en hoge temperaturen tot een daling van de kwaliteit van het oppervlaktewater kunnen leiden, waardoor het water mogelijk niet meer geschikt is voor gebruik in industriële toepassingen. Dit moet uiteraard individueel voor elk bedrijf geanalyseerd worden.



Figuur 57. Relatieve verdeling van de vergunde grondwaterwinningen naar volume.

Landbouw en veeteelt

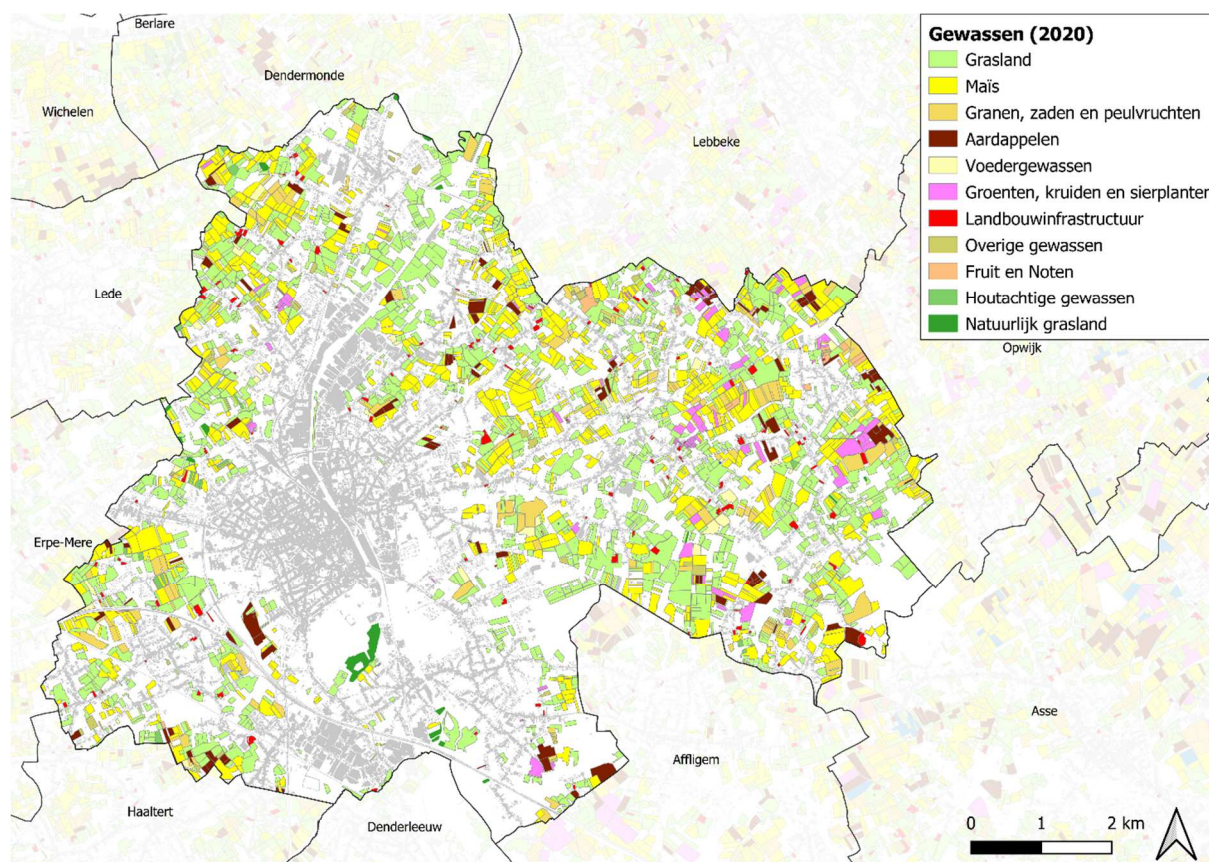
Veel landbouw- en veeteeltbedrijven zijn voor hun werking afhankelijk van voldoende water van geschikte kwaliteit. Watertekorten in de landbouw doen zich nu reeds voor en komen de laatste jaren duidelijk meer voor dan in het verleden. Dit blijkt ook uit het toenemende aantal schadedossiers dat wordt ingediend wegens droogte. Na de droge zomer van 2018 hebben 48 landbouwondernemingen voor 546 percelen (maïs, gras, aardappelen,...) een schadedossier ingediend. Dit betekent dat er voor 35 % van de Aalsterse landbouwoppervlakte een aanvraag tot vaststelling van schade is ingediend. Bovendien kent Aalst een oudere landbouwbevolking die hun bedrijfsvoering in bijberoep uitoefenen, zij dienen niet altijd een schadedossier in. Rekening houdend met het feit dat er ook geen aanvragen kunnen worden ingediend als het oogstverlies minder dan 20 % is, zal het percentage landbouwoppervlakte met oogstschade vermoedelijk iets hoger liggen.

Vermoed wordt dat de toegenomen droogte en de dalende waterbeschikbaarheid zullen leiden tot een daling van de gewasopbrengsten. Zeker wanneer de droge periodes samenvallen met warme en hete periodes. Door de hogere temperaturen en stijgende CO₂-concentraties kunnen planten namelijk sneller groeien en mogelijk hogere opbrengsten leveren. Dit is echter op voorwaarde dat er voldoende water beschikbaar is. Het gebrek hieraan zal de oogsten doen mislukken, zoals ook vastgesteld werd in de droge en hete zomer (en lente) van 2018. De gevoeligheid hiervoor zal onder andere afhangen van het type gewas, het moment waarop het geplant wordt, de bodemsoort en de diepte van de wortels. Hoe dieper de worteling, hoe minder kwetsbaar. Figuur 58 toont het landbouwareaal van Aalst voor het jaar 2020. Uitgemiddeld over een aantal jaren wordt het landbouwareaal in Aalst voornamelijk gebruikt voor grasland (47 %) en maïs (30 %). Granen, zaden & peulvruchten (7 %) en aardappelen (5 %) komen op de derde en vierde plaats. Droogte zal leiden tot tragere groei van graslanden waardoor er vermoedelijk minder hooi-opbrengsten zullen zijn. Maïs is van deze teelten het minst gevoelig omwille van de diepere worteling, terwijl aardappelen dan weer zeer gevoelig kunnen zijn voor droogte.

In de landbouw wordt water gewonnen uit opgepompt grondwater, door het capteren van oppervlaktewater en/of door het opvangen van hemelwater. De toename van droogte zal een negatieve impact hebben als

gevolg van de dalende hoeveelheden beschikbaar water aan de oppervlakte en in de ondergrond. De locaties van de bedrijven met een vergunning voor het oppompen van grondwater zijn getoond in Figuur 56. Daarnaast zijn er vermoedelijk ook nog een groot aantal kleinere freatische winningen bij particulieren waarvoor geen vergunning verplicht is. Op dit moment zijn er geen cijfers beschikbaar over het aantal van dergelijke putten en de volumes die er uit opgepompt worden.

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



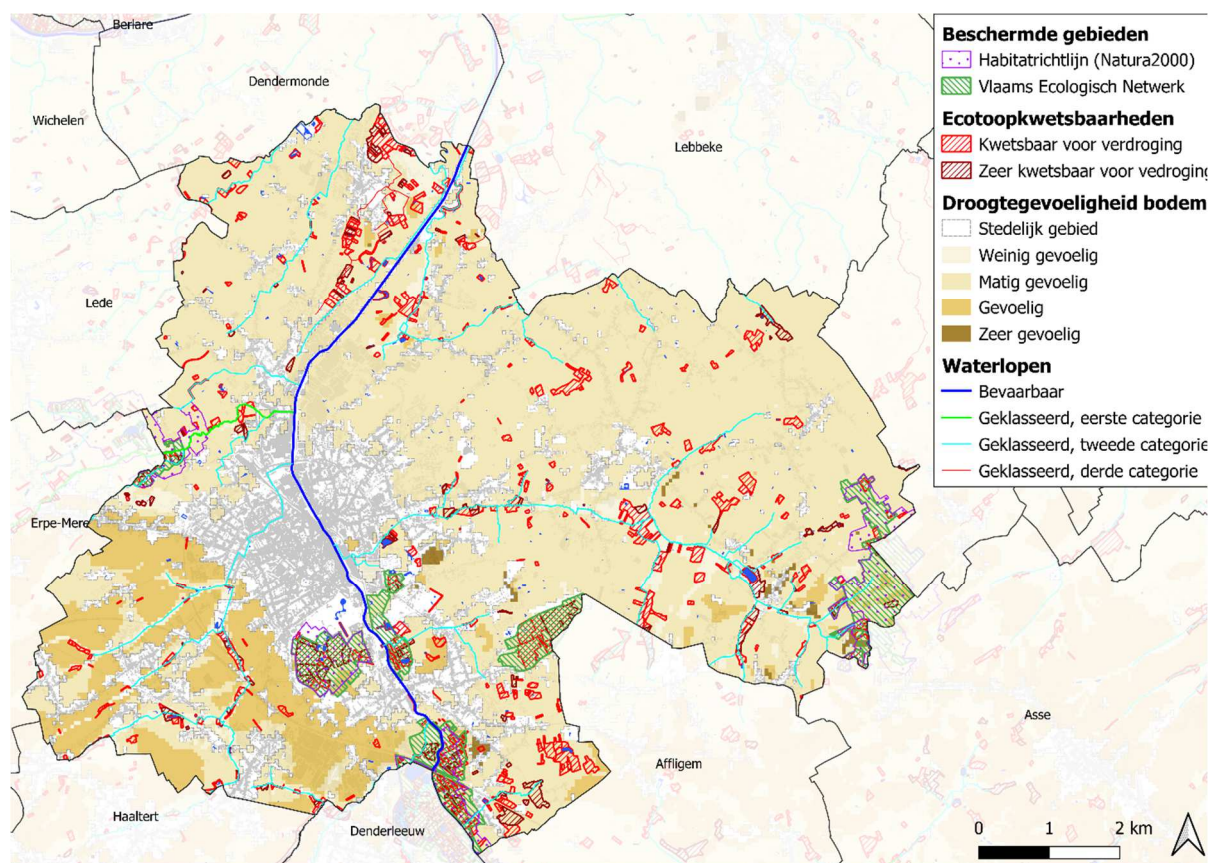
Figuur 58. Landbouwareaal Aalst (2020)

Natuur en milieu

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

De toenemende droogte en het gebrek aan water zullen gebieden die nu reeds kwetsbaar zijn verder onder druk zetten. In 2016 werden ecotoopkwetsbaarheidskaarten opgesteld voor verschillende milieudrukken, waaronder verdroging (Vriens en Peynen, 2016). Deze kaarten geven op een pragmatische manier weer hoe

gevoelig ecotopen zijn voor bepaalde milieudrukken. De ecotopen⁴² die nu reeds (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging zijn aangeduid in Figuur 59. Binnen Aalst zijn er relatief gezien slechts een beperkt aantal kwetsbare ecotopen. De meeste kwetsbare gebieden zijn te vinden bij Honegem, Kapellemeersen, Kluizenbos, Kravaalbos, Osbroek, De Gerstjens en langs verschillende waterlopen (o.a. Kleine Meersbeek in het noorden van Aalst). Door de dalende hoeveelheden oppervlaktewater kunnen de leefomstandigheden in deze gebieden veranderen, wat een impact zal hebben op de fauna en flora die deze gebieden bewoont. In de afgelopen droge zomers waren er hier al tekenen van droogtestress zichtbaar. Het Osbroek, Kapellemeersen en Kravaalbos behoren tot het Vlaams ecologisch netwerk en vallen onder de habitatrichtlijn, wat betekent dat er hier speciale instandhoudings- en compensatiemaatregelen gelden. Het Kluizenbos en natuurgebied De Gerstjens behoren eveneens tot het Vlaams ecologisch netwerk.



Figuur 59. Overzicht van de beschermde natuurgebieden en de ecotopen in Aalst die (zeer) kwetsbaar zijn voor verdroging

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

De stad merkt de impact van natuur op droogte o.a. schorskever bij coniferen, zichtbaar afnemende vitaliteit bij oude beuken, de essentaksterfte, achteruitgang vitaliteit paardenkastanjes.

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

⁴² Men spreekt van ecotopen i.p.v. ecosystemen of biotopen, om zowel vegetatiegemeenschappen als het grondgebruik en landschapselementen te omvatten.

en meer frequente perioden van lage afvoer zullen leiden tot langere verblijftijden waardoor er minder zuurstof beschikbaar is om opgeloste stoffen af te breken. De concentraties aan pollutanten in de oppervlaktewateren kunnen dus toenemen. Ook de toename van voedselrijk slib kan in droge en hete periodes leiden tot een daling van de hoeveelheid opgeloste zuurstof en in combinatie met stilstaand water en hoge temperaturen tot de groei van blauwalgen. Ecosystemen zullen zich hier steeds moeilijker van kunnen herstellen, wat bijvoorbeeld kan leiden tot een sterfte van het onderwaterleven (vissen, amfibieën, ...).

De stad kent het probleem van blauwalgen en een laag zuurstofpeil op de Dender. Dit geldt in het bijzonder in het pand tussen de sluizen Denderbelle en Aalst, in mindere mate ook het pand opwaarts van de sluis in Aalst. Bovendien merkt de stad op dat tijdens lange droogteperiodes verontreinigd slib ophoopt in riolen en dat beken en sloten vol zitten met organisch materiaal. Na hevige regenval spoelt alles weg waarbij de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) deze piekdebieten niet kan opvangen. Troebel verontreinigd afvalwater stort over in de waterlopen. Het zuurstofniveau in de waterlopen daalt met gevolg dat de vissen sterven. Het effluent van de RWZI van Aalst mondt uit afwaarts van de sluis in Mespelare (via Molenbeek 2^e cat. Polder). De vervuiling die aanwezig is in de panden Aalst-Mespelare en Erembodegem-Aalst houdt bijgevolg geen verband met het effluent van het RWZI (dit wordt bovendien permanent gemonitord). Ondanks uitgebreid onderzoek in de loop van 2021 met multiparametersondes in de Dender en zelfs op toevoerende waterlopen is de oorzaak nog niet eenduidig bepaald. Het onderzoek wordt in 2022 verdergezet.

5.5 Hitte

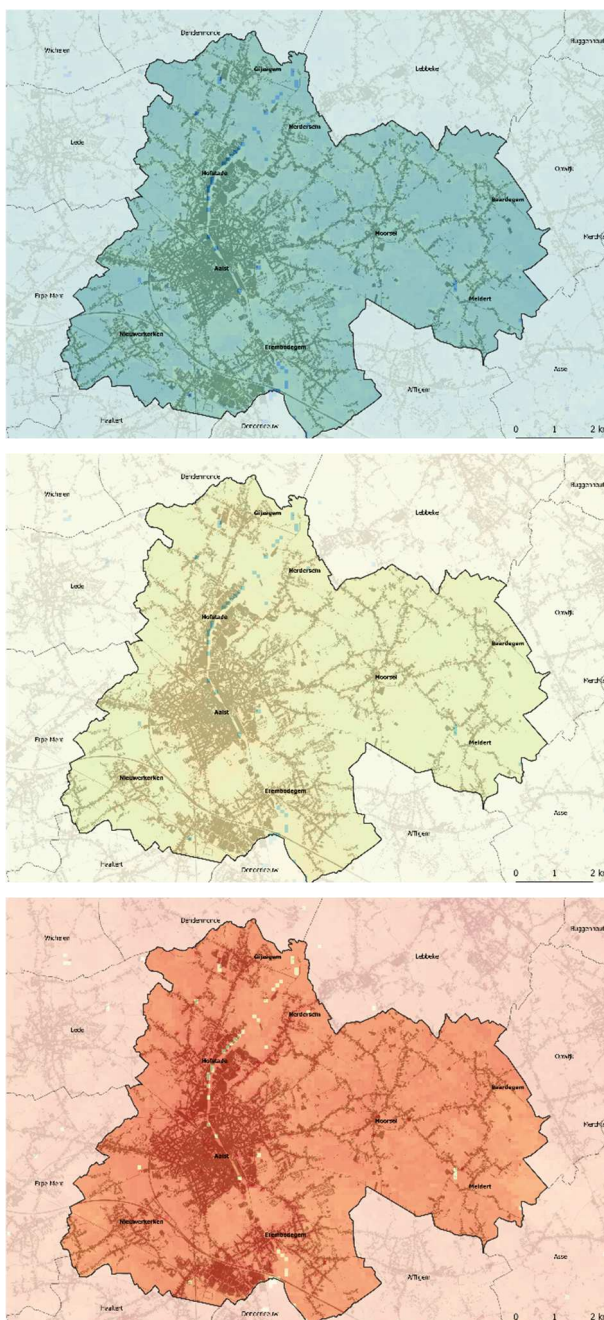
In Europa vormen hittegolven de meest dodelijke van alle weerextremen (Forzieri et al., 2017). Omwille van de stijgende temperaturen kan men een toename van het aantal, de duur en de intensiteit van hittegolven verwachten. Vooral in dicht bebouwde gebieden zal de impact groot zijn. Het hitte-eilandeffect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

5.5.1 Prognose

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

De kaarten met het gemiddeld aantal hittegolven per jaar zijn getoond in Figuur 60. De kaarten tonen zowel het huidige klimaat als het hoog-impact scenario voor 2050 en 2100. Een duidelijke toename van het aantal en de lengte van hittegolven is zichtbaar. In het huidige klimaat wordt Aalst getroffen door gemiddeld 0 à 1 hittegolf en gemiddeld 5 hittegolfdagen per jaar (het aantal dagen per jaar dat deel uitmaakt van een hittegolf⁴³). **Dit stijgt naar 1 à 3 hittegolven en 20 hittegolfdagen in het hoog impact scenario voor 2050. Voor 2100 stijgt dit verder naar gemiddeld 3 tot 5 hittegolven en 53 hittegolfdagen per jaar.** Deze cijfer variëren over het grondgebied omwille van het landgebruik (zie ook verder).

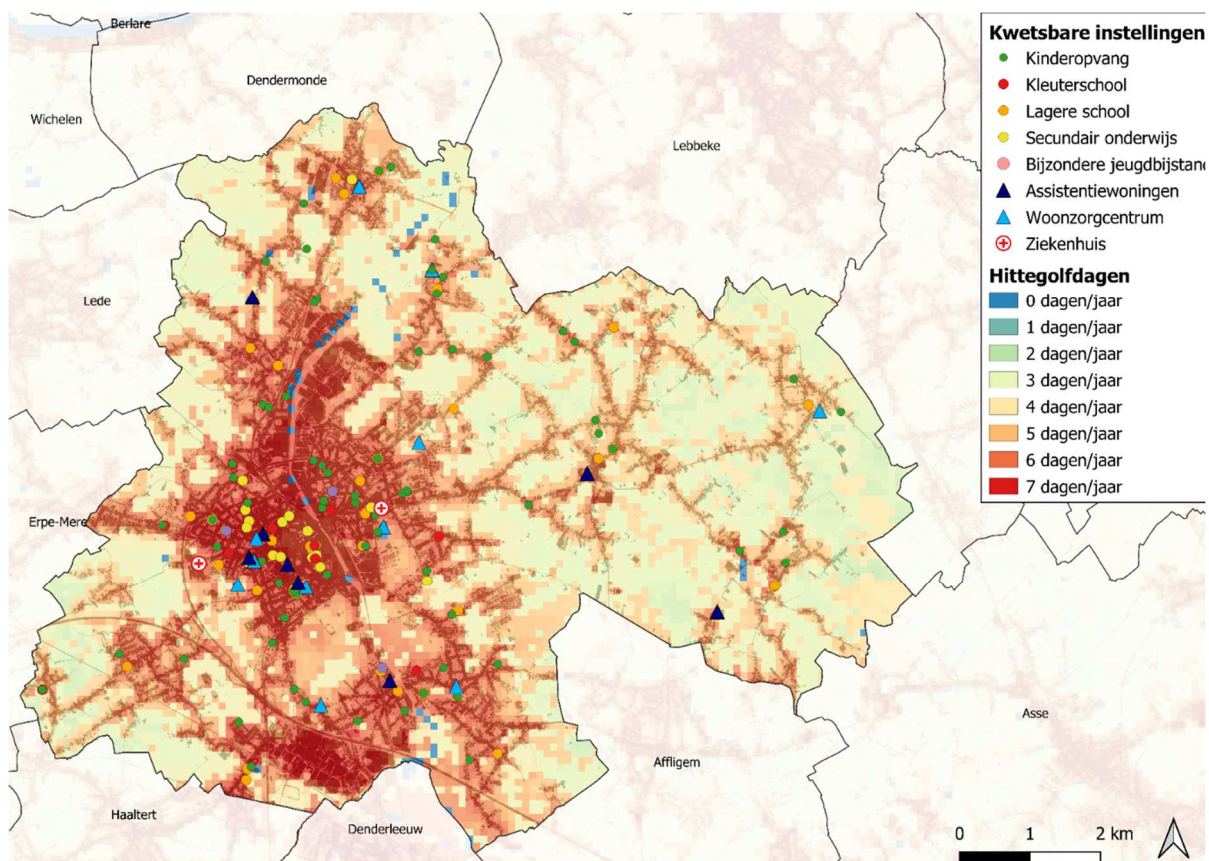
⁴³ Een periode van minstens drie opeenvolgende dagen met een gemiddelde minimumtemperatuur hoger dan 18,2°C en een gemiddelde maximumtemperatuur hoger dan 29,6°.



Figuur 60. Gemiddeld aantal hittegolven per jaar. Huidig klimaat (boven), hoog impact scenario 2050 (midden) en hoog impact scenario 2100 (beneden).

5.5.2 Impacts

Figuur 61 toont een meer gedetailleerde kaart van de hittestress in het huidige klimaat en de mogelijke gevolgen in en rond Aalst. De ruimtelijke verschillen tussen dichtbebouwd en verstedelijkt gebied enerzijds en meer landelijk en open gebied anderzijds zijn duidelijk merkbaar. De stadskern van Aalst en de industriezones vallen duidelijk op als warmere zones, als gevolg van het hitte-eilandeffect.



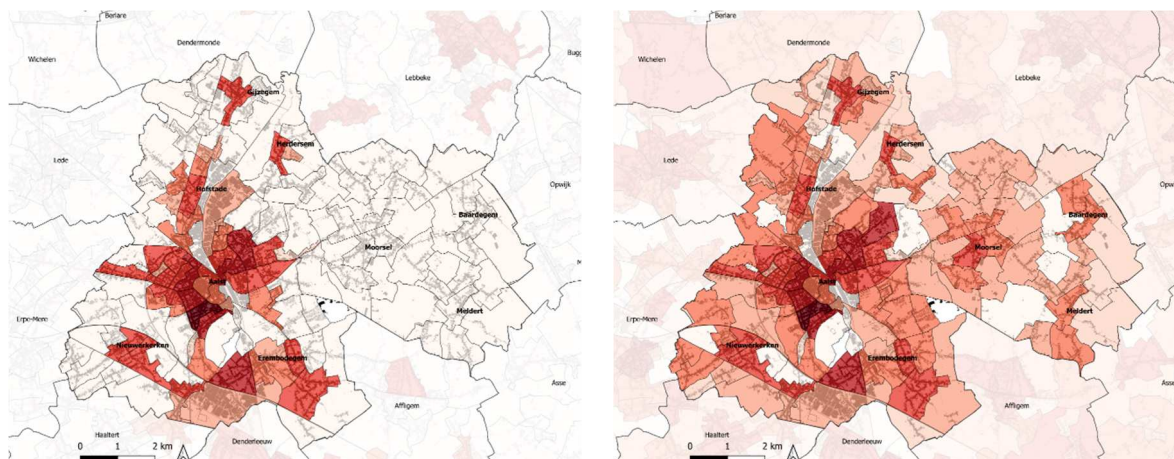
Figuur 61. Impacts van stijgende temperaturen in Aalst. De achtergrondkaart toont het gemiddeld aantal hittegolfdagen per jaar, in het huidige klimaat.

Gezondheid

De stijgende temperaturen veroorzaken een toename van het hitte-stresseffect: mensen ondervinden er last van en krijgen het moeilijk om hun dagelijkse activiteiten uit te voeren. De mogelijke gevolgen zijn onder andere thermisch ongemak, benauwdheid, flauwvallen, slapeloze nachten, toename van het aantal allergieklachten en luchtwegeninfecties. Hitte zorgt ook voor een disproportionele stijging van het aantal sterfgevallen en ziekenhuisopnames. Sommige personen zijn extra kwetsbaar voor hittestress. Vooral oudere mensen zijn vatbaar voor deze gezondheidsproblemen. Bovendien wonen ze dikwijls nog in oude huizen die niet voorzien zijn op dergelijke hitte. Ook jonge kinderen zijn extra kwetsbaar omdat ze afhankelijk zijn van anderen om voldoende vocht op te nemen. De [hittegolf van augustus 2020](#) heeft voor oversterfte in Vlaanderen gezorgd. Tot slot zijn ook zwangere vrouwen kwetsbaar bij hitte, aangezien hitte kan leiden tot vroeggeboorte. De locaties van instellingen of gebouwen met verhoogde concentraties van dergelijke kwetsbare personen zijn ook aangegeven in Figuur 61.

Figuur 62 toont het aantal gevoelige personen dat blootgesteld wordt aan overmatige hitte, op schaal van de statistische sectoren. Gevoelige personen zijn hierbij gedefinieerd als de bevolking van 0-4 jaar en van 65 jaar en ouder. De drempelwaarde voor overmatige hitte ligt op 60 hittegolfgaaddagen⁴⁴. In het hoog impact scenario voor 2030 worden er in Aalst 12.162 (65,6 %) gevoelige personen blootgesteld aan overmatige hitte. Tegen 2050 en 2100 neemt het cijfer verder toe tot 18.546 (100 %) personen, verspreid over de volledige gemeente. De cijfers voor 2050 en 2100 zijn dezelfde aangezien de drempel van 60 hittegolfgaaddagen in 2050 al overal in stad overschreden wordt. De kaarten geven een licht vertekend beeld doordat sommige statistische sectoren een grotere oppervlakte hebben, maar de meeste kwetsbare personen zijn wel degelijk in de woonkernen van Aalst en haar deelgemeenten te vinden.

⁴⁴ dag waarbij de minimum en maximum temperaturen boven de drempelwaarden van respectievelijk 18.2 °C en 29.6 °C liggen.



Figuur 62. Aantal gevoelige personen die in Aalst blootgesteld kunnen worden aan overmatige hitte: tegen 2030 (links) en tegen 2050 en 2100 (rechts).

Infrastructuur en transport

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

Daling productiviteit

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

Landbouw

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

Daarnaast zullen de stijgende temperaturen kunnen leiden tot gezondheidsproblemen van de dieren in veehouderijen, als gevolg van hitte, (nieuwe) ziektes en ziekteverwekkers die aangetrokken worden door het warmere klimaat. De stad telde in 2019 iets minder dan 2.000 runderen. De comfortzone van runderen ligt tussen 5 °C en 20 °C en hittestress treedt op vanaf 25 °C. Dit kan bijvoorbeeld een negatief effect hebben op de melkwaliteit. Naast runderen zijn er in de stad ook nog ongeveer 86 000 kippen en 4 000 varkens. Voor varkens ligt de comfortzone tussen 16°C en 25 °C. Bij gevogelte ligt de comfort- en ideale groeitemperatuur tussen 10°C en 20°C en de hittestress temperatuur eveneens rond 25 °C. Op dagen met hoge temperaturen is

het dus nodig om voldoende schaduw te voorzien op de weiden, voor verkoeling te zorgen in de stallen of de dieren enkel buiten te laten op de koelste momenten van de dag (Coninx et al., 2016). Uit een vragenlijst van de stad omtrent de invloed van klimaatverandering in de landbouwsector blijkt dat sommige landbouwers in Aalst de toenemende hittestress reeds opmerken bij hun dieren. Zij hebben reeds maatregelen getroffen of willen hier in de toekomst op in spelen.

Natuur en milieu

Door de stijgende temperaturen kunnen de levensomstandigheden van planten en dieren wijzigen, waardoor de normale habitats niet langer voldoen. Soorten en populaties van planten en dieren zullen migreren naar plaatsen waar het klimaat wel voldoet en zo inkrimpen of zelfs verdwijnen. Deze verschuivingen zullen niet alleen leiden tot een biodiversiteitsverlies van de soorten die we momenteel kennen, maar ook leiden tot het aantrekken van uitheemse soorten, inclusief ziekteverwekkers en aantasters (bv. teken, Coloradokevers en letterzetters). De samenstelling van ecosystemen zal door de opmars van dergelijke aantasters veranderen, wat op zijn beurt kan leiden tot nieuwe, mogelijk negatieve, interacties en concurrentie binnen die systemen. De toenemende waarnemingen van exoten in Aalst zijn gelijklopend met de rest van Vlaanderen (o.a. Japanse duizendknoop, eikenprocessierups, letterzetter, Aziatische hoornaar, ...)

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

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

Toerisme en recreatie

Tijdens hete en zeer warme dagen gaan veel mensen op zoek naar verkoeling in de schaduw, in de natuur, in parken en in zwembaden en zwembadvijvers, enz. Deze locaties worden op die momenten druk bezocht, wat ons verder doet nadenken over en inzetten op een betere spreiding in tijd en ruimte van toeristen en recreanten. We moeten streven naar een evenwicht tussen economische, ecologische en maatschappelijke draagkracht.

Het versterken en creëren van groenblauwe netwerken in een stedelijk gebied genereert een meerwaarde op toeristisch vlak. Een verdere vergroening van de binnenstad en de valorisatie van de Dender als belevingselement dragen bij aan de verdere ontwikkeling van Aalst als aantrekkelijke en aangename uitvalsbasis.

5.6 Verlies aan biodiversiteit

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

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

Klimaatverandering beïnvloedt onder meer ook de momenten waarop vogels gaan trekken, insecten tevoorschijn komen en zoogdieren en amfibieën in winterrust gaan. Doordat deze jaarlijkse terugkerende verschijnselen in de natuur niet voor alle soorten even snel verschuiven, is er een kans op mismatches in de voedselketen.

De stad merkt zelf de achteruitgang op van bepaalde dier- en plantensoorten ten gevolge van extreme weersomstandigheden:

- Vooral beekvissen leiden onder droge zomers waarbij veel beken droogvallen.
- Vlindersoorten van vochtige, schrale graslanden in moerasgebieden (zoals de aardbeivlinder en de zilveren maan) kunnen achteruitgaan als gevolg van verdroging.

- Amfibieën:
 - Warme winters verstoren de winterrust voor amfibieën. Vetreserves worden sneller verbruikt, met o.a. minder eitjes (van mindere kwaliteit) als gevolg.
 - Voortplantingspoelen voor amfibieën vallen sneller droog tijdens de zomer. Volwassen dieren gaan in droogterust, vetreserves worden dan niet meer aangevuld. Hierdoor is er een kans op te weinig vetreserve om de winter door te komen. Het snel uitdrogen van een poel leidt tot grote sterfte bij de larven.
- Opkomst exoten: Japanse duizendknoop, eikenprocessierups, Aziatische hoornaar, letterzetter, ...
- Zichtbaar afnemende vitaliteit bij oude beuken door droogte
- De essentaksterfte
- Achteruitgang vitaliteit paardenkastanjes
- ...

5.7 Samengevat

Het is duidelijk dat de veranderende klimaateffecten een grote impact kunnen hebben op de stad Aalst. Figuur 63 geeft nogmaals een samenvattend overzicht van de belangrijkste klimaatimpacts.



Figuur 63. Overzicht van de belangrijkste te verwachten klimaatimpacts in de stad Aalst.



6 Noden en kansen

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

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

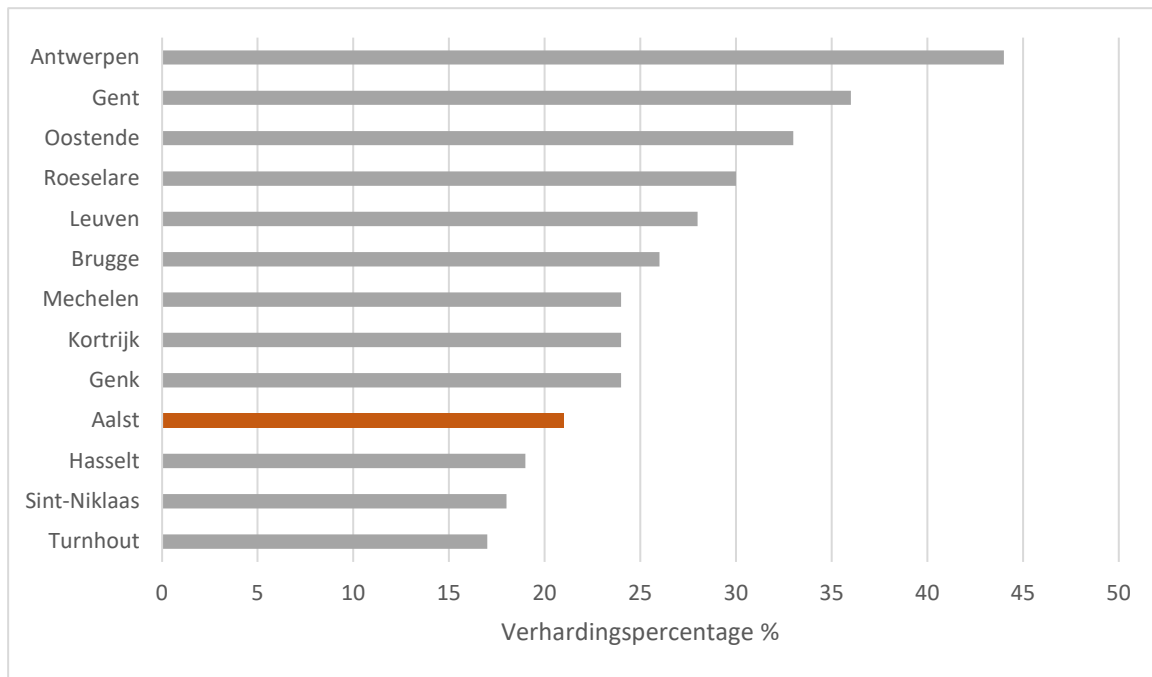
6.1 Verharding en riolering

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

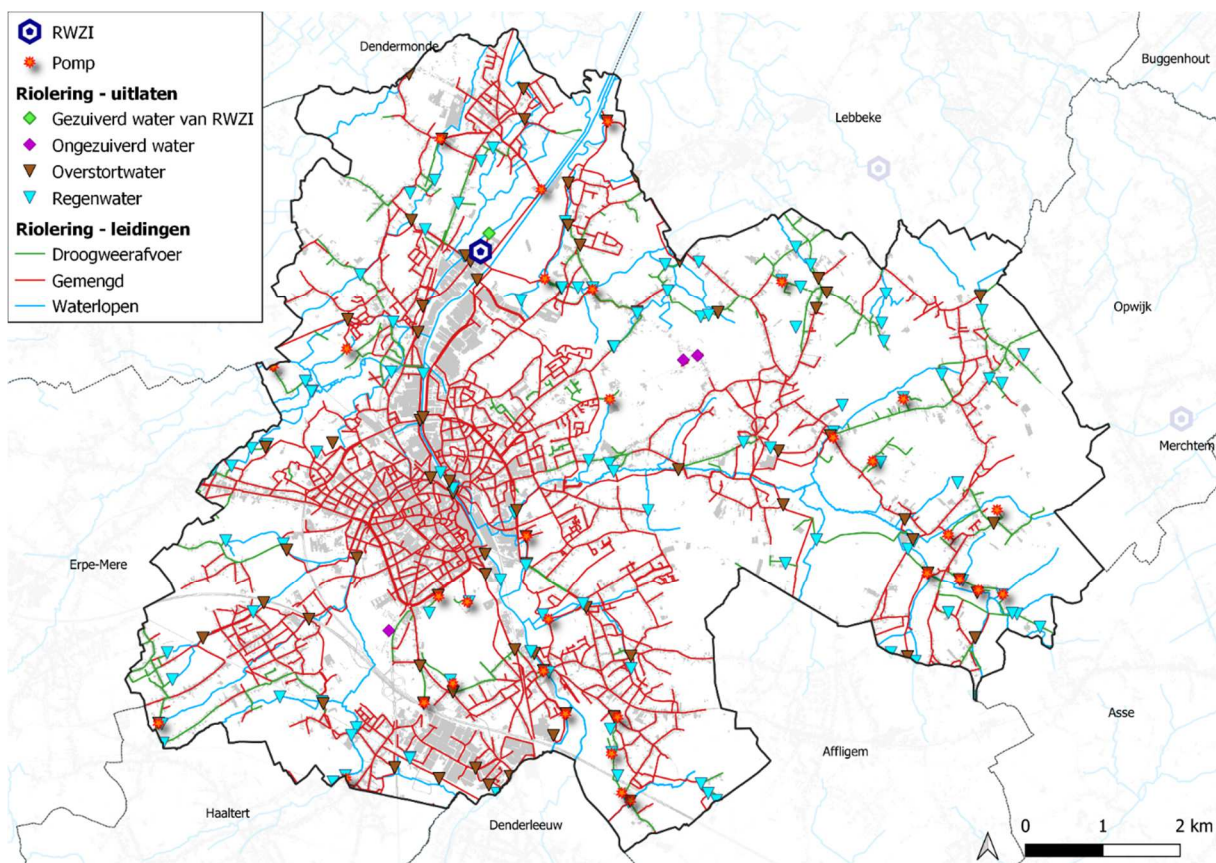
6.1.1 Hoeveelheid verharding

In deze sectie wordt een ruwe analyse gemaakt van de hoeveelheid verharding binnen de stad Aalst. Meer bepaald wordt er vertrokken van de bodemafdekkingskaart, welke in een raster van 5 meter bij 5 meter aangeeft welk percentage van die cel verhard is. Deze kaart is getoond in de achtergrond van Figuur 65. Op de voorgrond is het rioleringsstelsel in de gemeente getoond, met een onderscheid tussen het gemengd en het gescheiden stelsel. De riolerings- en zuiveringsgraad zijn respectievelijk 98,72 % en 99,49 % waarmee de doelstelling van de Vlaamse Milieumaatschappij bijna bereikt is. Quasi het volledige grondgebied is aangesloten op een RWZI. Rekening houdend met bijkomende werken voor de omvorming van het gemengd rioleringsstelsel naar een optimaal gescheiden stelsel, zullen er in de toekomst nog een groot aantal rioleringswerken worden uitgevoerd. Deze werken kunnen aangegrepen worden om klimaatadaptatiemaatregelen toe te passen op het grondgebied van de stad. Ook de verschillende uitlaten van het rioleringsstelsel staan aangeduid op Figuur 65, deze overstorten saneren (overbodig maken) zal voor een betere waterkwaliteit van de waterlopen zorgen. Een voorbeeld is de optimalisatie van de overstort bij Sint Apollonia die is aangesloten op een zijloop van de Zijpbeek, dit ter vrijwaring van natuurgebied Honegem.

De totale hoeveelheid verharding in Aalst bedraagt 1 794 ha (cijfers uit 2015). Dit is 22,8 % van de totale oppervlakte van de stad. Aalst scoort hiermee slechter dan het Vlaamse gemiddelde dat op 16 % ligt, volgens statistiekvlaanderen.be. Van deze totale verharde oppervlakte is 81 % terug te vinden binnen de kadastrale percelen. De overige verharding is te wijten aan het openbaar domein (wegen, pleinen, spoorwegen, ...). Figuur 64 toont hoe Aalst scoort qua verhardingspercentage vergeleken met andere centrumsteden.



Figuur 64. Verhardingspercentage voor de centrumsteden (bron: statistiekvlaanderen.be, cijfers 2015)



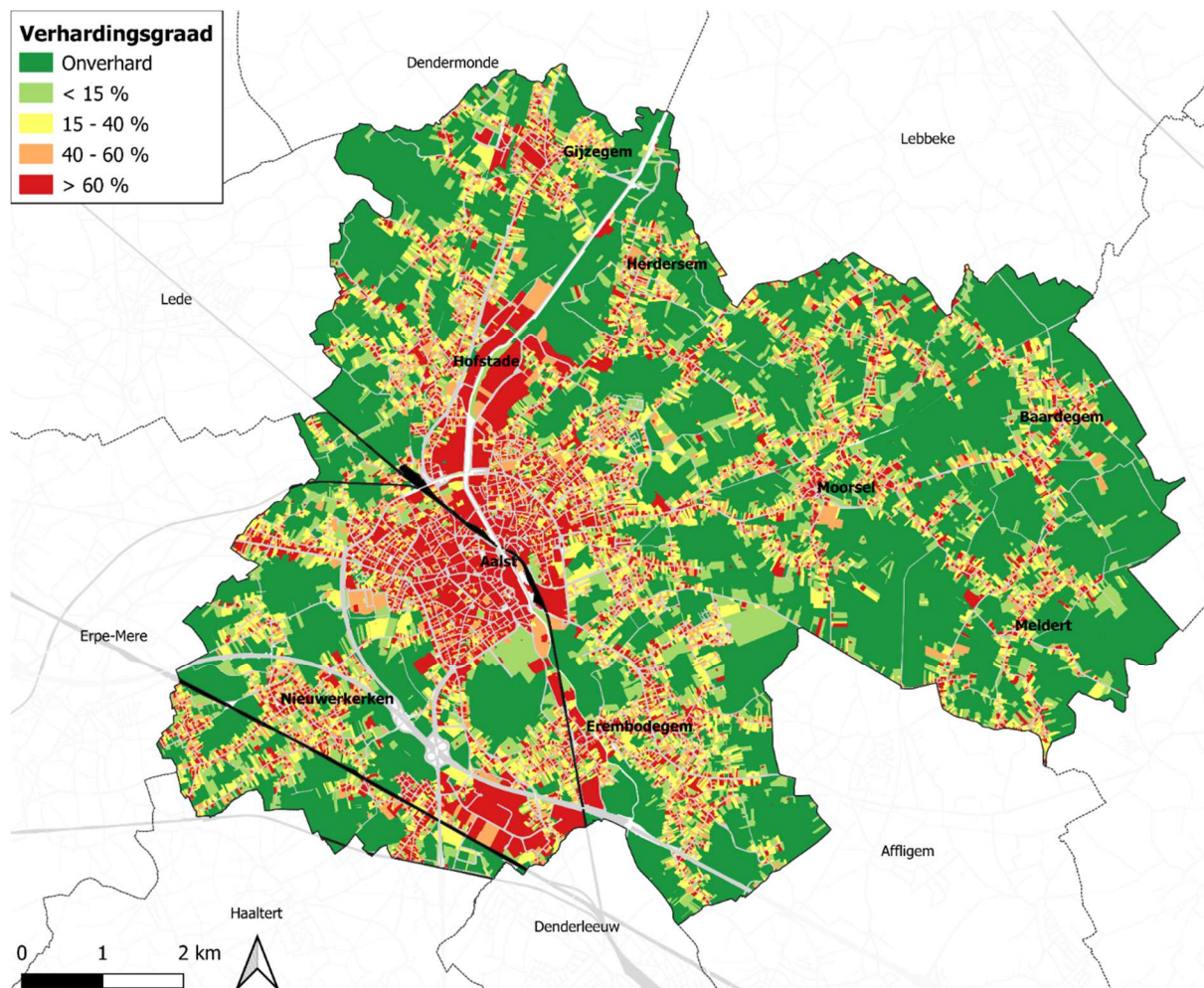
Figuur 65. Verharding en riolering in de stad Aalst.

6.1.2 Verharding per perceel

Deze paragraaf gaat verder in op de verharding binnen de kadastrale percelen, dus exclusief (spoor)wegen. Figuur 66 toont het resultaat van de verhardingsanalyse: de (benaderende) verhardingsgraad van elk perceel. Merk op dat door de resolutie van 5x5 meter en onnauwkeurigheden in de Bodemafdekkingskaart de resultaten in deze analyse niet als exact juist te interpreteren zijn. Vooral voor kleine percelen (< 300 m²) die tegelijk sterk verhard zijn, kunnen afwijkingen optreden. Desondanks geeft deze analyse een zeer goed beeld van de algemene verharding op percelen in de gemeente.

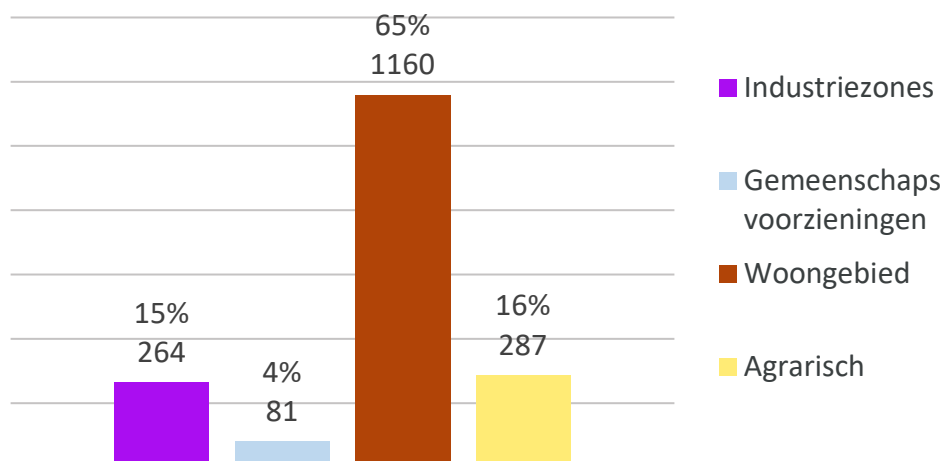
De grootste rode percelen zijn terug te vinden in het centrum van Aalst en op de bedrijvensites. Ook langs de Gentsesteenweg zijn relatief grote verharde percelen terug te vinden, het gaat voornamelijk om baanwinkels met enerzijds een grote winkelvloeroppervlakte en anderzijds een grote verharde oppervlakte aan parkeergelegenheid.

Bovendien zijn de woonkernen van de verschillende deelgemeenten, en de lintbebouwing die deze woonkernen verbinden duidelijk zichtbaar. Het gaat daar hoofdzakelijk om kleine bebouwde percelen, waarbij de woning samen met de verharde oprit en terras voor een groot deel het hoge verhardingspercentage van het perceel bepalen. Daarnaast zijn er ook een aantal alleenstaande rode percelen terug te vinden in de open ruimte. Het gaat om landbouwbedrijven die vaak nog veel verharding kennen.



Figuur 66. Kaart met de verhardingsgraad van elk perceel in Aalst.

Verharding per domein (ha)



Figuur 67. Hoeveelheid verharding per domein (ha)

Wanneer specifiek gekeken wordt naar de individuele percelen met de grootste verharding, blijkt meestal dat een beperkt aantal percelen verantwoordelijk is voor een groot deel van de totale verharding. Uit een analyse van de hoeveelheid verharding per perceel in Aalst blijkt dat de 10 meest verharde percelen goed zijn voor 46 ha, ofwel 3 % van de totale 'private' verharding binnen de gemeente. De 'top 20' is verantwoordelijk voor 5 % en de 'top 50' voor 9 % en top 100 voor 13 %. Het actief aansporen van deze verharders om het water zoveel mogelijk te hergebruiken en in de mate van het mogelijke hun verharding af te koppelen, kan grote winsten opleveren. Voor deze analyse werd gebruik gemaakt van het Grootschalig Referentie Bestand (GRB). Merk echter op dat deze analyse op perceelsniveau is uitgevoerd, d.w.z. dat enkel de afzonderlijke percelen die de grootste hoeveelheid verharding kennen naar boven komen in de analyse. Indien het terrein van één bedrijf meerdere percelen omvat is het bijgevolg mogelijk dat dit bedrijf niet naar voren komt in de analyse. Dit komt doordat de afzonderlijke percelen niet behoren tot de grootste verharde oppervlakten, terwijl al deze percelen samen dit wel zijn. In een vervolgstudie kan deze opdeling in meerdere percelen in rekening worden gebracht.

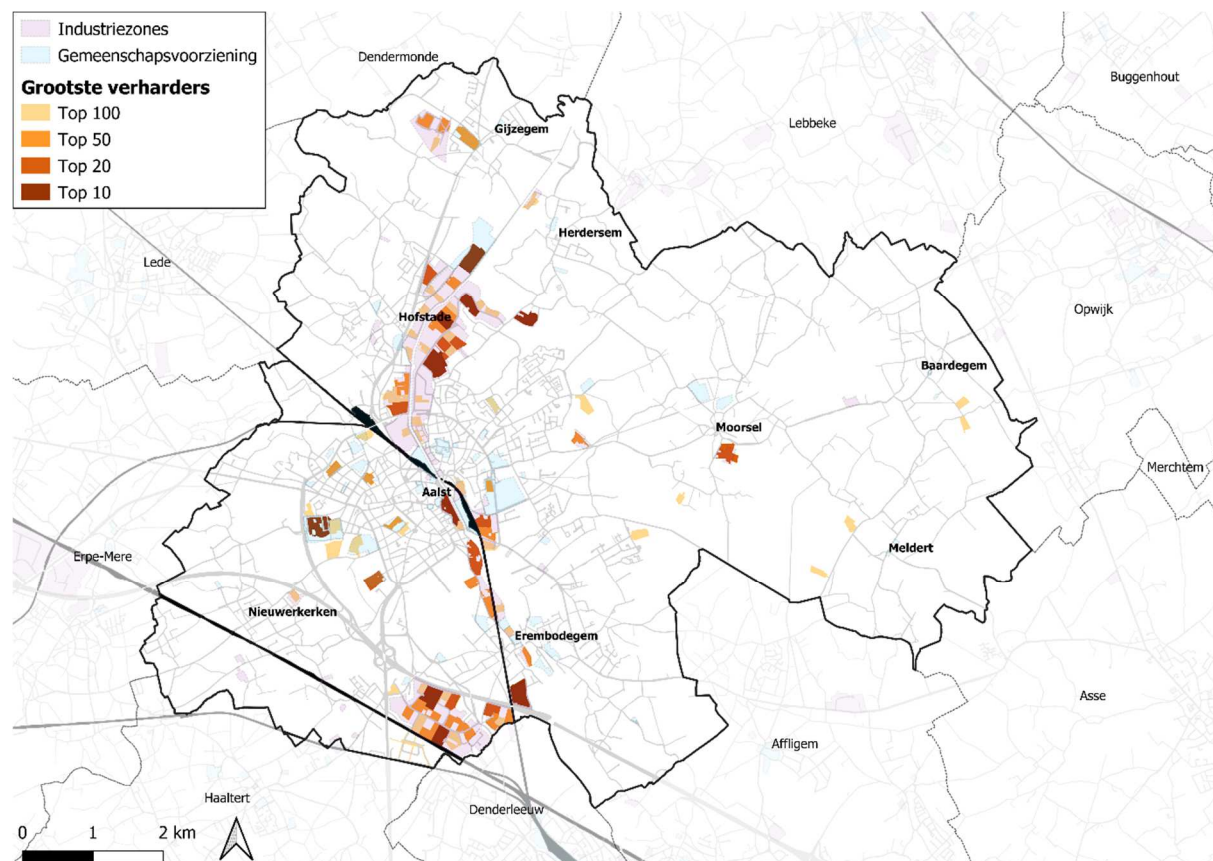
Figuur 68 toont de locaties van deze grootste verharde percelen. De percelen met de grootste verharding zijn voornamelijk terug te vinden op de industriezones, o.a. bedrijventerrein Noord en Zuid. Tabel 4 geeft aan welke actoren verantwoordelijk zijn voor de grootste verharding.⁴⁵

Grootste verharders	Eigendom stad Aalst	Andere
Top 10		Bedrijven
	Algemeen Stedelijk Ziekenhuis	Ziekenhuizen
Top 20		Bedrijven
Top 50	Sportcentrum Schotte	Bedrijven
	Parking Keizershallen	Scholen
Top 100	Carnavalswerkhallen	(Landbouw)bedrijven
		Supermarkten
		Scholen
		Binnenspeeltuin
		Paardenstal
		Voetbalclub

Tabel 4. Grootste verharders op het grondgebied van Aalst

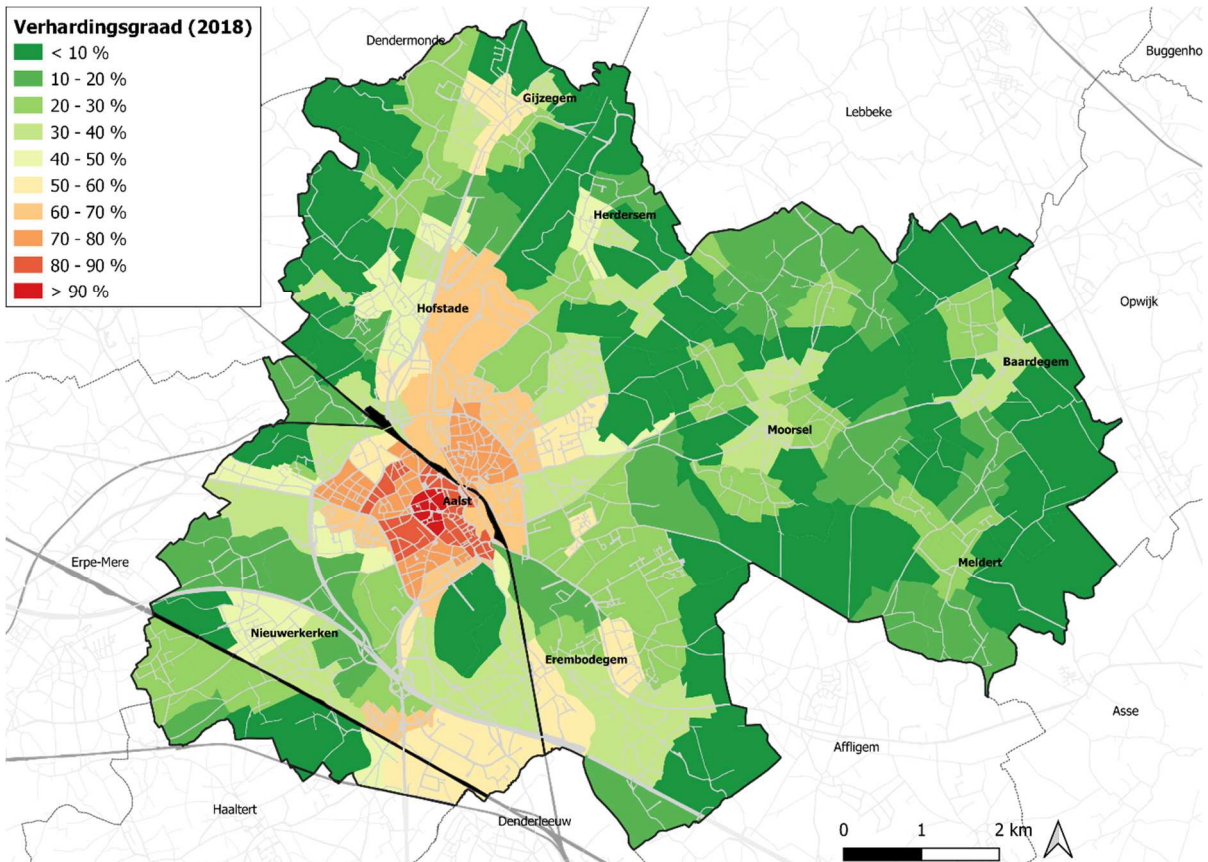
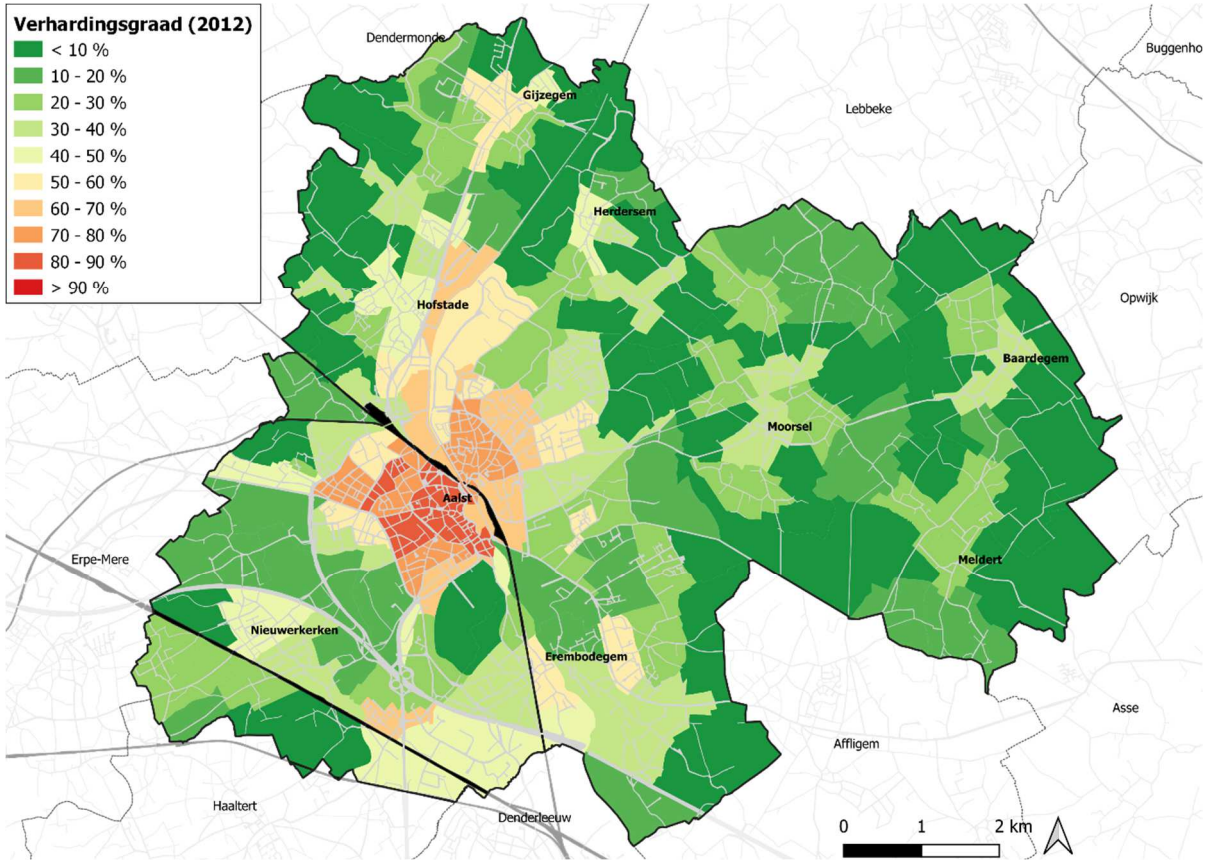
⁴⁵ Sommige van deze actoren werden reeds afgekoppeld of staat de afkoppeling in de planning.

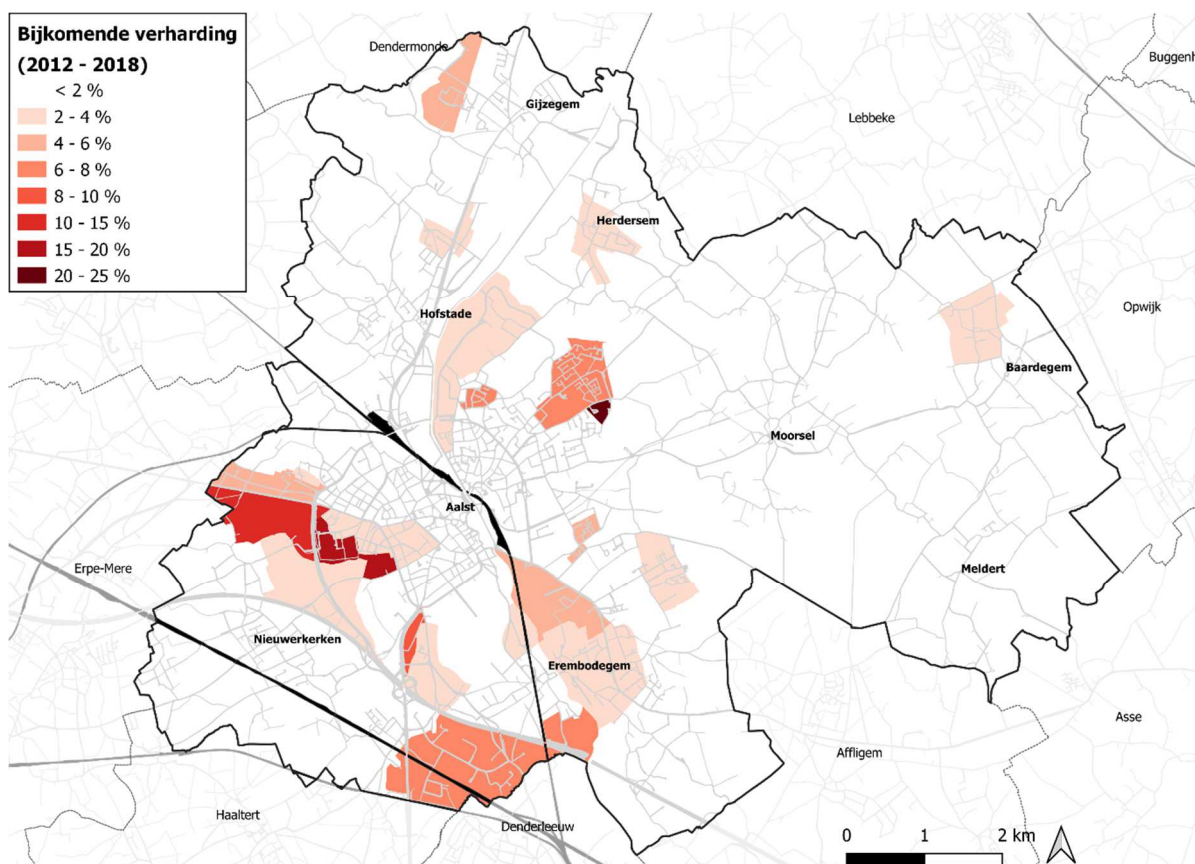
Verdere analyse toont aan dat de gemiddelde verhardingsgraad van percelen uit de top 100 rond de 78 % bedraagt. Dit betekent enerzijds dat de grootste verharders hun perceel nagenoeg compleet verhard hebben. Toch zijn er ook enkele percelen met een grote hoeveelheid verharding, die relatief gezien weinig verhard zijn. Op die percelen zou dus nog ruimte moeten zijn voor infiltratie of berging op het terrein zelf te implementeren. Een voorbeeld van zo'n perceel uit de top 100 is het woonzorgcentrum Sint-Job (10 762m² verhard, verhardingsgraad 30 %), dit wil zeggen dat er hier nog potentie is voor hemelwateropvang of -infiltratie.



Figuur 68. Percelen in Aalst met de grootste verharde oppervlaktes, op basis van gegevens uit 2015 ("top 10" verwijst hierbij naar de 10 individuele percelen met de meeste verharding).

Figuur 69 toont de verhardingsgraad per statistische sector voor het jaar 2012 en 2018. Voor de opmaak van deze kaarten is gebruik gemaakt van de Bodembedekkingskaart met een resolutie van 5x5 meter. Onder meer door bijkomende verharding op de industrieterreinen en de ontwikkeling van nieuwe verkavelingen zijn de verhardingspercentages over het algemeen gestegen tussen 2012 en 2018. De onderste kaart geeft aan welke statistische sectoren de laatste jaren relatief gezien het meest verhard zijn geweest.





Figuur 69: Verhardingsgraad per statistische sector 2012 (boven), 2018 (midden) en bijkomende verharding tussen 2012 en 2018 per statistische sector (onder).

6.2 Hoeveelheid groen

In deze paragraaf wordt de groenkaart uit 2018 geanalyseerd. Deze kaart heeft een zeer hoge resolutie van 1 meter bij 1 meter en werd opgesteld in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos. Aan de hand van luchtbeelden wordt het landoppervlak opgedeeld in vier categorieën: “hoog groen”, “laag groen”, “agrarisch” en “niet groen”. Laag groen is hierbij groen met een hoogte van minder dan 3 meter. De categorie “niet groen” omvat verharde oppervlaktes en oppervlaktewater. Het uittreksel van deze kaart voor de stad Aalst is getoond in Figuur 70.

6.2.1 Groennorm ANB

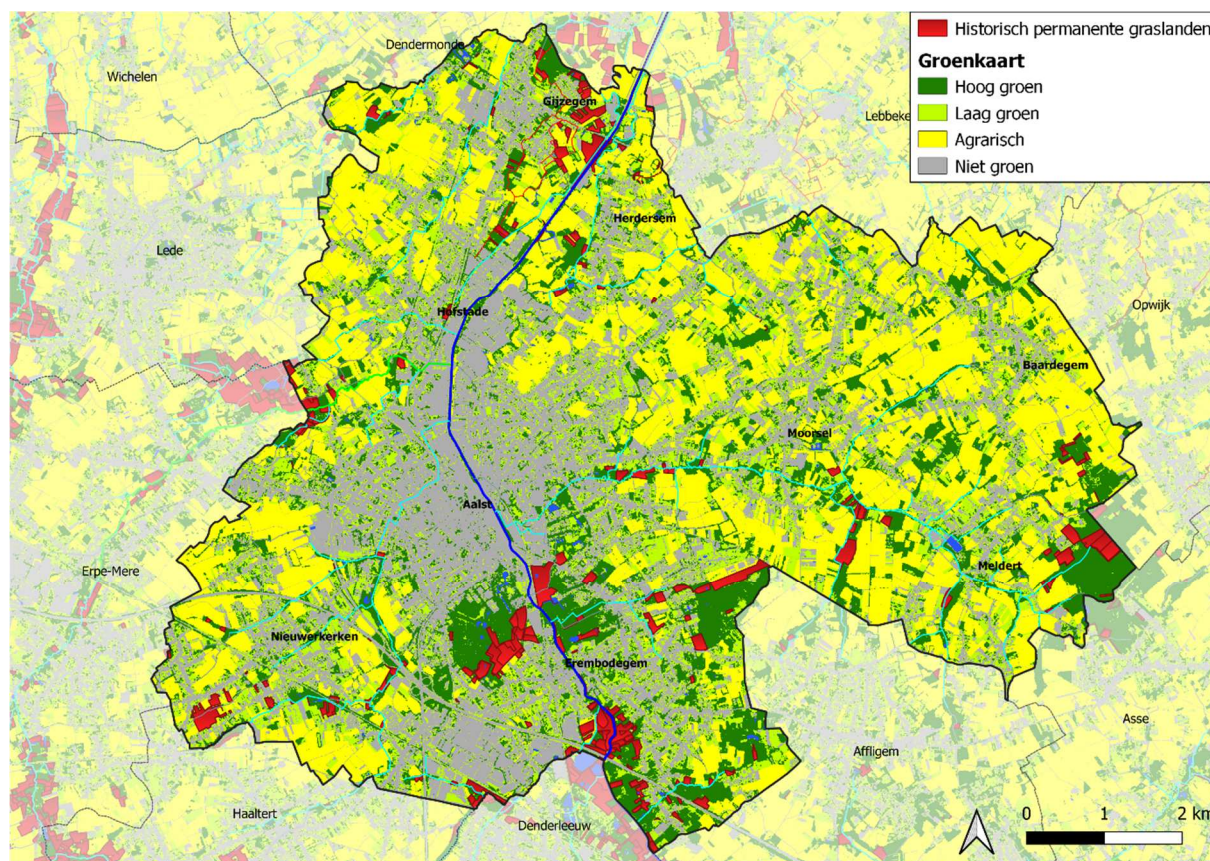
Het Agentschap voor Natuur en Bos publiceerde in 2000 een groennorm die uit twee aspecten bestaat. Vooreerst is er een globale streefnorm, uitgedrukt als een ideaal aantal m² groen per inwoner. Gelet op de woondichtheid in de woonkernen geldt een minimumwaarde van 30 m² groen/inwoner als streefcijfer.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

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

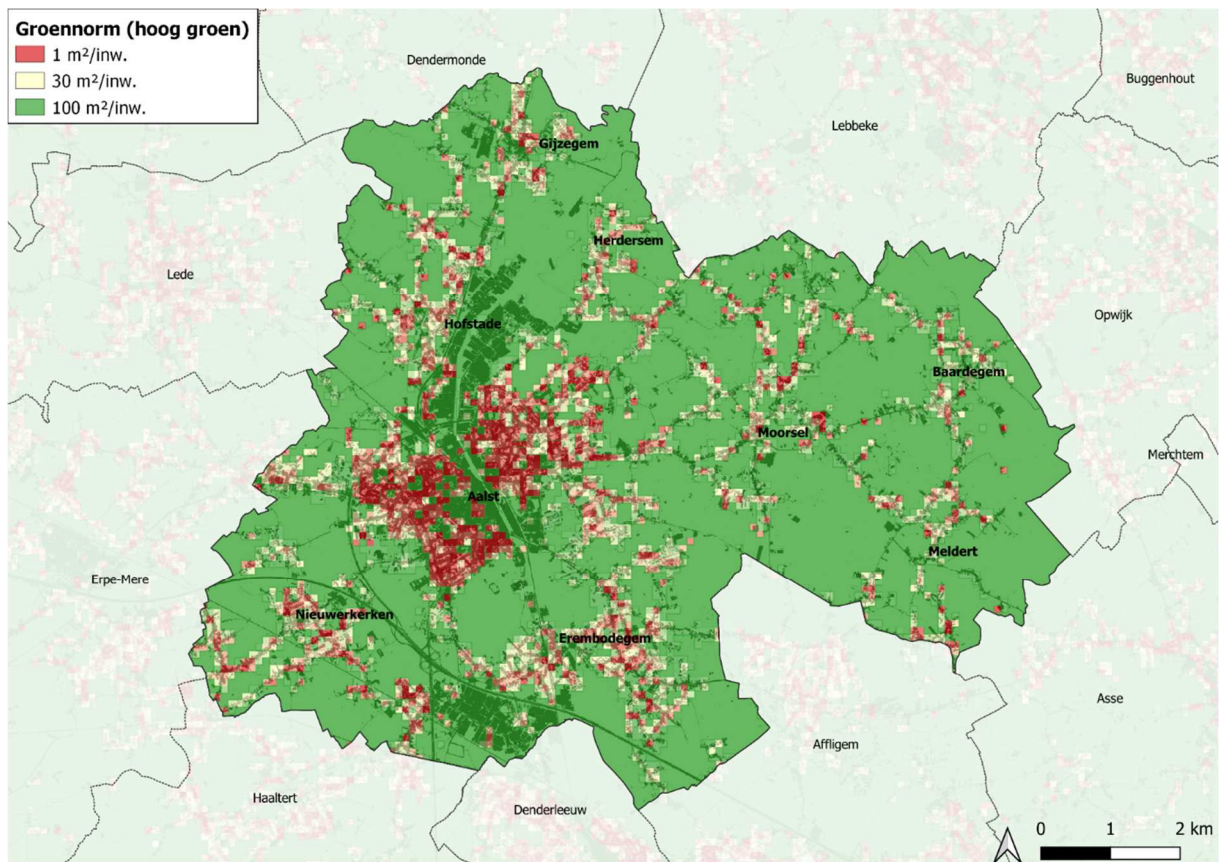
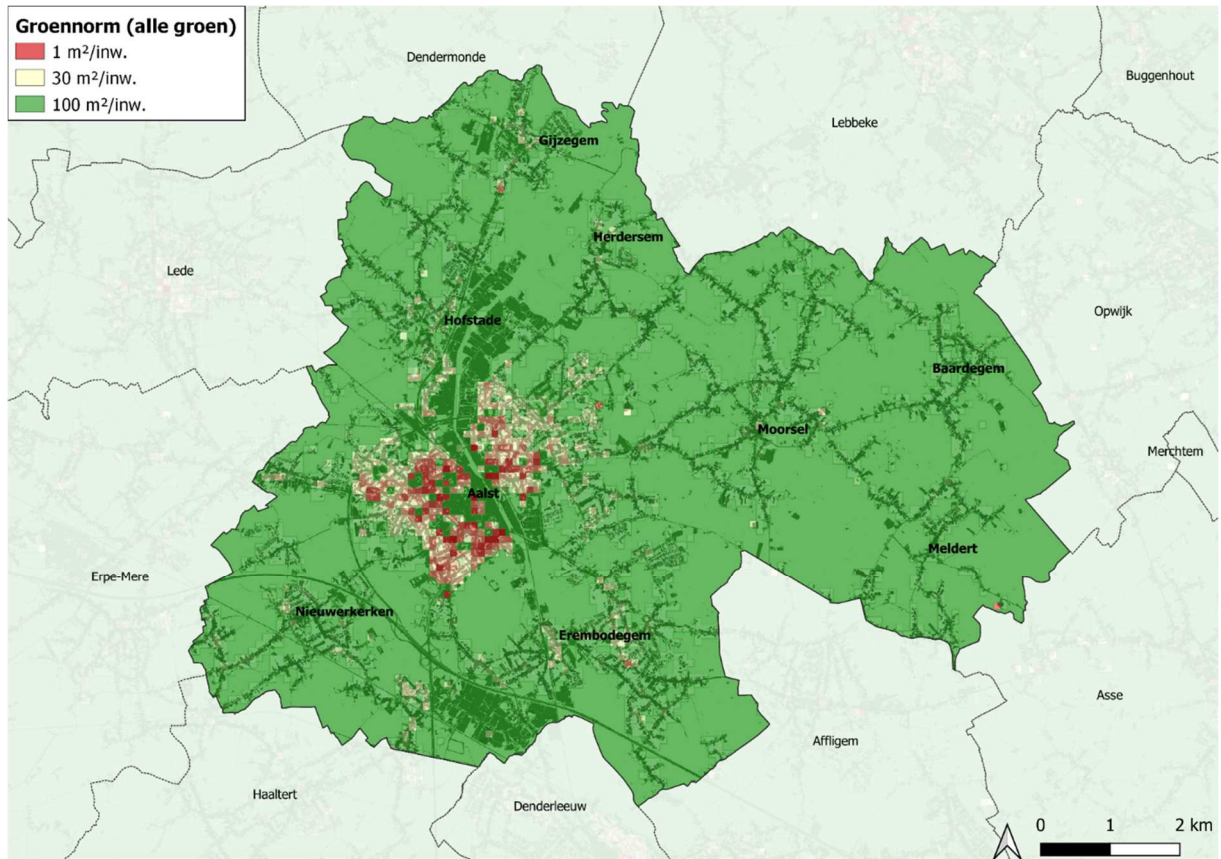
Figuur 71 toont de hoeveelheid groen per inwoner voor het volledige grondgebied van Aalst, in een raster van afmetingen van 100 meter. Hierin worden drie kleuren gebruikt: rood wanneer de norm van 30 m² per

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

Deze analyse houdt geen rekening met het publiek/privaat karakter van groen: veel groen in het centrum is immers niet publiek toegankelijk, waardoor de reële cijfers voor de hoeveelheid groen per inwoner vermoedelijk nog lager liggen. Het halen van het streefcijfer van 30 m² groen per inwoner mag eveneens geen reden zijn om niet te streven naar extra groenvoorzieningen en de bijhorende voordelen.

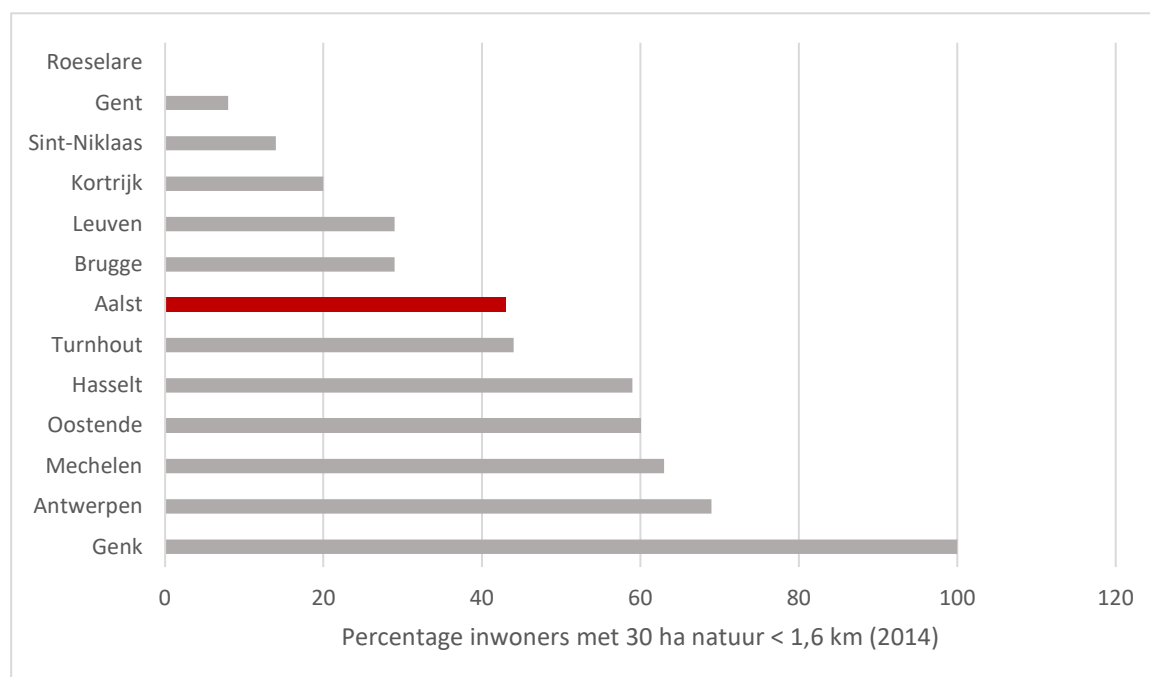


Figuur 70. Groenkaart Aalst, met eveneens aanduiding van de belangrijkste wateroppervlakken.



Figuur 71. Hoeveelheid groen per inwoner: alle groen (boven) en enkel hoog groen (onder).

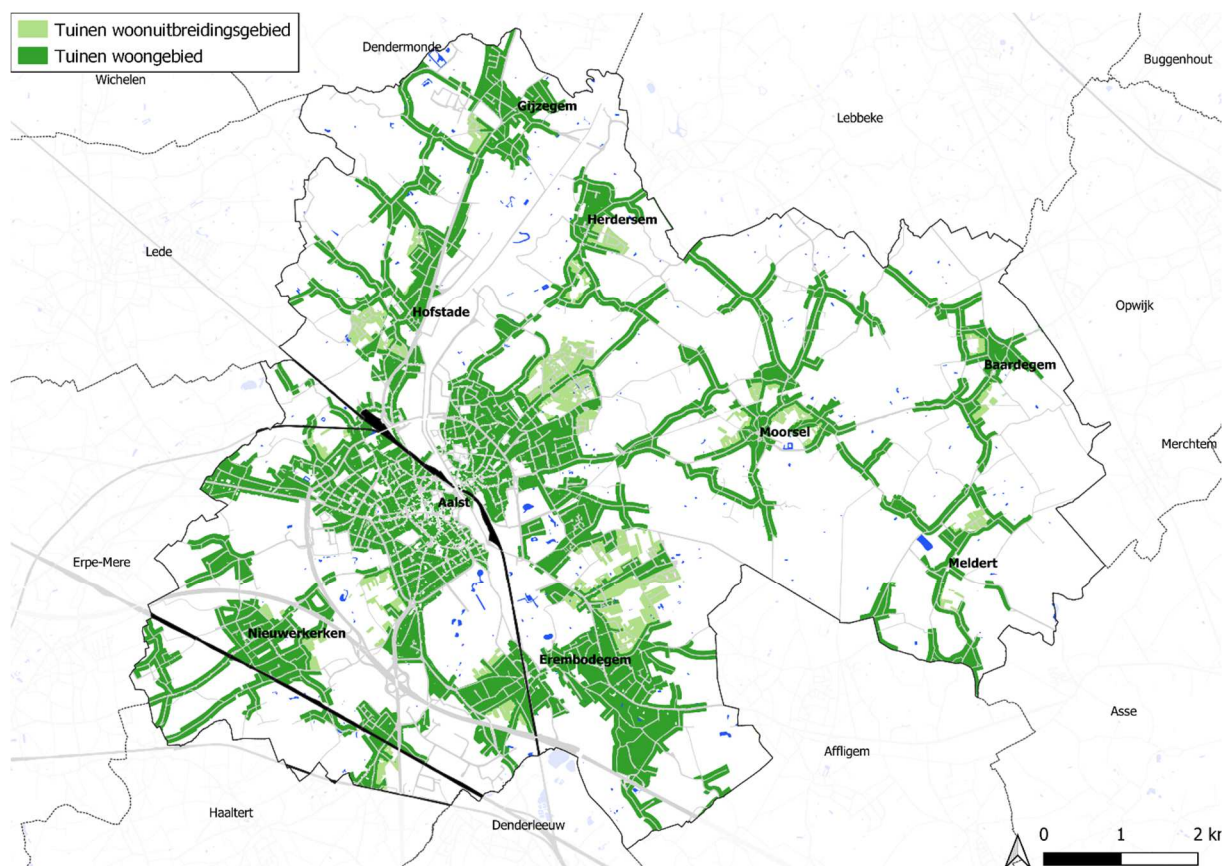
De nood aan natuur in sterk verstedelijkt gebieden is groot. In het verleden is reeds een analyse uitgevoerd die rekening houdt met het tweede aspect van de groennorm, nl. de afstand tot groen. De resultaten staan in het rapport [Natuur op wandelafstand](#). Hieronder nemen we enkele cijfers en grafieken uit het rapport over.



6.2.2 Groen in tuinen

Aalst streeft naar een groen beleid in de openbare ruimte. Dit is echter een beperkt deel van het grondgebied waar ze rechtstreeks invloed op heeft. Ook burgers kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het vergroenen en klimaatbestendiger maken van de gemeente. Figuur 72 toont het aandeel tuinen (en opritten) in Aalst. Deze maken 18 % van het totale oppervlak uit, dit is een relatief groot aandeel. Bijgevolg zal het sensibiliseren en aanmoedigen van inwoners een grote impact kunnen hebben.

Om de tuinen te kunnen identificeren wordt gebruik gemaakt van het gewestplan en het Grootschalig Referentie Bestand (GRB). Het aandeel tuinen is bepaald door alle percelen in het woongebied te beschouwen en dat oppervlak te verminderen met de oppervlakte van de gebouwen. Dit zal momenteel een kleine overschatting zijn omdat een klein aantal percelen nog onbebouwd is. In de toekomst zullen deze percelen vermoedelijk wel bebouwd worden en dus bijdragen tot het grote aandeel tuinen van Aalst. In het woonuitbreidingsgebied daarentegen is enkel rekening gehouden met de reeds bebouwde percelen, aangezien deze in de toekomst mogelijk een andere bestemming krijgen. Verder is er ook geen rekening gehouden met tuinen die gelegen zijn in gebieden met een andere bestemming dan wonen. Indien ook rekening wordt gehouden met de oppervlakte van de woningen zelf komt het aandeel neer op 39 %. Op gebouwniveau kunnen eveneens maatregelen genomen worden om meer groen te creëren, denk maar aan gevelgroen of groendaken.



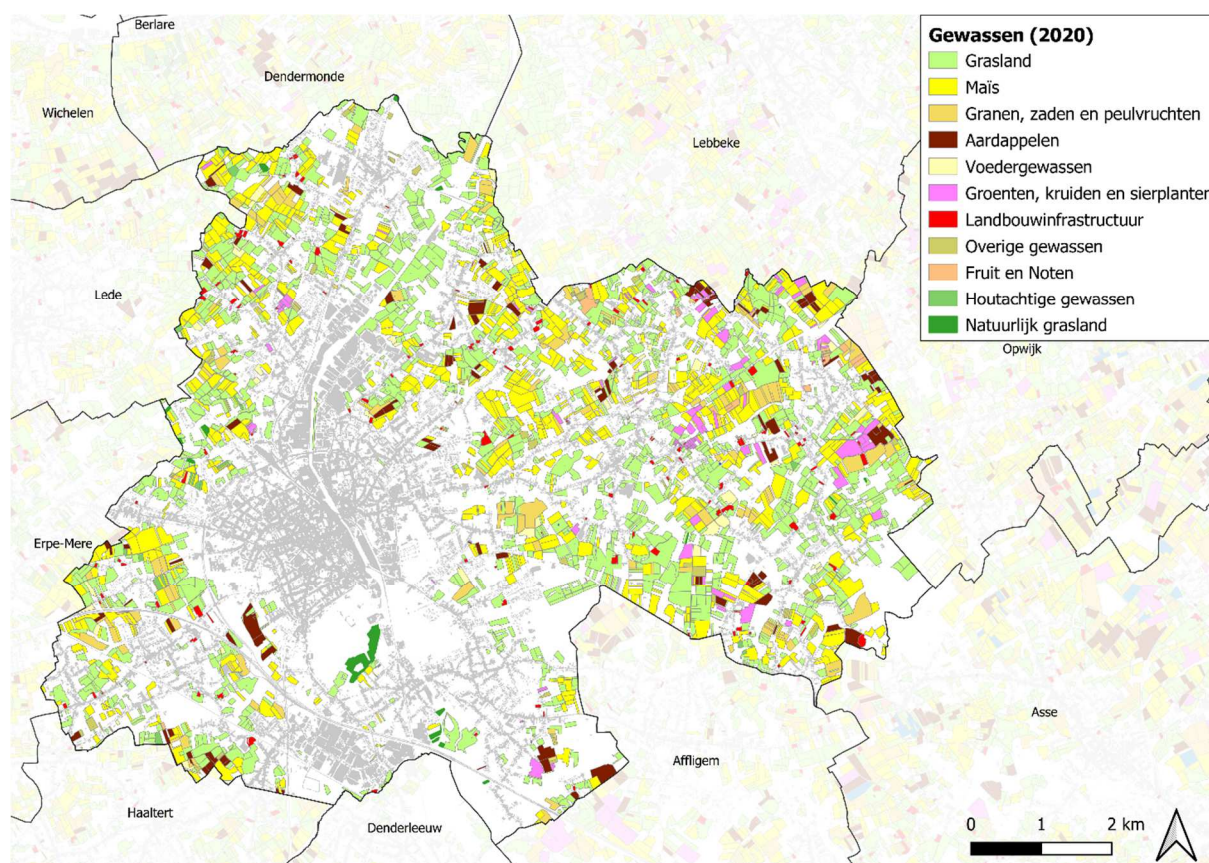
Figuur 72. Aandeel tuinen Aalst dat volgt uit het gewestplan en het GRB

6.3 Landbouw

In deze sectie wordt een korte analyse gemaakt van de ca. 107 landbouwbedrijven en hun specialisatie binnen de stad Aalst. Het aantal actieve landbouwbedrijven ligt wellicht lager, gezien het groot aantal zogenaamde ‘pensioenboeren’. De geplande wijzigingen in de pachtwet zullen hoogstwaarschijnlijk voor verandering zorgen. Deze analyse is grotendeels gebaseerd op de cijfers die te vinden zijn op de website <https://provincies.incijfers.be> en informatie van de Geopuntwebsite. Doel van de analyse is om een selectie te maken van de adaptatiemaatregelen binnen de landbouw die van toepassing kunnen zijn in Aalst. Deze cijfers dateren van 2020, mogelijk zijn de cijfers dus niet meer up-to-date.

De landbouw binnen de stad Aalst spitst zich overwegend toe op rundvee en sierteelt/groenten, dit is een waterintensieve teelt.

In Aalst is 41,6 % van de totale oppervlakte bestemd voor de landbouw, wat ongeveer twee derden is van het gemiddelde van de provincie Oost-Vlaanderen (61,3 %). Van die totale oppervlakte wordt er effectief 33,1 % gebruikt voor de landbouw. Figuur 73 toont het gebruik van het landbouwareaal binnen de stad, in het jaar 2020. Grasland en maïs nemen hiervan het grootste deel voor hun rekening. Uitgemiddeld over een aantal jaren zijn ze verantwoordelijk voor respectievelijk 1 311 ha (47 %) en 791 ha (28 %). Op de derde en vierde plaats komen granen, zaden en peulvruchten, aardappelen met respectievelijk 7 % en 5 % van de landbouwoppervlakte.



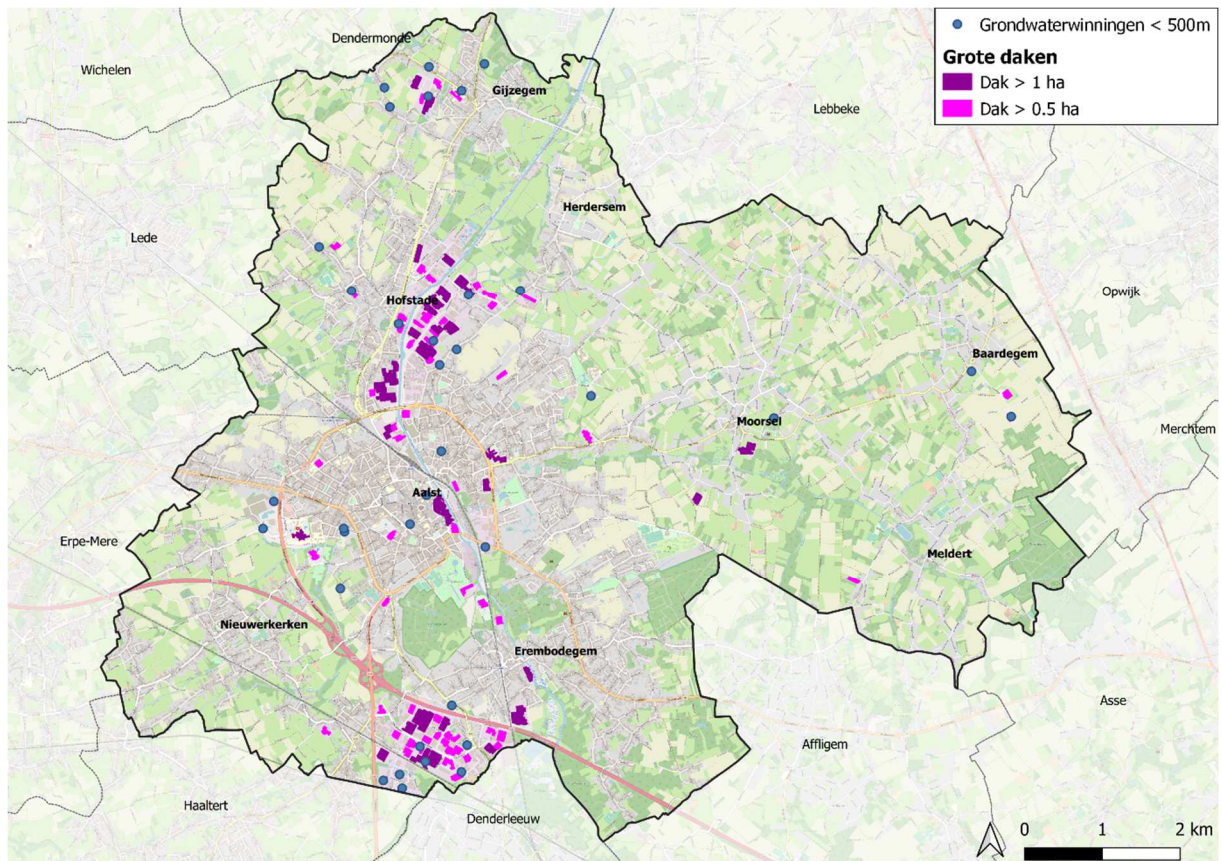
Figuur 73. Gebruik landbouwareaal in 2020: voornamelijk grasland en maïs.

6.3.1 Water delen

Één van de mogelijkheden in de strijd tegen de dalende waterbeschikbaarheid is het principe van ‘water delen’: het opvangen regenwater of nog bruikbaar afvalwater van het ene perceel ter beschikking stellen aan een nabijgelegen ander perceel. Figuur 74 toont de grote daken (> 0.5 ha) in Aalst samen met de grondwatervergunningen (bemalingen niet meegenomen) die op minder dan 500 m gelegen zijn van een groot dak. Deze kaart toont dat er een aantal grote daken zijn die in aanmerking komen om het principe ‘water delen’ toe te passen.

Het gaat voornamelijk om bedrijven die gevestigd zijn op de industriezones Noord en Zuid. Op deze locaties heeft de industriesector zelf een grote watervraag. De stad kan nagaan of het waterbeheer hier geoptimaliseerd/verduurzaamd kan worden. Bij industriezone Zuid is het landbouwgebied gelegen in Denderleeuw, dit maakt het moeilijker om de bouw van een bekken te realiseren. Daarnaast zijn er ook een aantal grote daken terug te vinden bij glastuinbouwbedrijven die reeds voorzien zijn van spaarbekkens, vermoedelijk wordt hier het hemelwater reeds gecapteerd en hergebruikt. Tot slot zijn er ook nog een aantal grote daken terug te vinden in het centrum van Aalst (o.a. bij grootwarenhuizen, onderwijs- en zorginstellingen, ...).

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



Figuur 74. Potentiekarta voor water delen



7 Adaptatiemaatregelen

In hoofdstuk 5 werd aangetoond dat klimaatverandering een grote impact kan hebben op verschillende sectoren in Aalst. Om deze impacts zo goed mogelijk op te vangen is het van belang om nu reeds gerichte klimaatadaptatiemaatregelen te treffen. Het creëren van een klimaatrobuuste omgeving vraagt immers inspanningen over een langere termijn. Bovendien zal infrastructuur die we nu bouwen nog een lange tijd meegaan en is het dus van belang dat het ontwerp ervan rekening houdt met toekomstige veranderingen en noden.

Dit hoofdstuk start met een beschrijving van de concepten en algemene principes van klimaatadaptatie. Deze concepten en principes focussen vooral op zaken die verband houden met het uitvoeren van een adaptatiebeleid, zoals gebruik maken van reeds geplande projecten, en minder op de concrete maatregelen zelf. Deze worden besproken in secties 7.2 tot en met 7.7 voor zes verschillende domeinen: inrichting openbaar domein, inrichting private percelen, klimaatgezonde bedrijventerreinen, klimaatbestendige landbouw, klimaatrobuuste natuurgebieden, en tot slot waterbeheer en openruimtebeleid. De maatregelen in het kader van bedrijventerreinen overlappen voor een groot gedeelte met de eerste twee domeinen, maar worden omwille van enkele specifieke aandachtspunten, en hun grote aanwezigheid in Aalst, toch apart behandeld.

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

Inrichting openbaar domein

§ 7.2



Inrichting private percelen

§ 7.3



Klimaatgezonde bedrijventerreinen

§ 7.4



Klimaatbestendige landbouw

§ 7.5



Klimaatrobuuste natuurgebieden

§ 7.6



Waterbeheer en open ruimte beleid

§ 7.7



7.1 Principes en concepten

7.1.1 Adaptatieprincipes

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

Flexibele en duurzame oplossingen

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

Veerkrachtig beleid

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

Win-win situaties

De sleutel tot een succesvolle en efficiënte transitie naar een klimaatrobuuste stad ligt in het identificeren en benutten van win-win situaties (bv. op zoek gaan naar synergiën bij wegeniswerken door te gaan ontharden vergroenen). In deze situaties heeft niet één domein baat, maar leveren maatregelen positieve effecten op verschillende domeinen. Het voorzien van groen in de bebouwde ruimte, in combinatie met regenwaterberging en infiltratie laat toe om zowel wateroverlast te beperken, droogte tegen te gaan, hittestress te controleren, en beleving te vergroten. Dit is een mooi voorbeeld van verschillende voordelen die hand in hand gaan. In dit ‘stapelen van voordelen’ en het multifunctioneel gebruik van maatregelen ligt vermoedelijk de sleutel van een duurzaam, breed gedragen en tegelijk kostenefficiënt beleid. Een kanttekening hierbij is dat de ondergrond in Aalst, zeker in het stedelijk gebied, in hoge mate bezet is door rioleringen en nutsleidingen. De schadelast van het onoordeelkundig aanplanten van bomen in de jaren 70-80 (dankzij het ontstaan van het bredere milieubewustzijn) kost de stad de komende jaren ca. 10M EUR. Daarom is het aangewezen in projecten kwaliteitsvolle aanplantingen te doen en die zones te vrijwaren van nutsleidingen. De kans is groot dat door onoordeelkundig aanplanten de aanplantingen binnen enkele jaren moeten gerooid worden of beschadigd worden ten gevolge van werken.

Het creëren van dergelijke win-win situaties vraagt echter wel een uitgebreide afstemming tussen verschillende beleidsdomeinen en stadsdiensten. De stad kan daarom inzetten op deze afstemming door het oprichten van klimaatteams waar intern overleg kan zijn tussen de verschillende stadsdiensten, maar

tegelijkertijd ook verbindingen met burgers, landbouwers en bedrijven. Op die manier vinden projecten sneller draagvlak, en kunnen de maatschappelijke winsten gemaximaliseerd worden.

7.1.2 Draagvlak verhogen

Communicatie

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

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

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

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

Steden en gemeenten kunnen inspiratie opdoen bij de gratis handleiding ‘[Communiceren over klimaatactie in steden](#)’ die is opgemaakt door FutureproofedCities. De stad Aalst wil werk maken van een ambitieuze communicatiestrategie om het draagvlak binnen haar stad te vergroten.

Subsidies en ontzorging

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

Participatie

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

Geleidelijke implementatie

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



Figuur 75. Proefopstelling ontharding Redingenhof Leuven (bron: 51N4E)

7.1.3 Rol van de ruimtelijke ordening

Ruimtelijk ordeningsinstrumentarium

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

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

Dergelijk ruimtelijk ordeningsinstrumentarium kan meer specifiek ingaan op volgende zaken:

- ontraden van verharde oppervlakte (vermijdbare verharding)
- verharding van parkings waterdoorlatend uitvoeren en/of verplicht afwateren van de verharding naar een infiltratievoorziening
- maximum toegelaten verharding van voortuinen en opritten vastleggen (verstrenging vrijstellingenbesluit) & volledige verharding uitsluiten om waterinfiltratie toe te laten
- het toelaten om garage/carport dicht bij openbaar domein te brengen (minder verharde oprit nodig)
- opmaak van een voetpadenplan
- smallere wegen/karrespoor in verkeersluwe straten
- autoluwe inrichting met bv. parkeerhavens
- opleggen lagere parkeernorm
- lichtgekleurde materialen die minder warmte opslaan (zeker in zones met hittestress zie Figuur 61). Inspiratie opdoen bij zuidelijke landen zoals Frankrijk en Spanje.
- het opleggen van een groennorm (cfr. parkeernorm), eventueel rekening houdend met hoogstammig groen
- het opleggen van een norm voor ruimte voor water (o.m. maximaal inzetten op bovengrondse infiltratievoorzieningen). Groen- en waternorm kunnen (deels) overlappen.
- nastreven van hoge woondichtheden in stedelijk gebied en dorpskernen (30/40/50 wooneenheden per ha, meerdere bouwlagen, bouwen in 2de bouwlijn). Ook bij deze hoge woondichtheden moet voldoende groen voorzien worden, dit kan door een norm te voorzien voor de vereiste oppervlakte aan ruimte voor water en groen in projecten.

- open ruimte vrijwaren door ontwikkelingen binnen woonlinten en in het open ruimte gebied te ontmoedigen (hoge densiteit in het buitengebied zorgen voor veel verkeer en parkeerdruk en bijgevolg veel onnodige verharding)
- het opleggen van retentiedaken⁴⁶ (dat later kan omgevormd worden tot een smart roof⁴⁷) en eventueel gevelgroen
- voorwaarden opleggen i.v.m. overstromingsveilig bouwen
- de minimale capaciteit van hemelwaterputten optrekken bij meergezinswoningen
- Inzetten op het gebruik van hemelwater i.p.v. grondwater
- Bij meergezinswoningen inzetten op grijswaterzuivering⁴⁸
- ...

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

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

De stad Aalst zet enerzijds in op het verdichten in het stedelijk gebied i.p.v. het aansnijden van open ruimte in het buitengebied en anderzijds op het verhogen van het ruimtelijk rendement. Volgende voorbeelden illustreren deze aanpak:

- RUP meergezinswoningen in buitengebied: bouwstop voor meergezinswoningen in buitengebied
- RUP Immerzeel: inzetten op duurzame ontwikkeling met aandacht voor ruimtelijk rendement en verdichting in stedelijk gebied
- In afwachting van een nieuwe regelgeving worden er momenteel geen woonuitbreidingsgebieden in buitengebied aangesneden
- In woonuitbreidingsgebieden eerder kiezen voor middelhoge gezinswoningen met veel open ruimte i.p.v. perceelsgebonden woningen.
- Opmaak nieuwe verordening meergezinswoningen
- Voorschriften in verordening de Kaaien met betrekking tot min. aantal bouwlagen i.f.v. ruimtelijk rendement
- Robuuste openruimtestructuur langsheen de Kaaien
- Voorschriften/verplichtingen rond water (infiltratie, recuperatie, ...)
 - Percelen < 250m² moeten vanaf project 40m² verharding al infiltratievoorziening plaatsen

Verkavelingen verduurzamen

In eerste instantie moet een gemeente de aanleg van nieuwe verkavelingen vermijden. Zo kan een gemeente ervoor kiezen om woonuitbreidingsgebied te schrappen en deze een andere bestemming te geven. De nood aan extra woongelegenheden kan opgevangen worden in de bestaande stads- en dorpskernen door: leegstaande woningen te recyclen, goed gelegen bouwgronden in de bebouwde kom te gebruiken, reconversie van oude bedrijfsgebouwen, onderbenutte woningen op te delen,

[Sint-Pieters-Leeuw](#) past een andere techniek toe, het zal geen vergunningen meer afleveren voor nieuwe wegen naar potentiële bouwgronden die nog niet ontsloten zijn. Op die manier is het onmogelijk om de gronden te verkavelen en blijft de schaarse open ruimte behouden.

⁴⁶ Een retentiedak kan water langer vasthouden dan een groendak, hierdoor vermindert de druk op het rioleringsstelsel bij hevige regenval

⁴⁷ Bij een smart roof wordt de afvoer van het retentiedak slim gestuurd. Bij de voorspelling van hevige regenval zullen de daken leeglopen om voldoende buffercapaciteit over te hebben om de aankomende bui op te vangen en op die manier de riolering te ontlasten.

⁴⁸ Grijswater is al het afvalwater exclusief het afvalwater van toiletspoelingen (bv. afvalwater van douche, bad, keuken, wasmachine, ..). Gezuiverd grijswater kan net als hemelwater worden gebruikt voor laagwaardige toepassingen in gebouwen.

Voor nieuwe ontwikkelingen is het van uiterst belang deze zo duurzaam mogelijk in te richten. De [‘Duurzaamheidsmeter Wijken’](#) geeft een score aan een project op basis van een aantal duurzaamheidscriteria en bijhorende indicatoren. Lokale overheden kunnen er bijvoorbeeld voor opteren om bij het aanbesteden van een nieuwbouwwijk een bepaalde minimumscore te verplichten. Het provinciaal Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen verstrekt hierover meer informatie. Voor Mijlbeek, Immerzeel+ en De Kaaien wil de stad met de duurzaamheidsmeter werken.

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

7.1.4 Rol van de mobiliteit

Momenteel zijn mobiliteit en klimaatadaptatie concurrenten voor dezelfde ‘schaarse’ ruimte. Toch kunnen deze ook hand in hand gaan mits er gezocht wordt naar synergiën tussen beiden. In eerste instantie moet een gemeente of stad meer inzetten op het STOP-principe, d.w.z. eerst Stappen, dan Trappen, vervolgens Openbaar vervoer en dan pas naar Personenwagens.

Hiervoor dient een klimaatadaptieve screening te gebeuren van de bestaande mobiliteitsplannen van de gemeente of stad. Tijdens deze screening worden volgende aspecten beoordeeld:

- Werk maken van een **minder autogericht** mobiliteitsplan, prioriteiten geven aan openbaar vervoer
 - Inzetten op mobipunten
- **Gemengd verkeer** overwegen: eigen ruimtegebruik voor alle vervoersmiddelen is niet mogelijk in de ruimtelijke context van Vlaanderen. Gemengd verkeer zorgt voor minder ruimtegebruik.
 - Nieuwe type dwarsprofielen

Meer concrete zaken die kunnen worden opgenomen bij de klimaatadaptieve herziening van het mobiliteitsplan:

- Uitwerken van een **aangepast parkeerbeleid** (bv. aangepaste parkeerplaatsen)
 - Meer inzetten op autodelen (een auto staat 95 % van de tijd geparkeerd)
- Het **aanpassen van de snelheid**: hierdoor kunnen voetgangers, fietsen auto’s op een veilige manier dezelfde ruimte gebruiken. Dit vergt een andere inrichting van de rijweg (cfr. Kopenhagen)
 - Maximumsnelheid afdwingen door infrastructurele ingrepen (bv. versmalling door aanplantingen in volle grond)
- Klimaatadaptieve inrichting voorzien i.k.v. **circulatieplan**
 - Bij omvorming naar eenrichting straten: verharding versmallen, vrijgekomen ruimte vergroenen
 - Bij ‘knips’ aanplant in volle grond voorzien
- **Screening van de voetpaden**: noodzakelijk om langs beide kanten een voetpad aan te leggen? In straten met een verblijfsfunctie zou het voetpad langs één kant kunnen worden opgebroken (het overblijvende voetpad dient uiteraard optimaal toegankelijk te zijn).
- **Multifunctioneel ruimtegebruik**:
 - Parkeerterreinen van bedrijven na de uren als parking voor nabijgelegen woningen

7.2 Inrichting openbaar domein

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

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

7.2.1 Hemelwaterbeheer

Bij een klimaatrobuuste inrichting van het openbaar domein en meer bepaald het hemelwaterbeheer wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de principes van de ladder van Lansink (zie Figuur 76). Hierbij wordt prioritair getracht om neerslagafstroming te vermijden. Indien dit niet mogelijk is, wordt achtereenvolgens ingezet op het duurzaam (her)gebruik van regenwater, infiltratie (bij voorkeur bovengronds), bufferen en vertraagd afvoeren. Enkel wanneer alle bovenstaande opties uitgeput zijn, wordt een aansluiting voorzien op de riolering. Preferentieel wordt hierbij dan een gescheiden riolering voorzien. De verschillende treden van de ladder worden hieronder verder verduidelijkt.



Figuur 76. Ladder van Lansink, toegepast op hemelwaterbeheer (CIW, 2021).

Ontharden en bijkomende verharding vermijden

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

Het vermijden van nieuwe verharding is niet altijd mogelijk, aangezien dit in sommige gevallen nog altijd nodig blijft. Deze nieuwe verharding moet echter wel klimaatrobuust ontworpen worden, met geen of nauwelijks afvoer richting de riolering. Waar mogelijk wordt ingezet op waterdoorlatende verharding, waarbij verzekerd wordt dat de inrichting van ruimtes met waterdoorlatende verharding doordacht gebeurt. Waterdoorlatende verharding wordt daarom aangelegd onder een lichte helling in de richting van groen met laagteberging, waar eventueel afstromend water kan infiltreren. Figuur 77 (links) toont parkeerstroken in grasbetontegels met bufferende onderfundering. Door deze ingreep stroomt er op jaarbasis per 10 lopende meter [parkeerstrook](#) ongeveer 27 m³ regenwater niet naar de riolering. De stad Beringen legt in haar omgevingsvergunning voor [inritten](#) een beperking tot 4 m als aansluiting op het openbaar domein. Naast de

maximale breedte gelden er ook regels voor de keuze van verhardingsmateriaal (waterdoorlatend). Deze regels zijn eveneens opgenomen in de projectvoorschriften voor verkavelingen en woonprojecten.



Figuur 77. Voorbeelden van parkeerplaatsen met waterdoorlatende verharding in Temse (links) en onharde bermen in Beringen (rechts).
(Bron: blauwgroenvlaanderen.be)

De stad Aalst is zich bewust van de verhardingsproblematiek en zal met de eerder besproken concepten rekening houden bij toekomstige projecten. Zo worden bij stadsontwikkelingsprojecten alleen noodzakelijke verhardingen toegestaan en maximaal ingezet op ontharden. Op beperkte schaal wordt er bij verkavelingsprojecten waterpasserende verharding voorzien. De stad Aalst geeft de voorkeur aan de terminologie 'waterpasserende' verharding (openingen en/of brede voegen waarlangs het water kan infiltreren, bv. graskeien, grasbetontegels, houtspaanders, schelpen of grind) i.p.v. 'waterdoorlatende' verharding (poreus materiaal waar water door kan).

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

De stad kan een **onthardingsstrategie** uitwerken in lijn met '[Vlaanderen breekt uit](#)'. Zo zet Aalst onder het motto 'Aalst breekt uit' in op ontharding en vergroening op haar grondgebied. Grotere onthardingsprojecten op openbaar domein kunnen samen met talrijke kleinere ingrepen (cfr. [Kampioenschap Tegelwippen](#)) het verschil maken. Met ludieke acties is er heel wat mogelijk op privaat domein.

Hergebruik van regen- en bemalingswater

Op het tweede schavotje van de ladder van Lansink staat het hergebruik van hemelwater. Om duurzaam watergebruik te promoten, kan de stad inzetten op de uitbouw van (collectieve) hemelwaterputten of spaarbekkens. Bij de aanleg van pleinen of parkings wordt dan bekeken of een dergelijke maatregel meegenomen kan worden in het ontwerp. Het opvangen hemelwater kan dan door de stadsdiensten en/of externe actoren gebruikt worden voor toepassingen waar niet noodzakelijk leidingwater voor nodig is. Momenteel beschikt de stad Aalst nog niet over hemelwaterputten onder het publiek domein. Naar de toekomst toe gaat de stad hier wel op inzetten. Zo is het de bedoeling om hemelwaterputten te voorzien binnen het ontwerp van de Grote Markt (afkoppeling van enkele stadsgebouwen zoals oud stadhuis en Belfort). De dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek – team Groen zou van het opvangen hemelwater gebruik kunnen maken. Daarnaast wil de stad fontein langer laten werken op hemelwater, ze wil deze niet bijvullen met drinkwater (verlies van water door verdamping).

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

In verschillende Vlaamse steden en gemeenten zijn er de afgelopen jaren [reglementen](#) rond bronbemalingen en hergebruik opgesteld. Zo moet men in [Sint-Martens-Latem](#) in sommige gevallen ook een bomeneffectenanalyse laten uitvoeren. Hieruit kan volgen dat de bemaler extra maatregelen moet nemen om de impact op omliggende bomen te milderen. Bij waardevolle bomen legt Aalst dit soms ook op in de omgevingsvergunning (bv. bij bouwproject Werf rechtover administratief centrum).

Sinds 23 juni 2020 heeft Aalst in de omgevingsvergunning een clausule opgenomen om bemalingswater een tweede leven te geven via de landbouwsector en het particulier gebruik, of het water te laten infiltreren in de bodem, indien technisch haalbaar en in overeenstemming met de geldende wet- en regelgeving. Daarnaast volgt Aalst de richtlijnen van de VMM (in volgorde van voorkeur):

1. Beperken van debiet (bv. via peilgestuurd bemalen, duurtijd verminderen of waterkerende wand) + retour/herinfiltratie (dit kan indien het bemalingswater voldoet aan de normen van het grondwater)
2. Hergebruik: aftappunt voor hergebruik door particulieren, al dan niet met een buffervat (wordt soms ook toegepast door opvullen van regenwaterputten of infiltratievoorzieningen met bemalingswater)
3. Lozen op waterloop
4. Lozen op de riool die aangesloten is op een RWZI (indien aanwezig RWA)

Deze verschillende opties worden steeds nagegaan met de exploitant in functie van efficiënt waterbeheer en worden vastgelegd in de bijzondere milieuvorwaarden van de aktenaam.

Toch zijn er nog een aantal knelpunten zoals de waterkwaliteit en transport om het opgeslagen water op te halen. Als het gaat om een site waar mogelijk vervuiling zit, kan dit niet ter beschikking worden gesteld aan derden. Daarnaast is het ook niet de bedoeling dat een landbouwer heel Aalst doorkruist met een tractor en aanhangwagen om water op te halen. Bij voorkeur wordt het water hergebruikt door actoren in de buurt.

Voor andere grondwaterwinningen dan bemalingen volgt Aalst de sectorale voorwaarden van VLAREM. Afhankelijk van dossier tot dossier en afhankelijk van de verschillende adviezen (bv. VMM, OW, ...) worden er eventueel bijkomende milieuvorwaarden opgenomen.



Figuur 78. Hergebruik van bemalingswater: via opslagtanks in Nevele (links, bron: HLN) en vullen van veegwagens in Brussel (rechts, bron: OpenSource Brussels).

Laagteberging en infiltratie van hemelwater

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

Figuur 79 en Figuur 80 tonen enkele voorbeelden van de integratie van laagteberging en infiltratie in het openbaar domein. Deze voorbeelden tonen aan dat dit soort maatregelen, mits er voldoende rekening mee wordt gehouden tijdens de ontwerpfase, tot een grote meerwaarde kunnen leiden. Niet alleen op het vlak van het vermijden van wateroverlast en het tegengaan van hitte en droogte, maar ook op vlak van beleving en leefomgeving.



Figuur 79. Voorbeelden laagteberging en infiltratie in het openbaar domein: Edegemsesteenweg Kontich (links) en een speeltuin in Brugge (rechts). Bron: blauwgroenvlaanderen.be



Figuur 80. Voorbeelden van gat in boordsteen (links onder) en verlaagde wegversmalling (rechts onder). Bron: Aquafin

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

In Eeklo legt men momenteel reeds nieuwe verkavelingen aan zonder daarbij een regenwaterriolering te voorzien. Het water wordt afgeleid naar buffergrachten en infiltratievoorzieningen, waar het dankzij de

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

De stad Aalst wil maximaal inzetten op ondiepe (<50cm) open infiltratievoorzieningen. De stad Aalst zet meer en meer in op ontwerpen met bioswales (beplante infiltratievakken). Bij smalle straten wordt er niet noodzakelijk een regenwaterstelsel aangelegd over de volledige lengte van het project. In plaats daarvan zorgt men voor rechtstreekse afstroming naar de berm om infiltratie te bevorderen.

Het Waterwetboek legt door middel van de watertoets algemene regels vast hoe een vergunningsaanvraag m.b.t. het wateraspect beoordeeld moet worden, dit instrument dient voornamelijk voor het aftoetsen van de overstromingsgevoeligheid van een perceel. De gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater is de normering die geldt op private verharding. De Code van Goede Praktijk, is de handleiding voor het ontwerp van rioleringsstelsels en bronmaatregelen (op publiek domein).

Gescheiden rioleringsstelsel

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

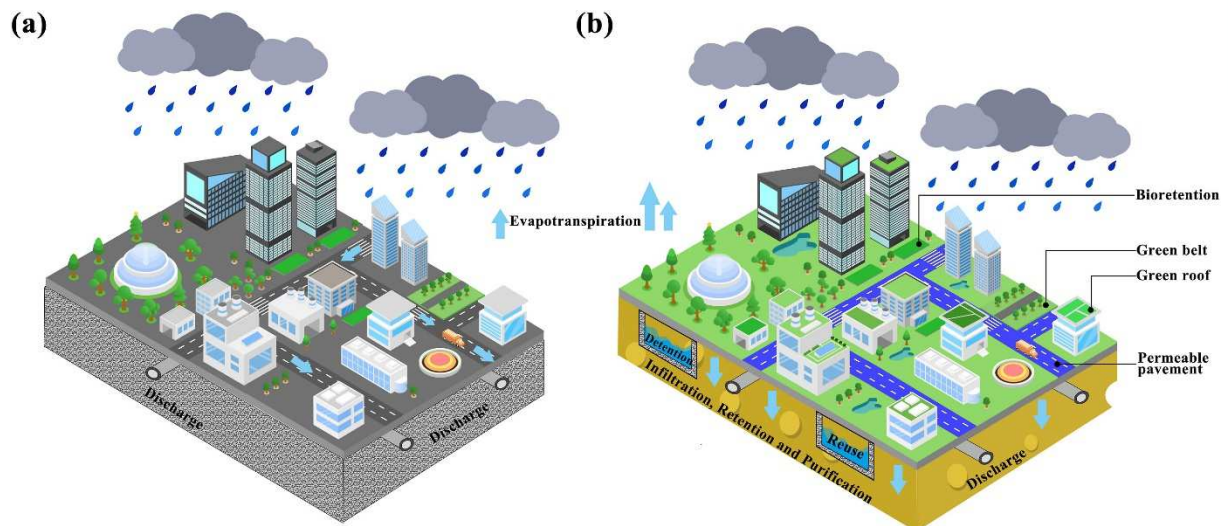
Op dit moment is ongeveer 98,72 % van de inwoners van Aalst aangesloten op de riolering. Quasi het volledige grondgebied is aangesloten op RWZI, nog een 3-tal rioleringsprojecten zijn uit te voeren samen met de aanleg van IBA's. Op dit moment bestaat het grootste gedeelte van het rioleringsstelsel in Aalst nog uit een gemengd stelsel. Vooral in de stadskern zijn nog overwegend gemengde leidingen terug te vinden. Sinds ca. 1998 is Aalst gestart met de systematische aanleg van gescheiden stelsels, sinds 2007 met optimaal gescheiden stelsels. De stad is ook gestart met de aanleg van verbeterde gemengde stelsels (vertraagde lozing naar gemengde riolering). Dit is in het gebied waar geen RWA wordt aangelegd omwille van geen ruimte en/of groot risico op vervuiling. Het verder omvormen van dit gemengde stelsel naar een optimaal gescheiden stelsel zal enerzijds een werk van lange adem worden, maar biedt anderzijds ook kansen. Rioleringswerken gaan nagenoeg altijd gepaard met wegenwerken en dus een mogelijke klimaatrobuuste inrichting van het openbaar domein (zie bv. Figuur 81).



Figuur 81. Herinrichting van straten, met integratie van groenvoorzieningen en infiltratie, naar aanleiding van rioleringswerken: 1) binnen het verstedelijkt gebied (Leuven, bron: De Urbanisten) en 2) in straten met meer ruimte voor voorzieningen (Heusden-Zolder, bron: blauwgroenvlaanderen)

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

De Nederlandse tegenhanger van [blauwgroenvlaanderen.be](#) is [urbanbluegreengrids](#). Hier staat zeer veel nuttige informatie op, ook de wetenschappelijke achtergrond voor maatregelen is terug te vinden op deze website. Ook vanuit andere landen zijn er interessante projecten die hier in Vlaanderen kunnen worden toegepast, denk maar aan het concept 'sponge cities'. Hierbij ligt de focus op het maximaal opvangen van het hemelwater in plaats van een snelle afvoer. In tegenstelling tot het investeren in grootschalige infrastructuurprojecten zoals dijken, waterkeringen en betonnen leidingen, maakt men gebruik van natuurgebaseerde oplossingen. Het gaat dan niet alleen over wetlands, hermeandering van waterlopen, natuurlijke inrichting van oevers, ... sponssteden omvatten ook retentiedaken, waterpasserende verharding, gevelgroen, ...



Figuur 82. Verschillende hydrologische processen (a) traditioneel focus op snelle afvoer (b) focus op sponsfunctie van de stad (bron: Yin et al., 2021).

Quick wins

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

- Verwijderen van overtollige verharding en vervangen door groenvoorzieningen (o.a. screening voetpaden, speelterreinen). Op verschillende locaties in Aalst is de voorziene verharding vermoedelijk uitgebreider dan strikt noodzakelijk (bv. Kortestraat, Parklaan, omgeving St-Job, Pierre Corneliskaai, Werfplein,...). Het wegnemen van gedeelten hiervan kan lokaal een grote invloed hebben.
- Vervangen van het laagste punt van een parking of andere soort verharding door een infiltratievoorziening. Op die manier worden de concepten van laagteberging en infiltratie op een eenvoudige manier gecombineerd. Alhoewel het gaat om een beperkte oppervlakte waar water kan infiltreren zal de hoeveelheid infiltratie toch aanzienlijk zijn. Aalst heeft een aantal grote openbare sterk verharde parkings (o.a. Keizershallen, Houtmarkt, ASZ, ...)
- Rekening houden met pluviale neerslag bij aanleg openbaar domein (bv. plein komvormig aanleggen, straten in V-profiel om meer water te kunnen bergen, afstroming naar bermen,...)
- Maak klimaatadaptatie (tijdelijk) zichtbaar om inwoners en andere lokale actoren te sensibiliseren. De stad toont op deze manier het goede voorbeeld en inspireert anderen op een positieve manier om actie te ondernemen.
- Het laten liggen van bladeren zorgt voor een betere bodemstructuur. De bodem kan hierdoor beter water vasthouden, wat een groot voordeel is tijdens droge periodes. Het communiceren van de campagne 'Laat ze liggen' kan hierbij helpen.
- Gebruik/promoten van compost als bodemverbeteraar

7.2.2 Versterken van het groenblauwe netwerk

Groene en blauwe elementen in de bebouwde ruimte zijn zeer doeltreffende klimaatadaptatiemaatregelen indien goed geïntegreerd in het ontwerp van de infrastructuur. Groenvoorzieningen zijn immers een belangrijk adaptatiemiddel door de talrijke voordelen die ze opleveren. Ze zorgen voor een betere gezondheid en fitheid, mentaal welzijn, verkoeling, een milderend effect op geluidsoverlast en luchtvervuiling, infiltratie en waterberging, meer sociale contacten, een aantrekkelijker omgeving voor toeristen en investeerders, een toename van onroerend-goedwaarde en een lager energieverbruik in zomer en winter. Aertsens et al. (2012) voerden een [studie](#) uit, in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos,

waarin getracht werd om de positieve effecten van groen (monetair) te kwantificeren. In het rapport bij die studie zijn ook een groot aantal voorbeelden van vergroende dorpskernen in Vlaanderen terug te vinden.

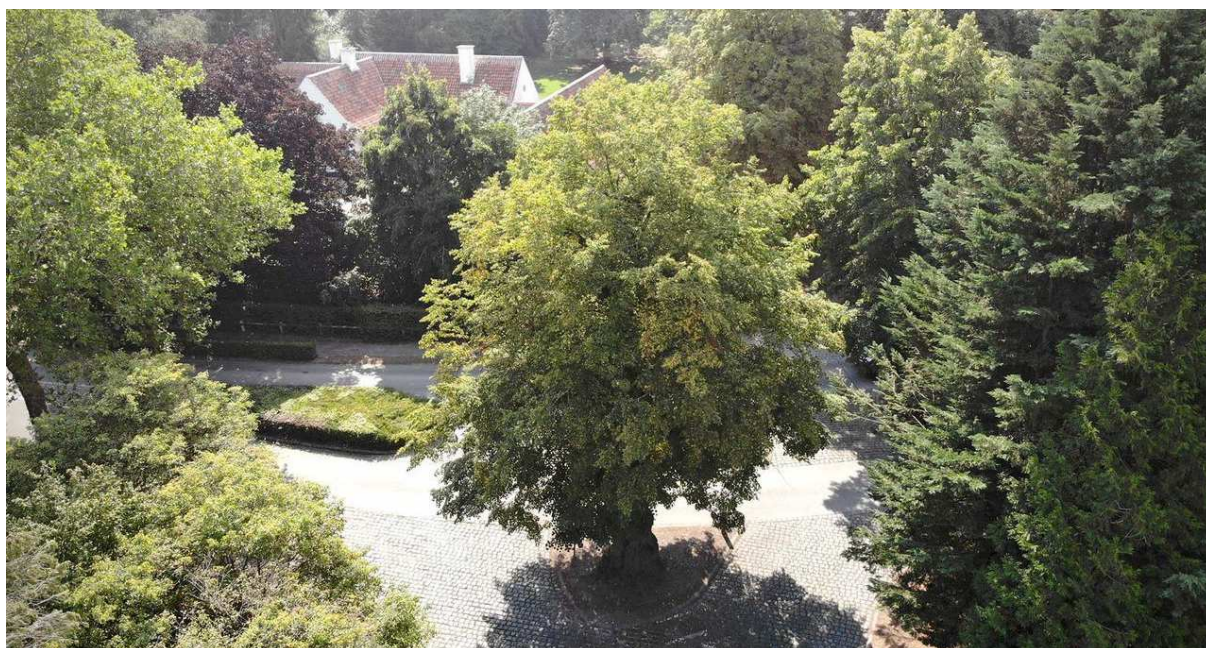
Blauwe elementen verwijzen naar het bufferende volume van water. Het publiek domein wordt via deze groenblauwe maatregelen ingericht als “spons”: maximaal water vasthouden en laten infiltreren, in plaats van snelle afvoer. Bij de uitbouw van blauw en groen moet getracht worden om aaneengesloten netwerken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



Figuur 83. Voorbeelden van een groenblauwe dooradering van het openbaar domein: centrum Hombeek en Fortstraat Mortsel (bron: Databank Publieke Ruimte)

Toekomstbomen

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



Figuur 84. Voorbeelden van toekomstboom: “De Advocaat” in Deurle, finalist in de verkiezing van boom van het jaar 2020 (bron: VRT NWS)

Boombeheerplan

Een bomenbeheerplan heeft als doel om tot een integraal plan en strategie voor het behoud en de verdere ontwikkeling van het bomenbestand in een stad te komen. In een eerste stap worden alle bomen binnen het openbaar domein en op de percelen van de stad geïnventariseerd en in kaart gebracht. Op basis van de inventarisatie en visie worden er vervolgens richtlijnen opgesteld om tot een planmatig en duurzaam beheer te komen. Dit kan de stad helpen bij het opvolgen en budgetteren van het beheerschema van de bomen dat gericht is op het behoud en uitbreiding van het bomenbestand.

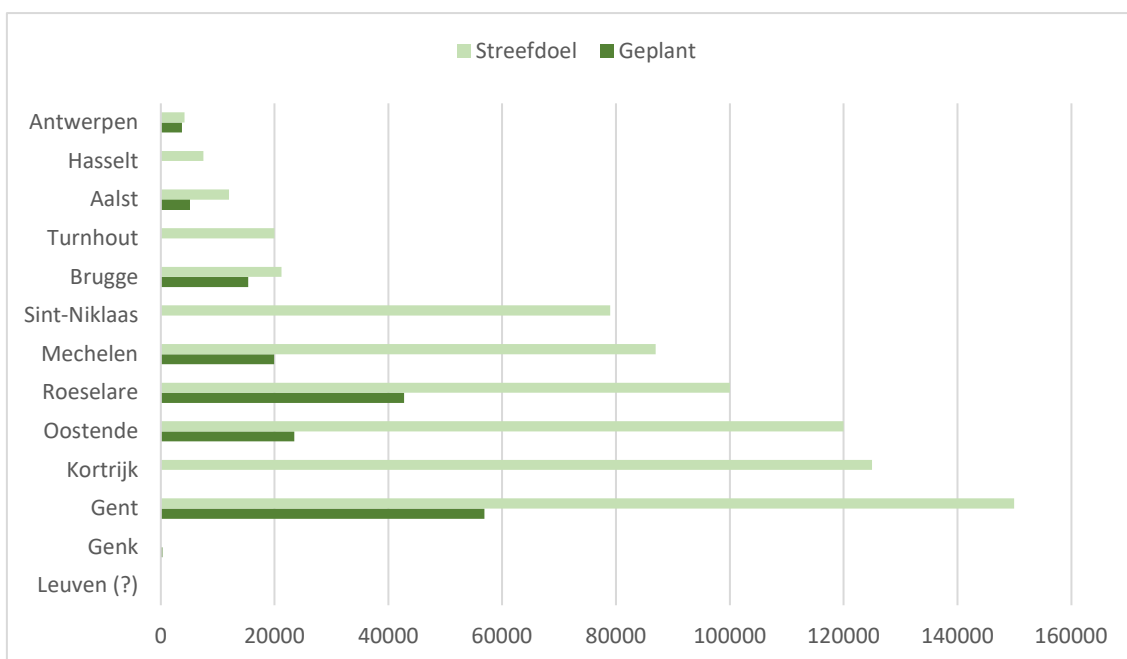
Aalst heeft het bomencharter ondertekend en heeft de ambitie om 12 000 extra bomen aan te planten tussen 2019 en 2024. Figuur 85 vergelijkt de ambitie en vooruitgang van het bomencharter voor alle centrumsteden.

De stad Aalst startte een optimalisatietraject ter ondersteuning van de diensten die actief zijn op vlak van onderhoud in het openbaar domein. In de loop van 2016 werd er gestart met het inwinnen van de beheerobjecten in het openbaar domein waar de stad Aalst in haar dagelijkse werking mee te maken heeft. Deze inventaris wordt onder de vorm van een geo-databank gebruikt en bijgehouden. Gezien de nood tot optimale afstemming tussen deze databank en de noden van de diensten, werd gekozen om eerst werk te maken van een zogenaamd Gegevensmodel voor Gemeentelijke INventarisaties in het Openbaar domein (GGINO).

De stad Aalst heeft er voor gekozen om haar gegevensmodel niet alleen te laten opstellen op basis van input van de interne stadsdiensten, maar ook op basis van input van verschillende externe partners: Agentschap Informatie Vlaanderen, Ambrassade, Antwerpen, Brandweerzone Zuid-Oost, Eeklo, Gent, GIM, Leuven, Lier, Provincie Limburg, Nevele, Oostende, Piva eGov, Politie Aalst, Provincie Antwerpen, Provinciale Hogeschool Limburg (PXL), Sint-Niklaas, VVOG, VVSG en Wetteren.

De stad laat momenteel voor het stedelijk gebied een **vergroeningsplan** opmaken door Antea waarin na een bijkomende inventarisatie van het groen de mogelijkheden onderzocht worden voor vergroening van het Aalsters stedelijk gebied. De focus ligt op het behoud van bestaand groen, binnenhalen van het groen van het buitengebied, duurzame klimaatrobuuste boomsoorten op duurzame standplaatsen, kijken naar ander groen indien bomen niet mogelijk zijn (o.a. laag groen, gevelgroen, groendaken, ...).

Daarnaast beschikt de stad sinds 2020 ook over een gebiedsvisie en ontwikkelingsstrategie voor de **Groenpool** Aalst die is opgemaakt door OMGEVING. Momenteel werkt de stad aan de uitbouw van een robuuste multifunctionele groenpool, 800 ha open ruimte grenzend aan de stadskern van Aalst en de dorpskernen van Erembodegem, Hekelgem en Denderleeuw.



Figuur 85. Aantal geplante bomen en streefdoel Bomencharter: 2019-2024 voor centrumsteden (d.d. 19/11/2021)

Biodiversiteit

De natuur levert ons tal van voordelen, een gezonde leefomgeving met zuivere lucht en proper water, vruchtbare bodems, voedsel en grondstoffen ... Al onze economische activiteiten en zelfs de hele maatschappij steunen op deze 'ecosysteemdiensten'.

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

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

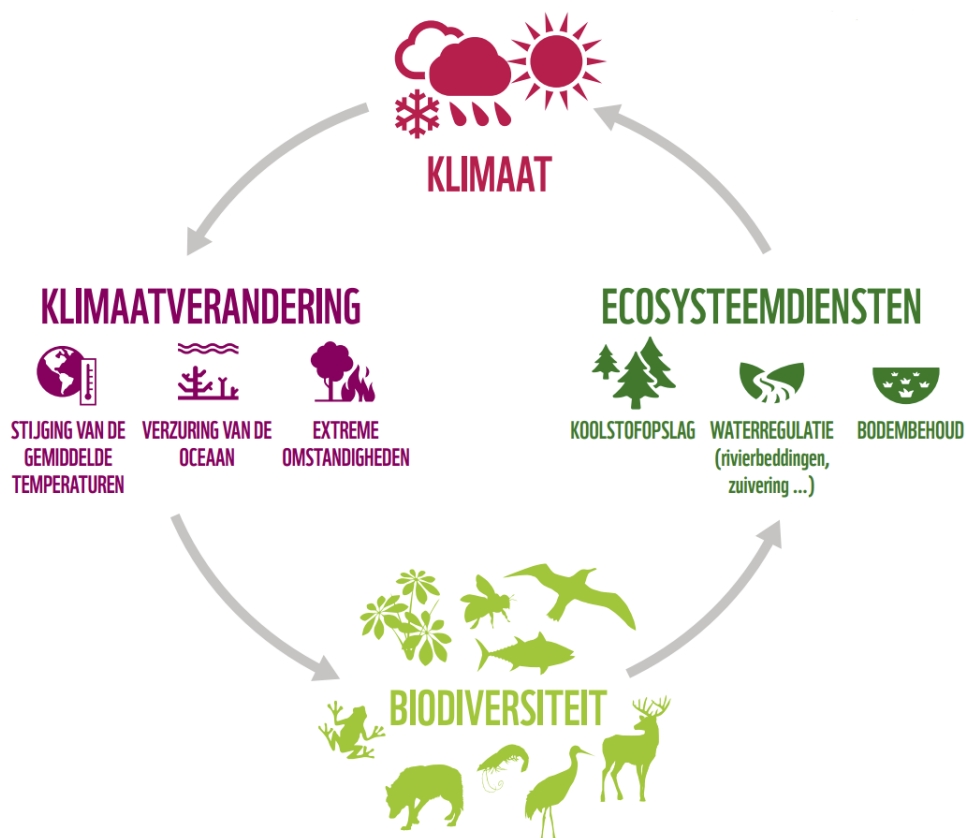
Regulerende diensten: de natuur biedt ons een gezonde leefomgeving. Het heeft een zuiverende functie voor water en lucht, het regelt en tempert het klimaat, bestuiving van de gewassen, ...

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

Hoe groter de biodiversiteit, hoe beter de ecosystemen functioneren en diensten kunnen opleveren, deze diensten zijn niet alleen nuttig maar ook levensnoodzakelijk. Monotone aanplant daarentegen zorgt ervoor dat ziektes vrij spel krijgen, bijgevolg gaat dan een groot deel van de aanplantingen verloren (denk maar aan de iepenziekte of de essenziekte).

De stad Aalst staat gekend om een klimaatrobuuste groenvisie. Concreet zetten de dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek – team Groen en dienst Omgevingsbeleid – team Natuur en duurzaamheid in op volgende [zeven principes](#):

- Meer robuust groen rond de stad dat het centrum binnensluipt
- De juiste boom op de juiste plaats
- Water in de stad
- Extensief onderhoud, minder machinale en manuele arbeid
- Ruimte voor spontane natuur: ruigtes, spontane bosontwikkeling en begrazing
- Burgers meenemen in het verhaal: veel potentieel bij particuliere tuinen (zie 7.3.2)
- Lokale voedselproductie in volkstuinten en plukboerderijen



Figuur 86. Interacties tussen klimaat en biodiversiteit (Bron: WWF 2020, Living Planet Report)

7.3 Inrichting private percelen

Naast ingrepen in het openbaar domein, zijn ingrepen op schaal van individuele gebouwen en percelen eveneens nodig om de stad weerbaarder te maken tegen klimaatverandering. Zo is het grootste deel van de verharding (81 %) binnen de stad, zoals daken, opritten en dergelijken, terug te vinden op private percelen (particulieren, scholen, bedrijven, ...). In de meeste gebouwen zal men vermoedelijk gebruik maken van leidingwater voor alle mogelijke toepassingen, ook waar dit niet nodig is. Daarnaast is het ook noodzakelijk om gebouwen en woningen aan te passen in de strijd tegen hittestress, zodat de binnentemperatuur niet te sterk toeneemt. Deze sectie vat enkele van de belangrijkste concepten samen.

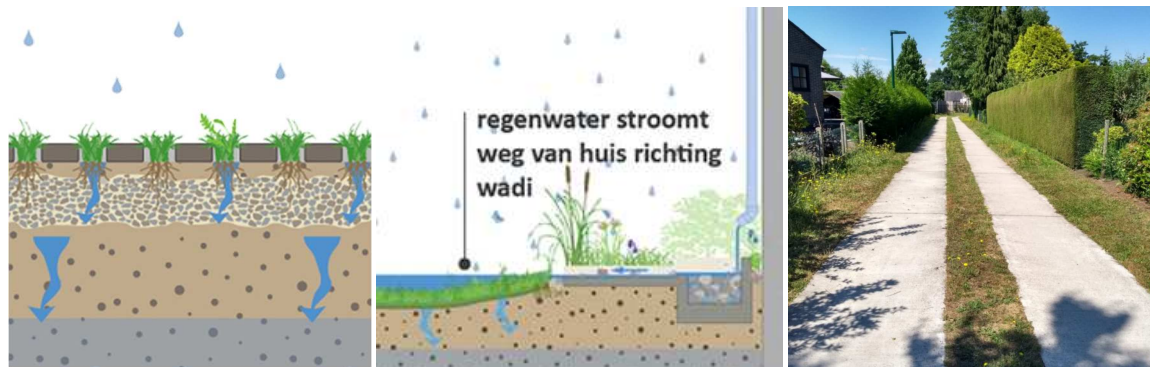
7.3.1 Hemelwaterbeheer

De concepten in het kader van hemelwaterbeheer focussen op stap 1 tot en met 3, en in mindere mate stap 4 van de ladder van Lansink (zie Figuur 76).

Net als elders in Vlaanderen zijn veel private percelen in de stad voor een groot stuk verhard (zie ook Figuur 66). De stad probeert in de toekomst om zoveel mogelijk verharding in het publiek domein te verwijderen of af te koppelen van de riolering, maar ook op perceelsniveau zijn dus inspanningen nodig. Voor het verwezenlijken van afkoppeling van verharding kunnen volgende maatregelen toegepast worden.

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

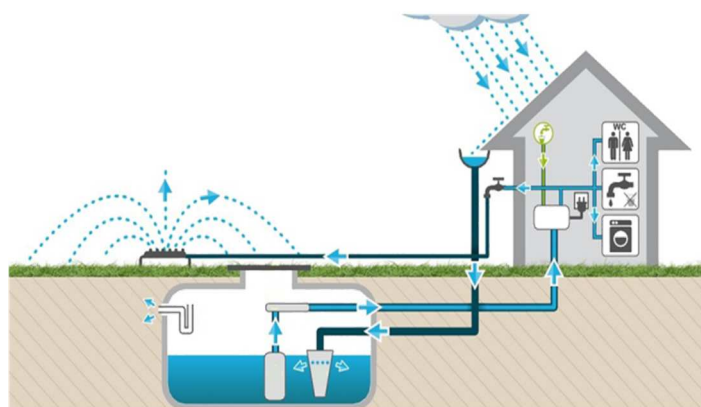
opritten kan er bijvoorbeeld gewerkt worden met een karrespoor. Hierdoor blijft de toegankelijkheid behouden, maar met aandacht voor minimale verharding.



Figuur 87. Schematische weergave van de principes van waterdoorlatende verharding (links, bron: Vlario) en afkoppeling van de regenwaterpijp (midden, bron: Febelcem) en een karrespoor (rechts, bron: blauwgroenvlaanderen.be).

- **Afkoppeling.** In tweede instantie wordt gekeken hoe de bestaande verharde oppervlakte van het perceel (bijvoorbeeld daken) kan afgekoppeld worden van de riolering. Dit kan o.a. door het afleiden van regenpijpen naar de tuin, of door het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Dit laatste is sinds kort verplicht bij nieuwbouw en grondige renovaties. Bij voorkeur wordt hier gewerkt met een bovengrondse infiltratie, om de correcte werking te kunnen controleren. Aalst wordt gekenmerkt door leem- en zandleemgronden, infiltratie zal hierbij iets trager verlopen dan bij een zanderige ondergrond. De dimensionering van de infiltratievoorziening moet goed afgestemd zijn op de infiltratiecapaciteit van de ondergrond. In kader van SUDS (sustainable urban drainage systems) werkt men in Dublin bij gesloten rijhuizen tegen rooilijn met 'planters'. Dit is een bovengrondse bak met aanplanting die het niet gebruikt hemelwater vertraagd afgeeft. Er bestaan zowel compacte modellen voor smalle voetpaden, als bredere installaties voor huizen met een klein voortuintje (maar waar infiltratie niet altijd mogelijk is omwille van oude kelders).
- **Hergebruik van regenwater.** Voor laagwaardige toepassingen zoals het spoelen van toiletten, wassen van auto's of sproeien van tuinen wordt best regenwater gebruikt in plaats van leidingwater. Op die manier kan men besparen op de drinkwaterfactuur, en wordt tegelijk het drinkwaterverbruik beperkt. Bovendien kan het ook de belasting op het rioleringsstelsel verlagen. Tot slot gaat dit ook verdroging (in oppervlakkige of diepe lagen, afhankelijk van waar het leidingwater gecapteerd wordt) op ruimere schaal tegen. Opvangen van regenwater kan bijvoorbeeld met behulp van bovengrondse regentonnen of via ondergrondse hemelwaterputten, wat nu al verplicht is bij nieuwbouw en grondige renovaties. De stad Aalst wil bovendien meer inzetten op grijswaterzuivering⁴⁹ bij meergezinswoningen. Meergezinswoningen hebben namelijk een relatief klein dakoppervlak waardoor het hergebruik van hemelwater niet voldoende is om te voorzien in de watervraag voor alle laagwaardige toepassingen.

⁴⁹ Grijswater is al het afvalwater exclusief het afvalwater van toiletspoelingen (bv. afvalwater van douche, bad, keuken, wasmachine, ..). Gezuiverd grijswater kan net als hemelwater worden gebruikt voor laagwaardige toepassingen in gebouwen.



Figuur 88. Hergebruik van regenwater in en rond het huis

7.3.2 Inrichting tuinen

In Vlaanderen wordt 9 % van het landoppervlak ingenomen door tuinen. Veel van deze tuinen bestaan echter voor een groot gedeelte uit strak gemaaid gazon en een beperkt aantal plantensoorten. Binnen de woon- en reeds bebouwde woonuitbreidingsgebieden in Aalst zijn tuinen verantwoordelijk voor ongeveer 18 % van de totale oppervlakte, dit is het dubbele van het Vlaams gemiddelde. Tuingebieden worden hierbij gekwantificeerd als de oppervlakte van een perceel in woon- en woonuitbreidingsgebied, na aftrek van de oppervlakte van alle gebouwen die er op staan (zie 2.2.3). Er is geen rekening gehouden met tuinen die gelegen zijn in gebieden met een andere bestemming dan wonen. Aangezien er toch ook heel wat woningen gelegen zijn in agrarische gebieden is bijgevolg het aandeel tuinen een onderschatting.

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

- **Temperatuurregulatie.** Planten zorgen voor een verkoelend effect omdat ze schaduw werpen. Schaduw scheidt niet alleen een koele plek om te vertoeven, het beperkt ook de invallende zonnestraling en zo de opwarming van onderliggende oppervlakken. Daarnaast onttrekken planten warmte aan de lucht door verdamping van water.
- **Luchtqualiteit.** Planten halen vervuiling uit de lucht. Hoe groter het bladoppervlak en de gelaagdheid van een bladerdek, hoe sterker het luchtzuiverende effect. Grote bomen en gevelgroen hebben de

sterkste filterende werking. Planten werken als luchtfilter tegen fijnstof, gasvormige luchtvervuiling (ozon, stikstofoxiden, ammoniak, zwaveloxiden) en vluchtige stoffen zoals PCB's en dioxenen.

- **Biodiversiteit.** Biodiversiteit verwijst naar de verscheidenheid aan planten, dieren, genen en ecosystemen. Die verscheidenheid zorgt voor bestuiving, divers voedsel, waterzuivering, afbraak van organisch afval. Het ligt op die manier aan de basis van alle andere ecosystemendiensten. Een tuin met veel variatie aan planten, een gelaagde structuur in de beplanting en voldoende inheemse planten versterkt de biodiversiteit.
- **Bestuiving.** Verschillende bestuivende insecten zijn essentieel voor een groot deel van de voedselproductie. Het aanplanten van bloemen in de tuin, of het laten verwilderen van een bepaald gedeelte zijn nuttig omdat ze bestuivers voedsel aanbieden in de vorm van nectar en stuifmeel.



Figuur 89. Natuurvoordelen van de tuin verhogen. (Bron; Mijn Tuinlab)

Naast mijntuinlab.be is er op de website van blauwgroenvlaanderen.be/bewoners een aparte categorie huis & tuin, waarbij er specifieke maatregelen op tuinniveau worden gegeven, maar ook inspiratievoorbeelden van andere bewoners en uitleg waarom dit zo belangrijk is. Bovendien is er ook een verdere opsplitsing in stadstuin, kindvriendelijke tuin, onderhoudsarme tuin en levende tuin. Op de website van Natuurpunt (<https://www.natuurpunt.be/pagina/maak-van-je-tuin-een-natuurgebied>) staan er eveneens acties voor een tuin vol leven. Onlangs is er ook het [groenblauwpeil](#) gelanceerd, hierbij krijg je een score hoe blauw (gelinkt aan regenwaterbeheer) en groen (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) jouw perceel scoort.

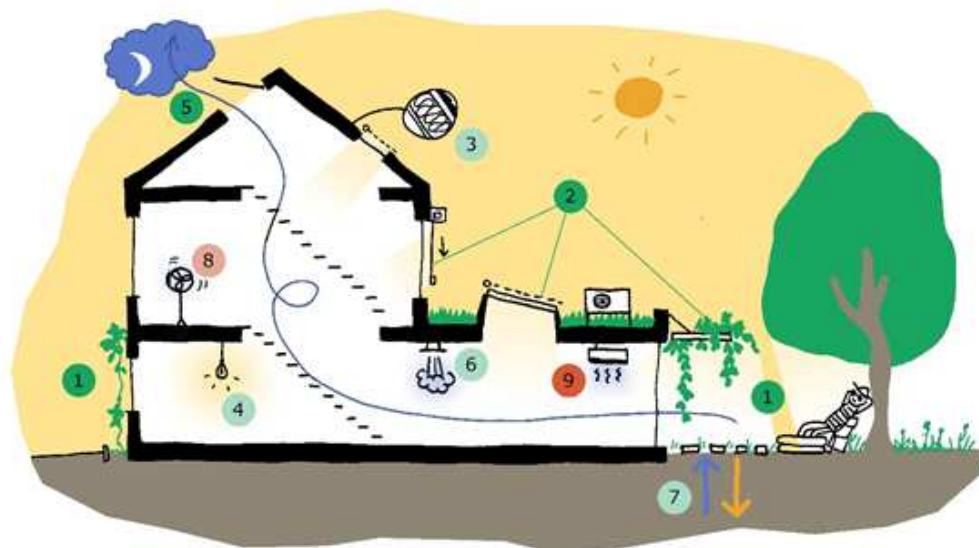
In andere landen (voornamelijk in het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten) winnen regentuinen ('[raingardens](#)') aan populariteit. Bij regentuinen zijn er een aantal lokale depressies, lager gelegen delen, in de tuin voorzien waar het regenwater tijdelijk gebufferd kan worden en langzaam kan infiltreren in de ondergrond. Om ervoor te zorgen dat het hemelwater dat op de daken valt de regentuin kan bereiken, worden regenpijpen vaak losgekoppeld en omgeleid naar de infiltratievoorziening. Bij beplanting van de regentuin is de soortenkeuze uiteraard van groot belang, bij voorkeur inheemse beplanting die bestand is tegen wisselende waterstanden.



Figuur 90. Ashby Grove rain garden, north London (links) en Rain garden, Hampton Court Flower Show (bron: CIRIA (links) Wendy Allen Designs (rechts))

7.3.3 Hittestress tegengaan

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



- | | |
|--|--|
| 1 Microklimaat rondom gebouw | 6 Passief koelen via ventilatie |
| 2 Beglaasde oppervlakken | 7 Passief koelen met warmtepomp |
| 3 Gesloten bouwdeelen | 8 Ventilator |
| 4 Interne warmtewinsten reduceren | 9 Airco / actief koelen met warmtepomp |
| 5 Intensieve natuurlijke nachtventilatie | |

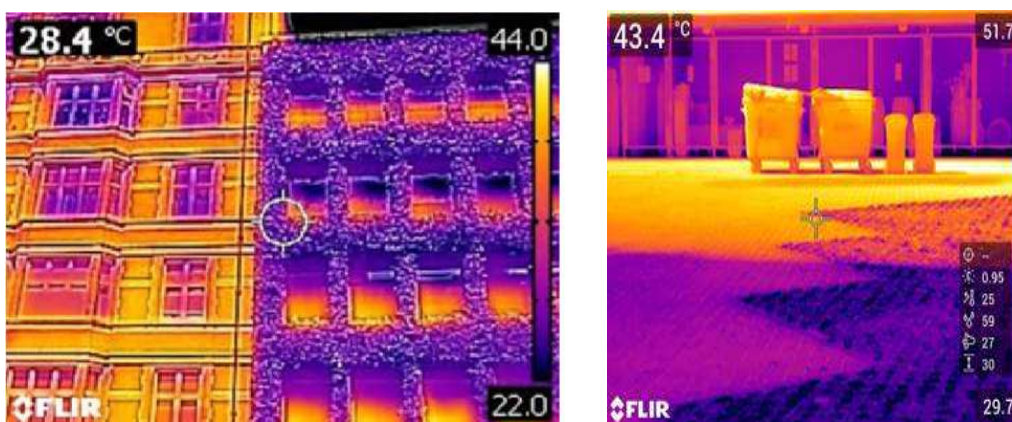
noodzakelijk te vermijden
minder effect

Figuur 91. Hou je huis koel (bron: bouwwijs.be/houjehuiskoel/)

Passieve koeling kan op verschillende manieren verwezenlijkt worden:

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

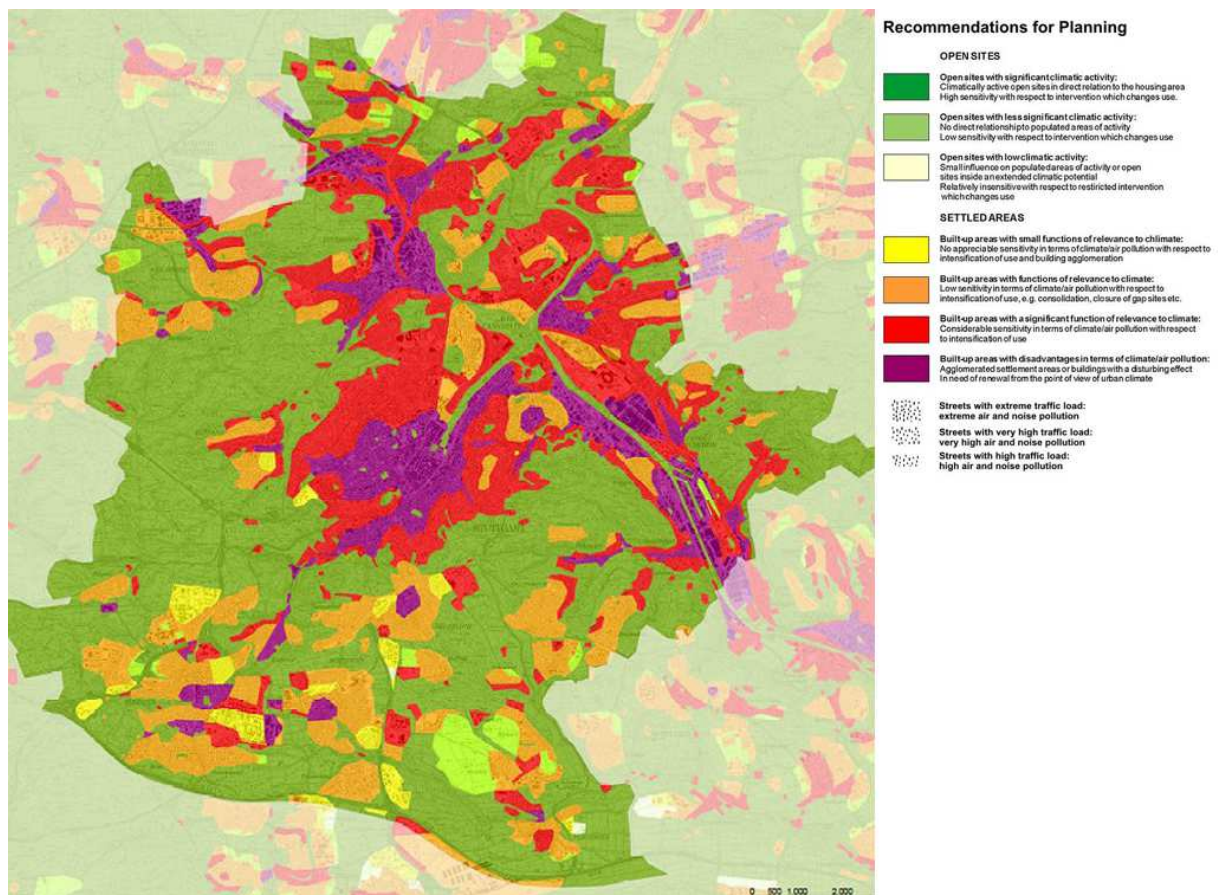
In Aalst kunnen de inwoners die plannen hebben om te bouwen, verbouwen of renoveren terecht bij [Energiehuis BEA](#).



Figuur 92. Daling oppervlaktetemperatuur door gevelgroen of grasbetontegels. (Bron: Razzaghmanesh and Razzaghmanesh, 2017, *Cool Towns & Interreg 2 Seas Mers Zeeën*).

Naast individuele maatregelen om hittestress tegen te gaan, kan een stad of gemeente ook strategieën ontwikkelen om haar grondgebied zo koel mogelijk te houden:

- Windblokkades wegnemen (bv. rooilijn bij grootschalige vernieuwing naar achteren verplaatsen, infrastructuur verwijderen,...)
- Keuze van materialen met laag soortelijk gewicht, hoge reflectie, aanleg halfverhardingen, ...
- Wind en briesjes kanaliseren (bv. wind kanaliseren d.m.v. een bomerrij, straatprofiel aanpassen, vormgeving van de stadsontwikkeling aanpassen, bij projecten langs de kaaien rekening houden dat de wind voorbij deze barrière geraakt,...)
- Afbakening van gebieden die instaan voor de productie van koele lucht (bv. hoger gelegen akker, weiland of heide vrijwaren, grote groenelementen windopwaarts van gebouwen, groene wiggen, ...)



Figuur 93. Afbakening van gebieden die instaan voor productie van koele lucht

7.3.4 Klimaatgezonde scholen

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

Groene inrichting van speelplaatsen

Deze maatregel richt zich op het voorzien van meer groen op speelplaatsen. Dit principe kan perfect gecombineerd worden met duurzaam hemelwaterbeheer: door meer groen te voorzien, worden automatisch

infiltratiemogelijkheden gecreëerd. Door het groen en bij uitbreiding het ganze terrein doordacht aan te leggen, kan het positief effect op hemelwaterbeheer gemaximaliseerd worden. Dit betekent dat de groene zones iets dieper worden uitgevoerd dan het omliggend terrein, zodat het water tijdelijk vastgehouden kan worden. Ook wordt verzekerd dat het omliggend terrein lichtjes afwatert in de richting van de groene zones. Zo kan de groenvoorziening een maximale hoeveelheid water opvangen.

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



Figuur 94. Vergroening en ontharding van de speelplaats (voorbeelden uit Wachtebeke (links) en Sint-Niklaas (rechts)).

Figuur 95 toont aan dat je niet altijd de hele speelplaats moet opbreken om een school te vergroenen. In een stadsschool kunnen bijvoorbeeld een paar meter haag, een wilgenhut, enkele vierkantemetertuintjes en verschillende planten voor een wereld van verschil zorgen.



Figuur 95. De bouw van een wilgenhut op de Vrije kleuterschool Mater Dei in Leuven (bron: inspiratiegids voor groene speelplaatsen van de provincie Vlaams-Brabant)

De stad is bezig om deze principes toe te passen bij stedelijke scholen. Ook bekijkt ze of de aanwezige groenvoorzieningen kwalitatief genoeg zijn (bv. een groot grasplein kan op een meer klimaatbestendige

manier ingericht worden). Door zelf het goede voorbeeld te geven, stimuleert de stad andere scholen om ook de stap richting een klimaatgezonde school te zetten. De stad zette hier bij de Aalsterse scholen in het verleden ook op in door de actie ‘vergroenen speelplaatsen’. Bij school Tinnenhoek in Aalst is vergroening (o.a. wilgenhut) gecombineerd met afkoppeling van hemelwater en voorzieningen voor hergebruik.

Klimaateducatie

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

De provincie Oost-Vlaanderen heeft een traject Klimaatgezonde speelplaatsen lopen, waarbij ze scholen helpt om meer groen op de speelplaats te realiseren. Daarnaast heeft de stad Aalst in 2018 en 2019 zelf een dergelijk project opgestart nl. ‘Vergroening speelplaatsen’. Op de eerder vermelde website blauwgroenvlaanderen.be/scholen is er ook een categorie scholen. Hier worden zowel geschikte adaptatiemaatregelen voor scholen als reeds gerealiseerde cases besproken. Tot slot wordt er op de website ook gekeken naar het aspect educatie en het waarom van alle maatregelen.

7.3.5 Klimaatgezonde zorginstellingen

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

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

Vergroening van zorginstellingen levert een enorme meerwaarde op in het aanbod voor de patiënten in de zorginstelling en het stimuleert hun genezingsproces. Bijkomend levert het een bewuste bijdrage op aan de zorg voor biodiversiteit en klimaat. Aalst telt naast verschillende woonzorgcentra ook verschillende assistentiewoningen. De stad kan samen met hen bekijken of er een nieuwe inrichtingsvisie moet worden opgemaakt.

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

7.4 Klimaatgezonde bedrijventerreinen

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

Groene infrastructuur

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



Figuur 96. Klimaatadaptieve inrichting van bedrijventerreinen: impressie voor De Prijckels in Deinze (Bron: Veneco)

Water delen

Één van de mogelijkheden in de strijd tegen de dalende waterbeschikbaarheid is het principe van ‘water delen’: het opvangen regenwater of nog bruikbaar afvalwater van het ene perceel ter beschikking stellen aan een nabijgelegen ander perceel. In eerste instantie wordt er gekeken of de ‘waterbehoefte’ en het ‘wateraanbod’ binnen het industrieterrein op elkaar kunnen worden afgestemd. Indien het potentiële volume verzameld regenwater de huidige interne vraag van het industrieterrein voor hergebruik overtreft, kan er gekeken worden naar andere mogelijkheden (o.a. samenwerking met landbouwers of omliggende woonwijken).

In [Kruishoutem](#) is reeds een voorbeeld van een dergelijk systeem te vinden. Het hemelwater van een tomatenkweker wordt gebruikt door een viskwekerij, waarna het nutriëntrijke afvalwater van de viskwekerij teruggaat naar de tomatenkweker. Dit principe rond “water delen” wordt sinds 2018 ook reeds op grote schaal toegepast in Ardoie. Het groentenverwerkend bedrijf [Ardo](#) verdeelt via een netwerk van 25 km hiervoor aangelegde leidingen gezuiverd afvalwater voor irrigatie over 500 hectare. Om dit te realiseren werkt Ardo samen met een coöperatie van 47 landbouwers. De opstart van een project rond water delen kan eventueel in combinatie met Energy Communities.

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

Idealiter wordt, voor het delen van hemelwater, afvoer van daken gebruikt (en niet van verharde grondoppervlaktes). In het algemeen is de kwaliteit van hemelwater van daken zeer goed, en direct bruikbaar voor veel toepassingen. Het delen van water van het ene perceel naar het andere hoeft zich niet te beperken tot de allergrootste daken, maar kan in principe ook op kleinere schaal toegepast worden. Analyse wijst uit dat er in Aalst heel wat grote daken zijn, deze zijn hoofdzakelijk terug te vinden op de industrieterreinen (zie Figuur 74). Op de industrieterreinen zelf en ook in de omgeving is er een grote watervraag. De opmaak van een waterbalansstudie die de vraag en aanbod van hemelwater in kaart brengt lijkt bijgevolg zeer interessant voor de verschillende industrieterreinen in Aalst.

De website <https://btmvlaanderen.be/> kan ter inspiratie dienen voor thema’s die aangesneden kunnen worden tijdens een startoverleg met de lokale overheid (coördinator KMO), de verschillende bedrijfsleiders, bedrijvenverenigingen, SOLVA, UNIZO en VOKA. Bedrijventerreinenmanagement (BTM) is de realisatie van vijf Provinciale Ontwikkelingsmaatschappijen (POM’s) en het Agentschap Innoveren & Ondernemen. Naast een

adviserende rol heeft het Kennisnetwerk BTM ook een informatieve functie. Op de Nederlandse website <https://klimaatadaptatienederland.nl/kennisdossiers/groenblauwe-bedrijventerreinen/> is er ook nog heel wat informatie terug te vinden over groenblauwe bedrijventerreinen.

De stad Aalst wil verouderde bedrijventerreinen toekomstbestendig maken. Met de steun van de Vlaamse overheid investeert Aalst reeds jaren in de opwaardering van [Dender Noord, Noord I en Zuid II en III](#). Dit gebied bestaat uit Noord II (Hekkestraat), Noord III (Tragel), Noord IV (Lion d'Or) en Noord V (Wijngaardveld). De Dender als waterweg voor goederenvervoer snijdt de bedrijventone middendoor. Dit is echter een werk van lange adem. De stad trekt lessen uit de reeds gerealiseerde herinrichting van het industrieterrein Noord II. Zo zal ze bij de volgende trajecten zaken meer collectief aanpakken, vanaf het begin in gesprek gaan en goede voorbeelden meegeven en innovatieve technische zaken nagaan (bv. meermaals hergebruik, filteropties, ...).

7.4.1 Inspiratie en tools

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

- [Blauwgroenvlaanderen.be](#) is een initiatief van Aquafin en Vlario en biedt inspiratie en informatie over klimaatadaptatie en het natuurvriendelijk inrichten van de publieke ruimte, scholen en huis & tuin. In vergelijking met de [Nederlandse](#) en [Britse](#) tegenhanger, staat het Vlaams initiatief nog in zijn kinderschoenen.
- [Databank Publieke Ruimte](#) is een gelijkaardig initiatief, opgestart door o.a. 40 Vlaamse Gemeentebesturen en acht Vlaamse overheidsinstellingen, met als doel tot een meer kwalitatieve invulling van de openbare ruimte te komen.
- [Mijntuinlab.be](#) is een initiatief van Natuurpunt, Kenniscentrum tuin+ en KU Leuven en willen interdisciplinair wetenschappelijk onderzoek over tuinen stimuleren. Je kan je eigen tuinscore berekenen en krijgt tuintips die aangeven welke acties je nog kan nemen voor meer natuurvoordelen in je tuin.
- [Huisjeboompjebeter.nl](#) is een initiatief van Atelier Groenblauw biedt inspiratie voor het klimaatbestendig maken van je tuin.
- Ook op websites van natuurverenigingen zoals [Natuurpunt](#) en [VELT](#) is heel veel nuttige informatie met betrekking tot een meer natuurlijke en biodiverse inrichtingen van tuinen te vinden.
- Op [www.teebstad.nl](#), uitgegeven door het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid, wordt op een eenvoudige manier de monetaire waarde van groen en water in de stad berekend. Gebruikers kunnen hier zelf invullen welke maatregelen getroffen worden (bv. de toename in groene oppervlakte of het aantal groendaken) en de tool zal de berekeningen automatisch uitvoeren.
- De [Belgische Groentool](#) is een tool ontwikkeld door het VITO voor de stad Antwerpen en geeft inzichten in de effecten van groen op de leefomgeving: luchtkwaliteit, hittestress, waterhuishouding, geluidsperceptie, biodiversiteit en CO₂-opname.
- [Groenblauwpeil.be](#) is een initiatief van Departement Omgeving, Vlario en Vlaamse Confederatie Bouw, het is één van de projecten binnen de Blue Deal. Het groenblauw peil geeft een score hoe blauw (gelinkt aan regenwaterbeheer) en groen (biodiversiteit, koolstofopslag, luchtkwaliteit, verkoeling) jouw perceel scoort. Daarnaast geeft het ook tips om je perceel klimaatbestendig te maken.

7.5 Klimaatbestendige landbouw

Landbouwers zijn bij de eerste om de gevolgen van klimaatverandering te ondervinden. Door de meer extreme weerfenomenen die gepaard gaan met klimaatverandering worden ze namelijk rechtstreeks getroffen in hun broodwinning, waardoor ze extra kwetsbaar zijn. Dit was eveneens het geval in de droge zomer van 2018, toen hebben 48 landbouwondernemingen voor 546 percelen een schadedossier ingediend (dit komt overeen met ongeveer 35 % van de Aalsterse landbouwoppervlakte). Aanpassingen in de landbouwsector om in de toekomst met de meer extreme weerfenomenen om te kunnen gaan, zullen dus

noodzakelijk zijn. Aalst is een stad waar landbouw ongeveer één derde van het landgebruik voor zijn rekening neemt. In totaal zijn er in de stad een 100-tal landbouwbedrijven gevestigd, die zich voornamelijk toespitsen op rundvee en sierteelt/groenten.

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

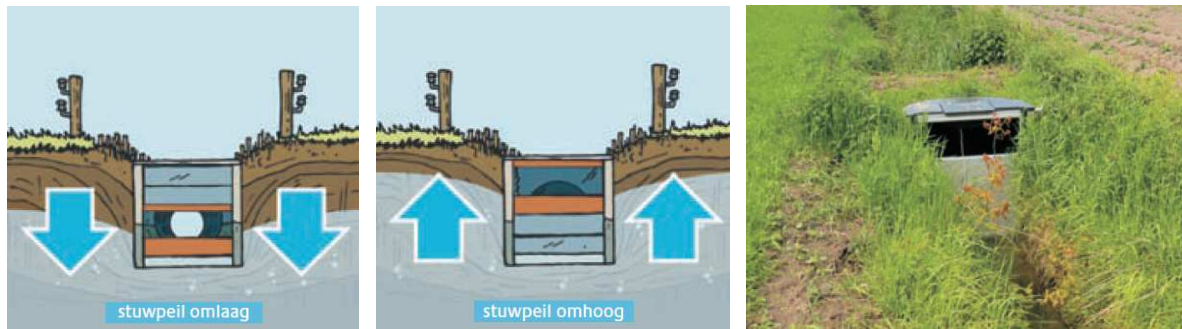
7.5.1 Waterbeheersing

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

Perceelsgrachten

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

In het ideale geval worden de grachten uitgerust met verstelbare stuwijtjes (zie Figuur 97). Dit laat de landbouwer toe om de hoogte van het stuwpeil te kiezen en op die manier dus ook om te bepalen hoe hoog het water in de gracht komt te staan. Bij voorkeur wordt getracht om het waterpeil gedurende het hele jaar zo hoog mogelijk te houden, om zo groot mogelijke volumes te bergen en te laten infiltreren. Tijdens de periodes van grondbewerking en oogsten kan het stuwpeil dan verlaagd worden, zodat de percelen bewerkbaar zijn. Grachten kunnen ook uitgerust worden met kleine vaste stuwen of licht verhoogde duikers om berging en infiltratie te realiseren. De zandleem in Aalst zuigt bij hoog waterpeil het water op, met als gevolg verslapping van de teen van de taluds gevolgd door eventuele afkalving. Een aangepast profiel is vereist samen met maatregelen om afkalven tegen te gaan.



Figuur 97. Principe van perceelsgrachten uitgerust met stuwtejes (Bron: RL De Voorkepen)

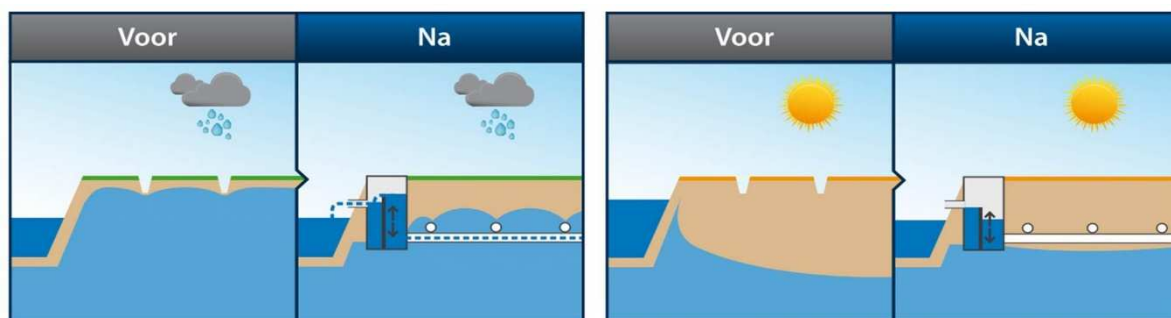
Veel van de historische grachten, en de begeleidende beplantingen, zijn in de loop der jaren verdwenen, met vaak negatieve gevolgen voor de waterhuishouding van de omliggende landbouwpercelen. Het herstellen van deze grachtenstructuur en/of de aanleg van nieuwe grachten kan dus bijdragen aan het opvangen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

Naast de perceelsgrachten kunnen ook akkerranden een belangrijke rol spelen, zij kunnen een positieve bijdrage leveren aan erosiebestrijding, biodiversiteit en het watersysteem. Het project [‘Boer aan Boord’](#) voorziet een vergoeding voor de aanleg en het beheer van gras(bloemen)stroken langs erosiegevoelige landbouwpercelen. Het projectgebied is momenteel echter beperkt tot Brakel, Zwalm en Maarkedal. Omwille van de versnippering van de landbouwgrond in Aalst, en als gevolg daarvan veel kleine percelen, staan veel landbouwers hier weigerachtig tegenover.

Peilgestuurde drainage

Aansluitend op de inrichting van een groenblauw netwerk met kleinschalige waterinfrastructuur kan gebruik gemaakt worden van peilgestuurde drainage. Bij klassieke drainage worden oververzadigde gronden gedraineerd naar een nabijgelegen waterloop en wordt de grondwater tafel kunstmatig naar beneden getrokken. Gedurende een lange periode van het jaar zal dit grondwaterpeil eigenlijk lager dan nodig staan, wat in zomerperiodes tot verdroging van de grond kan leiden met opbrengstverliezen tot gevolg. In tegenstelling tot klassieke drainage monden de drainagebuizen bij peilgestuurde drainage uit in een hoofdbuis. Die hoofdbuis mondt op haar beurt uit in een regelput, waarmee landbouwers het grondwaterpeil van een perceel manueel kunnen instellen (zie Figuur 98). In functie van de teelt, kunnen landbouwers het grondwaterpeil verlagen op het perceel. Eens de werkzaamheden op het perceel gedaan zijn, kan het water echter vastgehouden worden op het perceel, zonder dat het onbenut wegvloeit. Beregening is daardoor minder snel nodig. De omvorming van de reeds bestaande drainage naar peilgestuurde drainage lijkt bijgevolg een efficiënte maatregel te zijn.

In Vlaanderen is drainage niet vergunningsplichtig, waardoor het onvoldoende duidelijk is welke percelen in de stad Aalst op dit moment gedraineerd worden. Deze leemte in de wetgeving bemoeilijkt eveneens het opleggen van peilgestuurde drainage bij bepaalde percelen. Over het algemeen is de drainagegraad in Aalst laag, omvorming naar peilgestuurde drainage zal bijgevolg niet veel winst opleveren. De stad Aalst zal in het hemelwater- en droogteplan dat ze laat opmaken het potentieel voor peilgestuurde drainage onderzoeken.



Figuur 98. Principes van peilgestuurde drainage in de winter- (links) en zomermaanden (rechts). (Bron: Acaciawater)

Terugdringen waterverbruik

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

Alternatieve waterbronnen

Het overgrote deel van het totale waterverbruik in de Vlaamse landbouw bestaat uit opgepompt grondwater. Geschat wordt dat het aandeel van grondwater in het totale verbruik tussen de 65 en 80 % ligt. Leiding- en regenwater komen op plaatsen twee en drie (Danckaert & Lenders, 2018; Peeters, 2018). Verwacht kan worden dat de vergunningen voor het oppompen van grondwater in de toekomst zullen inkrimpen, zowel naar aantal als omvang. Naast aanpassingen aan de waterbeheersing op en rond landbouwgronden zullen landbouwers dus ook moeten inzetten op alternatieve waterbronnen. Denk daarbij aan het hergebruik van hemel- of drainagewater, het installeren van spaar- en bufferbekkens (zie bijvoorbeeld Figuur 99) en het hergebruik van afval- of recuperatiewater.



Figuur 99. Buffertanks, een foliebekken en een zak, voor de opslag van regenwater (Bron: Departement Landbouw en Visserij; Provincie Oost-Vlaanderen; De Standaard).

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

toepassingen, welke behandelingen dat water moet ondergaan, welke opslagcapaciteit er voorzien moet worden ...

Een ander voorbeeld van een alternatieve waterbron is het (her)gebruik van hemelwater of gezuiverd recuperatiewater in veeteeltbedrijven. Niet elke stap in de vlees- of melkproductie vereist namelijk vers water van drinkwaterkwaliteit (Derden et al., 2005). In onderstaande Tabel 5 wordt voor de rundveehouderij een overzicht gegeven van alternatieve watergebruiksmogelijkheden die technisch haalbaar zijn. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen leidingwater, grondwater, hemelwater, captatiewater dat afkomstig is van oppervlaktewater, en recuperatiewater, waaronder al dan niet verregaand gezuiverd afvalwater verstaan wordt. Een belangrijk aandachtspunt bij het gebruik van alternatieve waterbronnen, bijvoorbeeld als drinkwater voor het vee, is de kwaliteit ervan. Omwille van het grote belang van goed drinkwater op de dierengezondheid is het aangewezen om de kwaliteit regelmatig te (laten) analyseren.

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

a: Voor zover toegelaten door de geldende kwaliteitseisen

b: Mits ontsmetting

Tabel 5. Voorbeelden van milieutechnische en ecologisch bruikbare waterbronnen in de rundveehouderij (Derden et al., 2005).

7.5.2 Aangepaste technieken

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

Aanpassingen plantaardige productie

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

Aanpassingen dierlijke productie

Aalst kende in 2019 iets minder dan 2 000 runderen. De comfortzone van runderen ligt tussen 5 °C en 20 °C en hittestress treedt op vanaf 25 °C. Naast runderen zijn er in de stad ook nog iets minder dan 86 000 kippen en

ongeveer 4 000 varkens. Voor varkens ligt de comfortzone tussen 16 °C en 25 °C. Bij gevogelte ligt de comfort- en ideale groeitemperatuur tussen 10 °C en 20 °C en de hittestress temperatuur eveneens rond 25 °C. Door de stijgende temperaturen zullen de dieren zich minder comfortabel voelen tijdens hete periodes, wat kan leiden tot hittestress, ziektes en minderwaardige producten. Om te vermijden dat de lichaamstemperatuur van de dieren te hoog oploopt, moet men dus op zoek gaan naar extra verkoeling op de grasweiden (bijvoorbeeld door meer bomen, hagen en andere kleinschalige landschapselementen aan te planten) en in de stallen (door het aanbrengen van extra isolatie of reflecterende materialen op het dak). Anderzijds moet vermeden worden dat de dieren overdag blootgesteld worden aan zon en hitte en kan men er bijvoorbeeld voor kiezen om ze enkel op de koelste momenten van de dag buiten te laten grazen.



Figuur 100. Landbouwdieren zoeken verkoeling in de schaduw tijdens hittegolven.

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

Aangepaste landbouwtechnieken

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

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

Het minder scheuren van grasland en bijgevolg het behoud van blijvend grasland is belangrijk in de strijd tegen klimaatverandering omwille van de opgeslagen koolstof in de bodem. Bij het omploegen komt de opgeslagen koolstof namelijk opnieuw in de atmosfeer terecht. Daarnaast zijn deze graslanden ook ecologisch kwetsbaar en is het nodig deze te beschermen. Tot slot dient ook meer aandacht te gaan naar maatregelen om de (toegenomen) vuilvrucht naar de waterlopen te beperken. Door de toegenomen kans op droogte zal de verblijftijd van water in rivieren, beken en grachten toenemen, met negatieve gevolgen voor

de waterkwaliteit. Daarnaast zal de intensiteit van hevige neerslagbuien toenemen, wat de kans op uitloging van nutriënten en pesticiden richting de waterloop verhoogt. Het decreet 'Integraal Waterbeleid' legt nu reeds een aantal maatregelen op langs oeverzones die moeten leiden tot een betere waterkwaliteit, zoals bijvoorbeeld het aanleggen van een groenbuffer van enkele meters aan de rand van een landbouwperceel of de verplichte teeltvrijzone van één meter, net naast de waterloop. De zorg voor de oeverzone en de teeltvrijzone van één meter dragen ook bij aan de conditie van akkers en weilanden. Een geïntegreerde zorg brengt meer detail van reliëf, terwijl de biomassa kan gebruikt worden om de organische koolstof te verhogen en zo de bodems weerbaarder te maken.

Alternatieve landbouwvormen

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

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

Zelfpluktuinen of zelfoogstboerderijen zijn zoals de naam zelf zegt tuinen of boerderijen waar je zelf kan plukken/oogsten. De laatste jaren neemt dit aantal enorm toe. Mensen willen graag weten waar hun voeding vandaan komt en vinden lokale keten belangrijk. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een CSA zijn (Community Supported Agriculture), daar betaal je in het begin van het seizoen een vast bedrag en kan je doorheen het jaar je groenten gaan oogsten of fruit plukken. De stad Aalst wil de korte keten mee ondersteunen, sinds kort (2022) is de eerste CSA in Aalst opgestart.

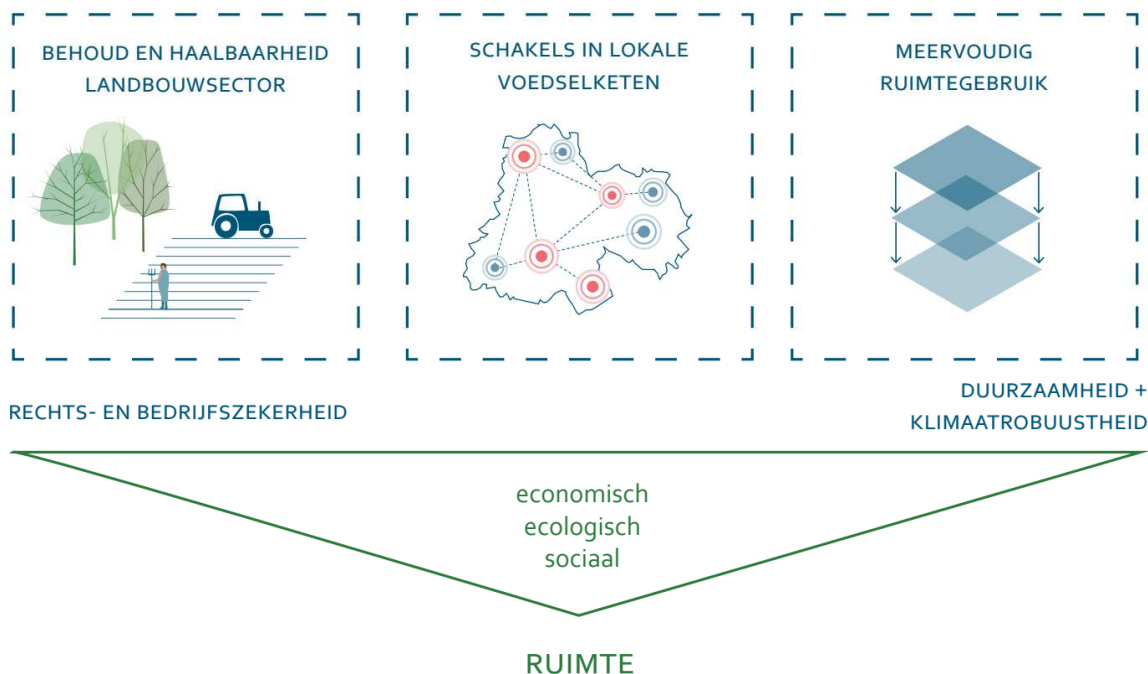
Een voedselbos is een ontworpen systeem dat gericht is op duurzame voedselproductie. Het volgt de principes van permacultuur, waarbij systemen gecreëerd worden die zichzelf in stand houden. Een voedselbos is geïnspireerd op de opbouw van een natuurlijk bos. De verschillende lagen zijn op elkaar afgestemd,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

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

De stad Aalst is bezig met de opmaak van een **landbouwbeleidsplan**. Hierin wordt een visie ontwikkeld voor een groot deel van het grondgebied en de open ruimte waarin landbouw een zeer belangrijke actor vormt. Het plan zal bestaan uit enerzijds een grondige analyse van de huidige stand van zaken, en anderzijds een actieplan op 5 jaar met concrete maatregelen en acties om de landbouwsector toekomstbestendig te maken.

Landbouw zal hierbij benaderd worden vanuit drie perspectieven die telkens gekoppeld zijn aan klimaatverandering:

1. Landbouw als economische activiteit
2. Landbouw als grondgebruiker
3. Landbouw als schakel in de lokale voedselketen



Figuur 101. Drie bouwstenen om tot een economisch haalbaar en actiegericht landbouwbeleidsplan te komen (bron: landbouwbeleidsplan stad Aalst)

7.6 Klimaatrobuuste natuurgebieden

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

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

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

- **Beleid eigen natuurgebieden** Osbroek-Gerstjens, Somergembos, Stadspark, Zwembadpark, Astridpark o.a. opvolgen beheerplannen, -werken en uitwerken doelstellingen
- Prioritair inzetten op **bosuitbreiding** met name **stadsbos Ten bos** (onderdeel van de Groenpool, deelproject van Strategisch project van Erembald tot Kravaalbos) en **Kravaalbos** (onderdeel van Strategisch project van Erembald tot Kravaal)
- Lidmaatschap **Regionaal Landschap Schelde-Durme**

- Samenwerkingsovereenkomst met **Natuurpunt Aalst**
- **Aanplanten en onderhouden kleine landschapselementen** i.s.m. RLSD of indien op eigendom stad of OCMW door in eigen beheer, eventueel i.s.m. Boomgaardenstichting
- **Soortenspecifieke acties** bv. faciliteren paddenoverzet, ecotunnel, marterhotel, nestkasten...
- **Ontzorgingsacties** (eenmalig of terugkerend) zoals vergroenen schoolspeelplaatsen, vergroenen voortuinen, aanleg straatgeveltuintjes (Aalst klimt op!), groepsaankopen bomen en struiken
- **Lokale stedenbouwkundige verordening** waardoor het rooien van bomen, houtkanten, hagen, ... vergunningsplichtig is. Doorgaans wordt bij de vergunning een heraanplanting of andere compensatie (gevelgroen, groendak, ...) opgelegd.
- **Opleggen en beoordelen van beplantingsplannen** voor groen rondom bedrijven
- **VEN-gebieden wetgeving:** zorgplicht en standstill beginsel
- **Beschermde landschappen en bomen:** maatregelen opgenomen in het klasseringsbesluit
- Monitoringsprojecten omtrent fauna en flora
 - **Natuurinrichtingsproject Osbroek-Gerstjens**
 - **Natuurinrichtingsproject Wellemeersen-Kapellemeersen**
- Plannen die stapsgewijs worden gerealiseerd (in de komende jaren):
 - Strategisch project van Erembald tot Kravaalbos
 - **Groenpool Aalst (deelproject van bovenstaande – voornamelijk in buitengebied)**
 - **Vergroeningsplan (in stedelijk gebied cf. GRUO – nog in opmaak)**
 - **Robuuste groenstructuur Kaaien**

7.6.1 Natuurversterking

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

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

7.6.2 Natuurverbinding

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

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

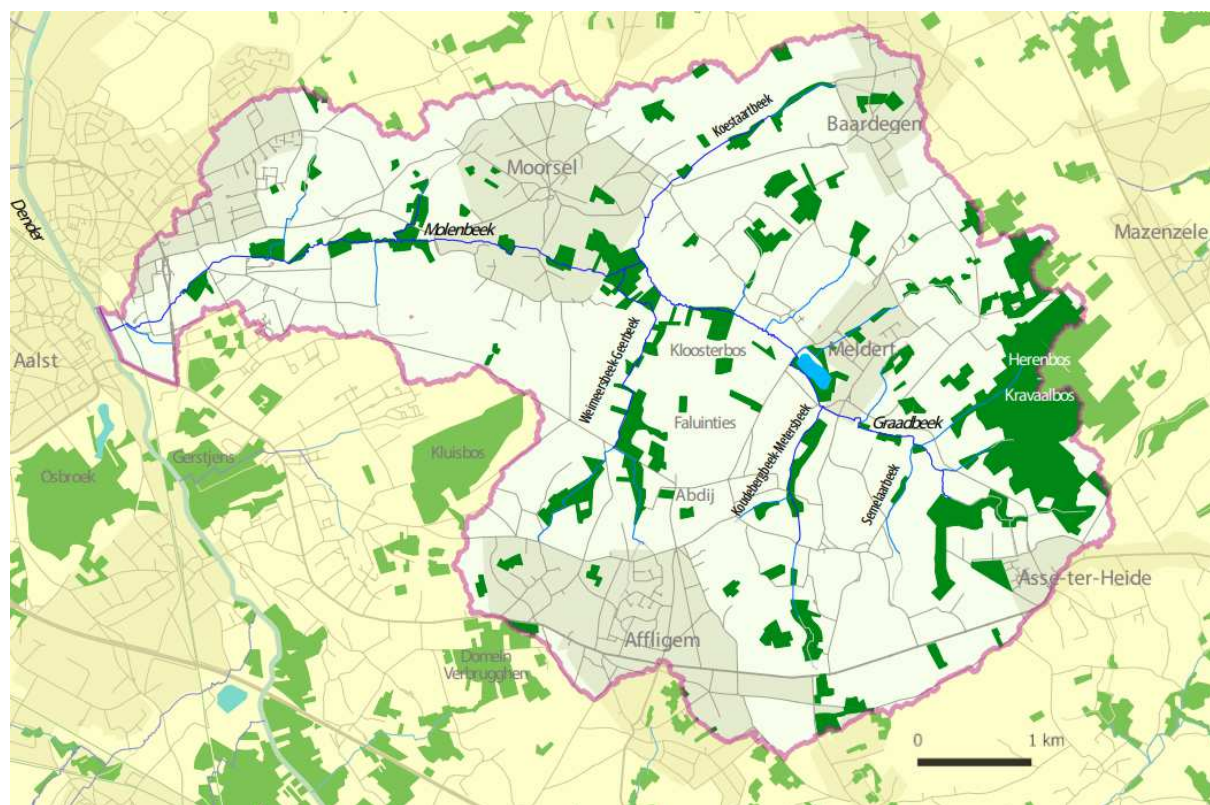
Hieronder worden een aantal aspecten en maatregelen besproken die helpen bij het tot stand brengen van natuurverbindingengebieden.

Verbindende waterlopen

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

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

Een deel van het grondgebied van Aalst valt binnen het projectgebied [Molenbeek - Graadbeek](#). De vallei van de Molenbeek-Graadbeek realiseert een natuurlijke verbinding tussen het boscomplex Herenbos-Kravaalbos, het Kluisbos en de Dender.



Figuur 102. Gestroomlijnd Landschap: projectgebied Molenbeek-Graadbeek (bron: Gestroomlijnd Landschap)

Kleinschalige landschapselementen

Onder kleinschalige landschapselementen (KLE's) verstaat men de verzameling groene punten en lijnen in het landschap, met inbegrip van de bijhorende vegetaties. Meer concreet gaat het dan over bermen, (knot)bomen, bomenrijen, houtkanten, hagen, poelen, perceelsrandbegroeiingen, sloten, enzovoort. Deze kleinschalige landschapselementen vormden vroeger een hecht netwerk dat intussen door menselijke ingrepen sterk verschaald is. Momenteel vormen de KLE's vaak de enige en laatste stukjes 'wilde' natuur, wat hen uiterst belangrijk maakt voor fauna en flora. Bovendien temperen ze ook erosie van landbouwpercelen door wind en water en zorgen ze voor beschutting voor het vee. Houtkanten kunnen eveneens een belangrijke rol spelen in de captatie van CO₂. Een goed onderhouden houtkant kan per jaar

gemiddeld zo'n 3,66 ton CO₂ per kilometer opslaan. Om tot een goede beheervisie en afstemming tussen natuur- en landbouwsector te komen heeft de gemeente [Zemst](#) haar subsidies voor kleinschalige landschapselementen opgetrokken, de resultaten daarvan zijn zichtbaar in het landschap. De gemeente werkt hiervoor samen met het Regionaal Landschap en Boeren natuur Vlaanderen. Op dit moment geeft de stad Aalst geen subsidies voor kleinschalige landschapselementen.

Het in stand houden en waar mogelijk uitbreiden van het netwerk van kleinschalige landschapselementen is dan ook een belangrijk aandachtspunt bij het proberen realiseren van natuurverbingsgebieden. Zeker binnen het intensief gebruikte landschap in Vlaanderen is dit van belang: het voorziet namelijk in de mogelijkheid om natuurgebieden te versterken, zonder dat hiervoor aanzienlijke oppervlaktes moeten ingenomen worden. Op die manier kan dus een verweving van landbouw en natuur verwezenlijkt worden. Bovendien kunnen de afvalstromen afkomstig van het beheer van kleinschalige landschapselementen ingezet worden in de circulaire economie volgens het cascadeprincipe. Dit wil zeggen dat de reststromen een zo hoogwaardig mogelijke toepassing moeten krijgen.

Via de teams Natuur en duurzaamheid en OOD - Groen van de stad Aalst of het Regionaal Landschap zijn er af en toe aanplantingen van kleinschalige landschapselementen. Bovendien brengt het Regionaal Landschap Schelde-Durme met haar project 'Goed Geknot' eigenaars van knotbomen in contact met vrijwillige knotters. Goed onderhoud is essentieel voor het behoud van kleinschalige landschapselementen.

Bermbeheerplannen

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

Een ecologisch bermbeheer streeft ernaar om op de bermen zoveel mogelijk verschillende soorten planten en dieren een kans te bieden. Deze soorten hoeven niet per definitie zeldzaam te zijn om in aanmerking te komen. Het maaisel van de bermen kan tot slot ook nog gebruikt worden als biobrandstof. Het toepassen van een ecologisch bermbeheerplan hoeft niet noodzakelijk duurder te zijn dan het huidige maai beleid, aangezien sommige bermen net minder gemaaid zullen worden. Naast het ecologisch bermbeheer dient er ook aandacht te gaan naar het herstel van bermen die bijvoorbeeld onrechtmatig zijn verhard.

De stad Aalst heeft geen eigen ecologisch bermbeheerplan. In het gemeentelijk natuurontwikkelingsplan (jaren '90) zijn enkele richtlijnen over het beheer van de bermen opgenomen, maar dit is niet verder uitgewerkt. Het beheer van de bermen gebeurt nu met een klepelmaaier met opzuigstelsel en volgens de principes van het Bermdecreet, bye bye gras (minder maaien) en gebruik van bloembollen.

Lichthinder

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

Europa heeft de ambitie om tegen 2050 energieneutraal te zijn, om dit te kunnen realiseren zullen ook de gemeenten en steden hun steentje moeten bijdragen (o.a. door om te schakelen naar duurzame verlichting). De ecologische impact bij omschakeling naar energiezuinige ledverlichting kan aanzienlijk zijn, aangezien ledverlichting een breder lichtspectrum heeft en ook een hoog aandeel blauw licht, welke voor nog meer lichtvervuiling zorgt. Om dit te vermijden zijn er een aantal zaken waarop kan ingezet worden om de lichtvervuiling in kwetsbare gebieden en natuurverbingszones te beperken: het verwijderen van

straatverlichting in bepaalde zones, het gebruik van kleuren met een aangepast spectrum en het gebruik van kapjes op de lichten of het dimmen en doven van de openbare verlichting.

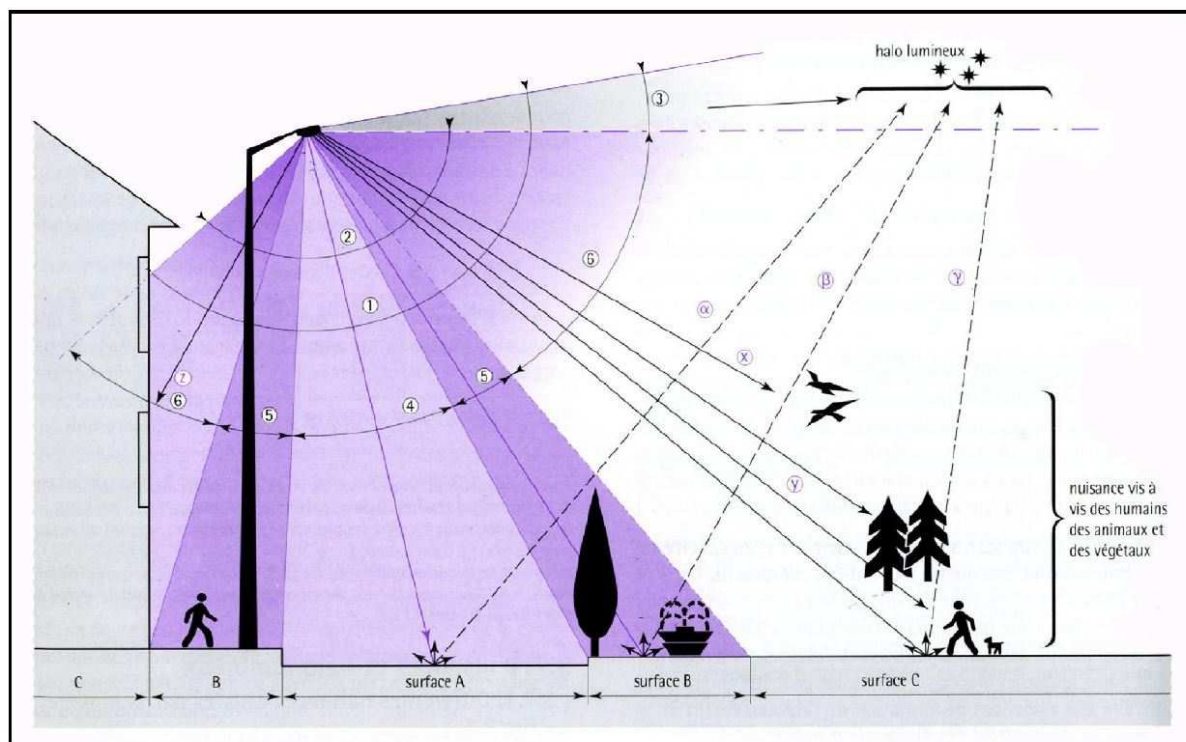
Ook in het globaal lichtplan van de stad wordt rekening gehouden met lichthinder: Elke openbare lichtinstallatie dient de lichtglod en de lichthinder te beperken, onder meer:

- de lichtstroom uitgestraald naar het bovenste halfrond (3);
- het inschijnen van licht in de woningen en aanpalende woningen (z en 6);
- de lichtglod ten gevolge van de weerkaatsing van licht op de grond (alfa, bèta en gamma).

De kwaliteit van de lampoptieken, het bepalen van het lampvermogen, alsook de hoogte van de lichtpunten zijn determinerende factoren in de beperking van de lichtvervuiling. Het voorgestelde materiaal zal dan ook over -aan de situatie/weg- aangepaste fotometrische eigenschappen beschikken.

De installaties voor de aanlichting van het patrimonium moeten afregeling in alle richtingen toelaten om de lichtbundels optimaal te kunnen richten. Het gebruikte materieel moet over de mogelijkheid beschikken om afschermroosters, afschermplaten, richtkaders, enz. in te passen die elk ongewenst lichtverlies, elke hinder of verblinding kunnen vermijden. Elke aanlichting van het patrimonium zal op een semipermanent regime werken. Dit betekent dat de verlichting een deel van de nacht afgezet wordt.

De kwantitatieve en kwalitatieve kenmerken van het materieel en van de verlichtingsprincipes zullen het visueel comfort en het energieverbruik gunstig beïnvloeden.



Analyse van de lichtverspreiding in de ruimte bij openbare (functionele en sfeer) verlichting (Bron: AFE)

De stad zal erover waken enkel te verlichten waar nodig, wanneer nodig en dan met aangepaste middelen. Het bestaande lichtplan van de stad draait nu hoofdzakelijk over hoe te verlichten, en doet (nog) geen uitspraken over waar wel en waar geen verlichting nodig is. Er dient kritisch omgegaan te worden met de keuze voor bijkomende verlichting en, als er moet verlicht worden, met het lichtspectrum. Van belang is ook dat dit niet alleen geldt in natuurgebied of ander kwetsbaar gebied. Onze biodiversiteit moet ook in andere gebieden kansen krijgen.

Op de website van de stad staan enkele [tips](#) hoe inwoners zelf lichthinder kunnen vermijden.

7.7 Waterbeheer en open ruimte beleid

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

Ruimte voor water

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

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

De in Aalst gebruikelijke eisen i.k.v. omgevingsvergunningen (buffereisen) zijn strenger dan deze van de gewestelijke stedenbouwkundige verordening (GSV) en sluiten meer aan bij die van De Vlaamse Waterweg. De stad Aalst is voorstander van een allesomvattende aanpak op niveau van een stroomgebied (bv. vergroten buffercapaciteit langs waterlopen, winterbed/zomerbed, ontwikkeling van natte natuur) i.p.v. een ad hoc aanpak per project, dit kan op termijn tot hoge kosten leiden voor gemeenten/rioleringsbeheerder. Een gemengde aanpak, deels plaatselijk op projectbasis en deels op niveau van stroomgebied, is wel mogelijk. Op sommige punten is de stedelijke verordening echter soepeler, de stad wil dit zo snel mogelijk aanpakken.

Hemelwater- en droogteplan

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

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

Net zoals hemelwaterplannen ontworpen worden om te beslissen hoe gemeenten/steden omgaan met (grote hoeveelheden) neerslag, kan men ook droogteplannen opmaken. De intentie van dergelijke droogteplannen is per (deel)bekkengebied het in kaart brengen van de vraag en het aanbod van water, tijdens droge periodes. In een tweede stap kan dan bekeken worden hoe zowel vraag, aanbod, buffering als verdeling geoptimaliseerd kunnen worden, zodat de waterbeschikbaarheid in de zomermaanden zoveel

mogelijk gegarandeerd wordt. Deze analyse heeft betrekking op een groot aantal actoren en vraagt daarom een integrale aanpak op gebiedsniveau en de afstemming van een groot aantal partners. Het laat ook toe om de impacts van enkele hiervoor beschreven maatregelen, zoals buffering, het hergebruik van regen- en effluentwater, peilgestuurde drainage en anderen te beoordelen.

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

De stad Aalst start in 2022 met de opmaak van een ambitieus hemelwater- en droogteplan. Hieraan zal ook een brede communicatiestrategie gekoppeld worden rond waterbewustzijn samen met het nodige beeldmateriaal.

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



8 Actieplan

De klimaateffecten en -impacts op de stad Aalst in Hoofdstuk 5, de klimaatadaptatiemaatregelen voorgesteld in Hoofdstuk 7, het overleg met de inwoners, experts en de stadsdiensten hebben tot voorliggend actieplan geleid. Dit actieplan omvat een 55-tal concrete maatregelen die de stad onderneemt in deze en de volgende legislaturen. Het doel van dit actieplan is het verminderen van de negatieve impacts van klimaatverandering en het verder uitbouwen van de sterke elementen in de stad. De verschillende actiepunten zijn onderverdeeld in zes pijlers:

Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied

§ 8.1



Duurzaam waterbeheer

§ 8.4



Versterken van de open ruimte

§ 8.2



Communicatie, sensibilisering en monitoring

§ 8.5



Klimaatrobuuste land- en tuinbouw

§ 8.3







Klimaatgezonde bedrijventerreinen

§ 8.6



Aangezien een klimaatrobuust beleid veel facetten heeft en de integratie van verschillende domeinen vereist, is het uiteraard mogelijk dat sommige maatregelen bij meerdere thema's terugkomen. Het is eveneens belangrijk om op te merken dat de hieronder voorgestelde actiepunten geen vast en afgelijnd plan voor de volgende jaren en decennia beschrijven. Wanneer meer kennis over klimaatverandering en -maatregelen beschikbaar wordt, geeft dit de mogelijkheid om het plan aan te passen, verder te verfijnen of te concretiseren. Dit benadrukt dus nogmaals het belang van flexibele en adaptieve maatregelen, en het monitoren en evalueren van het klimaatadaptatieplan. Wel omvat dit actieplan maatregelen die in de komende legislatuurperiode(s) uitgevoerd worden. Tabel 6 licht de symbolen toe die zijn opgenomen in de actiefiches.

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

Tabel 6. Verduidelijking symbolen gebruikt in actiefiches

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

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

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

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

Betrokken diensten en partijen: cbs, alle stadsdiensten

Termijn
Korte termijn
Kosten
€ € € (indirect)
Impact



8.1 Ontharden en vergroenen in bebouwd gebied

Ontharding en de verdere vergroening van de stad vormen één van de belangrijkste strategieën in het klimaatrobuust maken van de stad. Zeker in de strijd tegen droogte en wateroverlast zijn deze strategieën zeer doeltreffend. Deze eerste pijler omvat verschillende acties die de stad neemt om verdere verharding tegen te gaan en verdere vergroening van de stad in bebouwd gebied te realiseren.

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

Het ruimtelijk ordeningsinstrumentarium is het instrument bij uitstek om klimaatadaptieve maatregelen op te leggen. Zo kan Aalst onder meer een leidraad of verordening verkavelingen opmaken. De stad onderzoekt welke maatregelen hiervoor in aanmerking komen (inspirerende voorbeelden in sectie 7.1.4), ze denkt in eerste instantie aan volgende zaken:

- Groennorm opnemen (bij heraanleg straten, pleinen,...) indien bomen niet mogelijk zijn ook kijken naar hagen/struiken
- Minimaal percentage aan onverhard oppervlak opnemen (bv. bij stadstuinen)
- Ontharden opnemen als bijkomende voorwaarde
- Inwoners met grote tuinen stimuleren om hun tuin voorbij de 50m-zone extensief te onderhouden.
- Lijst opstellen met prioritaire acties voor projectontwikkelaars: o.a. boscompensatie op grondgebied Aalst, inzetten op hoogstammig groen, minimumscore duurzaamheidsmeter wijken, ...

Daarnaast legt de stad haar stedelijke verordeningen naast het Vlaamse kader en past ze telkens de strengste norm toe. Het is van uiterst belang dat deze maatregelen ook gehandhaafd worden om de gewenste impact te verkrijgen (zie ook Actiepunt 1.3).

Betrokken diensten en partijen: dienst Vergunningen en wonen, dienst Omgevingsbeleid team planning en stadsvernieuwing en team natuur en duurzaamheid, dienst Openbare werken, dienst Economie en zorginnovatie



Actiepunt 1.2 Onthardingsstrategie uitwerken

Een onthardingsvisie laat toe om groenblauwe dooradering doorheen het bebouwd gebied van de stad te creëren. Ontharden pakt vele uitdagingen tegelijk aan en dat maakt het heel bijzonder (o.a. grotere biodiversiteit, aangename leefomgeving, hittestress tegengaan, minder wateroverlast, verhoogde infiltratie, ...)

De stad heeft nood aan een onthardingsvisie voor heel haar grondgebied (zowel bij openbaar als privaat domein). Met een visie kan men 'slim' ontharden met grotere winsten als gevolg en laat men geen kansen liggen. Bij de opmaak van een dergelijke visie zal de stad de focus leggen op:

- de grootste verharders (hier zijn grote winsten te boeken)
- opportuniteiten meenemen: kerkplein, Kortestraat, Parklaan, omgeving St-Job, grote openbare parkings (Keizershallen, Houtmarkt, ASZ, ...)
- voetpaden
- combineren met aanleg geveltuinen (inzetten ontzorging, eventueel subsidie)
- inwoners betrekken door hen suggesties te laten doen (cfr. Ecovator – Map A Tree)

De stad engageert zich om deze onthardingsvisie te verankeren in haar beleidsplanning.

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, dienst Economie en zorginnovatie, bedrijventerreinen



Actiepunt 1.3 Onderzoek naar hoe de stad haar handhavingsbeleid efficiënter kan maken

Handhaven op stedenbouwkundige overtredingen is een noodzakelijke pijler van een degelijk stedelijk ruimtelijk beleid. Het is de sleutel om zaken gerealiseerd te krijgen. Met dit actiepunt wil de stad onderzoeken hoe ze haar handhavingsbeleid efficiënter kan maken met als doel de goede ruimtelijke ordening te bewaken. Onder meer volgende opties worden onderzocht:

- Werken met handhaving (via een beperkt aantal concrete voorbeelden een hefboomeffect creëren)
- Prioriteiten afbakenen en die gebruiken om niet vergunde situaties met nadelige effecten snel op te sporen en te laten verdwijnen
- Foto als bewijs opnemen in stedenbouwkundige vergunningen (cfr. rooien van bomen)
- Draagvlak vinden voor handhavingsbeleid

Betrokken diensten en partijen: dienst Vergunningen en wonen

Termijn
Korte termijn

Kosten
€ - €€



Prioritair?



Actiepunt 1.4 Vermijden van verdere inname van de open ruimte

Verharding versterkt de effecten van klimaatverandering: het draagt bij tot het zogenaamde hitte-eiland-effect en zorgt voor meer wateroverlast en verdroging. Verharding betekent ook een verlies aan natuur en biodiversiteit, en dus belevingswaarde. Behouden de open ruimte en bijgevolg verdere verharding vermijden is één van de sleutelacties om een klimaatrobuuste stad te worden. De stad wil de resterende open ruimte vrijwaren door:

- Meer aandacht voor bestaand groen
- Verderzetting bomeneffectenanalyse
- Goede ruimtelijke ordening (bv. verder onderzoeken welke niet-ontwikkelde woonuitbreidingsgebieden geschrapt kunnen worden)

Om de resterende open ruimte te vrijwaren zal de stad strenger handhaven (zie ook Actiepunt 1.3)

Betrokken diensten en partijen: dienst Vergunningen en wonen, dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid

Termijn
Continu

Kosten
€€€



Actiepunt 1.5 Oude wijken (en woningen) aanpakken i.k.v. klimaatadaptatie

Hittestress treedt vooral op in oude wijken, deze woningen zijn vaak nog zeer slecht geïsoleerd en warmen bijgevolg snel op in de zomer. Figuur 62 toont het aantal gevoelige personen per statistische sector (< 5 jaar > 65 jaar) die in Aalst kunnen worden blootgesteld aan overmatige hitte, op deze locaties moet er preferentieel actie worden ondernomen. De stad wil in eerste instantie de oude wijken aanpakken samen met de bewoners d.m.v. grondige renovaties (het Lokaal Renovatieproject is hier een voorbeeld van), daarnaast wil Aalst ook inzetten op quick wins (bv. door meer in te zetten op schaduwvoorzieningen). Met dit actiepunt onderzoekt de stad op welke manier adaptatiemaatregelen het best kunnen worden geïmplementeerd in oude wijken (bv. een wijkgerichte aanpak, ontzorging, groepsaankopen, gerichte sensibilisatiecampagnes, ...).

Bij nieuwe projecten ziet de stad er reeds op toe dat ze klimaatadaptief ontworpen worden (bv. door haar stedelijk vergunningenbeleid en regels van hogere overheid).

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid, dienst Vergunningen en wonen – team Wonen, Energiehuis BEA

Termijn
Continu

Kosten
€ - €€



Actiepunt 1.6 Verder vergroenen van schoolomgevingen, buurtpleintjes en straten

Met dit actiepunt beoogt de stad het ontharden en vergroenen van de schoolomgevingen. In eerste instantie vervult de stad haar voorbeeldfunctie door scholen in eigendom van de stad aan te pakken. Bij nieuwe dossiers voor heraanleg van schoolterreinen zal de stad aandachtspunten meegeven in de omgevingsvergunning (bv. ook aandacht voor groeninrichting i.p.v. groot grasplein). Ze zal wijzen op mogelijke subsidies en op het MOS-traject klimaatgezonde speelplaatsen van de provincie. Naast het vergroenen van speelplaatsen wil de stad ook extra inzetten op klimaateducatie bij scholen.

Daarnaast zet ze ook verder in op het vergroenen van alle openbare pleinen en straten. Zie ook actiepunt 1.9 (vergroeningsplan)

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid, dienst Gebouwen en technieken, dienst Openbare werken, dienst Vergunningen en wonen, Milieuzorg Op School (MOS) Oost-Vlaanderen, dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek - team Groen, dienst Onderwijs, Aalsterse scholen



Actiepunt 1.7 Opportuniteiten nieuw mobiliteitsplan aangrijpen

Bij toekomstige aanpassingen op het vlak van mobiliteit en het openbaar domein houden we rekening met de implementatie van adaptatiemaatregelen. Aalst kan hierin volgende onderwerpen meenemen:

- Vergroening bij kruispunten, versmallingen, ...
- Herbekijken van straatprofielen: vrijgekomen ruimte vergroenen waar mogelijk
- Onderzoek naar voetpadenplan
- Waken over veilig gemengd verkeer.
- Opportuniteiten circulatieplan aangrijpen (bv. 'knips' groen inrichten i.p.v. met betonblokken, éénrichtingsstraten, ...)

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Mobiliteit en team Natuur en duurzaamheid, dienst Openbare werken, dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek - team Groen



Actiepunt 1.8 Stad geeft het goede voorbeeld

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

- Gebouwen en terreinen in eigendom van de stad klimaatadaptief inrichten (bv. duurzaam waterbeheer, groendaken, groengevels, ...)
- Vergroenen begraafplaatsen
- Meer straatbomen voorzien, indien dit niet mogelijk is ook kijken naar struiken, hagen, e.a.
- Doordacht groenbeheer: bij voorkeur aanplant in volle grond, boomvakken effectief beplanten, juiste boom op juiste plaats
- Meer grondgebonden gevelgroen

Betrokken diensten en partijen: Alle diensten



Actiepunt 1.9 Uitvoeren vergroeningsplan

De stad laat al een vergroeningsplan opmaken door Antea waarin de mogelijkheden onderzocht worden voor vergroening van het Aalsters stedelijk gebied, zowel op openbaar als privaat domein. De focus ligt op:

- het behoud van bestaand groen
- binnenhalen van het groen van het buitengebied
- duurzame klimaatrobuuste boomsoorten op duurzame standplaatsen
- indien bomen niet mogelijk zijn, ook kijken naar ander groen (laag groen, gevelgroen, groendaken, ...)

Met dit actiepunt wil de stad ook de aandacht vestigen op onderhoudsvriendelijk groen en de effectieve uitvoering van het vergroeningsplan.

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek - team Groen, dienst Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€ €

Impact

Actiepunt 1.10 Wegenis aanpassen i.k.v. hittestress

In de stad is het gemiddeld warmer dan op het platteland: het zogenaamde '[hitte-eiland effect](#)'. Minder verharding en meer groen in de stad kunnen het hitte-eiland effect verminderen. Ook kan hittestress bestreden worden door het soort verharding aan te passen (denk maar aan lichtgekleurde materialen, waterpasserende verharding, ...)

De stad wil haar wegenis aanpassen zodat deze minder warmte opneemt en afstraalt. Deze omvorming is echter een werk van lange adem, de implementatie van lichtgekleurde en weinig absorberende materialen zal stapsgewijs gebeuren.

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, AWW

Termijn

Lange termijn

Kosten

€

Impact

Actiepunt 1.11 Onderzoek mogelijke pilootprojecten en uitvoering

Pilootprojecten zijn grensverleggende projecten die nieuwe inzichten verwerven. Samen met een brede communicatie- en sensibiliseringsstrategie kan klimaatadaptatie op een positieve manier in de kijker worden gezet. Aalst staat open voor nieuwe pilootprojecten rond klimaatadaptatie, ze ziet onder andere potentieel om het Werfplein klimaatadaptief in te richten en ook bij de stationsomgeving zijn er kansen i.k.v. klimaatadaptatie.

Betrokken diensten en partijen: alle diensten van Ruimte

Termijn

Lange termijn

Kosten

€ €

Impact

Actiepunt 1.12 Onderzoek naar potentieel voor groendaken, stadslandbouw en gevelgroen

De stad wil in de toekomst meer inzetten op groendaken, stadslandbouw en gevelgroen. Om dit te realiseren onderzoekt ze in eerste instantie waar er kansen liggen:

- Potentieel bij stedelijk patrimonium?
- Zichtbaar maken in het straatbeeld bv. op bushokjes?
- Carports, garageboxen, ...

Daarnaast gaat de stad ook gericht informeren waar er mogelijkheden zijn, wat de meerwaarde is en verwijst ze door naar kwalitatieve informatiebronnen (bv. [Ecocities](#)) en mogelijke subsidies.

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid, dienst Economie en zorginnovatie

Termijn

Lange termijn

Kosten

€

Impact

8.2 Versterken van de open ruimte

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

Actiepunt 2.1 Connecties maken tussen natuurgebieden, natte natuur bestendigen en uitbreiden

In Vlaanderen is er nood aan een blauwgroen netwerk dat zorgt voor de ecologische samenhang van de versnipperde natuurgebieden. Een recente studie van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) heeft aangetoond dat Vlaanderen maar liefst 75 % van zijn wetlands verloor in de afgelopen 50-60 jaar. Waardevolle natuurgebieden dragen bij aan de biodiversiteit, verhogen de waterbuffercapaciteit en de leefkwaliteit. Daarom wil de stad samen met haar partners werk maken van natuurversterking en -verbinding door in te zetten op volgende zaken:

- Kleinschalige landschapselementen (KLE's), infiltratiepoelen, biodiverse stroken
- Tragewegennetwerk als kapstok
- Lichthinder/vervuiling bij natuurgebieden onderzoeken en aanpakken
- Wetlands4cities: vallei van de Hoezebeek
- Groenpool Aalst
- ...

Betrokken diensten en partijen: Strategisch Project Erembald-Kravaalbos, stedelijke werkgroep trage wegen, Regionaal Landschap Schelde Durme (RLSD), dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, provincie Oost-Vlaanderen, Natuurpunt Aalst, Agentschap Natuur en Bos (ANB)

Termijn

Continu

Kosten

€€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 2.2 Natuurlijk inrichten van waterlopen

Veel waterlopen en valleien hebben de laatste decennia hun natuurlijke toestand verloren (o.m. rechttrekking, indijking, ...). Waar mogelijk probeert de stad, samen met haar partners (VMM, provincie Oost-Vlaanderen, polder, landbouwers, ...) de natuurlijke toestand te herstellen door werk te maken van:

- Het hermeanderen van waterlopen (bergingscapaciteit neemt toe)
- Inrichten van natuurlijke oevers (goed voor water- en bodemkwaliteit, biodiversiteit, waterloop meer ruimte om uit te dijen)
- Denderboorden vergroenen en verlagen i.p.v. scherpe betonnen grens
- Verderzetten van het open maken van ingebuisde waterlopen (indien geen drainerend effect)

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team natuur en duurzaamheid, VMM, Vlaamse Waterweg, provincie Oost-Vlaanderen, polder, landbouwers, Natuurpunt Aalst

Termijn

Continu

Kosten

€€€

Impact



Actiepunt 2.3 Nieuwe inrichtingsprojecten ontwikkelen tot publieke groenpool en waterbuffer

De stad wil door actief ingrijpen betere omstandigheden creëren voor de ontwikkeling van de natuur in gebieden die daarvoor aangewezen zijn. Met dit actiepunt wil de stad bij toekomstige inrichtingsprojecten de focus leggen op groen en water.

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid, dienst Vergunningen en wonen

Termijn

Lange termijn

Kosten

€€

Impact



Actiepunt 2.4 Actief blijven zoeken naar bebossingsprojecten

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

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

Momenteel is de stad actief bezig met de uitbreiding van het Kravaalbos en met de aanleg van een stadsbos aan Ten Bos.

Bij het screenen van gronden voor bebossing zal Aalst rekening houden met:

- Bospotentiekaart die is opgemaakt (i.k.v. studie van de Groenpool Aalst 2020)
- Marginale landbouwgronden i.p.v. vruchtbare landbouwgronden
- Niet-gerealiseerde groene bestemmingen

Betrokken diensten en partijen: Bosloket, Bosgroep Midden Oost-Vlaanderen, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, VLM, ANB

Termijn

Continu

Kosten

€€

Impact



Actiepunt 2.5 Onderzoek naar mogelijkheid tot het bevroren van woonuitbreidingsgebieden en grondenruil

Indien er geen actuele woonbehoefte bestaat, is er geen reden om reservegebieden verder te ontwikkelen. Naar aanleiding hiervan kunnen woonuitbreidingsgebieden tijdelijk bevroren worden. Ook naargelang de ligging van sommige woonuitbreidingsgebieden kan er onderzocht worden of het wel wenselijk is deze te ontwikkelen (bv. in functie van overstromingsgevoeligheid, waardevolle natuur, ontstaansruimte van koele lucht om stad af te koelen, ...)

Daarnaast gaat de stad na of grondenruil mogelijk is, om zo aaneengesloten gebieden te creëren waarin hydrologisch herstel bijvoorbeeld mogelijk is.

Betrokken diensten en partijen: dienst Vergunningen en wonen - team Wonen, dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid

Termijn

Continu

Kosten

€€€

Impact



8.3 Klimaatrobuuste landbouw

Aalst bestaat voor een groot deel uit agrarisch gebied (41,6 % bestemming landbouw, 33,1 % gebruikt door landbouw). De landbouw draagt bij tot de klimaatverandering, maar ondervindt ook rechtstreeks de gevolgen ervan. Deze sector kan mee oplossingen bieden. Acties om de landbouwsector bewust te maken en te helpen bij het klimaatprobleem zijn cruciaal.

Actiepunt 3.1 Klimaatadaptieve acties uit landbouwbeleidsplan uitvoeren

Aalst laat een landbouwbeleidsplan, een visie met betrekking tot landbouw op lange termijn, opmaken. Het landbouwbeleidsplan zal bestaan uit enerzijds een grondige analyse van de huidige stand van zaken, en anderzijds een actieplan op 5 jaar met concrete maatregelen en acties om de landbouwsector toekomstbestendig te maken. Hierin komen ook een aantal klimaatadaptieve acties in voor:

- Behoud van permanente graslanden
- Subsidies voor onderhoud kleinschalige landschapselementen (KLE's)
- Opslag koolstof in de bodem promoten
- Klimaatadaptatie koppelen aan voedselstrategie

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn
Korte termijn

Kosten
€

Impact


Prioritair?
✓

Actiepunt 3.2 Bekendmaking, ondersteuning en sensibilisering van de landbouw

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

- De stad engageert zich om landbouwers correct te informeren rond impact van klimaatverandering via overleg (zie ook landbouwbeleidsplan)
- Duurzame voorbeelden waar de landbouwers zelf profijt uithalen moeten duidelijk zichtbaar zijn om anderen te stimuleren voor een transitie naar duurzame landbouw
- De stad informeert over volgende thema's:
 - Diversifiëring van teelten (risicospreiding)
 - Bodembeheer (bv. inwerken koolstof, groenbedekkers)
 - Betere waterbeheersing rond landbouwpercelen
 - Alternatieve landbouwvormen (bv. permacultuur, voedselbos)
 - Natuurinclusieve landbouw
 - Wilde akkerranden bij landbouwpercelen
- De stad verwijst door naar de juiste instanties
 - Waterscan bij land- en tuinbouwers promoten (via Waterportaal of KRATOS)
- De stad communiceert op de juiste momenten (bv. wanneer een landbouwer machine wil aankopen, wanneer landbouwers tijd hebben: 2^e helft december – begin maart of na 20u)
- De stad ondersteunt de landbouwers zodat zij hun landbouwpercelen eenvoudig kunnen bereiken
- Handhavingsbeleid kan landbouwer ook ondersteunen
 - Verscherpen van het toezicht op illegale stedenbouwkundige handelingen en activiteiten (mentaliteit om het landbouwgebied als restgebied te beschouwen moet verdwijnen).
 - Striktere toepassing van het vergunningenbeleid (zonevreemd gebruik in het landbouwgebied moet sterker worden ontmoedigd).

Betrokken diensten en partijen: Provincie Oost-Vlaanderen, Boerenatuur, vakorganisaties, kennisinstellingen, dienst Economie en zorginnovatie

Termijn
Continu

Kosten
€
KRATOS: gratis
Waterportaal: €320

Impact


Prioritair?
✓

Actiepunt 3.3 Duurzame waterbeheersing rond landbouwpercelen

Het waterbufferend vermogen van landbouwpercelen is van essentieel belang om de strijd tegen droogte te kunnen aangaan.

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

- Plaatsen van schotten (via premie/subsidie)
- Erosiebestrijdingsmaatregelen gebruiken om water ter plaatse te houden en/of vertraagd af te voeren
- Aangepaste teeltwijze en bewerkingen
- Opleiding organiseren rond erosiebestrijding op perceelniveau (via provincie)

Deze maatregelen worden ook meegenomen in het integraal hemelwaterplan dat zal worden opgemaakt.

Betrokken diensten en partijen: Boerennatuur, dienst Economie en zorginnovatie, dienst Openbare werken

Termijn
Korte termijn

Kosten
VLIIF-steun: 100% - 75%
Stuw: €1.500 - 4.500



Actiepunt 3.4 Wilde akkerranden bij landbouwpercelen

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

De stad onderzoekt hoe een structurele regeling kan worden uitgewerkt met een eventuele rechtvaardige vergoeding voor het grondverlies van de landbouwer (cfr. project Boer aan Boord).

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn
Lange termijn

Kosten
€



Actiepunt 3.5 Aanmoedigen van kleinschalige landschapselementen

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

De stad denkt hierbij concreet aan het aanmoedigen van schaduwvoorzieningen in weiden waar vee op zit, bijvoorbeeld door de aanplant van solitaire bomen. Verder zal ze bestaande en toekomstige acties van partners mee ondersteunen (bv. 'Beplant het landschap' van de provincie Oost-Vlaanderen).

Daarnaast bekijkt de stad hoe ze haar subsidiestelsel beter kan afstemmen op de noden van de land- en tuinbouwers.

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, dienst Marketing en communicatie, dienst Economie en zorginnovatie, Boerennatuur, provincie Oost-Vlaanderen, RLSD

Termijn
Korte termijn

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



8.4 Duurzaam waterbeheer

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

Actiepunt 4.1 Inzetten op infiltratie bij wegenis- en rioleringswerken

Wegenis en pleinen maken een groot deel uit van de totale verharding in de stad. Verharding leidt onder andere tot wateroverlast, verdroging, meer hittestress en een verlies aan biodiversiteit. De stad streeft naar het actief ontharden van oppervlaktes en het vermijden van afstroom naar de riolering. Ontharding is echter niet altijd mogelijk. Daarom zet de stad ook in op:

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

De stad heeft nood aan een leidraad voor alle ruimtelijke ontwikkelingen. Dit actiepunt zal verder worden uitgewerkt in het hemelwater- en droogteplan (zie Actiepunt 4.6). De focus zal liggen op het ophouden van hemelwater bij de bron.

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€-€€€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 4.2 Meer ruimte voor water

Ruimte geven aan water komt neer op het vergroten van de waterbergingscapaciteit in rivierbeddingen, maar ook in grachten en beken, om zo water vertraagd te kunnen afvoeren en minder wateroverlast te hebben. Daarnaast moet ook zoveel mogelijk ingezet worden op het infiltreren van hemelwater in de ondergrond om de vochtbalans op peil te houden en droogte tegen te gaan. Deze principes gaan hand in hand met het vergroenen van de omgeving en het herstellen van waardevolle ecologische elementen. De stad denkt hierbij aan volgende zaken:

- Gecontroleerd overstromingsgebied Honegem
- Open maken van oude grachten en beken (met aandacht voor kwalitatief groen: drijvende eilanden langs keerwanden met rietkragen en ander groen i.f.v. doorwaadbaarheid stad voor insecten)
- Delen van beekvalleien inrichten als buffer: bv. bij Molenbeekvallei, Hoezebeekvallei (wetland), Zuidbeekvallei, ...

Tegelijk dient er aandacht te gaan naar overstromingsgebieden (zeker waar woningen staan) en/of plekken met hoge grondwaterstanden.

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn

Lange termijn

Kosten

€€€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 4.3 Stad geeft het goede voorbeeld

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

- Het uitvoeren van quick wins:
 - Watertoevoer naar boomspiegels bevorderen (bv. opening in boordstenen, boordstenen verwijderen, drempels verlagen..)
 - Bij de afvoer van grote daken regenpijpen doorsnijden en afleiden naar een groenzone
- De stad streeft naar hemelwaterneutrale projecten bij gebouwen en wegenis: de gemeente streeft naar het hergebruiken en infiltreren van 95 % van het hemelwater van verharding van gebouwen en wegenis, indien de lokale omstandigheden dit toelaten.
- Parkeervakken waterpasserend aanleggen
- Grotere buffercapaciteit bij fontein voorzien
- Bij bemalingen voor stedelijke projecten geeft de stad het goede voorbeeld (bv. retourbemaling indien mogelijk, sondegestuurd, duur bemaling beperkt houden, ...)
- Streefdoel ontharding bij werken in openbaar domein (bv. 15 %)

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek- team Groen

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 4.4 Verdere uitbouw van een optimaal gescheiden rioleringsstelsel

Quasi het volledige grondgebied van Aalst is aangesloten op een RWZI. De stad zet verder in op de aanleg van een optimaal gescheiden stelsel. Klimaatverandering brengt grotere piekbuien met zich mee, waardoor het gemengd stelsel vaker onder druk zal komen te staan. Dit leidt tot bijkomende overstorten naar de waterlopen (met een mogelijk grote negatieve impact op waterkwaliteit), en meer wateroverlast. Door in te zetten op een gescheiden stelsel worden afval- en regenwater apart afgevoerd. Hierdoor treden de overstorten minder vaak in werking, en is de waterafvoer beter beheersbaar.

Bij de uitbouw van het optimaal gescheiden rioleringsstelsel moet er voldoende aandacht geschonken worden aan afkoppeling. In eerste instantie moet water altijd zo veel mogelijk ter plaatse worden gehouden (zie ook 7.2.1).

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

Termijn

Continu

Kosten

€ € €

Impact



Actiepunt 4.5 Aanpakken knelpunten in het rioleringsstelsel

Met behulp van het hemelwater- en droogteplan dat de stad in de toekomst laat opstellen en ervaringen uit het verleden kent de stad de locaties met wateroverlast en de knelpunten in het bestaande rioleringsstelsel. De rioolbeheerder (stad Aalst) maakt samen met de rioolbeheerder voor het bovengemeentelijk stelsel (Aquafin) een actieprogramma op dat een prioritering toekent aan deze knelpunten. Daarnaast zorgt de stad er voor dat de meerjarenbegroting afgestemd is op deze acties.

Betrokken diensten en partijen: Aquafin, VMM, dienst Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€ € €

Impact



Actiepunt 4.6 Studie uitvoeren rond waterhuishouding op Aalsters grondgebied

In de zomer van 2020 maakte de Vlaamse minister van omgeving de Blue Deal bekend: een plan dat inzet op 70 maatregelen in de strijd tegen waterschaarste en droogte. Één van de maatregelen in het plan zet in op het aanzetten van lokale besturen om openbare ruimte te ontharden. Vanaf 2024 zullen gemeenten en steden enkel nog toegang hebben tot watergerelateerde subsidies, mits een 'hemelwater- en droogteplan' met een voldoende hoog ambitieniveau werd opgesteld.

Dit plan heeft als doel om een integrale ruimtelijke visie te ontwikkelen over hoe de buffering, infiltratie en regenwaterafvoer binnen het grondgebied van de stad kan gerealiseerd worden. Het plan kan vervolgens gebruikt worden om toekomstige projecten met betrekking tot infiltratie en buffering af te toetsen aan deze langetermijnvisie.

De hemelwaterstudie wordt in 2022 opgestart met een doorlooptijd van 2 jaar. Hierbij hoort een brede communicatiestrategie rond waterbewustzijn samen met het nodige beeldmateriaal om het draagvlak te vergroten.

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn

< 2024

Kosten

€

Impact



Actiepunt 4.7 Opleggen van verplichtingen rond duurzaam watergebruik in ruimtelijk ordeninginstrumentarium

Het ruimtelijk ordeningsinstrumentarium is het instrument bij uitstek om klimaatadaptieve maatregelen op te leggen. Zo zal Aalst onder meer haar verordening meergezinswoning herzien en een leidraad of verordening verkavelingen opmaken (zie ook Actiepunt 1.1). De stad onderzoekt welke maatregelen hiervoor in aanmerking komen (inspirerende voorbeelden in sectie 7.1.4).

Betrokken diensten en partijen: dienst Vergunningen en wonen, dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn

< 2024

Kosten

€

Impact



8.5 Communicatie, sensibilisering en samenwerkingsverbanden

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

Actiepunt 5.1 Afstemming tussen stadsdiensten optimaliseren

Het klimaatrobuust maken van de stad lukt enkel als alle stadsdiensten samenwerken en op de hoogte zijn van elkaars projecten. Afstemming tussen de verschillende stadsdiensten is immers cruciaal om opportuniteiten te identificeren over beleidsdomeinen heen, en om geen kansen te laten liggen.

Alle diensten moeten zo vroeg mogelijk betrokken worden in het proces om klimaatadaptatiemaatregelen mee te nemen bij geplande werken, regelmatig overleg met alle diensten of een 'klimaatteam' kan hierbij helpen. Om zo'n overleg efficiënt te laten verlopen maakt de stad een leidraad of checklist op met verschillende principes die moeten worden gehanteerd (zie ook Actiepunt 5.3). Daarnaast zet de stad in op een mentaliteitswijziging bij alle stadsdiensten.

Betrokken diensten en partijen: alle diensten

Termijn
Korte termijn

Kosten
0 - €

Impact

Prioritair?


Actiepunt 5.2 Inwoners stimuleren hun tuin en oprit klimaatgezonder in te richten

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

De stad wil werk maken van volgende zaken:

- Onderzoek of subsidiestelsel herbekeken moet worden (bv. insectvriendelijke beplanting, wijkbudget voor klimaatadaptieve maatregelen, ...)
- Maatregelen onderzoeken om te ontraden en te handhaven
- Evalueren van het project 'Aalst breekt uit'
- Inzetten op inhoudelijke ondersteuning en ontzorging
 - Organisatie groepsaankoop bomen faciliteren
 - Aanraden/keurmerk van ecologische tuinaanemers
 - Catalogus inheemse planten ter beschikking stellen (cfr. Halle)
 - Informeren over 'de juiste boom op de juiste plaats'
 - Sensibiliseren dat grondwater onttrekken om gazon te besproeien niet kan
 - Promoten van bodembedekkers, ecologische 'gras' mix i.p.v. gras
 - Aandacht voor groene tuinafsluitingen met opening voor kleine wilde dieren
 - Voorbeelden tonen dat kinderen geen strak gazon nodig hebben
- Opentuidagen VELT mee promoten
- Campagnes als 'Maai Mei Niet' en 'Bye bye grass' promoten
- Bekendmaken van gespecialiseerde websites: mijntuinlab.be, <https://blauwgroenvlaanderen.be/bewoners/>, <https://www.rainproof.nl/wat-kan-ik-doen/tuin>, <https://www.groenblauwpeil.be/>

Betrokken diensten en partijen: Provincie Oost-Vlaanderen, VELT, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, Bye bye grass (Louis De Jaeger)

Termijn
Continu

Kosten
€

Standaard geveltuin:
€50 - €150
 Extensief groendak:
€60 - 100/m²
 Intensief groendak:
€105 - 170/m²

Impact

Prioritair?


Actiepunt 5.3 Hanteren van een klimaatreflex bij relevante projecten van de stad

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

Zo'n klimaatreflex kan bijvoorbeeld in de vorm van een checklist of een scorebord zijn. Hierin kunnen een aantal essentiële principes staan die gevolgd moeten worden om succesvol te zijn i.k.v. klimaatadaptatie. De stad bouwt verder op de klimaatreflex die in het verleden is opgesteld.

Betrokken diensten en partijen: alle diensten

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?



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

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

Ze moeten klimaatadaptieve gebouwen en infrastructuur ontwerpen die leiden tot minder wateroverlast, minder hittestress, minder nadelige gevolgen van langdurige droogte en meer biodiversiteit. De stad tracht dit te doen via de opmaak van een leidraad waarin de belangrijkste adaptatieprincipes staan samen met de belangrijkste aandachtspunten voor architecten, ontwerpers, studiebureaus, ... (zie ook Actiepunt 5.12).

Betrokken diensten en partijen: dienst Vergunningen en wonen, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, dienst Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 5.5 Bekendmaking van het adaptatieplan

Na de goedkeuring van het klimaatadaptatieplan wordt het plan, samen met de doelstellingen en ambities van de stad, breed gecommuniceerd. De stad kan hierbij gebruik maken van de communicatiekanalen die ze nu reeds heeft (website, infoblad, persberichten, sociale media, ...).

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

Betrokken diensten en partijen: dienst Marketing en communicatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Actiepunt 5.6 Beroep doen op Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen

De provincie Oost-Vlaanderen wil duurzaam wonen en bouwen stimuleren. Zowel voor particulieren als gemeenten worden er acties opgezet:

- Voor concrete projecten rond stedelijke gebouwen of verkavelingen kan de stad advies inwinnen
- Particulieren kunnen gratis of aan de helft van de prijs duurzaam bouwadvies krijgen

Het Steunpunt Duurzaam Wonen en bouwen heeft ook tal van brochures waarop de stad zich kan baseren (bv. voor de opmaak van een eigen stedelijke leidraad klimaatrobust bouwen). Aalst zal de werking van het provinciaal steunpunt bij haar inwoners promoten en wint zelf advies in bij stedelijke projecten.

Betrokken diensten en partijen: Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen, Energiehuis BEA, dienst Gebouwen en technieken

Termijn
Continu

Kosten
€

Impact



Actiepunt 5.7 Inwoners bewust maken rond klimaatbestendig wonen en leven

De stad reikt haar inwoners informatie aan over hoe ze klimaatbestendig kunnen wonen en leven:

- De stad kan gebruik maken van de risico- en kwetsbaarheidskaarten om haar inwoners bewust te maken over bepaalde thema's.
- Ze verwijst naar campagnes van het Steunpunt Duurzaam Bouwen en Wonen (o.a. Hou je huis koel), Coördinaatcommissie Integraal Waterbeleid (o.a. Overstromingsveilig bouwen en wonen) en Provincie Oost-Vlaanderen (o.a. Wonen langs een waterloop)
- Plaatsen van infobordjes om mensen bewust te maken over stedelijke klimaatadaptatiemaatregelen (cfr. vredesboom Werfplein)
- Adaptatie integreren in loket voor verbouwing

Om een zo'n breed mogelijk doelpubliek te bereiken, gaat de stad op zoek naar nieuwe communicatie-instrumenten. Daarnaast onderzoekt ze welke communicatiestrategieën het best werken (bv. voorbeelden 'voor' en 'na').

Betrokken diensten en partijen: Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen, Provincie Oost-Vlaanderen, Energiehuis BEA, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, dienst Openbare werken, dienst Marketing en communicatie

Termijn
Continu

Kosten
0 - €

Impact



Actiepunt 5.8 Geïnteresseerden als klimaatbuddy's of -ambassadeurs

Om het maatschappelijk draagvlak te vergroten voor een stedelijk klimaatadaptatiebeleid, wil de stad klimaatbuddy's of ambassadeurs inzetten. Concreet wil dit zeggen dat de stad op zoek gaat naar mogelijke kandidaten (bv. deelnemers klimaattafel, bekende Vlamingen/Aalstenaars, ...) en onderzoekt welke taken deze ambassadeurs op zich kunnen nemen (bv. zelf uitdagingen aangaan - <https://www.mijnleuven.be/onze-projecten/klimaatambassadeurs>). Bovendien wil Aalst ook meer informatie verspreiden via wijkverenigingen.

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, individuele geïnteresseerden

Termijn
Continu

Kosten
€

Impact



Actiepunt 5.9 Ludieke acties organiseren

De stad tracht laagdrempelige acties op te zetten met en voor de inwoners, waarbij klimaatadaptatie gepromoot wordt.

Enkele mogelijke voorbeelden zijn:

- Fietstocht organiseren langs goede voorbeelden
- Wijkwedstrijd organiseren (i.k.v. ontharden, biodiversiteit, ...)
- Wedstrijd ecologisch tuinieren organiseren

Een samenwerking met andere partners (o.a. VELT, Natuurpunt, Regionaal Landschap Schelde Durme...) kan een grote meerwaarde zijn. Scholen kunnen hier ook een belangrijke rol in spelen, zo wordt op een eenvoudige manier een groot deel van de bevolking bereikt.

Betrokken diensten en partijen: VELT, Natuurpunt, RLS, scholen, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn
Continu

Kosten
€



Actiepunt 5.10 Opmaak van een hitteplan

Ventileren heeft een positieve invloed op hittestress. De stad heeft de ambitie om te onderzoeken wat de belangrijkste windassen zijn die ze moet vrijwaren van bebouwing. Op projectniveau moet er dan over gewaakt worden dat die belangrijke assen niet worden aangetast. Andere zaken die kunnen worden opgenomen in dergelijk hitteplan staan opgelijst in sectie 7.3.3.

De stad bezit reeds vele plannen, ook van het toekomstig hitte plan zal ze een synthese maken zodat het een werkbaar document is voor op de werkvloer. Bij de opmaak van zo'n extra plan (o.a. een verfijning van de [UrbClim](#)-kaarten naar lokale plannen, bv. een dakenplan op basis van infraroodfoto's) bekijkt de stad of er acties en eventuele subsidies aangekoppeld kunnen worden (bv. voor het isoleren van gebouwen).

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn
Continu

Kosten
€



Actiepunt 5.11 Regelmatige bijsturing en monitoring van het klimaatadaptatieplan

Het klimaatadaptatieplan is een "levend" document. Dit betekent dat het plan periodiek wordt geëvalueerd. Op regelmatige basis wordt een overlegmoment georganiseerd waarin alle stadsdiensten participeren en samen het klimaatadaptatieplan bijsturen. Waar nodig worden acties toegevoegd of gewijzigd, en ervaringen gedeeld. De monitoring van bepaalde acties kan onder andere gebeuren via GIS-analyses.

De stad bekijkt ook of het wenselijk is om bij sommige projecten te werken met een 'terugblikmoment', dit is een constructief overleg waarop mensen feedback kunnen geven over de werken (zowel positieve aspecten als verbeterpunten naar de toekomst toe).

Betrokken diensten en partijen: Alle stadsdiensten

Termijn
Continu

Kosten
€



Actiepunt 5.12 Opmaak van een leidraad met de belangrijkste adaptatieprincipes

De stad heeft reeds veel plannen (o.a. mobiliteitsplan, groenpool, kaaien, ...), daarnaast zijn er ook nog een groot aantal plannen in opmaak de komende jaren (vergroeningsplan, landbouwbeleidsplan, hemelwater- en droogteplan, hitteplan, ...). Om ervoor te zorgen dat deze plannen worden geïmplementeerd in de dagelijkse werking van het stadsbestuur is het belangrijk dat er een synthese wordt gemaakt. De koppeling tussen de verschillende plannen is hierdoor duidelijker.

Deze synthese resulteert uiteindelijk in een leidraad waarin de belangrijkste adaptatieprincipes staan die gehanteerd moeten worden. Deze leidraad kan dan verder gecommuniceerd worden naar bv. architecten, studie bureaus, projectontwikkelaars, ...

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid, dienst Vergunningen en wonen, dienst Economie en zorginnovatie

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Actiepunt 5.13 Opmaak van een Aalsterse bouwcode

Een stedelijke stedenbouwkundige verordening, kortweg bouwcode, reglementeert het bouwen binnen de stad. Ze bevat voorschriften die van toepassing zijn op alle constructies en bouwwerken op het grondgebied van de stad. Ingediende plannen moeten steeds aan deze voorschriften voldoen om een vergunning te verkrijgen.

De stad Aalst wil een eigen bouwcode opmaken waarin ze klimaatadaptieve aspecten kan opnemen. Hiervoor zal ze inspiratie op doen bij voorlopers als Antwerpen, Gent en Mechelen.

Betrokken diensten en partijen: dienst Vergunningen en wonen, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid en team Planning en stadsvernieuwing, dienst Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Actiepunt 5.14 Communicatiestrategie uitwerken rond klimaatmitigatie en -adaptatie

De stad Aalst wil iedereen meekrijgen in het klimaatverhaal en werkt hiervoor een gerichte communicatiestrategie uit. Algemene principes voor zo'n communicatiestrategie staan beschreven in sectie 7.1.2.

Betrokken diensten en partijen: dienst Marketing en communicatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



8.6 Klimaatgezonde bedrijventerreinen

8.6.1 Algemeen

Actiepunt 6.1 In gesprek gaan met de bedrijven en brandweer rond het thema klimaatadaptatie

In gesprek gaan met bedrijven en de samenwerking tussen bedrijven stimuleren is van essentieel belang om de transitie naar klimaatbestendige bedrijventerreinen waar te maken. De stad gaat samen met bedrijvenverenigingen, SOLVA, VLAIO, Provincie, POM, VOKA en UNIZO op zoek naar manieren om alle bedrijven rond de tafel te krijgen. Het participeren in en/of het oprichten van taakgerichte overlegstructuren met een specifieke focus kan dit vergemakkelijken.

De focus moet in eerste instantie liggen op best practices en proof of concept van andere bedrijventerreinen (ook uit het buitenland). Daarnaast is het ook belangrijk om te wijzen op de voordelen voor de bedrijfsvoering en de impact op de Employer branding.

De stad zal in overleg gaan met andere stakeholders zoals de Hulpverleningszone Zuid-Oost, De Lijn, AWV, waterwegbeheerders, nutsmaatschappijen e.a. om de haalbaarheid en afstemming met andere regelgeving en beleidsvisies te stroomlijnen.

Betrokken diensten en partijen: SOLVA, VLAIO, Provincie, POM, VOKA, UNIZO, Hulpverleningszone Zuid-Oost, bedrijventerreinverenigingen, dienst Economie en zorginnovatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, adviesraden, dienst Openbare werken

Termijn

Continu

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 6.2 Klimaatadaptieve maatregelen meenemen in stedenbouwkundige verordening

Om in de toekomst te komen tot klimaatgezonde bedrijventerreinen zal de stad extra voorwaarden opnemen in een nieuwe stedenbouwkundige verordening/bouwcode (elk type reglement of uitvoeringsplan met een verordenende impact kan hiertoe overwogen worden). Te onderzoeken elementen zijn daarbij onder meer:

- Impact op welk type bedrijf (bv. o.b.v. oppervlakte perceel, oppervlakte verharding, ...)
- BREEAM label of gelijkwaardige kwaliteitslabels
- Materiaalkeuze opleggen
 - aandacht voor circulair en modulair bouwen
 - reflecterende materialen voor gevel en dak

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, dienst Vergunningen en wonen, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid en team Planning en stadsvernieuwing, dienst Openbare werken, adviesraden, SOLVA, Bedrijvenverenigingen.

Termijn

Korte termijn

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 6.3 Reconversie naar minder verharde bedrijventerreinen

Bedrijventerreinen worden vandaag de dag gekenmerkt door een grote hoeveelheid verharding: kantoren, loodsen, industriehallen, parkeerplaatsen, brede wegen, De stad wil afstappen van dit klassiek aanlegpatroon en streeft naar een reconversie van de bedrijventerreinen met minder verharding (en meer opgaand groen). Concreet wil ze dit realiseren door:

- Meer inzetten op waterdoorlatende verharding
- Bij vergunningsaanvragen strenger optreden: ongunstig adviseren indien men niet kan aantonen dat verharding strikt noodzakelijk is op korte termijn (zie ook Actiepunt 6.2)
- Jaarlijkse wedstrijd voor een bedrijf dat erkend wordt voor de inspanningen rond het implementeren van klimaatadaptieve maatregelen

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, SOLVA, dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid en team Planning en stadsvernieuwing, bedrijvenverenigingen

Termijn

Lange termijn

Kosten

€

Impact



Prioritair?



Actiepunt 6.4 Het voeren van een slim bedrijfshuisvestingsbeleid

De stad wil een slim bedrijfshuisvestingsbeleid voeren dat gericht is op het juiste bedrijf op de juiste plaats. De stad bekijkt samen met stakeholders hoe het bestaande aanbod aan panden het best kan worden ingevuld en/of eventueel herbestemd. Ook het aanbieden van een professioneel (met een onderliggend werkproces over diensten heen) vestigingsadvies is een concrete actie die hieronder past. De stad bekijkt onder meer of het interessant is om een GIS-laag op te maken die duidelijk aangeeft welke bedrijven gevestigd zijn op welke percelen.

Daarnaast wil Aalst meer inzetten op de sanering en inrichting van brownfields.

Betrokken diensten en partijen: UNIZO, VOKA, dienst Economie en zorginnovatie, SOLVA, dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing, VLAIO, adviesraden, bedrijvenverenigingen

Termijn
Lange termijn

Kosten
€

Impact



8.6.2 Groenvoorzieningen

Actiepunt 6.5 Onderzoek of groenbeheer op zowel openbaar domein als privaat domein door een extern bedrijf kan worden uitgevoerd

Om tot een eenduidig duurzaam groenbeheer te komen onderzoekt de stad of het mogelijk/wenselijk is om de groenvoorzieningen op de bedrijventerreinen (zowel op het openbaar domein als het privaat domein) door een extern bedrijf te laten onderhouden. Hiermee wil de stad aanmoedigen om een zeker kwaliteitsniveau te halen.

Betrokken diensten en partijen: dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek - team Groen, dienst Economie en zorginnovatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, de bedrijvenverenigingen, SOLVA

Termijn
Korte termijn

Kosten
€

Impact



Actiepunt 6.6 Duidelijk communiceren over groenbeheer

Van in het begin moet er duidelijk gecommuniceerd worden naar de bedrijven wat de stedelijke visie is omtrent groenbeheer (beroep doen op de kennis van dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek - team Groen). Bovendien kan een ecologisch beheer een besparing opleveren t.o.v. het klassieke groenonderhoud.

Betrokken diensten en partijen: dienst Marketing en communicatie, dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek, dienst Economie en zorginnovatie, bedrijvenverenigingen, SOLVA

Termijn
Korte termijn

Kosten
€

Impact



Actiepunt 6.7 Collectieve recreatieve groenzones met ruimte voor water creëren

Een groen bedrijventerrein is ecologisch interessant, is landschappelijk ingepast en recreatief toegankelijk. Het draagt sterk bij aan de biodiversiteit en aan een hogere omgevingskwaliteit voor werknemers.

Omwille van de schaarse beschikbare ruimte voor groenvoorzieningen wil de stad maximaal inzetten op collectieve groenvoorzieningen die eveneens water kunnen bergen. Daarnaast zal er ook meer gekeken worden naar potentieel voor gevelgroen. De stad wil ook zoveel mogelijk het hitte-eiland effect vermijden op bedrijventerreinen door bv. te ontharden en in te zetten op schaduwbomen.

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, SOLVA, dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid, dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek - team Groen, dienst Openbare werken, bedrijvenverenigingen

Termijn
Lange termijn

Kosten
€

Impact



8.6.3 Waterbeheer

Actiepunt 6.8 'Watervraag' en 'Wateroverschot' van bedrijven in kaart brengen

Bedrijven beschikken vaak over grote daken, het hemelwater dat hierop valt wordt nog te vaak rechtstreeks naar de riolering afgeleid. De stad wil daarom een waterbalansstudie voor de verschillende bedrijventerreinen uitvoeren (Water Community cfr. Energy Community). Enerzijds brengt zo'n waterbalansstudie in kaart welke bedrijven nood hebben aan water (bv. voor productieprocessen) en wat de gewenste kwaliteit hiervoor is. Anderzijds gaat de studie ook na hoeveel hemelwater er beschikbaar is (bv. door het maximaal opvangen van hemelwater dat op grote daken valt).

De afkoppelingsdeskundige van de stad kan helpen bij de uitvoering van maatregelen die uit deze studie volgen. Aan dit actiepunt kan er ook een pilotproject rond 'water delen' gekoppeld worden.

Er is echter dringend nood aan een wettelijk instrumentarium rond hergebruik van water van derden.

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, dienst Openbare werken, POM, bedrijvenverenigingen

Termijn
Korte termijn

Kosten
€€

Impact



Actiepunt 6.9 Verder afkoppelen van de industrieterreinen

Het verder afkoppelen op bedrijventerreinen kan zeer (kosten)effectief zijn gezien de grootschaligheid van het verhard oppervlak. Milieumanagement is echter niet de core business voor een gemiddeld bedrijf, daarom moeten de bedrijven hierover geïnformeerd en gestimuleerd worden door andere instanties. Er moet uitgelegd worden welke rol het bedrijf zelf kan spelen, met nadruk op de kansen voor het bedrijf zelf.

De stad Aalst is hier reeds mee bezig en beoogt met dit actiepunt de verderzetting van de afkoppeling van bedrijventerreinen.

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, bedrijvenverenigingen

Termijn
Lange termijn

Kosten
€€

Impact



Actiepunt 6.10 Inzetten op collectieve buffering

Naast collectieve groenvoorzieningen met aandacht voor water, zijn ook collectieve buffervoorzieningen op industrieterreinen interessant om te komen tot een duurzaam waterbeheer. De stad Aalst bekijkt samen met haar partners welke mogelijkheden er zijn op en rond de bedrijventerreinen (bv. wetlands).

Betrokken diensten en partijen: dienst Openbare werken, dienst Economie en zorginnovatie, SOLVA, waterwegbeheerders, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, bedrijvenverenigingen

Termijn
Lange termijn

Kosten
€€

Impact



Actiepunt 6.11 Onderzoek naar waterpasserende parkeermogelijkheden voor vrachtwagens

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

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, dienst Openbare werken, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid, SOLVA

Termijn
Lange termijn

Kosten
€

Impact



8.6.4 Gekoppelde functies

Actiepunt 6.12 Groen en blauw koppelen

In het verleden maar ook tot op heden wordt er nog te weinig te koppeling gemaakt tussen groene en blauwe aspecten. Het koppelen van groen en blauw brengt nochtans veel voordelen met zich mee, denk maar aan waterbuffering, verhoogde biodiversiteit, zuiverend effect, ...

Het koppelen van groen en blauw kan door bijvoorbeeld een groenvoorziening lager aan te leggen, hierdoor kan er ook meer water gebufferd worden. Voldoende aandacht naar soortenkeuze en inrichting (bv. het verlagen/verwijderen van boordstenen). Bovendien moet het gezamenlijk volume groter zijn wanneer groen en blauw gecombineerd worden.

Betrokken diensten en partijen: dienst Omgevingsbeleid team Planning en stadsvernieuwing en team Natuur en duurzaamheid, dienst Economie en zorginnovatie, dienst Openbare werken, dienst Onderhoud openbaar domein en logistiek - team Groen, SOLVA,

Termijn
Continu

Kosten
€

Impact








Actiepunt 6.13 Onderzoek naar collectieve en multifunctionele parkings

Om het ruimtebeslag te beperken wordt er best zoveel mogelijk gekeken naar collectief en multifunctioneel ruimtegebruik. Om flexibel gebruik mogelijk te maken, wordt het parkeren maximaal georganiseerd in geclusterde parkings.

Daarnaast onderzoekt de stad in welke mate parkings van bedrijventerreinen als randparking (in combinatie met mobipunt) kunnen worden ingezet. Dit dient als alternatief om de auto uit de binnenstad te weren.

Betrokken diensten en partijen: dienst Economie en zorginnovatie, dienst Omgevingsbeleid team Natuur en duurzaamheid en team Mobiliteit, SOLVA, bedrijvenverenigingen,

Termijn
Lange termijn

Kosten
€

Impact





Bijlagen

Bijlage 1: Emissiefactoren

Brandstoffen

Brandstoffen	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 olieën	0,00
Bio-brandstof	0,00
Overige biomasse	0,00
Huishoudelijk afval (niet-hernieuwbaar deel)	0,33

Tabel 7. Overzicht emissiefactoren brandstoffen (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

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]

Bijlage 2: Toelichting BAU-scenario

Huishoudens

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

Voor nieuwbouwwoningen wordt de impact van de evolutie naar een E30 peil meegenomen. De brandstof mix 'aardgas-warmtepomp-zonneboiler' evolueert van een 95 %-5 %-6 % verhouding in 2017 naar 70 %-30 %-6 % verhouding in 2030. Het gemiddeld installatie rendement evolueert van 100 % in 2017 naar 158 % in 2030. De bruto vloeroppervlakte van nieuwbouw evolueert van 160 m² in 2017 naar 139 m² in 2030.

Transport

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

- De verwachte evolutie van voertuigkilometers. Er wordt een onderscheid gemaakt naar wegtype (genummerde wegen en lokale (niet-genummerde) wegen) en voertuigtype (lichte en zware voertuigen). In alle categorieën verwacht met een stijging van het aantal voertuigkilometers.
- De verdeling van voertuigkilometers over brandstoftechnologieën: bv. stijging van het aandeel elektrische wagens naar 0,61 % in 2030⁵⁰
- Het aandeel biobrandstoffen dat toeneemt naar 7,9 % biodiesel en 7,9 % bio-ethanol in 2030⁵¹
- Tot slot wordt ook rekening gehouden met een verbetering van de energie-efficiëntie door de verbeterde voertuigtechnologie: voor personenwagens wordt uitgegaan van een daling van het brandstofverbruik met 10 % vanaf 2020, voor zwaar vrachtverkeer is dat 5 %.

Ondanks de verwachte stijging van het aantal voertuigkilometers wordt toch een daling in de CO₂-uitstoot verwacht. Dit is vooral te wijten aan de verbeterde voertuigtechnologie.

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

Tertiair

De evolutie in de uitstoot van de tertiaire sector werd berekend op basis van PRIMES referentie-scenario en wordt beïnvloed door de evolutie van het verbruik van fossiele brandstoffen, van elektriciteit en de evolutie in de brandstof mix. Wat betreft het verbruik van fossiel brandstoffen wordt gerekend met een gemiddelde daling per jaar (-0,064 % per jaar voor de periode 2011-2020 en -0,307 % voor de periode 2021-2030). Voor het elektriciteitsverbruik wordt eerst nog gerekend met een daling per jaar (-1,5% voor de periode 2011-2020) en nadien met een stijging (1,5% voor de periode 2021-2030). De brandstofmix blijft ongewijzigd.

⁵⁰ 0,001 % in 2011

⁵¹ 4,4 % biodiesel in 2011, 5,8 % bio-ethanol in 2011

Industrie

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

Overige sectoren

Voor de (sub)sectoren voor de sectoren "Landbouw", "Openbare verlichting" en "niet-toegekend" wordt geen sectorspecifiek BAU-scenario opgemaakt. De evolutie in CO₂-emissies voor deze sectoren kan verklaard worden door de evolutie in de CO₂-emissiefactor voor elektriciteit.

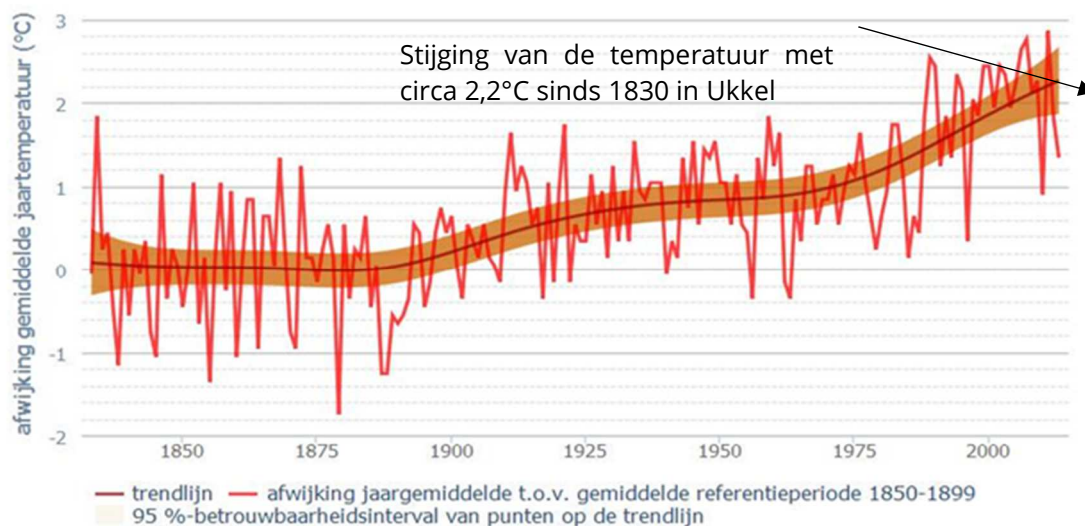
Bijlage 3: Technische verduidelijkingen bij risico- en kwetsbaarheidsanalyses

In Hoofdstuk 5 wordt gebruik gemaakt van verschillende modellen en scenario's om een inschatting te maken van de impact die klimaatverandering op Horebeke kan hebben. De concepten en methodes van die modellen worden in hoofdstuk 5 slechts kort besproken om de leesbaarheid van de tekst niet te bemoeilijken. In deze bijlage worden de methodes en modellen en hun technische achtergrond wel nog verder in detail besproken. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de klimaatmodellen en de lokale impact modellen.

Wat is klimaatverandering?

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

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



Figuur 103. Afwijking van de gemiddelde jaartemperatuur t.o.v. de gemiddelde jaartemperatuur in de referentieperiode 1850-1899.

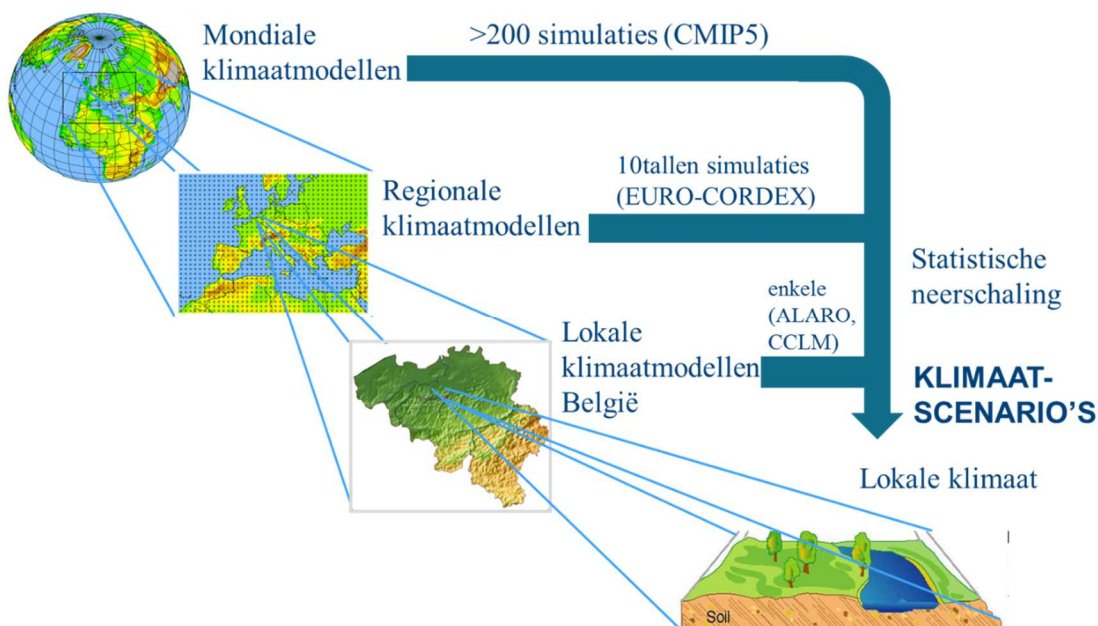
Het MIRA Klimaatrapport 2015 (MIRA, 2015) beschrijft de waargenomen veranderingen in het klimaat in meer detail. Figuur 104 vat de **belangrijkste waargenomen klimaattrends** tot 2014 samen (MIRA, 2015).



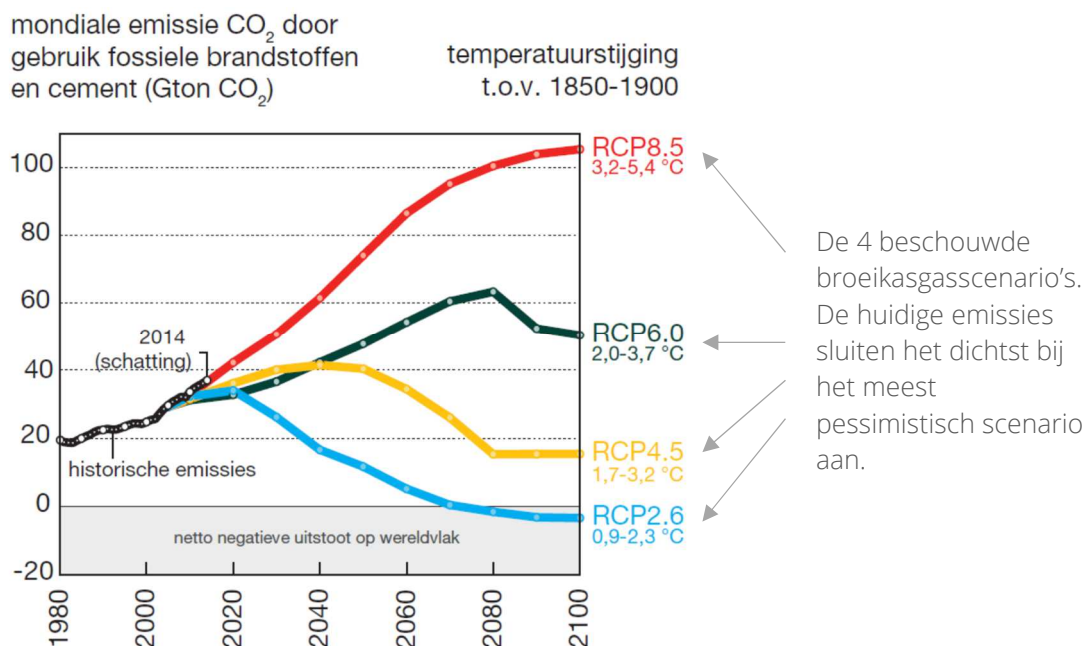
Figuur 104. Klimaattrends gedetecteerd in België tot in 2014 (bron: MIRA Klimaatrapport 2015).

De toekomst voorspellen: klimaatmodellen en -scenario's

Om de toekomstige klimaatverandering in te schatten wordt gebruik gemaakt van de resultaten van klimaatmodellen. In deze studie werden de meest recente simulatieresultaten met globale, regionale en lokale klimaatmodellen voor onze regio gebruikt. Deze zijn gebaseerd op de nieuwste generatie klimaatmodellen, op basis van het World Climate Research Programme – Phase 5 (CMIP5). Dit zijn dezelfde klimaatmodellen als ook gebruikt door het IPCC voor hun 5de klimaatrapport. Voor deze opdracht zijn deze aangevuld met de resultaten van de meer lokale klimaatmodellen, na zogenaamde dynamische neerschaling. Enerzijds zijn dit de resultaten voor het Europese grondgebied via het EURO-CORDEX project en anderzijds de resultaten voor het Belgische grondgebied via het CORDEX.be project. De details van de methode worden hier niet gegeven, maar kunnen teruggevonden worden in publicaties van het KU Leuven & Sumaqua team (bijvoorbeeld Willems & Vrac, 2011; Ntegeka et al., 2014). De neerschaling is nodig om de resultaten van de klimaatmodellen, die gemiddeld zijn over een raster met grootte van 150 tot 300 km voor de mondiale klimaatmodellen, 25 tot 50 km voor de Europese klimaatmodellen en 3 tot 10 km voor de Belgische klimaatmodellen, te vertalen naar lokale klimaatinformatie. **Figuur 105 schetst het principe. De resultaten van een groot aantal simulaties met mondiale klimaatmodellen, meerdere simulaties met regionale Europese klimaatmodellen en een paar simulaties met hoge-resolutie Belgische klimaatmodellen werden gecombineerd na statistische neerschaling en statistisch verwerkt tot enkele klimaatscenario's die geldig zijn voor Vlaanderen.**



Figuur 105. De resultaten van mondiale, regionale Europese en lokale Belgische klimaatmodellen werden gebruikt om klimaatscenario's voor het lokale klimaat af te leiden.



Figuur 106. Wereldwijde CO₂ uitstoot per RCP-scenario, samen met de historische waarden tot 2014 (bron: MIRA, 2015 o.b.v. Peters et al., 2013).

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

De CO₂-uitstoot gelinkt aan bovenstaande scenario's wordt grafisch voorgesteld in Figuur 106. Uit de beschrijving in bovenstaande paragraaf kan men stellen dat RCP8.5 een extreem "business-as-usual" scenario is. Echter, wanneer men de historische waarden van CO₂ uitstoot naast de toekomstscenario's legt, lijkt dit extreem scenario helemaal niet onrealistisch. Immers, de broeikasscenario's werden in 2001 gepubliceerd; wanneer de metingen inzake CO₂ uitstoot sinds dat jaar naast de klimaatscenario's worden gelegd dan blijken deze goed aan te sluiten bij het RCP8.5 scenario. Mitigatiestrategieën blijken dus voorsnóg de toenemende trend inzake CO₂ uitstoot niet te verminderen.

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

- **RCP8.5:** Dit (meest extreem) scenario wordt gekenmerkt door groeiende broeikasgasemissies over de tijd resulterend in een stralingsforcering van 8.5 W/m² in 2100. Het scenario is representatief voor scenario's in de literatuur die leiden tot hoge broeikasgasconcentraties. RCP8.5 is een hoog energie-intensief scenario met een hoge groei van de wereldbevolking tot ongeveer 12 miljard in 2100 en een lage technologische ontwikkeling. Huidige emissies van broeikasgassen sluiten aan op dit scenario.
- **RCP6.0:** Dit is een scenario waar de stralingsforcering vlak na 2100 stabiliseert tot 6.0 W/m² zonder overshoot. Dit scenario wordt gekenmerkt door een reeks aan technologieën en strategieën om energieverbruik en broeikasgasemissies te beperken. Er is echter nauwelijks een vermindering van

de broeikasgasemissie per eenheid energie. In het scenario wordt een midden-projectie voor groei in de wereldbevolking tot ongeveer 9 miljard in 2100 aangenomen.

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

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

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

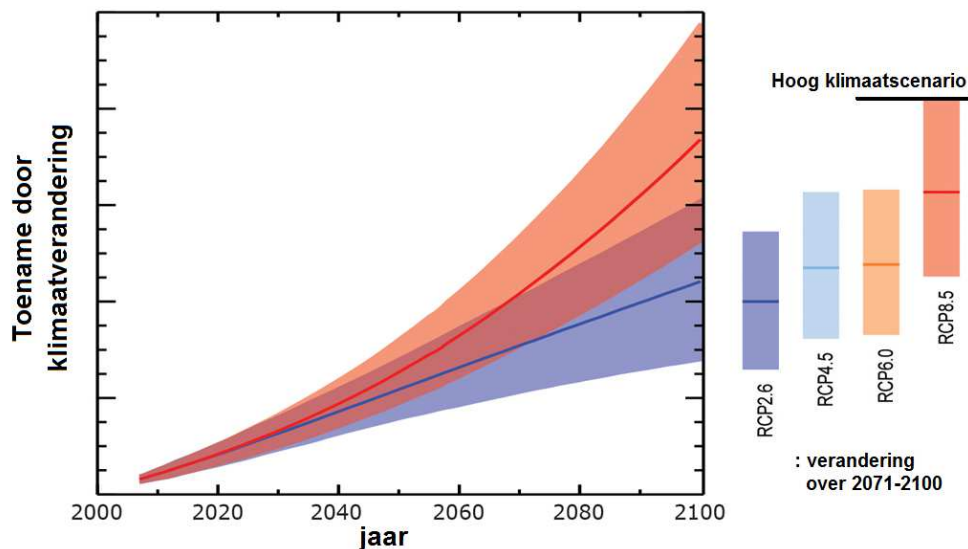
Interpretatie resultaten klimaatmodellen

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

Eenzijds is er de **onzekerheid in de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen**. Deze wordt weergegeven door de verschillen tussen de **vier RCP-scenario's**. Het is belangrijk op te merken dat wij geen waarschijnlijkheid of kans kunnen toekennen aan de verschillende broeikasgasscenario's. De vier scenario's dienen dus met een gelijke kans behandeld te worden. De scenario's moeten dus alle vier doorgerekend worden, waarbij de realiteit, met hoge waarschijnlijkheid, ergens binnen het bereik van de vier scenario's zal liggen.

Anderzijds is er de **onzekerheid op de klimaateffecten zelf per broeikasscenario**. De klimaatmodelresultaten zijn immers niet perfect nauwkeurig en kunnen verschillen van klimaatmodel(simulatie) tot klimaatmodel(simulatie).

Figuur 107 illustreert schematisch deze twee typen onzekerheden. De figuur illustreert ook dat de veranderingen groter zijn voor perioden die verder in de toekomst liggen, maar ook met een grotere onzekerheid. Het hoog klimaatscenario, zoals dat in het MIRA2015 Klimaatrapport werd gedefinieerd en in het VMM Klimaatportaal wordt gebruikt, is de bovengrens van de 95%-betrouwbaarheidsband indien alle vier de RCP-scenario's worden gecombineerd. Het midden klimaatscenario is het scenario dat overeenkomt met de 50-percentielwaarde wanneer alle RCP-scenario's gecombineerd worden. Let wel: het midden scenario is niet noodzakelijk het meest waarschijnlijke scenario! Alle RCP-scenario's kunnen zich – volgens de huidige kennis van de klimaatverandering – met eenzelfde kans voordoen.



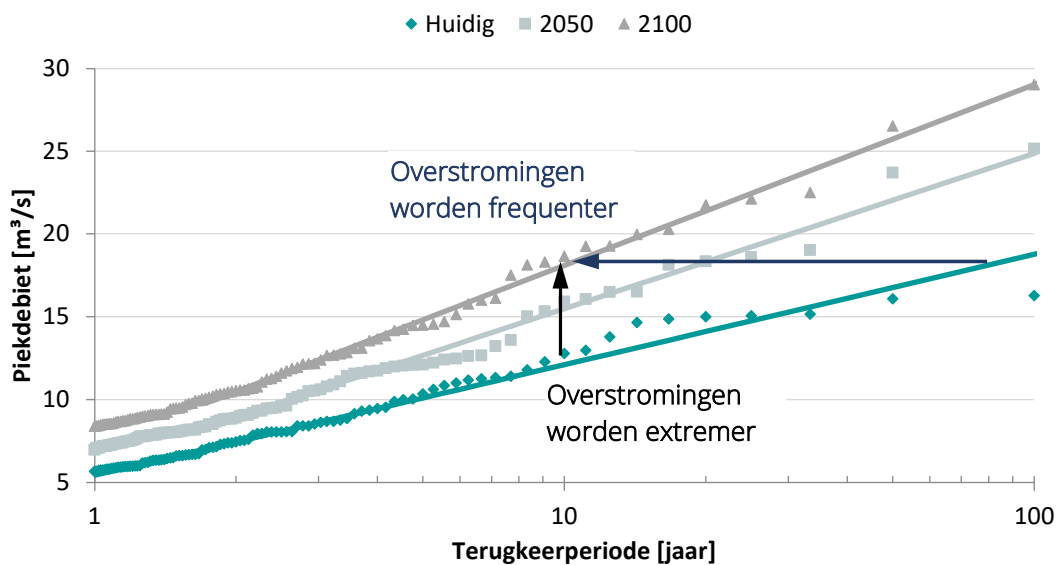
Figuur 107. Schematische weergave van de twee typen onzekerheden bij de toekomstprognoses: de onzekerheid in de toekomstige uitstoot aan broeikasgassen (vier RCP-scenario's weergegeven in andere kleuren) en de onzekerheid in de klimaatmodelresultaten per RCP-scenario (weergegeven via de onzekerheidsbanden). De figuur geeft vooral het principe weer en heeft dus niet als doel om concrete impactresultaten te tonen. Naar IPCC (2014).

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

Neerslagafstromingsmodellen

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

Figuur 108 toont een voorbeeld van de impact van klimaatverandering op extreme gebeurtenissen. De punten in deze grafiek zijn afkomstig uit de resultaten van de neerslagafstromingsmodellen, terwijl de rechte lijnen hierdoor trendlijnen zijn (gekalibreerde extreme-waarden-verdelingen), wat toelaat om extrapolaties te maken. Voor dit specifieke geval tonen de resultaten aan dat **piekdebieten bij eenzelfde terugkeerperiode hoger zullen liggen** in de toekomst (zwarte pijl). Voor een terugkeerperiode van bijvoorbeeld 10 jaar neemt het debiet toe van 12 m³/s in het huidige scenario tot 15 en 18 m³/s in respectievelijk 2050 en 2100. Dit is een toename van 50%. Hierbij aansluitend kan ook geconcludeerd worden dat **gebeurtenissen van dezelfde omvang meer frequent zullen voorkomen** (blauwe pijl). Een gebeurtenis die in 2100 een terugkeerperiode heeft van 10 jaar, stemt in het huidige scenario overeen met een terugkeerperiode van ongeveer 80 jaar.



Figuur 108. Extreme-waarden-verdelingen van uurlijkse piekdebieten onder verschillende klimaatscenario's. Hier getoond voor een deelgebied in de gemeente Nevele.

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



Referenties

- Baguis, P., Boon, W., Kampkuiper, S., Rosenboom, R., Verbout, A., Verwij, L., van de Vijver, H. (2012). *Klimaat-effectschetsboek West- en Oost-Vlaanderen*. KMI en Bodemkundige Dienst van België vzw in opdracht van Provincies West-Vlaanderen en Oost-Vlaanderen.
- Coninx, I., De Rooij, B., Swart, R., Willems, P., Van Uytven, E., Tabari, H., Goosen, H., Koekoek, A., Van Bijsterveldt, M., Boone, P. (2016), *Klaar voor klimaatverandering - Opmaak van een risico- en kwetsbaarheidsanalyse in functie van klimaatadaptatie en uitwerken van adaptatiebeleid op maat van en voor de provincie Antwerpen*. Alterra Wageningen UR en KU Leuven voor Provincie Antwerpen
- Dingkun Yin, Ye Chen, Haifeng Jia, Qi Wang, Zhengxia Chen, Changqing Xu, Qian Li, Wenliang Wang, Ye Yang, Guangtao Fu, Albert S. Chen, *Sponge city practice in China: A review of construction, assessment, operational and maintenance*, Journal of Cleaner Production, Volume 280, Part 2, 2021, 124963, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124963>.
- Forzieri, G., Cescatti, A., e Silva, F. B., Feyen, L. (2017). Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study. *The Lancet Planetary Health*, 1(5), e200–e208. [http://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30082-7](http://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30082-7)
- Hemry, M., Schauvliege, M., Tijssens, G. (2005), *Groenbeheer een verhaal met een toekomst*
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Lauwaet D., De Ridder K., Maiheu B., Hooyberghs H., Lefebvre F. (2018), *Uitbreiding en validatie indicator hitte-eilandeffect*, VITO voor Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2018/01, VITO.
- Lokers R., Coninx I., Willems P., de Groot H., Staritsky I. (2018) *Klimaatportaal Vlaanderen*, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, dienst Hoogwaterbeheer en dienst Milieurapportering, AOW&MIRA/2018/02, Wageningen Environmental Research/KU Leuven.
- Ntegeka, V., Baguis, P., Roulin, E., Willems, P. (2014), Developing tailored climate change scenarios for hydrological impact assessments. *Journal of Hydrology*, 508C, 307-321
- Staes, J., Meire, P. (2020) Methodologie voor de opmaak van de watersysteemkaarten voor Vlaanderen. (versie 2020/01/16), Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 020-R251.
- Sumaqua, (2018). *Risico- en kwetsbaarheidsanalyse voor het Meetjesland onder klimaatverandering*. Studie uitgevoerd in opdracht van Veneco en Provincie Oost-Vlaanderen binnen het Meetjesland Klimaatgezond initiatief. p. 100
- Vander Mijnsbrugge, K.; Turcsán, A.; Maes, J.; Duchêne, N.; Meeus, S.; Van der Aa, B.; Steppe, K.; Steenackers, M. Taxon-Independent and Taxon-Dependent Responses to Drought in Seedlings from *Quercus robur* L., *Q. petraea* (Matt.) Liebl. and Their Morphological Intermediates. *Forests* 2017, 8, 407.
- Vriens L. & Peymen J.(2017). *Ecotoopkwetsbaarheidskaarten voor Vlaanderen. 2016 – versie 2*. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (19), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.12650809
- Weisse, R., Bellafiore, D., Menendez, M., Mendez, F., Nicholls, R., Umgieser, G., Willems, P. (2014). Changing extreme sea levels along European coasts. *Coastal Engineering*, 87, 4-14

- Willems P., Vrac M. (2011), Statistical precipitation downscaling for small-scale hydrological impact investigations of climate change. *Journal of Hydrology*, 402, 193–205
- Willems P. (2014). Actualisatie van de extreme-waarden-statistiek van stormvloeden aan de Belgische kust. KU Leuven - Afdeling Hydraulica, Rapport voor de Vlaamse Overheid - Waterbouwkundig Laboratorium, oktober 2014, 27 p.
- Wolfs, V., Ntegeka, V., Willems, P., Francken, W., 2018. *Impact van klimaatverandering op rioleringen*. Studie uitgevoerd door Sumaqua in opdracht van VLARIO, 33 p.
- WWF 2020, Living Planet Report - Natuur in België. Szczodry O., Eggermont H., Paquet J-Y., Herremans M., Luyten S., WWF, Brussel, België