

GEBIEDSGERELATEERDE CARBON FOOTPRINT

Verslagjaar 2019

Gemeente 's-Hertogenbosch

16 NOVEMBER 2020

Contactpersoon

THOMAS DE GROOT
Energy & sustainability

T +31 (0) 6 2296 1830

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Bepaling emissiebronnen en scope	6
1.2	Gehanteerde uitgangspunten	8
1.3	Onzekerheden in de nauwkeurigheid van resultaten	8
1.4	Wijzigingen ten opzichte van de voorgaande rapportage	9
2	CARBON FOOTPRINT GEMEENTE 'S-HERTOGENBOSCH 2019	10
3	DIRECTE CO₂-EMISSIONS: SCOPE 1	12
3.1	Aardgasgebruik	12
3.2	Warmte	13
3.3	Verkeer en vervoer	13
3.4	Procesemissies	14
4	INDIRECTE CO₂-EMISSIONS DOOR ENERGIEOPWEKKING: SCOPE 2	15
4.1	Elektriciteitsverbruik	15
5	VOORTGANG EMISSIONS 'S-HERTOGENBOSCH	16
6	GERAADPLEEGDE BRONNEN	17
	Geraadpleegde documenten	17
	Geraadpleegde websites	17

BIJLAGEN

BIJLAGE A: UITSTOOT MONDIALE BROEIKASGASSEN	18
BIJLAGE B: HERBEREKENING CARBON FOOTPRINT 2018	19
BIJLAGE C: SAMENVOEGING VAN SECTOREN UIT DE KLIMAATMONITOR.	20
BIJLAGE D: ACTUALITEIT VAN DE BRONNEN	21
BIJLAGE E: GEBRUIKTE EMISSIEFACTOREN	22

1 INLEIDING

De gemeenteraad van 's-Hertogenbosch heeft in 2008 het hoofddoel uitgesproken om in 2050 een klimaatneutrale stad te zijn¹. De afgelopen jaren is er al veel bereikt en zijn er diverse programma's opgestart en projecten gerealiseerd. In de nota Duurzaam 's-Hertogenbosch² is ambitie 2 – CO₂-neutrale gemeente – verder uitgewerkt en zijn aan deze ambitie twee componenten toegevoegd, energietransitie en landbouw. Beiden met hetzelfde einddoel: 'In 2050 is 's-Hertogenbosch CO₂ – neutraal'.

Er is vanuit de gemeente de behoefte uitgesproken om de status en de voortgang kwantitatief uit te drukken. Met andere woorden: wat is in 2018 de contributie aan klimaatverandering door de uitstoot van broeikasgassen (in CO₂-equivalent) binnen de grenzen van de gemeente 's-Hertogenbosch?

Met deze carbon footprint is de klimaatimpact van de gemeente 's-Hertogenbosch in beeld gebracht voor verslagjaar 2019. Hierbij is gekeken naar alle vormen van klimaatimpact binnen de gemeentegrenzen. Het doel hiervan is tweeledig, enerzijds geeft het inzicht in de grootse emissiebronnen en daarmee de onderdelen waar de meeste winst te behalen valt. Anderzijds moet deze analyse, die jaarlijks zal worden herhaald, inzicht geven in de voortgang van de gemeente in het behalen van haar klimaatdoelen.



Figuur 1 Nota duurzaam en de bijbehorende ambitie; CO₂ neutrale gemeente²

In dit hoofdstuk lichten we (kort) toe hoe de gegevens ten behoeve van de carbon footprint worden gegenereerd en gecategoriseerd en welke uitgangspunten hierbij worden gehanteerd.

¹ [Energietransitie-programma 's-Hertogenbosch 2016-2020](#)

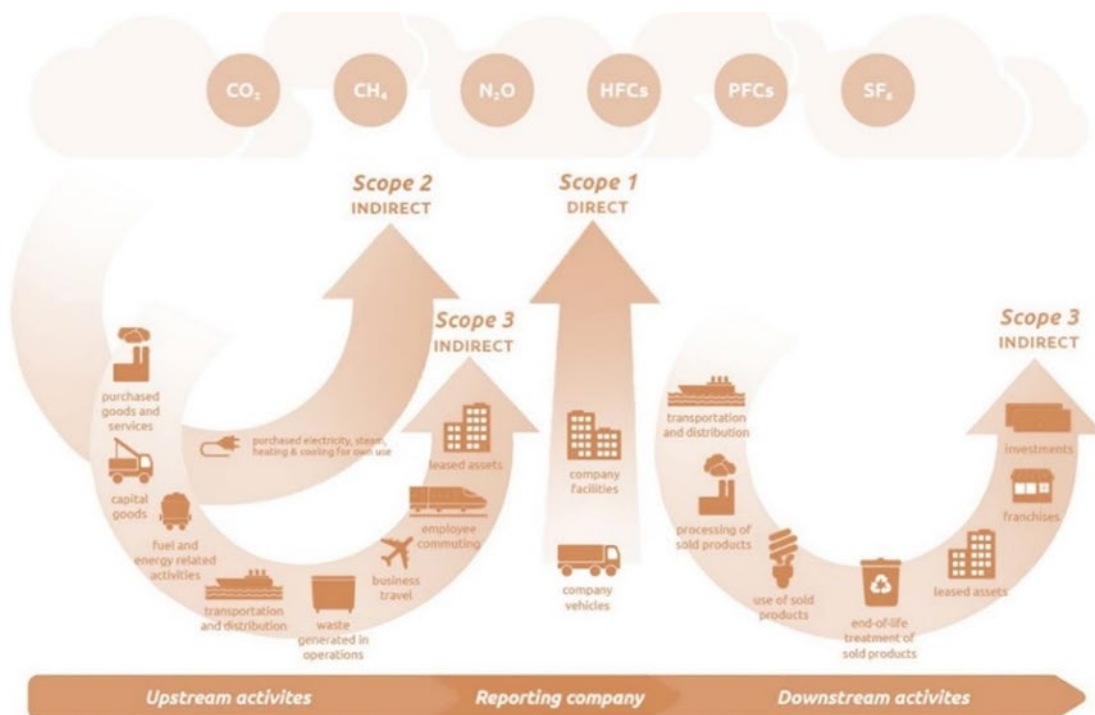
² [Nota duurzaam](#)

1.1 Bepaling emissiebronnen en scope

Voor het opstellen van een carbon footprint op organisatieniveau wordt gebruik gemaakt van de verdeling van het GHG-protocol, of NEN ISO 14064-1, zie figuur 2. Hierin wordt de carbon footprint onderverdeeld in een drietal scopes (scope 1, 2 en 3). De scopes onderscheiden zich door de mate waarin een organisatie invloed heeft op de uitstoot. Het gebied 's-Hertogenbosch is geen organisatie op zichzelf, maar als we deze indeling voor het gebied zouden beschouwen, ziet deze er als volgt uit:

Scope	Voorbeeld
Scope 1: Directe uitstoot waar de inwoners en bedrijven in 's-Hertogenbosch direct invloed op hebben.	Op het moment dat de verwarming aangaat, wordt er meteen aardgas verbruikt.
Scope 2: Indirecte uitstoot waar de inwoners en bedrijven in 's-Hertogenbosch wel invloed op hebben maar waar de uitstoot op een andere locatie plaatsvindt, bijvoorbeeld bij de inkoop van hun energie.	Wanneer het licht aangaat komt grijze elektriciteit van een energiecentrale, waar de uiteindelijke uitstoot plaatsvindt.
Scope 3: Indirecte uitstoot waar de inwoners en bedrijven in 's-Hertogenbosch deels invloed op kunnen uitoefenen en elders plaatsvindt. Dit zijn ketenactiviteiten zoals de inkoop van producten en diensten door inwoners en bedrijven (upstream) en de impact van de in de gemeente gefabriceerde of ontworpen producten (downstream). De uitstoot is een indirect gevolg van keuzes van inwoners en bedrijven in 's-Hertogenbosch, maar vindt niet binnen de gemeentegrenzen plaats.	Als de inwoners van 's-Hertogenbosch besluiten om minder vlees en meer plantaardig te consumeren, daalt de klimaatimpact van hun dieet, maar deze uitstoot vindt niet binnen de gemeentegrenzen plaats.

In Figuur 2 is de onderverdeling tussen scope 1, 2 en 3 grafisch weergegeven.



Figuur 2 Grafische weergave van de indeling van scope 1, 2 en 3.

Er is gekozen om in deze carbon footprint te kijken naar de emissies voor scope 1 en scope 2. Dit is alle directe uitstoot binnen de gemeentegrenzen van 's-Hertogenbosch, aangevuld met de inkoop van energie.

De gedachte is dat, als alle regio's in Nederland op deze manier rapporteren, er een volledig beeld van de Nederlandse klimaatimpact ontstaat. Alle uitstoot is immers toe te schrijven aan een regio, met uitzondering van de internationale gebieden (internationale wateren, luchtruim etc.).

Scope 3 uitstoot vindt plaats door (inkoop en productie) keuzes van inwoners en bedrijven in 's-Hertogenbosch, maar vindt ook plaats in een andere gemeente (in de vorm van directe uitstoot of de inkoop van energie). Een deel van de uitstoot in 's-Hertogenbosch, is op deze manier ook toe te schrijven aan de scope 3 uitstoot in een ander gebied³.

Er is gekozen om de klimaatimpact onder te verdelen per categorie en energiedrager. In bijlage 1 is een onderzoek van Navigant naar de globale uitstoot van broeikasgassen bijgevoegd. Hier is de wereldwijde carbon footprint onderverdeeld in **emissiebron** (steenkool, olie, aardgas en directe emissies) in categorie (industrie, transport etc.) en in **broeikasgas** (CO₂, methaan etc.). Er is gekozen om de emissieaspecten voor 's-Hertogenbosch in een vergelijkbare classificatie in te delen, maar dan ook gerelateerd aan de scope.

De scopes waarover 's-Hertogenbosch rapporteert zijn als volgt onderverdeeld:

Tabel 1 Scopeverdeling

Directe CO ₂ -emissies	Indirecte CO ₂ -emissies door energieopwekking
Scope 1	Scope 2
1. Aardgas	1. Elektriciteit
Aardgasgebruik industrie	Elektriciteitsgebruik industrie
Aardgasgebruik commerciële en publieke dienstverlening	Elektriciteitsgebruik commerciële en publieke dienstverlening
Aardgasgebruik huishoudens	Elektriciteitsgebruik huishoudens
(Hernieuwbare) warmte	Elektriciteitsgebruik treinverkeer
2. Transportbrandstoffen	
Brandstofgebruik wegverkeer snelwegen	
Brandstofgebruik wegverkeer niet-snelwegen	
Brandstofgebruik scheepsvaart	
3. Procesemissies	
Procesemissies industrie	
Procesemissies landbouw	

³ Ter illustratie, als er in de gemeente Eindhoven meer vraag naar producten van Heineken ontstaat (scope 3 upstream in Eindhoven), gaat de Heinekenbrouwerij in 's-Hertogenbosch meer produceren en neemt de uitstoot toe (scope 1 's-Hertogenbosch)

1.2 Gehanteerde uitgangspunten

In deze paragraaf staan de gehanteerde uitgangspunten kort, puntsgewijs toegelicht. Voor de carbon footprint van 2019 zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De carbon footprint is gebaseerd op NEN ISO 14064-1.
Bij het bepalen van de carbon footprint is volledig uitgegaan van openbare bronnen en statistiek, en aanvullende analyse op basis van deze bronnen. Er is geen aanvullende data verzameld.
- Als systeemgrens is de fysieke grens van de gemeente 's-Hertogenbosch gehanteerd; alle uitstoot die binnen deze grenzen plaatsvindt is meegenomen in de analyse. De hoofdbron voor de carbon footprint is de [klimaatmonitor](#). Dit is overigens geen garantie dat alle uitstoot ook daadwerkelijk in de footprint is opgenomen. Uitstoot die door gebrek aan data niet te berekenen is, is niet meegenomen. Sommige gegevens uit de klimaatmonitor zijn niet exact gebonden aan het gebied 's-Hertogenbosch. Een voorbeeld hiervan is verkeer en vervoer. Rijkswaterstaat berekent de emissiefactoren door de CO₂-emissie en de hoeveelheid gebruikte voertuigbrandstof op elkaar te delen en deelt vervolgens de door de Emissieregistratie gepubliceerde CO₂-emissie per gemeente per vervoersmodaliteit door deze emissiefactoren om te komen tot de hoeveelheden gebruikte voertuigbrandstof per gemeente per vervoersmodaliteit (bijvoorbeeld liters benzine).
- In het bepalen van de klimaatimpact is alleen gekeken naar de menselijke bronnen van broeikasgassen en niet naar de natuurlijke bronnen. Immers, moerassen, vennen en oppervlaktewater stoten broeikasgassen uit en natuurlijke vegetatie neemt broeikasgassen op, bijvoorbeeld CO₂ in het groeiproces. Dit zijn echter allemaal voorbeelden van de natuurlijke en kort-cyclische koolstofkringloop. Door menselijke activiteiten, zoals het verbranden van fossiele brandstoffen, intensieve veehouderij of verandering van landgebruik⁴ wordt koolstof uit de lang cyclische koolstofkringloop toegevoegd aan de atmosfeer, wat het broeikaseffect versterkt en leidt tot klimaatverandering.
- Voor het bepalen van de footprint is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van fysieke eenheden (kuub gas of kWh elektriciteit). Deze fysieke eenheden zijn vervolgens omgerekend naar CO₂-equivalenten. Hier zijn de meest recente CO₂-emissiefactoren⁵ van het SKAO gebruikt.
- Het referentiejaar dat 's-Hertogenbosch hanteert is 1990.

1.3 Onzekerheden in de nauwkeurigheid van resultaten

- Ten eerste, in het bepalen van de totale uitstoot van een gebied is er een onvermijdelijk verschil tussen de gerapporteerde uitstoot op basis van statistiek en de daadwerkelijke uitstoot in het gebied. Gegevens uit deze footprint berusten op inschattingen op basis van brondata. Hierbij is het nooit volledig verifieerbaar dat de brondata ook alle onderdelen scherp in kaart brengt. Er is uitgegaan van betrouwbare bronnen, zoals het CBS, emissieregistratie en de klimaatmonitor, maar dit kan niet garanderen dat de hierop berekende uitstoot de werkelijkheid volledig weergeeft.
- Voor sommige emissieaspecten is de meest recente data ouder dan het verslagjaar. Om toch een inschatting te kunnen opstellen, is de meest recente data gebruikt om een inschatting te maken voor het verslagjaar. Dit is bijvoorbeeld gedaan bij het onderwerp procesemissies industrie, waar de meest recente data over 2017 rapporteert. Een totaaloverzicht hiervan staat in bijlage C.
- Voor verkeer en vervoer is de meest recente data over 2018. Om toch over 2019 een inschatting te maken, is gebruik gemaakt van de gemiddelde toe- of afname in liters in de periode 2015-2018. Op basis van dit groeicijfer zijn de waarden voor 2019 bepaald.

⁴ In het geval van de verbranding van fossiele brandstoffen is het duidelijk dat het gaat om een toevoeging van koolstof. Bij 'natuurlijke thema's' zoals biobrandstoffen, veeteelt of landgebruik is dit niet altijd duidelijk en een punt van discussie. In dit onderzoek volgen we de definities van het [IPCC](#), dus wel veeteelt – geen biomassa.

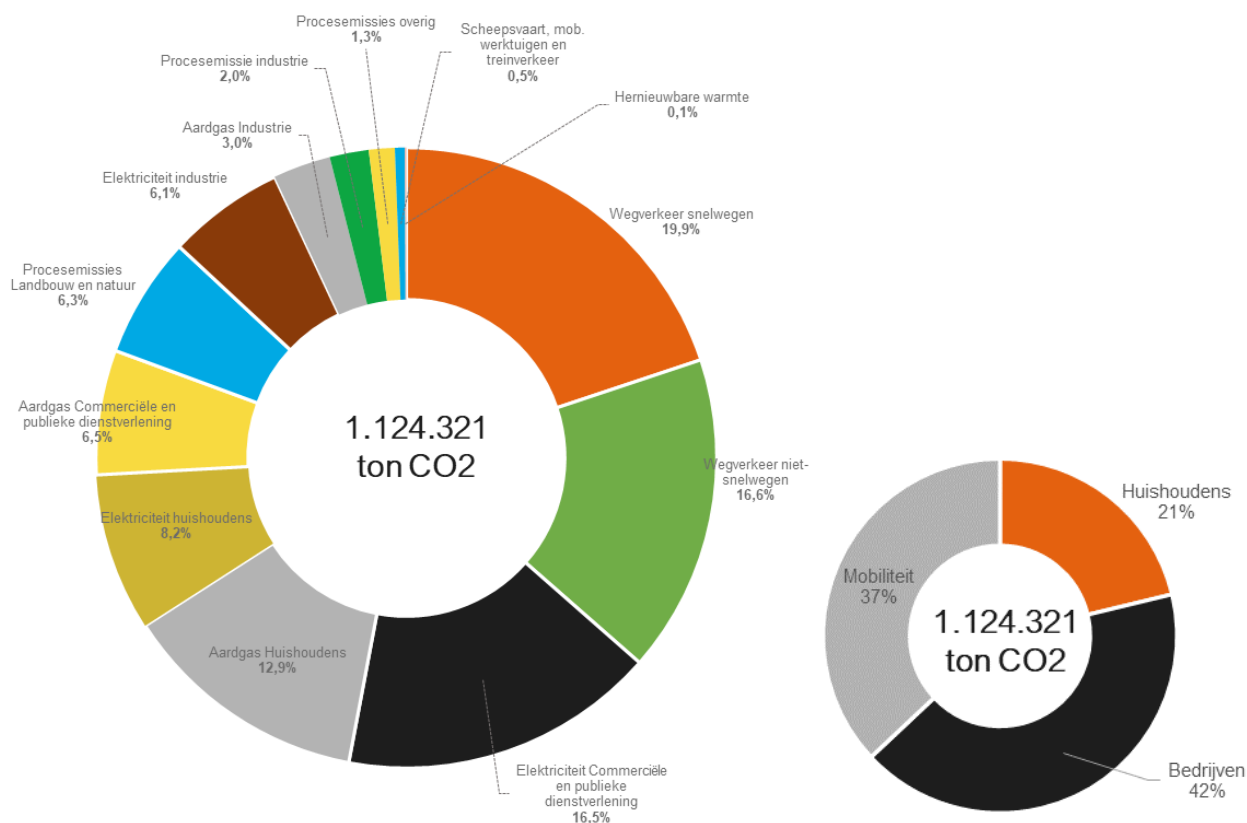
⁵ <https://www.co2emissiefactoren.nl>

1.4 Wijzigingen ten opzichte van de voorgaande rapportage

- In deze carbon footprint zijn een aantal methodologische wijzigingen doorgevoerd in het bepalen van de procesemissies (paragraaf 3.4). Deze zijn niet meer enkel bepaald door de emissieregistratie en het CBS te raadplegen, maar zijn nu in overeenstemming met de gerapporteerde waarden in de klimaatmonitor. De procesemissies zijn daardoor vollediger gerapporteerd.
- In deze rapportage is ook de uitstoot van (hernieuwbare) warmte toegevoegd aan de carbon footprint (2.3). Deze is nu nog laag in vergelijking met de andere uitstootposten, maar de verwachting is dat deze in de toekomst snel zal toenemen als in 's-Hertogenbosch alternatieven voor aardgas worden ontwikkeld.
- Hoofdstuk 5 is toegevoegd met een vergelijking tussen deze Carbon Footprint en die van 2018.
- Verder zijn er nieuwe emissiefactoren toegepast en zijn ook de gegevens over 2018 verbeterd en aangevuld. In bijlage B is een korte onderbouwing gegeven van de verbeteringen en actualisaties ten opzichte van de voorgaande rapportage.

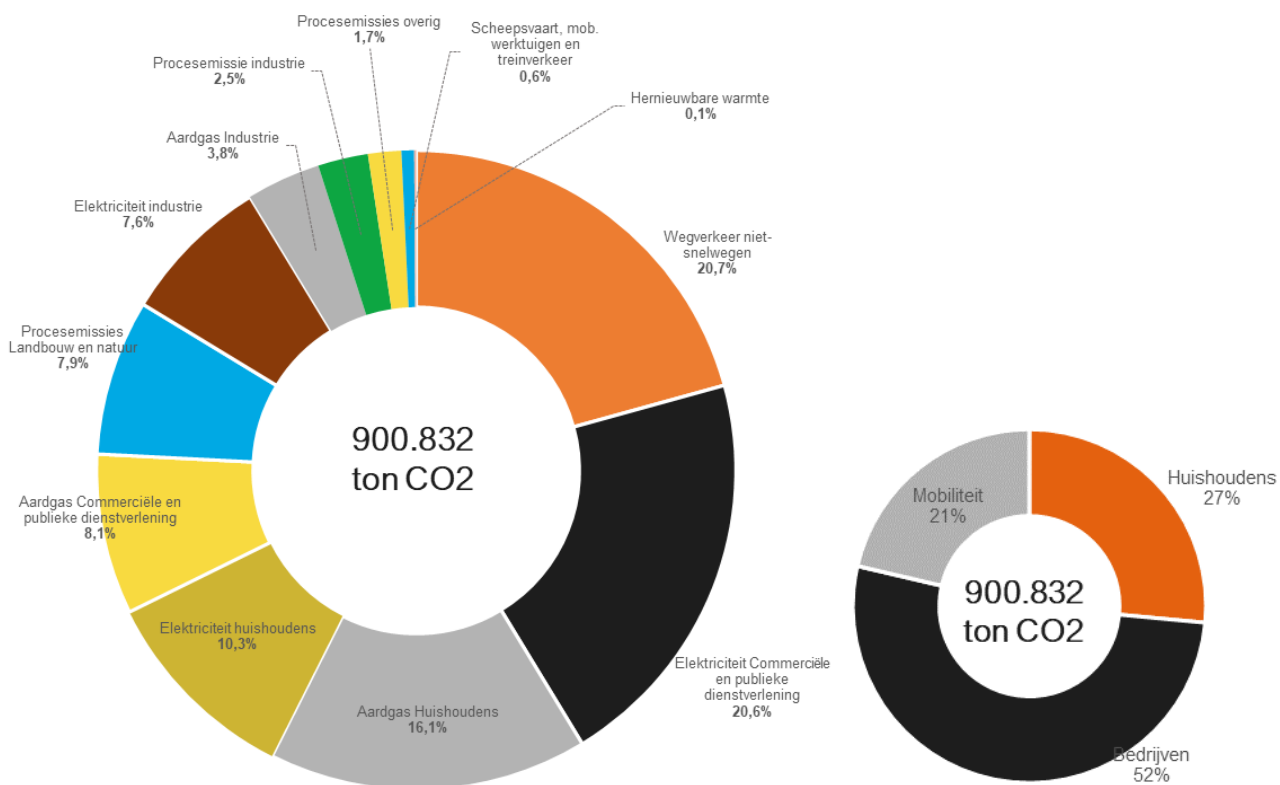
2 CARBON FOOTPRINT GEMEENTE 'S-HERTOGENBOSCH 2019

De gebiedsgerelateerde emissie van de gemeente 's-Hertogenbosch is in 2019 gelijk aan **1.124.321 ton CO₂**. Figuur 3 laat de verdeling van deze uitstoot onder verschillende bronnen zien. Hierin is te zien dat het snelwegverkeer het grootste deel van de emissies veroorzaakt.



Figuur 3 CO₂-emissies van alle activiteiten in de gemeente 's-Hertogenbosch in 2018, inclusief snelwegen en verdeling van de emissies over drie categorieën

Het valt op dat het brandstofgebruik door snelwegen een groot aandeel heeft in de totale carbon footprint. Omdat een snelweg voor een groot deel gebruikt wordt door doorreizigers, roept het de vraag op of deze emissies bij de gemeente gerekend moeten worden. Door de grootte van deze emissiepost verdringt het andere posten en zou het een vertekend beeld kunnen geven van de invloedssfeer van de gemeente. Daarom is er onderscheid gemaakt tussen een carbon footprint met snelwegen (Figuur 3) en een carbon footprint zonder snelwegen (Figuur 4). In paragraaf 4.2 wordt verder ingegaan op dit verschil.



Figuur 4 CO₂-emissies van alle activiteiten in de gemeente 's-Hertogenbosch in 2018, exclusief snelwegen en verdeling van de emissies over drie categorieën, exclusief snelwegen

In Tabel 2 wordt de CO₂-uitstoot onderverdeeld naar de verschillende activiteiten en emissieaspecten in de gemeente weergegeven. De uitstoot ten behoeve van de mobiliteit is wit gearceerd, bedrijven is grijs gearceerd en huishoudens oranje. In de laatste kolom wordt de CO₂-intensiteit per inwoner (154.205 inwoners in 2019) weergegeven.

Tabel 2 CO₂-uitstoot (excl. snelweg)

Activiteit	Scope	CO ₂ -emissie [ton/jaar]	Relatief [%]	CO ₂ intensiteit [ton/inwoner]	
Wegverkeer niet-snelwegen	Scope 1	186.611	20,7%	1,21	Mobiliteit
Elektriciteit Commerciële en publieke dienstverlening	Scope 2	185.535	20,6%	1,20	Bedrijven
Aardgas Huishoudens	Scope 1	145.341	16,1%	0,94	Huishoudens
Elektriciteit huishoudens	Scope 2	92.435	10,3%	0,60	Huishoudens
Aardgas Commerciële en publieke dienstverlening	Scope 1	73.071	8,1%	0,47	Bedrijven
Procesemissies Landbouw en natuur	Scope 1	70.907	7,9%	0,46	Huishoudens
Elektriciteit industrie	Scope 2	68.521	7,6%	0,44	Bedrijven
Aardgas Industrie	Scope 1	33.788	3,8%	0,22	Huishoudens
Procesemissie industrie	Scope 1	22.841	2,5%	0,15	Bedrijven
Procesemissies overig	Scope 1	15.131	1,7%	0,10	Huishoudens
Scheepvaart, mob. werktuigen en treinverkeer	Scope 1	5.758	0,6%	0,04	Mobiliteit
Hernieuwbare warmte	Scope 1	894	0,1%	0,01	Huishoudens
Totaal		900.832	100,0%	5,84	

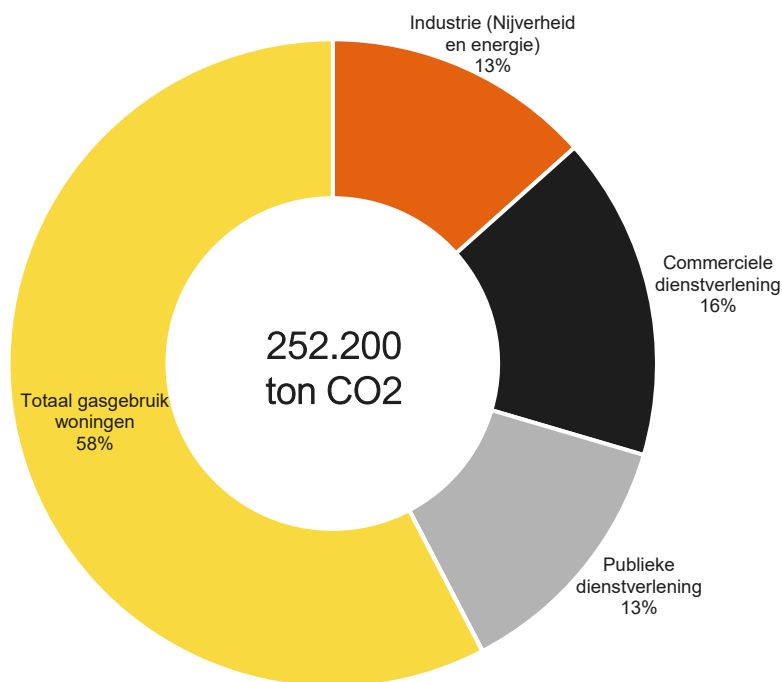
3 DIRECTE CO₂-EMISSIONS: SCOPE 1

In dit hoofdstuk worden de directe CO₂-emissies (scope 1) van de gemeente 's-Hertogenbosch in 2019 weergegeven. Dit zijn de emissies veroorzaakt door het aardgasgebruik (§4.1), het warmtegebruik (§4.2), het brandstofgebruik (§4.3), de procesemissies voor landbouw en industrie (§4.4).

3.1 Aardgasgebruik

In de gemeente 's-Hertogenbosch wordt aardgas gebruikt voor het verwarmen van de gebouwen en in industriële processen. In 2018 was het aardgasverbruik van de totale gemeente bij elkaar ca. **133.439.000 Nm³**. Dit komt overeen met **252.200 ton CO₂** en veroorzaakt ongeveer 28% van de totale CO₂-emissie (excl. snelweg) in 2019.

Met behulp van de klimaatmonitor is data verzameld over het gasverbruik van verschillende sectoren in 2019. Deze sectoren zijn samengevoegd om een verdeling te kunnen maken tussen industrie, commerciële instellingen, publieke dienstverlening en huishoudens (zie bijlage B). Meer dan de helft van het aardgas wordt gebruikt door huishoudens (Figuur 5).



Figuur 5 Aardgasgebruik en gerelateerde CO₂-uitstoot per sector.

3.2 Warmte

In de gemeente 's-Hertogenbosch wordt ook (hernieuwbare) warmte gebruikt. Ten opzichte van het totale aardgasgebruik in de gemeente is dit een kleine hoeveelheid. Het is echter in de lijn der verwachtingen dat dit aandeel in de toekomst zal toenemen. Hernieuwbare warmte is duurzamer dan aardgas, maar is niet altijd zonder CO₂-uitstoot. De in 's-Hertogenbosch aanwezige hernieuwbare warmte is als volgt verdeeld:

Tabel 3 Energiegebruik en uitstoot gerelateerd aan hernieuwbare warmte

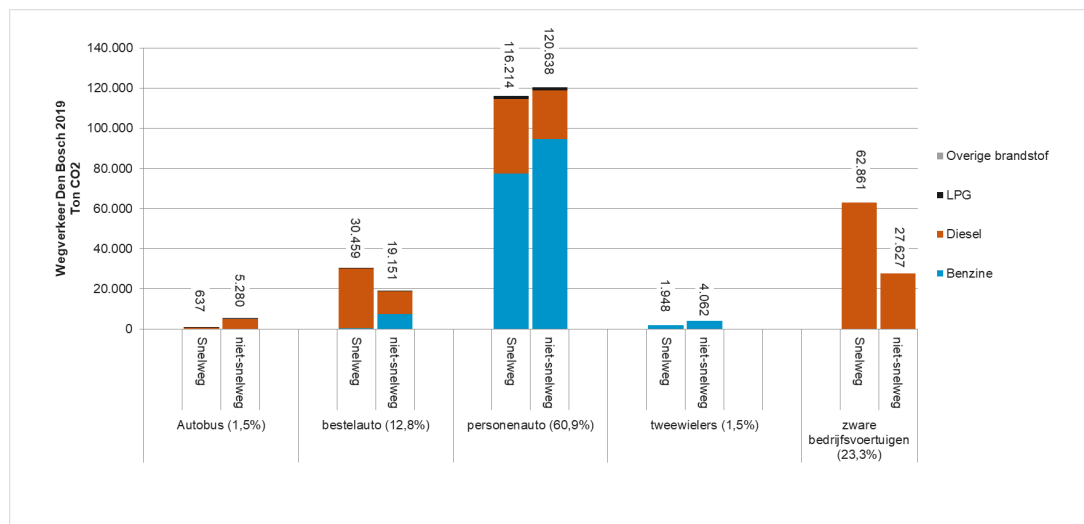
Type	Energiegebruik (TJ)	Uitstoot (t/CO ₂)
Biogas	5	170
Decentrale verbranding biomassa WKK	9	233
Houtkachels woningen	121	491
WKO-bodemenergie utiliteitsbouw	48	0 (wel toename elektriciteitsvraag)
Totaal	183 (4% t.o.v. energiegebruik aardgas)	894 (0,4% t.o.v. uitstoot aardgas)

In totaal zorgt het gebruik van hernieuwbare warmte voor een uitstoot van **894 ton CO₂**, dit is 0,1% van de totale CO₂-emissie (excl. snelweg) in 2019.

3.3 Verkeer en vervoer

Voor het mobiliteitsdeel van de carbon footprint, is onderscheid gemaakt tussen emissies in de gemeente inclusief en exclusief de snelwegen.

De totale CO₂-emissie veroorzaakt door het brandstofgebruik op alle niet-snelwegen bedraagt **186.611 ton CO₂**. Dit is 20,7% van de totale footprint van de gemeente 's-Hertogenbosch in 2019. De totale CO₂-emissie veroorzaakt door het brandstofgebruik op enkel snelwegen is **223.489 ton CO₂**. Deze gegevens zijn verzameld op basis van de klimaatmonitor⁶.

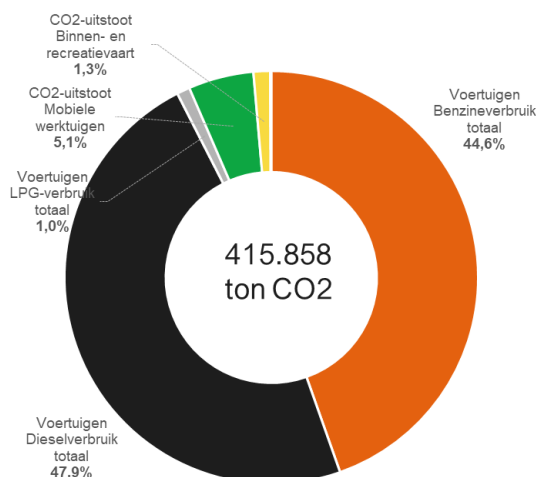


Figuur 6 Verdeling CO₂ uitstoot over voertuigtype, brandstofsoort & snelweg/ niet-snelweg (excl. mobiele werktuigen)

⁶ Hierbij is het belangrijk om te vermelden dat cijfers omtrent mobiliteit en gereden kilometers zijn verzameld op nationaal niveau op basis van emissieberekeningen door de emissieregistratie. Hierna worden deze cijfers door Rijkswaterstaat verdeeld onder lokale eenheden (waaronder gemeenten). Om uniform te blijven met de organisatie footprint van de gemeente 's-Hertogenbosch, is ervoor gekozen om dezelfde emissiefactoren voor liters brandstof te hanteren. Hierdoor komt de emissie in dit rapport hoger uit dan in de klimaatmonitor (424 kton vs. 348 kton)

Figuur 6 is een overzicht gegeven van de verdeling van de snelweg en niet-snelweg footprint naar type voertuig en brandstofsoort. Hier is te zien bij welke mobiliteitsaspecten de gemeente handelingsperspectief heeft, bijvoorbeeld bij personenauto's op de niet-snelweg.

Inclusief de overige mobiliteitsfootprint in de gemeente, zoals binnen- en recreatievaart, spoorwegen en mobiele werktuigen, komen de CO₂-emissies als gevolg van verkeer en vervoer op een totaal van **415.858 ton CO₂** (Figuur 7). Ondanks het grote elektriciteitsverbruik door de spoorwegen, is deze niet zichtbaar in de carbon footprint, de oorsprong van de benodigde elektriciteit voor het spoor is [groen](#)

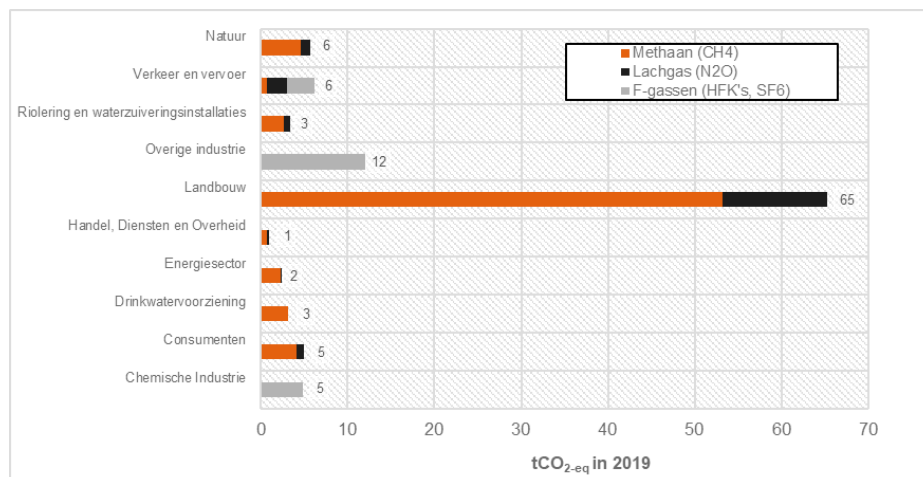


Figuur 7 Verdeling CO₂ uitstoot over brandstofsoort en sector (inclusief snelweg)

3.4 Procesemissies

Niet alle broeikasemissies zijn gerelateerd aan energiegebruik (Nm³ aardgas, kWh, liters brandstof). Sommige emissies komen vrij bij specifieke processen in de landbouw, bij koelinstallaties of in bepaalde industriële processen. Deze emissies zijn bijvoorbeeld methaan (CH₄), Lachgas (N₂O), HFK's en F-gassen. Deze gassen worden gerapporteerd in de klimaatmonitor en zijn afkomstig van o.a. de emissieregistratie. Zie Figuur 8 voor een overzicht van de procesemissies en de daarbij horende sector.

De totale uitstoot, gegeven in CO₂-equivalenten, over 2018 was **108.879 ton CO₂-eq.** Ten opzichte van de gehele carbon footprint is 11,8% afkomstig van procesemissies. Ondanks dat lachgas een sterker broeikasgas is dan methaan, laat Figuur 8 zien dat methaan het grootste aandeel heeft op het broeikaseffect. De landbouw is met ca. 60% met afstand de sector met de meeste procesemissies.

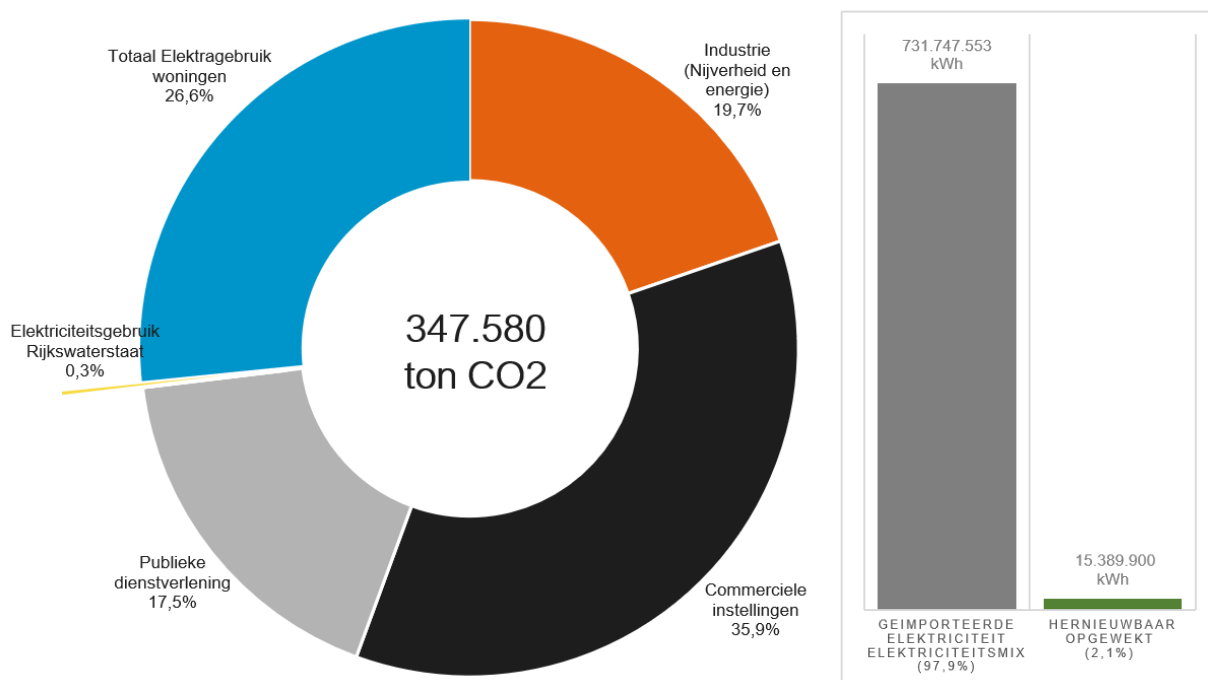


Figuur 8 Procesemissies in 's-Hertogenbosch

4 INDIRECTE CO₂-EMISSIONS DOOR ENERGIEOPWEKKING: SCOPE 2

4.1 Elektriciteitsverbruik

In de gemeente 's-Hertogenbosch wordt elektriciteit voor verschillende activiteiten gebruikt. Mede daardoor wordt in deze footprint onderscheid gemaakt tussen de verschillende type gebruikers; huishoudens, industrie, commerciële instellingen en publieke dienstverlening (zie ook bijlage B). In 2019 was het elektriciteitsverbruik van de gehele gemeente 742.047.553 kWh. Dit verbruik komt overeen met circa **347.580 ton CO₂**, wat overeenkomt met **38,5%** van de totale CO₂-emissie in 2019 (excl. snelweg). Zie Figuur 9 voor een verdeling van dit elektriciteitsverbruik onder de verschillende sectoren.

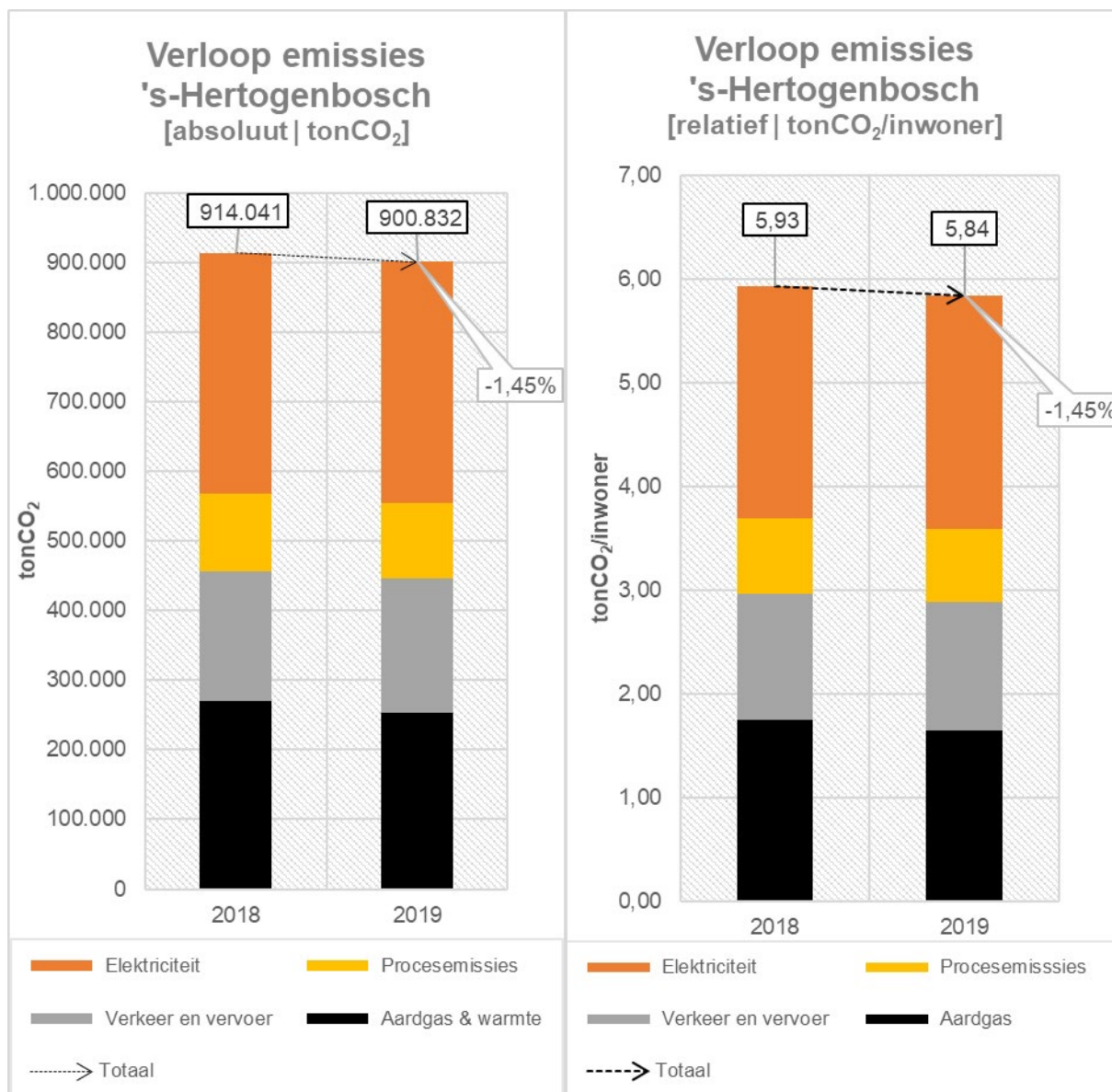


Figuur 9 Verdeling van het elektriciteitsverbruik in de gemeente (links). Hoeveelheid duurzaam opgewekte elektriciteit, door wind- en zonne-energie, ten opzichte van de hoeveelheid elektriciteit van het net (rechts)

Het aandeel duurzaam opgewekte elektriciteit is 15.389.900 kWh, afkomstig van 1 windturbine (windpark Treurenburg) en opgewekte zonnestroom achter de meter (Figuur 10). Omdat de elektriciteit van zonnepanelen achter de meter direct wordt gebruikt in 's-Hertogenbosch, is dit opgenomen in het totaal. De opbrengst van de windturbine gaat echter via het net naar de eindgebruiker (dus is geen extra verbruik) en wordt daarom alleen gebruikt om het aandeel duurzame energie te berekenen, zodat er geen dubbeltelling in het totale energieverbruik plaatsvindt.

5 VOORTGANG EMISSIES 'S-HERTOGENBOSCH

Deze gebiedsfootprint is de tweede in de rapportagelijst. Hierdoor kan de voortgang ten opzichte van de carbon footprint getoond worden. Met elke footprint van een jaargang worden de voortgang en trends zichtbaar. De voortgang wordt hieronder weergegeven in figuur 10.



Figuur 10 Het verloop van de absolute en relatieve emissie binnen de gemeente 's-Hertogenbosch (excl. snelweg)

Figuur 10 laat het verloop van de carbon footprint binnen de gemeente 's-Hertogenbosch zien. Zowel in absolute als in relatieve zin (per inwoner) is er een afname van **1,45%** zichtbaar. Deze opbouw van deze afname is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Voortgang uitstoot per thema 2018 vs 2017

Thema	Absolute uitstoot	Relatieve uitstoot	Voortgang relatieve uitstoot t.o.v. 2018	
Aardgas	253.093	1,64	-6,18%	
Verkeer en vervoer	192.369	1,25	2,79%	
Procesemissies	108.879	0,71	-2,79%	
Elektriciteit	346.490	2,25	0,40%	
Totaal	900.832	5,84	-1,45%	

6 GERAADPLEEGDE BRONNEN

Geraadpleegde documenten:

Arcadis (2020), Gebiedsgerelateerde Carbon Footprint, Verslagjaar 2018, D10006712:12

Gemeente 's-Hertogenbosch (2016), Energietransitie-programma 's-Hertogenbosch 2016-2020 Werken aan de energietransitie: innoveren, meters maken en samenwerking

Gemeente 's-Hertogenbosch (2019), Nota duurzaam; Samenwerken aan een duurzaam 's-Hertogenbosch

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2019), 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, chapter 4, methodological choice and identification of key categories,
URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/1_Volume1/19R_V1_Ch04_MethodChoice.pdf

Navigant (2019), Total GHG emissions worldwide,
URL: https://www.navigant.com/-/media/www/site/downloads/energy/2019/asn_navigant_emissionsflowchart.pdf

Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) (2019a). NEN ISO 14064-1:2019, Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.

Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) (2019b). NEN ISO 14064-2:2019, Greenhouse gases – Part 2: Specification with guidance to the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancement.

Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) (2019c). NEN ISO 14064-3:2019, Greenhouse gases – Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.

Prorail (2017), Groen Doen,
URL: <https://www.prorail.nl/nieuws/groen-doen?>

Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden en Ondernemen (SKAO) (2015), Handboek CO2-Prestatieladder
URL: http://cms2009.digitnet.nl/Uploads/CO/20150610_Handboek_CO_2_Prestatieladder_3_0.pdf

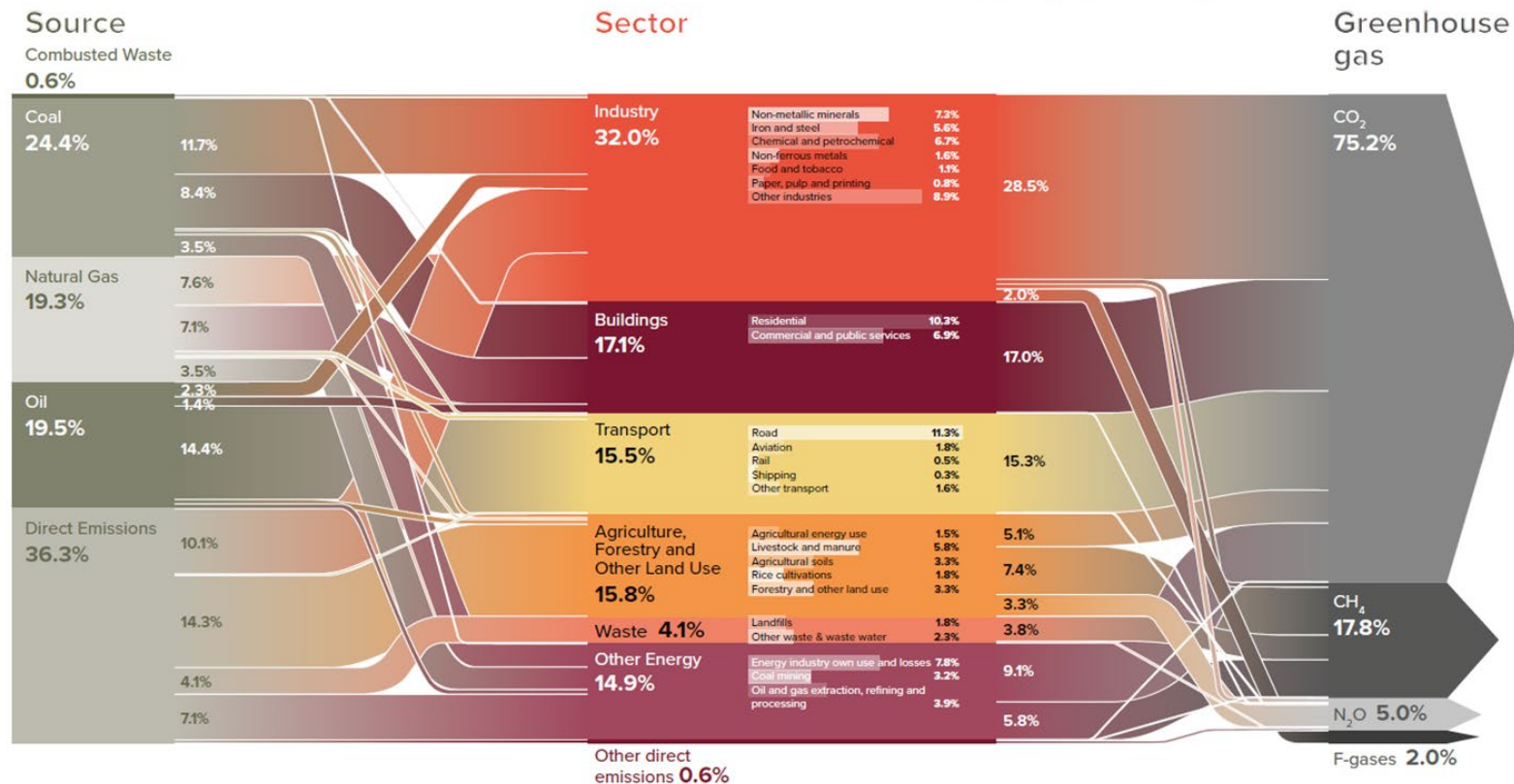
World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development (WRI & WBCSD) (2004). The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard.

Geraadpleegde websites:

- <https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive> (2020)
- <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijt-emissiefactoren/> (2020)
- <https://opendata.cbs.nl/statline> (2020)
- <http://www.emissieregistratie.nl/> (2020)
- <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0165-broeikasgasemissies-in-nederland> (2020)

BIJLAGE A: UITSTOOT MONDIALE BROEIKASGASSEN

Total GHG emissions worldwide: 53.7 Gt CO₂eq (2017)



7

⁷ https://www.navigant.com/-/media/www/site/downloads/energy/2019/asn_navigant_emissionsflowchart.pdf

BIJLAGE B: HERBEREKENING CARBON FOOTPRINT 2018

Tijdens het opstellen van deze carbon footprint over 2019 zijn er een aantal methodologische wijzigingen doorgevoerd ten opzichte van de carbon footprint over 2018⁸.

Om een goede vergelijking te maken tussen beide jaren in hoofdstuk 5, is het hierdoor nodig geweest om ook een herberekening van de carbon footprint voor 2018 te maken. In de oude footprint van 2018 is een uitstoot van **760 kton CO₂** gerapporteerd excl. snelweg. In de nieuwe berekening is deze uitstoot herijkt op **914 kton CO₂** excl. snelweg. Deze significante toename van **153 kton** in de herberekening kent een aantal oorzaken.

Foutieve data elektriciteitsgebruik huishoudens – 56 kton

Tijdens het verzamelen van de gegevens uit de klimaatmonitor stond er bij elektriciteitsgebruik woningen een waarde (59 GWh), die later is gecorrigeerd en vervangen voor een significant hogere waarde (198 GWh). De oude waarde is inmiddels niet meer in de klimaatmonitor terug te vinden.

Nieuwe emissiefactor voor elektriciteit - 45 kton

Bij het berekenen van de emissies afkomstig van elektriciteit is in 2018 gerekend met de gemiddelde stroommix (413 gCO₂/kWh), conform de CO₂ emissiefactoren van het [SKAO](#). Deze lijst met emissiefactoren is echter gewijzigd in 2020. Het advies is met terugwerkende kracht om met een stroommix van 475 gCO₂/kWh te rekenen vanwege een methodewijziging. Zie de onderstaande verklaring van SKAO:

Bij stroom onbekend is dit [stijging emissiefactor] echter het gevolg van een methodewijziging voor de gemiddelde stroommix. De 'garanties van oorsprong' uit het buitenland zijn niet meer meegeteld, aangezien deze het dubbele zijn van de fysiek geïmporteerde stroom. Voor de emissies van in Nederland geproduceerde stroom zijn gegevens van PBL gebruikt, die onder andere ook gebruikt worden in de Klimaat en Energie Verkenning (KEV). Ook de voortketenemissies en de emissies van de bouw en sloop van productiemiddelen zijn geactualiseerd. Geadviseerd wordt het gebruik van de emissiefactor voor stroom onbekend met terugwerkende kracht te hanteren vanaf januari 2018.

Toevoeging procesemissies en hernieuwbare warmte – 45 kton

Ook is er in de methodiek van het bepalen van de footprint niet langer gekeken naar de gerapporteerde procesemissies in de emissieregistratie, maar zijn deze nu direct beschikbaar in de klimaatmonitor. Hierdoor is het niet meer nodig om bijvoorbeeld de methaanemissies handmatig uit te rekenen. Ook is het door deze methodiek mogelijk om de F-gassen in de footprint mee te nemen (~20 kton). Hernieuwbare warmte is ook aan de footprint toegevoegd (<1 kton).

Update van de gegevens in de klimaatmonitor – 7 kton

Tot slot lopen de bronnen van de footprint niet synchroon en zijn deze ook aan verandering onderhevig. Zo is voor verkeer en vervoer een inschatting gemaakt van de gegevens over 2018, op basis van de gegevens uit de jaren daarvoor. Omdat in 2020 de daadwerkelijke gegevens bekend zijn geworden, dient er een correctie te worden toegepast. Ook is te zien dat voor elektriciteit en aardgas, nog kleine correcties zijn aangebracht.

⁸ (Arcadis, 2020), Gebiedsgerelateerde Carbon Footprint, Verslagjaar 2018, D10006712:12

BIJLAGE C: SAMENVOEGING VAN SECTOREN UIT DE KLIMAATMONITOR.

Sector	Categorie	SBI code
Industrie (Nijverheid en energie)	Winning van delfstoffen	B
	Industrie	C
	Productie en distr. van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht.	D
	Winning en distr. Van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering	E
	Bouwnijverheid	F
Commerciële instellingen	Landbouw, bosbouw en visserij	A
	Groot- en detailhandel, reparatie van auto's	G
	Informatie en communicatie	J
	Financiële activiteiten en verzekeringen	K
	Exploitatie van en handel in onroerend goed	L
	Vrije beroepen en wetenschappelijke en technische activiteiten	M
	Administratieve en ondersteunende dienstverlening	N
Publieke dienstverlening	Openbaar bestuur en defensie; verplichte sociale verzekeringen	O
	Onderwijs	P
	Gezondheids- en welzijnszorg	Q
	Kunst, amusement en recreatie	R
	Overige dienstverlening	S
	Extraterritoriale organisaties en lichamen	U
RWS	Energieverbruik Rijkswaterstaat	-

BIJLAGE D: ACTUALITEIT VAN DE BRONNEN

Aspect	Bron	0 - 2015	2016	2017	2018	2019
1. Aardgas	Klimaatmonitor					X
2. Elektriciteit	Klimaatmonitor					X
3. Verkeer en Vervoer	Klimaatmonitor				X	
4. Procesemissies	Klimaatmonitor				X	

BIJLAGE E: GEBRUIKTE EMISSIEFACTOREN

CO ₂ emissiefactoren	waarde	default verslagjaar 2018	eenheid	Bron	waarde	default verslagjaar 2018	eenheid	Bron
Aardgas	1.890	1.890	g CO ₂ /Nm ³	SKAO	31,65	31,65	MJ/ Nm ³	Klimaatmonitor
Groengas (RWZI-slib)	859	859	g CO ₂ / Nm ³	SKAO	23,30	23,30	MJ/ Nm ³	RVO
Houtblokken	77	77	g CO ₂ / kg ds	SKAO	19,00	19,00	MJ/ kg ds	SKAO
Warmtelevering Biomassa (pellets) ☐	25.820	25.820	gCO ₂ /GJ	SKAO	1.000,00	1.000,00	MJ/GJ	
Autobrandstoffen								
Liter benzine	2.740	2.740	g CO ₂ / Liter	SKAO	43,78	43,78	MJ/ liter	SIMAPRO
Liter Diesel	3.230	3.230	g CO ₂ / Liter	SKAO	48,80	48,80	MJ/ liter	SIMAPRO
Liter LPG	1.806	1.806	g CO ₂ / Liter	SKAO	31,74	31,74	MJ/ liter	SIMAPRO
Elektriciteit								
Elektriciteit herkomst onbekend	475	413	g CO ₂ / kWh	SKAO	3,60	3,60	MJ/kWh	Klimaatmonitor

Data

Aantal inwoners: 154.205 inwoners

COLOFON

GEBIEDSGERELATEERDE CARBON FOOTPRINT VERSLAGJAAR 2019

KLANT

Gemeente 's-Hertogenbosch

AUTEUR

Thomas de Groot

PROJECTNUMMER

C05011.000584

ONZE REFERENTIE

D10006712:31

DATUM

16 november 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Rens Kolkhuis Tanke
Project Manager

VRIJGEGEVEN DOOR

Thomas de Groot
Consultant

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com