

Plan Vandaag

Voor het veilige klimaat van morgen

Broeikasgasinventaris 2022
Bijlage



**Provincie
Antwerpen**

DIENT DUURZAAM MILIEU- EN NATUURBELEID
Departement Leefmilieu
K. Elisabethlei 22, 2018 Antwerpen
T 03 240 67 00 – www.provincieantwerpen.be

Inhoudstabel

.....	1
INHOUDSTABEL	2
1. AFKORTINGENLIJST PROVINCIALE ENTITEITEN	3
2. STANDAARD	5
2.1 STANDAARDEN EN RICHTLIJNEN	5
2.2 AFBAKENING ACTIVITEITEN	6
2.3 AFBAKENING PROVINCIALE ORGANISATIE	9
2.4 VERANDERINGEN TEN OPZICHTE VAN VORIGE BROEIKASGASRAPPORTEN.....	13
3. METHODOLOGIE EN BEREKENING	16
3.1 VERBRANDEN VAN BRANDSTOFFEN	18
3.1.1 AARDGAS.....	21
3.1.2 <i>Brandstof voor voertuigen</i>	21
3.1.3 <i>Benzine 2-takt</i>	21
3.1.4 <i>Benzine 4-takt</i>	22
3.1.5 <i>Diesel in machines en toestellen</i>	22
3.1.6 <i>Verbranden van biomassa</i>	22
3.1.7 <i>Kookpuntbenzine</i>	23
3.1.8 <i>Petroleum</i>	23
3.1.9 <i>Propaan/butaan</i>	23
3.1.10 <i>Stookolie</i>	23
3.1.11 <i>CNG voor voertuigen</i>	23
3.2 LANDBOUW	24
3.2.1 <i>Dieren</i>	24
3.2.2 <i>Mestbeheer</i>	28
3.3 OPNAME DOOR KOOLSTOFOPSLAG	33
3.3.1 <i>Bossen</i>	33
3.3.2 <i>Laanbomen en hagen en houtkanten</i>	36
3.4 ELEKTRICITEIT	36
3.4.1 <i>Emissie</i>	36
3.4.2 <i>Hernieuwbare energie</i>	36
3.5 DIENSTVERPLAATSINGEN	37
3.5.2 <i>Dienstverplaatsingen met voertuigen van de provincie Antwerpen</i>	37
3.5.3 <i>Dienstverplaatsingen met het privé-voertuig</i>	37
3.5.4 <i>Dienstverplaatsingen met het vliegtuig</i>	38
3.5.6 <i>Dienstverplaatsingen met de trein</i>	38
3.6 WOON-WERKVERKEER	39

1. Afkortingenlijst provinciale entiteiten

avAnt – Provinciale school avAnt
AK – Arboretum Kalmthout
Bernardus – Bernarduscentrum
CLB – Centrum voor Leerlingenbegeleiding
CG – Coveliersgebouw
CVI – Centrum Voor Volwassenonderwijs Vitant
CVST – Campus Vesta
DocA – Documentatiecentrum Atlas
DTT – Doortrekkersterrein Lille
WAR – De Warande
HC – Havencentrum
HH – Hooibeeikhoeve
KMPC – Kamp C
KDU – Kasteel d’Ursel
LG – Lozanagebouw
PCMA – Provinciaal Centrum voor Metabole Aandoeningen
PGRA – Provinciale Groendomeinen Regio Antwerpen
PGRK – Provinciale Groendomeinen Regio Kempen
PGRM – Provinciale Groendomeinen Regio Mechelen
PH – Provinciehuis
PIH – Provinciaal Instituut voor Hygiëne
PIME – Provinciaal Instituut voor Milieueducatie
POA – Provinciaal Onderwijs Antwerpen
PITO – Provinciaal Instituut voor Tuinbouw Onderwijs Stabroek
PIVA – Provinciaal Instituut PIVA
PRDS – Provinciaal Recreatiedomein de Schorre
PRLB – Provinciaal Recreatiedomein De Lilse Bergen
PRZ – Provinciaal Recreatiedomein Zilvermeer
PSRN – Provinciaal Sport- en Recreatiedomein De Nekker
SWK – Suske en Wiske Museum
PTSB – Provinciale Scholen voor Tuinbouw en Techniek campus Boom
PTSM – Provinciale Scholen voor Tuinbouw en Techniek campus Mechelen
PV – Proefbedrijf Pluimveehouderij

PVI – Provinciaal Veiligheidsinstituut

PVM – Provinciaal Vormingscentrum Malle

TPA – Toerisme Provincie Antwerpen

2. Standaard

2.1 Standaarden en richtlijnen

Een eerste stap in het beheren van broeikasgassen is het inventariseren van de uitstoot ervan. Het identificeren van emissiebronnen en emissies creëert de mogelijkheid om reductiedoelstellingen voorop te stellen, kosteneffectieve reductiemaatregelen te identificeren, een beleid uit te tekenen en vooruitgang te meten.

Er bestaan verschillende gelijkaardige standaarden en richtlijnen voor het opstellen van broeikasgasinventarissen. Dit rapport baseert zich op de complementaire protocollen die ontwikkeld werden door het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), het Greenhouse Gas Protocol Initiative en de Internationale Organisatie voor Standaardisatie (ISO). Ze geven zowel richtlijnen voor het vastleggen van de grenzen van de inventaris als methodes om de emissies te berekenen op basis van activiteitgegevens en emissiefactoren. Hiermee willen ze de betrouwbaarheid en waarheidsgetrouwheid van de geïnventariseerde en gerapporteerde broeikasgasemissies verzekeren.

Het IPCC werd in 1988 opgericht door de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) en het Milieuprogramma van de Verenigde Naties (UNEP). Het is een onafhankelijk orgaan dat als opdracht heeft de wetenschappelijke kennis met betrekking tot klimaatverandering te evalueren. Het IPCC geeft in periodieke rapporten een stand van zaken van de kennis over de klimaatverandering. Het eerste wetenschappelijke eindverslag in 1990 vormde de basis voor het Klimaatverdrag. Het tweede wetenschappelijke rapport in 1995 verstreekte voldoende argumenten om in 1997 het Kyoto Protocol aan het Klimaatverdrag toe te voegen.¹ Het IPCC heeft richtlijnen uitgewerkt over de werkwijze die landen en regio's moeten volgen om jaarlijks hun emissies te berekenen en te rapporteren.

Het Greenhouse Gas Protocol Initiative is een brede internationale coalitie van bedrijven, niet-gouvernementele organisaties en (internationale) overheden die opereren onder de vlag van het World Resource Institute (WRI) en de World Business Council on Sustainable Development (WBCSD). Dit samenwerkingsverband heeft een internationaal aanvaarde standaard² en handleiding ontwikkeld voor het inventariseren en rapporteren van broeikasgasemissies. Ze promoten het gebruik van deze standaard in bedrijven en andere organisaties en trachten zo de consistentie en transparantie van de broeikasgasinventarisatie en -rapportering te verhogen.

¹ MIRA Achtergronddocument 2006: Klimaatverandering.

² Greenhouse Gas Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (eerste versie in 2001, herziene versie in 2004).
Website van het Greenhouse Gas Protocol Initiative: <http://www.ghgprotocol.org>.

De Internationale Organisatie Voor Standaardisatie (ISO) heeft in 2006 de norm ISO 14064-1 ontwikkeld voor het kwantificeren en rapporteren van broeikasgasemissies en -opnames. De norm heeft de sleutelconcepten, eisen en aanbevelingen van de standaard van het Greenhouse Gas Protocol Initiative overgenomen en verwijst ook naar deze standaard voor bijkomende richtlijnen over de toepassing van de concepten, eisen en aanbevelingen. De vijf hoofdprincipes die aan de basis liggen van deze richtlijnen zijn:

1. Relevantie: de broeikasgasbronnen, -sinks³, -gegevens en -methodes die relevant zijn voor het bedrijf en de noden van de beoogde gebruikers moeten geselecteerd worden.
2. Volledigheid: alle relevante broeikasgasemissies en -opnames moeten ingesloten worden.
3. Consistentie: een zinvolle vergelijking van broeikasgas gerelateerde informatie moet mogelijk gemaakt worden.
4. Nauwkeurigheid: de onzekerheden en systematische fouten moeten zo veel mogelijk gereduceerd worden.
5. Transparantie: voldoende geschikte broeikasgas gerelateerde informatie moet ontsloten worden, zodat de beoogde gebruikers met een redelijk vertrouwen beslissingen kunnen maken.

2.2 Afbakening activiteiten

De totale provinciale broeikasgasuitstoot werd berekend voor het jaar 2022 en vergeleken met de broeikasgasuitstoot van 2020 en het referentiejaar 2016. Om een goede vergelijking te kunnen maken zijn de cijfers van de vorige inventaris en de inventaris van het referentiejaar aangepast aan de scope van 2022. Diensten die niet meer bij de provincie horen werden uit de scope gehaald en nieuwe gebouwen toegevoegd (zie tabel 1).

De **broeikasgasuitstoot** wordt bepaald voor:

- Verbranding van brandstoffen
 - Stookinstallaties
 - Dienstverplaatsingen
 - met (dienst)voertuigen in eigendom van de provincie
 - met privé-wagen (km)

³ Een sink is het tegenovergestelde van een bron. In plaats van broeikasgassen te emitteren neemt het deze op.

- met de trein in het binnenland en het buitenland
- met het vliegtuig
- Woon- werkverkeer
- Machines en toestellen op fossiele brandstof (inclusief generator, tractor, boot, kettingzaag, ...)
- Landbouw
 - Dieren
 - Mestbeheer
 - Mestgebruik
- Verbranding van biomassa

Daarnaast bepalen we de **opname van broeikasgassen** voor:

- Biomassa
 - Bossen
 - Laanbomen

Alle broeikasgasemissies die voortkwamen uit de activiteiten van de provinciale dienst(en) gevestigd in een entiteit, werden verrekend in de uitstoot van deze entiteit. De broeikasgassen die door de provinciale werknemers buiten de werkuren werden geëmitteerd, werden niet in rekening gebracht. Er werd ook geen rekening gehouden met activiteiten die door derden zijn uitgevoerd, zoals afvalwaterbehandeling, afvalverwerking, onderhoud van gebouwen en toestellen. Broeikasgassen die vrijkwamen bij de ontginning of productie van brandstoffen of producten werden evenmin in rekening gebracht. De emissies die voortkwamen uit beslissingen van de provinciale overheid, maar die niet reflecteerden in de eigen werking, zoals het vergunnen van een petrochemisch bedrijf of het goedkeuren van een ruimtelijk uitvoeringsplan voor een bedrijventerrein, werden buiten beschouwing gelaten. Ten slotte werd ook de broeikasgasuitstoot veroorzaakt door het bezoek van een derde aan een provinciale entiteit niet verrekend.

Voor de beschouwde activiteiten werd de uitstoot van de broeikasgassen koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) berekend evenals de opname van CO₂. Onder het Kyoto Protocol vallen nog 3 andere (groepen) broeikasgassen, namelijk de fluorgassen (HFK's, PFK's en SF₆)⁴. Deze worden voornamelijk als koelmiddel gebruikt, ter vervanging van CFK's die een negatief effect op de ozonlaag hebben. Een lek van een airco- of koelinstallatie resulteert zo in een emissie van broeikasgassen. Door het ontbreken van

⁴ Fluorkoolwaterstoffen (HFK's), perfluorkoolwaterstoffen (PFK's), zwavelhexafluoride (SF₆).

betrouwbare gegevens over deze accidentele emissies van fluorgassen en het kleine aandeel⁵ in de totale broeikasgasuitstoot werd de uitstoot van deze gassen niet becijferd. De uitstoot van broeikasgassen die niet in het Kyoto Protocol vervat zitten zoals CFK's en NO_x werd evenmin in rekening gebracht.

De berekening gebeurt conform de richtlijnen van de internationale norm ISO 14064-1. De provinciale activiteiten worden via conversiefactoren voor emissie en opname vertaald naar uitgestoten broeikasgassen. De hoeveelheden van de 3 beschouwde gassen worden uitgedrukt in CO₂-equivalente uitstoot (CO₂-equivalenten). Hiervoor worden methaan en lachgas volgens hun bijdrage aan het broeikaseffect omgezet in overeenkomstige hoeveelheden koolstofdioxide. Meer informatie over deze omzetting is bijlage bij het broeikasgasrapport.

⁵ In 2005 bedroeg het aandeel van de fluorgassen in de totale Vlaamse broeikasgasuitstoot 1,4%. MIRA Achtergronddocument 2006, Klimaatverandering.

2.3 Afbakening provinciale organisatie

In dit rapport berekenen we de broeikasgasuitstoot van de provinciale diensten, provinciebedrijven en vzw's die deel uitmaken van de provinciale organisatie afgestemd met de opvolging binnen het ISO 14001-traject.

Om de totale emissie van de provinciale organisatie te bepalen, werd vertrokken van de emissies van provinciale entiteiten. Een entiteit kan bestaan uit één gebouw, een deel van één gebouw of een groep van gebouwen (en/of delen van gebouwen). Tabel 1 geeft een overzicht van de provinciale entiteiten.

In volgende gebouwen bevinden zich verschillende provinciale diensten en/of vzw's. Door de moeilijke verdeling van de broeikasgasemissies over deze diensten en vzw's werden deze gebouwen telkens als één geheel beschouwd. Het gaat over de volgende (deel)entiteiten, meer details in Tabel 1.

- Coveliersgebouw
- Hooibeekhoeve
- Kamp C
- Lozanagebouw
- Provinciale Groendomeinen Regio Antwerpen – Rivierenhof
- Provinciale Groendomeinen Regio Kempen - Hoge Mouw
- Provinciehuis

In sommige gevallen heeft een provinciale organisatie vestigingen op verschillende locaties. Deze vestigingen, die organisatorisch bij elkaar horen, werden geclusterd tot één entiteit. Dit is het geval voor:

- Provinciaal Documentatiecentrum Atlas
- Provinciaal Onderwijs Antwerpen avAnt (voormalig Sint-Godelieve, inclusief vestigingen in Brialmontlei, Jacob Jordaensstraat en Turnhoutsebaan)
- Provinciale Groendomeinen Regio Kempen
- Provinciale Groendomeinen Regio Antwerpen
- Toerisme Provincie Antwerpen

Waar het mogelijk is wordt in de uitstoot opgesplitst voor de gebouwen van Provinciale Groendomeinen Regio Antwerpen en POA avAnt.

Als externe organisaties een provinciaal gebouw volledig innamen, werd het energieverbruik van dit gebouw niet meegenomen in de emissieberekeningen. Het betreft de volgende gebouwen:

- Gebouwen in concessie in het Rivierenhof en Vrieselhof (PGRA), in het Vrijbroekpark (PGRM), in de Averegten (PGRK), in de basis van Kamp C, in het Zilvermeer (PRZ) en in de Schorre (PRDS)
- Gebouwen ingenomen door sportverenigingen in het Rivierenhof (PGRA) en de Schorre
- Arrondissementscommissariaat
- Sportpaleis
- Technologiehuis
- Museum Emile Verhaeren
- Campus Blairon

Wanneer een externe organisatie hetzelfde provinciaal gebouw deelde met een provinciale organisatie werd de broeikasgasuitstoot verdeeld volgens de verdeelsleutel voor energiekosten. De broeikasgasuitstoot van de externe organisatie werd niet meegerekend bij de provinciale broeikasgasuitstoot.

- In het gebouw waar het PIH gehuisvest is, zijn de AP Hogeschool campus Kronenburg en de VMM verantwoordelijk voor respectievelijk 41% en 13% van het energieverbruik. VMM gaat het gebouw verlaten in 2023.

Indien een gebouw beheerd werd door de provincie, maar er geen verdeelsleutel voor energiekosten bestond, werd de uitstoot door het energieverbruik van een externe organisatie volledig meegenomen. Dit is het geval voor:

- Kantoorruimte voor sportverenigingen in het Coveliersgebouw
- Atelier Vandersteen in het Suske en Wiske Museum (t.e.m. 2018)
- Rurant vzw en LCV vzw in de Hooibeekhoeve
- In de Schorre: de conciërge, de cafetaria en Braxgata

Wanneer een gebouw gehuurd werd voor de huisvesting van provinciale diensten werd de uitstoot ervan volledig in rekening gebracht.

Voor gebouwen waarvan slechts een gedeelte gehuurd werd, werd enkel de uitstoot voor rekening van dit gedeelte meegeteld, zover de informatie over verbruiken werd bezorgd. Het gaat over de volgende (deel)entiteiten:

- Provinciale Groendomeinen Regio Kempen – Hertberg

- Gouverneur Kinsbergen Centrum
- Provinciaal Documentatiecentrum Atlas – vestigingen Antwerpen en Turnhout

Enkele medewerkers van TPA krijgen gratis ruimte ter beschikking in een gebouw in Mechelen dat door het stadsbestuur van Mechelen wordt beheerd en gebruikt. De broeikasgasuitstoot als gevolg van de vestiging van deze medewerkers werd niet meegenomen in de berekeningen. CVO gebruikt voor het geven van opleidingen grotendeels provinciale locaties. De leslocaties die buiten de provinciale infrastructuur vallen, werden niet in beschouwing genomen.

Tabel 1: Overzicht van de provinciale entiteiten

Naam	Deelentiteiten	Inclusief	Exclusief
Arboretum Kalmthout Coveliersgebouw		Congrescentrum Huisvesting sportverenigingen Centrum Volwassen Onderwijs Vitant	
Centrum voor Leerlingenbegeleiding Provincie Antwerpen			
De Warande			Bib Turnhout Vestiging Turnhout
Hooibeekhoeve		Huisvesting Rurant vzw en LCV vzw	
Havencentrum Kamp C		Bosgroep Zuiderkempen	Bedrijvenzone de basis Kantoor in circulair kantoor
Kasteel d'Ursel Lozanagebouw			Diensten van de Vlaamse Overheid Diensten UA
Gouverneur Kinsbergen Centrum	Vestiging Antwerpen		
Provinciaal Documentatiecentrum Atlas			
Provinciale Groendomeinen Regio Antwerpen	Hof Van Leysen Kesselse Heide Kinderboerderij Pulhof Schranshoeve Vrieselhof (inclusief vroeger provinciaal bibliotheekcentrum) Rivierenhof	Bosgroep Antwerpse Gordel	Concessie: Remise Concessie: Wimel Sportverenigingen Monumentenwacht – samen in PCLM
Provinciale Groendomeinen Regio Kempen	Averegten Hertberg Hoge Mouw	Bosgroep Kempen Noord	
Provinciale Groendomeinen Regio Mechelen	Prinsenpark Broek De Naeyer Neteland Vrijbroekpark		Concessies: Vrijbroekhof en Tennischalet

		Hockey
Provinciehuis	Provinciaal Secretariaat Europese Structuurfondsen Toerisme Provincie Antwerpen POM Provinciale OntwikkelingsMaatschappij	
Provinciaal Instituut voor Hygiëne		Vlaamse Milieu Maatschappij AP Hogeschool
Provinciaal Instituut voor Milieu-educatie		
Provinciaal Onderwijs Antwerpen avAnt	Campus Brialmont Campus Jordaens Campus Rivierenhof	
Provinciale Technische Scholen Mechelen	PTS Mechelen Proefbedrijf Sint- Katelijne-Waver	
Provinciaal Instituut voor Technisch Onderwijs Stabroek		2 conciërgewoningen
Provinciaal Instituut PIVA	Centrum Volwassen Onderwijs Vitant	
Provinciaal Recreatiedomein De Schorre		
Provinciaal Recreatiedomein Zilvermeer		
Provinciaal Sport- en Recreatiedomein de Nekker		
Provinciaal Suske en Wiske Kindermuseum		
Provinciale Technische Scholen Boom		
Proefbedrijf Pluimveehouderij		
Provinciaal Vormingscentrum Malle		
Toerisme Provincie Antwerpen		
Campus Vesta		
Centrum Volwassen Onderwijs Vitant	Campus De Masten (Kapellen) Campus De Maalboot (Hoboken) Campus De Vlinder (Antwerpen)	
Doortrekkersterrein Lille		Verbruik bewoners
Provinciaal Recreatiedomein de Lilse Bergen		

2.4 Veranderingen ten opzichte van vorige broeikasgasrapporten

Tabel 2: Overzichtstabel met veranderingen t.o.v. voorgaande broeikasgasrapporten

	2016	2020	2022
Energieboekhouding	Overzicht energiemeters nog niet helemaal op punt		
Registratie propaan en butaan	Registratie via databank		
Scope provincie			
Fotomuseum			
Modemuseum			
Sportcentrum Peerdsbos			
Arenbergschouwburg			
Provinciaal Veiligheidsinstituut			
Bernarduscentrum			
CVO Vitant			
Doortrekkersterrein Lille			
De Lilse Bergen			

Verandering scope

Doorheen de jaren is de scope van de broeikasgasinventaris al verschillende keren gewijzigd. Enerzijds werd de inventarisatie uitgebreid en de berekening verbeterd, anderzijds zijn er wijzigingen in diensten/gebouwen die worden meegerekend.

Wijziging in diensten en gebouwen in de scope

Verschillende entiteiten zijn uit de scope weggevallen wegens afstemming van de scope van het broeikasgasrapport op de scope van ISO 14001, verhuis van diensten en verandering van de provinciale taken. Dit proces loopt verder in de volgende jaren. Extra entiteiten betekent bijkomende uitstoot. Wanneer deze entiteiten uit de provinciale organisatie verdwijnen, gaan ze ook uit de scope van dit rapport. In de mate van het mogelijke proberen we veranderingen in de scope van sites zoveel mogelijk ook in inventarissen uit het verleden door te rekenen.

Om een correcte vergelijking te maken met referentiejaar 2016 is er daarom een aangepaste BKGI opgemaakt waaruit de sites van het Fotomuseum, Modemuseum, Sportcentrum Peerdsbos, Arenbergschouwburg, Provinciaal Veiligheidsinstituut, Bernarduscentrum en Openluchttheater Rivierenhof uit zijn verwijderd.

In 2020 is CVO Vitant (volwassenonderwijs) met de campussen De Masten (Kapellen), De Vlinder (Antwerpen) en De Maalboot (Hoboken) toegevoegd. Nieuw vanaf 2022 zijn het Doortrekkersterrein in Lille en het recreatiedomein De Lilse Bergen. Het doortrekkersterrein is volledig nieuw, er zijn dus geen historische gegevens. Voor de Lilse Bergen hebben we enkel fossiele brandstof en berekende oppervlakte bos, ook voor het referentiejaar en 2020.

Wijziging in inventarisatie

De **energieboekhouding** is bij elk broeikasgasrapport meer in detail opgemaakt doordat de energiemeters beter in kaart gebracht zijn per entiteit. Een aantal meters die in het verleden niet gekend waren zijn nu meegeteld. Dit heeft uiteraard zijn weerslag op de broeikasgasuitstoot van de stookinstallaties en het elektriciteitsverbruik.

De uitstoot van **woon-werkverkeer** werd toegevoegd vanaf 2012 aan de broeikasgasinventaris. Sinds 2018 zijn de data veel nauwkeuriger, de gegevens worden ingezameld via het tijdsregistratiesysteem. Dit heeft een invloed op de interpretatie van de 2016 cijfers.

De registratie van de uitstoot van **machines en toestellen** wordt opgevolgd, waarbij ook propaan en butaan via de databank milieu- en energieprestaties worden bijgehouden.

Elektriciteit wordt vanaf dit rapport buiten de scope van de provinciale broeikasgasuitstoot gehouden. Er is veel methodologische discussie over de correctie emissiefactor voor elektriciteit. Om conform de methodologie te zijn die Vlaanderen oplegt aan lokale besturen en de methodologie die ook in de masterplannen energie wordt gehanteerd is ervoor gekozen om de klimaatimpact van elektriciteit niet aan de gebruiker, maar aan de producent toe te kennen. Daarom wordt de uitstoot van de afgenomen elektriciteit niet langer meegerekend in de BKGI. Ook de bijdragen van **zonnepanelen** vallen daarom nu ook buiten de scope van de BKGI. Om de vergelijkbaarheid tussen verschillende inventarisjaren te verzekeren is er ook een herberekening gebeurd van de inventarissen 2016-2020. Dat wil niet zeggen dat het provinciale klimaatplan niet langer inzet op elektriciteitsverbruik. We blijven (lokale) groene stroom aankopen en investeren in bijkomende zonnepanelen en zuinigere verlichting en toestellen.

3. Methodologie en berekening

Voor de berekeningen van de broeikasgasemissies waren geen rechtstreekse meetgegevens voor handen. Er werd gebruik gemaakt van activiteitgegevens (verbruiken, afstanden, kosten, etc.) die met emissiefactoren werden omgezet naar een broeikasgasuitstoot. Hieronder worden voor de verschillende (sub)groepen van broeikasgasemissies en -opnames de activiteitgegevens en emissiefactoren besproken.

Om de broeikasgasemissies in één getal te kunnen uitdrukken, werd gewerkt met CO₂-equivalenten. Aan de hand van het Global Warming Potential (GWP) is het mogelijk om de bijdrage van de verschillende broeikasgassen aan het broeikaseffect ten opzichte van elkaar te wegen. De GWP van een gas drukt het relatieve vermogen voor opwarming van het klimaat van dat gas uit tegenover CO₂, gemeten binnen een bepaalde tijdspanne. Door de reële emissie van een gas te vermenigvuldigen met zijn GWP kan men de emissie van dat broeikasgas uitdrukken als een CO₂-equivalente emissie (CO₂-equivalenten). De GWP van een gas is afhankelijk van:

- de mate waarin het gas infrarode straling absorbeert of uitstraalt;
- de atmosferische verblijftijd;
- de tijdspanne waarover het effect berekend wordt;
- het effect van eventuele reactieproducten van het gas in de atmosfeer (indirecte GWP).

Zoals in de nationale broeikasgasinventarissen werd er gebruik gemaakt van de directe GWP's voor een tijdspanne van 100 jaar.

Tabel 3 worden de atmosferische verblijftijd en directe GWP voor een tijdspanne van 100 jaar weergegeven voor de beschouwde broeikasgassen, zoals bepaald in IPCC rapport 2022 AR6.

Tabel 3: Verblijftijd in de atmosfeer en de directe Global Warming Potential (GWP) van de voornaamste broeikasgassen⁶

Broeikasgas	Atmosferische verblijftijd (jaar)	Directe GWP - 100
Koolstofdioxide (CO ₂)	5 à 200	1
Methaan ⁷ (CH ₄)	12	27
Lachgas (N ₂ O)	114	273

3.1 Verbranden van brandstoffen

Bij het verbranden van een brandstof gebeurt er een snelle oxidatie, waarbij thermische energie maar ook broeikasgassen vrijkomen. Voor het berekenen van de emissie bij verbranding werd enkel de directe uitstoot van broeikasgassen tijdens het verbrandingsproces in beschouwing genomen.⁸

De broeikasgasemissies bij de verbranding van brandstoffen werden onderverdeeld in 4 grote groepen:

- Stookinstallatie
- Dienstverplaatsingen
 - met (dienst)voertuigen in eigendom provincie
 - met privé-wagen (km)
 - met de trein in het binnenland (niet per entiteit beschikbaar)
 - met vliegtuig en trein in het buitenland
- Woon- werkverkeer
- Machines en toestellen (inclusief generator, tractor, boot, ...)

Bij de machines en toestellen werden voor 2-takt en 4-takt benzinemotoren aparte emissieberekeningen uitgevoerd.

De gegevens over de verbruikte hoeveelheden brandstof zijn van verschillende oorsprong naargelang de entiteit en het type brandstof.

⁶ IPCC Sixth Assessment Report, Working Group 1 Report "The Physical Science Basis", chapter 7, table 7.15, p. 1017

⁷ De GWP van CH₄ omvat eveneens de indirecte bijdragen van ozon en stratosferische waterdamp.

⁸ De uitstoot die vrijkomt bij winning, raffinage, transport en verdeling van de brandstof, noch de uitstoot die vrijkomt bij productie en onderhoud van het toestel, voertuig en weginfrastructuur werden in rekening gebracht.

De emissiefactoren die gebruikt werden zijn afkomstig uit de richtlijnen voor het opstellen van nationale broeikasgasinventarissen, namelijk de 2006 IPCC Richtlijnen⁹. In Tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de emissiefactoren voor de verschillende brandstoffen. Deze emissiefactoren worden uitgedrukt in kg/TJ¹⁰ en zijn gebaseerd op de netto calorische waarde¹¹ van de brandstof. Met behulp van deze netto calorische waarde en de dichtheid werden de emissiefactoren uit de richtlijnen omgezet in emissiefactoren die compatibel zijn met de aangeleverde activiteitgegevens.

De CO₂-uitstoot bij verbranding is enkel afhankelijk van de brandstofkarakteristieken. De CH₄- en N₂O-uitstoot hangen ook af van de verbrandingstechnologie en -omstandigheden, onderhoud, gebruik, zuiveringstechnologie en omgevingsomstandigheden. Door deze complexiteit is het moeilijker om CH₄- en N₂O-emissies nauwkeurig in te schatten en zijn de emissiefactoren voor CH₄ en N₂O minder nauwkeurig dan deze voor CO₂.

De emissiefactoren voor CO₂ reflecteren het koolstofgehalte van de brandstof. Gedurende het verbrandingsproces wordt het merendeel van de brandstof onmiddellijk uitgestoten als CO₂. Er vormen zich echter ook andere gassen zoals CO, CH₄ en NMVOS¹² die uiteindelijk omgezet worden in CO₂ in de atmosfeer. Omdat deze andere gassen maar kleine hoeveelheden koolstof bevatten vergeleken met CO₂, is het nauwkeuriger om de emissiefactor voor CO₂ te baseren op het totale koolstofgehalte van de brandstof. Er werd bovendien verondersteld dat de brandstof volledig geoxideerd werd. Dit houdt in dat de fractie koolstof die achterblijft in as, roet of partikels verwaarloosd werd.

⁹ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

¹⁰ TJ = TeraJoule = 1000 GigaJoule = 10⁶ MegaJoule = 10⁹ KiloJoule = 10¹² Joule.

¹¹ Netto calorische waarde is een maatstaf voor de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij de verbranding van de brandstof, waarbij aangenomen wordt dat het water in het verbrandingsgas damp blijft en dat de warmte in de waterdamp niet vrijgegeven wordt. Ze wordt uitgedrukt in MJ/kg.

¹² Niet-Methaan Vluchtige Organische Stoffen.

Tabel 4: Emissiefactoren voor de verschillende brandstoffen

Brandstof (eenheid x)	Energie- inhoud [MJ/x]	Conversiefactor CO ₂ [kg CO ₂ /TJ]	Conversiefactor CO ₂ [g CO ₂ /x]	Conversiefactor CH ₄ [kg CH ₄ /TJ]	Conversiefactor CH ₄ [g CH ₄ /x]	Conversiefactor N ₂ O [kg N ₂ O/TJ]	Conversiefactor N ₂ O [g N ₂ O/x]
Aardgas (Kwh)	3,6	56.100 ¹³	202	5 ¹⁴	0,0	0,1 ¹⁴	0,0
Benzine on-road (l)	32,8 ¹⁵	69.300 ¹³	2.271,7	29 ¹⁶	1,0	5,6 ¹⁶	0,2
Benzine off-road 2-takt	32,8 ¹⁵	69.300	2.271,7	166,3 ¹⁷	5,5	0,4 ¹⁷	0,0
Benzine off-road 4-takt	32,8 ¹⁵	69.300	2.271,7	100 ¹⁷	3,3	2 ¹⁷	0,1
Diesel on-road (l)	36,6 ¹⁸	74.100 ¹³	2.708,4	3,9 ¹⁶	0,1	3,9 ¹⁶	0,1
Diesel off-road (l)	36,6 ¹⁸	74.100	2.708,4	4,2 ¹⁷	0,2	28,6 ¹⁷	1,0
Hout (m ³)	7,0 ¹⁹	112.000 ¹³	786,2	300 ²⁰	2,1	4 ²⁰	0,0
Kookpuntbenzine (l)	28,1 ²¹	73.300 ¹³	2.062,7	10 ¹⁴	0,3	0,6 ¹⁴	0,0
Petroleum (l)	35,0 ²²	71.900 ¹³	2.519,4	10 ¹⁴	0,4	0,6 ¹⁴	0,0
Propaan (kg)	38,723 ¹⁸	44.400 ¹³	1.718,3	5 ¹⁴	0,2	0,1 ¹⁴	0,0
Stookolie (l)	36,6 ²⁴	74.100 ¹³	2.708,4	10 ¹⁴	0,4	0,6 ¹⁴	0,0

¹³ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (GNGGI) - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.4.

¹⁴ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 2 Stationary Combustion - Table 2.4 - 'commercial/institutional' & 'residential/agriculture'.

¹⁵ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.2 - motor gasoline met dichtheid van 0,74 kg/l (WRI/WBCSD calculation tool for direct emissions from stationary combustion).

¹⁶ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 3 Mobile Combustion - Table 3.2.2 - Rekenkundig gemiddelde van 'uncontrolled' en 'oxidation catalyst'.

¹⁷ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 3 Mobile Combustion - Table 3.3.1 - Rekenkundig gemiddelde van 'agriculture', 'forestry' en 'household'.

¹⁸ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.2 - 'diesel oil' bij een dichtheid van 0,85 kg/l ('Handleiding Monitoringplan 2008-2012 Deel II: Operationeel Deel' op website van departement leefmilieu, natuur en energie: <http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/co2-emissiehandel>).

¹⁹ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.2 - 'wood' bij een dichtheid van 0,45 kg/m³ (gemiddelde van de dichtheden in 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 4 Forest Land - Table 4.14).

²⁰ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 2 Stationary Combustion - Table 2.4 - 'commercial/institutional' & 'residential/agriculture'

²¹ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.2 - 'white spirit' bij een dichtheid van 0,70 kg/l bij 15°C (gegevens Campus Vesta).

²² 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.2 - other kerosene met dichtheid van 0,8 kg/l (WRI/WBCSD calculation tool for direct emissions from stationary combustion).

²³ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.2 - 'gas works gas'.

²⁴ 2006 IPCC GNGGI - Volume 2 Energy - Chapter 1 Introduction - Table 1.2 - 'diesel oil' bij een gemiddelde dichtheid van 0,85 kg/l (bron: <http://www.informazout.be>)

3.1.1 Aardgas

Op enkele uitzonderingen na beschikken de meeste (deel)entiteiten over een aardgasaansluiting. Aardgas wordt gebruikt door stationaire toepassingen zoals verwarmingsinstallaties, boilers en gasvuren.

De verbruiksgegevens zijn afkomstig van de energieboekhouding (E-lyse) of eigen meteropnames door de entiteiten.

3.1.2 Brandstof voor voertuigen

Het provinciale wagenpark rijdt op diesel, benzine, CNG, hybride (deels elektrisch en deel fossiele brandstof) en elektriciteit. Het betreft hier personenwagens, bestelwagens, bussen, enz. Bij dit wagenpark worden ook de leasingwagens gerekend.

De verbruiksgegevens zijn meestal afkomstig van aankoopbewijzen of van een registratiesysteem aan de verdeelinstallatie of in elk voertuig. Indien enkel de kostprijs van de aangekochte diesel teruggevonden werd, werd dit omgerekend naar het verbruik in liter. Het verbruik van de wagens die tankten aan de verdeelinstallatie van de vroegere autodienst, werd toegekend aan de entiteit waar de voertuigen toe behoorden.

Voor elektrische voertuigen wordt gekeken naar een manier om de hoeveelheid gebruikte elektriciteit voor voertuigen apart te monitoren.

3.1.3 Benzine 2-takt

Vele machines en toestellen die op het domein van een entiteit gebruikt worden, hebben een 2-takt of 4-takt benzinemotor. Voorbeelden van toepassingen met een 2-takt benzinemotor zijn kettingzagen, bosmaaiers, bladblazers, bladruimers, heggenscharen, grasmaaiers en motorboten. Een dergelijke motor stoot 5,5 keer meer methaan uit dan een benzinemotor van een personenwagen. Naargelang deze toepassingen bestemd zijn voor landbouw, bosbouw of huishoudelijk gebruik bestaan er verschillende emissiefactoren. In dit rapport werd gebruik gemaakt van het gemiddelde van deze emissiefactoren.

In een 2-takt motor wordt 2-takt olie toegevoegd aan de brandstof om de motor te smeren. Deze toevoeging werd niet meegerekend in de broeikasgasuitstoot tenzij het smeermiddel al voorgemengd was in de aangekochte 2-takt benzine. Het effect op de broeikasgasuitstoot van het al dan niet meerekenen van de bijmenging is immers kleiner dan 1%.

Voor het merendeel van de entiteiten zijn de verbruiksgegevens afkomstig van de aangekochte hoeveelheden vermeld op facturen of bestelbonnen. In sommige entiteiten

was het niet duidelijk welk aandeel van de aangekochte benzine voor 2-takt of 4-takt motoren bestemd was en werd dit geschat.

Er wordt een omschakeling verwacht naar meer elektrische apparaten. Hierdoor kan het verbruik van brandstoffen dalen en het verbruik van elektriciteit stijgen.

3.1.4 Benzine 4-takt

Toepassingen met een 4-takt motor die op het domein gebruikt worden, stoten gemiddeld 3,5 keer zo veel methaan uit als een benzinemotor van een personenwagen. Voorbeelden van dergelijke toepassingen zijn houthakselaars, stroomgroepen en grasmachines.

De verbruiksgegevens van deze 4-taktmotoren zijn voor de meeste entiteiten afkomstig van de aangekochte hoeveelheden vermeld op facturen of bestelbonnen. Indien enkel de kostprijs van de aangekochte benzine teruggevonden werd, werd dit bedrag omgerekend naar het verbruik in liter.

3.1.5 Diesel in machines en toestellen

Machines en toestellen die werken op diesel hebben gemiddeld een N₂O-uitstoot die 7 keer zo hoog ligt als deze van een dieselveertuig. Het betreft toepassingen zoals tractoren, werktuigen, hogedrukreinigers, rupskranen, zitmaaiers en freesmachines. Daarnaast beschikken vijf entiteiten over een noodgenerator op diesel.

Het verbruik van diesel werd in de entiteiten bijgehouden via een registratiesysteem of werd achterhaald via facturen of bestelbonnen.

3.1.6 Verbranden van biomassa

Hout wordt als brandstof gebruikt in houtpelletkachels in Arboretum Kalmthout en Kamp C. Dit wordt bij de stookinstallaties geteld.

De chemische samenstelling en het fundamentele verbrandingsproces zijn gelijkaardig voor hout en fossiele brandstoffen. De oorsprong van de koolstof in beide types brandstof is echter verschillend. Koolstof in biomassa is immers recent opgebouwd in levende weefsels en heeft geen millennia in geologische formaties opgeslagen gezeten.

In enkele parken en recreatiedomeinen wordt hout verbrand bij evenementen of occasioneel voor (bij)verwarming met een houtkachel. Daarnaast wordt op Campus Vesta ook hout gebruikt bij de opleidingen voor blusoefeningen. De hoeveelheid verbrandde biomassa is laag. Omdat deze uitstoot relatief heel laag is in de totale uitstoot van de provincie als organisatie, wordt deze uitstoot mee opgeteld bij de verbranding van hout voor stookinstallaties.

De hoeveelheden hout die verbrand werden in de entiteiten zijn gebaseerd op schattingen van werknemers ter plaatse. Er werd geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende dichtheden van houtsoorten. Er werd aangenomen dat hout een gemiddelde dichtheid²⁵ van 0,45 ton droge stof/m³ heeft. Soms werd de hoeveelheid hout in stères doorgegeven. Hierbij werd aangenomen dat 1 stère gelijk is aan 0,65 m³ hout.

3.1.7 Kookpuntbenzine

In Campus Vesta werd kookpuntbenzine, ook gekend als wasbenzine of white spirit, gebruikt voor het stoken van oefenobjecten bij blusoefeningen.

3.1.8 Petroleum

In de Schorre werd zwavelarme petroleum gebruikt in 2010. Nadien werd er geen gebruik geregistreerd.

3.1.9 Propaan/butaan

Propaangas of butaangas wordt gebruikt in toepassingen zoals propaanbranders, gasverwarmers en onkruidverdelgers.

Beide gassen werden samen in kaart gebracht omdat ze met dezelfde omzettingfactor naar CO₂-equivalenten worden herrekend.

3.1.10 Stookolie

Hoewel de meeste stookinstallaties van de provincie aardgas als brandstof gebruiken, zijn er nog enkele die werken op stookolie. Ook zijn er noodgeneratoren waarvoor stookolieverbruik wordt geregistreerd.

De entiteiten met stookolieverbruik zijn Hooibeekhoeve, het proefbedrijf Pluimveehouderij Provinciale Groendomeinen Regio Antwerpen (Rivierenhof), Provinciale Groendomeinen Regio Kempen (Hertberg en De Averegten), CVO Vitant (campus De Vlinder) en de Lilse Bergen.

De verbruiksgegevens voor de stookinstallaties zijn meestal afkomstig van aankoopbewijzen.

3.1.11 CNG voor voertuigen

²⁵ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 4 Forest Land – Table 4.14 Basic Wood Density of selected temperate and boreal tree taxa - gemiddelde.

In 2022 werd in totaal 743 kg CNG (Compressed Natural Gas) verbruikt door voertuigen in eigendom van de provincie die zich op de openbare weg begeven. Dit staat voor een broeikasgasuitstoot van 2,23 ton CO₂-equivalenten.

3.2 Landbouw

In de landbouw zijn de voornaamste broeikasgasemissies het gevolg van de uitstoot van methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). Lachgas wordt hoofdzakelijk geëmitteerd als een bijproduct van nitrificatie en denitrificatie van meststoffen, terwijl methaan geëmitteerd wordt door het verteringsproces van vee en bij mestopslag onder anaerobe omstandigheden.²⁶

De berekeningen worden onderverdeeld volgens:

- Dieren
- Mestbeheer
- Mestgebruik

3.2.1 Dieren

Methaan wordt door herbivoren geproduceerd als een nevenproduct van het verteringsproces. Hierbij worden koolhydraten door micro-organismen afgebroken tot kleine moleculen, die in de bloedstroom kunnen geabsorbeerd worden. De hoeveelheid methaan die vrijkomt, hangt af van het type verteringskanaal, de leeftijd en het gewicht van het dier en van de kwaliteit en de kwantiteit van het voeder. Herkauwende dieren zijn grote bronnen van methaan, terwijl gemiddelde hoeveelheden methaan geproduceerd worden door niet-herkauwende dieren, zoals paarden en varkens.²⁷

Het aantal dieren dat aanwezig was, werd doorgegeven door de betrokken diensten. In

²⁶ De veranderende hoeveelheid opgeslagen koolstof in akkerland en grasland werd niet in beschouwing genomen. Evenmin werd de N₂O-emissie door omzetting van stikstof in gewasresten of door het verlies van bodem organisch materiaal door ander landgebruik of -beheer meegerekend. De indirecte N₂O-emissie ten gevolge van vluchtige stikstofverliezen in de vorm van ammoniak en NO_x werd ook niet in beschouwing genomen.

²⁷ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 10 Emissions from Livestock and Manure Management – 10.3 Methane emissions from enteric fermentation.

Tabel 5 wordt een overzicht gegeven van het gemiddelde aantal aanwezige dieren in 2022.

Tabel 5: Gemiddeld aantal dieren per diersoort en per entiteit

Diersoort	HH	PGRA	PGRK	PITO	PTSM	PV	Totaal
Melkvee	100		5				105
ander vee	66	5		73			144
Schapen		7	24	52		16	99
Geiten		12	5	5			22
Paarden		5		8			13
Marktvarkens		2			1		3
Broedvarkens							
Leghennen		27	6	144	19	24.764	24.960
Braadkippen						32.424	32.424
Konijnen		5		37	8		50

De entiteiten Hooibeekhoeve (HH), PITO Stabroek (PITO), de Kinderboerderij (PGRA) en de Averegeten (PGRK) bezitten methaan emitterende dieren.

In

Tabel 6 worden de emissiefactoren²⁸ weergegeven voor de verschillende dieren. De emissiefactoren voor rundvee gelden voor West-Europa. Ze veronderstellen een hoogproductieve gecommmercialiseerde melkveesector met een dieet dat hoofdzakelijk bestaat uit voedergewassen, waarbij de melkkoeien ook voor kalverproductie gebruikt worden.

De kalveren en het vervangingsvee werden meegeteld onder ander rundvee, de zoogkoeien onder melkvee. De emissiefactoren voor de andere dieren gelden voor alle ontwikkelde landen.

²⁸ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 10 Emissions from Livestock and Manure Management - Table 10.10 en 10.11.

Tabel 6: Emissiefactoren voor methaanuitstoot door vee

Diersoort	Emissiefactor [kg CH ₄ /dier jaar]
Melkvee	109
Ander rundvee	57
Paarden	18
Schapen	8
Geiten	5
Varkens	1,5

In AR6 (2022) van het IPCC wordt deze omrekeningsfactor voor het GWP van CH₄ bepaald op 27.

3.2.2 Mestbeheer

Methaanuitstoot bij mestbeheer

Methaan wordt zowel uitgestoten tijdens de opslag en behandeling van de mest, als door de mest die op het land gebracht wordt. De belangrijkste factoren die de methaanemissies beïnvloeden, zijn de hoeveelheid mest die geproduceerd wordt en het mestaandeel dat anaeroob afgebroken wordt. De mestproductie hangt af van het aantal dieren en van de snelheid van mestproductie per dier. Het anaeroob afgebroken aandeel hangt af van de wijze van mestbeheer. Als de mest opgeslagen wordt als een vloeistof kan er een aanzienlijke hoeveelheid methaan geproduceerd worden. Deze hoeveelheid wordt bepaald door de temperatuur en de verblijftijd van de mest in de opslag. Bij de opslag van mest als een vaste materie of na het aanbrengen op een weiland, breekt het onder meer aerobe omstandigheden af en wordt minder methaan geproduceerd.

Tabel 7: Emissiefactoren voor methaanuitstoot bij mestbeheer

Diersoort	Emissiefactor [kg CH ₄ /dier jaar]
Melkvee	21
Ander rundvee	6
Mestvarken	6
Paarden	1,56
Schapen	0,19
Geiten	0,13
Leghen	0,03
Braadkip	0,02
Konijnen	0,08

In

Tabel 7 worden de emissiefactoren weergegeven voor de mest van de verschillende dieren die de provincie bezit.²⁹ De factoren voor mest van rundvee en varkens gelden voor West-Europa, voor een koel klimaat met een gemiddelde jaartemperatuur³⁰ die lager dan of gelijk aan 10°C is. De emissiefactoren veronderstellen vloeibare opslagsystemen en een beperkte hoeveelheid akkerland om de mest te verspreiden. De mest van kalveren en vervangingsvee werd meegeteld onder ander rundvee, de mest van zoogkoeien onder melkvee.

De emissiefactoren voor mest van de andere dieren (paarden, schapen, geiten, kippen en konijnen) gaan uit van droge mestbeheersystemen. Ze gelden voor ontwikkelde landen met een gemiddelde jaartemperatuur lager dan 15°C. De emissiefactoren voor mest van konijnen gelden voor alle landen.

Lachgasuitstoot bij mestbeheer

Lachgas wordt rechtstreeks uitgestoten bij de opslag en behandeling van mest, voor deze op het land gebracht wordt of een andere toepassing krijgt. Deze directe N₂O-emissie is het gevolg van nitrificatie en denitrificatie van de stikstof in de mest.

De jaarlijkse stikstofuitstoot van de dieren die in 2022 aanwezig waren, werd bepaald aan de hand van de uitstoot waarop de Mestbank de mestheffing voor 2022 gebaseerd heeft. In Tabel 8 wordt de mestopslag per opslagsysteem weergegeven. In de Hooibeekhoeve werd de mest van de runderen in de praktijk over twee types opslagsystemen verdeeld. Voor de bepaling van de jaarlijkse mestopslag per opslagsysteem, werd de jaarlijkse stikstofuitstoot voor de runderen over deze systemen verdeeld, volgens de verhouding³¹ waarin de mest eind 2010 verdeeld was. Wegens een gebrek aan gegevens over de fractie mest die door grazende dieren rechtstreeks op de weide werd uitgescheiden, werd verondersteld dat deze fractie ook opgeslagen werd.

Tabel 8: Opgeslagen hoeveelheid mest per systeem en per entiteit (kg stikstof)

Mestopslag per systeem (kg N)	HH	PGRA	PITO
Vaste mestopslag	60,00		21.151
Mestkelder	3.039	85	

²⁹ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 10 Emissions from Livestock and Manure Management - Table 10.14, 10.15 en 10.16.

³⁰ Volgens het KMI is de gemiddelde jaartemperatuur in Deurne gelijk aan 9,6 °C.

³¹ Deze verhouding werd afgeleid uit het aangifteformulier voor mestproductie en mestgebruik in 2010.

Kippenmest			
Gier		20	
Totaal	3.099	105	21.151

In Tabel 9 worden de emissiefactoren³² voor de verschillende mestopslagsystemen weergegeven. De directe N₂O-uitstoot werd berekend door per opslagsysteem de jaarlijks opgeslagen hoeveelheid stikstof te vermenigvuldigen met de emissiefactor voor het opslagsysteem.

³² 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 10 Emissions from Livestock and Manure Management - Table 10.23.

Tabel 9: Emissiefactoren voor directe lachgasuitstoot bij mestopslag

Mestopslagsysteem	Emissiefactor [kg N ₂ O-N/kg uitgescheiden N]
Vaste mestopslag	0,02
Mestkelder	0,002
Kippenmest	0,001
Gier	0

Het toedienen van stikstof in de vorm van meststoffen op akker- of grasland resulteert ook in broeikasgasemissies. In de bodem gebeuren immers ook nitrificatie- en denitrificatieprocessen waarbij N₂O uitgestoten wordt.

De hoeveelheid op het land aangebrachte N_{organische} mest werd afgeleid uit de bruto productiegegevens van de Mestbank. Om tot de aangebrachte netto hoeveelheid stikstof te komen werd een verlies van 15% ten opzichte van de totale hoeveelheid geproduceerde stikstof ingecalculleerd. Dit verlies is het gevolg van vervluchtiging, conversie naar NO_x, uitloging en afvloeiing.

Naast organische mest werd er ook kunstmest op het land aangebracht. De hoeveelheden N_{kunstmest} werden bepaald aan de hand van het aangifteformulier voor mestproductie en mestgebruik. Daarnaast werd het kunstmestgebruik geschat bij entiteiten die geen mestaangifte indienen. Tabel 10 geeft een overzicht per entiteit van de hoeveelheden kunstmest en organische mest die op het land gebracht werden.

Tabel 10: Hoeveelheid op het land gebrachte mest per type mest en per entiteit (kg stikstof)

Op het land gebracht (organische mest en AK kunstmest) (kg N)	AK	HH	PGRA	PGRK	PGRM	PITO	PRDS	PTSM	PV
2022	52	25.519	105	312		60.062		1.470	
2020	19	16.689	399		74	2.696	105	11.076	27.105
2018	39	8.639			244	7.651	1.750	429	
2016	44	6.035	322	526	117	6.331	480	500	

Zowel voor organische mest als voor kunstmest geldt een emissiefactor van 0,01 kg N₂O-N per kg N die op het land gebracht wordt.³³ Er werd geen rekening gehouden met verschillen in landgebruik, bodemtypes, klimaatcondities en beheerpraktijken.

De hoeveelheid mest die op het land gebracht wordt in kaart brengen blijft een uitdaging. Specifiek het op het land brengen van compost wordt nog niet grondig opgevolgd.

3.3 Opname door koolstofopslag

Het broeikasgas CO₂ wordt door planten opgenomen uit de atmosfeer. Deze planten gebruiken de koolstof uit CO₂ voor de opbouw van hun cellen. Voornamelijk houtige biomassa vormt zo een koolstofreservoir. Door verbranding van de biomassa wordt de opgenomen CO₂ echter terug de atmosfeer in gestuurd.

3.3.1 Bossen

De CO₂-opname door bossen werd berekend volgens de richtlijnen voor nationale broeikasgasinventarissen³⁴. Er werd hierbij aangenomen dat alle provinciale beboste oppervlaktes al 20 jaar bebost zijn. Bovendien werd aangenomen dat er geen verandering is opgetreden in de opgeslagen hoeveelheden koolstof in de hoeveelheid dood organisch materiaal (gevalle bladeren en dood hout) en in de bodem.

Alle bossen waarin de jaarlijkse groei van de vegetatie de geogste volumes overschrijdt, nemen netto CO₂ op. De broeikasgasemissies die resulteerden uit het verbranden van hakhout dat aan eigen personeel of externen verkocht werd, vielen buiten de organisatiegrens en de operationele grens van het rapport en werden niet op het conto van de provincie geschreven. Het hout dat door eigen diensten werd verbrand, werd wel in rekening gebracht (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Hout).

Voor de berekening van de CO₂-opname van een bos werden de emissiefactoren en definities van de 2006 IPCC Richtlijnen gebruikt. Volgens de 2006 IPCC richtlijnen is elk gebied van minimaal 0,5 ha te beschouwen als een bos, wanneer het een kruinbedekking van meer dan 10% heeft en bestaat uit bomen met een potentieel om ter plaatse 5 m hoog te worden. Het kan een gesloten of open bos betreffen. Jonge planten en plantages zijn inbegrepen, evenals gebieden die normaal deel uitmaken van een bos en tijdelijk niet bedekt zijn, maar waarvan verwacht wordt dat het terug bos wordt.³⁴

³³ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 11 N₂O emissions from managed soils - Table 11.1.

³⁴ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 4 Forest Land

De jaarlijkse bovengrondse netto biomassagroei in natuurlijke gematigde oceanische bossen in Europa is volgens de 2006 IPCC Richtlijnen gelijk aan 2,3 ton droge stof per ha per jaar.³⁵ Doordat de bovengrondse biomassa in gematigde bossen 0,47 ton C per ton droge stof³⁶ bevat, neemt één hectare bos bovengronds 3,96 ton CO₂ op. In gematigd oceanische bossen in Europa ligt de verhouding tussen ondergrondse opslag van biomassa en bovengrondse opslag van biomassa tussen 0,2 en 0,46³⁷. We kiezen voor een minimale verhouding van 0,2 om een overschatting van de CO₂-opname door provinciale bossen te vermijden.

$$4,75 \text{ ton CO}_2(\text{ha.jaar})^{-1} = 2,3\text{tonDS}(\text{ha.jaar})^{-1} \times 0,47\text{tonC}(\text{tonDS})^{-1} \times ((6+8+8) / 6) \times 1,2^{38}$$

Via de boswijzer van ANB (afdeling Natuur en Bos van de Vlaamse Overheid), kan via een methodiek in GIS via satellietgegevens de oppervlakte bos bepaald worden. Vanaf 2012 wordt deze methodiek gevolgd om de oppervlakte bos in kaart te brengen. Bos wordt gedefinieerd als:

- min. 0,5 ha
- hoogte > 3m
- lengte/breedte verhouding minstens 2,5
- bedekking > 50%

Tabel 11 geeft een overzicht van de oppervlakte bos per entiteit.

³⁵ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 4 Forest Land - Table 4.9.

³⁶ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 4 Forest Land - Table 4.3.

³⁷ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 4 Forest Land - Table 4.4.

³⁸ Omzetting van g C naar g CO₂ via de molmassa van de moleculen.

Tabel 11: Bosareaal per entiteit

Entiteit	Oppervlakte bos (ha) 2016	Oppervlakte bos (ha) 2018	Oppervlakte bos (ha) 2020	Oppervlakte bos (ha) 2022
AK	7,10	7,10	7,10	7,10
KMPC	5,90	3,09	2,0	2,0
KDU	33,00	34,90	34,50	34,50
PGRA	200,90	200,50	198	198
PGRK	538,60	579,85	579,85	579,85
PGRM	77,60	74,38	84,38	84,38
PRDS	64,60	64,60	64,66	64,66
PRZ	96,50	96,50	96,50	96,50
PSRN	5,50	3,30	5,50	5,50
SWK	0,60	0,60	0,60	0,60
PVM	6,50	6,50	6,50	6,50
SPRT	2,10			
CVST	5,40	5,40	5,40	5,40
PRLB				31,50
Centrale gegevens	26,83	26,83	27,14	27,14
TOTAAL	1071,13	1.103,15	1.112,13	1.143,63

Onder 'centrale gegevens' is het aandeel bos geplaatst van locaties in eigendom van de provincie dat niet toe te wijzen is aan een entiteit namelijk: het aandeel bos van een aantal retentiebekkens, Schriekbos, SCK, de vallei van de Aa en Mol. Ook de fietsroute Essen, Kalmthout, Sint-Katelijne-Waver en de ruimingsdoorgang Meerhout zijn hier in kaart gebracht.

De 1.143,63 hectare bos in de provinciale entiteiten waren in 2022 goed voor een opname van 5.442 ton CO₂.

3.3.2 Laanbomen en hagen en houtkanten

Via een studie van Vito (Vito 2012 "Daarom groen! Waarom u wint bij groen in uw stad of gemeente) over de opname van houtige biomassa konden omzettingsfactoren voor de CO₂-opname door laanbomen en hagen en houtkanten afgeleid worden, zie Tabel 12.

Tabel 12: Opname CO₂ door individuele bomen en hagen en houtkanten

Gemiddelde opname per jaar in België	CO ₂ (kg)
per individuele boom	31,5
per meter haag of houtkant	3,66

Het aantal individuele bomen werd nog niet voor alle afzonderlijke entiteiten geteld. We hebben enkel gegevens van PITO waar 300 individuele bomen een opname van 9,5 ton CO₂. Extra inspanningen zijn nodig om deze gegevens per entiteit beter in kaart te brengen.

3.4 Elektriciteit

3.4.1 Emissie

Voor het elektriciteitsverbruik rekenen we geen broeikasgasuitstoot meer aan. De sector van elektriciteitsopwekking moet voldoen aan het ETS-emissiehandelssysteem³⁹ op EU-niveau. Dit meetellen zou dus een dubbeltelling zijn. Deze werkwijze stemt ook overeen met de manier van werken van Vlaanderen.

Het elektriciteitsverbruik wordt verder opgevolgd in het provinciaal klimaatplan⁴⁰ onder strategische doelstelling 1 Onze organisatie is klimaatneutraal en klimaatveilig. Operationele doelstelling 1.1 We reduceren jaarlijks het primair energieverbruik, wordt afgestemd op de regels opgelegd door Vlaanderen in het LEKP (Lokaal Energie- en KlimaatPact) met een verplichte energiebesparingsdoelstelling. Daarnaast is de provincie verplicht om EPC's niet-residentieel gebouwen op te stellen en moet de hoeveelheid verbruikte elektriciteit en de hoeveelheid zelf opgewekte elektriciteit gekend zijn.

3.4.2 Hernieuwbare energie

Naast het aankopen van groene stroom is het zelf opwekken van hernieuwbare energie belangrijk. De hoeveelheid zelf opgewekte hernieuwbare energie zal in de toekomst verder

³⁹ Bron: <https://www.vlaanderen.be/veka/energie-en-klimaatbeleid/energie-en-klimaatbeleid-voor-ondernemingen/eu-emissiehandelssysteem-eu-ets>

⁴⁰ Bron: <https://planvandaag.be/over-plan-vandaag/>

opgevolgd worden via de energieboekhouding. Er wordt hiermee aan meerdere doelstellingen bijgedragen:

- energietransitie naar hernieuwbare energie,
- Vlaamse en Belgische streefdoelen van de Europese doelstelling aan hernieuwbare energie,
- de eisen aan hernieuwbare energie van het energieprestatiecertificaat niet-residentiele gebouwen (EPC NR).

3.5 Dienstverplaatsingen

3.5.2 Dienstverplaatsingen met voertuigen van de provincie Antwerpen

De berekeningen van de dienstverplaatsingen met de voertuigen in eigendom van de provincie Antwerpen werd uitgevoerd volgens de geregistreerde verbruiken van de verschillende brandstoffen voor deze voertuigen: diesel, benzine, CNG.

3.5.3 Dienstverplaatsingen met het privé-voertuig

Naast de verplaatsingen met voertuigen uit de provinciale vloot, gebeurde een belangrijk aandeel van de werk-gerelateerde verplaatsingen met het eigen voertuig van het personeel.

Om de dienstverplaatsingen met privé-voertuigen in kaart te brengen werd het aantal gereden km⁴¹ opgevolgd via het tijdsregistratiesysteem.

De gereden kilometers werden omgerekend naar liter door uit te gaan van een gemiddeld verbruik van 0,08 liter per kilometer. Indien er geen gegevens bekend waren over het verbruik of de afgelegde afstand per type brandstof, werd verondersteld dat 41% van het provinciepersoneel met een dieselwagen reed en 59% met een benzinewagen.⁴² De verschuiving naar meer benzinewagens, naar analogie met de samenstelling van het wagenpark in België, verlaagt de uitstoot CO₂-equivalenten. Dit zal in de toekomst verder dalen door de overschakeling naar elektrische voertuigen.

In **Tabel 4** worden de emissiefactoren per liter verbruikte brandstof weergegeven voor diesel en benzine.

⁴¹ Binnen de onderwijsentiteiten omvatten de gegevens over dienstverplaatsingen ook de dienstverplaatsingen door het onderwijzend personeel, dat strikt genomen geen provinciaal personeel is.

⁴² Deze cijfers zijn gebaseerd op gegevens van het Nationaal Instituut voor Statistiek. Website: <http://www.statbel.fgov.be>

3.5.4 Dienstverplaatsingen met het vliegtuig

Vliegtuigen emitteren CO₂ gedurende de verbranding van kerosine en dit in proportie tot de consumptie van kerosine.⁴³ De impact van de broeikasgasemissies van vliegtuigen is afhankelijk van verschillende factoren zoals toestand van de atmosfeer, type vliegtuig, bezettingsgraad, bagage, vliegafstand, vlieghoogte, wind, omwegen, opstoppingen en ratio van cruisen, opstijgen en landen tegenover de vliegafstand.

De informatie over de dienstverplaatsingen met het vliegtuig, zoals de bestemming en het aantal personeelsleden per vlucht, werd verkregen uit de gegevens over de betaalde onkostenvergoedingen⁴⁴ of via de milieuaanspreekpunten. Als het vertrekpunt niet gekend was, werd verondersteld dat dit Zaventem was. De afgelegde afstand tussen vertrekpunt en bestemming werd bepaald met de website van webflyer⁴⁵.

Bij de berekening van de uitstoot van een vlucht werd uitgegaan van een gemiddeld vliegtuig met een gemiddelde bezettingsgraad. Voor korte afstandsvluchten (gemiddeld 500 km) werd aangenomen dat er 180 g CO₂/personenkilometer werd uitgestoten.⁴⁶ Voor lange afstandsvluchten (gemiddeld 6.495 km) werd gerekend met 110 g CO₂/personenkilometer. Er werd gekozen om 1.000 km als grens te nemen tussen korte en lange afstandsvluchten.

3.5.6 Dienstverplaatsingen met de trein

Sinds 2018 werden de gegevens ontvangen vanuit ISO. Voor 2016 hernemen we de dienstverplaatsingen met de trein zoals afgelegd in 2014. We ontvingen hiervoor geen goede gegevens bij opmaak van dit rapport. Informatie over dienstverplaatsingen per trein, zowel in het binnenland als buitenland, worden verzameld binnen de personeelsadministratie die de tickets bestellen bij NMBS.

Volgens de NMBS werd er in 2016 gemiddeld 22,7 gram CO₂ per reizigerskilometer uitgestoten, 2 g per reizigerskilometer meer dan in 2014.⁴⁷

⁴³ Vliegtuigmotoren emitteren ook andere pollutanten die een invloed hebben op de opwarming van de aarde, zoals waterdamp, stikstofoxiden, zwaveloxiden en roetdeeltjes. De effecten van niet-Kyotogassen worden in dit rapport echter niet in rekening gebracht.

⁴⁴ De gegevens voor het Provinciehuis zijn afkomstig van Dienst Wedden, Pensioenen en Tijdregistratie en omvatten de vluchten van de personeelsleden van alle centrale diensten.

⁴⁵ Website van Webflyer maps: <http://www.webflyer.com>.

⁴⁶ The GHG Indicator: UNEP Guidelines for Calculating GHG Emissions. Website United Nations Environment Programme: <http://www.unep.org>.

⁴⁷ Bron: Website NMBS: http://www.belgianrail.be/nl/corporate/publicaties/~/_/media/8C684E8BB864406D84D6E3ADE51F8728.ashx.

3.6 Woon-werkverkeer

In 2011 werd het woon-werkverkeer van de provincie in kaart gebracht (Federale Diagnostiek)⁴⁸ via enquête bij 1958 personeelsleden in 20 entiteiten. Dit is een voldoende groot aandeel van het totale personeelsbestand⁴⁹ om een schatting te kunnen maken van de broeikasgasuitstoot bij het woon-werkverkeer. De gedetailleerde uitleg hierover staat in het broeikasgasrapport van 2016.

De meest recente gegevens van woon-werkverkeer voor de BKGI van 2022 zijn overgenomen uit het tijdsregistratiesysteem.

⁴⁸ De federale diagnostiek is een door de NMBS uitgewerkte geïnformatiseerde vragenlijst. Deze lijst levert algemene en specifieke gegevens per vervoermiddel.

⁴⁹ De entiteiten in dit rapport tellen samen 2665,7 VTE.