CO_2-emissie inventaris 2021

ten behoeve van de CO_2-prestatieladder

CO_2-PRESTATIELADDER©

Samen zorgen voor minder CO_2

BWZ Ingenieurs

Maart 2022

Titel:	CO_2-emissie inventaris 2021
Subtitel:	ten behoeve van de CO_2-prestatieladder
Versie:	1.0
Datum uitgave:	17-03-2022
Auteur:	Gijs van Schaijk
met bijdragen van	Susanne Groot
Review:	Edwin van Mameren

Kantoorboerderij Rustenburg
Lekdijk 15 | 4121 KG Everdingen
www.bwz-ingenieurs.nl

Ingeschreven in het handelsregister van de Kamer van Koophandel te Tiel onder nr. 30232690

Inhoud

1 Inleiding 1

1.1 Doel 1

1.2 Dit rapport 1

1.3 Het jaar 2021, ook een atypisch jaar (COVID-19, Pandemie) 1

1.4 Inventarisatie volgens ISO norm 1

2 Organisatiegrenzen en verantwoordelijkheid 3

2.1 Organisatiegrenzen 3

2.2 Beschrijving van de rapporterende organisatie 3

2.3 Verantwoordelijkheid 3

3 Inzicht in energieverbruik 4

3.1 Scope en referentiejaar 4

3.2 Bronnen energieverbruik 4

3.3 Weglaten CO_2-bronnen en –putten 5

3.4 Emissiefactoren 5

3.5 Directe CO_2-emissies - scope 1 6

3.6 Indirecte CO_2-emissies - scope 2 7

3.7 Indirecte CO_2-emissies – scope 3 7

4 CO_2-footprint en energiebeoordeling 8

4.1 CO_2-footprint 8

4.2 Vergelijking met referentiejaar 2019 9

4.3 Energiebeoordeling 10

Bijlage I: berekening CO_2-uitstoot en herkomst CO_2-conversiefactoren 12

1 Inleiding

1.1 Doel

BWZ heeft de ambitie om duurzaam te werken, actief bij te dragen aan realisatie van klimaatdoelstellingen en de CO_2 uitstoot te minimaliseren. Om dit aantoonbaar te maken is BWZ in 2020 gecertificeerd voor trede 3 van de CO_2-prestatieladder, en te certificeren voor trede 5 in 2022.

1.2 Dit rapport

In voorliggend rapport zijn de resultaten van de inventarisatie van energiestromen, de energiebeoordeling en de emissie-inventaris met CO_2-footprint opgenomen. De emissie-inventaris is vastgesteld na interne review en verificatie. Hiermee komt BWZ tegemoet aan eis 3.A.1, 3.A.2 uit het Handboek CO_2-Prestatieladder versie 3.1[1].

Samen met

1. De aantoonbare vastlegging van de maatregelen, eis 2.B.4, (CO2 prestatieladder doelen en maatregelen, directiebeoordeling 2022);
2. Het Energie Management Actieplan inclusief Communicatieplan, eis 1.A.1, 1.A.2, 1.A.3, 1.B.1, 2.A.2, 2.A.3, 2.B.1, 2.B.2, 2.B.3, 3.B.1, 3.B.2, 3.C.2, 4.A.2, 4.B.1, 4.B.2, 5.A.1, 5.A.2-1, 5.B.1, 5.B.2, 5.B.3 uit het Handboek (BWZ Energie Management Actieplan 2021);
3. Het verslag van de interne controle, eis 1.B.2 uit het Handboek (Memo audit CO2-emissie inventaris 2021 en Memo audit Energie Management Actieplan 2022); levert dit het bedrijfsportfolio waarop certificering mede is gebaseerd.
4. Ketenanalyse beschoeiingen 2022, eis 4.A.1, 4.A.3

1.3 Het jaar 2021, ook een atypisch jaar (COVID-19, Pandemie)

Al hoewel we ook in 2021 heel goed scoren op het beperken van de CO_2 uitstoot, is 2021 net als 2020 een bijzonder en atypisch jaar geweest. Door de Covid-19 pandemie zijn onze medewerkers genoodzaakt geweest veel (verplicht) thuis te werken. Dit heeft een gunstig effect gehad op het aantal gereden kilometers en de verwarming en gebruik van apparaten op kantoor, en de bijbehorende CO_2-uitstoot. Maar het zorgt er ook voor dat in 2022 waarschijnlijk een stijging van de uitstoot te zien is ten opzichte van 2021.

1.4 Inventarisatie volgens ISO norm

De emissie inventaris is gemaakt conform ISO 14064-1. De aandachtspunten uit ISO 14064-1 §9.3.1 zijn opgenomen in de volgende paragraven:

- aandachtspunt ‘d’ (documentatie van organisatorische grenzen) in paragraaf 2.1 Organisatiegrenzen;

[1] SKAO. (2020). *Handboek CO_2 -Prestatieladder 3.1.* SKAO

- aandachtspunt ‘n’ (uitleg van wijzigingen in eerder gebruikte kwantificeringsmethode) niet van toepassing omdat er geen wijziging in methode is;
- aandachtspunt ‘l’ (uitleg van wijziging of herberekening van het referentiejaar of andere historische data) niet van toepassing omdat er geen herberekening plaatsvindt.

2 Organisatiegrenzen en verantwoordelijkheid

2.1 Organisatiegrenzen

De CO_2-certificering is van toepassing op BWZ Ingenieurs. Er is geen sprake van moeder- of dochterbedrijven. De CO_2-uitstoot is bepaald voor alle activiteiten waarover BWZ de operationele en financiële controle heeft.

BWZ heeft één vestiging, kantoorboerderij Rustenburg in Everdingen (Lekdijk 15). Er was in 2020 een wagenpark van 7 auto's. De bedrijfsomvang in was in 2020 gemiddeld 19,3 FTE.

2.2 Beschrijving van de rapporterende organisatie

BWZ Ingenieurs is een bureau voor ingenieurs- en adviesdiensten. We werken aan het ontwerpen en inrichten van een functionele, gezonde en veilige leefomgeving, met oog voor ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid. Vanaf de eerste schets tot aan de oplevering ondersteunen wij opdrachtgevers in de publieke en private sector.

Ons werk speelt zich in hoofdlijnen af in drie werkvelden:

- Gebiedsinrichting;
- Water en Veiligheid;
- Infrastructuur en Openbare Ruimte.

2.3 Verantwoordelijkheid

De directie van BWZ is in de persoon van Hans van Zanten eindverantwoordelijk voor zaken met betrekking tot de CO_2-prestatieladder.

3 Inzicht in energieverbruik

3.1 Scope en referentiejaar

Voor certificering voor de CO_2-prestatieladder op niveau 5 zijn de scope 1, 2 en 3 CO_2-emissies van toepassing:

- Scope 1: alle emissies door gas (voor bijvoorbeeld gas boilers, warmtekrachtinstallaties en ovens) en brandstof (voor het eigen wagenpark en materieel);
- Scope 2: alle emissies die ontstaan door de opwekking van elektriciteit die de organisatie gebruikt, emissies door zakelijke vliegkilometers en emissies door zakelijk gereden kilometers met privéauto's (geen woon-werkverkeer met privéauto's).
- Scope 3: alle emissies buiten het eigen bedrijf. In Scope 3 vallen alle emissies die niet binnen Scope 1 en 2 zijn meegenomen zoals woon-werkverkeer met privéauto's

Het jaar 2019 dient als referentiejaar, dit is het eerste hele jaar in het huidige kantoorpand. De energievoorziening van het kantoor (gas en elektriciteit), zakelijke dienstreizen en woon-werk met privéauto's en zakelijke reizen met dienstauto's leveren CO_2-uitstoot die direct toe te schrijven is aan BWZ Ingenieurs (scope 1 en 2). De woonwerk reizen met privéauto's zijn indirect toe te schrijven aan BWZ Ingenieurs (scope 3).

Er zijn vanwege de aard van ons werk geen specifiek projectgerelateerde emissies, anders dan de reiskilometers die we meetellen in de bedrijfsemissies. Tot nu toe zijn we in twee raamcontracten opgenomen met CO2-gerelateerd gunningsvoordeel. Voor Waterschap Aa en Maas zijn vijf projecten gegund met CO2-gunningsvoordeel en actief in 2021. Voor Provincie Noord-Holland zijn drie projecten gegund met CO2-gunningsvoordeel en actief in 2021.

3.2 Bronnen energieverbruik

Om het energieverbruik van BWZ te kwantificeren is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

Gasverbruik (scope 1)

- Bronnen: Eneco verbruik overzicht 01-01-2021 t/m 31-12-2021;
- Gegevens: Verbruik in m^3, afgelezen van slimme meter.

Emissie koudemiddel (scope 1)

- Bronnen: Onderhoudscontract en onderhoudsbon 2022 (BLR-Bimon Klimaatbeheersing);
- Gegevens: Exacte data op basis van ingevulde werkrapporten m.b.t. aangevuld koudemiddel (R410A). Koudemiddel is niet aangevuld.

Brandstofverbruik dienstauto's (scope 1)

- Bronnen: Overzicht van Fleetcor (tankpas). Alle tankbeurten ten behoeve van woonwerk- en dienstreizen worden gedaan met de tankpas.

- Gegevens: Met de tankpas is het verbruik van diesel en benzine in honderdste liters nauwkeurig geregistreerd.

Elektriciteitsverbruik (scope 2)

- Bronnen: Eneco verbruik overzicht 01-01-2021 tot en met 31-12-2021;
- Gegevens: Verbruik in kWh, afgelezen van slimme meter.

Zakelijke reizen met privéauto's (scope 2)

- Bronnen:
  - Kilometerregistratie per persoon per week in administratieprogramma Exact Synergy;
  - Type auto, nagevraagd bij de medewerkers.
- Gegevens: Voor dienstreizen zijn de werkelijk gemaakte dienstreiskilometers geregistreerd.

Woonwerk reizen met privéauto (scope 3)

- Bronnen:
  - Kilometerregistratie per persoon per week in administratieprogramma Exact Synergie.
- Gegevens: Geregistreerde woonwerkkilometers met een maximum van 50km per dag per medewerker. De geregistreerde kilometers zijn omgerekend naar de exacte woonwerkafstand van de medewerker die meer dan 50km per dag rijdt.
- Woonwerkreizen worden meegerekend als scope 3 emissie in het CO2 overzicht. Het maken van minder woonwerk kilometers draagt daadwerkelijk bij aan een lagere CO2-uitstoot. Intern zijn de woonwerkkilometers bijgehouden om inzicht te hebben in de werkelijk gereden kilometers. Voor woonwerkreizen is niet het werkelijk gemaakte aantal kilometer bekend, maar wel het aantal dagen dat de woonwerkafstand met de auto is afgelegd. Op basis hiervan en de woonwerkafstand per medewerker, is het aantal kilometer berekend. Onze medewerkers zijn gewoon deze kilometerregistratie in te vullen. De financiële administratie controleert de gedeclareerde kilometers; dit is naar verwachting voldoende nauwkeurig. Een grotere onzekerheid zit ons inziens in de omrekening van reiskilometer naar CO_2-uitstoot, die is ingegeven door de beschikbare emissiefactoren (zie paragraaf 3.4).

3.3 Weglaten CO_2-bronnen en –putten

BWZ maakt geen gebruik van warmte of stroom uit verbranding van biomassa en er is dus geen sprake van CO_2-bronnen. Er is ook geen sprake van CO_2-putten bij BWZ omdat binding van CO_2 niet plaatsvindt.

3.4 Emissiefactoren

De omrekening van verbruik naar CO_2-uitstoot is gedaan op basis van de emissiefactoren in de lijst CO_2-emissiefactoren 2021[2]. Ten opzichte van vorige rapportages worden de

[2] www.co2emissiefactoren.nl

emissiefactoren van het huidige jaar en het referentiejaar geüpdatet. De CO_2-uitstoot is berekend als:

CO_2-uitstoot = eenheid verbruik x conversiefactor

In bijlage 1 is de berekening van de CO_2–uitstoot opgenomen, inclusief de gebruikte conversiefactoren.

3.5 Directe CO_2-emissies - scope 1

Gas

Uit de jaarafrekening van gas blijkt dat er 6179 m^3 aan gas verbruikt is in 2021. BWZ neemt aardgas af van leverancier Eneco via het pakket Eneco Ecostroom. Voor aardgas geldt een emissiefactor van 1,884 kg/Nm^3. De CO_2-uitstoot door gas was in 2020 **12,8 ton**.

Emissie koudemiddel

Op de onderhoudsbon van 18 januari 2022 is aangegeven dat de installatie geheel lekdicht bleek te zijn. Er is geen koudemiddel gelekt in 2021, dus dit levert geen CO_2-emissie op.

Dienstauto's

BWZ Ingenieurs bezit 7 dienstauto's. Twee van deze auto's worden enkel voor zakelijke dienstreizen gebruikt. De overige vijf auto's worden via een leaseconstructie zowel zakelijk als privé gereden. De hoeveelheid verbruikte liters brandstof van het brandstofverbruik zakelijk verkeer van de leaseauto, in combinatie met de CO_2-emissiefactor voor het type brandstof bepaalt de CO_2-emissie. De totale hoeveelheid brandstof betreft ruim 6 duizend liter. De verbruikte liters brandstof zijn geregistreerd door het gebruik van tankpassen. Privékilometers worden niet apart geregistreerd. om inzicht te verkrijgen in het verbruik voor werk en privé is gezocht naar een handige registratiemethode. Er is een test geweest met een app, die beviel niet. Omdat het voor de CO2-emissies van BWZ niet uitmaakt of de gereden kilometers zakelijk of privé zijn, is besloten dit onderscheid niet te maken. In totaal komt de CO_2-uitstoot van het wagenpark voor zakelijke reizen en privéreizen neer op **bijna 19 ton** CO_2 (zie Tabel 1).

Verbruik	Verbruik (liter)	kg CO_2/L	CO_2-uitstoot (kg)
Benzine	1402	2,784	3904
Diesel	4667	3,262	15223
totaal			**19127**

Tabel 1 Verbruik wagenpark BWZ in 2021

3.6 Indirecte CO_2-emissies - scope 2

Dienstreizen privéauto's

Een gedeelte van de medewerkers maakte in 2020 voor dienstreizen gebruik van een privéauto. De gereden kilometers worden geregistreerd in het programma Exact Synergy. Voor zakelijke reizen worden alle kilometers geregistreerd, en is er voor de dienstreizen met privéauto's in totaal ruim 9.000 km afgelegd.

Op basis van de $C0_2$-emissiefactoren is per persoon en categorie auto (benzine of diesel, gewichtsklasse) de CO_2-uitstoot bepaald. In totaal bedroeg de CO_2-uitstoot voor dienstreizen met privéauto's bijna **1,7 ton.**

Elektra

Uit de jaarafrekening van elektra blijkt dat 11.552 KWh aan stroom is verbruikt in 2021. Tot 20 juni '21 nam BWZ stroom af van leverancier Eneco via het pakket Eneco Ecostroom. Via het oude pakket Ecostroom is 5.898 kWh afgenomen. Deze stroom is volledig duurzaam opgewekt. Hierbij werd in 2018 94,2% van de stroom opgewekt via windenergie in Europa, en 5,8% in Nederland vanuit hernieuwbare bronnen. De 5,8% in Nederland opgewekte energie betstaat uit 5,4% windenergie en 0,4% zonne-energie. Voor het deel van de hernieuwbare energie dat buiten Nederland wordt opgewekt, hebben we geen garantie van de oorsprong en daarmee voldoet die niet aan de eisen gesteld door SKAO voor groene stroom (0 kg uitstoot per KWh). De CO_2-uitstoot voor het percentage buitenlandse stroom is op advies van SKAO gelijk gesteld aan die van grijze stroom en daarmee 0,523 kg CO_2 per kWh. Windkracht en zonne-energie uit Nederland produceren 0 kg CO_2 per kWh. Vanaf 20 juni '21 neemt BWZ stroom af van leverancier Eneco via het pakket Hollandse Wind en Zon voor 100% duurzame stroom zonder CO2-uitstoot. Via het nieuwe pakket is 5.654 kWh afgenomen met 0kg CO2-uitstoot per kWh. In totaal komt de CO_2-uitstoot door elektriciteitsverbruik voor 2021 neer op **2,9 ton**.

3.7 Indirecte CO_2-emissies – scope 3

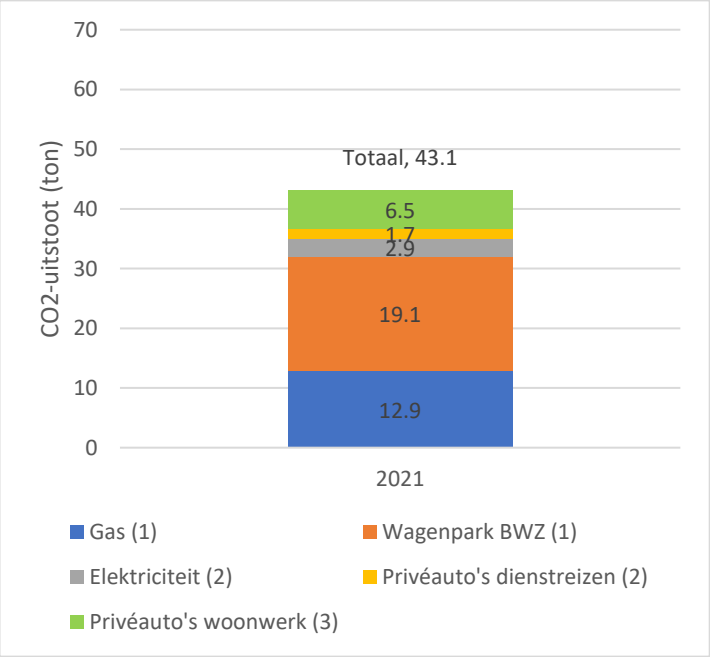
Woonwerkreizen privéauto's

Voor woon-werkverkeer worden de kilometers geregistreerd tot een maximum van 50 km/dag. Voor de medewerkers die verder weg wonen dan 25 km, is deze maximale afstand van 50 km gecorrigeerd tot het werkelijk aantal gereden km woon-werkverkeer. In 2021 bedroeg het woon-werkverkeer met privéauto's ruim 37.000 km. In totaal komt de CO_2-uitstoot door het woonwerkverkeer met privéauto's voor 2021 neer op bijna **6,5 ton.**

4 CO_2-footprint en energiebeoordeling

4.1 CO_2-footprint

De totale uitstoot van BWZ in 2021 is 43.133 kg (43 ton) CO_2. De CO_2-uitstoot per energieverbruiker binnen scope 1, 2 en 3 is getoond in Figuur 1. De grootste posten zijn het wagenpark (scope 1) en het gasverbruik (scope 1). Daarop volgt de woonwerkreizen met privé-auto's (scope 2) en als vierde de verbruikte elektriciteit (scope 2). Als laatste is er de uitstoot door gebruik van privé auto's voor zakelijke reizen (scope 3). Gemaakte treinreizen zijn CO_2- neutraal en vliegreizen worden door BWZ Ingenieurs niet in dienstverband gemaakt.



Figuur 1 CO_2-uitstoot in 2021

Omdat de reiskilometers de grootste bijdrage aan CO_2-emissie leveren is deze post verder uitgesplitst in Tabel 2. Hierbij merken we op dat twee van de bedrijfsauto's alleen zakelijk worden gebruikt, met de overige vijf worden ook privékilometers gereden. Het onderscheid tussen zakelijk en privégebruik in bedrijfsauto's is momenteel alleen te schatten, dus het aantal zakelijke kilometers dat is opgenomen in de berekening van CO_2-emissie is relatief onzeker (naar schatting 5 % onzekerheid).

Type auto	Type reis	Aantal km	CO2-uitstoot (ton)
bedrijfsauto	zakelijk	124.151	19,1
privéauto	dienstreis	9.173	1,7
privévervoer	woonwerk	37.251	6,5

Tabel 2 Type reiskilometer en CO2-uitstoot in 2021

De totale emissies verdeeld in scope 1 en 2 en de emissies gerelateerd aan de bedrijfsomvang in FTE is gegeven in Tabel 3. In 2021 was de bedrijfsomvang van BWZ 20,3 FTE.

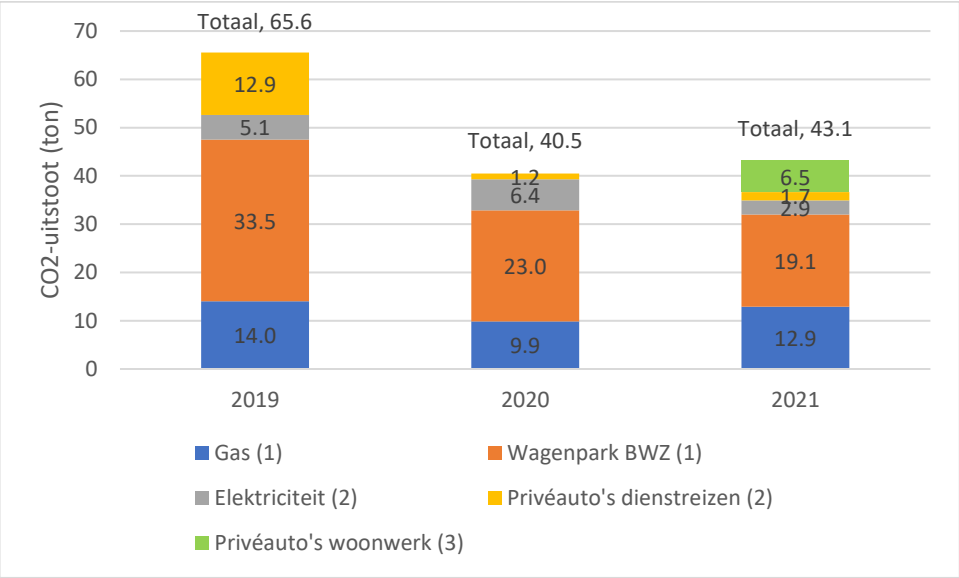
Scope	Totale CO_2-emissie [kg]	CO_2-emissie per FTE [kg]
1	32.010	1.577
2	4.654	229
3	6.469	319
totaal	43.133	**2.125**

Tabel 3 CO_2-emissie totaal en per scope en gerelateerd aan bedrijfsomvang in FTE

4.2 Vergelijking met referentiejaar 2019

De totale uitstoot van BWZ in referentiejaar 2019 is 65.569 kg (66 ton) CO_2. In 2021 ligt deze uitstoot 22,4 ton lager. De CO_2-uitstoot per energieverbruiker binnen scope 1 en 2 in het referentiejaar 2019, en voor 2020 en 2021 is getoond in Figuur 2. Ook in 2019 was het wagenpark de grootste veroorzaker van CO_2-uitstoot. Tabel 4 geeft de CO_2-emissie totaal en per FTE voor referentiejaar 2019 en voor 2021. De totale emissieverlaging is flink. Deze is deels toe te schrijven aan het thuiswerken als gevolg van Corona (minder reiskilometers en minder gasverbruik voor verwarming) en deels aan de genomen maatregelen. De scope 3 emissie van woonwerkverkeer met privéauto's is meegenomen in het overzicht van 2021. In 2019 was deze niet opgenomen in scope 3. Wel was in 2019 de uitstoot van woonwerkverkeer met privéauto's foutief meegenomen in scope 2.

In vergelijking met 2020 is de emissie toegenomen. Het gasverbuik is toegenomen, hier speelt waarschijnlijk de relatief koude winter mee t.o.v. de warme winter van 2020. Ook het toevoegen van de scope 3 emissie van woonwerkverkeer met privéauto's draagt bij aan de toename.



Figuur 2 CO_2-uitstoot in ton, voor het referentiejaar 2019, het jaar 2020 en 2021. De getallen tussen haakjes geven de scope weer (1, 2 of 3).

Scope	Totale CO_2-emissie [kg]		CO_2-emissie per FTE [kg]	
	2019	**2021**	**2019**	**2021**
1	47537	32010	2990	1577
2	18032	4654	1133	229
3	-	6469	-	319
totaal	**65569**	**43133**	**4123**	**2125**

Tabel 4 CO_2-emissie totaal en per scope en gerelateerd aan bedrijfsomvang in FTE voor referentiejaar 2019 en 2021

4.3 Energiebeoordeling

Zoals in de vorige paragraaf al geconstateerd is, zijn de grootste veroorzaker van CO_2-uitstoot in 2021 het wagenpark en het gasverbruik. Willen we onze uitstoot significant verminderen, dan moeten we iets doen met deze verbruikers. Het gasverbruik is met nog geen 12 m^3/m^2 lager dan dat van gemiddeld kantoor (18 m^3/m^2, zie bijvoorbeeld www.energievergelijken.nl[3]). Voor deze bepaling is uitgegaan van het oppervlak aan potentiële werkruimte. Dit is, in verhouding tot het aantal medewerkers van BWZ, ruim. Gegeven het feit dat onze kantoorboerderij een monumentaal pand is, verwachten we

[3] https://www.energievergelijken.nl/zakelijke-energie/energieverbruik-kantoor of https://www.minder.nl/gemiddeld-energieverbruik/kantoor

niet het gasverbruik makkelijk veel verder te kunnen verlagen. Ter informatie: ook het elektriciteitsverbruik is bijzonder laag ten opzichte van een gemiddeld kantoor, met 23 kWh/m^2 ten opzichte van 60 kWh/m^2 (www.energievergelijken.nl). Toch kijken we ook naar gas- en elektriciteitsverbruik in het verkennen van de reductiemogelijkheden, omdat we zo een laag mogelijk verbruik nastreven.

Bijlage I: berekening CO_2-uitstoot en herkomst CO_2-conversiefactoren

Rekenblad CO2-uitstoot					
periode	**01-01-2020 / 01-01-2021**				
datum	**17-3-2022**				
SCOPE 1					
				emissiefactor Well to Wheel	
Gas	Gasverbruik	m3		kg CO2/Nm3	kg CO2
		6179		2,085	**12883**
SCOPE 1					
Wagenpark BWZ	Verbruik	liter		kg CO2/ltr	kg CO2
	Benzine (E10 blend)	1402		2,784	3904
	Diesel (B7 blend)	4667		3,262	15223
	totaal				**19127**
SCOPE 2					
Stroom	Stroomverbruik	kWh	verdeling	kg CO2/kWh	kg CO2
Ecostroom tot 20-6-2021	totaal	5898			
	Buiten NL	5556	94,2%	0,523	2906
	Binnen NL	342	5,8%	0	0
Hollandse Wind en Zon per 20-6-2021	totaal	5654		0	0
	totaal				**2906**
SCOPE 2					
Privéauto's	Dienstreizen	km			kg CO2
	dienstreizen	9173			**1748**
SCOPE 3					
Privéauto's	Woonwerkreizen	km			kg CO2
	woonwerkreizen	37251			**6469**
TOTAAL					**43133**
totaal scope 1					**32010**
totaal scope 2					**4654**
totaal scope 3					**6469**

Uitsplitsing privévervoer				
categorie	**dienstreizen**	**km**	**CO2/km**	**kg CO2**
Benzine, plug-in hybride		0	0,125	0
Benzine, klein		577	0,18	104
Benzine, middel		5859	0,202	1184
Benzine, groot		0	0,236	0
Diesel, klein		1100	0,157	173
Diesel, middel		1636	0,176	288
Elektrisch		0	0,078	0
Elektrische fiets		0	0	0
Fiets		0	0	0
OV		1076	0,002	2
Totaal		**9173**		**1748**

categorie	**woonwerkreizen**	**km**	**CO2/km**	**kg CO2**
Benzine, plug-in hybride		0	0,125	0
Benzine, klein		5070	0,18	913
Benzine, middel		18643	0,202	3766
Benzine, groot		0	0,236	0
Diesel, klein		638	0,157	100
Diesel, middel		9602	0,176	1690
Elektrisch		0	0,078	0
Elektrische fiets		2324	0	0
Fiets		973	0	0
OV		1809	0,002	4
Totaal		**37251**		**6469**

Conversiefactoren van verbruik naar CO_2 voor 2021 met bronnen
(uit laatst gewijzigde CO_2-emissiefactoren 2022[4]).

Categorie		Eenheid	kg CO_2/ eenheid (WtW)	Bron	Toelichting
stroom	5,8% duurzaam, NL	kWh	0	[1] en [2]	zonne- en windenergie
	94,2% duurzaam, Europa	kWh	0,556	[2] en [3]	factor voor grijze stroom
gas	aardgas	Nm3	2,085	[4] en [5]	
brandstof	benzine	liter	2,784	[6]	
	diesel	liter	3,262	[6]	
auto	benzine klein (<950 kg)	km	0,18	[6]	
	benzine middel (950-1350 kg)	km	0,202	[6]	
	benzine groot (>1350 kg)	km	0,236	[6]	
	diesel klein (<1050 kg)	km	0,157	[6]	
	diesel middel (1050-1450 kg)	km	0,176	[6]	
	elektrisch grijze stroom	km	0,092	[6]	
fiets	elektrische fiets grijze stroom	km	0,006	[6]	
trein	intercity	km	0	[6] en [7]	
	stoptrein (elektrisch)	km	0	[6] en [7]	
koudemiddel	R410A	kg	1924	[8]	airco en verwarmingssysteem

Tabel 5 Gebruikte CO_2-conversiefactoren

[4] www.co2emissiefactoren.nl

Bronnenlijst

[1] CE Delft, 2014 Achtergrond stroometikettering 2013.

[2] Milieucentraal, CE Delft & Stichting Stimular, 2017. co2factor stroomverbruik https://www.co2emissiefactoren.nl/co2emissiefactoren/co2-factor-stroomverbruik-20-11-2017/.

[3] Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit – Kentallen inclusief upstream emissies. CE Delft.

[4] RvO: Nederlandse lijst Energiedragers en standaard CO2 emissiefactoren 2017.

[5] Louwen, 2012. Comparison of Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Shale Gas with Conventional Fuels and Renewable Alternatives. Comparing a possible new fossile fuel with commonly used energy sources in the Netherlands. Universiteit Utrecht, augustus 2012.

[6] CE Delft, 2014. STREAM personenvervoer 2014.

[7] Stimular, 2017. Emissiecijfers openbaar vervoer (dec, 2017). https://www.co2emissiefactoren.nl/co2emissiefactoren/emissiecijfers-openbaar-vervoer-dec-2017/.

[8] IPCC 2007 AR4: Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestvedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values (Feb 16 2016) _1.pdf.

Gebiedsinrichting

het uitwerken van o.a. inrichtingsvisies in ontwerpen, bestekken of andere contractvormen en uitvoeringsbegeleiding

Water & Veiligheid

onderzoek, advies en beleidsondersteuning waarna ontwerp, bestek (of andere contractvorm) en uitvoeringsbegeleiding van maatregelen kunnen volgen

Infrastructuur

het uitwerken van technische ontwerpen, bestekken en uitvoeringsbegeleiding voor civiele constructies zoals wegen, bruggen en pleinen