



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

CO₂-emissiefactor aardgas Nederlandse CO₂-emissierrapportage 2023 en emissiehandel 2023

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat

CO₂-emissiefactor aardgas Nederlandse CO₂-emissierapportage 2023 en emissiehandel 2023

Gebaseerd op data van 1 november 2021 t/m 31 oktober 2022

Door
M. Kruijjer

Oprachtgever

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Afdeling

LAB

Rapport

CO₂-emissiefactor aardgas Nederlandse CO₂-emissierapportage 2023
en emissiehandel 2023

Gereed

december 2022

Document

CO₂ Emissiefactor aardgas Nederlandse rapportage 2023 en ETS 2023.doc

Datum, versie

December 2022, 1.0

Ons kenmerk

LA 22.0772

Status

Definitief

Samenvatting

De Nederlandse aardgas CO₂-emissiefactor, bedoeld voor de jaarlijkse Nederlandse CO₂-emissierapportage 2023 en voor de CO₂-emissiehandel 2023, is berekend op basis van de volumes en de samenstelling van het aardgas dat in Nederland verbruikt is in de periode 1 november 2021 t/m 31 oktober 2022.

De CO₂ emissiefactor wordt bepaald door het afgenomen volume en de gassenstelling per afnamepunt vast te stellen. Daarna wordt voor G-Gas (laag calorisch (pseudo-) Groningen gas) en H-Gas (Hoog calorisch gas) op basis van volumeweging de CO₂-emissiefactor bepaald. Daarnaast wordt een totaal volumegewogen CO₂-emissiefactor bepaald.

Op 1-1-2021 is GTS ook eigenaar van de Zebra-netwerk geworden. De aparte vermelding voor het Zebra-netwerk is vanaf dit jaar niet meer in deze rapportage opgenomen.

Er is voor het afgelopen jaar ook gekeken naar de invoeding van Groen Gas. In 2022 bedraagt de totale Groen gas invoeding ongeveer 250 miljoen m³(n). Deze invoeding vindt voornamelijk plaats in de netwerken van de regionale netbeheerders (RNB's). De hoeveelheid Groen gas die in het GTS-netwerk is ingevoerd heeft een te verwaarlozen invloed gehad op de uiteindelijke emissiefactor 2023. Voor de komende jaren wordt een toename van groengas invoeding in het GTS-netwerk verwacht en de invloed hiervan op de emissiefactor bewaakt .

De Nederlandse aardgas CO₂-emissiefactor voor de Nederlandse rapportage 2023 bedraagt 56,34 kg/GJ. De CO₂-emissiefactor voor 2023 is ruim 0,1 kg/GJ gedaald waarschijnlijk veroorzaakt door de grotere hoeveelheden LNG die in het GTS-netwerk zijn ingevoerd. Dit is vooral zichtbaar in de grote afname van de CO₂-emissiefactor van het H-gas maar ook de lagere CO₂-emissiefactor van het G-gas, omdat het LNG, deels ook werd geconverteerd naar 'Pseudo G-gas'.

Inleiding

Ten behoeve van de Nederlandse CO₂-emissierapportage 2023 en de CO₂-emissiehandel 2023, heeft de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, via Gridwise Engineering Services aan Gasunie opdracht gegeven de Nederlandse CO₂-emissiefactor te bepalen.

De CO₂-emissiefactor wordt aan het begin van een kalenderjaar beschikbaar gesteld ten behoeve van de CO₂-emissiehandel. Voor het jaar 2023 is deze emissiefactor gebaseerd op de gassamenstellingsgegevens en de verbruikte aardgasvolumes van het aardgas dat in Nederland verbruikt is in de periode 1 november 2021 t/m 31 oktober 2022.

Inhoud

Samenvatting	2
Inleiding	3
Inhoud	4
1 Werkwijze	5
2 Resultaat	7
3 Bijlage Overzicht emissiefactoren en relevante statistische parameters	9

1 Werkwijze

Gasgebieden

De binnenlandse markt is opgedeeld in gasgebieden. Een gasgebied geeft aan welke gaskwaliteit gedurende het jaar geleverd is binnen een gedefinieerd gebied. De koppeling tussen gaskwaliteit en volume wordt samen met het gedefinieerde gebied vastgelegd in een gassoort. Er worden in de peilperiode 62 G-Gas en 51 H-Gas gassoorten onderkend. De CO₂-emissiefactor wordt voor elke gassoort afzonderlijk bepaald. In elk van die gebieden wordt de gassamenstelling door een of meerdere gaschromatografen (GC) gemeten. De gassamenstellingen zijn per kwartier voor de periode 1 november 2021 t/m 31 oktober 2022 vastgesteld. Vervolgens is met deze gegevens de CO₂-emissiefactor per uur per gasgebied berekend. De emissiefactor wordt uitgedrukt in kg CO₂/GJ en wordt berekend volgens de ISO 6976:1995 op basis van de calorische onderwaarde.

CO₂-bepaling

De hoeveelheid CO₂ die per mol verbrand aardgas ontstaat, is een optelsom van de hoeveelheid in het aardgas aanwezige CO₂ plus de hoeveelheid CO₂ die ontstaat uit de volledige verbranding van de verschillende aardgascomponenten. Als voorbeeld: de component butaan (C₄H₁₀) zal bij verbranding 4 mol CO₂ per mol butaan opleveren. Door deze molaire hoeveelheid CO₂ te vermenigvuldigen met het molaire volume van aardgas en de molmassa van CO₂ wordt de uitgestoten hoeveelheid CO₂ in kg/m³(n) aardgas berekend.

Het molaire volume van aardgas wordt berekend door de relatieve dichtheid van het gas, berekend uit de gemeten gassamenstelling, te vermenigvuldigen met de dichtheid van lucht bij standaardcondities (1,293 kg/m³(n)) en vervolgens te delen door de molmassa van aardgas die wordt berekend uit de molmassa's van de in het gas aanwezige componenten, volgens de ISO 6976:1995 norm.

De hoeveelheid energie volgt uit de calorische onderwaarde van het gas uitgedrukt in MJ/m³(n) aardgas. Uit de gemeten gassamenstelling berekent de GC ook de calorische onderwaarde van het gas (H_i). Deze berekening wordt gedaan volgens ISO 6976:1995. Voor het berekenen van de emissiefactor kan dus gebruik worden gemaakt van de calorische onderwaarden die de GC berekent.

De berekeningen staan op pagina 6 in formulevorm weergegeven.

Volumeweging

Voor de uiteindelijke landelijke CO₂-emissiefactor worden de 113 emissiefactoren, afkomstig uit de bovenstaande gasgebieden, gemiddeld. Hiervoor wordt een volumeweging uitgevoerd, waarbij gebruik gemaakt wordt van de uurvolumes per gasgebied.

De volume- en energiemetingen worden door GTS uitgevoerd conform de door de ACM vastgestelde "Meetcode Gas-LNB".

Berekening

In formulevorm wordt de emissiefactor als volgt berekend:

$$EF = \frac{M_{CO_2} \times V_{m,aardgas} \times N_{CO_2}}{H_i}$$

Met:	EF	=	Emissiefactor (kg CO ₂ /GJ aardgas)
	M _{CO₂}	=	Molmassa CO ₂ (44,010 kg/kmol)
	V _{m,aardgas}	=	Molair volume aardgas (mol/m ³ (n))
	N _{CO₂}	=	Hoeveelheid geproduceerd CO ₂ (mol CO ₂ /mol aardgas)
	H _i	=	Calorische onderwaarde (MJ/m ³ (n))

$$V_m = \frac{0.001 \times d_{aardgas} \times \rho_{lucht}}{\sum_i x_i M_i}$$

Met:	V _{m,aardgas}	=	Molair volume aardgas (mol/m ³ (n))
	d _{aardgas}	=	Relatieve dichtheid aardgas (-)
	ρ _{lucht}	=	Dichtheid lucht (1,293 kg/m ³ (n))
	x _i	=	Molfractie van een component (-)
	M _i	=	Molmassa van een component volgens ISO 6976 (kg/kmol)

$$N_{CO_2} = x_{CO_2} + \sum_i x_i \cdot o_i$$

Met:	N _{CO₂}	=	Hoeveelheid geproduceerd CO ₂ (mol CO ₂ /mol aardgas)
	x _{CO₂}	=	Molfractie CO ₂ in aardgas (-)
	x _i	=	Molfractie van een component (-)
	o _i	=	Oxidatiefactor van een component (mol CO ₂ /mol component)

Ter illustratie een aantal oxidatiefactoren:

ethaan (C ₂ H ₆)	: 2
propaan (C ₃ H ₈)	: 3
hexaan (C ₆ H ₁₄)	: 6
benzeen (C ₆ H ₆)	: 6

2 Resultaat

Voor alle 113 gasgebieden is een CO₂-emissiefactor berekend. De landelijke CO₂-emissiefactor wordt berekend door een volumegewogen gemiddelde te bepalen op basis van de bijbehorende uurvolumes. Op 1-1-2021 is GTS ook eigenaar van de Zebra-netwerk geworden en is de aparte vermelding voor het Zebra-netwerk vanaf dit jaar niet meer in deze rapportage opgenomen.

In de periode van 1 november 2021 t/m 31 oktober 2022 is ongeveer 250 miljoen m³(n) Groen gas geproduceerd. Van deze productie wordt ongeveer 90% ingevoerd in de netwerken van de regionale netbeheerders (RNB's) en is niet meegenomen in de bepaling van de Nederlandse aardgas CO₂-emissiefactor. De impact van de resterende hoeveelheid Groen gas, ingevoerd in het GTS-netwerk, is door de geringe hoeveelheid en de smalle invoedbandbreedte te verwaarlozen en heeft geen invloed gehad op de uiteindelijke emissiefactor 2023.

G-gas

Voor het G-gas is de volgende CO₂-emissiefactor berekend:

jaarsom CO₂-Emissie:	10,7496+11	kg.m³ (n)/GJ
jaarsom Flow:	19,01	mrd m³ (n)
Volumegewogen CO₂-emissiefactor	56,54	kg/GJ

H-gas

Voor het H-gas is de volgende CO₂-emissiefactor berekend:

jaarsom CO₂-Emissie:	5,9532+11	kg.m³ (n)/GJ
jaarsom Flow:	10,64	mrd m³ (n)
Volumegewogen CO₂-emissiefactor	55,98	kg/GJ

Landelijk

Na somming en volumegewogen middeling van de emissiefactoren van G-gas en H-gas komt de landelijke CO₂-emissiefactor op de volgende waarde uit:

Jaarsom CO₂-Emissie:	16,7028+11	kg.m³ (n)/GJ
jaarsom Flow:	29,65	mrd m³ (n)
Volumegewogen CO₂-emissiefactor voor 2023 (Nederlandse rapportage)	56,34	kg/GJ
Volumegewogen CO₂-emissiefactor over 2022 (Nederlandse rapportage)	56,47	kg/GJ

In december 2021 is de CO₂-emissiefactor voor de Nederlandse rapportage voor 2022 en ETS 2022 bepaald. In vergelijking hiermee is de CO₂-emissiefactor voor 2023 ruim 0,1 kg/GJ gedaald (56,47 kg/GJ vs. 56,34 kg/GJ).

Werkwijze

Op basis van gevalideerde vastgelegde gegevens wordt een rapport opgeleverd dat per gassoort per uur het geleverde normaal volume in m³(n), de calorische bovenwaarde (verificatie), de CO₂-emissie in kg/m³(n) en de bijbehorende emissiefactor over de periode 1-11-2021 t/m 31-10-2022 bevat. Deze informatie vormt de basis van de CO₂-emissiefactor bepaling.

Op basis van deze gegevens worden de volgende doorsnedes per gassoort berekend:

- Totaal jaarvolume
- Jaargemiddelde calorische bovenwaarde
- Totale jaar CO₂-emissie in kg/m³(n)
- Gemiddelde CO₂-emissiefactor
- Maximale CO₂-emissiefactor
- Minimale CO₂-emissiefactor
- Standaarddeviatie CO₂-emissiefactor

De gassoorten worden vervolgens opgedeeld in H-Gas en G-Gas.:

- Volumegewogen CO₂-emissiefactor voor G-Gas
- Volumegewogen CO₂-emissiefactor voor H-Gas
- Gecombineerde volumegewogen emissiefactor voor H-Gas en G-Gas

Het resultaat van de CO₂-emissiefactorberekening is vastgelegd in een spreadsheet.

De uiteindelijke landelijke CO₂-emissiefactor wordt bepaald door alle emissiefactor-uurvolumeproducten te sommeren en de som te delen door de som van alle uurvolumes. Dit levert de landelijke gemiddelde uurvolumegewogen CO₂-emissiefactor op.

Het eindresultaat is vastgelegd en berekend in de volgende spreadsheet:

Eindresultaat

- CO₂ Emissiefactor aardgas Nederlandse rapportage 2023 en ETS 2023-Rapportage.xls

Literatuur

ISO 6976: 1995, *Natural Gas – Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition.*

Meetcode Gas-LNB onderdeel van de voorwaarden als bedoeld in artikel 12b van de gaswet.

3 Bijlage Overzicht emissiefactoren en relevante statistische parameters

G-gas

GASSOORT	GASSOORT OMSCHRIJVING	Gem. HS	Gem. EF	Min. EF	Max. EF	STDDEV.EF
GSA101	Eext	35,74	56,40	55,76	56,84	0,18
GSA102	Den Kaat	35,75	56,39	55,70	56,81	0,19
GSA106	Nijkerk	35,95	56,91	55,34	58,09	0,41
GSA107	Reijerscop	35,74	56,54	55,25	57,95	0,70
GSA115	Zoeterwoude	35,65	56,33	55,25	57,92	0,77
GSA117	Voorburg	36,02	56,93	55,48	57,42	0,24
GSA118	Vlaardingen	35,30	55,55	55,14	57,60	0,29
GSA119	Oud Verlaat	35,55	56,12	55,17	57,91	0,71
GSA120	Bornerbroek	35,86	56,41	55,44	57,01	0,27
GSA121	Hengelo	35,85	56,42	55,38	57,04	0,27
GSA122	Enschede	35,85	56,42	55,40	57,03	0,26
GSA128G	Axel G-gas	35,96	56,52	56,20	56,83	0,10
GSA129	Haren	35,75	56,40	55,74	56,90	0,19
GSA132	Scheemda	35,45	56,34	56,05	56,80	0,15
GSA134	Visvliet	35,79	56,42	55,74	56,91	0,19
GSA135	Rijswijk	35,73	56,46	55,17	57,81	0,66
GSA139	Bleiswijk	35,61	56,24	55,20	57,89	0,77
GSA140	Krimpenerwaard	35,38	55,76	55,15	57,75	0,53
GSA141	IJsselmonde	35,42	55,76	55,15	57,60	0,47
GSA142	Opsterland	35,78	56,41	55,74	56,89	0,19
GSA145	Odiijk	35,72	56,53	55,25	58,12	0,70
GSA146	Het Woud	35,38	55,77	55,17	57,75	0,47
GSA151	Westerbork	35,65	56,39	55,77	56,69	0,12
GSA152	Zuideropgaande	35,63	56,38	55,84	56,65	0,11
GSA159	Hilversum	36,04	56,97	56,41	57,66	0,22
GSA160	Abbenbroek	35,24	55,51	55,14	57,55	0,21
GSA161	Wijngaarden	35,38	55,78	55,15	57,77	0,55
GSA162	Wezep	35,70	56,32	55,25	57,75	0,56
GSA165	Schuilenburg	35,78	56,41	55,73	56,90	0,19
GSA168	Leusden	35,72	56,52	55,25	58,10	0,70
GSA172	Oostum	35,96	56,44	55,73	56,72	0,21
GSA176	Workum M&R	35,88	56,37	55,72	56,73	0,25
GSA202	Emmeloord M&R	35,71	56,37	55,25	57,93	0,60
GSA401G	Ommen	35,96	56,51	55,99	56,84	0,11
GSA403	Wieringermeer G-gas	35,91	56,94	56,24	58,18	0,38
GSA405G	Beverwijk G-gas	36,07	57,34	55,41	59,00	0,68
GSA487	Rhoon	35,26	55,55	55,10	58,06	0,35
GSA510	Ommen G-gas leiding A510	35,81	56,37	55,25	57,51	0,40
GSN026	SN Roden	35,81	56,36	55,74	56,71	0,22
GSN075	SN Groningen Stuurboordswal	35,95	56,45	55,68	56,78	0,19
GSN113	Coevorden	35,65	57,09	56,20	59,52	0,70
GSN141	Bergumcentrale	35,76	56,42	55,77	56,61	0,20

GSN150	SN Workum	35,88	56,37	55,57	56,81	0,26
GSN151	SN Steenwijk	35,85	56,38	55,69	56,75	0,23
GSN254	SN Paterswolde	35,83	56,37	55,64	56,80	0,24
GSN275	SN Hoogkerk	35,82	56,36	55,58	56,77	0,25
GSN311	SN Thesinge	35,80	56,35	55,66	56,80	0,23
GSN388	SN Parrega	35,90	56,38	55,59	56,81	0,26
GSN391	SN Rijssen	35,95	56,48	56,18	57,42	0,10
GSN400	WKC Enschede	35,88	56,50	56,06	56,56	0,08
GSN414	SN Hengelo Slachthuisweg	35,92	56,51	56,20	57,20	0,08
GSN420	SN Heerenveen Nikkelweg	35,90	56,39	55,61	56,82	0,26
GSN434	SN Schoonebeek	35,64	57,09	55,92	60,51	0,81
GSN469	Sappemeer	35,55	56,36	55,94	56,87	0,16
GSN474	SN Hoogeveen	35,64	56,39	55,75	56,68	0,12
GSW081	Benthuizen	35,64	56,32	55,18	59,05	0,84
GSW188	Hoogvliet	35,32	55,57	55,09	57,52	0,32
GSW431	Moerkapelle	35,62	56,27	55,17	58,98	0,84
GSW451	Schipluiden	35,59	56,13	55,10	58,52	0,67
GSY003	Oldeboorn	35,77	56,41	55,74	56,88	0,19
GSY011	Flevopolder	35,68	56,35	55,25	57,91	0,59
VN746	Brandstofgas Zuidwending A436 G en H	35,64	56,38	55,74	56,90	0,11

Legenda:

GASSOORT	= Gassoortnaam
GASSOORT OMSCHRIJVING	= Gassoort omschrijving
Gem. HS	= Jaargemiddelde HS voor deze gassoort
Gem. EF	= Jaargemiddelde emissiefactor voor deze gassoort
Min. EF	= Minimale emissiefactor voor deze gassoort
Max. EF	= Maximale emissiefactor voor deze gassoort
STDDEV.EF	= Standaard deviatie ten opzichte van de gemiddelde EF

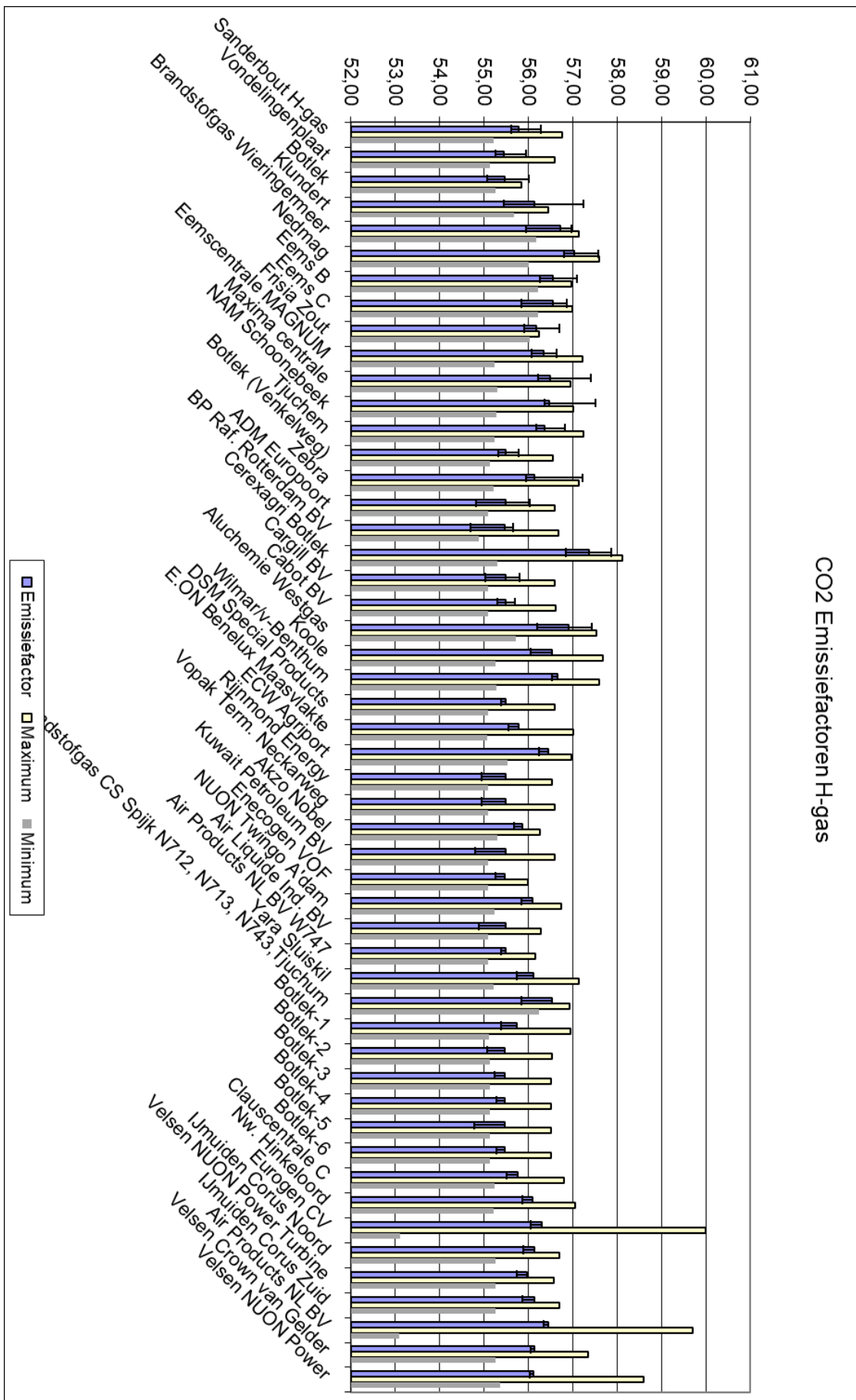
H-gas

GASSOORT	GASSOORT OMSCHRIJVING	Gem. HS	Gem. EF	Min. EF	Max. EF	STDDEV.EF
GSA112H	Sanderbout H-gas	41,38	55,79	55,22	56,76	0,30
GSA130	Vondelingenplaat	41,19	55,46	55,14	56,59	0,13
GSA206	Botlek	41,32	55,48	55,25	55,85	0,14
GSA208	Klundert	41,62	56,14	55,68	56,44	0,14
GSA403O	Brandstofgas Wieringermeer	40,47	56,72	56,19	57,13	0,12
GSN443	Nedmag	39,45	57,04	56,02	57,60	0,26
GSN712	Eems B	41,80	56,55	56,22	56,98	0,11
GSN713	Eems C	41,81	56,56	56,22	56,99	0,10
GSN725	Frisia Zout	37,63	56,18	56,03	56,23	0,05
GSN743	Eemscentrale MAGNUM	41,47	56,35	55,23	57,23	0,43
GSN744	Maxima centrale	41,63	56,49	55,30	56,95	0,20
GSN745	NAM Schoonebeek	39,13	56,48	55,29	57,01	0,41
GSS475	Tjuchem	41,48	56,36	55,24	57,23	0,41
GSS5536	Botlek (Venkelweg)	41,20	55,48	55,14	56,55	0,14
GSS931	Zebra	41,51	56,13	55,21	57,14	0,33
GSW125	ADM Europoort	41,26	55,49	55,09	56,60	0,14
GSW137	BP Raf. Rotterdam BV	41,18	55,46	54,88	56,69	0,16
GSW191	Cerexagri Botlek	44,67	57,36	55,31	58,11	0,55
GSW194	Cargill BV	41,25	55,49	55,10	56,59	0,14
GSW244	Cabot BV	41,26	55,50	55,10	56,61	0,14
GSW249	Aluchemie Westgas	42,77	56,90	55,72	57,54	0,59
GSW2501	Koole	42,62	56,53	55,25	57,67	0,83
GSW2502	Wilmar/v-Benthum	42,90	56,66	55,28	57,59	0,66
GSW288	DSM Special Products	41,27	55,50	55,10	56,60	0,14
GSW303	E.ON Benelux Maasvlakte	41,34	55,78	55,07	57,01	0,56
GSW306	ECW Agriport	41,34	56,44	55,53	56,96	0,23
GSW389	Rijnmond Energy	41,28	55,50	55,10	56,53	0,14
GSW396	Vopak Term. Neckarweg	41,26	55,50	55,10	56,60	0,14
GSW417	Akzo Nobel	41,57	55,86	55,29	56,26	0,14
GSW484	Kuwait Petroleum BV	41,28	55,50	55,10	56,60	0,14
GSW741	Enecogen VOF	41,23	55,48	55,10	56,00	0,13
GSW742	NUON Twingo A'dam	41,42	56,10	55,24	56,74	0,30
GSW745	Air Liquide Ind. BV	41,25	55,49	55,09	56,29	0,14
GSW747	Air Products NL BV W747	41,25	55,49	55,10	56,16	0,13
GSX004	Yara Sluiskil	41,48	56,12	55,22	57,13	0,32
GSY004	Brandstofgas CS Spijk N712, N713, N743, Tjuchem	41,83	56,52	56,23	56,93	0,10
GSY005	Botlek-1	41,34	55,74	55,11	56,96	0,52
GSY006	Botlek-2	41,25	55,47	55,13	56,53	0,13
GSY007	Botlek-3	41,25	55,47	55,13	56,52	0,13
GSY008	Botlek-4	41,26	55,48	55,14	56,52	0,14
GSY009	Botlek-5	41,25	55,47	55,13	56,50	0,14
GSY010	Botlek-6	41,24	55,47	55,13	56,50	0,14
GSZ292	Clauscentrale C	41,40	55,76	55,25	56,80	0,29
GSZ424	Nw. Hinkeloord	41,48	56,10	55,23	57,06	0,31
VW196	Eurogen CV	42,29	56,30	53,12	60,00	0,68
VW363	IJmuiden Corus Noord	41,40	56,13	55,26	56,69	0,29
VW411	Velsen NUON Power Turbine	41,30	55,97	55,26	56,58	0,39
VW432	IJmuiden Corus Zuid	41,40	56,13	55,26	56,69	0,29
VW438	Air Products NL BV	42,31	56,45	53,09	59,71	0,90
VW446	Velsen Crown van Gelder	41,39	56,13	55,26	57,33	0,29
VW471	Velsen NUON Power	41,39	56,11	55,36	58,59	0,29

Legenda:

- GASSOORT = Gassoortnaam
GASSOORT OMSCHRIJVING = Gassoort omschrijving
Gem. HS = Jaargemiddelde Hs voor deze gassoort
Gem. EF = Jaargemiddelde emissiefactor voor deze gassoort
Min. EF = Minimale emissiefactor voor deze gassoort
Max. EF = Maximale emissiefactor voor deze gassoort
STDDEV.EF = Standaard deviatie ten opzichte van de gemiddelde EF

CO2 Emmissiefactoren H-gas



Dit is een publicatie van:
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Prinses Beatrixlaan 2 | 2595 AL Den Haag
Postbus 93144 | 2509 AC Den Haag
T +31 (0) 88 042 42 42
Contact
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | oktober 2023
Publicatienummer: RVO-230-2023/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.