

KWR PCD 11 | december 2022

Berekening CO₂- voetafdruk van drinkwaterbedrijven

Berekening CO₂-voetafdruk van drinkwaterbedrijven

KWR | PCD 11 | december 2022

Opdrachtgever

Platform Bedrijfsvoering

Auteurs

Frank Oesterholt (KWR)/ Tessa van den Brand (KWR)/ Dirk de Kramer (Vitens; hoofdstuk 4)

Jaar van publicatie
2023

Meer informatie
Tessa van den Brand
T 030-6069629
E Tessa.van.den.Brand@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
F +31 (0)30 60 61 165
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl

KWR

PCD 11 | december 2022 ©

Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag – zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR – worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

Praktijkcode Drinkwater

Status

De Nederlandse drinkwaterbedrijven maken in de dagelijkse bedrijfsvoering gebruik van richtlijnen met als doel het (hoge) kwaliteitsniveau van de bedrijfsvoering te handhaven en waar mogelijk verder te verbeteren, en/of de efficiëntie van de bedrijfsvoering te verhogen en bij te dragen aan het verder uniformeren van de werkwijzen binnen de drinkwatersector. Deze richtlijnen hebben doorgaans het karakter van een 'aanbeveling van een te volgen gedrag of handelswijze' en niet van een 'bindend voorschrift'¹. Het gaat om privaatrechtelijke richtlijnen voor de ondersteuning in de dagelijkse praktijk van de bedrijfsvoering ('best practices') in het gehele traject van bron tot tap. De richtlijnen (soms ook aangeduid als 'leidraad') worden sinds 2008 opgesteld en hebben in 2015 de aanduiding 'Praktijkcode Drinkwater' (PCD) gekregen.

Verantwoording

Praktijkcodes worden doorgaans opgesteld in opdracht van het Platform Bedrijfsvoering, waarin vertegenwoordigers van alle Nederlandse drinkwaterbedrijven en het Vlaamse bedrijf Pidpa participeren. Ook in opdracht van andere gremia kunnen praktijkcodes worden opgesteld. Dit Platform heeft het beheer van praktijkcodes gedelegeerd aan de Begeleidingsgroep Praktijkcodes, die de 'eigenaarsrol' vervult. Ook in die groep participeert in beginsel één vertegenwoordiger per bedrijf. De voorzittersrol wordt vervuld door een van deze vertegenwoordigers, terwijl een medewerker van KWR Water Research Institute de rol van secretaris vervult.

Totstandkoming en kwaliteitsborging

Een specifieke praktijkcode of een revisie daarvan (zie onder) komt met inhoudelijke bijdragen van deskundigen van drinkwaterbedrijven en onderzoekers van KWR Water Research Institute interactief tot stand onder begeleiding van een projectgroep bestaande uit deskundigen van de drinkwaterbedrijven en/of –laboratoria. De leden van die projectgroep worden aangezocht vanwege hun specifieke kennis en/of vaardigheden die noodzakelijk is/zijn voor het betreffende onderwerp. Het voorzitterschap wordt in beginsel waargenomen door een vertegenwoordiger van de drinkwaterbedrijven; KWR Water Research Institute vervult het secretariaat en rapporteert de voortgang aan de Begeleidingsgroep Praktijkcodes. Soms maken drinkwaterbedrijven gebruik van de mogelijkheid om zich als agendalid van een projectgroep te laten registreren.

Na vaststelling van een praktijkcode door de begeleidende projectgroep wordt die ter formele vaststelling voorgelegd aan de Begeleidingsgroep Praktijkcodes.

Openbaarheid

Praktijkcodes Drinkwater zijn openbaar. Een actueel overzicht van alle praktijkcodes is te vinden op de website www.PraktijkcodesDrinkwater.nl

Periodieke actualisatie

Bestaande praktijkcodes worden periodiek geëvalueerd. In beginsel is er sprake van een 'vijfjaarsrevisie': primair wordt de vraag gesteld en bediscussieerd of actualisatie gewenst dan wel noodzakelijk is en als dat het geval blijkt te zijn, wordt die volgens een afgesproken procedure projectmatig geactualiseerd. De vorige editie van een praktijkcode is daarbij uitgangspunt. Als actualisatie niet gewenst of noodzakelijk blijkt te zijn, wordt een praktijkcode in principe opnieuw voor een periode van vijf jaar vastgesteld.

¹ Beide omschrijvingen zijn afkomstig uit 'Van Dale'.

Voorwoord

Editie

Dit is de derde editie van deze praktijkcode. De eerste twee edities waren 2018 [Snip en Oesterholt, 2019] respectievelijk 2020 [Oesterholt en Van den Brand, 2020]. De belangrijkste wijzigingen in deze derde ten opzichte van de tweede editie zijn:

- Actualisatie van de tekst.
- Governance-aspecten voor deze praktijkcode, waaronder de procedure voor wijziging en vaststelling van de tekst van de praktijkcode
Dit betreft een uitbreiding van de tekst in een nieuw hoofdstuk (hoofdstuk 4).
- Verdieping van de berekening van directe emissies uit grondwater in scope 1 (subparagraaf 3.2.3)
Dit betreft een uitbreiding van de berekeningsmethode in hoofdstuk 3.
- Actualisatie van de Excel-rekensheet voor wat betreft emissiefactoren en scope 1 berekening.

Actuele edities van praktijkcode PCD 11 en de Excel-rekensheet zijn beschikbaar via deze link: [Klimaatneutraliteit - Praktijkcodes Drinkwater](#)

Begrippen

De in deze praktijkcode gehanteerde begrippen met hun bijbehorende omschrijving zijn opgenomen in bijlage I. Het gaat uitsluitend om voor klimaatneutraliteit specifieke begrippen. Algemene begrippen op het gebied van drinkwater zijn te vinden op de webpagina [Begrippenlijst - Praktijkcodes Drinkwater](#) van de website www.PraktijkcodesDrinkwater.nl

Samenstelling projectgroep

De samenstelling van de projectgroep die de totstandkoming van deze praktijkcode heeft begeleid, is hieronder weergegeven. De deelnemers zijn per bedrijf in alfabetische volgorde vermeld.

(Drinkwater)bedrijf

AquaMinerals BV

Brabant Water

Dunea

Evides Waterbedrijf

KWR Water Research Institute

Oasen

Pidpa

PWN

Vewin

Vitens

Waterbedrijf Groningen

Waternet

WMD Drinkwater

WML

Vertegenwoordiger(s)

Aalke Lida de Jong

Axel Nouwen

Elly Blom

Bas Hof

Wilbert van den Broek

Tessa van den Brand

Frank Oesterholt (secretaris)

Piet Vermeulen

David Geysen

Iris Hoefnagels

Peter Geudens

Dirk de Kramer

Tjitske Brand (voorzitter)

Anne Marieke Motelica

Fenna Philipse

Wilko Kiewiet

Tim Hurdeman

Vaststelling praktijkcode

Deze praktijkcode met inbegrip van de bijbehorende Excel rekensheet² is vastgesteld door de Begeleidingsgroep Praktijkcodes in de vergadering van 15 december 2022.

Beheer van de praktijkcode

Commentaar of opmerkingen betreffende de opzet en/of de inhoud van deze praktijkcode kunnen per e-mail worden verzonden aan KWR Water Research Institute: pcd@kwrwater.nl Indien van toepassing zal een en ander worden gebruikt als input voor een volgende editie van het document.

² Bij de publicatie van deze praktijkcode was sprake van versie 11 van de Excel-rekensheet (december 2022). De deelnemers aan de projectgroep worden altijd geïnformeerd over tussentijdse updates. Andere gebruikers van deze praktijkcode wordt geadviseerd bij hen te informeren over de laatste actuele versie van de rekensheet.

Inhoud

Inhoud	6
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Definitie ambities drinkwaterbedrijven	7
1.3 Implementatie in de bedrijfsvoering via praktijkcode	8
1.4 Leeswijzer praktijkcode en beschikbaarheid via website	8
2 Rekenmethodes CO₂-neutraliteit	9
2.1 Broeikasgassen	9
2.2 Rekenmethodes voor CO ₂ -voetafdruk	9
2.2.1 GHG-protocol	10
2.2.2 Overige rekenmethodes	10
3 Richtlijnen berekeningsmethodiek CO₂-voetafdruk	12
3.1 Beknopte samenvatting berekeningsmethodiek	12
3.2 Kernrekenmethodiek	13
3.2.1 Omschrijving van de kern van de rekenmethodiek	13
3.2.2 Scope 1	13
3.2.3 Scope 1 verdieping: directe emissies bij de winning en zuivering van ruwwater	14
3.2.4 Scope 2	18
3.2.5 Scope 3	19
3.3 Rekenmethodiek add-ons	20
3.3.1 Drinkwaterinfrastructuur	21
3.3.2 LCA-benadering voor elektriciteitsproductie voor scope 3	21
3.4 Compensatiemaatregelen en vermeden emissies	22
3.5 Emissiefactoren	23
4 Governance berekeningsmethodiek	25
4.1 Achtergrond en bedoeling	25
4.2 Uitgangspunten	25
4.3 Wijzigings- en vaststellingsprocedure	26
4.3.1 Technisch-inhoudelijke fase	26
4.3.2 Vaststellingsfase	26
4.4 Tijdsplan	28
4.5 Publicatie	28
5 Geplande verbeterpunten voor de PCD	29
6 Literatuur	30
I Begrippen en afkortingen, inclusief bijbehorende omschrijvingen respectievelijk betekenis	32

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In deze praktijkcode wordt een methodiek gepresenteerd voor de berekening van de CO₂-voetafdruk van drinkwaterbedrijven. Met deze praktijkcode wil de drinkwatersector de berekening formaliseren die moet leiden tot meer uniformiteit en consistentie in de berekeningswijze.

Drinkwaterbedrijven hebben op dit moment een duidelijk omschreven nutstaak: het produceren en leveren van veilig en betrouwbaar drinkwater tegen aanvaardbare maatschappelijke kosten. Het besef groeit bij drinkwaterbedrijven dat deze kosten voor een deel bestaan uit het gebruik van fossiele brandstoffen bij de bereiding, het transport en de distributie van drinkwater zelf, maar voor een groter deel worden bepaald door het energieverbruik binnen huishoudens voor de verwarming van drinkwater en door de energie die nodig is voor het zuiveren van het ruwe water. In samenwerking met gemeenten en waterschappen zijn drinkwaterbedrijven in staat om het energieverbruik in de waterketen te verduurzamen. De meeste drinkwaterbedrijven hebben dan ook de ambitie om deze rol in het verlengde van de nutstaak op te pakken. In eerste instantie richten die ambities zich vooral op het 'drinkwaterdeel' van de waterketen, maar in een aantal gevallen gaat dat verder en worden bijvoorbeeld ook huishoudens in de ambitie betrokken.

1.2 Definitie ambities drinkwaterbedrijven

In 2017 heeft KWR Water Research Institute als onderdeel van het thematisch onderzoek binnen het BTO-programma 2013 – 2017 een verkenning gedaan naar de definities die drinkwaterbedrijven hanteren met betrekking tot hun duurzame ambities. De meeste bedrijven hanteren het begrip 'klimaatneutraliteit'. Een aantal bedrijven spreekt om communicatieve redenen liever over 'het streven naar CO₂-neutraliteit', hoewel die aanduiding vaak inwisselbaar lijkt met klimaatneutraliteit. Andere bedrijven geven de voorkeur aan 'het streven naar energieneutraliteit', omdat dat hetgeen is wat ze zelf kunnen meten en waardoor het eenvoudiger is terug te koppelen aan gedrag en effect. In de praktijkcode wordt de term 'CO₂-neutraliteit'³ gehanteerd.

Bij de drinkwaterbedrijven vertaalt de ambitie zich vooral in reductie van het eigen energieverbruik, het realiseren van eigen opwekking van energie via zon, wind en water (aquathermie), het verduurzamen van de productieprocessen door minder (hoeveelheid) of minder belastende chemicaliën te gebruiken, het verduurzamen van de eigen mobiliteit en in de inkoop van groene energie via GVO's, en in een aantal gevallen door via duurzame projecten elders de CO₂-uitstoot te compenseren (CER en/of VER credits).

Het streven naar CO₂-neutraliteit of het reduceren van de CO₂-voetafdruk is een steeds belangrijker onderdeel van de bedrijfsvoering van de drinkwaterbedrijven, wat ook past bij hun maatschappelijke taak. Vervolgens is het van belang om de ambitie ook te kunnen kwantificeren en monitoren. In hetzelfde onderzoek uit 2017 is ook onderzocht op welke wijze drinkwaterbedrijven hun CO₂-neutraliteit berekenen. Hoewel alle bedrijven het GHG-protocol als uitgangspunt hanteren, bleek er behoefte aan een meer eenduidige berekeningsmethodiek voor de sector. Dat heeft in 2019 geresulteerd in een '*Code of Practice Berekening CO₂-voetafdruk van drinkwaterbedrijven*', een eerste aanzet om tot een uniforme berekeningsmethodiek te komen binnen de drinkwatersector. Daarbij is ook een eerste ontwerp gemaakt voor een rekentool in Excel.

³ Op basis van de uitleg van de begrippen 'klimaatneutraliteit' en 'CO₂-neutraliteit' in bijlage I wordt duidelijk dat die laatste de inhoud van deze praktijkcode beter beschrijft.

1.3 Implementatie in de bedrijfsvoering via praktijkcode

De omzetting van de Code of Practice (zoals die tot stand is gekomen in het BTO-traject) naar een praktijkcode in 2018 [Snip en Oesterholt, 2019] betekende een verdere formalisering en professionalisering van de berekening van de CO₂-voetafdruk door drinkwaterbedrijven.

Deze praktijkcode moet worden opgevat als een *'aanbeveling van een te volgen berekeningswijze'* en niet als een *'bindend voorschrift'*. Dit betekent dat het de drinkwaterbedrijven flexibiliteit biedt voor eigen invulling, bijvoorbeeld gekoppeld aan de keuze welke aspecten wel of niet worden meegenomen in de berekening. Het biedt ook de mogelijkheid voor gefaseerde introductie van bepaalde onderwerpen in de berekening, bijvoorbeeld omdat men daar nu nog niet aan toe is of omdat men nog niet de instrumenten heeft om het onderwerp voldoende nauwkeurig te kwantificeren.

De praktijkcode zal zich verder blijven ontwikkelen op basis van gebruikerservaringen en ook op basis van bijvoorbeeld ontwikkelingen binnen de drinkwatersector gericht op duurzame inkoop van energie en chemicaliën via het initiatief Blauwe Netten. Dat zou in de toekomst tot meer eenduidige emissiefactoren voor bepaalde energiesoorten en chemicaliën kunnen leiden. Deze ontwikkelingen zullen worden verwerkt via de periodieke evaluatierondes.

1.4 Leeswijzer praktijkcode en beschikbaarheid via website

In deze praktijkcode wordt eerst ingegaan op de achtergrond van rekenmethodes voor een CO₂-voetafdruk op basis van uitstoot van CO₂-equivalenten (hoofdstuk 2). Daarna zijn in hoofdstuk 3 de richtlijnen voor de berekeningsmethodiek nader toegelicht. Hoofdstuk 4 richt zich op de governance-aspecten die van belang zijn om de kwaliteit van de berekeningsmethode in deze praktijkcode te verbeteren en te borgen. In het hoofdstuk is onder andere de wijzigings- en vaststellingsprocedure beschreven die wordt gehanteerd om de praktijkcode en bijbehorende Excel-rekensheet aan te passen.

Bij deze praktijkcode hoort een Excel-rekensheet waarin de CO₂-voetafdruk kan worden berekend, uitgaande van deze methodiek. Het eerste tabblad van de rekensheet geeft uitleg hoe de berekening kan worden gedaan. Het versiebeheer van de rekensheet staat op het eerste tabblad⁴.

De opzet is om deze rekensheet ieder jaar te updaten voor wat betreft de gehanteerde emissiefactoren.

De meest actuele edities van deze praktijkcode en Excel-rekensheet zijn beschikbaar via deze hyperlink:

[Klimaatneutraliteit - Praktijkcodes Drinkwater](#)

⁴ De Excel-rekensheet wordt in een hogere frequentie geactualiseerd dan de praktijkcode zelf. De leden van de begeleidende projectgroep worden altijd geïnformeerd over tussentijdse updates. Andere gebruikers van de praktijkcode PCD 11 wordt geadviseerd bij hen te informeren over de laatste actuele versie van de rekensheet.

2 Rekenmethodes CO₂-neutraliteit

Om de opwarming van de aarde te verminderen en de resulterende klimaateffecten zoveel mogelijk te vermijden en/of te mitigeren, stellen bedrijven en instanties klimaatdoelstellingen voor. Hierbij wordt gekeken naar de bijdrage van de bedrijfsvoering aan de opwarming van de aarde. Dit gebeurt voornamelijk door de uitstoot van broeikasgassen (greenhouse gasses of GHGs), die vrijkomen als gevolg van de bedrijfsvoering, in kaart te brengen.

2.1 Broeikasgassen

Door bedrijven kunnen verschillende broeikasgassen uitgestoten worden [IPCC, 2018]:

- kooldioxide (CO₂);
- methaan (CH₄);
- lachgas⁵ (N₂O);
- chloorfluorkoolstofverbindingen⁶ (CFK) HFC-134a, CFC-11 en CF₄.

De invloed die deze GHGs op de klimaatverandering hebben, is verschillend en wordt uitgedrukt in een global warming potential (GWP). De GWP van een gas drukt het relatieve vermogen van een gas voor opwarming van het klimaat uit ten opzicht van CO₂. Meer exact is de GWP een index van de cumulatieve verstoring van de aardse stralingsbalans tussen het heden en een vooropgestelde (beleidsmatig vastgestelde) tijdshorizon van 100 jaar, veroorzaakt door een hoeveelheid gas die wordt geëmitteerd door een emissie vandaag, uitgedrukt ten opzicht van het referentiegas CO₂. Bijvoorbeeld voor CH₄, als meest relevante broeikasgas voor de drinkwatersector naast CO₂ is deze berekend op 28 kg CO₂-equivalenten (CO₂e)/100 jaar [IPCC, 2018]. Dit houdt in dat 1 kg CH₄ hetzelfde effect heeft als 28 kg CO₂ in de atmosfeer over een tijdsperiode van 100 jaar. Dit zijn emissiefactoren zonder inclusie van climate change feedback (cc fb), conform de nieuwe regeling [IPCC, 2022]. In de add-on is overigens een optie toegevoegd om cc fb wel mee te kunnen nemen.

Door de uitstoot van de verschillende broeikasgassen bij elkaar op te tellen, kan een overzichtelijk beeld worden verkregen van de klimaatimpact van een bedrijf. Ook maakt dit het mogelijk om onderling de klimaatimpact te vergelijken. Er moet echter wel rekening worden gehouden met de onzekerheid die in de GWP-berekening zit.

Bij drinkwaterbedrijven worden voornamelijk de broeikasgassen CO₂ en CH₄ uitgestoten [STOWA, 2008]. Deze gassen kunnen vrijkomen tijdens de grondwaterwinning en de zuivering van het water. Er wordt hierbij wel een onderscheid gemaakt tussen kort- en lang-cyclisch koolstof. Met kort-cyclisch koolstof wordt koolstof bedoeld dat niet van fossiele oorsprong is, maar afkomstig is van biomassa. Van deze koolstof wordt verondersteld dat het niet bijdraagt aan de verhoging van CO₂ in de atmosfeer [CBS, 2010]. Hierdoor hoeft het niet in de berekeningen van een CO₂-voetafdruk te worden meegenomen. Daarnaast wordt energie gebruikt voor de productie en de distributie van drinkwater wat resulteert in emissies.

2.2 Rekenmethodes voor CO₂-voetafdruk

De voetafdruk van een bedrijf is de som van de totale broeikasgasemissie die binnen gedefinieerde systeemgrenzen wordt uitgestoten. Zoals hiervoor is genoemd, kan dit worden gebruikt om de klimaatimpact van verschillende bedrijven te vergelijken. Hierbij is het echter van belang dat dezelfde methode wordt gehanteerd en dezelfde emissies worden meegenomen, zodat er een objectieve vergelijking kan plaatsvinden.

⁵ Bij drinkwaterbedrijven kan bij de inzet van ozon de emissie van lachgas worden voorkomen, maar die uitstoot is over het algemeen verwaarloosbaar.

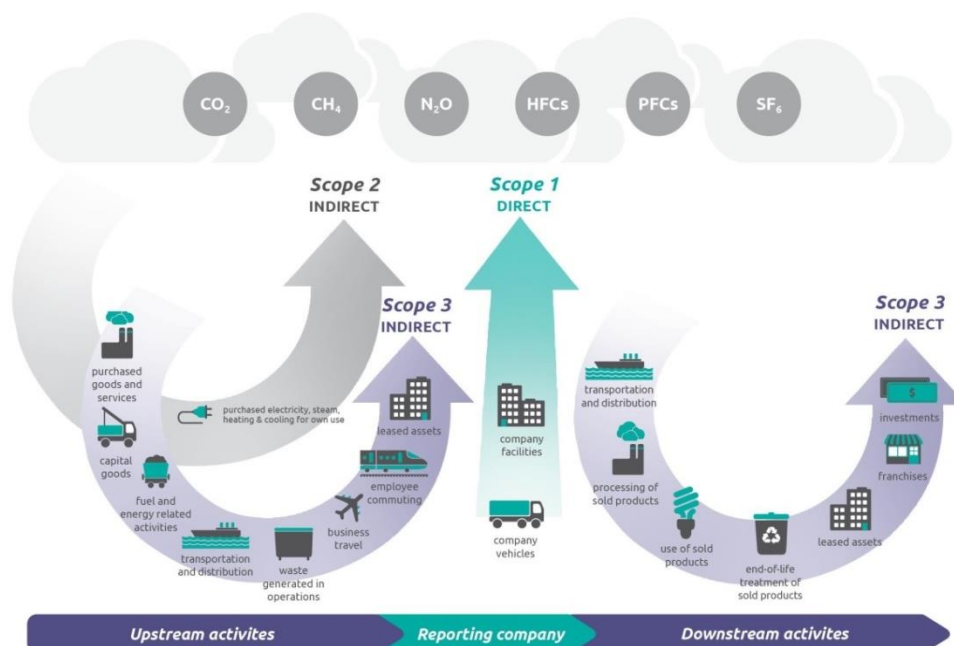
⁶ In de waterketen komen vrijwel geen emissies van fluorverbindingen voor [STOWA, 2008].

2.2.1 GHG-protocol

Om de objectiviteit te waarborgen, zijn door de jaren heen verschillende methodes ontwikkeld. Het GHG-protocol is een van de meest gebruikte methodes om een CO₂-voetafdruk te bepalen (ghgprotocol.org) en vormt dan ook de basis van de berekening in deze praktijkcode. Het GHG-protocol onderscheidt verschillende scopes waarbinnen emissies plaatsvinden (zie *Figuur 2-1*).

De eerste scope bevat de directe emissies die plaatsvinden bij een bedrijf (of bepaalde systemen waarnaar wordt gekeken). Deze emissies zijn te meten op de locatie zelf. Hierbij horen ook de emissies van het eigen wagenpark (bedrijfsvoertuigen/lease-auto's) door de verbranding van brandstoffen. Het woon-werk verkeer van medewerkers valt hier bijvoorbeeld niet onder (scope 3).

De tweede scope bevat indirecte emissies die worden uitgestoten als gevolg van het gebruik op de locatie van ingekochte elektriciteit en warmte. Er is dus geen sprake van eigendom of beheer door het bedrijf. Afhankelijk van het type stroom dat wordt gebruikt, wordt een emissiefactor gehanteerd om de hoeveelheid stroom om te zetten in CO₂-equivalenten.



Figuur 2-1 Overzicht van de verschillende Scopes van GHG-protocol waarbinnen emissies plaatsvinden (ghgprotocol.org).

Tot slot zijn er andere indirecte emissies die plaatsvinden. Deze zijn niet op de locatie zelf te meten, maar worden ergens anders uitgestoten. Dit zijn bijvoorbeeld emissies die plaatsvinden door het gebruik van gekochte goederen en diensten in het eigen productieproces, maar ook door transport van het eindproduct of afhandeling van restproducten.

Om deze indirecte emissies mee te nemen, is het van belang om de juiste omrekenfactor te gebruiken waarmee de emissies in CO₂-equivalenten kunnen worden uitgedrukt. Voor deze omrekenfactoren kunnen verschillende LCA-databases (Life Cycle Assessment) worden geraadpleegd. Door gebruik te maken van een onafhankelijke database kan de kwaliteit van de CO₂-berekening worden gewaarborgd.

2.2.2 Overige rekenmethodes

Op basis van het GHG-protocol is de driedelige mondiale normenserie [NEN-EN-ISO 14064](https://www.iso.org/standard/68291.html) opgesteld. Het eerste deel van die serie ([NEN-EN-ISO 14064-1:2019](https://www.iso.org/standard/68291.html)) geeft richtlijnen voor kwantificering en verslaglegging van broeikasgasemissies en –verwijdering op bedrijfsniveau.

Naast rekenmethodes om de CO₂-voetafdruk te berekenen, kan ook gebruik worden gemaakt van LCA Tools. Deze kijken niet alleen naar de uitstoot van broeikasgassen, maar naar de gehele milieu-impact van de bedrijfsvoering. Andere factoren die daarbij in de berekening worden meegenomen, zijn onder andere uitputting van bronnen, verzuring van het milieu, aantasting van de ozonlaag, ecotoxiciteit, menselijke toxiciteit, et cetera. Om de gehele milieu-impact via een LCA te berekenen, wordt ook gebruik gemaakt van standaard databases. Deze databases bevatten daarnaast omrekenfactoren op basis van CO₂-equivalenten die bruikbaar zijn voor de berekening van de CO₂-voetafdruk.

3 Richtlijnen berekeningsmethodiek CO₂-voetafdruk

3.1 Beknopte samenvatting berekeningsmethodiek

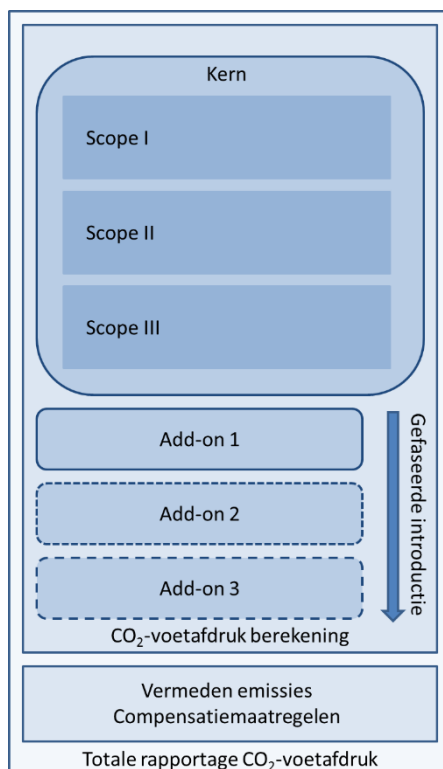
De CO₂-voetafdruk berekening bestaat uit verschillende onderdelen zoals is weergegeven in Figuur 3-1. De methodiek is gebaseerd op het 'Greenhouse Gas protocol'.

De onderwerpen die elk drinkwaterbedrijf ten minste meeneemt, vormen de kern van de berekening. Die kern bestaat uit emissies die vallen binnen Scope 1, Scope 2 en Scope 3 (zie Figuur 3-1). Het gaat hierbij om emissies binnen de systeemgrenzen van het drinkwaterbedrijf. De systeemgrens aan de winningskant zijn de winmiddelen in de bron (onttrekking grondwater of inname oppervlaktewater). De systeemgrens aan de leveringszijde is de watermeter.

Daarnaast zijn er onderwerpen die een bedrijf optioneel kan meenemen in de berekening, zogenoemde add-ons die eveneens vallen binnen de drie scopes. Met een add-on wordt dan bedoeld een vrije optie die als extra module kan worden toegevoegd aan de berekening van de CO₂-neutraliteit.

Verder worden door inspanningen van de drinkwaterbedrijven bijvoorbeeld reststoffen (door derden) duurzaam ingezet, waardoor de CO₂-uitstoot in de keten wordt verlaagd. Dit kan als compensatiemaatregel of vermeden emissie worden vermeld onder de CO₂-voetafdruk berekening in de rapportage. De drinkwaterbedrijven mogen dit nadrukkelijk niet toerekenen aan de CO₂-voetafdruk van hun eigen bedrijfsprocessen, maar wel in de rapportage inzichtelijk maken.

Een overzicht van de uiteindelijke rapportage is schematisch weergegeven in *Figuur 3-1*.



Figuur 3-1

Schematische weergave van de rapportage over CO₂-voetafdruk.

Om transparant te rapporteren, is het van belang dat wordt vermeld welke aannames zijn gedaan en welke bronnen wanneer zijn geraadpleegd.

In de volgende paragrafen worden eerst de onderdelen besproken die tot de kern van de berekening van de CO₂-voetafdruk behoren. Vervolgens worden voorbeelden gegeven van onderwerpen die als add-ons kunnen worden toegevoegd aan de berekening. Hiermee is de CO₂-voetafdruk van de eigen bedrijfsvoering vastgesteld. Vervolgens wordt nog toegelicht hoe met compensatiemaatregelen en vermeden emissies moet worden omgegaan en hoe die aan de rapportage kunnen worden toegevoegd. Tot slot is nog aandacht voor de selectie van de juiste emissiefactoren.

3.2 Kernrekenmethodiek

3.2.1 Omschrijving van de kern van de rekenmethodiek

De kern van de rekenmethodiek om de CO₂-neutraliteit van de drinkwaterbedrijven vast te stellen, omvat de onderdelen die elk drinkwaterbedrijf meeneemt. Wanneer er onderling een vergelijking wordt gemaakt, zal dit moeten gebeuren op basis van de uitkomsten van deze kernrekenmethodiek. Hierbij zijn de systeemgrenzen van bron tot watermeter aangenomen, omdat dit het kleinste gemeenschappelijke systeem behelst. Als functionele eenheid is gekozen voor *CO₂-equivalenten per geleverde m³ water* (inclusief m³ en-gros-levering). Broeikasgasemissies die zijn gerelateerd aan en-gros-leveringen worden zowel bij de leverende als bij de ontvangende partij meegenomen (bij de ontvangende partij in scope 3).

Door uit te gaan van de geleverde hoeveelheid drinkwater (en niet de geproduceerde hoeveelheid) wordt recht gedaan aan de incentive om lekverliezen in het net zoveel mogelijk te beperken.

Tot slot zijn de onderdelen verdeeld over de drie verschillende scopes zoals is aangegeven in het GHG-protocol (zie ook Figuur 2-1). De verschillende activiteiten worden omgerekend naar CO₂-equivalenten met behulp van emissiefactoren, voornamelijk afkomstig van de website www.co2emissiefactoren.nl

3.2.2 Scope 1

De volgende emissies horen in Scope 1 te worden berekend:

- CH₄- en CO₂-emissies tijdens de winning en behandeling van grondwater op basis van metingen in ruw- en reinwater (zie subparagraaf 3.2.3).
- Emissies op basis van het eigen aardgasverbruik voor energieopwekking.
- Emissies van (nood)aggregaten op basis van brandstofverbruik of indien niet beschikbaar een schatting van het brandstofverbruik op basis van draaiuren en brandstofverbruik per draaiuur.
- Emissies eigen wagenpark op basis van brandstof- en elektriciteitsverbruik of indien niet beschikbaar een schatting van de uitstoot op basis van afgelegde afstanden en beschikbare informatie over het wagenpark.
- Emissies gekoppeld aan de eigen opwekking van energie.

Daarnaast moet rekening worden gehouden met het vastleggen van CO₂ tijdens de behandeling van ruwwater tot drinkwater in de vorm van calciumcarbonaat in slib of kalksteenkorrels (zie subparagraaf 3.2.3).

In deze praktijkcode wordt niet gerekend met kort-cyclische CO₂-vastlegging of -emissie. Dit is in overeenstemming met het GHG-protocol. Daarbij moet worden gedacht aan CO₂ dat vrijkomt bij biologische processen in bijvoorbeeld snelfilters.

De emissies die vrijkomen tijdens het zelf opwekken van energie (bijvoorbeeld door het verstoken van uit grondwater teruggewonnen methaangas) behoren in Scope 1, omdat de apparatuur in bezit van het bedrijf is en de opwekking op eigen terrein plaatsvindt [GHG-protocol, 2015].

In Scope 1 worden overigens uitsluitend directe emissies ten gevolge van het genereren van energie vermeld. Indirecte emissies die ontstaan door het produceren van de daarvoor benodigde apparatuur horen niet in Scope 1, maar in Scope 3. Een voorbeeld is het gebruik van een noodaggregaat. De uitstoot die resulteert door het verbranden van brandstof door het noodaggregaat wordt meegenomen in Scope 1. De emissies die worden veroorzaakt door de productie en transport van het aggregaat zelf horen in scope 3.

3.2.3 Scope 1 verdieping: directe emissies bij de winning en zuivering van ruwwater

Bij de behandeling van ruw grondwater tot drinkwater kunnen fossiel (lang-cyclisch) methaan en kooldioxide worden vrijgemaakt. Bij de bereiding van drinkwater uit zowel grondwater als oppervlaktewater kan door ontharding of door slibproductie ook netto kooldioxide worden vastgelegd. In deze subparagraaf is beschreven op welke wijze zuiveringsprocessen de directe emissies beïnvloeden en op welke wijze de directe emissies conform deze praktijkcode moeten worden berekend.

Onderstaande berekeningen zullen per drinkwaterproductielocatie moeten worden uitgevoerd, uitgaande van de jaargemiddelde waterkwaliteitsparameters. Hierbij moet rekening worden gehouden met wisselingen in de ruwwaterkwaliteit op een drinkwaterproductielocatie door schakelingen tussen verschillende bronnevelden (wingebieden).

Methaanemissie uit grondwater

Methaan moet volledig uit het grondwater worden verwijderd. Bij relatief hoge concentraties in het ruwe water wordt meestal een intensieve beluchtingsstap of een ontgassingsstap toegepast waarmee het opgeloste methaan wordt verwijderd. Voor de daarvoor beschikbare technologie en zuiveringsrendementen wordt verwezen naar de praktijkcode PCD 18 'Verwijdering van methaan uit water ten behoeve van de bereiding van drinkwater' [Meerkerk en Siegers, 2022].

Er wordt aangenomen dat alle methaan die niet via een beluchtings- of ontgassingsstap is verwijderd, in nageschakelde filtratiestap(pen) door methaanoxiderende bacteriën wordt omgezet naar CO₂, waarbij uit 1 mol methaan 1 mol CO₂ wordt gevormd⁷. Dit is bij de berekening van de CO₂-emissie verderop in deze subparagraaf meegenomen.

Berekening directe methaanemissie door beluchting per drinkwaterproductielocatie

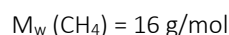
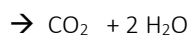
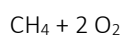
Directe methaanemissie in $kg/jaar = [CH_4]_{ruw} \times R \times Q$

Benodigde data per productielocatie:

- Jaargemiddelde concentratie methaan ruwwater in kg/m^3
- Jaargemiddelde rendement van de beluchting R voor methaanverwijdering uit ruwwater in %
- Totale volumestroom Q in $m^3/jaar$

In het geval er sprake is van terugwinning van methaan uit het grondwater via bijvoorbeeld vacuüm- of membraanontgassing wordt directe emissie van het methaan voorkomen. Het teruggewonnen gas kan dan worden verkocht of lokaal worden gebruikt waarbij het uiteindelijk wordt verbrand tot CO₂. Bij verkoop van het gas heeft de CO₂-emissie elders plaats. Indien het methaan lokaal wordt gebruikt (bijvoorbeeld voor de productie van elektriciteit en/of voor verwarmingsdoeleinden), leidt dit tot directe emissie van CO₂ die dan binnen (deze) Scope 1 moet worden meegenomen. De berekening kan dan (uitgaande van het vorige kader) eenvoudig op basis van stoichiometrie worden uitgevoerd:

⁷ Dit betekent dat de hoeveelheid C die wordt vastgelegd in biomassa op het filtratiemateriaal wordt verwaarloosd, als ware er sprake van een steady-state situatie.



Berekening CO₂-emissie uit teruggewonnen methaan dat lokaal wordt verbrand.

$$\text{Directe CO}_2 \text{ emissie in kg/jaar} = [\text{CH}_4]_{\text{ruw}} \times R \times Q \times \frac{M_{w\text{CO}_2}}{M_{w\text{CH}_4}}$$

Benodigde data per drinkwaterproductielocatie:

- Jaargemiddelde concentratie methaan ruwwater in kg/m³
- Jaargemiddelde rendement van de ontgassing R voor methaanverwijdering uit ruwwater in %
- Totale volumestroom Q in m³/jaar

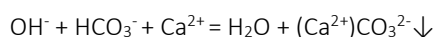
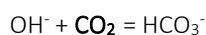
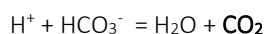
Kooldioxide emissie uit grondwater

Het berekenen van de directe emissies van CO₂ uitsluitend op basis van analyseresultaten voor het ruw- en reinwater geeft geen goede schatting van de werkelijke emissie. Bij de behandeling van grondwater in bijvoorbeeld zandfilters treden namelijk oxidatieve processen op die de pH van het water wijzigen (verzuringreacties). Dit resulteert in een verschuiving van het kalkkoolzuurevenwicht, waardoor bicarbonaat (HCO₃⁻) wordt omgezet naar CO₂ en er dus extra CO₂ wordt vrijgemaakt. Relevante processen zijn de oxidatie van ijzer, mangaan, waterstofsulfide en ammonium in zandfilters. Hoe hoger de concentraties van deze componenten in het grondwater, hoe signifikanter de bijdrage aan de totale CO₂-emissie. Dit kan zo ver oplopen dat de bijdrage door oxidatieve processen groter wordt dan het verschil ruw-rein. Ook pH-correcties die in de zuivering worden toegepast door dosering van een zuur of base, beïnvloeden het kalkkoolzuurevenwicht. Verder moet zoals hierboven al is aangegeven rekening worden gehouden met de oxidatie van (de restconcentratie) methaan tot CO₂.

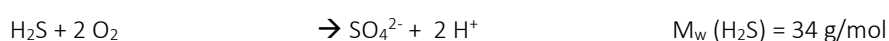
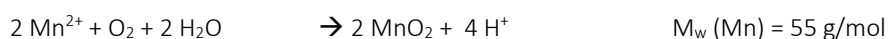
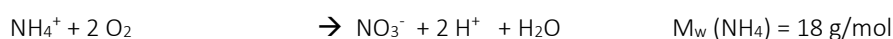
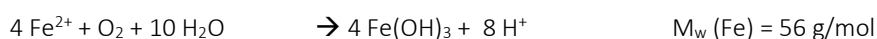
Soms worden filtermaterialen zoals kalksteen (marmer) of dolomitisch materiaal gebruikt om grondwater te ontzuren. Bij dit proces lost het in die producten aanwezige calciumcarbonaat op in het te behandelen water. Aangezien dit materialen zijn van fossiele oorsprong moet dit mee worden genomen in de berekening van de CO₂-emissie.

Ten slotte moet rekening worden gehouden met de vorming van calciumcarbonaat in slib (in terugspoelwater van filtratiestappen) of in kalkkorrels (ontharding), omdat daarmee juist CO₂ wordt vastgelegd. Dat laatste aspect is ook relevant voor bedrijven die oppervlaktewater gebruiken als grondstof voor de bereiding van drinkwater.

Effect van verzuring, zuur en loogdosering op het kalkkoolzuurevenwicht



Overzicht verzuringreacties in filtratiestappen tijdens de bereiding van drinkwater uit grondwater



In alle gevallen produceert de oxidatie van 1 mol ijzer, ammonium, waterstofsulfide of mangaan telkens 2 mol zuur (H⁺).

Berekening CO₂-emissie uit grondwater per drinkwaterproductielocatie

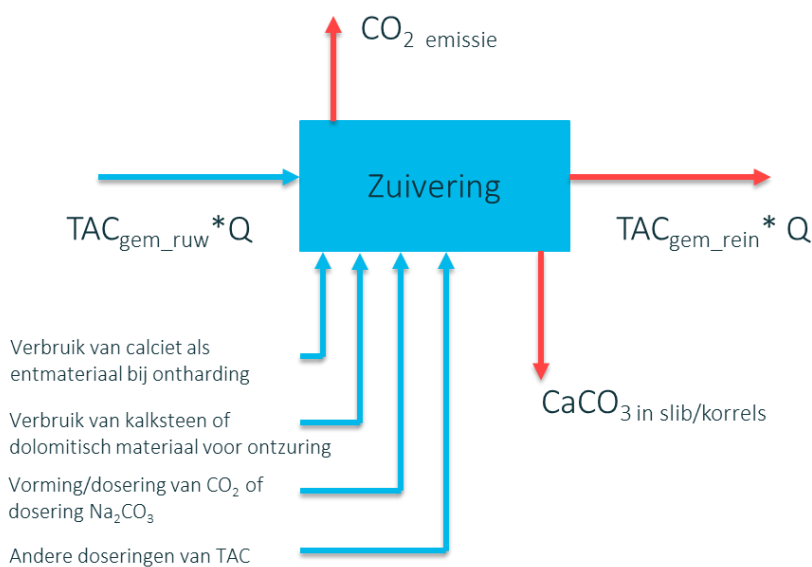
De CO₂-emissie kan het eenvoudigst worden berekend door een molbalans (molaire balans) op te stellen voor het TAC over de hele zuivering. TAC staat voor 'totaal anorganisch koolstof' en is de som van de concentraties CO₂, HCO₃⁻ en CO₃²⁻. De TAC wordt vaak berekend op basis van de pH, temperatuur en de concentratie waterstofcarbonaat (parameters met een wettelijk kader).

$$\text{TAC} = [\text{CO}_2] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}] \text{ mol/l of kmol/m}^3$$

Door het opstellen van een molbalans voor TAC worden alle veranderingen in het kalkkoolzuurevenwicht door wijziging van de pH ondervangen. Ook de ontgassing van CO₂ uit het water door beluchting wordt hierin meegenomen.

Wel moet rekening worden gehouden met verhoging van het TAC, bijvoorbeeld door de vorming van CO₂ uit (rest)methaan, dosering van CO₂, dosering van Na₂CO₃ (soda) of het gebruik van bepaalde filtermaterialen voor ontzuring (kalksteen of dolomitisch materiaal). Dit zijn de vier blauwe pijlen linksonder in *Figuur 3-2* die samen dus de 'som van alle toegevoegde TAC' bepalen.

Verder moet rekening worden gehouden met de vastlegging van CO₂ als calciumcarbonaat/calciet in korrels of in slib. Dit is de rode pijl rechtsonder in *Figuur 3-2*.



Figuur 3-2 Schematische weergave van de molbalans voor TAC over de zuivering.

Molbalans op basis van *Figuur 3-2*:

$$\text{CO}_2 \text{ emissie in kmol/jaar} = (\text{TAC}_{\text{gem,rouw}} - \text{TAC}_{\text{gem,rein}}) \times Q - \text{CO}_2 \text{ vastgelegd in korrels/slib} + \sum \text{som alle toegevoegde TAC}$$

Molbalans meer in detail uitgewerkt in [kmol/jaar]:

$$\text{TAC}_{\text{gem,rouw}} \times Q + \sum M_{\text{CO}_2/\text{CO}_3\text{-vorming/dosering/filtermateriaal}} = \text{CO}_2 \text{ emissie} + \text{TAC}_{\text{gem,rein}} \times Q + M_{\text{CaCO}_3 \text{ in slib/korrels}}$$

$$\text{CO}_2 \text{ emissie} = \{ \text{TAC}_{\text{gem_ruw}} - \text{TAC}_{\text{gem_rein}} \} \times Q + \sum M_{\text{CO}_2/\text{CO}_3\text{-vorming/dosering/filtermateriaal}} - M_{\text{CaCO}_3 \text{ in slib/korrels}}$$

En omgezet naar [kg/jaar]:

$$\text{CO}_2 \text{ emissie} = \{ \text{TAC}_{\text{gem_ruw}} - \text{TAC}_{\text{gem_rein}} \} \times Q \times M_{w, \text{CO}_2} + \sum m_{\text{CO}_2/\text{CO}_3\text{-vorming/dosering/filtermateriaal}} - m_{\text{CaCO}_3 \text{ in slib/korrels}}$$

Waarin:

$$m_{\text{CaCO}_3 \text{ in slib/korrels}} = \{ m_{\text{slib}} \times p_{\text{slib}} + m_{\text{korrels}} \times p_{\text{korrels}} \} \times \frac{M_{w, \text{CO}_2}}{M_{w, \text{CaCO}_3}}$$

en

$$\sum m_{\text{CO}_2/\text{CO}_3\text{-vorming/dosering/filtermateriaal}} = \{ m_{\text{filter}} \times f + m_{\text{calciet}} \times c \} \times \frac{M_{w, \text{CO}_2}}{M_{w, \text{CaCO}_3}} + m_{\text{CO}_2} + \left\{ m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{M_{w, \text{CO}_2}}{M_{w, \text{Na}_2\text{CO}_3}} \right\} + \left\{ [\text{CH}_4]_{\text{ruw}} \times (1 - R) \times Q \times \frac{M_{w, \text{CO}_2}}{M_{w, \text{CH}_4}} \right\}$$

Benodigde data per drinkwaterproductielocatie:

- Totale volumestroom Q in m³/jaar
- Jaargemiddelde concentratie CO₂, HCO₃⁻ en CO₃²⁻ in ruwwater omgerekend naar mol/l en gesommeerd of berekende TAC in mg C/l omgerekend naar mol/l
- Jaargemiddelde concentratie CO₂, HCO₃⁻ en CO₃²⁻ in reinwater omgerekend naar mol/l en gesommeerd of berekende TAC in mg C/l omgerekend naar mol/l
- Jaargemiddelde concentratie methaan ruwwater [CH₄]_{ruw} in kg/m³
- Jaargemiddelde rendement van de beluchting R voor methaanverwijdering, geen beluchting R = 0

En voor zover van toepassing:

- Productie slib (m_{slib}) of kalkkorrels (m_{korrels}) in ton droge stof/jaar met aandeel CaCO₃ daarin (p %).
- Verbruik filtermateriaal (m_{filter}) in ton droge stof/jaar en aandeel CaCO₃ daarin (f %)
- Verbruik van gemalen calciet (m_{calciet}) in ton droge stof/jaar en aandeel CaCO₃ daarin (c %)
- Dosering van CO₂-gas (m_{CO2}) in ton/jaar
- Dosering van Na₂CO₃ (m_{Na2CO3}) in ton jaar

Totaaloverzicht van directe emissies bij de winning en zuivering van ruwwater

Het totaaloverzicht voor de directe emissies bij de winning en zuivering van ruwwater voor een drinkwaterbedrijf bestaat uit het totaliseren van de bovenstaande berekeningen voor de directe CH₄- en CO₂-emissies uitgevoerd per drinkwaterproductielocatie.

Kooldioxide vastlegging uit oppervlaktewater

Als bij de bereiding van drinkwater wordt onthard, wordt daarbij (zoals ook bij grondwater, zie hiervoor) netto CO₂ vastgelegd als calciumcarbonaat of calciet in kalksteenkorrels of kalksteenslib. De hoeveelheid vastgelegd CO₂ kan eenvoudig worden berekend uit de hoeveelheid kalksteenkorrels/kalksteenslib dat is gevormd en het door analyse vastgestelde aandeel CaCO₃ (p in %) daarin. De maximale theoretische hoeveelheid CO₂ die zo kan worden afgevangen, is (gebaseerd op de reactievergelijking) 0,44 ton CO₂ per ton geproduceerd calciet. Deze hoeveelheid mag echter niet volledig worden meegenomen als vastlegging van CO₂ als broeikasgas uit de atmosfeer. Op basis van Beeftink et al. [2021] wordt hier uitgegaan van een waarde van 0,20 ton CO₂ per ton (45% van de maximale

hoeveelheid) geproduceerd calciet dat mag worden toegerekend als gunstig effect van ontharding door de vastlegging van CO₂.

Berekening CO₂-vastlegging uit oppervlaktewater per drinkwaterproductielocatie

$$\text{CO}_2\text{vastlegging [ton/jaar]} = 0,45 \times \text{hoeveelheid kalksteenkorrels/slib [ton/jaar]} \times p \times \frac{M_{\text{wCO}_2}}{M_{\text{wCaCO}_3}}$$

Ook hier moet voor een totaaloverzicht worden getotaliseerd uitgaande van de berekening per drinkwaterproductielocatie.

3.2.4 Scope 2

Scope 2 behelst de indirecte emissies voor ingekochte energie, bijvoorbeeld voor het gebruik van elektriciteit. Deze emissies worden uitgestoten op de plek waar de energie/elektriciteit wordt gegenereerd. Dit is (voor zover van toepassing voor de gebouwen van een drinkwaterbedrijf) ook het geval bij de inkoop van stadsverwarming.

Dit is bijvoorbeeld van toepassing bij het opwekken van duurzame energie. Het maken van zonnepanelen resulteert ook in emissies, maar deze horen in Scope 3 thuis en niet in Scope 2, zoals wordt toegelicht in GHG-protocol Scope 2 Guidance [GHG-protocol, 2015]. Het inkopen van elders opgewekte zonne-energie hoort wel thuis in Scope 2; als de zonne-energie op locatie van het drinkwaterbedrijf wordt opgewekt, hoort het thuis in Scope 1.

Wanneer een bedrijf zelf energie opwekt, worden de emissies die optreden tijdens het opwekken, opgenomen in Scope 1 (directe emissies) en worden in Scope 2 geen emissies vermeld. Als er naast de eigen opgewekte energie ook energie wordt ingekocht dan moet deze ingekochte energie in Scope 2 worden gerapporteerd. Indien energie wordt terug geleverd aan het net, mag dit niet van de ingekochte energie worden afgetrokken en dient de bruto ingekochte energie te worden vernoemd. De teruggeleverde energie kan als vermeden emissie worden gerapporteerd.

Als er een directe lijn van een lokale energieopwekking naar een bedrijf gaat, moet het voor de consumerende partij in Scope 2 worden vermeld, terwijl de opwekkende partij het in Scope 1 vermeldt. Dit is bijvoorbeeld van toepassing wanneer een drinkwaterbedrijf zijn terrein beschikbaar stelt voor zonnepanelen of windturbines die door een ander bedrijf worden beheerd en waarbij het drinkwaterbedrijf de geproduceerde energie (deels) afneemt.

Een overzicht van verschillende praktijksituaties van energieopwekking en –levering is weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Overzicht van situaties bij energieopwekking en levering aan het net.

Situatie	Scope 1	Scope 2	Vermeden emissies
Drinkwaterbedrijf wekt energie op en verbruikt alles zelf	Alle directe emissies gekoppeld aan de opgewekte energie	Niets	
Drinkwaterbedrijf wekt energie op en verbruikt het gedeeltelijk	Alle directe emissies gekoppeld aan de opgewekte energie		Vermeden emissies door de aan het net geleverde duurzame energie*
Drinkwaterbedrijf wekt energie op, maar koopt ook energie in	Alle directe emissies gekoppeld aan zelf opgewekte energie	Alle emissies gekoppeld aan de ingekochte energie	
Drinkwaterbedrijf wekt energie op, levert aan het net en koopt ook in van het net	Alle directe emissies gekoppeld aan zelf opgewekte energie	Alle emissies gekoppeld aan de ingekochte energie, zonder aftrek van de vermeden emissies door levering van duurzame energie aan het net	Vermeden emissies door het drinkwaterbedrijf aan het net geleverde duurzame energie*
Drinkwaterbedrijf wekt energie op en levert volledig aan het net	Alle directe emissies gekoppeld aan de opgewekte energie		Vermeden emissies door de aan het net geleverde duurzame energie*
Energie wordt door een derde partij opgewekt op het terrein van het drinkwaterbedrijf, waarbij het drinkwaterbedrijf deze energie benut		Alle emissies gekoppeld aan de ingekochte energie van de derde partij	

* Bereken de vermeden emissie op basis van de emissiefactor voor grijze stroom.

De herkomst van de stroom is te vinden in de garantie van oorsprong (GvO). Het is conform de website www.co2emissiefactoren.nl op dit moment gebruikelijk om aan uit het buitenland geïmporteerde GVO's van groene stroom de CO₂-emissiefactor van grijze stroom toe te kennen, omdat deze import van GVO's geen bijdrage levert aan de vergroening van de elektriciteitsproductie in Nederland. Uitsluitend bij Nederlandse groene stroom wordt dan gebruik gemaakt van de CO₂-emissiefactor die bij de groene stroom staat. De meeste CO₂-berekeningsinstrumenten passen deze berekeningswijze toe. Deze denkwijze is gebaseerd op voortschrijdend inzicht en wijkt af van internationale politieke afspraken [co2emissiefactoren.nl, 2018]. Tot op heden zijn hierover met de projectgroep geen afspraken gemaakt en staat het de bedrijven vrij om zelf te kiezen of ze buitenlandse groene stroom al dan niet als grijze stroom behandelen.

3.2.5 Scope 3

In Scope 3 staan (alle) andere emissies die ten gevolge van de eigen bedrijfsvoering worden geproduceerd in de waardeketen stroomafwaarts en stroomopwaarts van het eigen bedrijfsproces. Ook hier gaat het om indirecte emissies. Volgens het GHG-protocol is het berekenen van deze emissies optioneel, maar kan het meenemen van deze emissies innoverend werken. Kanttekening hierbij is dat de informatie wel relevant, betrouwbaar en

controleerbaar moet zijn. Daarnaast is het specifiek voor elk bedrijf en leent het zich niet voor vergelijkingen. De drinkwaterbedrijven hebben echter een vergelijkbare functie met gemeenschappelijke onderdelen, wat een vergelijking van de berekening zinvol maakt.

De volgende onderdelen zijn relevant en worden (voor zover van toepassing) meegenomen in de kernmethode:

- (vlieg)reizen;
- chemicaliën;
- transport door derden (leveranciers van chemicaliën, materialen);
- transport van reststoffen uit de bereiding van drinkwater;
- inkoop van drinkwater en/of halffabrikaat.

De emissies ten aanzien van vliegreizen worden onderverdeeld in drie categorieën: regionaal (< 700 km), Europees (700 – 2.500 km) en internationaal (> 2.500 km).

In § 3.5 wordt nader ingegaan op de berekening van emissies door chemicaliëngebruik.

De emissies als gevolg van het transport door derden kunnen het beste worden berekend aan de hand van de hoeveelheid brandstof die is gebruikt. Als dit niet voorhanden is, kan de uitstoot worden geschat met de emissiefactoren van goederenvervoer op de website www.co2emissiefactoren.nl. Bij deze factoren is een schatting gemaakt van de gemiddelde belading, de gemiddelde wegsituatie en het gemiddelde percentage productieve kilometers. Dat houdt in dat het terugrijden van een leeg voertuig is meegenomen. De emissiefactoren behoren te worden gebruikt op basis van de werkelijke afgelegde afstand van een ton goederen (en niet de afstand hemelsbreed).

Het transport van reststoffen wordt door AquaMinerals geregeld en berekend (op basis van werkelijk gemaakte kilometers) en kan bij AquaMinerals worden opgevraagd (info@aquaminerals.com). De reststoffen beslaan de afvalstoffen en bijproducten van de zuivering. Deze CO₂-emissies horen wel bij de CO₂-voetafdruk van het drinkwaterbedrijf, omdat dat het transport ook betaalt (zie hyperlink: [GHG Protocol, Scope 3](#)).

Ten slotte dient de inkoop van drinkwater of halffabrikaat bij collega drinkwaterbedrijven te worden meegenomen in Scope 3. Deze manier van inkopen behoort op dezelfde manier te worden behandeld als de inkoop van chemicaliën waarbij de emissiefactor bij het collega drinkwaterbedrijf wordt opgevraagd.

3.3 Rekenmethodiek add-ons

Aangezien niet alleen de ambities ten aanzien van de CO₂-neutraliteit, maar ook de specifieke activiteiten per drinkwaterbedrijf verschillen, zullen de meegenomen emissies in de totale berekening van de CO₂-voetafdruk niet voor alle drinkwaterbedrijven gelijk zijn. Juist omdat die verschillen, hechten drinkwaterbedrijven aan een bepaalde mate van flexibiliteit bij de berekening. Om hierin te kunnen voorzien, kunnen losse modules worden toegevoegd aan de kern van de berekening als 'add-ons'. De add-ons resulteert in een extra gegevens die niet worden meegenomen in de kernmethodiek.

Een uitbreiding van de kernmethode kan zijn gebaseerd op een verandering in de systeemgrenzen of door het meenemen van extra emissies in Scope 3, zoals emissies ten aanzien van drinkwaterinfrastructuur. Door meer emissies te berekenen in Scope 3 wordt innovatief handelen gestimuleerd en kan CO₂ worden gereduceerd. Indien meer drinkwaterbedrijven dezelfde add-ons gebruiken, kunnen deze uiteindelijk worden toegevoegd aan de kernmethodiek.

Er zijn inmiddels twee add-ons gerealiseerd (zie Excel-rekensheet):

- drinkwaterinfrastructuur;
- LCA-benadering voor elektriciteitsproductie in Scope 3.

Aangezien het kwantificeren van de bijdrage van de add-on 'drinkwaterinfrastructuur' aan de CO₂-neutraliteitsberekening niet direct evident is, is dit onderwerp in de volgende paragraaf verder uitgediept.

Emissies gekoppeld aan de fabricage en plaatsing van voorzieningen ten behoeve van de eigen opwekking van energie horen in Scope 3 [GHG-protocol, 2015]. Voor verdere toelichting, zie subparagraaf 3.3.2.

Enkele add-ons, die gefaseerd nog zouden kunnen worden geïntroduceerd, zijn:

- woonwerkverkeer;
- papier- en kantoorbenodigdheden.

3.3.1 Drinkwaterinfrastructuur

De CO₂-uitstoot van de drinkwaterinfrastructuur kan op twee verschillende manieren worden meegenomen in de berekening van de CO₂-voetafdruk.

De gehele infrastructuur kan worden meegenomen door rekening te houden met de levensduur van de onderdelen van die infrastructuur. Nadeel van deze methode is dat de levensduur van de infrastructuur onzeker is. Daarnaast zijn er grote variaties in materialen en leeftijden van al aanwezige infrastructuur. Door deze methode te hanteren zal de relatieve bijdrage van de drinkwaterinfrastructuur ook relatief klein zijn, waardoor de impact van duurzaam handelen moeilijk zichtbaar is.

Bij de tweede methode wordt uitsluitend gekeken naar de uitstoot van CO₂-equivalenten ten gevolge van nieuwe infrastructuur, dat wil zeggen vervanging van bestaande of aanleg van nieuwe infrastructuur. Deze methode is bijvoorbeeld gebruikt door Alliander, waarbij de uitstoot naar aanleiding van vervanging of aanleg van het elektriciteitsnet of gasnet wordt meegenomen [Alliander, 2016]. De gegevens van het materiaal en de hoeveelheid zijn betrouwbaar, omdat een en ander plaatsvindt in hetzelfde jaar. Wanneer er een standaard vervangingspercentage per jaar wordt gehanteerd, zal deze methode niet leiden tot uitschieters in de berekening. Wanneer een grotere vervanging of aanleg plaatsvindt, kan dit echter wel leiden tot een tijdelijk hogere uitstoot.

Voor deze praktijkcode is besloten uitsluitend de aanleg van nieuwe infrastructuur mee te nemen in de berekening van de CO₂-voetafdruk (tweede methode). Hierbij wordt van nieuw gelegde/vervangen leidingen van het boekjaar de milieu-impact van het gebruikte materiaal en de bewerking van dat materiaal meegenomen in de add-on 'berekening'. Uitgangspunt daarbij zijn cijfers van leveranciers over wanddikte, diameter en lengte van geleverde leidingmaterialen op basis waarvan het aantal kilogram materiaal kan worden uitgerekend. Voor de omzetting van het materiaal tot leidingen en van het materiaal zelf zijn over het algemeen emissiefactoren bekend, zodat de uitstoot kan worden berekend. Deze factoren zijn verwerkt in de Excel-rekensheet. Op basis hiervan kan onderling ook goed worden vergeleken wat de uitstoot is ten aanzien van het vervangen of het leggen van nieuwe drinkwaterinfrastructuur.

Er is besloten om voorlopig de emissies als gevolg van de werkzaamheden voor het vervangen of het nieuw leggen van leidingen niet mee te nemen. Deze zijn namelijk op voorhand minder eenduidig. Het transport van materiaal en materieel dient onder Scope 3 in de kernberekening te worden opgenomen.

3.3.2 LCA-benadering voor elektriciteitsproductie voor scope 3

Voor energieverbruik in Scope 1 en Scope 2 wordt conform afspraken geen LCA-benadering toegepast; wel wordt gebruikgemaakt van de 'well to wheel-benadering'. De rekenmethode geeft ruimte om de LCA-benadering alsnog mee te nemen in Scope 3, waar het thuis hoort. Er is collectief besloten om dit als add-on beschikbaar te maken voor hen die liever de LCA-systematiek voor energieverbruik meenemen. Wanneer in de vigerende Excel-rekensheet een verbruik van energie in Scope 1 en Scope 2 wordt vermeld in de kernmethodiek, wordt er gerekend met WTW-factoren. Er wordt echter ook automatisch in Scope 3 voor deze hoeveelheid energie (in kWh) een additionele CO₂-factor ten behoeve van de LCA-benadering berekend. Deze kan optioneel in Scope 3 aan of uit worden gezet.

3.4 Compensatiemaatregelen en vermeden emissies

Het verlagen van de CO₂-voetafdruk van de eigen productieprocessen kan uitsluitend door het nemen van maatregelen binnen de systeemgrenzen, bijvoorbeeld maatregelen gericht op het verlagen van het energieverbruik door de distributiepompen of bijvoorbeeld door de inkoop van groene elektriciteit. Buiten de systeemgrenzen zijn twee soorten maatregelen te onderscheiden die een bedrijf kan nemen om te compenseren voor de eigen voetafdruk: compensatiemaatregelen (VER/CER) en vermeden emissies.

Om toch de resultaten van de inspanningen duidelijk te maken, wordt hiervoor een extra gedeelte aan de rapportage toegevoegd. Door op die manier de effecten direct bij de totale CO₂-voetafdruk te vermelden, wordt duidelijk hoeveel is gecompenseerd of vermeden. De effecten van de compensatiemaatregel of vermeden emissies mogen echter niet van de totale CO₂-voetafdruk worden afgetrokken.

In de eerste plaats kan de CO₂-uitstoot van de bedrijfsvoering worden gecompenseerd door bijvoorbeeld de aankoop van emissiereductiecertificaten. Hierdoor wordt weliswaar de totale CO₂-uitstoot van de bedrijfsvoering niet verminderd, maar door maatregelen elders om meer CO₂ uit de atmosfeer op te nemen, is toch duurzaam gehandeld [milieucentraal.nl, 2018]. Dit type compensatiemaatregel dient als compenserende maatregel in de totaalrapportage te worden meegenomen.

Daarnaast kan er sprake zijn van maatregelen die emissie elders (buiten de systeemgrenzen) vermijden. Deze maatregelen kunnen betrekking hebben op de emissies van de eigen bedrijfsvoering en dus de eigen CO₂-voetafdruk. Door inspanningen van het bedrijf binnen de systeemgrenzen van de drinkwaterlevering (van bron tot leveringspunt) worden milieueffecten (CO₂-reductie) buiten de systeemgrenzen behaald. Een goed voorbeeld is het centraal ontharden van drinkwater. Hierdoor wordt de CO₂-uitstoot van het eigen productieproces vergroot (meer chemicaliën, meer energie, meer installaties), maar bij de consument wordt winst behaald op CO₂-reductie door verminderd wasmiddelgebruik en een langere levensduur van apparatuur. Omdat het leveringspunt als systeemgrens wordt gehanteerd, kan de winst van de consument niet in de berekening van de eigen CO₂-voetafdruk worden meegenomen. De vermeden emissie dient onder de berekening in de totaalrapportage te worden vermeld.

Datzelfde geldt voor de vermeden emissies ten gevolge van het nuttig inzetten van reststoffen afkomstig uit de zuivering. Via onder andere AquaMinerals spannen de drinkwaterbedrijven zich in om hun reststoffen zo duurzaam mogelijk in te zetten. Wanneer op die manier een reststof bij derden een bestaande grondstof kan vervangen, kunnen CO₂-emissies worden vermeden. Doordat de extra inspanning van het drinkwaterbedrijf (ruimschoots) wordt gecompenseerd door de vermeden emissies, is er duurzaam gehandeld. Conform het GHG-protocol mag echter uitsluitend de afnemer de winst in zijn berekening meenemen. Dit betekent dat de winst van het vermijden van deze emissies (om dubbeltelling te voorkomen) niet in de berekening van het drinkwaterbedrijf mag worden opgenomen. Ook hier dient de vermeden emissie onder de berekening in de totaalrapportage te worden vermeld.

Een laatste voorbeeld betreft het gebruik van warmte en/of koude uit drinkwaterleidingen met WKD-systemen (warmte en koude uit drinkwater), waarvoor door het drinkwaterbedrijf voorzieningen worden getroffen in het leidingnet. Ook hier geldt dat conform het GHG-protocol uitsluitend de afnemer van die warmte en/of koude het behaalde milieuvoordeel in zijn berekening mag meenemen en dat de vermeden emissie in de totaalrapportage van het drinkwaterbedrijf mag worden vermeld.

In analogie met de [handleiding](#) die is opgesteld in opdracht van International Council of Chemical Associations (ICCA) [2013] voor de chemie, worden de volgende eisen gesteld aan de rapportage van vermeden emissies:

- Bereken het verschil in emissies ten opzichte van de oorspronkelijke grondstof of het oorspronkelijke proces en vermeld dit apart in de rapportage.
- Vermeld of het gaat om gedragsbeïnvloeding dan wel om een harde technische maatregel.
- De vermeden emissie dient te zijn voorzien van een transparante onderbouwing (accountant proof).

Het GHG-protocol werkt momenteel aan een [standaard](#) om vermeden emissies te rapporteren [GHG-protocol, 2019]. Zodra daar meer duidelijkheid over is, zal deze standaard worden meegenomen in deze praktijkcode.

AquaMinerals maakt voor ieder drinkwaterbedrijf inzichtelijk en onderbouwt wat de vermeden CO₂-emissies zijn door duurzaam gebruik van reststoffen. Dit betekent dat elk drinkwaterbedrijf dit als vermeden emissie in de totaalrapportage kan opnemen.

3.5 Emissiefactoren

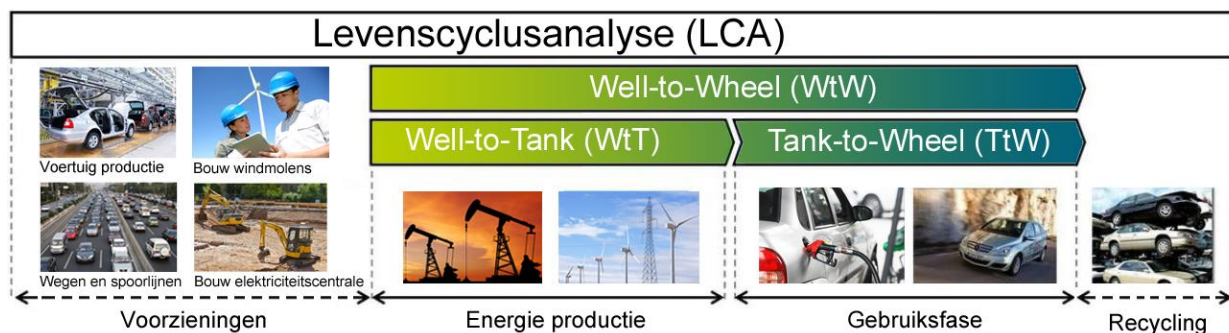
Een belangrijk onderdeel van de berekening van CO₂-neutraliteit bestaat uit de selectie van de juiste emissiefactoren. Emissiefactoren zijn gekoppeld aan een bepaalde eenheid (voor een product) en maken het mogelijk dat uiteindelijk alle CO₂-emissies bij elkaar kunnen worden opgeteld. Het is dus van belang dat de emissiefactoren weergeven wat het effect is van het gebruik van een product.

Om te zorgen dat een emissiefactor een goede weergave is, is het van belang om goede systeemgrenzen voor het product te gebruiken. Als deze voor alle producten hetzelfde zijn, kan een eerlijke vergelijking worden gemaakt [Odegard (CE Delft), persoonlijke communicatie, 20/02/2017]. Daarnaast is het voor de transparantie van belang om de bronnen van de factoren en het jaartal waarin deze zijn vastgesteld te benoemen in de rapportage.

Voor de emissiefactoren in Scope 1 en Scope 2, en transport reststoffen in Scope 3 worden de factoren gebruikt zoals die zijn opgenomen in de lijst van de website www.co2emissiefactoren.nl. Deze lijst is ontwikkeld door SKAO, Stimular, Connekt, Milieu Centraal en de Rijksoverheid samen met diverse experts om verwarring en discussie over de emissiefactoren te voorkomen. De lijst wordt regelmatig bijgewerkt en bevat informatie over de toegepaste systeemgrenzen.

Een emissiefactor voor een brandstof wordt vaak bepaald conform het ‘well-to-wheel principe’ voor systeemgrenzen. Hierbij wordt niet alleen de uitstoot tijdens de verbranding van de brandstof zelf (tank-to-wheel) meegenomen, maar ook de uitstoot tijdens het productieproces van de brandstof (well-to-tank) [RAI-vereniging, 2017]. Op de website www.co2emissiefactoren.nl worden deze drie systeemgrenzen ook aangegeven voor brandstoffen, waarbij dus de keuze dient te worden gemaakt voor ‘well-to-wheel’.

Ter verduidelijking van de verschillen in systeemgrenzen van LCA, well to-wheel, well-to-tank en tank-to-wheel is *Figuur 3-3* opgenomen.



Figuur 3-3 Illustratie van verschil LCA, WtW, WtT en TtW (bron: website www.co2emissiefactoren.nl).

Voor duurzame energie zijn er emissiefactoren bepaald conform het principe ‘well-to-wheel’ (deze zijn voor zon-, wind- en waterenergie momenteel 0 kg CO₂/kWh), maar daarnaast ook door middel van een LCA-benadering waarbij ook het productieproces van bijvoorbeeld de windmolen of zonnecel is meegenomen (zie toelichting aan rechterzijde van de betreffende kolommen op de website www.co2emissiefactoren.nl). Door de LCA-benadering wordt de emissiefactor van duurzame energie hoger. Om consistent met de emissiefactoren van brandstoffen te

zijn, dient echter ook bij duurzame energie te worden uitgegaan van het 'well-to-wheel principe' bij de keuze van de emissiefactor. Daarnaast wordt door GHG-protocol aangegeven dat Scope 2 uitsluitend ('well-to-wheel') emissies behelst van de opwekking van energie. De hogere LCA-emissiefactor kan worden meegenomen door middel van de 'add-on' in Scope 3.

Emissiefactoren voor chemicaliën zijn niet beschreven in de lijst op de website www.co2emissiefactoren.nl. Daarom heeft het de voorkeur om uit te gaan van de factor die door een leverancier zelf wordt geleverd. Deze dient uiteraard wel transparant en gewaarborgd zijn. Indien de leverancier geen factor heeft, is een emissiefactor uit de database van een LCA-softwareprogramma (bijvoorbeeld EcoInvent) een goed alternatief, omdat deze database regelmatig wordt bijgewerkt. Een momentopname (augustus 2022) met de emissiefactoren voor een groot aantal chemicaliën uit de EcoInvent-database is opgenomen in de Excel-rekensheet. Deze factoren weerspiegelen uitsluitend de uitstoot tijdens het productieproces van chemicaliën. In de emissiefactoren uit de EcoInvent database met kwalificatie 'market for' is voor Europese markten (RER) ook standaard een factor van 0,06 kg CO₂-equivalenten per kg materiaal opgenomen voor transport van een fabrikant naar de tussenhandel (distributeur van chemicaliën). Voor chemicaliën in de lijst die niet zijn gekwalificeerd als 'market for' is in het Excel bestand consequent de emissiefactor uit de database verhoogd met een factor 0,06 kg/kg. Dit is tevens gedaan voor polyacrylamide met als bron RVO GER-waarden en CO₂-lijst (augustus 2018) en chemicaliën waarbij de bron voor CO₂-equivalenten getallen afkomstig zijn van INCOPA, omdat ook in deze gevallen het transport niet is meegenomen. Voor een aantal chemicaliën/grondstoffen waarbij sprake is van een significante bijdrage van het transport naar de tussenhandel in Nederland (zoals granaatzand uit Australië) zijn aparte emissiefactoren opgenomen. Voor alle duidelijkheid: het transport van de tussenhandel naar het drinkwaterbedrijf maakt geen onderdeel uit van de emissiefactor (met betrekking tot transport in emissies wagenpark). Dit hoort in Scope 3 'transport derden' te worden meegenomen.

Wanneer voor een hulpstof of chemicaliën geen emissiefactor voor handen is of het resultaat is gedateerd, zou een LCA kunnen worden uitgevoerd om de factor te bepalen. Onder andere KWR Water Research Institute is geëquipeerd om een dergelijke LCA uit te voeren.

4 Governance berekeningsmethodiek

4.1 Achtergrond en bedoeling

De berekeningswijze voor de CO₂-voetafdruk van drinkwaterbedrijven ontleent haar waarde aan het behalen van verschillende doelen, waaronder correctheid van de CO₂-voetafdruk (de *fit* tussen het rekenmodel en de realiteit) en onderlinge vergelijkbaarheid tussen de uitstootresultaten van drinkwaterbedrijven (uniformiteit). Deze doelen stellen eisen aan de kwaliteit van de berekeningswijze. Zo moet de methodiek voldoende algemeen zijn om de variatie van de verschillende drinkwaterbedrijven te dekken, maar ook specifiek genoeg zijn om eventuele significante verschillen zichtbaar te maken. Daarnaast ontleent de methode een groot deel van haar waarde aan toepassing ervan door zoveel mogelijk drinkwaterbedrijven en dus (als voorwaarde voor deze uniforme toepassing) hun brede acceptatie van de berekeningswijze⁸. Het streven daarbij is dat verwijzing naar één specifieke versie van de methode mogelijk is door gebruik van één specifieke referentie. Deze referentie moet de toegepaste methode (of versie daarvan) volledig vastleggen, ondanks dat de methode zich in de tijd zal moeten kunnen ontwikkelen.

Deze (en andere) overwegingen onderbouwen de noodzaak tot een vastgesteld en gestructureerd wijzigings- en vaststellingsmechanisme. Het wijzigings- en vaststellingsmechanisme moet ervoor zorgen dat gebruikers en andere belanghebbenden erop kunnen vertrouwen dat de berekeningswijze blijft functioneren in overeenstemming met de hierboven genoemde doelen. Dit betekent dat:

- Het wijzigings- en vaststellingsmechanisme continu verbetering van de methode realiseert door het (helpen) agenderen, organiseren en faciliteren van verbeteringen.
- Beslissingen over wijzigingen gewogen, gedragen en gemandateerd worden genomen.
- Wijzigingen expliciet, transparant en navolgbaar worden vastgelegd.

4.2 Uitgangspunten

- De vigerende versie wordt door zoveel mogelijk drinkwaterbedrijven onderschreven en gebruikt. In interne en externe publicaties en communicatie wordt altijd verwezen naar de gebruikte versie door verwijzing naar de tot die versie behorende referentie. Verwijzing naar een versie is niet toegestaan in het geval van die versie wordt afgeweken, met uitzondering van de vrije keuze om de 'add-ons' wel of niet toe te passen in aanvulling op die specifieke versie.
- De in dit document beschreven berekeningsmethode en de bij dit document behorende Excel-rekensheet mogen niet worden gewijzigd zonder vrijgave van de nieuwe versie, met een nieuwe unieke referentie door een daartoe gemandateerde, representatieve groep beslissers en na het doorlopen van de in het navolgende beschreven procedure.
- Wijzigingen aan de praktijkcode PCD 11 worden doorgevoerd door middel van de in het navolgende beschreven procedure, waarin is bepaald:
 - Hoe wijzigingen in tekst, formules en waardes van de praktijkcode tot stand komen.
 - Wie, wanneer, waarover zal beslissen ten aanzien van wijzigingen in de methode en hoe het resultaat van de doorlopen procedure wordt vastgesteld en gecommuniceerd, en door wie.

⁸ De scope van de CO₂-voetafdruk van de verschillende drinkwaterbedrijven verschilt onderling. Om toch tot vergelijkbaarheid te komen, worden verschillende "treden" in de rapportage onderscheiden: de zogenaamde *kernmethode* is voor alle drinkwaterbedrijven gelijk qua scope en berekeningswijze, en daarmee vergelijkbaar. Daarnaast staat het bedrijven vrij om hun rapportage aan te vullen met verschillende zogenaamde *add-ons* die aanvullende uitstoot rapporteren.

Wijzigingen ten aanzien van de governance worden (als onderdeel van de praktijkcode PCD 11) overigens volgens dezelfde procedure doorlopen.

4.3 Wijzigings- en vaststellingsprocedure

Een nieuwe versie van de berekeningsmethode komt tot stand door het doorlopen van twee fasen: een fase gericht op de voorbereiding(en) van de wijziging(en) (de zogenaamde technisch-inhoudelijke fase) en een fase gericht op de vaststelling van een nieuwe versie van de berekeningsmethode (de zogenaamde vaststellingsfase).

4.3.1 Technisch-inhoudelijke fase

- Technische werkgroepen kunnen worden geformeerd met het doel voorstellen tot wijziging aan de inhoudelijkheid van de methode te doen (zowel tekstueel als formules en berekeningsmethoden)⁹. Deze werkgroepen maken zich kenbaar aan de projectgroep (zie pagina 7).
- Voorstellen voor wijzigingen worden voorbereid en onderbouwd met relevante beslisinformatie, waaronder ten minste een analyse van de (voorzien) impact van de voorgestelde wijziging. De impactanalyse bevat een inschatting en beoordeling van de gevolgen van de wijzigingen ten aanzien van de toepasbaarheid van de praktijkcode PCD 11 (hierbij moet worden gedacht aan kosten bij implementatie, gevolgen voor nauwkeurigheid, betrouwbaarheid, onderlinge vergelijkbaarheid, et cetera), en eventuele relevante raakvlakken met andere voorgestelde wijzigingen, inclusief de benodigde beslissingen bij vaststelling (bijvoorbeeld in het geval dat twee of meer voorgestelde wijzigingen elkaar uitsluiten). De reikwijdte en het detailniveau van de impactanalyse moet in redelijke verhouding staan tot de voorgestelde wijziging, maar dit wordt niet ingevuld door het stellen van aanvullende eisen (buiten het voorgaande). Het ontbreken van voldoende inzicht in de impact kan voor stemmers echter wel een reden zijn om tégen de wijziging te stemmen (zie de beschrijving van de vaststellingsfase).
- Voorstellen voor wijzigingen worden bij een door het KWR Water Resesarch Institute te beleggen jaarlijkse technische bijeenkomst aangekondigd en gepresenteerd, ten behoeve van onderlinge afstemming, het ophalen van terugkoppeling van de projectgroep en als voorbereiding voor de vaststelling.

4.3.2 Vaststellingsfase

- Bij een door het KWR Water Resesarch Institute te beleggen jaarlijkse vaststellingsbijeenkomst wordt door de projectgroep over de voorgestelde wijzigingen gestemd. Wijzigingen die in aanmerking komen om in stemming te worden gebracht, voldoen aan de volgende voorwaarden:
 - Het voorstel tot wijziging is uitgewerkt tot letterlijke tekstuele wijzigingen van de vigerende methode waarvoor de wijziging wordt voorzien, waarbij door middel van ‘wijzigingen bijhouden’ duidelijk wordt welke tekst bij vaststelling zou worden toegevoegd en welke tekst zou komen te vervallen.
 - Het voorstel is voorzien van een impactanalyse.
 - De voorgestelde wijzigingen zijn ten aanzien van inhoudelijke kwaliteit gecontroleerd door ten minste drie deelnemers aan de projectgroep van de praktijkcode PCD 11, niet zijnde de auteurs van de feitelijke voorgestelde tekstwijzigingen (nota bene, dit mogen wél deelnemers van de betreffende technische werkgroep zijn, maar niet degene die de tekstwijzigingen hebben geschreven). De kwaliteitscontrole blijkt uit een bevestiging op schrift dat de controleur achter de kwaliteit van de voorgestelde wijziging staat, vast te leggen onder de noemer ‘kwaliteitscontrole in de colofon van de voorgestelde wijziging.
- Stemming vindt plaats door de vertegenwoordigers van de aan de projectgroep deelnemende belanghebbenden (zijnde drinkwaterbedrijven, KWR Water Resesarch Institute, AquaMinerals en Vewin), waarbij iedere instelling één stem uitbrengt. Het totaal aantal stemmen wordt dus bepaald door het aantal belanghebbende instellingen die in de projectgroep zijn vertegenwoordigd. Deelnemers aan de projectgroep worden geacht te zijn gemandateerd om namens hun bedrijf te mogen stemmen ten aanzien van wijzigingen van de praktijkcode PCD 11. Hierbij geldt verder:

⁹ Er worden overigens geen eisen gesteld aan de omvang van een technische werkgroep.

- De stemming wordt zo breed mogelijk gefaciliteerd tot het geplande moment dat de stemmen binnen moeten zijn (zijnde de vaststellingsvergadering). Het is daarom ook mogelijk om schriftelijk een stem uit te brengen (deze moet wel vóór de vergadering bij de KWR Water Resesarch Institute kenbaar zijn gemaakt), een andere aanwezige namens het eigen bedrijf te laten stemmen (na schriftelijke mandatering, vóór de vergadering bij KWR Water Resesarch Institute kenbaar gemaakt), of afvaardiging (dat wil zeggen het sturen van een vervanger). Het is mogelijk zich met opgaaf van redenen te onthouden van stemmen. In dat geval neemt het aantal uit te brengen stemmen af met het aantal onthoudingen.
- De organisator van de vaststellingsvergadering stelt vóór de vergadering vast of bedrijven die zich hebben afgemeld alsnog hun stem hebben uitgebracht of zich van stemming wensen te onthouden (en stuurt een herinnering wanneer dat niet het geval is). Partijen die zich wél afmelden voor de vaststellingsvergadering maar (na herinnering) desalniettemin niet hebben gestemd (of zich laten vertegenwoordigen of zich expliciet onthouden van stemmen) worden beschouwd als partijen die zich van stemming onthouden. De stemming kan geen doorgang vinden als meer dan 20% van de stemgerechtigden (na herinnering) in het geheel niet heeft gereageerd. In dat geval organiseert KWR Water Resesarch Institute op een zo kort mogelijke termijn een vervangende vaststellingsvergadering. In deze tweede vergadering vervalt de eis dat 80% van de stemgerechtigden moet hebben gereageerd (zonder tegenbericht worden eerder gegeven stemmen ten aanzien van de betreffende wijziging meegenomen naar de tweede vergadering, van partijen die niet reageren op zowel de eerste als de tweede uitnodiging wordt aangenomen dat zij zich onthouden van stemming).
- Bij het vaststellen van het percentage van het totaal aantal stemmen wordt afgerond op hele procenten conform standaard rekenregels.
- Stemming vindt plaats in twee stappen: één ten aanzien van een inhoudelijk akkoord (dit betreft de *fit* tussen de rekenmethode en de realiteit) en één ten aanzien van het opnemen van de wijziging in de kernmethode of als *add-on* (dit betreft de mate van verplichting om volgens de wijziging te werken bij gebruik van – en verwijzing naar – de praktijkcode PCD 11).

Voorafgaand aan stemming is er ruimte om te bespreken/toe te lichten waarom voor/tegen zou moeten worden gestemd waarop deelnemers kunnen reageren, zodat weloverwogen kan worden gestemd. Bij stemming zijn drie uitkomsten mogelijk:

- Het voorstel wordt aangenomen als onderdeel van de kernmethode, wanneer het minimaal 80% van het totale aantal uit te brengen stemmen¹⁰ krijgt (voor zowel inhoudelijk akkoord in de eerste stemronde als akkoord tot het opnemen van de methode in de kernmethodiek in de tweede stemronde).
- Het voorstel wordt aangenomen als *add-on*, wanneer het minimaal 50% van het totale aantal stemmen krijgt (voor zowel inhoudelijk akkoord in de eerste stemronde als akkoord tot het opnemen van de methode in de kernmethodiek in de tweede stemronde).
- Het voorstel wordt (vooralsnog) afgewezen (met vastlegging van redenen) wanneer het onvoldoende stemmen krijgt om als *add-on* of als onderdeel van de kernmethode in de praktijkcode PCD 11 te worden opgenomen.

Wijzigingen in de CO₂ emissiefactoren worden pro forma doorgevoerd, dat wil zeggen met 0% van de stemmen (dit volgt uit de beschrijving van de methodologie, waarin staat dat de (voor de rapportageperiode) actuele emissiefactoren van worden overgenomen van de vastgestelde bronnen, waaronder de website www.co2emissiefactoren.nl). Wijziging van CO₂-emissiefactoren waarvoor géén bron is vastgelegd in de procedure worden behandeld als reguliere wijzigingen.

Nota bene: Alle wijzigingen van emissiefactoren dienen wél te worden bekrachtigd in een nieuwe versie, door middel van het vaststellen van de nieuwe editie van de praktijkcode PCD 11. Een referentie naar een vastgestelde editie mag geen onduidelijkheid laten bestaan ten aanzien van de gebruikte (waarde van de) emissiefactoren.

¹⁰ Nota bene: Het totale aantal uit te brengen stemmen staat gelijk aan het totale aantal organisaties dat deelneemt in de projectgroep en als zodanig is benoemd in de colofon van de vigerende editie van de praktijkcode PCD 11, verminderd met het aantal onthoudingen.

4.4 Tijdsfad

KWR Water Resesarch Institute draagt zorg dat de hierboven beschreven procedure minimaal de volgende cyclus volgt:

- **April:** Input delen met groep voor inhoudelijk in te brengen punten (minimaal 2 weken van tevoren)/
- **Mei-juni:** Inhoudelijke sessie
Deliverables: actielijst en actiehouders voor nieuwe versie, ideeënlijst volgende verbeteringen, input voor inhoudelijke punten die worden gepresenteerd (richting afronding).
- **September:** Toetsingsronde (voorgestelde tekst gecontroleerd door drie partijen).
- **Begin oktober:** Inzage voor overige partijen.
- **Eind oktober/begin november:** Vaststellingsoverleg, inclusief vaststellen van speerpunten en werkgroepen voor het volgende jaar.

Indien wenselijk kan KWR Water Resesarch Institute aanvullende bijeenkomsten organiseren voor verdieping of aanvullende afstemming. Het aantal vaststellingsbijeenkomsten blijft echter beperkt tot maximaal één.

4.5 Publicatie

KWR Water Resesarch Institute draagt verantwoordelijkheid voor het publiceren van de vigerende en historische edities van de praktijkcode PCD 11 en wel op zodanige wijze dat:

- de vigerende editie van de methode is vastgesteld, bekend en gecommuniceerd op een door het publiek vrij te benaderen website, en
- de in de vigerende editie opgenomen wijzigingen (ten opzichte van voorgaande edities) traceerbaar zijn in een wijzigingenblad (op te nemen in het Voorwoord van de vigerende editie) waarin de doorgevoerde wijzigingen beknopt zijn onderbouwd en beargumenteerd (bijvoorbeeld 'update', 'uitbreiding van de methode' of 'veranderd inzicht', et cetera), en
- een vastgestelde editie van de methode zich op basis van een specifieke referentie duidelijk laat onderscheiden van eerdere en andere edities, voor zowel de tekst van de praktijkcode PCD 11 als de bijbehorende Excel-rekensheet.

Opmerking

Een vastgestelde editie van de methode reflecteert het voor de betreffende periode:

- actuele kennisniveau ten aanzien van broeikasgas-boekhouding,
- de processen binnen drinkwaterbedrijven,
- de in die periode geldende belangen van de drinkwaterbedrijven.

Met behulp van de genoemde referentie, in combinatie met gegevens op de onder het eerst genoemde punt door het publiek vrij te benaderen website, is af te leiden voor welke periode een vastgestelde editie vigerend was.

5 Geplande verbeterpunten voor de PCD

Op basis van het opgestelde plan van aanpak voor de periode 2022 – 2025 zijn voor de komende jaren de volgende verbeterpunten voorzien:

- Actualisatie van de volledige tekst van de praktijkcode PCD 11 in 2023 en in 2025.
- Uitbreiding 'add ons' in Scope 3 in 2023 en 2024 met in ieder geval de volgende door de projectgroep geselecteerde onderwerpen: *woonwerkverkeer* (vanwege de verplichting om dat mee te nemen) en de onderwerpen '*Chemicaliën (overzicht compleet maken)*' en '*Uitbesteding van werkzaamheden, zoals ingehuurde taken van aannemers en leveranciers*'.
- Uitbreiding van de Excel-rekensheet met de nieuwe add-ons in 2023 en 2024.
- Jaarlijkse actualisatie van de emissiefactoren.
- Opstellen in 2025 van een plan van aanpak voor de periode 2026 – 2029.

6 Literatuur

Alliander (2016) Jaarverslag 2016. Onze duurzame prestaties.

http://2016.jaarverslag.alliander.com/verslagen/CSearch.prestatieladder/a1031_Onze-duurzame-prestaties.

Bezocht 30/05/2017.

Baron (SYSTRA), T., Tuchschnid, M., Martinetti, G., Pépion D. (2011), High Speed Rail and Sustainability. Background Report: Methodology and results of carbon footprint analysis, International Union of Railways (UIC).

<http://railwayengineering.in/wp-content/uploads/2014/06/532E.pdf>. Bezocht 30/05/2017.

Beeftink, M., Hofs, B., Kramer, O., Odegard, I., Wal, A. van der (2021). 'Carbon footprint of drinking water softening as determined by life cycle assessment'. Journal of Cleaner Production, vol. 278

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123925>

CBS (2010) Verschillende definities voor broeikasgassen. <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2010/50/verschillende-definities-voor-broeikasgassen>.

Bezocht 05/01/2017.

Frijns, J., Pieron, M., Slaats, N. (2013) Watergerelateerde energiediensten achter de meter – Inventarisatie. BTO rapport 2013.06.

GHG Protocol (2015) GHG Protocol Scope 2 Guidance.

https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope%20%20Guidance_Final_0.pdf Bezocht 21/08/2018.

GHG Protocol (2019) estimating and reporting avoided emissions. <http://www.ghgprotocol.org/standards/avoided-emissions>. Working paper January 2019. Bezocht 02/11/2020.

de Graaff, M., Zandvoort, M., Janse, T., Frijns, J., Roest, K. (2011) Methaan- en lachgasemissies in de Amsterdamse waterketen: omvang en reductiemogelijkheden. KWR rapport 2011.076.

Hier.nu (2016) Echte groene stroom: Veel gestelde vragen. <https://hier.nu/hier/pagina/echte-groene-stroom-veel-gestelde-vragen>. Bezocht 13/04/2016.

ICCA (2013) Addressing the Avoided Emissions Challenge. <http://www.ecofys.com/files/files/icca-wbcsd-2013-addressing-the-avoided-emissions-challenge.pdf>. <http://www.ecofys.com/files/files/icca-wbcsd-2013-addressing-the-avoided-emissions-challenge.pdf>. Bezocht 16/02/2017.

INCOPA (2014) Life Cycle analyses of leading coagulants: Executive summary.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014) Climate change 2013: the physical science basis: Working Group I contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2018).

http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf. Bezocht op 02/11/2020.

Kennisplatform duurzaam spoor (2015) CO₂-footprint 2013 van de Nederlandse spoorsector.
<http://www.railforum.nl/wp-content/uploads/2013/05/564462-CO2-FOOTPRINT-2013-DRAFT-v1.2.pdf>. Bezocht 30/05/2017.

Meerkerk, M.A., en Siegers, W.G. (2022): 'Verwijdering van methaan uit water ten behoeve van de bereiding van drinkwater', praktijkcode PCD 18:2022, KWR Water Research Institute, Nieuwegein.

Milieucentraal (2018) Klimaatcompensatie <https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/klimaatverandering/klimaatcompensatie/>. Bezocht 31/7/2018

Oosterholt, F., en Brand, T. van den (2020): 'Berekening CO₂-voetafdruk van drinkwaterbedrijven', praktijkcode PCD 11:2020, KWR Water Research Institute, Nieuwegein.

RAI vereniging (2017) Wat wordt verstaan onder Zuinig (CO₂)? Rijwiel en Automobiel Industrie vereniging
<https://www.raivereniging.nl/artikel/dossiers/schoon-en-zuinig-ov-busvervoer/zuinig.html>. Bezocht 27/2/2017.

Schöne, S., de Rijk, P. (2016) Zin en onzin van groene stroom uit Noorwegen.
http://www.allesduurzaam.nl/informatieteksten/informatieteksten_item/t/zin_en_onzin_van_groene_stroom_uit_noorwegen. Bezocht 13/04/2016.

Snip, L., Oosterholt, F., van den Brand T. (2017) Verkenning berekeningsmethodiek klimaatneutraliteit drinkwaterbedrijven. KWR rapport 2017.030.

Snip, L., en Oosterholt, F. (2019): 'Berekening CO₂-voetafdruk van drinkwaterbedrijven', praktijkcode PCD 11:2018, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.

STOWA (2008) Op weg naar een klimaatneutrale waterketen, STOWA Rapport 2008-17.

STOWA (2012) GER-waarden en milieu-impactscores productie van hulpstoffen in de waterketen, STOWA Rapport 2012-06.

Wiers, P. (2015) Climate Footprint Waterbedrijf Groningen.

I Begrippen en afkortingen, inclusief bijbehorende omschrijvingen respectievelijk betekenis

Begrip	beschrijving	Eventuele bron
CER/VER credits	Certified Emission Reduction credits/Verified Emission Reduction credits. Certificaten voor het compenseren van de eigen uitstoot door certificaten te kopen van projecten die elders uitstoot hebben verminderd. Maken onderdeel uit van het EU Emissions Trading System (EU ETS).	
CO ₂ -equivalenten	Rekeneenheid om de bijdrage van broeikasgassen aan het broeikaseffect onderling te kunnen vergelijken. Het is gebaseerd op het 'Global Warming Potential' (GWP) - dat is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikaseffect.	
CO ₂ -voetafdruk	De CO ₂ -voetafdruk staat synoniem voor CO ₂ -footprint of carbon footprint en is een maat, uitgedrukt in ton CO ₂ , voor de uitstoot van broeikasgassen door de verschillende bedrijfsactiviteiten.	vrij naar www.skao.nl
CO ₂ -neutraliteit	Term die aangeeft dat - binnen de gedefinieerde systeemgrenzen van een bedrijfsactiviteit - er op jaarbasis geen netto uitstoot van broeikasgassen is. De organisatie kan zelf bepalen of dit betrekking heeft op scope 1 en 2 of dat dit ook betrekking heeft op scope 3 emissies.	
Compensatiemaatregel	Maatregel die genomen wordt om CO ₂ -uitstoot te compenseren door ergens anders minder CO ₂ uit te stoten of juist CO ₂ uit de lucht te halen. Bijvoorbeeld de aanschaf van gewaarborgde CO ₂ -certificaten gekoppeld aan CO ₂ -reductie projecten.	
Directe emissies	Directe emissies of 'scope 1'-emissies, zijn emissies die worden uitgestoten door installaties die in eigendom zijn van of gecontroleerd worden door de organisatie. Bijvoorbeeld emissies vanuit de drinkwaterproductie, emissies door eigen gasgebruik (in bijv. gasboilers, warmtekrachtinstallaties en ovens) of emissies door het eigen wagenpark.	www.skao.nl
Emissiefactoren of CO ₂ -emissiefactoren	Kentallen die worden gebruikt voor het toerekenen van CO ₂ -emissie aan bepaalde (bedrijfs)activiteiten. Onderscheiden worden emissiefactoren gelinkt aan emissies in de voorketen van de activiteit ("Well to Tank") en emissiefactoren gelinkt aan de directe emissies van de activiteit ("Tank to Wheel"). Naar de som van beide emissies wordt gerefereerd als "Well to Wheel".	vrij naar www.co2emissiefactor.nl

Energieneutraliteit	Als op jaarbasis geen netto import van fossiele of nucleaire energie van buiten de systeemgrens nodig is. Als daarvoor gebruik wordt gemaakt van duurzame stroomopwekking is het relevant te weten of daarvoor GvO's zijn gebruikt.	
En-gros-levering (drinkwater)	Veel drinkwaterbedrijven hebben als onderdeel van hun dekking voor de drinkwatervoorziening contracten voor inkoop van drinkwater (of ruwwater). Dit zijn zogenoemde en-gros-leveringen, die tussen buurbedrijven zijn afgesproken, regulier of als steunlevering bij crises.	
Fossiel of lang-cyclisch koolstof	Koolstof uit fossiele grondstoffen.	
GHG-protocol	Protocol dat is ontwikkeld door World Resources Institute (WRI) en World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) voor het standaardiseren van de berekening van CO ₂ -voetafdruk.	
GvO	Garantie van Oorsprong is een digitaal certificaat waarmee bewezen wordt dat stroom op een groene (dus duurzame) manier is opgewekt. Een Garantie van Oorsprong wordt ook wel een groencertificaat genoemd en maakt onderdeel uit van het European Energy Certificate System (EECS) Gebruikt voor compenseren van het eigen energieverbruik door certificaten te kopen van duurzame energie-installaties die elders energie hebben geproduceerd (en die dus niet direct wordt afgenomen).	
GWP	Global Warming Potential van een gas drukt het relatieve vermogen van een gas voor opwarming van het klimaat uit ten opzicht van CO ₂ .	
Indirecte emissies	Dit zijn emissies die het gevolg zijn van activiteiten van het rapporterende bedrijf maar plaatsvinden bij bronnen die eigendom zijn van of beheerd worden door een ander bedrijf. Deze emissies vallen in scope 2 of 3.	
Infrastructuur	Onder de infrastructuur van een drinkwaterbedrijf wordt in dit rapport verstaan alle transport-, hoofd-, distributie- en aansluitleidingen in het bezit van het bedrijf.	
Klimaatneutraliteit	Klimaatneutraliteit wordt vaak als equivalent gebruikt voor CO ₂ -neutraliteit en andersom. Klimaatneutraliteit omvat echter meer milieueffecten dan alleen de uitstoot van broeikasgassen (zie LCA).	
Kort-cyclisch koolstof	Koolstof uit biomassa, niet van fossiele oorsprong	
LCA	Life Cycle Analysis. De LCA van een product, ook wel 'cradle to grave' analyse genoemd, is een methode om de totale milieubelasting te bepalen van een product gedurende de hele levenscyclus, dat wil zeggen: winning van de benodigde grondstoffen, productie, transport, gebruik en afvalverwerking.	
Scope 1	directe CO ₂ -uitstoot, veroorzaakt door eigen bronnen binnen de organisatie. Het betreft de uitstoot door eigen gebouwen, eigen vervoer- en productie gerelateerde activiteiten.	www.co2emissiefactor.nl

Scope 2	indirecte CO ₂ -uitstoot, door opwekking van ingekochte en verbruikte elektriciteit- of warmte.	www.co2emissiefactor.nl
Scope 3	indirecte uitstoot van CO ₂ , veroorzaakt door bedrijfsactiviteiten van een andere organisatie. Het betreft dan uitstoot door bronnen die niet in het bezit zijn van de eigen organisatie en waar ze ook geen directe invloed op kan uitoefenen.	www.co2emissiefactor.nl
Vastgoed	Onder het vastgoed van een drinkwaterbedrijf wordt in dit rapport verstaan alle kantoor- en productiegebouwen inclusief waterreservoirs.	
Vermeden emissie	Beperking van broeikasgasemissies elders door processen of producten zoals reststoffen van het drinkwaterbedrijf (bijv. ontharding). De vermeden emissies mogen niet worden toegerekend aan de CO ₂ -voetafdruk van het drinkwaterbedrijf, maar mogen wel inzichtelijk worden gemaakt in de rapportage	
Well-to-tank (WTT)	Gekoppeld aan CO ₂ -emissiefactor. Letterlijk: Bron tot tank. Dit zijn de emissies in de voorketen van de activiteit; bijvoorbeeld door winning en productie van brandstoffen of voor de productie van duurzame energie.	www.co2emissiefactor.nl
Tank-to-wheel (TTW)	Gekoppeld aan CO ₂ -emissiefactor. Letterlijk: Tank tot wiel. Dit zijn de directe emissies van de activiteit; bijvoorbeeld gebruik van brandstof in een voertuig	www.co2emissiefactor.nl
Well-to-wheel (WTW)	Gekoppeld aan CO ₂ -emissiefactor. Letterlijk: Bron tot wiel. de uitstoot van zowel de voorketen als de directe emissies samen. Optelsom van TTW en WTT	www.co2emissiefactor.nl