

## Een generiek protocol voor het berekenen van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van drinkwaterbedrijven

*Laura Snip & Frank Oesterholt (KWR Watercycle Research Institute)*

Vrijwel alle drinkwaterbedrijven willen een klimaatneutrale bedrijfsvoering bereiken. Hoewel er verschillen zijn in terminologie en rekenmethodiek, volgen ze de drie 'scopes' van het GreenHouse Gas (GHG) Protocol: 1) directe emissies, 2) indirecte emissies door elektriciteitsverbruik en 3) overige indirecte emissies. KWR heeft samen met de drinkwaterbedrijven een eerste opzet gemaakt voor een eenduidige berekeningsmethodiek. Hiermee kunnen drinkwaterbedrijven efficiënter hun CO<sub>2</sub>-voetafdruk berekenen en onderling het resultaat vergelijken. Deze methodiek combineert de drie genoemde scopes met een aantal 'add-ons' (die afhankelijk zijn van het ambitieniveau van het drinkwaterbedrijf) en met vermeden emissies en compensatiemaatregelen.

Om de opwarming van de aarde te verminderen of tegen te gaan, hanteren verschillende bedrijven en instanties klimaatdoelstellingen. 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) te berekenen.

Bedrijven kunnen verschillende broeikasgassen uitstoten [1]:

- Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>);
- Methaan (CH<sub>4</sub>);
- Lachgas (N<sub>2</sub>O);
- Chloorfluorkoolstofverbindingen HFC-134a, CFC-11 en CF<sub>4</sub>.

Deze broeikasgassen hebben een verschillende invloed op de klimaatverandering, die wordt uitgedrukt in een *global warming potential* (GWP). Hierbij wordt de invloed van een gas op de opwarming gerelateerd aan die van een hoeveelheid CO<sub>2</sub>, uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten. Door de verschillende uitstoten van de broeikasgassen zo bij elkaar op te tellen, ontstaat een overzichtelijk beeld van de klimaatimpact van een bedrijf. Dit wordt ook wel de CO<sub>2</sub>-voetafdruk genoemd en maakt het mogelijk om de klimaatimpact onderling te vergelijken.

In het KWR/STOWA-onderzoek 'Op weg naar een klimaatneutrale waterketen' is berekend dat drinkwater binnen de waterketen verantwoordelijk is voor 26,1 procent van de gehele CO<sub>2</sub>-uitstoot van de waterketen (436.875 ton CO<sub>2</sub>-equivalenten) [2]. Het grootste deel (78%) van deze uitstoot komt door elektraverbruik tijdens de productie en distributie van drinkwater. Hierbij zijn de emissies die bij huishoudens plaatsvinden, vooral voor het opwarmen van het drinkwater, niet meegenomen.

Drinkwaterbedrijven stoten voornamelijk de broeikasgassen CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub> uit [2]. De bijdrage van de gehele Nederlandse waterketen aan de totale CO<sub>2</sub>-voetafdruk is gering, namelijk slechts 0,8 %. De uitstoot die nodig is om 1 m<sup>3</sup> water voor huishoudens te produceren en te transporteren geeft een

uitstoot van ongeveer 1,5 kg CO<sub>2</sub>-equivalenten. Ter vergelijking: het verwarmen van kraanwater in huishoudens levert ongeveer 4 keer zo veel CO<sub>2</sub>-equivalenten op per m<sup>3</sup>.

### **Rekenmethodiek**

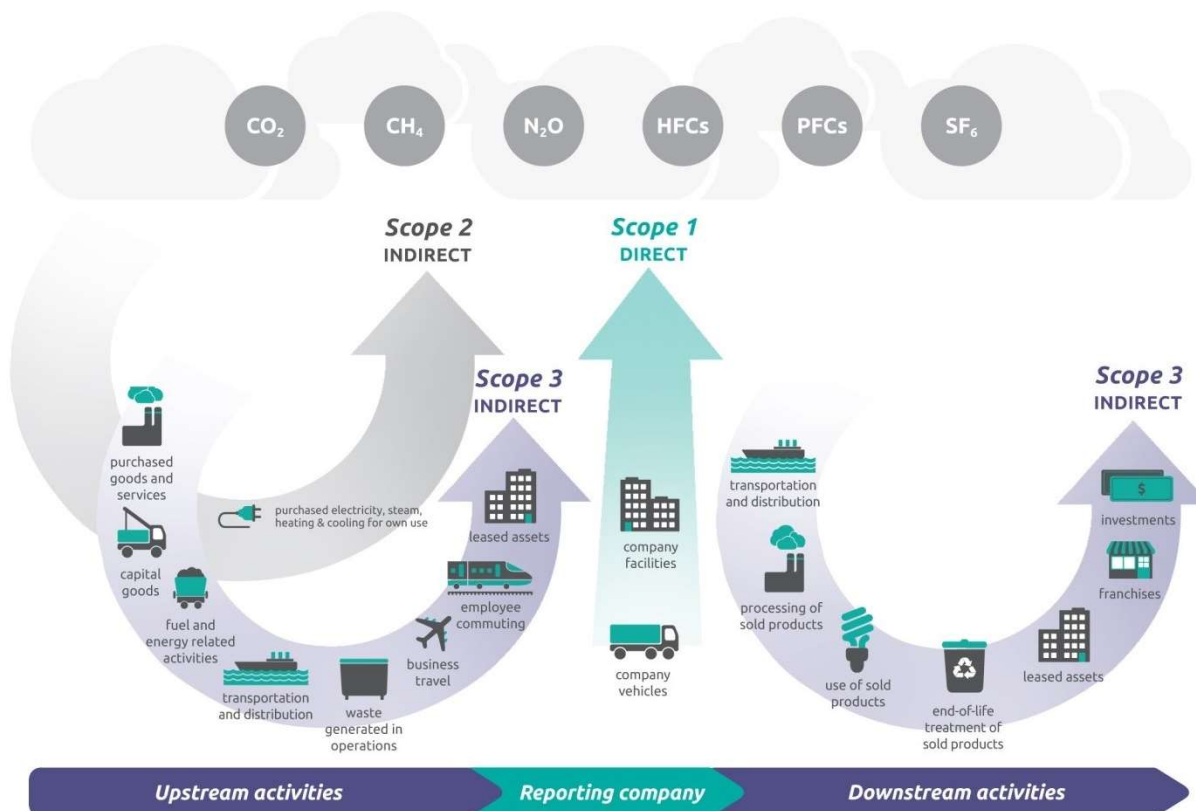
Voor een objectieve vergelijking van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van verschillende drinkwaterbedrijven is het van belang dat een eenduidige methode wordt gehanteerd en overal met dezelfde emissies wordt gerekend. Om de objectiviteit te waarborgen zijn door de jaren heen verschillende methoden ontwikkeld. Het GreenHouse Gas (GHG) protocol is een van de meest gebruikte methoden om een CO<sub>2</sub>-voetafdruk te bepalen [3]. Dit protocol onderscheidt verschillende 'scopes' waarbinnen emissies plaatsvinden (zie afbeelding 1).

De eerste scope bevat de directe emissies die plaatsvinden door bedrijfsactiviteiten. Deze emissies zijn te meten op de bedrijfslocaties zelf. Denk aan CO<sub>2</sub>-en CH<sub>4</sub>- emissies vanuit het water tijdens de zuivering, emissies als gevolg van het gebruik van aardgas voor verwarming van gebouwen en brandstoffen voor het wagenpark.

De tweede scope bevat de emissies die uitgestoten worden door de inkoop van elektriciteit en de directe warmtelevering. Afhankelijk van de bron van de ingekochte stroom, kan er een emissiefactor gekozen worden om de hoeveelheid stroom te relateren aan CO<sub>2</sub>-equivalenten.

Tot slot bevat scope 3 andere indirecte emissies. Deze zijn niet op de bedrijfslocaties zelf te meten, maar worden ergens anders uitgestoten. Voorbeelden zijn emissies die plaatsvinden door het gebruik van gekochte goederen en diensten in het productieproces, zoals chemicaliën, maar ook emissies door transport van restproducten en emissies van woon-werkverkeer van medewerkers.

Om de indirecte emissies mee te nemen, moet de juiste emissiefactor worden gebruikt om de emissie in CO<sub>2</sub>-equivalenten uit te drukken. Voor deze emissiefactoren kunnen verschillende (open) databases worden geraadpleegd. Door gebruik te maken van een onafhankelijke database, die regelmatig wordt bijgewerkt, kan de kwaliteit van de berekening gewaarborgd worden.



Afbeelding 1. Overzicht van de scopes van GhG-protocol waarbinnen emissies plaatsvinden [3]

## Inventarisatie rekenmethodiek CO<sub>2</sub>-voetafdruk van drinkwaterbedrijven

Om een inventarisatie te maken van de ambities ten aanzien van de klimaat- en/of CO<sub>2</sub>-voetafdruk per drinkwaterbedrijf zijn telefonische interviews afgenomen. Daarnaast zijn zo de bestaande berekeningsmethoden voor de klimaatimpact van de drinkwaterbedrijven geïnventariseerd.

Zowel de ambities van de drinkwaterbedrijven als de gehanteerde methodieken verschillen, hoewel er ook veel overlap is. Zo hanteren vijf drinkwaterbedrijven de term 'klimaatneutraliteit'. Andere bedrijven kiezen voor 'CO<sub>2</sub>-neutraliteit', 'energieneutraal' of hanteren de term 'neutraliteit' bewust niet, omdat alles wat minder dan neutraal is negatief kan worden geïnterpreteerd. Wel worden in alle methodieken de drie scopes van de emissies meegenomen.

De resultaten worden uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten per jaar of per m<sup>3</sup> geproduceerd water. In een dergelijke studie is het belangrijk goed te definiëren wat de systeemgrenzen zijn, en wat dus wel en niet meegerekend wordt. Meestal wordt de drinkwaterproductie van bron tot watermeter genomen, maar enkele bedrijven rekenen ook de klant mee, en andere activiteiten zoals industriewaterproductie.

Directe emissie van methaan uit grondwater wordt meegenomen in de CO<sub>2</sub>-berekening. Soms worden directe CO<sub>2</sub>-emissies echter niet meegenomen, omdat ze verwaarloosbaar worden geacht of omdat het kort cyclisch CO<sub>2</sub> betreft.

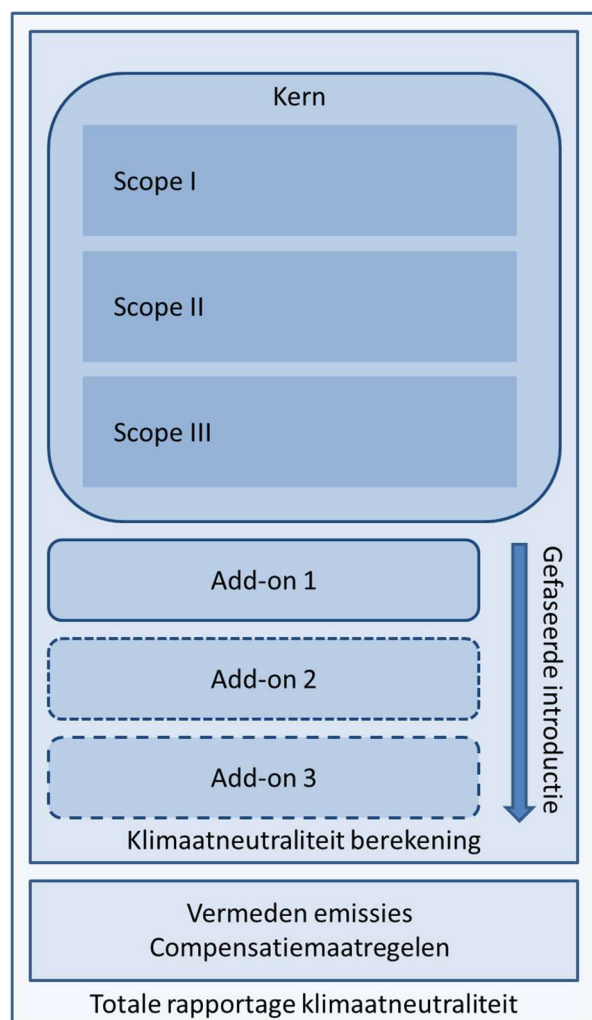
Drinkwaterbedrijven die groene energie inkopen hebben aanzienlijk lagere emissies in scope II. De emissiefactoren die hiervoor gebruikt worden, verschillen per bedrijf.

Verder zijn er grote verschillen in de emissies die in scope III worden berekend. Zo worden de gebruikte leidingmaterialen niet altijd meegenomen en is vaak niet duidelijk hoe het chemicaliënverbruik moet worden verrekend. Emissiefactoren hiervoor verschillen of ontbreken zelfs.

Tot slot wordt nog niet bij elk bedrijf de gebruikte rekenmethodiek extern getoetst omdat het resultaat (nog) vooral voor interne communicatie wordt gebruikt. Bedrijven wachten hiermee totdat ze een klimaatneutraalcertificaat gaan aanvragen, of totdat hun rekenmethodiek compleet is.

### Code of Practice

Tijdens het project is in een gezamenlijk overleg met specialisten van de drinkwaterbedrijven besloten om op basis van de inventarisatie een *code of practice* op te stellen. Deze bevat een eenduidige kern, bestaande uit onderwerpen die vallen binnen de drie scopes van het GHG-protocol. Een overzicht van de uiteindelijke klimaat-impactrapportage zoals opgesteld in *code of practice* is schematisch weergegeven in afbeelding 2.



Afbeelding 2. Schematische weergave van de rapportage over klimaatimpact

De kern van de gebruikte rekenmethodiek is gebaseerd op de onderdelen die elk drinkwaterbedrijf in zijn berekening heeft benoemd. Hierbij zijn de systeemgrenzen van bron tot watermeter gekozen, omdat dit het kleinste gemeenschappelijke systeem behelst. De functionele eenheid in een dergelijke berekening is de eenheid waarin de effecten worden berekend. Als functionele eenheid is hier gekozen voor CO<sub>2</sub>-equivalenten per geleverde m<sup>3</sup> water per jaar. Hierin zijn dus ook verliezen in het leidingnetwerk meegenomen. Tot slot zijn deze onderdelen verdeeld over de drie verschillende scopes zoals aangegeven in het GHG-protocol.

Onder Scope I vallen de directe emissies van de drinkwaterbedrijven. De volgende emissies horen in deze scope berekend te worden:

- CH<sub>4</sub> en CO<sub>2</sub> tijdens grondwaterwinning en -behandeling;
- Emissies van boilers (aardgas);
- Emissies van noodaggregaten;
- Eigen wagenpark.

Kort cyclisch CO<sub>2</sub> wordt niet in de berekening meegenomen, zoals geadviseerd door GHG-Protocol [4].

Scope II behelst de emissies door het gebruik van elektriciteit en stadswarmte.

In Scope III staan (alle) andere indirecte emissies die als gevolg van de bedrijfsvoering worden geproduceerd. Deze emissies kunnen zeer specifiek zijn per bedrijf. Aangezien de drinkwaterbedrijven een vergelijkbare functie hebben met gemeenschappelijke onderdelen, is een vergelijking hier wel mogelijk.

De volgende onderdelen komen in de verschillende rekenmethodes van de drinkwaterbedrijven voor en zijn ook meegenomen in de kernmethode:

- Chemicaliën;
- Vliegvluchten;
- Transport door derden (leveranciers van chemicaliën);
- Transport van reststoffen.

De reststoffen beslaan de afval- en bijproducten van de drinkwaterproductie. Deze emissies horen wel bij de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van het drinkwaterbedrijf, omdat dat ook verantwoordelijk is voor het transport [4].

### **Add-ons**

Aangezien zowel de ambities ten aanzien van klimaatneutraliteit als de specifieke activiteiten per drinkwaterbedrijf verschillen, zijn de emissies in de totale berekening van klimaatimpact niet eenduidig. Juist omdat ze verschillen, hechten drinkwaterbedrijven aan een bepaalde mate van flexibiliteit bij die berekening. Om hierin te kunnen voorzien, kunnen losse modules als 'add-ons' worden toegevoegd aan de kern van de berekening.

Een uitbreiding van de kernmethode kan gebaseerd zijn op een verandering in de systeemgrenzen of op het meenemen van extra emissies in Scope III, bijvoorbeeld ten aanzien van drinkwaterinfrastructuur. Door meer emissies te berekenen in Scope III wordt innovatief handelen gestimuleerd en kan de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot worden gereduceerd. Als meer drinkwaterbedrijven dezelfde add-ons gebruiken, kunnen deze uiteindelijk worden verwerkt in de kernmethodiek.

Enkele mogelijke add-ons die binnen scope III vallen en die bijvoorbeeld gefaseerd zouden kunnen worden ingevoerd, zijn:

1. Drinkwaterinfrastructuur;
2. Productiegebouwen en kantoren van drinkwaterbedrijven (vastgoed);
3. Natuurgebieden/terreinen in beheer van de drinkwaterbedrijven (bijvoorbeeld emissies uit veengebieden);
4. Papier- en kantoorbenodigdheden.

### Maatregelen

Er zijn twee verschillende soorten maatregelen die een bedrijf kan nemen om duurzaam te ondernemen. Zo kan de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de bedrijfsvoering worden gecompenseerd door bijvoorbeeld de aankoop van emissiereductiecertificaten. Hierdoor wordt weliswaar de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van de bedrijfsvoering niet verminderd, maar door maatregelen elders te financieren, is toch duurzaam gehandeld.

Een andere type maatregel is gericht op het vermijden van emissies elders. Door inspanningen van het bedrijf binnen de systeemgrenzen van de drinkwaterlevering (van bron tot watermeter) worden netto positieve milieueffecten (CO<sub>2</sub>-reductie) buiten de systeemgrenzen behaald. Een goed voorbeeld is het inzetten van reststoffen afkomstig uit het drinkwaterproductie-proces. 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 CO<sub>2</sub>-emissies vermeden worden. Doordat de extra inspanning van het drinkwaterbedrijf (ruimschoots) gecompenseerd wordt door de vermeden emissies, is er duurzaam gehandeld. Conform het GHG-protocol mag echter alleen de afnemer van de reststoffen de winst in zijn berekening meenemen. Dit betekent dat de winst van het vermijden van deze emissies, om dubbel telling te voorkomen, niet in de berekening van het drinkwaterbedrijf mag worden opgenomen. Andere voorbeelden van vermeden emissies zijn de positieve gevolgen van decentrale ontharding bij de klant en het duurzaam gebruik van warmte en/of koude uit drinkwater.

Om toch de resultaten van de inspanningen die leiden tot vermeden emissies duidelijk te maken, kan een extra gedeelte aan de rapportage toegevoegd worden. Op die manier wordt duidelijk hoeveel CO<sub>2</sub> gecompenseerd of vermeden is. Deze effecten mogen echter niet van de totale CO<sub>2</sub>-voetafdruk worden afgetrokken. De handleiding die voor de chemische wereld is opgesteld in opdracht van de International Council of Chemical Associations (ICCA) [5] geeft een goede beschrijving hoe omgegaan kan worden met vermeden emissies. Daaruit blijkt bijvoorbeeld dat het van belang is om het verschil in emissies ten opzichte van de oorspronkelijke grondstof of het oorspronkelijke proces te berekenen. Daarnaast is het goed te vermelden of het gaat om een gedragsbeïnvloeding, dan wel om een harde technische maatregel. Tot slot hoort de vermeden emissie te zijn voorzien van een transparante onderbouwing ('accountant proof').

Belangrijk om te vermelden is nog dat het GHG-Protocol momenteel werkt aan een standaard om vermeden emissies te rapporteren [6].

### Selectie van emissiefactoren

Een belangrijk onderdeel van de berekening van klimaatimpact 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 CO<sub>2</sub>-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 de emissiefactor een goede weergave geeft, is het van belang om goede systeemgrenzen voor het product te hanteren. Als deze voor alle producten hetzelfde zijn, kan een eerlijke vergelijking gemaakt worden [7]. Daarnaast is het van belang voor de transparantie om de bronnen van de factoren en het jaartal waarin deze zijn vastgesteld te benoemen in de rapportage.

Voor de emissiefactoren in Scope I en II en transport reststoffen in Scope III wordt aanbevolen om de lijst van [www.co2emissiefactoren.nl](http://www.co2emissiefactoren.nl) te gebruiken. Deze lijst is ontwikkeld door diverse partijen (SKAO, Stimular, Connekt, Milieu Centraal, de Rijksoverheid), samen met diverse experts om verwarring en discussie over de factoren te voorkomen. De lijst wordt regelmatig bijgewerkt en bevat informatie over de systeemgrenzen.

Een emissiefactor voor een brandstof wordt vaak bepaald volgens het 'well-to-wheel'-principe. Hierbij wordt niet alleen de uitstoot tijdens de verbranding van de brandstof zelf (tank-to-wheel) meegenomen, maar ook de uitstoot tijdens het productie- en transportproces (well-to-tank) [8]. Op de website [co2emissiefactoren.nl](http://co2emissiefactoren.nl) worden deze drie systeemgrenzen ook aangegeven voor brandstoffen en wordt aanbevolen om de begrenzing well-to-wheel te gebruiken.

Voor duurzame energie zijn er ook emissiefactoren bepaald conform het principe well-to-wheel, waarmee het transport van de energie wordt bedoeld van productielocatie naar gebruikslocatie. Een andere benadering voor emissiefactoren volgt het een Life Cycle Analysis (LCA)-principe waarbij ook het productieproces van bijvoorbeeld de windmolen of zonnecel is meegenomen. Door deze benadering wordt de emissiefactor van duurzame energie hoger. Om consistent met de emissiefactoren van brandstoffen te zijn, geldt voornamelijk het advies om bij het kiezen van de emissiefactor uit te gaan van de well-to-wheel-grenzen en het productieproces niet mee te nemen.

Emissiefactoren voor chemicaliën staan niet beschreven op [co2emissiefactoren.nl](http://co2emissiefactoren.nl). Daarom verdient het de voorkeur om uit te gaan van of aan te dringen op een emissiefactor die door een leverancier zelf wordt geleverd. Deze dient uiteraard wel transparant en door een onafhankelijke controleur toetsbaar te zijn. Als de leverancier geen factor beschikbaar heeft, heeft een emissiefactor uit de database van een softwareprogramma (bijvoorbeeld EcoInvent) voor levenscyclusanalyse (LCA) de voorkeur, omdat deze databases regelmatig worden bijgewerkt. Deze emissiefactoren weerspiegelen alleen de uitstoot tijdens het productieproces van de stof. Het transport van de leverancier naar het drinkwaterbedrijf zit hier niet bij; dit hoort bij Scope III (transport door derden) te worden opgeteld. Wanneer voor hulpstoffen of chemicaliën geen emissiefactor beschikbaar is, zou een LCA uitgevoerd kunnen worden om deze factor te bepalen.

### Conclusies

In deze studie is verkend hoe de klimaatimpact bij de drinkwaterbedrijven bepaald en vergeleken kan worden. Deze verkenning geeft aanleiding tot de volgende conclusies:

Uit de inventarisatie is gebleken dat met de berekening van de klimaatimpact bij de drinkwaterbedrijven verschillend wordt omgegaan; zo worden er bijvoorbeeld verschillende systeemgrenzen gehanteerd (van bron tot tap versus van bron tot watermeter);

- Daarnaast zijn er opvallende verschillen in de gehanteerde emissiefactoren voor duurzame energie en chemicaliën.
- Hoewel er verschillen zijn in bijvoorbeeld terminologie (klimaatneutraal, energieneutraal, CO<sub>2</sub>-neutraal) en rekenmethodiek, volgen alle drinkwaterbedrijven de drie scopes van het GHG-Protocol.
- Veel drinkwaterbedrijven (7 van de 10) hebben ambities en doelstellingen geformuleerd voor het bereiken van een klimaatneutrale waterketen. Eén bedrijf heeft de ambitie om energieneutraal te worden.
- In de berekening van klimaatimpact levert indirecte emissie door elektriciteitsverbruik (scope II) de grootste bijdrage. Een aantal bedrijven heeft de indirecte emissie in scope II teruggebracht door groene energie in te kopen met als netto resultaat een zeer lage emissie in scope II. Wat opvalt, is dat hierdoor de bijdrage van indirecte emissies door chemicaliënverbruik (scope III) verhoudingsgewijs groter wordt.
- Met de in het kader van dit project opgestelde code of practice (CoP) voor berekening van klimaatimpact kunnen drinkwaterbedrijven onderling hun CO<sub>2</sub>-voetafdruk beter vergelijken. In de CoP wordt uitgegaan van een eenduidige kern.
- De kern van de CoP bestaat uit de emissies in scope I, II en III van het GHG-protocol binnen de systeemgrenzen van bron tot watermeter. Als functionele eenheid wordt 'CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup> geleverd drinkwater' gehanteerd.
- Bovenop de kern is een aantal add-ons gedefinieerd, die kunnen worden toegepast afhankelijk van het ambitie- en informatieniveau van een bedrijf. Ten slotte kunnen in de rapportage de zogenoemde compensatiemaatregelen en vermeden emissies opgenomen worden.

## Vervolg

Dit jaar is de CoP besproken met *operational performance*-specialisten van de verschillende drinkwaterbedrijven, om verdere wensen te specificeren en de CoP in een rekentool om te zetten. Daarnaast zal de tool iedere drie jaar geëvalueerd worden om nieuwe ontwikkelingen en wensen op te nemen.

## Referenties

1. 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).
2. STOWA (2008). *Op weg naar een klimaatneutrale waterketen*. STOWA Rapport 2008-17.
3. World Resource Institute (2011). *Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3). Accounting and Reporting Standard*; <http://www.wri.org/publication/greenhouse-gas-protocol-corporate-value-chain-scope-3-accounting-and-reporting-standard>.



4. <http://www.ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>, geraadpleegd februari 2017.
5. <https://www.ecofys.com/files/files/icca-wbcsd-2013-addressing-the-avoided-emissions-challenge.pdf>, geraadpleegd februari 2017.
6. GHG Protocol (2017). *Standard on Quantifying and Reporting GHG Emission Product Innovation*. <http://www.ghgprotocol.org/standards/avoided-emissions>, geraadpleegd maart 2017.
7. Odegaard (werkzaam bij CE Delft), persoonlijke communicatie, 20/02/2017
8. Rijwiel en Automobiel Industrie Vereniging (2017). *Wat wordt verstaan onder Zuinig (CO<sub>2</sub>)?* <https://www.raivereniging.nl/artikel/dossiers/schoon-en-zuinig-ov-busvervoer/zuinig.html>, geraadpleegd februari 2017.