

ISO 14083 RICHTLIJN voor CO₂-berekenningssoftware**INHOUD**

0.	Lijst van afkortingen	2
1.	Introductie ISO 14083	3
1.1	Het belang van CO₂-emissies bijhouden	3
1.2	Transportgerelateerde CO₂-emissies op een gestandaardiseerde manier vastleggen	4
1.3	ISO 14083 als norm om CO₂-emissies te berekenen	5
2.	Belangrijke principes om te overwegen	6
3.	Overwegingen over systeemgrenzen	7
3.1	Opgenomen en uitgesloten processen in scope	7
3.2	Omzetten van data over energiedragers in CO₂-emissies (gedeeltelijk of volledig levenscyclusperspectief)	8
4.	Overwegingen voor de berekening van CO₂-emissies	8
4.1	Vorbereiding - de onderliggende benadering begrijpen	8
4.2	Vorbereiding - gegevensinvoer en omgaan met standaardgegevens	10
4.3	Berekening van emissies per transporteur/hub-operator (individuele TCE)	12
4.4	Berekening - emissie per organisator/gebruiker van vervoersdiensten (meerdere TCE's/ hele vervoersketen)	15
5.	De resultaten van berekeningen van CO₂-emissies rapporteren	17
5.1	Minimale rapportagevereisten op organisatieniveau	17
5.2	Minimale rapportagevereisten op het niveau van transport- of hub-activiteiten	18
5.3	Verificatie van gegevens	19
6.	Bijlage A - Overzicht berekeningsformules	19
6.1	Modaliteitspecifiek	19
6.2	Berekeningsformules - emissies per transporteur/hub-operator (individuele TCE)	19
6.3	Berekeningsformules - emissies per organisator en gebruiker van vervoersdiensten (meerdere TCE's/hele vervoersketen)	22

Disclaimer: Dit document biedt een gebruiksvriendelijke, praktische richtlijn voor ontwikkelaars/gebruikers van CO₂-berekenningssoftware die de ISO 14083-eisen voor de meting en rapportage van CO₂-emissies in de transportketen willen implementeren. De richtlijn is geen vervanging van de ISO 14083-eisen, maar lees en gebruik je in combinatie met de norm, als extra ondersteuning om de eisen te interpreteren.

Houd er rekening mee dat deze richtlijn zich alleen richt op vrachtvervoer en niet op personenvervoer. Raadpleeg ISO 14083 voor informatie en bijzonderheden over personenvervoer.

Dit document heeft vijf hoofdstukken en een bijlage. Het eerste hoofdstuk geeft een korte inleiding over de relevantie van de berekening van CO₂-emissies in de transportsector en over hoe ISO 14083 voortbouwt op andere kaders. Het tweede en derde hoofdstuk geven een samenvatting van de belangrijkste algemene principes waarmee je rekening moet houden en overwegingen om de reikwijdte van de berekening te bepalen. Het vierde en belangrijkste hoofdstuk van de richtlijn geeft meer inzicht in hoe je de berekening uitvoert. Het vijfde hoofdstuk legt uit over welke elementen je moet rapporteren. De bijlagen geven een overzicht van alle relevante wiskundige formules.

0. Lijst van afkortingen

Hieronder volgt een lijst met afkortingen die in deze richtlijn worden gebruikt. Raadpleeg **hoofdstuk 3 van ISO 14083** voor een volledige lijst met termen en definities.

Term	Afkorting	Definitie
Actual Distance (Werkelijke afstand)	AD	Transportafstand langs de werkelijk afgelegde route van een voertuig (bv. afstand gemeten door boordapparatuur).
Distance Adjustment Factor (Aanpassingsfactor afstand)	DAF	Correctie op de werkelijke afstand, gerelateerd aan dezelfde locaties van herkomst en bestemming
Emissiefactor	eF	Coëfficiënt die gegevens over CO ₂ -activiteit relateert aan de CO ₂ -emissie.
Great Circle Distance (Vogelvlucht)	GCD	Transportafstand gemeten als de kortste afstand tussen twee willekeurige punten, gemeten in vogelvlucht.
Broeikasgas	BKG	Diverse vormen van uitstoot, waarbij wij ons beperken tot CO ₂ .
Hub Energy Provision (Hub Energievoorziening)	HEP	Uitstoot van CO ₂ in de atmosfeer tijdens het proces van productie, opslag, verwerking en distributie van een energiedrager voor hub-activiteiten.
Hub Operator		Entiteit die hub-activiteiten uitvoert, waarbij vracht, passagiers of beiden worden vervoerd.
Hub Operation (Hub-activiteiten)	HO	Activiteiten om vracht of personen via een hub te vervoeren.
Hub Operation Category (Categorie Hub-activiteit)	HOC	Een groep hub-activiteiten met vergelijkbare kenmerken.
Shortest Feasible Distance (Kortst haalbare afstand)	SFD	Vervoersafstand die haalbaar is via de kortst praktische route die beschikbaar is, volgens de infrastructuuropties voor een bepaald voertuig.
Tank-To-Wheel (Tank-naar-wiel)	TTW	De directe emissies die ontstaan door Scope 1-activiteiten (bijv. door brandstofverbruik voertuig): directe uitlaatgasemissies.
Transport Chain (Transportketen)	TC	Opeenvolging van schakels met betrekking tot een zending of passagier, die samen de verplaatsing van herkomst naar bestemming vormt.
Transport Chain Element (Schakel transportketen)	TCE	Een specifiek onderdeel van de totale transportketen, waarbinnen de vracht of passagier door één voertuig wordt vervoerd of één hub passeert.
Transport Hub		Locatie waar passagiers en/of goederen voor, na of tussen verschillende schakels van een transportketen

		overstappen/overgedragen worden van het ene voertuig/de ene vervoerswijze naar een andere.
Transport Operator (Vervoerder)		Entiteit die vervoersactiviteiten uitvoert waarbij vracht, passagiers of beiden worden vervoerd.
Transport Operation (Transportactiviteit)	TO	Activiteit van een voertuig om passagiers en/of vracht te vervoeren.
Transport Operation Category (Categorie transportactiviteit)	TOC	Groep transportactiviteiten met vergelijkbare kenmerken.
Transport Service Organizer (Organisator transportdiensten)		Entiteit die transportdiensten verleent, waarbinnen de exploitatie van TCE's is uitbesteed aan een of meer andere entiteiten die ze exploiteren (transporteurs of hub-operators).
Transport Service User (Gebruiker vervoersdienst)		Entiteit die een transportdienst koopt en/of gebruikt.
Vehicle Energy Provision (Energievoorziening voertuigen)	VEP	CO ₂ -uitstoot in de atmosfeer tijdens het proces van productie, opslag, verwerking en distributie van een energiedrager voor voertuiggebruik.
Vehicle Operation (Gebruik van voertuig)	VO	Inzet van een voertuig om transport geheel of gedeeltelijk te verzorgen.
Well-To-Tank (Bron-naar-tank)	WTT	Alle emissies van de energiebron tot het gebruikspunt (de tank): energiewinning, verwerking, opslag en levering.
Well-To-Wheel (Bron-naar-wiel)	WTW	Alle emissies uit de volledige levenscyclus van de brandstof: moet gelijk zijn aan de som van WTT en TTW.

1. Introductie ISO 14083

1.1 Het belang van CO₂-emissies bijhouden

Om de opwarming van de aarde te beperken tot 1,5°C, zoals opgenomen in de klimaatdoelstelling van de Overeenkomst van Parijs en de daaraan gerelateerde klimaatdoelstellingen van bedrijven te halen, moeten we de emissies binnen de toeleveringsketens van bedrijven verminderen. Voor bedrijven die afhankelijk zijn van upstream- en/of downstream-transport en -distributie, vormen de zogenaamde Scope 3-emissies vaak het grootste deel van de uitstoot. Wereldwijd was de transportsector in 2021 verantwoordelijk voor ongeveer 20% van de uitstoot van kooldioxide (CO₂). Daarmee is het de sector met het op één na grootste aandeel in de uitstoot¹. De exacte uitstoot berekenen van het transport van bijvoorbeeld een bepaald product is vaak zeer complex. De onderliggende, noodzakelijke transport- en hub-activiteit kan verschillende afstanden en vervoerswijzen omvatten, met verschillende CO₂-emissie-intensiteiten. De betrokken transport- en logistieke bedrijven variëren van multinationals met geavanceerde dataverwerkingssoftware die wereldwijd meerdere vervoersactiviteiten uitvoeren en transportdiensten leveren, tot kleine, lokale bedrijven, die een eenvoudige dienst leveren aan één enkele gebruiker. Niet alle betrokkenen bij transport- en logistieke activiteiten beschikken over dataverwerkingssoftware om de feitelijke emissies van hun eigen activiteiten te meten, laat staan emissies veroorzaakt door activiteiten van onderaannemers. Tegelijkertijd zijn het vooral bedrijven die

¹ bron: <https://www.statista.com/statistics/1129656/global-share-of-co2-emissions-from-fossil-fuel-and-cement/>

actief zijn in de logistieke en transportsector (*hierna door elkaar gebruikt*) die steeds meer onder druk komen te staan om hun CO₂-uitstoot te monitoren, er gegevens over te verstrekken en te reduceren.

Bedrijven die diensten/software aanbieden om CO₂-emissies te berekenen, hierna CO₂-berekenningssoftware genoemd, krijgen te maken met een toenemende vraag van transporteurs en hub-operators die ondersteuning nodig hebben om hun CO₂-voetafdruk te berekenen en bewaken.

1.2 Transportgerelateerde CO₂-emissies op een gestandaardiseerde manier vastleggen

Er zijn verschillende kaders en richtlijnen gepubliceerd om transport- en logistieke bedrijven te begeleiden bij het meten en rapporteren van hun CO₂-emissies, zoals bijvoorbeeld:

- **EN 16258**, een Europese norm om energieverbruik en CO₂-emissies van transportdiensten te berekenen en toe te wijzen;
- **COFRET**, gebaseerd op de EN 16258. Laat zien hoe energie- of CO₂-effectief het transport van goederen is georganiseerd.;
- **IWA 16:2015**, een kader voor een internationaal gestandaardiseerde metingsmethoden van CO₂-emissies van vrachtvervoer;
- **GLEC Framework** for Logistics and Emissions Accounting and Reporting biedt een uitgebreide methodologie en richtlijnen voor de berekening van CO₂-emissies;
- **ISO 14064-serie**, met gedetailleerde vereisten voor de meting en rapportage van CO₂-emissies en de verificatie van de verklaringen.

In maart 2023 werd **ISO 14083** gepubliceerd, over de meting en rapportage van CO₂-emissies afkomstig van transportketens. Dit document bouwt voort op eerder werk en stelt een internationale standaard vast om emissies in de supply chain (Scope 3²) te berekenen en rapporteren. De norm biedt een internationaal gestandaardiseerde aanpak om CO₂-emissies in de logistieke sector te kwantificeren en kan, indien consequent toegepast, de vergelijkbaarheid van CO₂-berekeningen tussen verschillende actoren binnen en tussen transportketens verbeteren. ISO 14083 is van toepassing op alle CO₂-uitstoot in de transportsector, bijvoorbeeld door energieverbruik, koelmiddellekkage of methaanslip. Het grootste deel van de CO₂ die door de transportsector wordt uitgestoten is afkomstig van de verbranding van fossiele brandstoffen voor auto's, vrachtwagens, schepen, treinen en vliegtuigen³.

CO₂-emissies van transportactiviteiten in de waardeketen bijhouden is ook relevant voor andere ISO-normen. Een bedrijf kan bijvoorbeeld een CO₂-voetafdruk van een product berekenen in overeenstemming met ISO 14067, die vaak deel uitmaakt van een bredere Life Cycle Analyses (LCA), zoals gespecificeerd in ISO 14040/44. Een andere mogelijkheid is dat een bedrijf zijn volledige CO₂-footprint berekent volgens ISO 14064-1, waarbij bijvoorbeeld transport voor de levering van grondstoffen, de distributie van een product of de levering van het eindproduct een eigen categorie is. Om deze transportgerelateerde emissies te berekenen, wordt ISO 14083 weer relevant. Bovendien kun je richtlijnen van ISO 14064-3 en ISO 14065 gebruiken met betrekking tot gegevensverificatie en validatie van CO₂-verklaringen in het kader van ISO 14083, die hiervoor zelf geen specificaties geeft.

² De Scope 1, 2 en 3 verdeling is vastgesteld door het CO₂-protocol. Scope 1 verwijst naar de directe uitstoot van bedrijven, bijvoorbeeld door het gebruik van voertuigen. Scope 2 verwijst naar indirecte emissies door ingekochte elektriciteit, stoom, verwarming en koeling. Scope 3-emissies hebben betrekking op emissies die worden geproduceerd door upstream- en downstream-activiteiten in de waardeketen.

³ Zie voor een lijst van broeikasgassen het meest recente beoordelingsrapport van de Intergouvernementele Werkgroep inzake klimaatverandering (IPCC).

1.3 ISO 14083 als norm om CO₂-emissies te berekenen

ISO 14083 biedt een universele methode om de CO₂-uitstoot in de logistieke supply chain te berekenen. Op het moment van schrijven is het niet wettelijk verplicht om de methode te implementeren, maar het volgen van de norm bevordert wel de standaardisatie van berekeningen van CO₂-emissies en verbetert de data-uitwisseling en data-transparantie. ISO 14083 ondersteunt een groot toepassingsgebied, waaronder hele transportketens, individuele transport- of hub-operators, de organisator van transportdiensten of de gebruiker van transport- of hubdiensten. CO₂-emissies kwantificeren en rapporteren kan verschillende doelen dienen. De beschikbaarheid en uitwisselbaarheid van gegevens over CO₂-emissies verbeteren is in alle gevallen essentieel. Daarom willen sommige bedrijven dat hun eigen of ingekochte CO₂-berekeningen in overeenstemming met de ISO 14083-norm wordt uitgevoerd. Tegelijkertijd worden bedrijven in toenemende mate door de wetgeving verplicht om hun Scope 1, 2 en 3 CO₂-emissies te berekenen, zoals in de EU het geval is met de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). De onlangs aangenomen European Sustainability Reporting Standard 1, voor milieugerelateerde informatie, bepaalt dat ondernemingen ISO 14064-1:2018 mogen gebruiken bij het opstellen van de totale uitstoot van CO₂. Gebruiksscenario's om CO₂-emissies te berekenen zijn onder andere:

Verplichte of vrijwillige rapportage	<p>Bedrijven uit alle sectoren worden in toenemende mate geconfronteerd met de vraag om hun Scope 3 CO₂-emissies te berekenen, inclusief transportgerelateerde emissies, om te voldoen aan de meest recente wettelijke rapportagevereisten, zoals bijvoorbeeld de CSRD.</p> <p>Sommige bedrijven berekenen hun CO₂-emissies, omdat ze vrijwillig over hun emissieprestaties willen rapporteren of omdat ze deze gegevens willen verstrekken aan belanghebbenden, bijvoorbeeld via hun jaarverslagen, duurzaamheidsrapportages of door middel van beoordelingen, zoals de klimaatvragenlijst van het Carbon Disclosure Project (CDP).</p>
Besluitvorming en optimalisatie	<p>Bedrijven berekenen hun CO₂-emissies om hun prestaties uit het verleden te analyseren en emissie-intensieve activiteiten te identificeren. Zo identificeren ze mogelijkheden voor emissiereductie en efficiëntieoptimalisatie. Door emissieprestaties op deze manier te monitoren, kan je ook de voortgang ten opzichte van gestelde klimaatdoelen of -strategieën volgen.</p> <p>Voorbeeld: Een transportbedrijf wil de CO₂-uitstoot toewijzen aan een bepaalde groep transportactiviteiten of vervoerder.</p>
Voldoen aan eisen van belanghebbenden en gegevensuitwisseling mogelijk maken	<p>Bedrijven berekenen hun CO₂-uitstoot in antwoord op vragen van klanten naar uitstootgegevens van bepaalde goederen of diensten, bijvoorbeeld in verband met de verzending van hun goederen.</p> <p>Bedrijven kunnen ook te maken krijgen met verzoeken om CO₂-uitstootgegevens van andere transportorganisaties die bepaalde goederen vervoeren en die gegevens nodig hebben voor hun eigen emissieberekeningen.</p> <p>Voorbeeld: De uitwisseling van emissiegegevens van een vervoerder met een verlader kan plaatsvinden op het niveau van (a) het bedrijf, d.w.z. de CO₂-emissies die de vervoerder voor de klant produceert, (b) de transportketen, d.w.z. de CO₂-emissies van een zending (van</p>

	herkomst tot bestemming), (c) een transportketenelement, d.w.z. de CO ₂ -emissies van een transporttak (op niveau vrachtzending).
--	--

Tabel 1: Gebruikscases voor het berekenen van CO₂-emissies

CO₂-berekeningssoftware kan transport- en logistieke bedrijven ondersteunen om hun CO₂-uitstoot te berekenen en de mogelijkheden voor uitstootreductie te identificeren, terwijl ze tegelijkertijd voldoen aan de wet- en regelgeving op het gebied van uitstoot. Aangezien het belangrijk is data over CO₂-emissies op een gestandaardiseerde manier uit te wisselen, willen sommige bedrijven dat de gebruikte CO₂-berekeningssoftware functioneert in overeenstemming met ISO 14083.

2. Belangrijke principes om te overwegen

Voor elke berekening van CO₂-emissies moet de berekeningssoftware een aantal algemene (metings)principes toepassen, zodat alle CO₂-gerelateerde informatie waarheidsgetrouw en transparant is, met dezelfde gestandaardiseerde aanpak. Ten eerste moeten alle CO₂-bronnen, data, opgenomen activiteiten en methodieken die je selecteert voor de CO₂-berekeningssoftware, relevant en geschikt zijn voor de gebruiker van de CO₂-emissiegegevens.

Ten tweede moet je de CO₂-emissies van alle processen en activiteiten die relevant zijn voor het geanalyseerde toepassingsgebied opnemen. Weglaten zijn over het algemeen niet toegestaan. Als je bepaalde processen, activiteiten, input of output weglaat, bijvoorbeeld omdat je ze niet van belang acht voor de emissieprestaties, moet je dit duidelijk vermelden, samen met de redenen voor en de gevolgen van de weglating. Alle toegepaste uitsluitingscriteria moet je vermelden. Uitsluitingscriteria hebben betrekking op drempelwaarden die bepalen of input die meer (of minder) dan een bepaald percentage bijdraagt aan bijvoorbeeld de transportactiviteit of CO₂-emissies, wordt meegeteld (of uitgesloten). Het is belangrijk om te melden dat uitsluitingscriteria de vergelijkbaarheid kunnen belemmeren en daarom moeten worden vermeden.

Ten derde moet je zorgen dat de toegepaste berekeningen consistent, nauwkeurig en voldoende transparant zijn, zodat bedrijven op basis daarvan goed gefundeerde beslissingen kunnen nemen en vooroordelen en onzekerheden worden vermeden. Wanneer je kan kiezen tussen verschillende data, moet je altijd de behoudende, voorzichtige en/of gematigde optie kiezen. Dat wil zeggen: de data waarbij de CO₂-emissies eerder worden overschat dan onderschat⁴.

Tijdens het hele metingsproces moet je bij de berekening voor elke vervoerswijze een vergelijkbare methodologie toepassen. Bovendien moet je alle CO₂-emissies die het gevolg zijn van een ketenactiviteit gelijk behandelen, ongeacht de gebruikte energiedrager. Alle CO₂-emissies verdeel je over de vracht die wordt vervoerd of van het ene voertuig naar het andere wordt overgedragen in een hub⁵. Soms is hiervoor een toewijzing nodig, bijvoorbeeld als het vervoer zowel vracht als passagiers omvat. Toewijzing is de verdeling van CO₂-emissies over transport- en hub-activiteiten⁶. Als toewijzing nodig is, specificeert ISO 14083 de verschillende, noodzakelijke stappen om de CO₂-emissies toe te wijzen.

⁴ Behoudend wordt verschillend geïnterpreteerd, afhankelijk van de omstandigheden. Zie voor meer informatie over de interpretatie van behoudend bijvoorbeeld ISO 14064-3:2019, bijlage B.9

⁵ Wanneer lege containers, rolcontainers of pallets namens een afnemer van vervoersdiensten worden vervoerd om een nieuwe lading te verplaatsen, worden ze een zelfstandige zending waaraan je CO₂-emissies moet toewijzen. Kan je deze CO₂-emissies niet toewijzen aan een specifieke koper of vervoersdienst, dan wijs je ze toe aan het netwerk.

⁶ Voorbeeld: voor zeetransport van een containerschip dat zowel droge als koelcontainers vervoert, kan je de CO₂-activiteit voor temperatuurregeling van koelcontainers alleen toewijzen aan koelcontainers.

Zie **hoofdstuk 4 van ISO 14083** voor meer informatie over de algemene principes. Zie **hoofdstuk 5 van ISO 14083** voor meer informatie over de metingprincipes.

3. Overwegingen over systeemgrenzen

3.1 Opgenomen en uitgesloten processen in scope

ISO 14083 is breed toepasbaar voor een reeks verschillende transportmodaliteiten en -middelen, waaronder lucht-, kabelbaan-, binnenvaart-, pijpleiding-, spoor-, weg- en zeetransport. De norm is van toepassing op de berekening van emissies die verband houden met *transportactiviteiten*: met het vervoer van vracht van punt A naar punt B, met behulp van een bepaalde transportwijze. Daarnaast is de norm van toepassing op de emissieberekening die verband houdt met *hub-activiteiten* die voorafgaan aan, volgen op of samenhangen met verschillende transportactiviteiten: bij het afhandelen, het laden of overladen van vracht. Elk bedrijf dat CO₂-emissies berekent, moet duidelijk definiëren om welke transport- en/of hub-activiteiten het in de berekening gaat. Elke berekening van CO₂-emissies binnen een transportketen moet alle processen omvatten die CO₂ produceren door verbranding of door lekkage van koelmiddelen, ongeacht welke organisatie ze exploiteert. Meer concreet moet het de *operationele processen* en de *energievoorziening* omvatten die verband houden met het voertuig en/of de hub-apparatuur, alsook de verbranding en/of lekkage van energiedragers op voertuigniveau en/of hub-apparatuur en lekkage van koelmiddelen die door voertuigen of hubs worden gebruikt⁷.

Het opnemen van *operationele* processen vereist dat je de CO₂-emissies die vrijkomen als gevolg van de werking van een voertuig of hub-apparatuur berekent: dat is de uitstoot die vrijkomt tijdens de inzet van een voertuig of de overslag van vracht via een hub. De *operationele* processen van *het voertuig* omvatten de werking van alle boordsystemen van het voertuig, inclusief de aandrijf- en hulpprocessen. De *operationele* processen van *de hub* omvatten de werking van alle apparatuur en faciliteiten voor het afhandelen van goederen, vervoer ter plaatse, overslag en ont-/inscheping, inclusief verwarming en temperatuurregeling. Als je processen voor *energievoorziening* meerekent, dien je de CO₂-emissies te berekenen van het proces van productie, opslag, verwerking en distributie van een energiedrager voor een voertuig of hub. Deze moet je opnemen door de beste beschikbare CO₂-emissiefactoren te gebruiken. Houd bij de berekening van de CO₂-emissies rekening met zowel beladen als lege ritten⁸, omleidingen en/of buiten de route afgelegde afstanden, evenals het opstarten en stationair draaien van voertuigen, pijpleidingen, overslag- en (de)boardingapparatuur. Bij transport via pijpleidingen moet je ook de reinigings- en spoelwerkzaamheden in de berekening opnemen.

Processen met betrekking tot de opslag van vracht, het gebruik van informatie- en communicatietechnologieapparatuur of (her)verpakking kan je optioneel meenemen in de berekening. Bij de meting van CO₂-emissies zijn de processen uitgesloten die verband houden met: de productie en levering van koelmiddelen, geproduceerd afval, administratie, de bouw, het onderhoud en de sloop van voertuigen, de overslag en (de)boarding van apparatuur, de ontmanteling van transportinfrastructuur, ook in het geval van multi-site (meerdere klanten in de hub). Ook resultaten van koolstofcompensatie of handel in CO₂-emissies neem je niet mee in de berekening.

⁷ Lekkage van koelmiddel kan ontstaan door trillingen, losse verbindingen of een algemene verslechtering van een koelsysteem, dat soms wordt gebruikt om een bepaalde temperatuur te handhaven tijdens het transport. Zie **bijlage I van ISO 14083** voor een aanbeveling hoe je CO₂-emissies door koelmiddellekkage kan berekenen.

⁸ Lege ritten zijn het deel van de route van een voertuig waarin geen vracht wordt vervoerd, bijvoorbeeld voor (her)positionering of lege retourvracht. Bedrijven van CO₂-berekeningssoftware moeten er op hun beurt voor zorgen dat ze gegevens over lege-ritafstanden bijhouden of opvragen bij onderaannemers.

Zie **paragraaf 5.2 van ISO 14083** voor meer informatie over systeemgrenzen. Voor transport via pijpleidingen (**bijlage D**) en voor hub-activiteiten (**bijlage H**) specificeert **ISO 14083** bovendien welke activiteiten al dan niet moeten worden opgenomen in de berekening van de CO₂-emissies.

3.2 Omzetten van data over energiedragers in CO₂-emissies (gedeeltelijk of volledig levenscyclusperspectief)

Om een hoeveelheid brandstof of energiedrager correct om te rekenen naar CO₂-emissies gebruik je de bijbehorende emissiefactoren, waaruit je de massa CO₂-equivalent (CO_{2e}) per hoeveelheid verbruikte brandstof of energiedrager afleidt. Een CO₂-emissiefactor is een coëfficiënt die de gegevens over de CO₂-activiteit relateert aan de CO₂-emissie. Emissiefactoren uit verschillende bronnen kunnen variëren en selecteer je per type activiteit. **Bijlage K van ISO 14083** verwijst naar emissiefactoren en bronnen voor de meest relevante transportenergiedragers. Bedrijven kunnen ook andere emissiefactoren gebruiken, bijvoorbeeld specifieke nationale emissiefactoren, zoals de Nederlandse of de norm-emissiefactoren, zoals uit het GLEC Framework. Je kan ook emissiefactoren afleiden uit erkende databases, zoals GREET of GaBi. Bij de keuze van emissiefactoren neem je de mate van gedetailleerdheid mee in je overwegingen. Met andere woorden: moet je globaal samengestelde of locatiespecifieke factoren gebruiken? Je keuze voor emissiefactoren moet altijd adequaat en zo realistisch mogelijk zijn: specifiek en gedetailleerd. Als nationale wetgeving het gebruik van specifieke CO₂-emissiefactoren verplicht stelt of als een overheid CO₂-emissiefactoren levert voor vrijwillige rapportage van CO₂-emissies, dan moet je het gebruik van deze bronnen van CO₂-emissiefactoren duidelijk documenteren. Zie **Bijlage J en K van ISO 14083** voor verdere vereisten en richtlijnen voor CO₂-emissiefactoren en -bronnen.

Ter herinnering: ISO 14083 vereist dat bedrijven gegevens over CO₂-activiteiten omzetten in CO₂-emissies door het *gebruik* van voertuigen en/of hub-apparatuur en CO₂-emissies door *energievoorziening*. CO₂-emissies van *operationele* processen zijn de directe emissies van verbrande en gekochte brandstoffen die je gebruikt om de activiteit uit te voeren. Ze worden ook wel Tank-To-Wheel (TTW) emissies genoemd. CO₂-emissie van een *energievoorzieningsproces* is de indirecte emissie van elektriciteit en van brandstoffen voor elektriciteit, inclusief brandstofproductie en transmissieverliezen: de zogenaamde Well-To-Tank (WTT) emissies. Je dient voor elke activiteit de directe downstream TTW en de indirecte upstream WTT CO₂-emissies te berekenen met behulp van de juiste emissiefactor. Samengevat geven WTT- en TTW-emissies een volledig levenscyclusperspectief en vormen ze de totale Well-to-Wheel (WTW) emissies. WTT- en TTW-emissies zijn ook opgenomen in het onderscheid tussen Scope 1-, 2- en 3-emissies in lijn met het GHG-protocol. Zie **Bijlage R** van de norm voor een vergelijking van de CO₂-emissiecategorieën gebruikt in het GHG-protocol en ISO 14083.

Hoewel het vaak gangbaar is de directe TTW CO₂-emissies van operationele processen te berekenen, kan het in de praktijk moeilijk blijken om alle noodzakelijke upstream-processen hierin mee te nemen, inclusief de infrastructuur van energiebronnen en -centrales. Daarom is het gebruik van duidelijk omschreven uitsluitingscriteria voor CO₂-emissiefactoren van energievoorziening mogelijk, zoals gespecificeerd in **Bijlage J** en **paragraaf 5.2.3 van ISO 14083**. De toepassing van eventuele uitsluitingscriteria moet duidelijk worden vermeld.

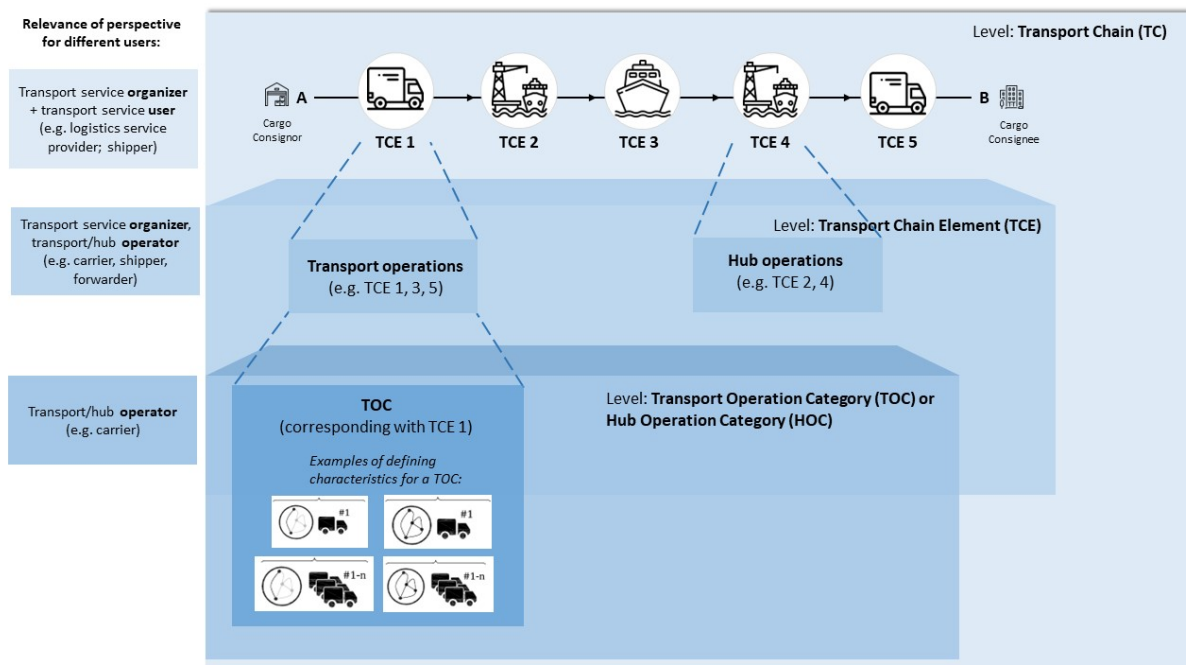
4. Overwegingen voor de berekening van CO₂-emissies

4.1 Voorbereiding - de onderliggende benadering begrijpen

Zoals gezegd kan ISO 14083 worden toegepast op meerdere schakels van een transportketen en op verschillende betrokkenen bij meerdere en uiteenlopende activiteiten met CO₂-uitstoot. Om beter te begrijpen welke gegevens je moet verzamelen en welke berekeningen op welk niveau nodig zijn, is het

belangrijk om de onderliggende structuur van een transportketen te begrijpen, zoals geschetst in ISO 14083.

De transportketen verwijst naar de volledige opeenvolging van handelingen die nodig zijn om goederen van punt A naar punt B te vervoeren en omvat alle stadia en entiteiten die bij dit proces zijn betrokken. Je kan de transportketen opsplitsen in verschillende “chain”-elementen (TCE's): individuele secties waarbinnen de vracht wordt vervoerd door één enkel voertuig of via één enkele hub. Zoals geïllustreerd in afbeelding 1, kan een TCE een transportverrichting omvatten, bijvoorbeeld vervoer per vrachtwagen (TCE 1) of schip (TCE 3), of een hub-activiteit, bijvoorbeeld het inklaren in een haven (TCE 2). Dit betekent dat elke TCE altijd overeenkomt met een transport- of een hub-activiteit: met de exploitatie van het voertuig/de voertuigen of de hub(s) voor deze TCE. Je kan elke transport- of hub-activiteit op zijn beurt groeperen in een Transport Operation Category (TOC) of een Hub Operation Category (HOC). Deze TOC's/HOC's groeperen alle activiteiten met gelijkaardige kenmerken: bijvoorbeeld individuele schepen van een bepaalde grootte, die droge bulkgoederen vervoeren of temperatuurgecontroleerd langeafstandsgoederenvervoer via bloktreinen. **Bijlagen A tot en met G in ISO 14083** geven meer voorbeelden van kenmerken per vervoerswijze, die je kan gebruiken om een TOC/HOC vast te stellen.



Afbeelding 1: Illustratie van transportketenelementen

Afhankelijk van de situatie kan een bedrijf de CO₂-emissies willen berekenen die gepaard gaan met een bepaalde logistieke activiteit en/of met een bepaalde zending van punt A naar punt B via verschillende transport- en hub-activiteiten. Volgens ISO 14083 berekent de CO₂-berekeningssoftware ofwel de CO₂-emissies en de CO₂-emissie-intensiteit voor één type handeling binnen een transportketen (één TCE), ofwel voor een combinatie van meerdere TCE's, die samen een transportketen vormen.

Als algemene regel geldt: wil je transportgerelateerde CO₂-emissies berekenen, dan moet je eerst de transportketen ontleden in TCE's, elke TCE relateren aan een transport- of hub-activiteit, elke transport- of hub-activiteit relateren aan een TOC of HOC en vervolgens de CO₂-emissie-intensiteit berekenen voor elke TOC/HOC en de CO₂-emissies van elke TCE. Op supply chainniveau zijn de CO₂-emissies dan de som van de CO₂-emissies van elke samengestelde TCE.

Je berekent activiteits- of verzendingspecifieke emissies altijd door de gegevens over CO₂-activiteiten te vermenigvuldigen met een CO₂-emissiefactor. Emissiefactoren kwantificeren CO₂-emissies per eenheid van activiteit en geven de relatie aan tussen de geproduceerde hoeveelheid vervuilende stof en de gebruikte hoeveelheid energie of brandstof. De CO₂-emissie-intensiteit is de coëfficiënt die de gespecificeerde gegevens over de CO₂-activiteit relateert aan de CO₂-emissies. Je drukt de emissie-intensiteit uit als massa CO_{2e} per tonkilometer of gelijkwaardige eenheden voor vrachtvervoer, of als massa CO_{2e} per ton voor goederenoverslag in hubs. Dergelijke emissie-intensiteitswaarden zijn nodig om eenvoudig te kunnen vergelijken, aangezien absolute emissiewaarden niet rechtstreeks vergelijkbaar zijn. Een beschrijving hoe je TOC en HOC vaststelt en de volgende berekeningsstappen vind je in paragraaf 4.3 en 4.4 van deze richtlijn. De volgende paragraaf vat kort de overwegingen met betrekking tot gegevensinvoer en gegevensbronnen samen.

Basisaanpak:

$$CO_2 - \text{emissies} = \text{Gegevens } CO_2 - \text{uitstotende activiteit} \times CO_2 - \text{emissiefactor}$$

$$\text{Waarde } CO_2 - \text{emissie} - \text{intensiteit} = \frac{CO_2 - \text{emissies}}{\text{specifieke transport} - \text{of hub} - \text{activiteit}}$$

4.2 Voorbereiding - gegevensinvoer en omgaan met standaardgegevens

4.2.1 Vereisten voor gegevensinvoer

Zoals vermeld in paragraaf 3.2 van deze richtlijn, vereist ISO 14083 een expliciete splitsing tussen directe, operationele TTW-emissies en indirecte WTT-emissies voor energievoorziening. Om de CO₂-emissie-intensiteitwaarde op het niveau van een TOC of HOC te berekenen, zijn de volgende gegevens nodig.

- **Brandstofgegevens:**
 - Gebruikt type brandstof of energiedrager;
 - WTT- en TTW-emissiefactoren voor elk brandstoftype en elke gebruikte energiedrager;
 - Hoeveelheid van elk type verbruikte brandstof en gebruikte energiedrager
- **Gegevens over ritactiviteiten:**
 - Vervoerd gewicht;
 - Locaties van herkomst en bestemming van de zendingen om de transportafstand te berekenen;
 - Kenmerken van de vracht die op de hub wordt vervoerd of behandeld, zoals hoeveelheid, volume (vervoerde eenheden/hoeveelheid);
 - Voor hub-activiteiten, de hoeveelheid uitgaande vracht. Voor specifieke gevallen gebruik je naast de standardeenheden ook alternatieve eenheden voor de hoeveelheid vracht, zoals bijvoorbeeld het aantal containers of TEU.

Bedrijven kunnen ook beslissen om gegevens van bijkomende transport- en/of hub-activiteiten op te vragen, om de indeling van activiteiten in TOC's en HOC's makkelijker te maken. Deze kunnen o.a. bestaan uit:

- Aantal en type voertuigen of lengte en type pijpleiding

- Aard en consistentie van voertuig- of pijplijnactiviteiten
- Aard van de vervoerde vracht
- Type proces (bv. alleen overslag van vracht, gecombineerde overslag van passagiers en vracht)
- Vrachttipe (bv. gemiddeld/gemengd; op pallets, droge bulk, voertuigbulk etc.)
- Vrachtconditie (bv. omgevingstemperatuur, temperatuur-gecontroleerd)

Voor meer informatie over het vaststellen van modaliteitspecifieke TOC's en HOC's en nuttige datapunten, zie paragraaf 6.1 van deze richtlijn en **paragraaf 7.2 en Bijlage A-H van ISO 14083**.

4.2.2 Omgaan met ontbrekende gegevens en verschillende gegevensbronnen

Elke berekening van CO₂-emissies moet je altijd baseren op gegevens die specifiek en representatief zijn voor de processen in de transportketen of de geanalyseerde schakel van de transportketen. Daarom geeft ISO 14083 de voorkeur aan het gebruik van primaire gegevens als basis om CO₂-emissies te meten. Alleen als er geen primaire gegevens beschikbaar zijn, mag je secundaire gegevens gebruiken. Gemodelleerde gegevens krijgen hierbij voorrang op standaardgegevens. Bij het gebruik van CO₂-berekeningssoftware moet je daarom de betreffende gegevens opvragen bij klanten, als dat transporteurs/hub-operators zijn, of bij andere gebruikers die over deze gegevens beschikken. Als klanten organisatoren of gebruikers van vervoersdiensten zijn, maak dan de afweging of ze de nodige informatie kunnen opvragen bij hun vervoersaanbieders of dat je gebruik kan maken van gemodelleerde gegevens.

Secundaire gemodelleerde gegevens

Afhankelijk van elk specifiek geval voert een model berekeningen uit op basis van beschikbare primaire gegevens. Hiaten worden opgevuld met secundaire data die de ontbrekende gegevens het best benaderen. Data op basis van modellen zijn toegestaan op voorwaarde dat ze een betere weergave geven van de werkelijke CO₂-emissies dan met standaardfactoren. **Bijlage M van ISO 14083** geeft verdere richtlijnen voor het modelleren van CO₂-emissies, met twee modeltypen en de belangrijkste parameters daarvoor. Het is belangrijk dat je alle gekozen parameters in het eindrapport met de CO₂-emissies specificeert en documenteert.

Secundaire data (model)

Zijn er geen primaire gegevens beschikbaar en is modellering onmogelijk, dan kan je standaardgegevens gebruiken, die betrekking hebben op vooraf bepaalde schattingen of aannames van gemiddelde bedrijfspraktijken in de sector. Het kunnen standaardwaarden zijn voor factoren zoals brandstoftype of voertuigtype, maar ook voor emissie-intensiteit. Bij het gebruik van standaard CO₂-emissie-intensiteiten is het belangrijk waarden te kiezen die nauw aansluiten bij de kenmerken van de TOC of HOC in kwestie. Gegevens over goederentransport variëren sterk per regio en worden beïnvloed door bijvoorbeeld bedrijfsomstandigheden en -praktijk. Daarom moet je emissiefactoren en -intensiteiten op andere locaties dan waar ze zijn afgeleid zorgvuldig gebruiken. Alleen organisaties of personen die nauwelijks bekend zijn met het berekenen van CO₂-emissies mogen standaardwaarden gebruiken. Naarmate een organisatie of individu meer ervaring heeft, worden er meer invoergegevens verwacht die rechtstreeks betrekking hebben op de feitelijke transportactiviteit. **Bijlage Q van ISO 14083** geeft richtlijnen om bronnen van standaard CO₂-emissie-intensiteiten te selecteren en **bijlage K van ISO 14083** geeft een lijst van CO₂-emissiefactoren en -bronnen.

Opmerking over gegevenskwaliteit en validatie:

CO₂-berekeningssoftware maakt het vaak mogelijk de datakwaliteit te controleren. Controle van de datakwaliteit vóór elke berekening is een belangrijke stap, omdat dit het vertrouwen in de gedeelde informatie bevordert en transparantie over eventuele aannames in het berekeningsproces mogelijk maakt. Zo spoor je lacunes in data op en kan je de kwaliteit beoordelen door regelmatig data op te vragen en te toetsen. Het is belangrijk op te merken dat ISO 14083 geen specifieke eisen of principes geeft met betrekking tot datakwaliteit en/of validatie. Wel wordt gezegd dat transparantie over data (per categorie) en de kwaliteit zeer belangrijk zijn (zie **paragraaf M.4 van ISO 14083**).

4.3 Berekening van emissies per transporteur/hub-operator (individuele TCE)

Deze paragraaf beschrijft de noodzakelijke stappen om CO₂-emissies te berekenen van transport- of hub-activiteiten die verband houden met een afzonderlijke TCE. Paragraaf 4.4 gaat in op de stappen die nodig zijn om emissies te berekenen die verband houden met meerdere TCE's of een hele transportketen. Dit bouwt voort op de berekening op TCE-niveau. **ISO 14083** geeft een overzicht van noodzakelijke metingsacties op TOC-niveau (**paragraaf 8**), op HOC-niveau (**paragraaf 9**), op transport TCE-niveau (**paragraaf 10**), op hub TCE-niveau (**paragraaf 11**) en op transportketenniveau (**paragraaf 12**). De volgende beschrijving is geen 1:1 weergave van deze stappen, maar clustert ze waar mogelijk, om de overkoepelende aanpak uit te leggen.

Ter herinnering: het belangrijkste onderdeel is de berekening van de emissie-intensiteitswaarde op TOC- of HOC-niveau. Daarom zijn de volgende basisberekeningen nodig:

$$\textit{Intensiteit CO}_2 - \textit{emissies} = \frac{\textit{CO}_2 - \textit{emissies}}{\textit{specifieke transport - of hub - activiteit}}$$

$$\textit{CO}_2 - \textit{emissies} = \textit{CO}_2 - \textit{activiteitsgegevens (van uitstotend transport of hubgebruik)} \times \textit{CO}_2 - \textit{uitstoot}$$

Met:

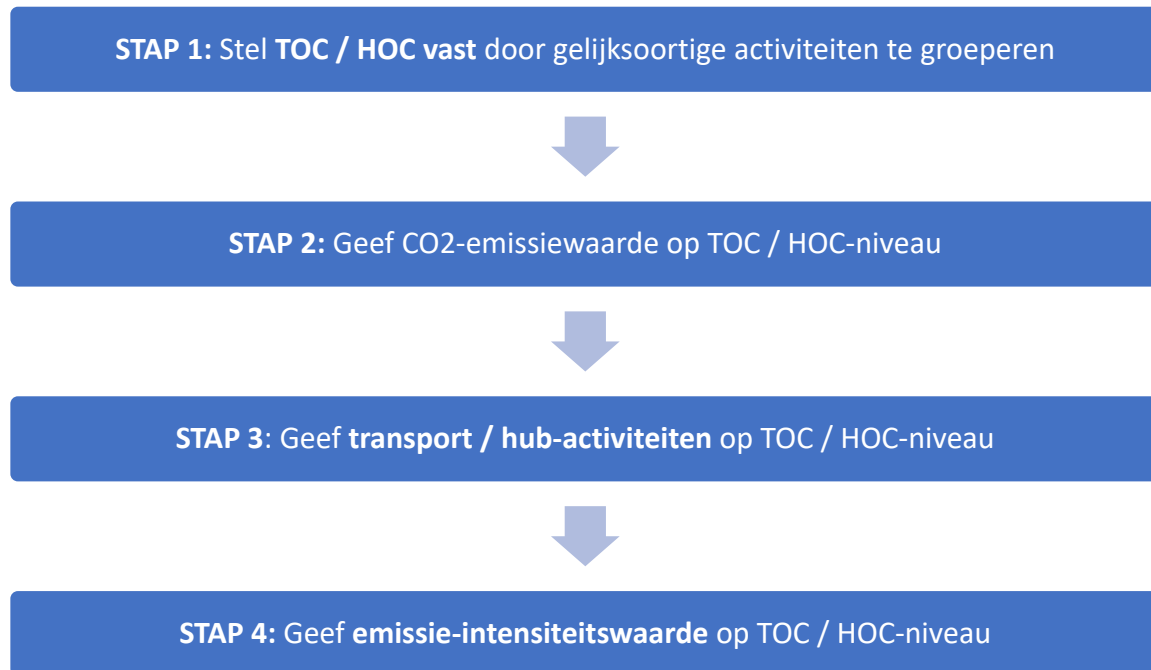
$$\textit{Transportactiviteit} = \textit{werkelijke massa getransporteerde vracht} \times \textit{afstand vervoersactiviteit}$$

$$\textit{Hub - activiteit} = \textit{hoeveelheid (uitgaande) vracht}$$

Waarin:

De transportafstand verwijst naar de kortst haalbare afstand (SFD) of de afstand in vogelvlucht (GCD)

Je kan de berekening van de emissie-intensiteitswaarde op TOC- of HOC-niveau ook weer onderverdelen in vier stappen, zoals weergegeven in afbeelding 2. Zie de bijlage van deze richtlijn voor een overzicht van de formules.



Afbeelding 2: Aanpak voor het berekenen van de emissie-intensiteitswaarde op TOC- of HOC-niveau

4.3.1 Stap 1: TOC/HOC vaststellen

Om TOC's (Transport Operation Category/transportactiviteit) en HOC's (Hub Operation Category/hub-activiteit) vast te stellen, is het belangrijk om eerst te bepalen voor welk TCE je de CO₂-emissies moet berekenen. Een TCE (Transport Chain Element) is een afgebakend deel van een transport waarin een transportbeweging wordt uitgevoerd of afgehandeld via een hub. Als de TCE is bepaald, kan je vervolgens een lijst maken van de activiteiten die verband houden met dit TCE. Je kan een TCE bijvoorbeeld definiëren als de transportactiviteit die nodig is om goederen over de weg te vervoeren van de verlader naar de luchthaventerminal van oorsprong (*vervoersactiviteit*). Een TCE kan ook verwijzen naar goederen die worden uitgeladen in de luchthaventerminal van bestemming en in een wegvoertuig worden geladen (*hub-activiteit*). Belangrijk is dat een TCE altijd overeenkomt met een TOC of HOC. Een TOC of HOC weerspiegelt de gecombineerde kenmerken van de vervoerswijze, het hubtype en de vracht. Zo kun je naar elke afzonderlijke transport- of hub-activiteit kijken in de context van het totale systeem, zoals ISO 14083 voorschrijft.

Zodra je de transport- en hub-activiteiten voor de berekening hebt vastgesteld, groepeer je de activiteiten met vergelijkbare kenmerken in respectievelijk TOC's en HOC's. Bij het definiëren van de kenmerken van een TOC of HOC kan je verschillende factoren in overweging nemen. Zie tabel 3 voor een overzicht van deze kenmerken. Bovendien geven **bijlage A tot en met H van ISO 14083** verdere richtlijnen voor het groeperen van verschillende transport- of hub-activiteiten per transportmodaliteit. Als je TOC's en HOC's anders wil categoriseren, moet dit naar behoren worden gemotiveerd en gedocumenteerd.

Belangrijk bij het vaststellen van TOC's en/of HOC's is dat deze verschillende niveaus van gedetailleerdheid kunnen hebben. Een TOC kan bijvoorbeeld gelden voor een enkel voertuig op een enkele reis of een specifieke dienstregeling, of op een specifieke groep voertuigen in meerdere dienstregelingen. Op dezelfde manier kan een HOC gelden voor een enkele hub of een specifiek hubtype. Het is belangrijk dat je een transport- of hub-activiteit niet opsplijt in twee TOC's of HOC's. Een TOC of HOC moet gelden voor een volledige transport- of hub-activiteit. Een TOC is bijvoorbeeld een groep gelijksoortige ophaal- en leveringsrondes vanuit dezelfde hub of een groep transportactiviteiten per vrachtwagen met kamertemperatuurvracht van punt A naar haven B (de reis van A naar B is de TCE). Houd er rekening mee dat één voertuig soms zowel kamertemperatuurvracht als geconditioneerde vracht kan vervoeren. Dergelijke gevallen worden behandeld als één TOC, waarbij je gegevens over CO₂-activiteiten en CO₂-emissies toewijst aan de vracht. In **Bijlage A tot en met H** van **ISO 14083** staan richtlijnen voor dergelijke toewijzingen, afhankelijk van de soort transport.

Kenmerken van een TOC (Transport Operation Category):	Kenmerken van een HOC (Hub Operation Category):
Aantal en type voertuigen of lengte en type pijpleidingen	Aantal en type hub-activiteiten die bijdragen aan de HOC
Aard en consistentie van de opgenomen voertuig- of pijpleidingactiviteiten (bv. bloktrein, enkele wagon, punt-tot-punt-rit (langeafstandsrit), ophaal- en leveringsrit)	Behandeling van vracht, laden/lossen, vervoer ter plaatse
Alle processen die verband houden met de conditie van de vracht (bv. temperatuurregeling)	Aard en consistentie van de betrokken hub-activiteiten (bv. geëlektrificeerd of niet-geëlektrificeerd)
Aard van de vervoerde vracht (bv. droge bulk, vloeibare bulk, containervracht)	Inkomend en uitgaand vervoer van en naar de hub en de relevantie van intermodale verandering
Actieve periode van de voertuigen of pijpleidingen	Alle processen die verband houden met de conditie van de vracht (bv. temperatuurregeling, opnieuw verpakken)
	Aard van de vracht die op de hubs wordt verwerkt (bv. op pallets, in containers, stukgoed)

Tabel 2: Indicatieve kenmerken voor het vaststellen van TOC's en HOC's

4.3.2 Stap 2: Geef CO₂-emissiewaarde op TOC-/HOC-niveau

De tweede stap vereist de berekening van de CO₂-emissies per transport- of hub-activiteit die verband houdt met een TOC of HOC. Met andere woorden: je identificeert de relevante data over de CO₂-activiteit per TOC of HOC en zet deze om in CO_{2e}. Voor elke TOC en elke HOC bereken je de CO₂-emissies door het *gebruik* van het voertuig of de hub-apparatuur en de CO₂-emissies door de *energievoorziening* van het voertuig of de hub-apparatuur. Dit doe je voor elke CO₂-activiteit: de hoeveelheid van het type CO₂-activiteit vermenigvuldig je met de CO₂-emissiefactor voor het gebruik van het voertuig of de hub-apparatuur en met de CO₂-emissiefactor voor de energievoorziening van het voertuig of de hub-apparatuur.

De data over de CO₂-activiteit voor elke TOC en HOC moeten alle CO₂-bronnen omvatten: het gaat dus om het totale verbruik van elke energiedrager en elk koelmiddel dat wordt gebruikt voor de relevante

transport- of hub-activiteiten. Als de voertuigen die in één TOC gegroepeerd zijn verschillende energiedragers gebruiken, bereken je de emissies voor elk type CO₂-activiteit. Daarna tel je ze op voor de totale CO₂-emissies van de TOC.

4.3.3 Stap 3: Geef transport-/hub-activiteiten op TOC-/HOC-niveau

Voor de totale emissie-intensiteitswaarde is naast de CO₂-emissie op TOC- of HOC-niveau ook de transport-/hub-activiteit op TOC- of HOC-niveau nodig. Voor de *vrachtvervoeractiviteit* van een TOC vermenigvuldig je de massa van een individuele zending (vracht) met de transportafstand van de individuele zending en die tel je vervolgens bij elkaar op. Voor elke afzonderlijke zending in de TOC/HOC vermenigvuldig je het gewicht met de beladen afstand. Daarna tel je de afzonderlijke tonkilometerwaarden bij elkaar op. ISO 14083 specificeert dat je slechts één type transportafstand mag gebruiken: of de kortst haalbare afstand (SFD) of de afstand in vogelvlucht (GCD)⁹.

Als er geen gegevens over de SFD of GCD beschikbaar zijn, gebruik je de werkelijke afstand en een afstand-aanpassingsfactor (DAF). Voor DAF vermenigvuldig je de werkelijke afstand met een specifieke DAF-waarde. Dit dient om de gebruikte afstand van de transportactiviteit voor de CO₂-berekening te vergroten, om zo rekening te houden met systematische verschillen tussen de werkelijke afstand en de SFD of het GCD. In **Bijlagen A tot G van ISO 14083** staan aanbevolen DAF-waarden voor verschillende modaliteiten. Voor de transportafstand van ophaal- en leveringsrondes, zie **deel F.4.2 van ISO 14083**. Zie **deel 8.4.3 tot 8.4.8 van ISO 14083** voor verdere berekeningsmethoden afhankelijk van het type activiteit.

De *hub-activiteit* heeft betrekking op de hoeveelheid (uitgaande) vracht. De totale hub-activiteit van de HOC is de som van de hoeveelheid (uitgaande) vracht die verband houdt met de hub-activiteiten in de HOC.

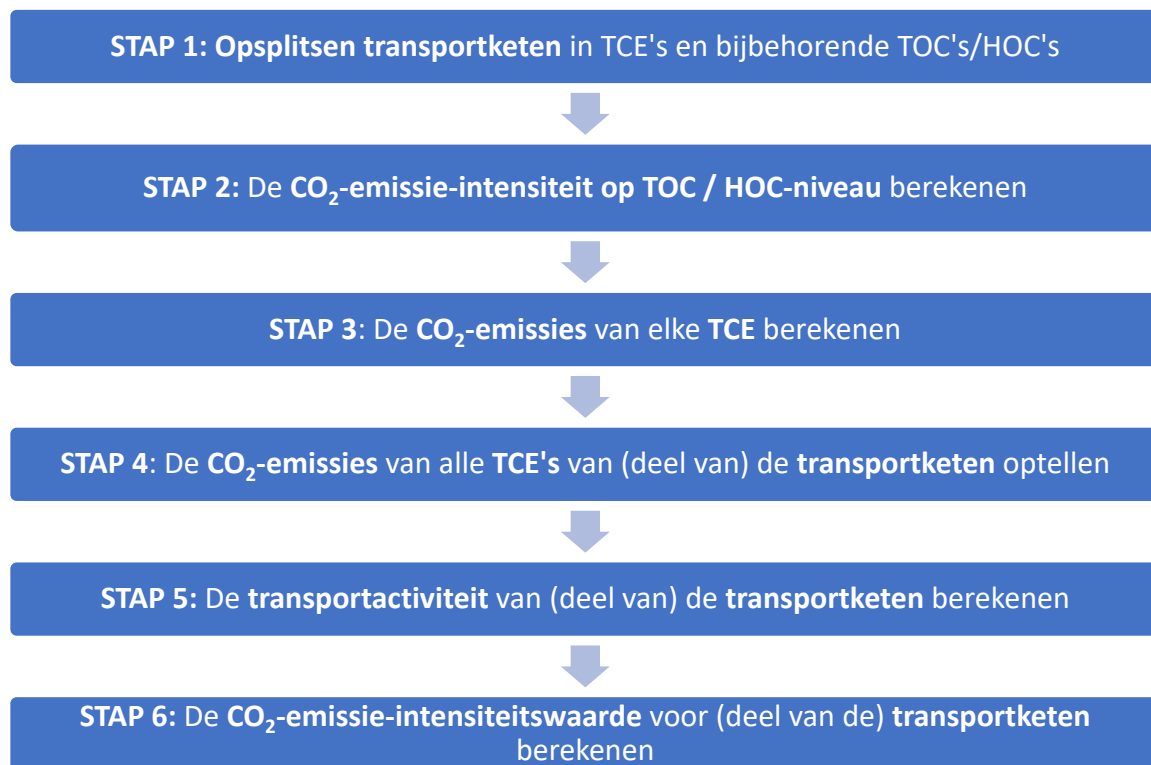
4.3.4 Stap 4: Geef emissie-intensiteitswaarde op TOC-/HOC-niveau

Om te komen tot de CO₂-emissie-intensiteit op TOC-/HOC-niveau deel je de totale CO₂-emissies van de TOC/HOC (zoals berekend in stap 2) door de totale transportactiviteit van de TOC of totale hub-activiteit van de HOC (zoals berekend in stap 3). De emissie-intensiteitswaarde is dan gebaseerd op de gemiddelde CO₂-emissies voor een groep vergelijkbare transport- of hub-activiteiten. Dit druk je uit in g CO_{2e} per tonkilometer op TOC-niveau of in g CO_{2e} per ton op HOC-niveau.

4.4 Berekening - emissie per organisator/gebruiker van vervoersdiensten (meerdere TCE's/ hele vervoersketen)

Deze paragraaf beschrijft hoe je de CO₂-emissies van meer dan één TCE of van een hele transportketen berekent. De CO₂-emissies en de CO₂-emissie-intensiteitswaarde voor meerdere TCE's of een hele transportketen zijn de som van de CO₂-emissies en de CO₂-emissie-intensiteitswaarden per TCE. Elke TCE komt overeen met een TOC of HOC. Daarom moet je om een emissiewaarde voor meerdere TCE's af te leiden, de berekeningsstappen op TOC- of HOC-niveau, zoals hieronder beschreven uitvoeren. Zie figuur 3 voor een grafische illustratie van de berekeningsstappen.

⁹ In een rapport van TNO wordt de GCD beschouwd als de optimale afstandsmaatstaf voor CO₂-toewijzing in het vrachtvervoer (<https://publications.tno.nl/publication/34638248/4PDy2A/TNO-2021-P11077.pdf>). Om gegevensuitwisseling te vergemakkelijken en te komen tot een betere vergelijkbaarheid, raadt deze richtlijn aan waar mogelijk GCD te gebruiken.



Figuur 3: Berekenen van emissies voor meerdere TCE's of een hele transportketen

4.4.1 Stap 1: Opsplitsen transportketen in TCE's en bijbehorende TOC's/HOC's

Transportorganisaties of gebruikers van transportdiensten zijn wellicht meer geïnteresseerd in de berekening van de CO₂-emissies van de volledige transportketen van hun zendingen. ISO 14083 gaat ervanuit dat de totale emissie van transport de som is van de emissies van alle TCE's die het transport doorloopt.

Om de CO₂-emissies van een bepaalde zending in een transportketen te berekenen, wordt de keten opgesplitst in de TCE's waaruit hij bestaat. Voor vrachtvervoer geldt dat een TCE dat deel van het vervoer is waarbinnen de verplaatsing wordt uitgevoerd door één enkel voertuig (vervoersactiviteit) of wordt afgehandeld via één enkele hub (hub-activiteit). Als de TCE's zijn gedefinieerd, worden de bijbehorende transport- en hub-activiteiten gegroepeerd in TOC's of HOC's, zoals gespecificeerd in paragraaf 4.3.1 van deze richtlijn.

4.4.2 Stap 2: Bereken de CO₂-emissie-intensiteit op TOC-/HOC-niveau

Zoals gezegd komt een TCE altijd overeen met een TOC of HOC. Om de CO₂-emissies en CO₂-emissie-intensiteitswaarde voor meerdere TCE's of een volledige transportketen te berekenen, moet je eerst de overeenkomstige CO₂-emissies, transport-/hub-activiteit en CO₂-emissie-intensiteitswaarden op TOC-/HOC-niveau berekenen. Zie paragraaf 4.3 van deze handleiding voor een uitleg van deze stappen. De CO₂-emissie-intensiteit van een TCE is de CO₂-emissie-intensiteit van de TOC of HOC voor de transport- of hub-activiteiten van de TCE.

4.4.3 Stap 3: Bereken de CO₂-emissies van elke TCE

De CO₂-emissies van elke TCE bereken je op basis van de transport- of hub-activiteit van de TCE, zoals vastgesteld in de vorige stap en toegelicht in paragraaf 4.3 van deze richtlijn. De CO₂-emissies van een TCE zijn de som van de CO₂-emissies van de *activiteit* en de *energievoorziening* van de TCE. Om deze CO₂-emissies te berekenen, vermenigvuldig je de CO₂-emissie-intensiteitswaarden per TOC of HOC (voor activiteiten of energievoorziening) met de respectieve transportactiviteit of hub-activiteit van de TCE.

De totale CO₂-emissies op TCE-niveau zijn dan de som van de respectieve CO₂-emissies van het gebruik van het voertuig of de hub-apparatuur en de energievoorziening van de TCE. Zie **paragraaf 10.6 en 10.7 in ISO 14083** voor verdere specificaties van afwijkingen op basis van ladingtemperatuur en vervoer van passagiers en vracht in hetzelfde voertuig.

4.4.4 Stap 4: Tel de CO₂-emissies van alle TCE's van (deel van) de transportketen op

De CO₂-emissies van een transportketen bereken je door de bijbehorende CO₂-emissiewaarden van alle TCE's die deel uitmaken van de betreffende transportketen bij elkaar op te tellen.

4.4.5 Stap 5: Bereken de transportactiviteit van (deel van) de transportketen

De transportactiviteit van een transportketen bereken je door de transportactiviteit van alle TCE's die deel uitmaken van de transportketen bij elkaar op te tellen. Het transport van de TCE meet je op dezelfde manier als het transport van een TOC. Hub-activiteiten neem je niet mee in deze berekening.

4.4.6 Stap 6: Bereken de CO₂-emissie-intensiteitswaarde voor (deel van) transportketen

De CO₂-emissies voor de transportketen reken je om in CO₂-emissie-intensiteiten voor de transportketen, door de CO₂-emissies van de transportketen te delen door de transportactiviteit van de transportketen.

5. De resultaten van berekeningen van CO₂-emissies rapporteren

Het is mogelijk dat verschillende instanties CO₂-emissies voor verschillende doeleinden willen berekenen. Als algemene regel geldt dat de rapportage over CO₂-emissies plaatsvindt op organisatieniveau. Dat wil zeggen: voor alle transportketens die de onderneming exploiteert of contracteert of voor vervoers- of hubdiensten, voor slechts één of een reeks TCE's van een transportketen.

Je kan de rapportage van processen, input of output niet weglaten, tenzij je dit duidelijk motiveert. Elk rapport moet altijd duidelijk vermelden: a. over welke activiteiten het gaat, b. welke eventuele uitsluitingscriteria zijn toegepast en c. de redenen voor en gevolgen van het gebruik ervan. Ook moet elk rapport overeenkomstige waarden voor totale emissies en emissie-intensiteit bevatten en verwijzen naar ISO 14083. Berekeningen die standaardwaarden voor de emissie-intensiteit gebruiken, moeten de bron van de gebruikte waarden vermelden. Gebruik je andere bronnen dan vermeld in **bijlage M van ISO 14083**, dan moet je dit motiveren. Naast rapportage op organisatieniveau, kan je geëxploiteerde of ingekochte transportactiviteiten uitsplitsen. Afhankelijk van de organisatiestructuur kan dit bijvoorbeeld per bedrijfseenheid, geografisch werkgebied of dochteronderneming.

5.1 Minimale rapportagevereisten op organisatieniveau

Elk rapport op organisatieniveau moet minimaal de volgende informatie bevatten:

- | |
|---|
| a) de transportketens waarop het verslag betrekking heeft |
| b) een verwijzing naar ISO 14083:2023 |

c) de totale CO ₂ -emissies (operationeel + energievoorziening) opgeteld voor de betrokken activiteiten
d) de totale CO ₂ -emissie-intensiteit (operationeel + energievoorziening), met vermelding van de gebruikte afstand voor het type vervoersactiviteit
e) de totale CO ₂ -emissies (operationeel + energievoorziening) voor TCE's van elke soort vervoer en voor hub-activiteiten
f) de totale CO ₂ -emissie-intensiteit (operationeel + energievoorziening) voor elke TCE van elke vervoerswijze en voor hub-activiteiten, met vermelding van het gebruikte type vervoersafstand. Opmerking: als je andere eenheden voor vrachtvervoer gebruikt (bv. aantal artikelen, TEU's), mag je de CO ₂ -emissie-intensiteit in deze termen uitdrukken (bv. CO ₂ -emissies per artikel of per TEU-kilometer)
g) een verwijzing naar de locatie waar ondersteunende informatie beschikbaar is

Tabel 3: Minimale rapportagevereisten op het niveau van transport-/hub-activiteiten

5.2 Minimale rapportagevereisten op het niveau van transport- of hub-activiteiten

Bovendien kan de rapportering betrekking hebben op één enkele TCE of op een reeks TCE's die een volledige transportketen vormen. Het samenvoegen van transportketens voor een rapport kan gebeuren op basis van verschillende criteria, afhankelijk van contractuele overeenkomsten met dienstgebruikers en/of de periode waarin deze diensten zijn geïmplementeerd. Het vaststellen van transport- of hubdiensten waarop het rapport betrekking heeft, kan aan de hand van een volledige lijst van deze diensten of door de periode te specificeren waarin ze voorkomen.

Elk rapport op het niveau van transport- of knooppuntdiensten moet minimaal de volgende informatie bevatten:

a) vaststellen van de TCE('s) of transportketen(s) waarop het verslag betrekking heeft
b) een verwijzing naar ISO 14083:2023
c) de totale CO ₂ -emissies (operationeel + energievoorziening)
d) de totale CO ₂ -emissie-intensiteit (operationeel + energievoorziening), met vermelding van de gebruikte afstand voor het type vervoersactiviteit
e) een verwijzing naar de plaats waar de ondersteunende informatie beschikbaar is
f) de vervoersactiviteit, met vermelding van de gebruikte afstandsvorm
g) de hub-activiteit
h) de CO ₂ -emissies van voertuig of de hub-activiteit
i) de CO ₂ -emissie-intensiteit van het voertuig of de hub-activiteit, met vermelding van de gebruikte afstand voor de type vervoersactiviteit. Als er andere eenheden voor vrachtvervoer worden gebruikt (bv. aantal artikelen, TEU's), kan de CO ₂ -emissie-intensiteit in deze termen worden uitgedrukt (bv. CO ₂ -emissie per artikel of per TEU-kilometer);
j) de totale CO ₂ -emissie, de intensiteit van de transportactiviteit en/of de CO ₂ -emissie voor elke vervoerswijze en voor hub-activiteiten, eventueel met specificatie van de gebruikte soort afstand voor de vervoersactiviteit

Tabel 4: Minimale rapportagevereisten op het niveau van transport- of hub-activiteiten

Je kan het rapport aanvullen met bij behorende CO₂-emissiewaarden en ondersteunende informatie, die verder wordt gespecificeerd in **paragraaf 13.4 van ISO 14083**. Dit omvat ook het vermelden van eventuele weglatingen van CO₂-bronnen, transport of hub-activiteiten, samen met de respectievelijke redenen voor en implicaties van deze weglatingen. **Paragraaf 13.4 van ISO 14083** bevat sjablonen voor het rapporteren van CO₂-emissies.

5.3 Verificatie van gegevens

Nadat je alle stappen van de CO₂-emissieberekening hebt doorlopen, is het belangrijk dit datarapport te laten verifiëren door een onafhankelijke derde partij. In ISO 14083 staat een universele berekeningsmethode en daarom kunnen speciale controle-instanties een dergelijke berekening controleren. Dataverificatie of -borging garandeert de betrouwbaarheid van data en kan het vertrouwen van alle gebruikers van data verder versterken. Specifieke verificatie- of controle-instanties stellen vast of de CO₂-emissies zijn berekend en gerapporteerd in overeenstemming met ISO 14083.

6. Bijlage A - Overzicht berekeningsformules

6.1 Modaliteitspecifiek

In **Bijlage A-H van ISO 14083** staan verdere transportmodaliteitspecifieke overwegingen. Ze specificeren aanvullende informatie over geschikte factoren om een TOC of HOC vast te stellen, over specifieke berekeningsparameters, zoals het voorgeschreven type transportafstand dat je moet gebruiken, en over transportmodaliteitspecifieke aspecten waarmee je rekening moet houden bij het uitvoeren van een berekening. Voor transport via pijpleidingen (**Bijlage D**) en hub-activiteiten (**Bijlage H**) specificeert **ISO 14083** welke activiteiten je moet opnemen in de berekening van de CO₂-emissies.

De aanvullende informatie wordt verstrekt voor de volgende vervoerswijzen:

Modus:	Bijlage in ISO 14083:
Luchtvervoer	Bijlage A
Vervoer per kabelbaan	Bijlage B
Vervoer per binnenvaart	Bijlage C
Transport per pijpleiding	Bijlage D
Vervoer per spoor	Bijlage E
Wegvervoer	Bijlage F
Vervoer over zee	Bijlage G
Hubs	Bijlage H

Tabel 5: Bijlage voor modaliteitsspecifieke gevallen

6.2 Berekeningsformules - emissies per transporteur/hub-operator (individuele TCE)

6.2.1 Formule voor tot stap 2 (CO₂-emissiewaarde per activiteit binnen TOC/HOC en op TOC-/HOC-niveau)

Voor elke activiteit moet je de CO₂-gegevens omzetten in zowel CO₂-emissies door energievoorziening (indirecte WTT) als CO₂-emissies door voertuiggebruik (directe TTW). Als er geen primaire gegevens beschikbaar zijn, wat waarschijnlijk het geval is voor de WTT-emissies, bereken je de CO₂-emissies op basis van secundaire gegevens. Zie **Bijlage K en J van ISO 14083** voor verdere vereisten en richtlijnen voor CO₂-emissiefactoren. Als nationale wetgeving het gebruik van een database met specifieke lokale, regionale en gemiddelde CO₂-emissiefactoren voorschrijft, moet je de meest actuele, officiële CO₂-emissiefactoren en -bronnen gebruiken die beschikbaar zijn.

	CO ₂ -emissie per transportactiviteit	CO ₂ -emissie per hub-activiteit

Voertuig-/hub-activiteit (directe TTW) emissies	$G_{VO,A} = Q_A \times ef_{VO,A}$	$G_{HO,A} = Q_A \times ef_{HO,A}$
Energievoorziening voertuig/hub (indirecte WTT) emissies	$G_{VEP,A} = Q_A \times ef_{VEP,A}$	$G_{HEP,A} = Q_A \times ef_{HEP,A}$

Waarin:

$G_{VO,A}$ de totale CO₂-emissie door voertuiggebruik (directe TTW) is voor CO₂-activiteit type A;

Q_A de totale hoeveelheid van elke CO₂-activiteit van type A is (voorbeeld : *Q*_{diesel} is gelijk aan 12.000 kg diesel; of *Q*_{R-134a} gelijk is aan 100 kg van het koelmiddel R-134a);

$ef_{VO,A}$ de CO₂-emissiefactor is voor voertuigactiviteit voor CO₂-activiteit type A (voorbeeld: voor diesel, $ef_{VO,diesel}=3,22$ kg CO_{2e}/kg of $ef_{VO,R-134a}=1\ 430$ kg CO_{2e}/kg);

$G_{VEP,A}$ de totale CO₂-emissie is door voertuigenergie (indirect WTT) voor het CO₂-activiteit type A;

$ef_{VEP,A}$ de CO₂-emissiefactor is voor de energievoorziening van het voertuig voor CO₂-activiteit type A;

$G_{HO,A}$ de totale CO₂-emissie tijdens hub-activiteiten is voor hubtype A;

$G_{HEP,A}$ de totale CO₂-emissie van de hub-energievoorziening is voor het type hub-activiteit A

Als er meerdere typen CO₂-activiteiten zijn, bijvoorbeeld als de voertuigen verschillende energiedragers of koelmiddelen gebruiken, zet je de CO₂-emissiewaarden voor elk type CO₂-activiteit afzonderlijk om in CO₂-emissiewaarden. Die tel je vervolgens op voor de totale CO₂-emissiewaarden.

De totale CO₂-emissies op TOC- of HOC-niveau bereken je dan als volgt:

	Uitstoot van CO ₂ -emissie op TOC-niveau	Uitstoot van CO ₂ -emissie op HOC-niveau
Voertuig-/hub-activiteit (directe TTW) emissies	$G_{VO,TOC} = \sum G_{VO,TOC,Ai}$	$G_{HO,HOC} = \sum G_{HO,HOC,Ai}$
Uitstoot door energievoorziening voertuig/hub (indirecte WTT)	$G_{VEP,TOC} = \sum G_{VEP,HOC,Ai}$	$G_{HEP,HOC} = \sum G_{HEP,HOC,Ai}$

Waarin:

$G_{VO,TOC}$ totale CO₂-emissie is tijdens het gebruik van het voertuig (directe TTW) van de specifieke TOC;

$G_{VO,TOC,Ai}$ de totale CO₂-emissie is tijdens het gebruik van het voertuig (directe TTW) van de specifieke TOC voor elk CO₂- activiteitstype A_i;

$G_{VEP,TOC}$ de totale CO₂-emissie is van het voertuig (indirecte WTT) van de specifieke TOC;

$G_{VEP,TOC,Ai}$ de totale CO₂-emissie is door energievoorziening voertuig (indirecte WTT) voor elke CO₂-activiteit type A_i;

$G_{HO,HOC}$ de totale CO₂-emissie is tijdens de hub-activiteit van de specifieke HOC;

G_{HO,HOC,A_i}	de totale CO ₂ -emissie is tijdens de hub-activiteit van de specifieke HOC voor elk type CO ₂ -activiteit A _i ;
$G_{HEP,HOC}$	de totale CO ₂ -emissie is van de hub-energievoorziening van de specifieke HOC;
G_{HEP,HOC,A_i}	de totale hub-energievoorziening is voor CO ₂ -emissies van de specifieke HOC voor elke CO ₂ -activiteit type A _i .

6.2.2 Formule voor stap 3 (totale transport- hub-activiteit op TOC-/HOC-niveau)

De berekening van een transportactiviteit van een TOC pas je aan de verschillende factoren gebruikt om de TOC vast te stellen. Voor de berekening van de transportactiviteit van een TOC mag je slechts één type afstand (SFD of GCD) gebruiken. Gebruik je een alternatieve optie voor de hoeveelheid vracht, dan vervang je M_i in de formule door de juiste eenheid, bijvoorbeeld het aantal artikelen of TEU's. Voor de hub-activiteit wordt alleen rekening gehouden met de vervoerde massa.

transportactiviteit op TOC-niveau	hub-activiteit op HOC-niveau
$T_{TOC} = \sum M_j \times S_{ci}$	$H_{HOC} = \sum_j M_j$

Waarin:

T_{TOC} = totale transportactiviteit van de TOC;

M_i = massa van een individuele zending *i* in het TOC;

S_{ci} = de afstand van een individuele zending *i* in de TOC;

c = het aantal zendingen in de TOC;

H_{HOC} = totale hub-activiteit van de HOC;

M_j = vrachtmassa *j* afgehandeld op de hub

6.2.3 Formule voor stap 4 (CO₂-emissie-intensiteitswaarde op TOC-/HOC-niveau)

Voor elke TOC/HOC bereken je de emissie-intensiteitswaarde door de totale CO₂-emissies van de TOC/HOC te delen door de totale transport-/hub-activiteit van de TOC/HOC. De CO₂-emissie-intensiteitswaarde op TOC-niveau bereken je als volgt:

	Intensiteit CO ₂ -emissies op TOC-niveau	Intensiteit CO ₂ -emissies op HOC-niveau
Voertuig-/hub-activiteit (directe TTW) emissies	$g_{VO,TOC} = \frac{G_{VO,TOC}}{T_{TOC}}$	$g_{HO,HOC} = \frac{G_{HO,HOC}}{H_{HOC}}$
Uitstoot door energievoorziening voertuig/hub (indirecte WTT)	$g_{VEP,TOC} = \frac{G_{VEP,TOC}}{T_{TOC}}$	$g_{HEP,HOC} = \frac{G_{HEP,CHA}}{H_{HOC}}$
Totaal	$g_{TOC} = g_{VO,TOC} + g_{VEP,TOC}$	$g_{HOC} = g_{HO,HOC} + g_{HEP,HOC}$

Waarin:

- $g_{VO,TOC}$ de CO₂-emissie-intensiteitswaarde is voor voertuigactiviteit (directe TTW) voor de geselecteerde TOC;
- $G_{VO,TOC}$ de totale CO₂-emissie is door voertuigactiviteit(directe TTW) voor de geselecteerde TOC;
- $g_{VEP,TOC}$ de waarde is voor de CO₂-emissie-intensiteit van de energievoorziening van het voertuig (indirect WTT) voor de geselecteerde TOC;
- $G_{VEP,TOC}$ de totale CO₂-emissie is van de energievoorziening van het voertuig (indirect WTT) voor de geselecteerde TOC;
- T_{TOC} de totale transportactiviteit is van de TOC;
- g_{TOC} de totale CO₂-emissie-intensiteitswaarde is voor een specifieke TOC (som van TTW- en WTT-emissie- intensiteitswaarden);
- $g_{HO,HOC}$ de CO₂-emissie-intensiteitswaarde is voor hub-activiteit (directe TTW) voor de geselecteerde HOC;
- $G_{HO,HOC}$ de totale CO₂-emissie is tijdens hub-activiteit (directe TTW) voor de geselecteerde HOC;
- $g_{HEP,HOC}$ de waarde is voor de CO₂-emissie-intensiteit van de hub-energievoorziening (indirect WTT) voor de geselecteerde HOC;
- $G_{HEP,HOC}$ de totale CO₂-emissie is tijdens hub-activiteit (indirect WTT) voor de geselecteerde HOC;
- H_{HOC} de totale hub-activiteit is van de HOC;
- g_{HOC} de totale CO₂-emissie-intensiteitswaarde is voor een specifieke HOC (som van TTW- en WTT-emissie-intensiteitswaarden)

6.3 Berekeningsformules - emissies per organisator en gebruiker van vervoersdiensten (meerdere TCE's/hele vervoersketen)

6.3.1 Formule voor stap 2 (CO₂-emissie-intensiteit op TOC-/HOC-niveau)

Zie de formules in 6.2.1 - 6.2.3.

6.3.2 Formule voor stap 3 (CO₂-emissies van elke TCE)

De CO₂-emissies van een TCE bereken je aan de hand van de volgende formules.

	CO ₂ -emissie van een transport-TCE	CO ₂ -emissie van hub TCE
Emissies door voertuig/hub-activiteit (directe TTW)	$G_{VO,TCE} = g_{VO,TOC} \times T_{TCE}$	$G_{HO,TCE} = g_{HO,HOC} \times H_{TCE}$
Energievoorziening voertuig/hub (indirecte WTT) emissies	$G_{VEP,TCE} = g_{VEP,TOC} \times T_{TCE}$	$G_{HEP,TCE} = g_{HEP,HOC} \times H_{TCE}$

Totaal	$G_{V,TCE} = G_{VO,TCE} + G_{VEP,TCE}$	$G_{H,TCE} = G_{HO,TCE} + G_{HEP,TCE}$
---------------	--	--

Waarin:

$G_{VO,TCE}$ de totale CO₂-emissie door voertuiggebruik is (directe TTW) voor de TCE;

$g_{VO,TOC}$ de CO₂-emissie-intensiteitswaarde is voor het voertuig (directe TTW) voor de TOC;

T_{TCE} de totale transportactiviteit is van de TCE;

$G_{VEP,TCE}$ de totale CO₂-emissie door voertuigenergie is (indirect WTT) voor de TCE;

$g_{VEP,TCE}$ de waarde voor de CO₂-emissie-intensiteit is van de indirecte WTT voor de TCE;

$G_{V,TCE}$ totale (WTW) CO₂-emissie van voertuigen is voor de TCE

$G_{HO,TCE}$ de totale CO₂-emissie tijdens hub-activiteit is (directe TTW) voor de TCE;

$g_{HO,HOC}$ de hub-activiteit (directe TTW) is voor de CO₂-emissie-intensiteit van de HOC;

H_{TCE} de totale hub-activiteit van de TCE;

$G_{HEP,TCE}$ de totale CO₂-emissie is van de hub-energievoorziening (indirect WTT) voor de TCE;

$g_{HEP,HOC}$ de waarde voor de CO₂-emissie-intensiteit van de hub-energievoorziening is (indirect WTT) voor de HOC;

$G_{H,TCE}$ de totale (WTW) hub CO₂-emissie is voor de TCE

Houd er rekening mee dat dit een vereenvoudigde formule is, die uitgaat van DAF = 1. Het gebruik van een Distance Adjustment Factor (DAF) is alleen vereist als je de werkelijke afstand gebruikt voor de berekening van de CO₂-emissie-intensiteit van de TOC.

In ISO 14083 staan verdere specificaties voor gevallen van differentiatie, zoals de temperatuur van de lading en het vervoer van passagiers en vracht in hetzelfde voertuig (zie **paragrafen 10.5 tot 10.7 en 11.5 tot 11.6 in ISO 14083**).

6.3.3 Formule voor stap 4 (CO₂-emissies van alle TCE's van (deel van) de transportketen)

De totale CO₂-emissies voor een transportketen worden berekend door de waarden voor alle afzonderlijke TCE's bij elkaar op te tellen.

	CO ₂ -emissie van voertuig-transportketen	CO ₂ -emissie van hub-transportketen
Voertuig-/hub-activiteit (directe TTW) emissies	$G_{VO,TC} = \sum_i G_{VO,TCE,i}$	$G_{HO,TC} = \sum_i G_{HO,TCE,i}$
Uitstoot door energievoorziening voertuig/hub (indirecte WTT)	$G_{VEP,TC} = \sum_i G_{VEP,TCE,i}$	$G_{HEP,TC} = \sum_i G_{HEP,TCE,i}$
Totaal	$G_{TC} = G_{VO,TC} + G_{HO,TC} + G_{VEP,TC} + G_{HEP,TC}$	

Waarin:

$G_{VO,TC}$	de CO ₂ -emissie is door voertuiggebruik (totale directe TTW) van de transportketen;
$G_{VO,TCE,i}$	de CO ₂ -emissie is door voertuigactiviteit (totale directe TTW) toegewezen aan elke relevante TCE;
$G_{VEP,TC}$	de CO ₂ -emissie is van de transportketen door voertuigenergie (totale indirecte WTT);
$G_{VEP,TCE,i}$	de CO ₂ -emissie is door voertuigenergie (totale indirecte WTT) toegewezen aan elke relevante TCE;
$G_{HO,TC}$	de CO ₂ -emissie is van de hub-activiteit (totale directe TTW) van de transportketen;
$G_{HO,TCE,i}$	de CO ₂ -emissie is tijdens de hub-activiteit (totale directe TTW) toegewezen aan elke relevante TCE _i ;
$G_{HEP,TC}$	de CO ₂ -emissie is van de hub-energievoorziening (totale indirecte WTT) van de transportketen;
$G_{HEP,TC}$	de CO ₂ -emissie van de hub-energievoorziening is (totaal indirect WTT) voor elke relevante TCE _i ;
G_{TC}	de totale WTW CO ₂ -emissie is van de transportketen

6.3.4 Formule voor stap 5 (transportactiviteit van geselecteerde transportketen)

De transportactiviteit van een transportketen (T_{TC}) bereken je door de transportactiviteit van alle transport-TCE's waaruit deze transportketen bestaat bij elkaar op te tellen. De transportactiviteit van de TCE kwantificeer je op dezelfde manier als de transportactiviteit van een TOC (zie paragraaf 6.2.2). Hub-activiteiten zijn niet in deze berekening zijn opgenomen.

Om de totale transportactiviteiten van de TC te berekenen, gebruik je de volgende formule:

Totale transportactiviteit van TC
$T_{TC} = T_{TCE1} + T_{TCEn}$

6.3.5 Formule voor stap 6 (CO₂-emissie-intensiteit voor geselecteerde transportketen)

De CO₂-emissies van de transportketen kan je omzetten in CO₂-emissie-intensiteiten voor deze keten door de in 6.3.4 berekende CO₂-emissies te delen door de in 6.3.5 berekende transportactiviteit. In ISO 14083 staat dat de hub-activiteiten niet worden meegenomen in deze berekening, terwijl de totale CO₂-emissies van alle hub-TCE's wel worden meegenomen.

CO ₂ -emissie-intensiteit van TC
$g_T = \frac{G_{TC}}{T_{TC}}$

Waarin:

g_T CO₂-emissie-intensiteit is van de transportketen

G_{TC} totale (d.w.z. activiteit en energievoorziening) CO₂-emissie is van de volledige transportketen

T_{TC} de totale transportactiviteit is van een vervoersketen

Zie paragraaf 12.2 in ISO 14083 voor verdere ondersteunende formules om CO₂-emissies en emissie-intensiteit voor een reeks transportketens of -diensten te berekenen.