

CO2 Prestatieladder

Ketenanalyse 2019-2024

21-2-2024
Documentversie 1.1
Classificatie: Openbaar

Voor akkoord
Technolution BV
Jan van der Wel
CEO

Geverifieerd door
Technolution B.V.
Peter van Lint en Alex de Groot Boersma
Test Manager en Kwaliteitscoördinator

Documentinformatie

Titel: Ketenanalyse 2019-2024
Klant: Technolution BV
Auteur(s): Peter van Lint en Alex de Groot Boersma
Versie: 1.1
Datum: 21-2-2024
File Ketenanalyse 2019-2024 v1.0
Project: CO2 Prestatieladder
Projectnummer: TIP10009

Documentversies

Versie	Datum	Auteur	Commentaar	Review	Stijl
0.1	30-9-2020	PLI, AGR	Initiële versie	AGR	
0.2	23-10-2020	PLI, AGR	Update template style en handboek 3.1	EJO, Cleo Bout	
0.3	02-12-2020	PLI, AGR	Na audit dd 18-1-2021 Update doelstelling en uitwerking ketenanalyse	EJO, JWE, PKO	
1.0	29-1-2021	PLI, AGR	Na directiebeoordeling		
1.1	21-2-2024	AGR	Update met huidige gegevens en nieuw logo		

Documentdistributie:

De Duurzame Adviseurs
Cleo Bout (Consultant)

SKAO B.V.
DNV GL
Harro van der Vlugt (Auditor)

Technolution B.V.
Jan van der Wel (CEO)
Marcel Dukker (CCO)
Serge de Vos (CTO)
Paul van Koningsbrugge (Business Unit Director)
Erwin de Jong (Quality manager)
Alle collega's

Dit rapport is gemaakt door Technolution B.V.

Burgemeester Jamessingel 1
Postbus 2013
2800 BD GOUDA
Nederland

© Technolution B.V.

Informatie uit dit rapport mag niet worden gedupliceerd en / of worden gepubliceerd in welke vorm dan ook, zonder van tevoren door Technolution B.V. gegeven schriftelijke toestemming.

Inhoud

1.	Inleiding en verantwoording	4
1.1.	Activiteiten Technolution BV	4
1.2.	Wat is een ketenanalyse	4
1.3.	Doel van de ketenanalyse	4
1.4.	Verklaring ambitieniveau	4
1.5.	Leeswijzer	4
2.	Scope 3: keuze ketenanalyses	5
2.1.	Selectie ketens voor analyse	5
2.2.	Scope ketenanalyse	5
2.3.	Primaire & Secundaire data	5
2.4.	Allocatie data	6
3.	Identificeren van ketenschakels	7
3.1.	Ketenstappen	7
3.2.	Ketenpartners	9
4.	Kwantificeren van emissies	10
4.1.	Productie computerapparatuur	10
4.2.	Productie meubilair et cetera	11
4.3.	Transport naar Technolution	11
4.4.	Woon-werkverkeer medewerkers	11
4.5.	Vervoer inhuurcollega's	11
4.6.	Personenvervoer tijdens werk	11
4.7.	Energieverbruik, o.a. internet en e-mail	11
4.8.	Energieverbruik softwaregebruik	12
4.9.	Effect inzetten BGV-systeem	12
4.10.	End of life computerapparatuur	13
4.11.	Overzicht CO ₂ -uitstoot in de keten	14
5.	Verbetermogelijkheden	15
5.1.	Mogelijkheden voor CO ₂ -reductie in de keten	15
5.2.	Overzicht CO ₂ -uitstoot in de keten na uitvoering van mogelijke verbeteringen	16
5.3.	Doelstelling uit ketenanalyse	17
5.4.	Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie	18
6.	Bronvermelding	20

1. Inleiding en verantwoording

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert Technolution BV een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van de PMC (product-marktcombinatie) Software-Mobiliteit.

1.1. Activiteiten Technolution BV

Technolution is een technologie-integrator die voor opdrachtgevers applicaties en systemen realiseert door middel van ontwikkeling van elektronica, programmeerbare logica, (embedded) software of een combinatie daarvan. De ontwikkeling van maatwerk wordt uitgevoerd in projecten, waarbij gebruik gemaakt kan worden van bouwblokken. Ook levert Technolution producten indien de opdrachtgever geen maatwerk nodig heeft.

1.2. Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

1.3. Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Technolution BV zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4. Verklaring ambitieniveau

Technolution heeft de ambitie om met de reductie van CO₂-emissie deel uit te maken van de koplopers onder de kleine en middelgrote ICT-bedrijven. Op niveau 5 van de CO₂-Prestatieladder wil Technolution de gehele keten zo veel mogelijk beïnvloeden. Daarnaast streeft Technolution ernaar dat een belangrijk deel van de systemen die zij bouwt, bijdragen aan de CO₂-reductie.

1.5. Leeswijzer

In dit rapport presenteert Technolution BV de ketenanalyse van de PMC (product-marktcombinatie) Software-Mobiliteit. De opbouw van het rapport is als volgt:

- Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse
- Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten
- Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies
- Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden
- Hoofdstuk 6: Bronvermelding

2. Scope 3: keuze ketenanalyses

Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk wat de Product-Markt Combinaties zijn waarop Technolution BV de meeste invloed heeft om de CO₂-uitstoot te beperken.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in de bijlage 4.A.1 Kwalitatieve Analyse.

2.1. Selectie ketens voor analyse

Technolution BV zal conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 3.1 uit de top twee een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse over op te stellen. De top twee betreft:

- Software – Mobiliteit
- Software – Public Safety & Security

Door Technolution BV is gekozen om één ketenanalyse te maken van een product uit de categorie “Software - Mobiliteit”. Voor deze product-marktcombinatie is gekozen omdat hierin substantieel meer invloed kan worden uitgeoefend in de keten om de CO₂-uitstoot te beperken dan binnen PSS.

2.2. Scope ketenanalyse

Voor de scope van de ketenanalysestellen binnen de product-marktcombinatie Software – Mobiliteit wordt gekozen voor het project Blauwe Golf Verbindend (BGV) over het jaar 2019. Dit betreft een applicatie, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat, waarmee real-time gegevens ontsloten worden over geopende bruggen en beschikbare ligplaatsen in havens. Informatie waarmee schippers en weggebruikers hun reis en aankomst beter kunnen plannen, met minder hinder en ergernis en zonder onnodig brandstofverbruik en uitstoot van uitlaatgassen. Blauwe Golf biedt deze gegevens voor een groot aantal regio's in Nederland en breidt deze diensten steeds verder uit over geheel het land.

Voor BGV is gekozen omdat verwacht wordt dat dit systeem grote invloed heeft op het beperken van CO₂-emissie in de keten, zowel voor binnenvaart als voor weggebruikers.

2.3. Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door Technolution BV. Evt. aanvullende onderbouwing.

	Verdeling Primaire en Secundaire data
Primaire data	Brandstofverbruik medewerkers Elektriciteitsverbruik kantoor en applicaties Aantal medewerkers Aantallen computerapparatuur Aantallen meubilair Hoeveelheid woon/werk kilometers Hoeveelheid zakelijke kilometers tijdens werktijd Hoeveelheid data (Mb) – o.a. mail en internet Betreffende BGV: <ul style="list-style-type: none">• Aantal klanten / installaties / B&O contracten• Data zoals kilometers vaarwegen beheerd, aantallen schepen, aantallen gereden kilometers

	<ul style="list-style-type: none">• Efficiëntiewinst (minder kilometers, wachttijden)• Servergebruik (hosting, energieverbruik)
Secundaire data	Datasheets etc.

2.4. Allocatie data

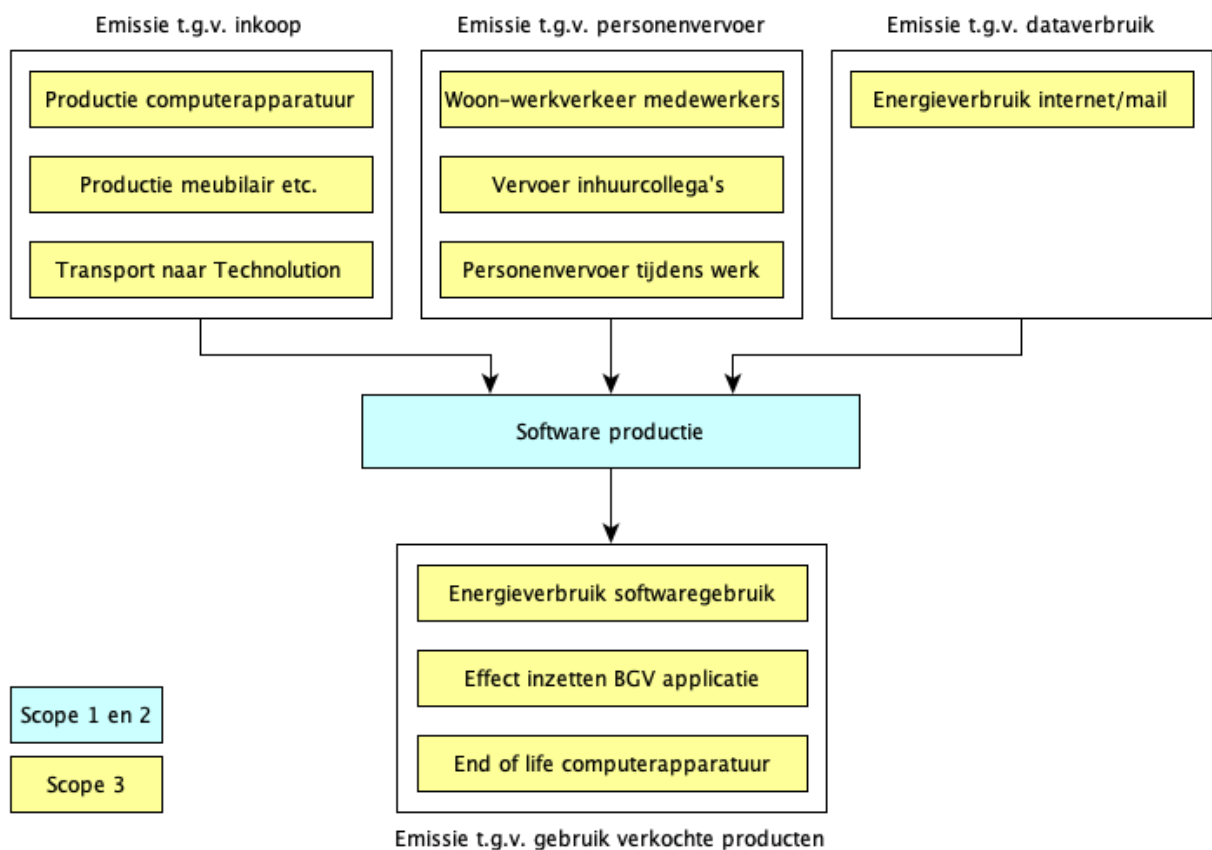
Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3. Identificeren van ketenschakels

De bedrijfsactiviteiten van Technolution BV zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde “producten” ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream).

3.1. Ketenstappen

De productie van de BGV-software vindt plaats binnen een keten van activiteiten die CO₂-emissie met zich meebrengen. Figuur 1 toont deze keten met de diverse upstream en downstream stappen.



Figuur 1: BGV-keten

In figuur 1 worden de upstream stappen getoond voorafgaand aan de productie van de software, en de downstream stappen na de productie van de software. De CO₂-emissie van de softwareproductie zelf bestaat uit de emissies die geïnventariseerd zijn binnen Scope 1 en 2. De CO₂-emissies ten gevolge van de upstream en downstream stappen bestaan uit de emissies binnen Scope 3.

Hieronder worden de verschillende stappen in de BGV-keten beschreven:

- Upstream ketenstappen:
 - Productie computerapparatuur
Deze stap betreft de emissie tijdens het produceren van computerapparatuur die door het BGV-project wordt gebruikt zoals servers, PC's, randapparatuur en infrastructuur-apparatuur. Hierin zit het gehele traject van de productie door de fabrikanten van deze apparatuur, inclusief transport binnen het productieproces.
 - Productie meubilair et cetera
Deze stap betreft de emissie tijdens het produceren van kantoorinrichting voor de projectmedewerkers van het BGV-project zoals bureaus, stoelen, kasten en kleine benodigdheden. Hierin zit het gehele traject van de productie door de fabrikanten van deze kantoorinrichting, inclusief transport binnen het productieproces.
 - Transport naar Technolution
Deze stap betreft de emissie ten gevolge van het transport van bovengenoemde computerapparatuur en kantoorinrichting van de fabrikanten naar Technolution. Dit kan uit meerdere transportstappen bestaan, via importeurs en overige tussenhandel.
 - Woon-werkverkeer medewerkers
Deze stap betreft de emissie ten gevolge van het woon-werkverkeer van medewerkers van Technolution die werkzaam zijn op het BGV-project.
 - Vervoer inhuurcollega's
Deze stap betreft de emissie ten gevolge van het woon-werkverkeer en overig vervoer van medewerkers op het BGV-project die door Technolution zijn ingehuurd van externe bedrijven. Overig vervoer betreft verplaatsingen van ingehuurde medewerkers voor het BGV-project, bijvoorbeeld naar klantlocaties.
 - Personenvervoer tijdens werk
Deze stap betreft de emissie ten gevolge van het overige vervoer van Technolution medewerkers op het BGV-project. Overig vervoer betreft verplaatsingen, niet zijnde woon-werkverkeer, van Technolution medewerkers voor het BGV-project, bijvoorbeeld naar klantlocaties.
 - Energieverbruik, o.a. internet en email
Deze stap betreft de emissie ten gevolge van het door medewerkers op het BGV-project geïnitieerd dataverkeer dat plaatsvindt over de grenzen van de infrastructuur binnen het Technolution gebouw. Dit kan zijn onder andere ten gevolge van thuiswerken, email, internetgebruik en distributie van software naar klantlocaties.
- Downstream ketenstappen:
 - Energieverbruik softwaregebruik
Deze stap betreft de emissie ten gevolge van het gebruik van de door Technolution geproduceerde BGV-software door klanten. Het betreft het energieverbruik van de computerapparatuur bij de hosting-partij (Technolution).

- Effect inzetten BGV-systeem
Deze stap betreft de gevolgen van het inzetten door klanten van het BGV-systeem op de emissie van de beheerde verkeersstromen, zowel binnenscheepvaart als wegverkeer.
- End of life computerapparatuur
Deze stap betreft de emissie ten gevolge van het uit bedrijf nemen van de computerapparatuur waarop het BGV-systeem draait bij de hosting-partij (Technolution). Bij het uit bedrijf nemen zal zo veel mogelijk aan verkoop op de tweedehands markt of aan recycling worden gedaan.

3.2. Ketenpartners

In de onderstaande tabel worden partners benoemd die betrokken zijn in de verschillende ketenstappen.

Ketenstap	Ketenpartners
Productie en installatie computerapparatuur	Dell, Copaco, Centralpoint, Lasent
Productie meubilair etc.	ATMR
Transport naar Technolution	DHL, UPS, Post NL
Woon-werkverkeer medewerkers	Projectmedewerkers
Vervoer inhuurcollega's	Head First, Rockstars etc.
Personenvervoer tijdens werk	Projectmedewerkers
Energieverbruik, o.a. internet en mail	Google, Amazon, T-mobile, Ram mobile
Energieverbruik softwaregebruik	Dell, Eneco
Effect inzetten BGV-systeem	Klanten
End of life computerapparatuur	Dell

4. Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap van de productie van de BGV-software bepaald hoeveel CO₂ in 2019 is uitgestoten tijdens de diverse fasen van de keten. Elke paragraaf in dit hoofdstuk beschrijft een onderdeel van de keten en de bijbehorende CO₂-uitstoot.

Gegevens over werkplekapparatuur, het meubilair en de woon/werk- en overige gereden kilometers zijn afkomstig van de administratie van Technolution.

Gegevens over het algemene serverpark en de servers die gebruikt worden voor het hosten van het BGV-systeem zijn afkomstig van systeembeheer van Technolution.

Gegevens over het effect van het inzetten van het BGV-systeem zijn afkomstig van het BGV-project.

4.1. Productie computerapparatuur

In het BGV-project zijn gemiddeld 3 medewerkers actief. Daarvoor zijn 3 PC's met bijbehorende randapparatuur (monitor, keyboard, muis) ingekocht.

De PC-apparatuur voor de BGV-medewerkers:

Inkoop	Aantal	Prijs	Totaal	Conversiefactor	Ton CO ₂
Dell PC OptiPlex 5090 + randapp.	3	€1100	€3300	451 g/€ *	1,49

*: Conversiefactor afkomstig van De Duurzame Adviseurs, 'Scope 3 analyse Technolution V0.2' tab: 'Conversiefactoren inkoop'.

Het servercluster van Technolution wordt gebruikt voor het bouwen en testen van applicaties, voor het hosten van applicaties en voor het opslaan van product- en projectgerelateerde documentatie. Dit cluster bestaat uit 48 servers, 22 storage devices, 37 switches en 1 uninterruptible power supply (UPS).

Het BGV-project gebruikt van het servercluster een 3/220^{ste} deel (3 projectmedewerkers op 220 medewerkers totaal). Daarmee komen we op een gebruik van 0,65 servers, 0,30 storage devices, 0,50 switches en 0,01 UPS door het BGV-project.

Het gebruik van het algemene Technolution serverpark door BGV-medewerkers:

Inkoop	Aantal	Prijs	Totaal	Conversiefactor	Ton CO ₂
Dell servers PowerEdge **	0,65	€2800	€1820	451 g/€ *	0,82
Dell storage EqualLogic ***	0,30	€1550	€465	451 g/€	0,21
Dell switches ****	0,50	€2908	€1454	451 g/€	0,66
UPS: ABB DPA UPScale RI 22	0,01	€15000	€150	451 g/€	0,07
Totaal:					1,76

*: Conversiefactor afkomstig van De Duurzame Adviseurs, 'Scope 3 analyse Technolution V0.2' tab: 'Conversiefactoren inkoop'.

** : Voor de servers is uitgegaan van een gemiddelde server (Dell PowerEdge R740).

***: Voor de storage is uitgegaan van een gemiddelde storage unit (Dell EqualLogic PS6100x) met gemiddeld 12x 600GB schijven gevuld.

****: Voor de switches is uitgegaan van een gemiddelde switch (Dell S4048).

De totale CO₂-emissie ten gevolge van de productie van computerapparatuur bedraagt:

$1,49 + 1,76 = 3,25$ ton CO₂.

Verantwoordelijk voor deze emissie zijn de producenten en leveranciers van de apparatuur.

4.2. Productie meubilair et cetera

In het BGV-project zijn in 2019 gemiddeld 3 medewerkers actief. Daarvoor zijn 3 bureaus, stoelen en overige kantoorinrichting, zoals notitieblokken, pennen en markers ingekocht.

Inkoop	Aantal	Prijs	Totaal	Conversiefactor	Ton CO ₂
Bureau, stoel en overig	3	€1000	€3000	408 g/€ *	1,22

*: Conversiefactor afkomstig van De Duurzame Adviseurs, 'Scope 3 analyse Technolution V0.2' tab: 'Conversiefactoren inkoop'.

Verantwoordelijk voor deze emissie zijn de producenten en leveranciers van het meubilair en de kantoorinrichting.

4.3. Transport naar Technolution

Het transport van computerapparatuur en meubilair naar Technolution wordt verzorgd door de leveranciers van deze artikelen. Dit is verdisconteerd in de prijzen en de conversiefactoren zoals deze in paragrafen 4.1 en 4.2 zijn genoemd.

4.4. Woon-werkverkeer medewerkers

In het BGV-project zijn in 2019 gemiddeld 3 medewerkers actief. Het gemiddeld aantal gedeclareerde woon-werk autokilometers per medewerker is 4825 km.

Personenvervoer	Aantal	km	Totaal km	Conversiefactor	Ton CO ₂
Woon-werkverkeer (auto)	3	4825	14475	195 g/km *	2,82

*: Conversiefactor afkomstig van www.CO2emissiefactoren.nl uitgaande van auto's van 'gewichtsklasse onbekend' en met 'brandstofsoort onbekend'.

Verantwoordelijk voor deze emissie is Technolution.

4.5. Vervoer inhuurcollega's

Er zijn geen inhuurmedewerkers werkzaam in het BGV-project.

4.6. Personenvervoer tijdens werk

Er vindt gemiddeld 1x per maand een bezoek plaats aan de klant, Rijkswaterstaat te Delft. Er vindt gemiddeld 1x per maand een bezoek plaats van een klantvertegenwoordiger aan Technolution.

Personenvervoer	Aantal	km	Totaal km	Conversiefactor	Ton CO ₂
Reis per auto Gouda – Delft v.v.	25	79	1975	195 g/km *	0,38

*: Conversiefactor afkomstig van www.CO2emissiefactoren.nl uitgaande van auto's van 'gewichtsklasse onbekend' en met 'brandstofsoort onbekend'.

Verantwoordelijk voor deze emissie is Technolution.

4.7. Energieverbruik, o.a. internet en e-mail

In het BGV-project zijn gemiddeld 3 medewerkers actief. Zij maken gebruik van e-mail en internet, wat energieverbruik met zich meebrengt, wat niet onder scope 1 of 2 valt.

Energieverbruik t.g.v.	Aantal	Verbruik*	Totaal	Conversiefactor	Ton CO ₂
E-mail	3	209kWh	627kWh	556 g/kWh **	0,37
Internet	3	365kWh	1095kWh	556 g/kWh	0,61
Totaal:					0,98

*: Verbruik en conversiefactor afkomstig van www.energiegids.be.

**: Conversiefactor afkomstig van www.CO2emissiefactoren.nl

Verantwoordelijk voor deze emissie is Technolution.

4.8. Energieverbruik softwaregebruik

De BGV-applicatie wordt voor Rijkswaterstaat gehost bij Technolution. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van onderstaande apparatuur.

Apparatuur	Aantal	Per jaar	Totaal p.j.	Conversiefactor	Ton CO ₂
Dell PowerEdge R740	2	1760kWh *	3520kWh	556 g/kWh **	1.96
Dell PowerEdge R730	1	1473kWh *	1473kWh	556 g/kWh	0.82
Dell EqualLogic PS6100x	1	1200kWh	1200kWh	556 g/kWh	0.67
Dell EqualLogic PS6210	1	1200kWh	1200kWh	556 g/kWh	0.67
Totaal:					4.12

*: Verbruik afkomstig van Dell carbon footprint gegevens.

**: Conversiefactor afkomstig van www.CO2emissiefactoren.nl

NB: per 2020 wordt er gebruik gemaakt van een energieleveringscontract voor volledig groene stroom, vanaf dat moment heeft dit geen CO₂-uitstoot tot gevolg.

4.9. Effect inzetten BGV-systeem

De totale besparing op de CO₂-uitstoot voor het wegverkeer als gevolg van betere doorstroming bedraagt in 1 jaar tussen de 126 en 157 ton *. Hierin de winst als gevolg van brandstofbesparing in de scheepvaart niet meegenomen, omdat hiervoor geen berekeningen zijn gemaakt.

*: Bron: Rapport 'Evaluatie Blauwe Golf Verbindend' – Ecorys

Van de genoemde besparing van 126 ton CO₂-uitstoot stellen we vast dat 30 ton besparing toegerekend kan worden aan de directe invloed van Technolution.

De argumentatie hierbij is als volgt:

- Technolution helpt de klant RWS met verkeerskundige en technische adviezen, en legt met de ontwikkeling van algoritmes en systemen de basis voor de gegevens in het BGV-systeem.
- Van de 338 bruggen waarvan de opening bekend is in het BGV-systeem komt het voorspellen van de opening van 82 bruggen tot stand met door Technolution ontwikkelde algoritmes en systemen. Dit betreft 24% (82/338-ste deel) van het totaal aantal bruggen. En 24% van 126 ton is 30 ton. Zie de nadere toelichting hieronder.

Nadere toelichting:

Het BGV-systeem is een data-portaal dat gegevens ontvangt van sensoren en uit andere systemen en vervolgens beschikbaar stelt aan gebruikers. De belangrijkste gebruikers zijn:

- de Spijkenisser- en Botlekbrug waar het wegverkeer via MobiMaestro met dynamische route-informatiepanelen (DRIP's) op de hoogte wordt gehouden van brugopeningen en dan alternatieve routes kan kiezen;
- het Nationaal Dataportaal Wegverkeer (NDW) dat de gegevens weer beschikbaar stelt aan andere partijen zoals navigatie-apps.

Op deze wijze wordt voor het wegverkeer vermindering bereikt van het aantal voertuigverliesuren (VUU) waardoor de genoemde besparing op de CO₂-uitstoot wordt gerealiseerd.

De systemen waaruit het BGV-systeem de gegevens ontvangt, zijn:

- sensoren (open/dicht) van 258 bruggen in het hele land;
- het brugmanagementsysteem (BMS) voor 80 bruggen in Noord-Holland;
- de brugopeningvoorspeller voor de Spijkenisser- en Botlekbrug.

Technolution bouwt, naast het BGV-systeem de volgende systemen die een rol spelen in de bovengenoemde wijze waarop de besparing op de CO₂-uitstoot wordt gerealiseerd:

- MobiMaestro is een product dat Technolution verkoopt aan provincies en steden waarmee wegverkeersstromen geregeld kunnen worden, onder andere door het aansturen van DRIP's.
- BMS is een product dat Technolution verkoopt aan klanten (nu in Noord-Holland) dat met een algoritme op basis van Blauwe Golf gegevens voorspelt wanneer een brug opent.
- De brugopeningvoorspeller is een door Technolution gebouwd systeem van Rijkswaterstaat met een door Technolution ontwikkeld algoritme dat brugopeningen voorspelt op basis van het Automatic Identification System (AIS) aan boord van schepen.

4.10. End of life computerapparatuur

De CO₂-uitstoot van de 'End of life' (EoL) van de PC-apparatuur voor de BGV-medewerkers is afgeleid uit de carbon footprint gegevens van Dell.

Apparatuur	Aantal	Footprint	EoL %	EoL footprint	Ton CO ₂
Dell PC OptiPlex 5090	3	0,44 ton *	1% *	0,004 ton	0,01
Dell PowerEdge R730	3	0,46 ton *	0,5% *	0,002 ton	0,01
Totaal:					0,02

*: Afkomstig van Dell carbon footprint gegevens.

De CO₂-uitstoot van de 'End of life' (EoL) van de bij het hosten van de BGV-applicatie gebruikte computerapparatuur is afgeleid uit de carbon footprint gegevens van Dell.

Apparatuur	Aantal	Footprint	EoL %	EoL footprint	Ton CO ₂
Dell PowerEdge R740	2	8,64 ton *	0,1% *	0,01 ton	0,02
Dell PowerEdge R730	1	7,49 ton *	0,2% *	0,01 ton	0,01
Dell EqualLogic PS6100x	1	**			0,01 ***
Dell EqualLogic PS6210	1	**			0,01 ***
Totaal:					0,05

*: Afkomstig van Dell carbon footprint gegevens.

**: Onbekend.

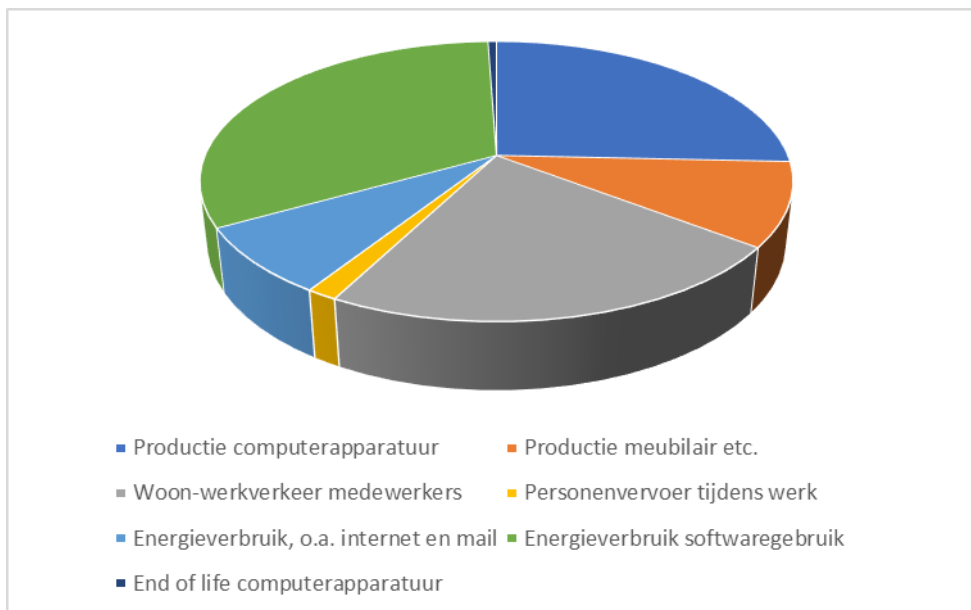
***: Geschatte EoL footprint n.a.v de EoL uitstoot van de servers.

De totale CO₂-emissie ten gevolge van 'End of life' van computerapparatuur bedraagt:
0,02 + 0,05 = 0,07 ton CO₂.

4.11. Overzicht CO₂-uitstoot in de keten

Om een overzicht te geven van de totale CO₂-uitstoot in de keten wordt onderstaand een tabel en een taartdiagram (excl. effect inzetten BGV-systeem) gepresenteerd.

Ketenstap	Uitstoot (ton CO ₂)
Productie computerapparatuur	3,25
Productie meubilair etc.	1,22
Transport naar Technolution	0
Woon-werkverkeer medewerkers	2,82
Vervoer inhuurcollega's	0
Personenvervoer tijdens werk	0,38
Energieverbruik, o.a. internet en mail	0,98
Energieverbruik softwaregebruik	4,12
Effect inzetten BGV-systeem	-30,00
End of life computerapparatuur	0,07
Totaal	-21,28



5. Verbetermogelijkheden

In deze paragraaf worden de reductiemogelijkheden in de keten benoemd. Daarbij wordt berekend welk effect dat heeft op de CO₂-emissie.

Tevens wordt in dit hoofdstuk benoemd welke onzekerheden zich bevinden in de informatie en hoe deze onzekerheden kleiner gemaakt zouden kunnen worden.

5.1. Mogelijkheden voor CO₂-reductie in de keten

Voor CO₂-reductie in de in hoofdstuk 4 genoemde emissies bestaan de volgende mogelijkheden:

- **Productie computerapparatuur**
Hier zien we geen mogelijkheden tot significante reductie. De apparatuur van Dell is geproduceerd met een lage footprint als uitgangspunt. Keuze van een andere producent of leverancier maakt hooguit een marginaal verschil.
- **Productie meubilair et cetera**
Hier zien we geen mogelijkheden tot significante reductie. Keuze van een andere producent of leverancier maakt hooguit een marginaal verschil.
- **Transport naar Technolution**
Hiervoor hebben we geen extra CO₂-emissie berekend, dus ook geen reductiemogelijkheid.
- **Woon-werkverkeer medewerkers**
In de CO₂-emissie ten gevolge van woon-werkverkeer kan reductie worden gerealiseerd door één van de volgende maatregelen of een combinatie hiervan:
 1. Projectmedewerkers vragen voor openbaar vervoer te kiezen in plaats van de auto. De conversiefactor daalt dan van 195 g/km naar 33 g/km, uitgaande van een mix van 80% trein en 20% bus. De CO₂-emissie daalt hierdoor van 2,82 ton naar 0,48 ton.
 2. Projectmedewerkers vragen meer thuis te werken. Door 50% thuis werken daalt het aantal woon-werkkilometers met de auto naar 2412 km. De CO₂-emissie daalt hierdoor van 2,82 ton naar 1,46 ton.Door het combineren van beide bovengenoemde maatregelen gaan we uit van een gemiddelde van de maatregelen en komen we op 0,97 ton CO₂.
- **Vervoer inhuurcollega's**
Hiervoor hebben we geen extra CO₂-emissie berekend, dus ook geen reductiemogelijkheid.
- **Personenvervoer tijdens werk**
Dit betreft een niet-materiële emissie, dus reizen met het openbaar vervoer in plaats van de auto maakt hooguit een marginaal verschil.
- **Energieverbruik o.a. internet en mail**
Het gebruik van email en internet tijdens het werk zien we als noodzakelijk en dus zal het streven naar beperking hooguit een marginaal verschil in CO₂-emissie maken.
- **Energieverbruik softwaregebruik**
Als gevolg van het leveringscontract voor groene (zon/wind) elektriciteit wordt hier voor de

toekomst geen CO₂-emissies berekend. Hierop kan niet worden gereduceerd. Wel zal er gekeken worden of het energieverbruik van de servers naar beneden kan.

- Effect inzetten BGV-systeem

We zien potentiële mogelijkheden voor de reductie van de CO₂-emissie door het verder uitbreiden van het effect van het BGV-systeem:

1. Voor het verder besparen van de CO₂-uitstoot van het wegverkeer gaan we actief met de huidige en nieuwe klanten van het MobiMaestro-systeem op zoek gaan naar mogelijkheden om gegevens uit het BGV-systeem te gebruiken. Hiermee kunnen weggebruikers via DRIP's en verkeersregelininstallaties (VRI's) beïnvloed worden waardoor de verkeersstromen in de regio's van de klanten nog verder geoptimaliseerd worden bij brugopeningen.
2. Uitbreiding van het BGV systeem naar meerdere bruggen en sluisen. Er is binnen de BGV context nog potentieel te halen maar ook daarbuiten.
3. Hoewel de huidige besparing op de CO₂-uitstoot van het scheepvaartverkeer niet becijferd is, denken we een verder besparing te kunnen bereiken. Op dit moment zijn gegevens die beschikbaar zijn binnen de IVSNext-systemen van Rijkswaterstaat nog niet gekoppeld aan het BGV-systeem. Door de positie- en bestemmingsgegevens uit IVSNext landelijk te gaan gebruiken in de brugopeningvoorspeller en de algoritmes hiermee te verbeteren, kunnen we de brugopeningen van alle 338 aangesloten bruggen gaan voorspellen in plaats van alleen vaststellen of een brug open of dicht is, zoals dat nu voor het grootste deel (258 bruggen) plaatsvindt.

We benoemen hier het streven om de reductiemogelijkheden voor CO₂-emissie die wij zien bij de inzet van de BGV-applicatie (zoals bovenstaande voorbeelden), **tweemaal per jaar** te bespreken met Rijkswaterstaat of met andere opdrachtgevers. Wij zullen dit aantoonbaar maken met de bij de overleggen gebruikte presentaties en met de besprekingsverslagen.

Wanneer we kijken naar de mogelijkheden om potentieel op CO₂ te reduceren, is het aannemelijk te maken dat jaarlijks een besparing van **4 ton CO₂** per jaar mogelijk is.

- End of life computerapparatuur

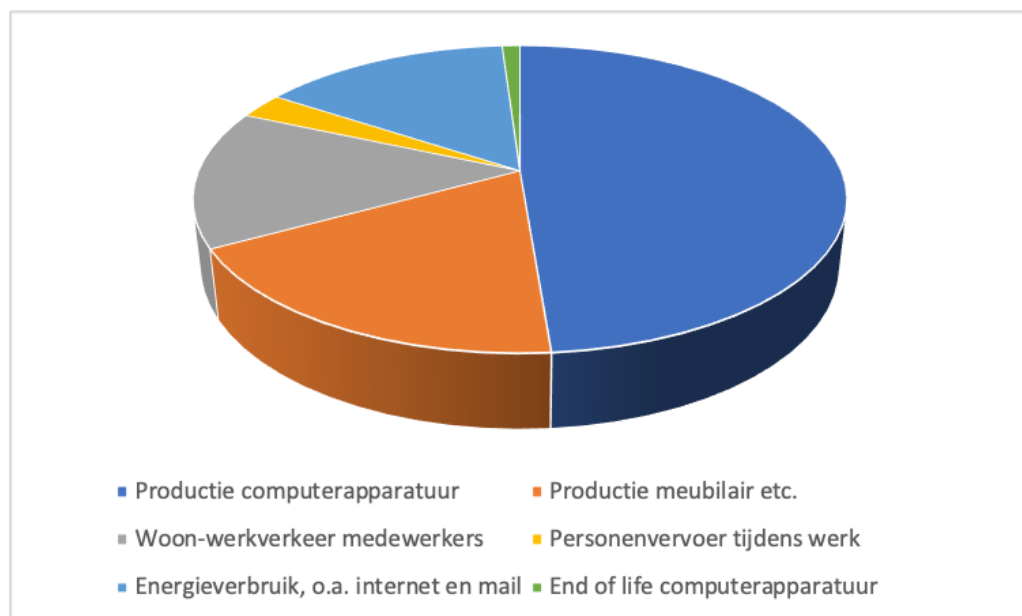
Deze stap kent al een lage emissiewaarde. We zien geen mogelijkheden tot verdere reductie.

5.2. Overzicht CO₂-uitstoot in de keten na uitvoering van mogelijke verbeteringen

Om een overzicht te geven van de CO₂-uitstoot in de keten nadat de mogelijke verbeteringen zijn doorgevoerd, wordt onderstaand een tabel en een taartdiagram (excl. effect inzetten BGV-systeem)

gepresenteerd. De totale CO2-uitstoot in de keten komt 1,85 ton lager uit door de genoemde verbeteringen.

Ketenstap	Uitstoot (ton CO ₂)
Productie computerapparatuur	3,25
Productie meubilair etc.	1,22
Transport naar Technolution	0
Woon-werkverkeer medewerkers	0,97
Vervoer inhuurcollega's	0
Personenvervoer tijdens werk	0,38
Energieverbruik, o.a. internet en mail	0,98
Energieverbruik softwaregebruik	0
Effect inzetten BGV-systeem	-34,0
End of life computerapparatuur	0,07
Totaal	-27,13



5.3. Doelstelling uit ketenanalyse

Binnen de keten van het BGV systeem zijn een aantal potentiële verbetermogelijkheden benoemd en gekwantificeerd. Conclusie uit deze analyse is dat de meeste CO2 besparing met het effect van de software te behalen is. Vanuit de vele kansen om op CO2 te reduceren, is het aannemelijk gemaakt dat er per jaar 4 ton aan CO2 bespaard kan worden, beginnend in 2021. De doelstelling die hieruit voortvloeit is als volgt geformuleerd:

Scope 3 doelstelling Technolution
Technolution organiseert minimaal 2x per jaar een overleg met relevante betrokken partijen, met als doel een CO2 reductie van 16 ton CO2 door inzet van beslissingssoftware in 2024 ten opzichte van 2019.

5.4. Voortgang ketenanalyse

Wij zien duidelijke vooruitgang in het CO₂-bewustzijn van alle partijen waarmee wij werken. In diverse overleggen streven wij naar nieuwe afspraken met betrekking tot duurzaamheid. Echter door wisseling van de projectmanager bij Rijkswaterstaat zijn de duurzaamheidsbesprekingen afgelopen jaar op de achtergrond geraakt.


Qua reductie op CO₂ is er voortgang te melden binnen het BGV (blauwe golf verbindend) project. Het aantal bedienbare bruggen is verhoogd van 88 in 2019 naar 134 in 2023. Daarnaast hebben we een verbetering doorgevoerd in de vorm van een nieuwe softwarerelease. Door het vaarplan (blauwe golf) beter te maken wordt er bespaard op brandstof door schepen. Ingeschat is dat hiermee rond de 60 ton* CO₂ per jaar wordt bespaard door inzet van deze release. Deze is eind 2023 gereleased en zal dus effect hebben vanaf 2024. Hiermee kan Technolution de doelstelling voor de scope 3 emissies (16 ton reductie) eind 2024 halen.

*Voor berekening zie: \\techsrv2\techno\org\QM\002_Milieusysteem\CO2 Prestatieladder\Projectmanagement\Scope 3 analyses\Co2 berekeningen en scope 3 info\Scope 3 voortgang\Berekeningen BGV CO2 besparingen

5.5. Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

In de hieronder genoemde paragrafen bevat de informatie nog onzekerheden. Tevens is hierbij vermeld hoe deze informatie en daarmee het inzicht in de CO₂-uitstoot in de keten, nauwkeuriger gemaakt kan worden.

- In paragraaf 4.1 is voor het gebruik van het algemene Technolution serverpark door BGV-medewerkers uitgegaan van één type server, één type storage unit en één type switch, terwijl in het serverpark diverse typen servers, storage units en switches worden gebruikt. Het inzicht kan nauwkeuriger gemaakt worden door alle typen apparatuur in kaart te brengen en na te gaan op welke typen servers etc. met name het gebruik door de BGV-medewerkers plaatsvindt.
- Verder is in paragraaf 4.1 het uitgangspunt gehanteerd dat de 3 BGV-medewerkers een 3/220^{ste} deel van het serverpark gebruiken. Dit zou nauwkeuriger gemaakt kunnen worden door te monitoren hoeveel computertijd en schijfruimte de drie medewerkers daadwerkelijk gebruiken ten opzichte van het totale gebruik binnen Technolution.
- In paragraaf 4.8 zit onzekerheid in het energieverbruik van de Dell EqualLogis storage units omdat hierover geen gegevens beschikbaar zijn. Het is wellicht mogelijk om deze gegevens bij Dell op te vragen maar omdat de CO₂-uitstoot gelijk aan 0 is door het groene zon/wind leveringscontract voor elektriciteit, heeft dit geen zin.
- In paragraaf 4.9 is een beredeneerde schatting opgenomen van de invloed van Technolution op de totale besparing in CO₂-uitstoot door de inzet van de BGV-applicatie. Dit kan nauwkeuriger gemaakt worden door aan Rijkswaterstaat en aan de klanten van de MobiMaestro-applicatie te vragen hoe zij de invloed van Technolution op de emissiebeperking inschatten.
- In paragraaf 4.10 is de 'End of life' footprint van de Dell EqualLogis storage units geschat omdat de gegevens niet beschikbaar zijn. Het is wellicht mogelijk om deze gegevens bij Dell op te vragen maar omdat de CO₂-uitstoot van 'End of life' al erg klein is, gaat dit geen significant verschil opleveren.
- In paragraaf 5.1 is de te bereiken reductie in de CO₂-uitstoot ten gevolge van woon-werk verkeer onzeker omdat het niet zeker is of alle BGV-projectmedewerkers bereid zullen zijn de



gevraagde verbeteringen (openbaar vervoer en/of thuiswerken) over te nemen. Dit is nauwkeurig te krijgen door over een kalenderjaar te monitoren wat de medewerkers daadwerkelijk gaan doen.

6. Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO ₂ -prestatieladder 3.0, 10 juni 2015	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
Evaluatie Blauwe Golf Verbindend Eindrapport Ecorys	Eindrapport v1 Opgesteld door: Ecorys Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Datum: 8 september 2020
www.ecoinvent.org	Ecoinvent v2
www.bamco2desk.nl	BAM PPC-tool
www.milieudatabase.nl	Nationale Milieudatabase
http://edepot.wur.nl/160737	Alterra-rapport 2064
www.CO2emissiefactoren.nl	Green Deel CO ₂ -emissiefactoren door: Rijksoverheid, SKAO, Stimular, Connekt en Milieu Centraal

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande tabel).

Corporate Value Chain (Scope 3) Standard	Product Accounting & Reporting Standard	Ketenanalyse:
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5