

# Ketenanalyse landmetingen 2023

**Organisatie:** Meet B.V.  
**Contactpersoon:** Ellen Meijer

**Adviseur:** Milou America  
**Adviesbureau:** De Duurzame Adviseurs  
**Versie** 1.1  
**Publicatiedatum:** 15-5-2024



**de duurzame  
adviseurs**

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>  Inleiding en verantwoording</b>	<b>3</b>
1.1	ACTIVITEITEN MEET B.V.	3
1.2	WAT IS EEN KETENANALYSE	3
1.3	DOEL VAN DE KETENANALYSE	3
1.4	VERKLARING AMBITIENIVEAU	3
1.5	LEESWIJZER	4
<b>2</b>	<b>  Scope 3 &amp; keuze ketenanalyses</b>	<b>5</b>
2.1	SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE	5
2.2	SCOPE KETENANALYSE	5
2.3	PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA	5
2.4	ALLOCATIE DATA	5
<b>3</b>	<b>  Identificeren van schakels in de keten</b>	<b>6</b>
3.1	KETENSTAPPEN	6
3.1.1	Grondstoffenwinning en productie apparatuur	6
3.1.2	Woon werk verkeer	8
3.1.3	Voorbereiding werk	8
3.1.4	Transport naar opdrachtlocatie	8
3.1.5	Verbruik apparatuur op locatie	8
3.1.6	Dataverwerking	9
3.1.7	Opvolging	10
3.1.8	End of Life verwerking apparatuur	11
3.2	KETENPARTNERS	11
<b>4</b>	<b>  Kwantificeren van emissies</b>	<b>12</b>
4.1	PRODUCTIE APPARATUUR	12
4.2	WOON WERK VERKEER	13
4.3	VOORBEREIDEN WERK	13
4.4	TRANSPORT	14
4.5	VERBRUIK APPARATUUR	14
4.6	VERWERKING DATA	15
4.7	OPVOLGING	16
4.7.1	End of Life verwerking apparatuur	16
4.8	OVERZICHT CO <sub>2</sub> -UITSTOOT IN DE KETEN	16
<b>5</b>	<b>  Verbetermogelijkheden</b>	<b>18</b>
5.1	MOGELIJKHEDEN VOOR CO <sub>2</sub> -REDUCTIE IN DE KETEN	18
5.2	PLAN VAN AANPAK EN DOELSTELLING	18
5.3	ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE	18
<b>6</b>	<b>  Voortgang</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>  Bronvermelding</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>  Verklaring opstellen ketenanalyse</b>	<b>22</b>

## 1 | Inleiding en verantwoording

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert Meet B.V. een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van Landmetingen.

### 1.1 Activiteiten Meet B.V.

'Landmeten is ons vak. Veel projecten beginnen en eindigen met landmeetkundig werk. Meetbv begeleidt en ondersteunt dit hele traject met landmeetkundige diensten, tekenwerk en volume- en oppervlakteberekeningen. Daarnaast bieden wij ondersteuning bij vergunningstrajecten en projectadministratie. Dit doen we voor aannemers in de weg- en waterbouw, waterschappen en overheden die actief zijn op het gebied van ontgronden, natuurbouw, civiele- en cultuurtechniek.

Ons deskundig en praktisch ingesteld team werkt vanuit Heteren (Gelderland) aan vele projecten. Met de nieuwste apparatuur op het gebied van landmeten en geodesie. Met onze vakkennis en onze jarenlange ervaring zijn wij u van dienst op het gebied van landmeten, geodesie, klei-inventarisatie, vergunningenmanagement en advies bij projectontwikkeling. Landmeten met een drone en fotogrammetrie is een van onze specialiteiten, waarbij veel data zeer nauwkeurig en snel wordt verwerkt.'

Meer informatie over Meet B.V. is te vinden op de website.

### 1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van de dienst bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur, en alle stappen die daartussen plaatsvinden.

### 1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO<sub>2</sub>-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. Meet B.V. 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

In onderstaande tabel is weergegeven welke scope 1 en 2 doelstelling sectorgenoten hanteren. Opvolgend is onderzocht wat de ambities van sectorgenoten op niveau 5 van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder zijn.

bedrijf		gepubliceerde		doelstelling reductie	
naam	niveau	ton	in jaar	%	in X jaar
Corovum advies B.V.	3	4,5	2021	4	1
Geonius Groep B.V.	3	1294	2021	55	15
Geofoxx B.V.	5	222	2021	10	1
Geomaat B.V.	3	334	2022	15	3
GeoNext B.V.	3	54,2	2021	30	3
Kempkes Geo Groep B.V.	3	136	2021	40	10
Meet B.V.	3	28	2022	30	6
Tauw	5	660	2021	50	4
T&A Survey B.V.	3	141	2021	2	3

Geofoxx B.V. heeft onderzoek gedaan naar het toepassen van bio-peilbuizen. De resultaten waren te klein om deze uitvoering door te zetten. Momenteel wordt er onderzoek gedaan naar het analyseren van monsters in het laboratorium, om inzicht te krijgen in de uitstoot hiervan en potentiële besparingsmogelijkheden. Zij streven naar 10% CO<sub>2</sub>-reductie in 2023 ten opzichte van 2022.

Tauw hanteert twee focusgebieden in het reduceren van haar scope 3 uitstoot. Onder de noemer 'duurzame bodem' is een afwegingsmethodiek ontwikkeld met betrekking tot duurzaamheidsindicatoren om saneringstechnieken te selecteren voor een bepaald werk en worden biologisch afbreekbare peilbuizen ingezet. Binnen het werkveld 'duurzame GWW' adviseert Tauw onder andere bedrijven en gemeenten over het integreren van duurzaamheid in alle fasen van een GWW project. Ten opzichte van 2019 wil Tauw in 2023 10% minder CO<sub>2</sub> uitstoten per FTE, door zakelijk verkeer (officieel scope 2) te verduurzamen en bedrijfsafval te reduceren.

## 1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Meet B.V. de ketenanalyse van inzet drones. 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 Meet B.V. het meeste invloed heeft om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage (excel-sheet 'Kwalitatieve en kwantitatieve scope 3 analyse.xlsx').

### 2.1 Selectie ketens voor analyse

Meet B.V. zal conform de voorschriften van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 3.1 uit de top twee een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse over op te stellen. De top twee betreft:

- Teken/advieswerk – Private partijen
- Veldwerk – Private partijen

Door Meet B.V. is gekozen om één ketenanalyse te maken van een dienst uit de categorie "veldwerk – private partijen". De keuze hiervoor is gemaakt op basis van verschillende aspecten, zoals uiteengezet in de excel sheet 'Scope 3 – Kwalitatieve en kwantitatieve analyse', tabblad kwalitatieve analyse. Hier blijkt dat teken/advieswerk voor private partijen 51% van de totale omzet beslaat, maar dat de uitstoot die hierdoor veroorzaakt wordt te verwaarlozen is. De omzet uit de categorie veldwerk voor private partijen omvat 19% van het totaal. Binnen deze categorie is de uitstoot klein, maar significant. Ook is de invloed op deze uitstoot groter dan bij het teken/advieswerk.

### 2.2 Scope ketenanalyse

Een praktijkvoorbeeld van veelvoorkomend werk dat Meet B.V. uitvoert wordt als casus gebruikt om de uitstoot in de keten te kwantificeren. Dit betreft bijvoorbeeld het meten van een gestorte berg klei. In beide gevallen kan worden gekozen voor het inzetten van de Land GPS methode of voor het inzetten van een drone ter vervanging hiervan.

In 2022 is de drone 152 keer gebruikt, GPS ongeveer 300 keer. De casus waarbij beide methoden ingezet zouden kunnen worden, worden belicht in deze ketenanalyse, om te zien of er in een vergelijkbare situatie verschil te zien is in CO<sub>2</sub>-uitstoot.

### 2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door Meet B.V.

VERDELING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA	
<b>Primaire data</b>	Brandstofverbruik, verbruik apparatuur (productbladen leveranciers), kwalitatieve data met betrekking tot de casus. Primaire data over de productie van apparatuur is wel uitgevraagd maar niet verkregen.
<b>Secundaire data</b>	CO <sub>2</sub> -emissiefactoren.nl, verschillende (wetenschappelijke) artikelen gevonden op het internet (zie bronvermelding).

Tabel 1: Verdeling primaire en secundaire data

### 2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

### 3 | Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van Meet B.V. 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" of "werken" ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream).



*Figuur 1: Ketenstappen inzet drones*

Figuur 1 beschrijft de diverse fasen in de keten van het inzetten van drones. Hieronder worden deze stappen omschreven.

#### 3.1 Ketenstappen

##### 3.1.1 Grondstoffenwinning en productie apparatuur

Om te meten op basis van land GPS is apparatuur nodig, namelijk GPS en een veldboek. De GPS wordt ingekocht bij Geometius. Tevens is een veldboek nodig, in dit geval de Trimble TSC3, en een werkstation van HP.

Trimble heeft gecommitteerd aan de Science Based Targets Initiative en streeft naar het produceren van technologie met een minimale footprint (p 35 van Trimble *Sustainability Report*

2021). De exacte targets van Trimble omvatten (*Trimble Sets Ambitious Climate Goals for Reducing Greenhouse Gas Emissions in Line with a Net-Zero Future, 21-08-2022*):

- *'Reduce absolute scope 1 and 2 greenhouse gas emissions 50 percent by 2030 from a 2019 base year;*
- *Achieve 100 percent annual sourcing of renewable electricity by 2025;*
- *Reduce absolute scope 3 greenhouse gas emissions from fuel and energy related activities, business travel and upstream transportation and distribution 50 percent by 2030 from a 2019 base year;*
- *Commit to partner with 70 percent of its suppliers by emissions covering purchased goods and services and capital goods to set science-based targets by 2026.'*

HP heeft de volgende doelen gesteld (zie 'Carbon Footprint of a Laptop vs MacBook vs Desktop Computer vs iPhone' op 8billiontrees.com)

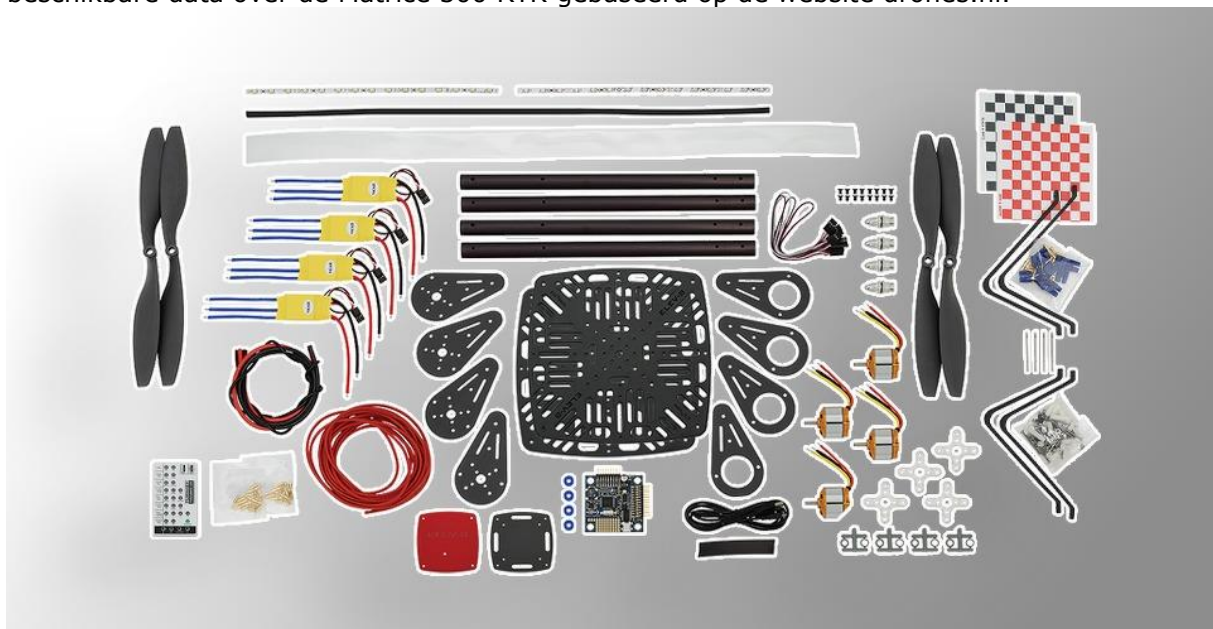
- *'Achieve net-zero GHG emissions by 2040;*
- *Reduce HP GHG emissions by 50% by 2030;*
- *Reach zero waste in HP operations and carbon neutrality by 202516;*
- *Reach 75% circularity for packaging and products by 2030;*
- *Halt deforestation for HP paper.'*

Er is geen standpunt met betrekking tot duurzaamheid te vinden op de website van Geometius.

Drones worden ingekocht bij Dronestars B.V.. Er is geen standpunt met betrekking tot duurzaamheid te vinden op hun website.

De gebruikte drone betreft een Matrice 300 RTK. Twee batterijen, TB60 Intelligent Flight Batteries, worden bijgeleverd. Hier kan maximaal 55 minuten mee gevlogen worden. Een Lidar Zenmuse L1, de camera, neemt met een 1inch CMOS sensor 3D data op. De batterijen kunnen worden opgeladen op het oplaadstation BS60-

De drone bestaat uit een aantal onderdelen. Onderstaande informatie is bij een gebrek aan beschikbare data over de Matrice 300 RTK gebaseerd op de website [drones.nl](https://drones.nl).



Bron: [Uit welke onderdelen bestaat een drone? \(drones.nl\)](https://drones.nl)

Een drone bestaat uit het frame, de propellers (veelal nylon), motor, accu, verlichting, moederbord, camera, controller en GPS. De materialen van de drone en aanvullende gadgets zijn nog onbekend.

### 3.1.2 Woon werk verkeer

Voordat de opdracht op kantoor wordt voorbereid, vindt er woon werk verkeer plaats. Dit is standaard het geval in de casus, maar ook binnen de grootste product markt combinatie (advies/tekenwerk voor private partijen). Er wordt bij Meet B.V. niet vanuit huis gewerkt.

In 2022 is er 14.595 kilometer gereden door medewerkers met een eigen auto, 3.430 kilometer door ingehuurd personeel en 8.200 kilometer door stagiaires en oproepkrachten. In totaal resulteerde dit in 2022 in 6,4 ton CO<sub>2</sub> uitstoot (zie ook scope 3 analyse). Echter zijn ook woon werk kilometers gemaakt met zakelijke auto's, namelijk 25.568 kilometer in dieselauto's en 16.591 kilometer in elektrische auto's. Deze data is, ondanks dat deze tevens zichtbaar is in scope 1 en 2, toegevoegd aan de scope 3 analyse. Dit resulteert in 6,51 ton CO<sub>2</sub>-uitstoot (zie ook scope 3 analyse).

Niet alle ritten die dit jaar zijn gemaakt zijn te herleiden naar de casus zoals aangehouden in deze ketenanalyse. In totaal zijn er, naar schatting, 753 opdrachten uitgevoerd. 452 Keer betrof dit een opdracht binnen de PMC veldwerk voor private partijen en 90 keer kon de keuze gemaakt worden tussen het inzetten van GPS of drone. Dat zou betekenen dat 12% van de opdrachten binnen deze casus valt. Echter kunnen maatregelen om het woon werk verkeer te verduurzamen positief effect hebben op deze gehele emissiestroom, ongeacht het type PMC.

Om het woon werk verkeer te verduurzamen heeft Meet B.V. een fietsplan geïntroduceerd en een beloning voor de fietskilometers ingesteld. Hierdoor is er ook goed inzicht in het aantal kilometers dat gefietst is in 2022, namelijk 5.958 kilometer.

### 3.1.3 Voorbereiding werk

De projectleider zorgt voor de voorbereiding van het project. Hij/zij zoekt de juiste coördinaten van de locatie, regelt toegang tot het terrein en maakt een goede opdrachtomschrijving. Hierin wordt rekening gehouden met regelgeving, het weer en mogelijke risico's. Deze opdrachtomschrijving wordt op papier (één A4) aan de veldwerker gegeven.

Het voorbereiden van het werk kost tijd (8 minuten) en elektriciteit (20 kWh), omdat hiervoor de computer en het veldboek worden gebruikt om informatie over te zetten. Omdat gebruik wordt gemaakt van groene elektriciteit, komt hier geen uitstoot bij vrij.

### 3.1.4 Transport naar opdrachtlocatie

Er wordt gebruik gemaakt van een kleine bestelwagen. Dit is nodig om de meetapparatuur in te vervoeren. Gezien dat de locaties regelmatig alleen over onverharde paden bereikt kan worden, is uit veiligheidsoogpunt het gebruik van elektrische auto's (batterijen aan de onderkant) niet aangeraden.

### 3.1.5 Verbruik apparatuur op locatie

Een GPS (officieel GNSS: Global Navigation Satellite System) maakt verbinding met 3 of meer satellieten in de lucht. Hierdoor kan exact de positie van de GPS worden vastgesteld (X,Y coördinaten voor de plaats en Z-coördinaat voor de hoogte). Door op deze manier ook referentiepunten in te meten, wordt de nauwkeurigheid vergroot

Het veldboek is eigenlijk een robuuste computer die de GPS data opslaat.





Dit werk kan door 1 persoon uitgevoerd worden, die telkens de stok neerzet en dan de coördinaten opslaat.

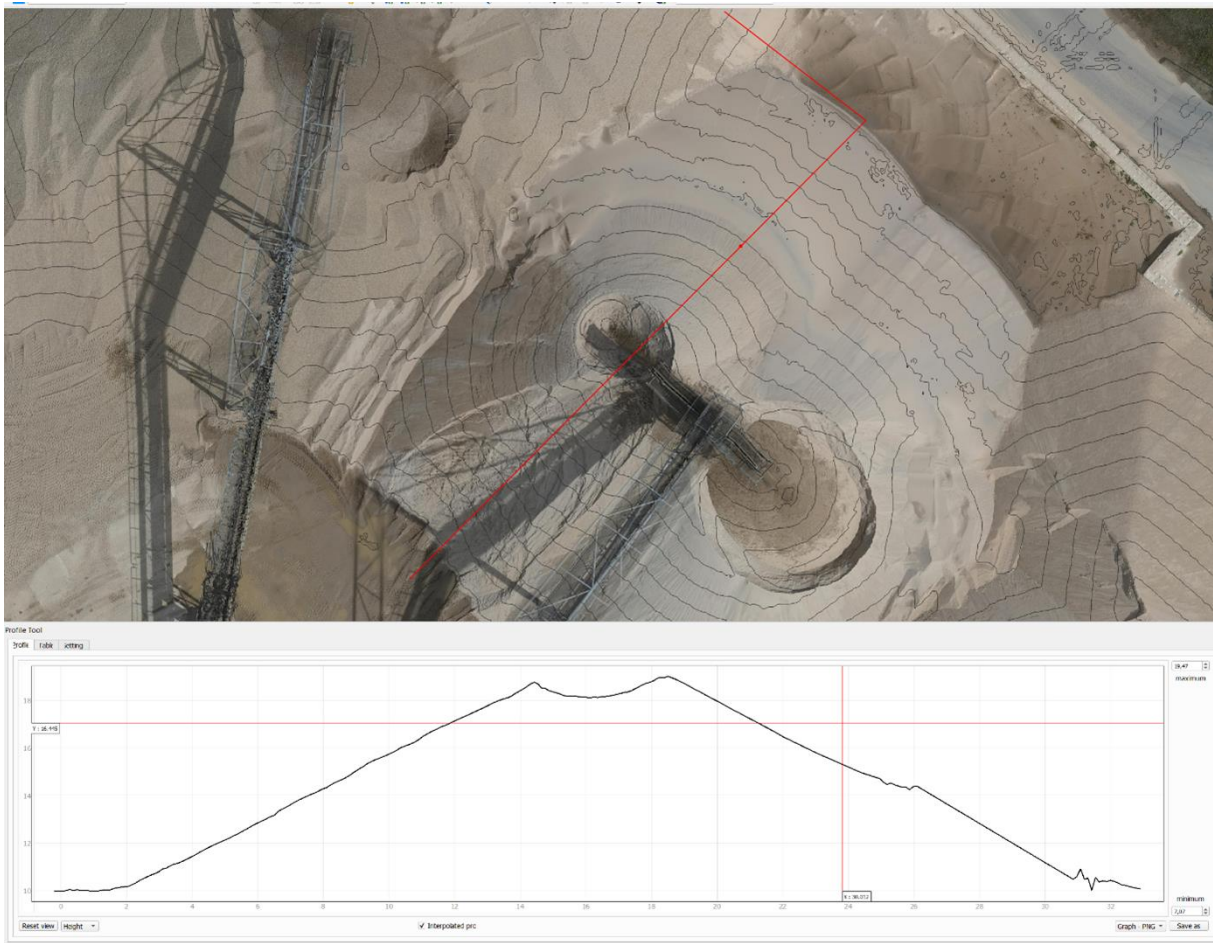
Nadelen van het inzetten van deze methode kunnen zijn dat het veel tijd kost wanneer het een groot gebied betreft. Ook kan de ondergrond onbetrouwbaar zijn, struikgewas moeten worden verwijderd om de stokken neer te kunnen zetten en kunnen dieren in hun rustgebieden worden gestoord.

Wanneer de drone wordt ingezet, maakt de drone piloot vooraf op kantoor een vluchtplan die hij in de controller van de drone importeert. Hierin zijn ook enkele controlepunten opgenomen. Op locatie wordt onder de drone een lidar gemonteerd. De piloot laat de drone opstijgen en vliegt over het gebied en laat de drone weer landen. Met de LIDAR wordt de ondergrond gescand met een laser bundel. Wanneer de locatie erg groot is voert de piloot enkele vluchten uit vanaf verschillende standplaatsen. Daarnaast worden de controlepunten ook met de GPS gemeten om de nauwkeurigheid van de data te verhogen. Dit kan en mag tegenwoordig ook met 1 persoon uitgevoerd worden.

Nadelen van het inzetten van drones kunnen zijn dat het niet mogelijk is om de werkzaamheden (goed) uit te voeren wanneer er sterke wind staat en het regent.

### 3.1.6 Dataverwerking

Aangekomen op kantoor leest de veldwerker de data uit, schrijft deze weg in gewenst format, en administreert de datavergaring en verwerking. Vervolgens zet de veldwerker de data over op het netwerk en informeert de tekenaar over eventuele bijzonderheden. Vervolgens gaat de tekenaar aan de slag en maakt de door de Klant gevraagde overzichten. Dit kunnen berekeningen zijn van het volume van de berg, tekeningen met hoogtelijnen, of dwarsprofielen: een lijn met het verloop van de hoogte zichtbaar.



Bij meten met GPS wordt er voornamelijk met het tekenprogramma autocad gewerkt op een gemiddelde computer met 2 beeldschermen.

Bij metingen met de drone, wordt de data uitgelezen met het programma DJI Terra en alleen de voor de tekenaar relevante data verwerkt naar een autocad inleesbaar format. Vervolgens wordt het werk overgedragen aan de tekenaar. Deze maakt in autocad wederom de gevraagde overzichten.

In alle gevallen worden de resultaten door de tekenaar met de projectleider besproken/gecontroleerd. En vervolgens met de klant gedeeld via de mail of via wettransfer. In 25% van de gevallen wordt ook een A0 uitgedrukt.

Afhankelijk van de vraag van de klant wordt alleen het eindresultaat of ook de ruwe data gedeeld.

### 3.1.7 Opvolging

Wanneer er "rare" metingen zijn of naar aanleiding van de resultaten de klant meer metingen wil, wordt er na GPS metingen opnieuw naar de locatie gereden en een meting herhaald of extra metingen gedaan. Dan worden in feite alle bovenliggende stappen opnieuw doorlopen.

Wanneer er bij een drone opname een "rare" meting is, kan dit aan de hand van de beelden gecontroleerd worden. Ook wanneer de klant extra informatie wil, is dit in feite al aanwezig op de opgenomen beelden. De tekenaar hoeft dit alleen aanvullend te verwerken.

### 3.1.8 End of Life verwerking apparatuur

Producten ingekocht bij Trimble kunnen worden geretourneerd voor recycling middels het ERFC Nederland. Wanneer de apparatuur verouderd is, wordt deze bij de leverancier ingeruild voor een moderne GPS of drone.

De GPS'sen zijn van een gerenommeerd merk en degelijk. Vervanging komt ter sprake wanneer de software niet meer goed op de apparatuur met veldboek wordt verwerkt of bij slijtage. Hooguit eens in de tien jaar blijkt apparatuur defect te zijn. Dit komt dus niet regelmatig voor.

De drone in combinatie met de camera is een veel nieuwere ontwikkeling waarbij leveranciers zich nog vaak in de ontwikkelingsfase bevinden. Enkele keren wordt de drone ingeruild om softwarematig betrouwbaardere combinaties te krijgen.

## 3.2 Ketenpartners

Leveranciers:

- Geometius
- Dronestars B.V.

Opdrachtgevers:

- Wienerberger B.V.
- Aannemingsbedrijf De Boer B.V.

Medewerkers

- Eigen personeel
- Inhuur
- Stagiaires en oproepkrachten

Met Geometius en Dronestars heeft Ellen Meijer mailcontact gehad over duurzaamheid en de geleverde apparatuur. De verkregen inzichten zijn verwerkt in deze ketenanalyse.

## 4 | Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap bepaald hoeveel CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van de keten. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van de keten en de bijbehorende CO<sub>2</sub>-uitstoot.

In dit hoofdstuk gebruik je de indeling uit paragraaf 3.1 om voor elke fase/stap in de keten de CO<sub>2</sub>-uitstoot te berekenen. In de laatste paragraaf presenteer je de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot.

### 4.1 Productie apparatuur

De CO<sub>2</sub>-uitstoot die veroorzaakt wordt door het produceren van benodigde meetapparatuur is opgevraagd bij leveranciers. De verwachting is dat het aandeel CO<sub>2</sub>-emissies in de keten het grootst is binnen dit gedeelte van de keten. Er is echter nog geen bruikbare informatie ontvangen.

Land GPS

APPARATUUR	INVESTERING	GESCHATTE LEVENSDUUR
<b>GPS met veldboek (2019 en 2017)</b>	10.400 GPS en 4.500 veldboek	7-10 jaar
<b>Medium werkstation (HP)</b>	3.500	6 jaar

De productie van een Ipad (9<sup>e</sup> generatie, zie 'iPad Product Environmental Report' op apple.com) met 256 GB veroorzaakt 84 KG CO<sub>2</sub>: er vanuit gaande dat een veldboek middels een vergelijkbaar proces wordt geproduceerd, kan deze kwantiteit als leidraad gebruikt worden.

Tevens is een medium (land GPS) en zwaar (drone) werkstation nodig om de verzamelde data te verwerken. In een Oxford artikel wordt benoemd dat de productie van een desktop met twee schermen 903 KG CO<sub>2</sub> uitstoot per jaar in de casus dat deze 6 jaar lang wordt gebruikt (bron: [Environmental impact of IT: desktops, laptops and screens | IT Services \(ox.ac.uk\)](#)). De toepassing van deze data op de casus betreft een grove inschatting, omdat onduidelijk is of de productie van werkstations van Meet B.V. meer uitstoot genereren dan reguliere desktop computers.

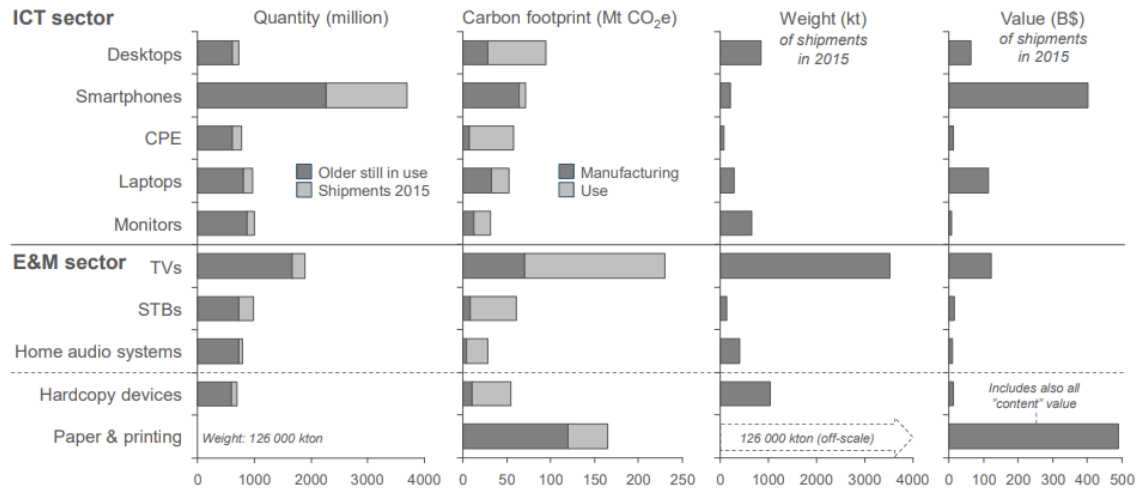
APPARATUUR	KG CO2 PRODUCTIE
<b>GPS met veldboek</b>	0,02
<b>Medium werkstation</b>	2

Drones

APPARATUUR	INVESTERING	GESCHATTE LEVENSDUUR
<b>Drone met controller</b>	8.251	4 jaar
<b>Lidar Zenmuse L1</b>	9.316	4 jaar
<b>Flight battery's</b>	697	4 jaar
<b>Charging station</b>	1.025	4 jaar
<b>GPS met veldboek</b>	10.400	10 jaar
<b>Medium werkstation</b>	3.500	6 jaar
<b>Zwaar werkstation</b>	4.800	6 jaar

Onderzoek naar de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van drones is naar weten tot op heden niet uitgevoerd. Hoe deze verhouding exact is, zal in nader onderzoek vastgelegd moeten worden. Tot die tijd gaan we uit van een zelfde verdeling als in het geval van de productie van telefoons of laptops. Onderstaande grafiek komt uit het artikel 'The Energy and Carbon Footprint of the Global ICT

and E&M Sectors 2010–2015' in het tijdschrift 'Sustainability'. Hierin wordt zichtbaar dat het grootste gedeelte van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van een telefoon of laptop wordt uitgestoten tijdens het productieproces.



Bron: *The Energy and Carbon Footprint of the Global ICT.pdf*

APPARATUUR	KG CO2 PRODUCTIE
Drone met controller	6
Lidar Zenmuse L1	Onbekend
Flight battery's	Onbekend
Charging station	Onbekend
GPS met veldboek	0,02
Medium en zwaar werkstation	4

## 4.2 Woon werk verkeer

WOON WERK VERKEER	
	Aantal kilometers
Eigen personeel	14.595
Inhuur medewerkers	3.430
Stagiaires / oproep auto	8.200
Zakelijke auto's (diesel)	25.568
Zakelijke auto's (elektrisch)	16.591

De totale uitstoot van het woon werk verkeer in 2022 betrof 12.920 KG CO<sub>2</sub>. Er zijn in 2022 753 opdrachten uitgevoerd, wat neer komt op 17,16 KG CO<sub>2</sub> per opdracht.

## 4.3 Voorbereiden werk

De gemiddelde CO<sub>2</sub>-uitstoot van papierproductie binnen Europa resulteert in ongeveer 400 gram CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilo papier, oftewel 0,4 kilo. De productie van papier met gerecyclede vezels resulteert in zo'n 20-30% minder CO<sub>2</sub> uitstoot per eenheid papier (Papier als secundaire grondstof, 2019). Één vel papier weegt ongeveer 5 gram. In een kilo passen dus 200 A4'tjes.

PRINTPAPIER	KG CO2
1 vel	0,002

Bovenstaande tabel is voor beide methoden van toepassing, omdat bij beide methoden één vel papier wordt gebruikt.

#### 4.4 Transport

Land GPS

KLEINE BESTELWAGEN - DIESEL	
Verbruik wagen km/ltr	19,6
Afstand in km	110
Liters	5,61
Emissiefactor gram CO2	3262
CO2 uitstoot KG	18,3

Drones

KLEINE BESTELWAGEN - DIESEL	
Verbruik wagen km/ltr	19,6
Afstand in km	100
Liters	5,10
Emissiefactor gram CO2	3262
CO2 uitstoot KG	16,6

#### 4.5 Verbruik apparatuur

Land GPS

GPS	
Minuten	360
Verbruik Watt	3,2
Verbruik in kWh	19,2
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

VELDBOEK	
Minuten	360
Verbruik Watt	28,9
Verbruik in kWh	173,4
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

Drones

DRONE	
Minuten	7
Verbruik Watt	548,4
Verbruik in kWh	63,98
Emissiefactor gram CO2	0

CO2 uitstoot KG	0
-----------------	---

#### CONTROLLER

Minuten	7
Verbruik Watt	37,39
Verbruik in kWh	4,36
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

#### GPS

Minuten	30
Verbruik Watt	20,72
Verbruik in kWh	10,36
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

#### VELDBOEK

Minuten	30
Verbruik Watt	28,9
Verbruik in kWh	14,45
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

## 4.6 Verwerking data

Land GPS

#### MEDIUM WERKSTATION

Minuten	257
Verbruik Watt	150
Verbruik in kWh	642,5
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

Drones

#### ZWAAR WERKSTATION

Minuten	34
Verbruik Watt	180
Verbruik in kWh	102
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

#### MEDIUM WERKSTATION

Minuten	175
Verbruik Watt	150
Verbruik in kWh	437,5
Emissiefactor gram CO2	0
CO2 uitstoot KG	0

## 4.7 Opvolging

De kwantificering van deze ketenstap is meegenomen in de ketenstap transport (10% extra kilometers bij de land GPS methode) en verwerking (10% extra minuten ter controle zowel bij de landmeting als de drone meting).

### 4.7.1 End of Life verwerking apparatuur

Het is voorsnog onduidelijk hoeveel CO<sub>2</sub>-uitstoot er vrijkomt bij het verwerken van de apparatuur die niet meer bruikbaar is. Echter is deze ketenstap slechts sporadisch van toepassing. De apparatuur gaat relatief lang mee.

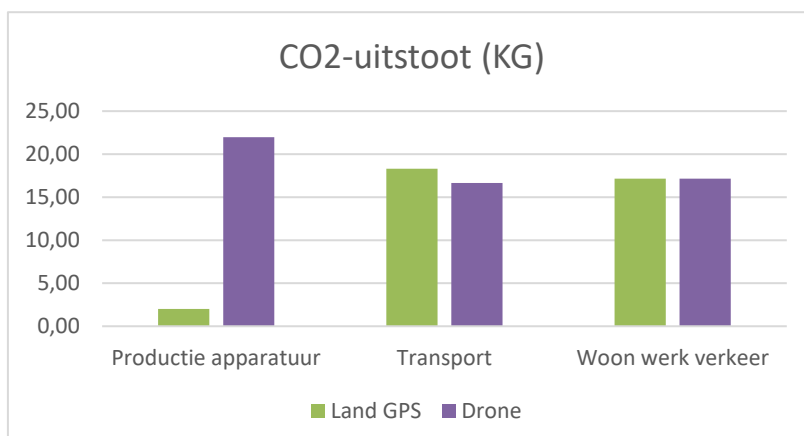
## 4.8 Overzicht CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten

Om een overzicht te geven van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten wordt onderstaand een tabel en een grafiek gepresenteerd.

VERDELING CO <sub>2</sub> UITSTOOT IN KG		
FASE	LAND GPS	DRONE
<b>Productie</b>	2,02*	21,97*
<b>Woon werk verkeer</b>	17,16	17,16
<b>Voorbereiden werk</b>	0,002	0,002
<b>Verbruik apparatuur</b>	0	0
<b>Transport</b>	18,3	16,6
<b>Verwerking</b>	0	0
<b>Opvolging</b>	0	0
<b>End of life verwerking</b>	0	0
<b>Totaal (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>37,5</b>	<b>55,8</b>

Tabel 2: CO<sub>2</sub>-uitstoot per ketenstap

\*Deze berekeningen zijn gebaseerd op secundaire bronnen en schattingen. De productie van de drone, zenmuse, charging station en batterij zijn hier niet in meegenomen bij een gebrek aan informatie. De mate van onzekerheid is hoog. Wel is de kwantificatie gedeeld door de geschatte levensduur van de apparatuur en het aantal keer per jaar dat de apparatuur wordt ingezet.





*Figuur 2: Verdeling CO<sub>2</sub>-uitstoot per ketenstap*

Duidelijk wordt dat de uitstoot in desbetreffende casus van Meet B.V. grotendeels toe te schrijven is aan het transport van en naar de locatie, de productie van de apparatuur en het woon werk verkeer. Het transport valt echter binnen scope 1. Deze uitstoot wordt al gereduceerd door het nemen van maatregelen, benoemd in het plan van aanpak.

Doordat de productie van de benodigde apparatuur voor het uitvoeren van landmetingen met drones naar inschatting meer CO<sub>2</sub> veroorzaakt dan de productie van de apparatuur benodigd voor de land GPS methode, blijkt dat het inzetten van de land GPS minder CO<sub>2</sub>-uitstoot veroorzaakt gedurende de gehele keten. Dit ondanks dat er meer transport plaatsvindt bij het inzetten van de GPS land methode.

## 5 | Verbetermogelijkheden

In deze paragraaf worden de reductiemogelijkheden in de keten benoemd.

### 5.1 Mogelijkheden voor CO<sub>2</sub>-reductie in de keten

De scope 3 uitstoot is, zoals ook weergegeven in de overkoepelende kwantitatieve scope 3 analyse, het grootst in de categorie productie apparatuur en aangekochte goederen en diensten. Echter wordt er in dermate kleine kwantiteit ingekocht en zijn er weinig leveranciers die dit type apparatuur produceren. Ook dient alle software goed met elkaar te communiceren, waardoor het een risico is over te stappen op andere apparatuur. Tenslotte is Meet B.V. erg tevreden over de ondersteuning die wordt geboden wanneer er problemen zijn met de apparatuur. Op basis van deze afweging ziet Meet B.V. momenteel geen kansen om hier reductie te realiseren.

De ketenstap waarbinnen Meet B.V. als organisatie de meeste invloed op heeft is het woon werk verkeer. Bij het inzetten van land GPS is woon werk verkeer verantwoordelijk voor 46% van de totale uitstoot (in kaart), bij het inzetten van drones betreft dit 31%. Mogelijkheden om dit te reduceren zijn opgenomen in het plan van aanpak in sectie 5.3.

### 5.2 Plan van aanpak en doelstelling

Maatregel	CO <sub>2</sub> reductie-doelstelling	Verantwoord e-lijke	Planning
Waar mogelijk carpoolen naar kantoor	0,5 %	Ellen	Vanaf 2023
Elektrisch rijden voor medewerkers stimuleren	2 %	Ellen	Vanaf 2024
OV wordt volledig vergoed voor personeel en stagiaires	2 %	Ellen	Vanaf 2024
Bij het aannemen van nieuwe medewerkers / inhuur / stagiaires wordt de voorkeur gegeven aan medewerkers die in de buurt wonen	1 %	Ellen	Vanaf 2023
Communiceren over de uitstoot van autorijden (ook woon werk verkeer) in toolboxen (2x per jaar)	1 %	Ellen	Vanaf 2023
Voor elke 8.000 km gefietst naar kantoor organiseert Meet B.V. een BBQ	1 %	Ellen	Vanaf 2022
Kilometervergoeding gaat dalen bij langere reisafstand	0,5 %	Ellen	Vanaf 2024

#### DOELSTELLING

Meet B.V. wil in 2026 de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het woon-werk verkeer met 8% terugdringen ten opzichte van 2022.

### 5.3 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

Er is weinig inzicht in de CO<sub>2</sub>-uitstoot door de productie van de apparatuur, terwijl verwacht wordt dat hierbinnen een groot gedeelte van de uitstoot plaatsvindt. Echter vindt de inkoop van apparatuur sporadisch plaats, omdat Meet B.V. een klein bedrijf is en weinig apparatuur nodig

heeft. Dieper in deze productie duiken is meer werk dan dat het oplevert, dus dit zal niet worden voortgezet.

Binnen de ketenstap woon werk verkeer zijn de typen voertuigen waarin is gereden niet bekend. Hierom is niet zichtbaar in de data of deze voertuigen relatief duurzaam of niet duurzaam rijden. Het komend jaar zal uitvraag gedaan worden bij medewerkers welk type auto zij rijden (benzine, diesel, elektra), zodat dit gemonitord kan worden. Hierin zal rekening gehouden moeten worden met regels omtrent wetgeving. Wat hier concreet in mogelijk is, wordt in 2023 uitgezocht.

<b>Maatregel – inzicht verkrijgen</b>	<b>Verantwoorde-lijke</b>	<b>Planning</b>
Medewerkers vinken af wanneer zij met de fiets komen (vanaf 2022-half)	Ellen	Vanaf 2023
Onderzoeken welk brandstoftype de gebruikte wagens zijn.	Ellen	Eind 2023
Onderzoeken of we kunnen specificeren hoeveel km op welk type brandstof is gereden.	Ellen	Eind 2023
Uitzoeken of het mogelijk is een hogere km vergoeding te geven bij fietsen of EV rijden	Ellen	Eind 2023

Aanvullend zullen er maatregelen genomen worden om de algehele uitstoot in scope 3 naar beneden te brengen.

<b>Maatregel</b>	<b>Verantwoorde-lijke</b>	<b>Planning</b>
In offertes regel over duurzaamheid opnemen	Ellen	Vanaf 2024
Op website uitgebreider communiceren over duurzaamheid	Ellen	2023
Oude oplaadbare batterijen en accu's inleveren voor recycling (met grote accu's gebeurt dit al, kleine oude batterijen liggen nog op kantoor)	Ellen	Vanaf 2023
Sessie of toolbox organiseren over duurzaamheid	Ellen	2023
Bij de inkoop van materialen, onderhoud, schoonmaak etc. rekening houden met reisafstand en duurzaamheidsbeleid	Ellen	Vanaf 2023

## 6 | Voortgang

Bij de leveranciers van de apparatuur is navraag gedaan naar de duurzaamheid van de apparatuur en hun gebouw. De leverancier van de GPS apparatuur, die ook het jaarlijks onderhoud uitvoert, is slechts 14 km van onze locatie gevestigd, zodat voor het wegbrengen en ophalen voor jaarlijks onderhoud maximaal 60 km gereden wordt. Daarnaast maken zij gebruik van groene stroom uit NL. Bij inruil van de apparatuur wordt het oude apparaat doorverkocht, onderdelen ervan hergebruikt of gerycled door een specialistisch bedrijf. De producent van de apparatuur streeft ernaar in 2030 50% CO2 te reduceren in scope 1,2 en 3. Vanuit Trimble, de producent van de GPS apparatuur is vernomen dat de productie van de GPS met veldboek 165 kg CO2 produceert. Exacte data voor de RPAS zijn opgevraagd, echter hierop is geen reactie gekomen.

De doelstelling op woon-werk verkeer is 8% reductie in 2026 t.o.v 2022. Mede door betere berekeningsmethode voor de bedrijfswagens is in 2023 deze reductie al bereikt. Daarom is onze doelstelling aangescherpt naar 18% in 2026 t.o.v. 2022.

	2022	2023	2024	2025	2026
	heel jaar	heel jaar	heel jaar	heel jaar	heel jaar
<b>totaal ton CO2 privé vervoer</b>	5,06				
<b>totaal ton CO2 zakelijke auto's woon-werk</b>	6,46				
<b>CO2 fiets</b>	-	-			
<b>CO2 auto onbekend</b>		3,33			
<b>CO2 diesel middel</b>		4,34			
<b>CO2 auto elektrisch gemiddelde stroommix</b>		1,12			
<b>CO2 Trein treintype onbekend</b>		0,02			
<b>CO2 OV bus</b>		0,45			
<b>TOTALE EMISSIE WOON-WERK</b>					
<b>totaal ton CO2 woon-werk</b>	11,5	9,3	-	-	-
<b>Absolute voortgang</b>	100%	80%	0%	0%	0%
<b>Relatieve voortgang omzet</b>	100%	81%	#####	#####	#####
<b>Relatieve voortgang FTE</b>	100%	85%	#####	#####	#####
<b>Doelstelling</b>	100%	98%	96%	94%	92%
<b>Nieuwe doelstelling</b>	100%	85%	84%	83%	82%

Stand van zaken maatregelen voor inzicht:

- afvinken fietsen: wordt enthousiast gedaan
- brandstoftype auto's: is begin 2024 in gang gezet
- specificatie dus ook in 2024 opgestart
- hogere km vergoeding is nog niet opgepakt

Stand van zaken maatregelen duurzaamheid

- duurzaamheid staat in offertes
- duurzaamheid is op de website nog niet uitgebreid
- accu's en batterijen worden regelmatig afgevoerd naar milieustraat
- toolbox duurzaamheid is nog niet gegeven
- bij inkoop wordt niet structureel rekening gehouden met duurzaamheid. Schoonmaak wordt door bedrijf in de regio gedaan, tegelijk met onze bovenburen.

## 7 | Bronvermelding

BRON / DOCUMENT	KENMERK
Handboek CO <sub>2</sub> -prestatieladder 3.1, 22 juni 2020	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
Trimble website	<i>Sustainability Report 2021</i>
Website drones.nl.	Artikel 'Hoe zit de binnenkant van een drone eruit?'
IT services, website	<a href="#">Environmental impact of IT: desktops, laptops and screens   IT Services (ox.ac.uk)</a>
Wetenschappelijk tijdschrift 'Sustainability'	Artikel 'The Energy and Carbon Footprint of the Global ICT and E&M Sectors 2010–2015'

Tabel 3: Referentielijst voor ketenanalyse Landmetingen

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 <sub>2</sub> -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

Tabel 4: Theoretische norm en onderbouwing ketenanalyse Inzet drones

## 8 | Verklaring opstellen ketenanalyse

De Duurzame Adviseurs heeft ruime ervaring met het opstellen van ketenanalyses en geldt daarom als een professioneel erkend kennisinstituut. Zie hiervoor ook de Verklaring van Deskundigheid (meegeleverd bij de ketenanalyse of eventueel apart op te vragen). Hierin staan benoemd welke ketenanalyses door De Duurzame Adviseurs opgesteld zijn, met daarbij onderwerp, opdrachtgever, datum en Certificerende Instelling door wie de ketenanalyse is goedgekeurd. Ook staat hierin beschreven welke adviseurs werkzaam zijn voor De Duurzame Adviseurs en wat hun kennis- en opleidingsniveau is.

Deze ketenanalyse is opgesteld door Milou America. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Bas de Gooijer. Bas de Gooijer is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO<sub>2</sub>-reductiebeleid van Meet B.V., wat zijn onafhankelijkheid ten opzichte van het opstellen van de ketenanalyse waarborgt. Bij deze beoordeling is vastgesteld dat de gebruikte scope, brongegevens en berekeningen juist zijn weergegeven in het huidige rapport. Er zijn geen afwijkingen vastgesteld wat betreft volledigheid, onafhankelijkheid en deskundigheid van de analyse.

Voor akkoord getekend:

<p><b>Milou America</b></p>  <p><b>Adviseur</b></p>	<p><b>Bas de Gooijer</b></p>  <p><b>Adviseur</b></p>
--	--



**de duurzame  
adviseurs**

## Disclaimer & Colofon

### Uitsluiting van juridische aansprakelijkheid

Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en exceptionele zorgvuldigheid is betracht tijdens het samenstellen van deze rapportage kunnen De Duurzame Adviseurs geen juridische aansprakelijkheid aanvaarden voor fouten, onnauwkeurigheden, ongeacht de oorzaak daarvan en voor schade als gevolg daarvan. De borging en uitvoering van de opgestelde beoogde doelen en maatregelen aanwezig in dit rapport liggen bij de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever. Voor het niet behalen van doelen en/of het onjuist aanleveren van data door de opdrachtgever, kunnen De Duurzame Adviseurs niet aansprakelijk worden gesteld.

In geen enkel geval zijn De Duurzame Adviseurs, haar eigenaren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.

### Bescherming intellectueel eigendom

Het auteursrecht op dit document berust bij De Duurzame Adviseurs of bij derden welke bij toestemming deze documentatie beschikbaar hebben gesteld aan Meet B.V..

Vermenigvuldiging in wat voor vorm dan ook is alleen toegestaan door voorafgaande toestemming door De Duurzame Adviseurs.

### Ondertekening

Auteur(s):	Milou America, De Duurzame Adviseurs
Kenmerk:	Ketenanalyse landmetingen
Datum:	15-5-2024
Versie:	1.1
Verantwoordelijke manager:	Ellen Meijer

Handtekening autoriserende manager:

-----