



## Ketenanalyse Glasvezelkabel (Downstream)

Onderzoek naar de mogelijkheden voor CO<sub>2</sub>-reductie in de verwijderingsfase van een glasvezelnetwerk



### Opdrachtgever

Herbert Aalbers  
VolkerWessels Telecom

### Contactpersoon

Evelien Ploos van Amstel  
06 1010 8345

### Rapportage

Referentie EP/162194  
Versie 1.0  
Datum 16 februari 2017  
Status Definitief





## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
1.1	VASTSTELLEN ONDERWERPEN KETENANALYSES .....	3
1.2	LEESWIJZER .....	3
<b>2</b>	<b>DOELSTELLING</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>SCOPE</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>SYSTEEMGRENZEN</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DATACOLLECTIE</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>KWANTIFICEREN VAN CO<sub>2</sub>-EMISSIONS</b> .....	<b>10</b>
6.1	SAMENVATTING DOWNSTREAM KETEN .....	10
6.2	CO <sub>2</sub> -UITSTOOT IN DE SLOOPFASE .....	10
6.3	CO <sub>2</sub> -UITSTOOT IN DE AFVALVERWERKINGSFASE .....	11
<b>7</b>	<b>ONZEKERHEDEN</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>REDUCTIEMOGELIJKHEDEN</b> .....	<b>14</b>
8.1	REDUCTIEMOGELIJKHEDEN .....	14
<b>9</b>	<b>BRONVERMELDING</b> .....	<b>16</b>
	<b>BIJLAGE 1 - DATAKWALITEIT</b> .....	<b>17</b>



## 1 INLEIDING

Binnen VolkerWessels Telecom speelt duurzaamheid een belangrijke rol. Dit gaat samen met duurzaamheid en verantwoordelijkheid in de keten: slimmere oplossingen die het milieu minder belasten, het werk makkelijker maken en een positief effect hebben op de omgeving. Deze ambitie heeft VolkerWessels Telecom in de praktijk gebracht door zich in 2014 op niveau 4 van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder te certificeren.

Een belangrijk onderdeel van het behalen van niveau 4 van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder is het verkrijgen van inzicht in de Scope 3 emissies van de organisatie. In het document '170120 Memo Meest Materiële scope 3 emissies VolkerWessels Telecom' zijn de meest materiële Scope 3 emissiecategorieën reeds in kaart gebracht, volgens de stappen zoals beschreven in de Corporate Value Chain (Scope 3) standaard van het GHG-protocol, en zijn twee onderwerpen bepaald om een ketenanalyse op uit te voeren.

### 1.1 VASTSTELLEN ONDERWERPEN KETENANALYSES

Aan de hand van de kwalitatieve en kwantitatieve analyse van de scope 3 emissies van VolkerWessels Telecom is een rangorde van meest materiële scope 3 emissies opgesteld:

Tabel 1. Rangorde PMC's

Rangorde	PMC	Meest materiële emissiebron
1	Ondergronds / Services	Extractie en productie van ingekochte materialen, brandstoffen
2	Alle	Woon-werkverkeer van medewerkers
3	Alle	Ingekochte kapitaalgoederen
4	Ondergronds / bovengronds	Uitbestede verwerking van geproduceerd afval (ton)
5	Ondergronds	Behandeling aan het einde van de levensduur van verkochte producten
6	Alle	Extractie en productie van ingekochte materialen, brandstoffen
7	Ondergronds	Inkoop onderaannemers
8	Ondergronds / bovengronds	Uitbesteed transport- en distributieactiviteiten

Er is gekozen voor het uitvoeren van twee ketenanalyses:

- Glasvezelkabel – Upstream (Rangorde 1)
- Glasvezelkabel – Downstream (Rangorde 5)

Dit document beschrijft de ketenanalyse van de downstream uitstoot. Voor de tweede ketenanalyse zie het document '170216 Ketenanalyse Glasvezelkabel (Upstream)'.

### 1.2 LEESWIJZER

Dit document maakt samen met de Ketenanalyse Glasvezelkabel (Upstream) en de Memo Meest Materiële Emissies deel uit van de implementatie van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder.



Tabel 2. Leeswijzer

Hoofdstuk		Inhoud
2.	Doelstellingen	Beschrijving van het doel van de ketenanalyse
3.	Scope	Onderwerp van de ketenanalyse
4.	Systeemgrenzen	Reikwijdte van de ketenanalyse
5.	Datacollectie	Methode van dataverzameling en bronnen van informatie
6.	Kwantificeren van CO <sub>2</sub> -emissies	Berekening en analyse van de CO <sub>2</sub> -uitstoot in de keten
7.	Onzekerheden	Onzekerheden en verbetermogelijkheden voor de analyse
8.	Reductiemogelijkheden	Kansen om CO <sub>2</sub> te reduceren die voortkomen uit de ketenanalyse en reductiedoelstellingen die vastgesteld zijn
9.	Bronvermelding	Gebruikte bronnen



## 2 DOELSTELLING

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het inzicht krijgen in de CO<sub>2</sub>-uitstoot binnen de downstream fase van het glasvezelnetwerk en het identificeren van GHG-reductiekansen.

Op basis van het inzicht in de Scope 3 emissies en de twee ketenanalyses 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. VolkerWessels Telecom zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.



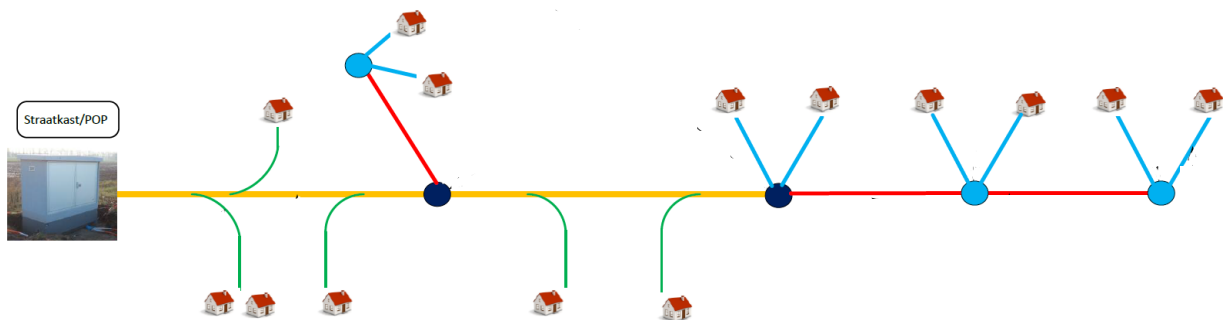
### 3 SCOPE

Het kernproces van VolkerWessels Telecom bestaat uit het realiseren van connectiviteit. Hierbij onderscheidt VolkerWessels Telecom drie markten waarin zij opereert;

- Bovengronds            Lang cyclische werkzaamheden Bovengrondse netwerken
- Ondergronds        Lang cyclische werkzaamheden Ondergrondse netwerken
- Services              Kort cyclische werkzaamheden

Uit de analyse van de meest materiële emissies is gebleken dat met name de emissies als gevolg van de afvalverwerking van het glasvezelnetwerk een grote impact hebben op de downstream Scope 3 uitstoot van VolkerWessels Telecom. Binnen deze categorie wordt de uitstoot met name veroorzaakt door de toepassing van HDPE-buizen en glasvezelkabels.

Om meer inzicht te krijgen in de uitstoot van de downstream keten van het glasvezelnetwerk, zal deze analyse ingaan op de individuele ketenstappen en de veroorzakers van uitstoot binnen deze ketenstappen. Hierbij zal het aankomende project Salland Noord, een nieuw uit te rollen glasvezelnetwerk (500 km geul voor BIS/HAS) in het buitengebied, als referentie dienen. (Figuur 1) Dergelijke projecten zullen de komende jaren een grotere rol gaan spelen binnen de werkzaamheden van VolkerWessels Telecom. Op basis van het inzicht in veroorzakers van uitstoot zal de analyse vervolgens ingaan op reductie-strategieën. Bij het evalueren van de geschiktheid van de mogelijke reductie-opties wordt nadrukkelijk aandacht besteed aan de mate waarin VolkerWessels Telecom invloed uit kan oefenen op deze uitstoot.

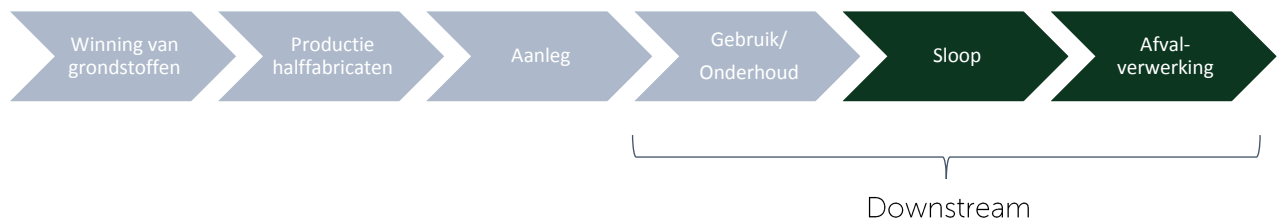


Figuur 1. Schematische weergave glasvezelnetwerk



## 4 SYSTEEMGRENZEN

Deze ketenanalyse richt zich op de downstream levenscyclus van glasvezelkabels, zoals weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2. Overzicht ketenstappen

De analyse brengt de CO<sub>2</sub>-uitstoot in kaart van alle activiteiten tijdens de sloop van het glasvezelnetwerk tot en met de afvalverwerking. De meest significante zaken worden hierbij meegenomen, bestaande uit:

- Glasvezelkabels
- Beschermingsbuizen
- Transport van materiaal en materieel
- Woon- werkverkeer van projectpersoneel
- Bouwwerkzaamheden benodigd voor de verwijdering van het glasvezelnetwerk

Alle bovengrondse onderdelen vallen hierbij buiten de scope van de analyse, evenals de gebruiksfase:

- Straatkasten (9x) en POP-kasten (1x); Deze worden hergebruikt en zijn daardoor niet significant binnen de berekening.
- Ophangsystemen en sluitkasten binnenshuis; Aangezien deze onderdelen < 1% van het materiaal uitmaken, zijn deze als niet significant beschouwd.
- Gebruiksfase; Het glasvezelnetwerk behoeft naar verwachting weinig onderhoud. Hierdoor is de bijbehorende uitstoot verwaarloosbaar in relatie tot de overige fasen. De kabels liggen namelijk goed beschermd in buizen onder de grond. De kans op beschadigingen, en dus de nood voor reparaties, is hierbij klein. Zeker omdat de kabels in het buitengebied liggen waar relatief weinig ondergrondse gravingen plaatsvinden. Tevens vragen de buizen en kabels geen aanvullende energie tijdens de gebruiksfase.

De volgende Scope 3 categorieën worden meegenomen:

- Demontage, extractie en vervoer van gebruikte glasvezelkabels en buizen
- End-of-life verwerking van het glasvezelnetwerk

Tussen de diverse stappen vinden transportbewegingen plaats. Binnen deze ketenstappen spelen verschillende ketenpartners een rol:



Tabel 3. Betrokken ketenpartners per ketenstap

Ketenstap	Ketenpartner	Veroorzaakte emissies
Gebruik/Onderhoud	VolkerWessels Telecom Onderaannemers	Scope 1/2: Eigen energiegebruik VolkerWessels Telecom Scope 3: Energiegebruik tijdens onderhoudsproces
Sloop	VolkerWessels Telecom Onderaannemers Transporteur afval: vb. Beelen en Suez	Scope 1/2: Eigen energiegebruik VolkerWessels Telecom Scope 3: Energiegebruik tijdens verwijderingsproces Scope 3: Brandstofverbruik transport derden
Einde levensduur	Afvalverwerkers: vb. Beelen en Suez	Scope 3: Energieverbruik tijdens afvalverwerking





## 5 DATACOLLECTIE

Bij het uitvoeren van de ketenanalyse is gebruik gemaakt van verschillende bronnen:

- Informatie over het projectproces van VolkerWessels Telecom
  - Werkzaamheden
  - Ontwerpinformatie m.b.t. het glasvezelnetwerk Salland Noord
  - Projectdata
- Productinformatie van toegepaste producten
- Databases (NMD, EcoInvent, zie Bijlage 1)



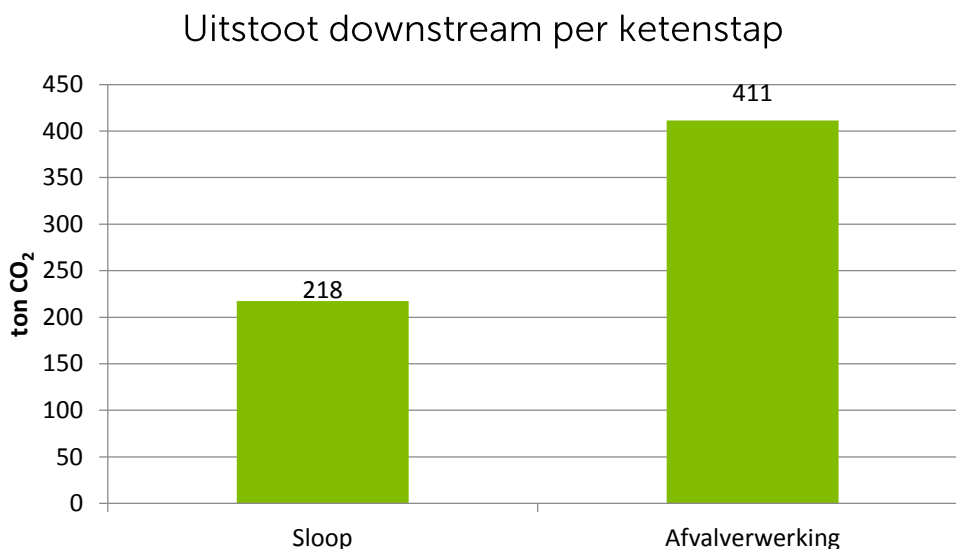
## 6 KWANTIFICEREN VAN CO<sub>2</sub>-EMISSIONS

Op basis van de verzamelde informatie is per ketenstap bepaald welke CO<sub>2</sub>-uitstoot de downstream keten veroorzaakt. Hierbij is als referentieproject gekozen voor het project Salland Noord. Dit project betreft 500 km BIS/HAS netwerk in het buitengebied. Er wordt aangenomen dat deze kabels na hun functionele levensduur verwijderd worden en als afval verwerkt. Vanuit deze hoeveelheden is in onderstaande kwantificering de CO<sub>2</sub>-uitstoot per ketenstap, energiedrager en producttype afval weergegeven.

### 6.1 SAMENVATTING DOWNSTREAM KETEN

Over de totale levenscyclus van het glasvezelnetwerk wordt 1.415 ton CO<sub>2</sub> uitgestoten (inclusief de uitstoot uit de Ketenanalyse Glasvezel - Upstream). Het downstream deel van de levenscyclus is daarbij verantwoordelijk voor 629 ton CO<sub>2</sub>. Grafiek 1 toont hierbij dat de afvalverwerkingsfase binnen deze downstream 65% van alle CO<sub>2</sub>-uitstoot veroorzaakt. Deze fase omvat het verwerken van afval door verbranding. Gedurende de sloopfase wordt tevens 218 ton aan CO<sub>2</sub> uitgestoten. Dit is onder andere te wijden aan het woon- werkverkeer.

Grafiek 1. Uitstoot downstream per ketenstap

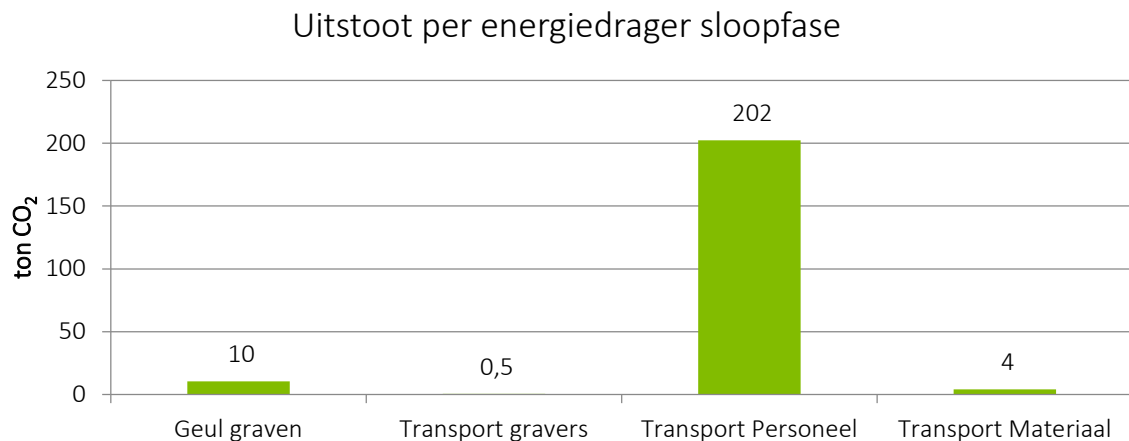


### 6.2 CO<sub>2</sub>-UITSTOOT IN DE SLOOPFASE

Grafiek 2 toont dat 202 ton CO<sub>2</sub>, 93% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de sloopfase, afkomstig is van het woon-werkverkeer van het projectpersoneel. De overige 7% wordt veroorzaakt door het brandstofverbruik van het materieel, het transport hiervan en het afvoeren van de opgegraven kabels.



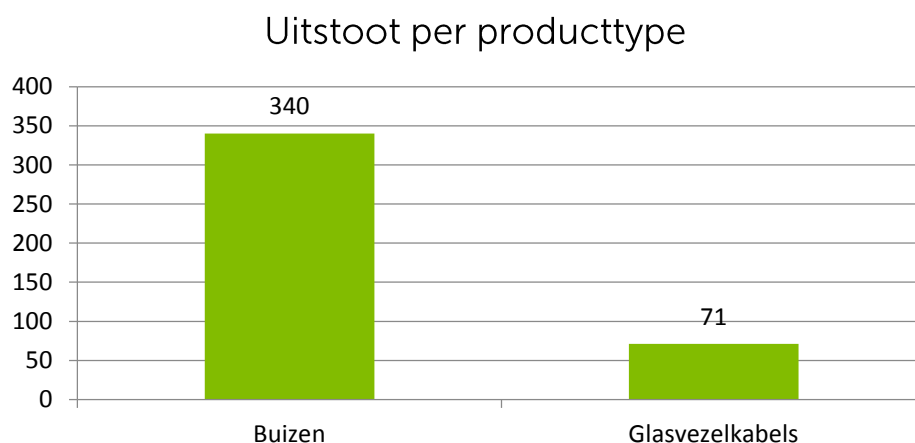
Grafiek 2. Uitstoot per energiedrager slooffase



### 6.3 CO<sub>2</sub>-UITSTOOT IN DE AFVALVERWERKINGSFASE

Grafiek 3 toont dat 340 ton CO<sub>2</sub>-uitstoot te alloceren is aan de buizen. Dit is 83% van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot gedurende de afvalverwerkingsfase. De overige 71 ton CO<sub>2</sub> is te alloceren aan de glasvezelkabels. Dit grote verschil is onder andere te verklaren door het grote verschil in gewicht; voor buizen is dit vele malen groter dan voor glasvezelkabels. Grafiek 4 toont verder aan hoe de CO<sub>2</sub>-uitstoot zich verhoudt per materiaal van de verwijderde glasvezelkabels en buizen. Deze grafieken tonen aan dat het verwerken van polyetheen (PE) 78% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot veroorzaakt bij het verwerken van de buizen. Bij de glasvezelkabels veroorzaakt polypropeen (PP) 59%, en polyamide (PA) 28% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

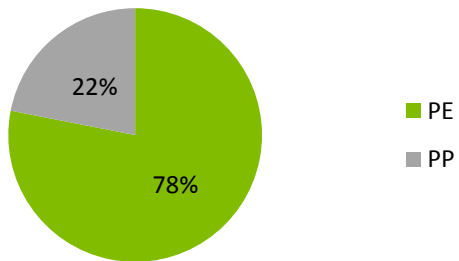
Grafiek 3. Uitstoot per producttype afval



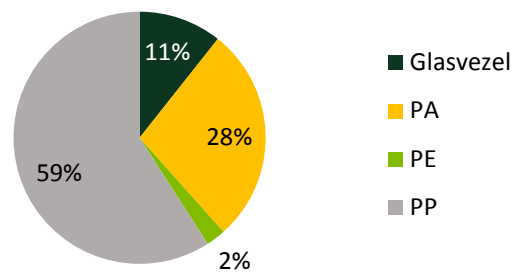


Grafiek 4. Materiaalverhouding uitstoot buizen (l) en glasvezelkabels (r)

Afvalverwerking buizen



Afvalverwerking glasvezelkabels





## 7 ONZEKERHEDEN

De analyse bevat de volgende onzekerheden;

- Er is weinig bekend over het materieelgebruik gedurende de sloopfase. De huidige draaiuren zijn een inschatting op basis van de bouwfase. Hierbij zijn inschattingen gemaakt op basis van projectopzet en ervaring van projectleiders. De aanname is hierbij gemaakt dat het verwijderen van kabels en buizen minder intensief is dan het leggen van deze kabels en buizen. De precieze draaiuren, en de personeelsuren die daarbij horen, zijn echter onbekend.
- Binnen de afvalverwerkingsfase is aangenomen dat 80% van het opgegraven HDPE verbrand wordt en 20% gestort (zie afvalverwerkingsscenario's DuboCalc). In theorie zijn dergelijke buizen echter herbruikbaar danwel recyclebaar. Bij vernieuwingen van netwerken uit de jaren 90 wordt dan ook al sporadisch gebruik gemaakt van oude buizen die in de grond blijven liggen. De buizen kunnen hierbij twee keer gebruikt worden door de oude glasvezelkabels eruit te trekken en er nieuwe, kleinere buizen in te plaatsen en daar vervolgens kabels in te blazen. Ook bestaat de mogelijkheid om de buizen te recyclen als plastic in plaats van ze te verbranden. Deze opties zijn momenteel niet opgenomen in de analyse. Als vervolgonderzoek kan gekeken worden naar verschillende afvalscenario's.
- De reisafstand van het materiaal, materieel en het personeel in het afvalverwerkingsscenario is ook onzeker. Aangenomen is dat het materiaal, materieel en personeel dezelfde afstand afleggen als gedurende de bouwfase. VolkerWessels Telecom heeft hiervoor een aanname gedaan op basis van huidige inzichten.



## 8 REDUCTIEMOGELIJKHEDEN

### 8.1 REDUCTIEMOGELIJKHEDEN

Binnen de downstream keten zijn met name de buizen uit de afvalverwerkingsfase en het vervoer van personeel uit de sloopfase grote veroorzakers van Scope 3 uitstoot. Dit komt met name door het gewicht van de buizen, de hoeveelheid ingezet personeel, en de afstanden die afgelegd dienen te worden. VolkerWessels Telecom heeft hierbij invloed op de inzet (vanuit de ontwerpfase) en 'sloop' van de buizen en op het vervoer van het personeel. Hoewel dit vervoer voornamelijk onderaannemers betreft, heeft VolkerWessels mogelijkheden om reisafstanden mee te nemen in de keuze van onderaannemers.

Hieronder worden per significant element de mogelijke reducties besproken.

#### 8.1.1 Afvalreductie

De eerste kans ligt in de reductie van de hoeveelheid afval. Hoewel er tijdens de bouwfase weinig afval wordt geproduceerd, zorgt het verwijderen en verwerken van kabels en buizen na hun levensduur voor veel CO<sub>2</sub>-uitstoot. Door nader onderzoek te doen naar alternatieve afvalscenario's en samenwerkingen op het gebied van hergebruik en recycling aan te gaan, kan gekeken worden naar de mogelijkheid componenten en materialen nieuwe bestemmingen te geven. Zo kunnen oude buizen bijvoorbeeld hergebruikt worden door er nieuwe glasvezelkabels in te blazen. Dit zou tevens mogelijkheden bieden om enkele stappen (zoals grondstofverzameling en demontage) over te slaan in het productieproces.

**Potentie** Groot – Door bijvoorbeeld 5% aan verbranding van buizen uit te sparen, wordt een reductie van 3% op de gehele downstream CO<sub>2</sub>-uitstoot gerealiseerd; hierbij is nog geen rekening gehouden met de resulterende reductie in winning en productie.

**Haalbaarheid** Middel Groot – Er worden projecten uitgevoerd waar het her-inblazen van kabels in oude buizen wordt toegepast. Dit gebeurt echter alleen met buizen uit de jaren 90; waar buisdiameter van het oude netwerk groot genoeg is om 4 nieuwe buizen en kabels te bevatten.

**Actie**

1. In gesprek met afvalverwerkingsbedrijven gaan om de mogelijkheden voor hergebruik en recycling van buizen te onderzoeken.
2. In gesprek met afvalverwerkingsbedrijven gaan om alternatieve afvalscenario's voor glasvezelkabels mogelijk te maken.
3. Onderzoek doen naar het herinzetten van buizen

#### 8.1.2 Woon- werkverkeer

Uit de analyse kan geconcludeerd worden dat het woon- werkverkeer van de onderaannemers een significante impact op de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van het project heeft. In de praktijk blijkt dat de onderaannemers waar mogelijk carpoolen, hierin lijken dus weinig extra optimalisaties mogelijk. Echter liggen er nog andere grote kansen voor significante CO<sub>2</sub>-reductie.

#### MINIMALISEREN AFSTAND

De eerste kans ligt in de selectie van de onderaannemer. Door waar mogelijk te kiezen voor onderaannemers die dichterbij de projectlocatie gesitueerd zijn, kan een significante reductie in de CO<sub>2</sub>-uitstoot gerealiseerd worden.



- Potentie** Groot  
Een reductie van 25% van op de reisafstand van de onderaannemers, levert 8% reductie in de downstream CO<sub>2</sub>-uitstoot
- Haalbaarheid** Middel Groot – sterk afhankelijk van de beschikbaarheid van geschikte onderaannemers in de regio van het project
- Actie** Woon- werkverkeer meewegen in het selecteren van onderaannemers

#### OVERBLIJVEN

De tweede kans ligt in het terugdringen van het aantal ritten per medewerker. Door bij onderaannemers de voordelen van overblijven te benadrukken, zowel op het gebied van veiligheid, medewerkerstevredenheid en CO<sub>2</sub>, kan VolkerWessels Telecom de onderaannemer stimuleren niet dagelijks op en neer te reizen maar op locatie te overnachten.

- Potentie** Groot  
Een reductie van 25% van de ritten van de onderaannemers, levert 8% reductie in downstream CO<sub>2</sub>-uitstoot op
- Haalbaarheid** Middel Groot – Overnachten wordt sporadisch gedaan. Op basis van ervaringen met eerdere projecten is gebleken dat het overnachten van 25% - 30% van de werknemers van onderaannemers realiseerbaar is.
- Actie** In gesprek gaan met onderaannemers over het belang van overnachten in het geval van lange woon- werkverkeer afstanden.



## 9 BRONVERMELDING

Bron
SKAO, Handboek CO <sub>2</sub> -Prestatieladder versie 3.0, juni 2015
GHG Protocol, Corporate Accounting & Reporting standard, 2004
GHG Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, 2010
GHG Protocol, Product Accounting & Reporting Standard, 2010
NEN-EN-ISO 14044, Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines





## BIJLAGE 1 - DATAKWALITEIT

De sterke voorkeur bij de datacollectie ligt bij het gebruik van primaire data. Secundaire (proxy) data wordt alleen gebruikt als er geen andere gegevens aanwezig zijn. De volgorde waarin de datacollectie is uitgevoerd staat in de volgende lijst weergegeven:

1. Primaire data op basis van gemeten CO<sub>2</sub>-uitstoot gegevens.
2. Primaire data op basis van gebruikte brandstoffen/energieverbruik. CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt berekend met een CO<sub>2</sub>-conversiefactor.
3. Secundaire data op basis van gemeten CO<sub>2</sub>-uitstoot gegevens.
4. Secundaire data op basis van brandstof/energieverbruik. CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt berekend met een CO<sub>2</sub>-conversiefactor.
5. Secundaire data over CO<sub>2</sub>-uitstoot uit algemene (sector)databases.

Een uitgangspunt bij elke ketenanalyse is dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot, binnen de ketenstappen die uitgevoerd zijn door het bedrijf dat de ketenanalyse maakt, gebaseerd moet zijn op primaire data. Aangezien niet alle ketenstappen uitgevoerd zijn door VolkerWessels Telecom zelf was het binnen deze analyse op sommige punten lastig om primaire data te verzamelen. In deze gevallen is gebruik gemaakt van secundaire data in de vorm van brandstof/energieverbruik van vergelijkbaar materieel en/of (sector)databases.

Binnen deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van de Ecolnvent 2.2 database. Deze database bevat veel CO<sub>2</sub>-uitstoot gegevens, voornamelijk over de winning van grondstoffen, productie en transport naar de gebruikslocatie van vele materiaalsoorten. Om een beeld te krijgen van de onzekerheid door het gebruik van deze database is deze getoetst op de criteria zoals genoemd in het GHG-protocol Product Accounting and Reporting Standard:

1. Technologisch representatief; De Ecolnvent database bevat gegevens over veel verschillende productiemethodes, waardoor meestal gegevens te vinden zijn die technologisch representatief zijn.
2. Temporaal representatief; De Ecolnvent database maakt gebruik van gegevens van meestal minder dan 10 jaar oud.
3. Geografisch representatief; Waar mogelijk is gekozen voor productiemethodes representatief voor West-Europa.
4. Compleetheit; De CO<sub>2</sub>-uitstoot gegevens in de database zijn zeer compleet in het aantal processen dat is meegenomen.
5. Precisie; De CO<sub>2</sub>-uitstoot gegevens in de database zijn gebaseerd op literatuur met veelal een onzekerheid van <5%.

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de Nationale Milieudatabase. De gegevens worden uit het programma DuBoCalc v4.01.1 (Bibliotheek 4.03) gehaald. De Nationale Milieudatabase wordt beheerd door de Stichting Bouwkwaliiteit.

1. Technologisch representatief; De Nationale Milieudatabase is opgebouwd uit gegevens die afkomstig zijn uit LCA's. Deze LCA's worden opgesteld in opdracht van de bedrijven en/of brancheverenigingen die de betreffende producten produceren.
2. Temporaal representatief; De Nationale Milieudatabase is in oktober 2012 getest door de SBK op toepassing voor het bouwbesluit 2012. Tevens wordt in Artikel 5.9 van het Bouwbesluit 2012 de 'Bepalingsmethode



Milieu-prestatie Gebouwen en GWW-werken' voorgeschreven, welke de basis vormt voor de Nationale Milieudatabase.

3. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.
4. Compleetheid; Naast de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
5. Compleetheid; Naast de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
6. Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingpercentage is niet beschikbaar.

#### VERGELIJKBARE KETENANALYSES

Door Stam&Co is in 2013 een ketenanalyse met betrekking tot HDPE buis en haspel uitgevoerd. De inzichten hieruit zijn in overweging genomen in deze analyse. Als gevolg van een afwijkende functionele eenheid en de wijzigingen in conversiefactoren bleek de analyse echter zeer beperkt bruikbaar.