

Opdrachtgever	Stam & Co
Contactpersoon	Dex Zonneveld
Project	Vervanging huisaansluiting i.c.m. de installatie van de slimme meter en PV-panelen
Opdrachtnemer	Vos advies
Contactpersoon	S.W. Zuiderveld
Datum	19-7-2016 / 01-07-2019
Versie	2

Inhoud

1. Inleiding.....	1
2. Doelstelling CO2-ketenanalyse.....	2
3. Informatie over de CO2-ketenanalyse	2
4. Procesboom.....	4
5. Gegevensverzameling	5
6. Beschrijving product en procesfasen.....	5
7. Conversiefactoren	8
8. Resultaten CO2 footprint keten	8
10. Conclusies.....	11
11. Aanbevelingen.....	12
10. Bijlage: verkregen gegevens.....	13

1. Inleiding

Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO) is een belangrijke (strategische) ambitie van Stam&Co. MVO is een breed begrip, waarvan CO₂-reductie en ketensamenwerking belangrijke pijlers zijn. Stam&Co werkt daartoe nauw samen met de klant Alliander. In 2013 is een innovatief project starten met als doel CO₂-neutraliteit in de keten “Vervanging huisaansluiting i.c.m. de installatie van de slimme meter en PV-panelen”. Het project zal een voorbeeldcase vormen en handvaten bieden voor het bereiken van CO₂-neutraliteit in aansluitingswerkzaamheden.

In 2016 is het project herijkt. Stam & Co is nu de initiatiefnemer voor de verdere ontwikkeling en het doorvoeren van de maatregelen. Tevens zijn de conversiefactoren geüpdate.

Het project “Vervanging huisaansluiting i.c.m. de installatie van de slimme meter en PV-panelen” bestaat uit vier stappen:

1. CO₂-ketenanalyse inclusief inventarisatie van maatregelen;
2. Uitvoering/initiatie pilot;
3. Evaluatie van de pilot, inclusief besparingen in de keten, kosten en baten en adviezen;
4. Optie: Opschaling van de pilot in een beleidsdocument.

Dit rapport is onderdeel van de vervolg stap en geeft de berekening van de CO₂-emissies in deze vervolg situatie. In 2019 is aan de hand van de gegevens in 2018 de status van deze ketenanalyse vernieuwd.

2. Doelstelling CO₂-ketenanalyse

Het doel van de CO₂-ketenanalyse is het geven van inzicht waar in de keten de grootste CO₂ emissies plaatsvinden. Dat inzicht geeft een richtinggevend handvat voor ideegeneratie, samenwerkende dialoog en criteria voor het selecteren van de maatregelen die het meeste impact hebben voor CO₂-reductie.

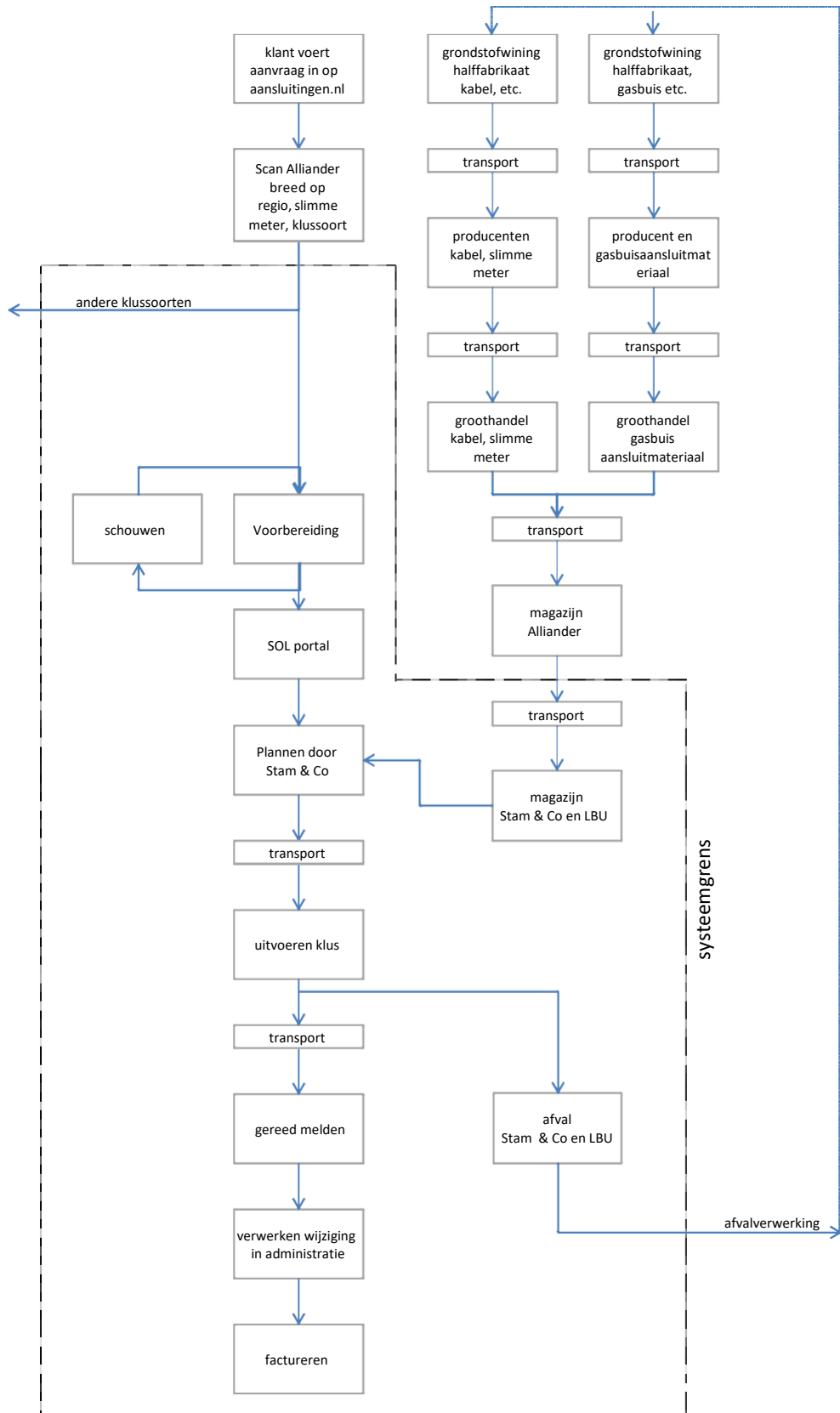
3. Informatie over de CO₂-ketenanalyse

In dit hoofdstuk wordt de basisinformatie van de CO₂- ketenanalyse beschreven:

Tijdspanne	De CO ₂ - ketenanalyse heeft plaatsgevonden in 2015 en 2018.	
Reikwijdte	De analyse betreft het verzwaren, verwijderen en verplaatsen van huisaansluitingen voor elektriciteit (E). Het betreft daarmee niet de klussoorten: nieuwe aanleg hoog- of laagbouw, serviceklussen of het alleen vervangen van een gewone voor een slimme meter. De analyse betreft de regio waar Stam & Co gecontracteerd is, dit is het zogenaamd SOL gebied (SOL staat voor de aannemers Stam & Co en Oudshoorn). Het SOL gebied bevindt zich in de kop van Noord Holland, boven de lijn Uitgeest – Hoorn. Huis (en bedrijfspand)-aansluitingen lopen van het hoofdnet tot in de meterkast. Het project richt zich op de planning, opdracht, uitvoering en administratie deel. Alleen van dat proces zal primaire data worden verzameld. Voor de CO ₂ footprint van de toegepaste materialen (kabels, aansluitmateriaal etc. worden de gegevens uit bestaande analyses gebruikt.)	
Functionele eenheid	De functionele eenheid is de gehele uitvoering van één verzwaring, verwijdering en verplaatsing van een elektrische aansluiting in het SOL-gebied. Gasaansluiting wordt in deze eerste berekening uitgesloten.	
Levensduur	50 jaar	
Ketenpartners	Planning, opdracht en admin. verwerking Uitvoering E Kabels E Meters Aansluitmateriaal E Graafmachines Voertuigen	Alliander Stam & Co TKF, Prysmian Nog bepalen Nog bepalen Kubota Geen specifieke gegevens
	Afvalinzameling/verwerking	Geen specifieke gegevens
	Gezien de reikwijdte worden bij deze eerste analyse de partners Alliander en Stam & Co betrokken .	

4. Procesboom

De keten van aanleggen is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



5. Gegevensverzameling

Voor verzamelen van gegevens zijn de volgende bronnen gebruikt:

Directe bronnen

- | | |
|---|-----------|
| • Gegevens planningproces Alliander | Alliander |
| • Gegevens planning en uitvoeringproces | Stam &Co |
| • Gegevens CO2 footprint Stam & Co | Stam & Co |
| • Gegevens afval hoeveelheden | Stam & Co |
| • Gegevens over hoeveelheid materiaal | Stam &Co |
| • Gegevens over materiaal / inkoop | Alliander |

Indirecte bronnen

- | | |
|--|---|
| • Vervaardigen materiaal zoals kabel, gasbuis, aansluitmaterialen en meters, | LCA rapporten, Ecoinvent |
| • Transporten materiaal, | SBK Nationale Milieudatabase forfaitaire waarden; |
| • Afvalverwerking | SBK Nationale Milieudatabase forfaitaire waarden; |
| • Gegevens CO2 footprint kantoor Alliander | Website Alliander |
| • Gegevens CO2 LCA kabel | Scope 3 analyse, Alliander |
| • Gegevens over transport materialen | SBK Nationale Milieudatabase |

Compleetheid

De gegevens verzameling is in deze versie voor het belangrijkste deel compleet. De volgende gegevens ontbreken nog of zijn geschat.

- Gegevens over bodemonderzoek (dit is nog niet meegenomen)
- Verbruiken van compressor en stamper. Inschatting is dat deze hoeveelheden verwaarloosbaar klein zijn.

6. Beschrijving product en procesfases

Proces van de producten

Productie

In deze fase worden alle gebruikte materialen zoals elektriciteitskabel, gasbuis, aansluitmaterialen en meters vervaardigd. In deze eerste fase wordt gebruik gemaakt van indirecte bronnen, de input bestaat uit bestaande LCA's, zie referenties.

Transport

De transporten van materialen van producent en tussen handel vallen buiten scope. Alleen het transport van Alliander magazijn naar aannemermagazijn en vanuit daar naar het werk wordt meegenomen.

De aannemer bestelt wekelijks de benodigde materialen. Alliander (Liander Logistiek) levert de materialen in 1 a 2 dagen per week uit. Aangezien niet bekend is wat de frequentie is van levering of type auto zal een inschatting gemaakt worden aan de hand van ton/km in een kleine vrachtwagen.

De monteur haalt de materialen zelf op in het magazijn van de aannemer. De materialen worden in de eigen bus getransporteerd naar het werk.

Proces van aanleg

Initiatie (buiten scope)

Klanten (particulieren, organisaties, bouwbedrijven) voeren een aansluitverzoek in op aansluitingen.nl. De verzoeken die voor Alliander betreft worden centraal verwerkt bij Alliander verwerkt. Bij Alliander intern komen de aansluitverzoeken terecht bij de diverse teams. In dit geval team Kop Holland, Sol gebied.

Vorbereiding

Team Kop Noord Holland voert de werkvoorbereiding uit voor alle klussen tot 80 Amp en G25. Voor een deel van de klussen wordt geldt een 100% werkvoorbereiding regime. Bij deze klussen vindt een schouwing ter plaatse plaats. De opdracht wordt elektronisch via een portal naar aannemers verstuurd.

Dataopgave Alliander:

Klustypen	Verzwarend, verwijdering en verplaatsing
Regio	SOL gebied
Team	15 fte voor alle type klussen, 7,5 Fte voor elektrische aansluitingen
Aantal klussen 2018	450 elektra binnen de scope van de analyse
Schouwen	5000 km voor gecombineerde aansluitingen 2600 km voor elektra Type: auto onbekend
Kwaliteitscontrole	in 5% van de gevallen, is onderdeel van team 4000 km voor beide typen aansluitingen 2080 km voor elektra Type: auto onbekend
Kantoorgegevens	Niet verstrekt
Bodemonderzoek	10% van de klussen, gegevens niet verstrekt

Uitvoering

Aannemer pakt de opdracht op van de internetportal. De opdracht wordt met de klant afgestemd. De planning wordt in principe bepaald door de klant ingegeven wensweek. Indien een dag is vastgelegd, wordt de opdracht uitgeprint. De monteurs pakken de bon op. Op de dag van de opdracht rijden de monteurs met de bussen naar de klus. De klus wordt uitgevoerd. Indien er einde dag tijd over is dan wordt nog ander stop werk verricht. Bijvoorbeeld een nieuwbouwklus. Bij afronding wordt een nieuwe situatieschets gemaakt. De gegevens worden naar Alliander gestuurd.

Data:	2 FTE op kantoor
Kantoor:	in 2018: 123,17 ton totaal
Duur opdracht	voor 90% in een dag, indien korter dan 8 uur wordt nog ander stopwerk verricht.
Ploeg	Bus met aanhanger met graafmachine Bus met 2 man
Aantal ploegen 2018	Twee

CO₂-ketenanalyse E-aansluitingen SOLgebied

Aantal opdrachten	620 in 2018		
	25% bouw / nieuw		
	25% verplaatsingen		
	25% vervangen		
	25% verwijzen		
Materieel	Dit aantal en verdeling wordt als uitgangspunt genomen. Aggregaat, stamper, compressor		
Materiaal	1	st	Huisaansluitkast / meterbord
	1	st	Kilowatt uurmeter
	20	m1	Kabel 4x10mm ² / 4x16mm ² (bouw en nieuwe aansluitingen = 378 st)
	5	m1	Kabel 4x10mm ² / 4x16mm ²
	1	st	Ringklem
	5	Rol	Tape
	10	Rol	Gaas
	5	Zak	Hars

Sloop/ verwijdering

De monteur verwijdert bestaande materialen indien dat onderdeel is van de opdracht. Bestaande kabels blijven in de grond achter. De kabel die als afval wordt meegenomen is voornamelijk snijverlies.

Afval en verwerking

De verwijderde producten worden gesorteerd in de afvalstraat op het erf van de aannemer gedeponneerd in containers. Containers wordt geleegd door afvalinzamelaar.

Afronden opdracht

Factuur 1 fte kantoor Alliander

7. Conversiefactoren

Voor de berekening van de CO₂ emissie gerelateerd aan de keten zijn de volgende conversiefactoren gebruikt.

Tabel 1. Conversiefactoren

CO ₂ emissie als gevolg van	Eenheid	Conversiefactor naar CO ₂	Bron
CO ₂ footprint 2018 : 7845 ton aantal FTE 2018 incl inhuur 7240	CO ₂ / Fte	1083 kg CO ₂ / FTE	Footprint berekening Alliander 2015
Transport monteursbus	km	0,298 kg CO ₂ /km	CO2emissiefactoren.nl
Transport monteursbus met aanhanger	km	0,328 kg CO ₂ /km	10% toegevoegd ¹
Gebruik kraan (graafmachine)	uur	3,230 * 4,1 CO ₂ /uur	Opgave leverancier 4,1 l diesel per uur
Transport voor schouwen en zakelijke declaraties (privé en dienst auto's)	km	0,220 kg CO ₂ /km	CO2emissiefactoren.nl
Transport materialen Alliander naar Stam & Co	tonkm	0,259 kg CO ₂ / tonkm	CO2emissiefactoren.nl
Huisaansluitkast / meterbord	st	Gegevens nog niet bekend	Type materiaal onbekend, gewicht onbekend
Kilowatt uurmeter	st	Gegevens nog niet bekend	Type materiaal onbekend, gewicht onbekend
20 m1 Kabel 4x10mm ² / 4x16mm ²	m1	2,7 kg CO ₂ / m1	Scope 3 analyse Alliander (4x16 mm ²)
Diverse aansluit materialen: tape, klem, gaas en hars		Gegevens nog niet bekend	Type materiaal onbekend, gewicht onbekend
Aggregaat, stamper, compressor		Nvt	Verbruiken nog onbekend, opgave Stam en Co. Inschatting is hoeveelheden < 1%.

8. Resultaten CO₂ footprint keten

De resultaten zijn weergegeven als een Cradle – to – Grave berekening. Dat betekent dat onderhoud, sloop en afvalverwerking van het geïnstalleerde materiaal zijn meegenomen.

De resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven

¹ Geen officiële gegevens beschikbaar, Internet zoektocht levert op dat een aanhanger tot ca 10% extra brandstofverbruik heeft

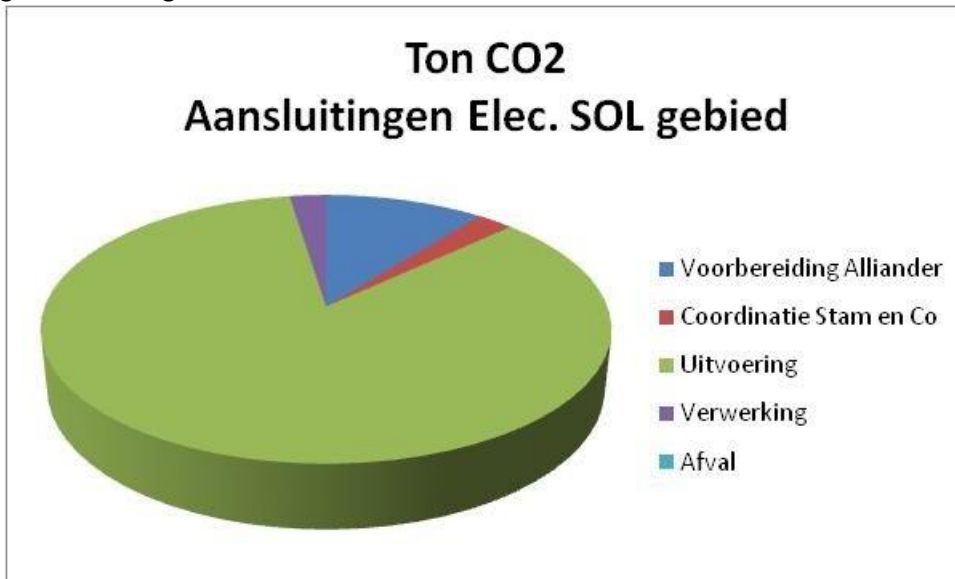
Tabel 2. CO2 emissie berekening 2018

Processtap	CO ₂ emissie als gevolg van	Aantal	Enh	Hoeveelheid	Enh	2018		
						Conversiefactor naar CO ₂ [kg]	CO ₂ [ton] 2018	Percentage
Vorbereiding Alliander	Kantoor	4,1	Fte	1083	CO ₂	1	4,4	9%
Vorbereiding Alliander	Transport voor schouwen en zakelijke declaraties (privé auto's)			2600	km	0,22	0,6	1%
Vorbereiding Alliander	Bodemonderzoek							
Coördinatie kantoor Stam	Electriciteit kantoor	2	Fte	6201,6	kWh	0	0,0	0%
Coördinatie kantoor Stam en Co	Aardgas kantoor	2	Fte	608,6	m ³	1,89	1,1	2%
Uitvoering	Transport monteursbus			18000	km	0,298	5,4	11%
Uitvoering	Transport monteursbus met aanhanger			30375	km	0,3278	10,0	21%
Uitvoering	Gebruik kraan (graafmachine)			574	uur	13,2	7,6	8%
Materiaal	Materialen kabel 50% 4x16 20 m / 50% 4x10 m	378	st	7560	m	2,7	20,3	43%
								0%
Verwerking facturatie	Elektriciteitsverbruik kantoor 3648 kWh / Fte / jaar	1	Fte	3648	kWh	0	0,0	0%
Verwerking facturatie	Aardgas kantoor 358 / Fte / jaar	1	Fte	358	m ³	1,884	0,7	1%
Verwerking kwaliteitscontrole	Transport voor schouwen en zakelijke declaraties (zakelijke auto's)			2080	km	0,22	0,5	1%
Verwerking	Afval							
Totaal							50,6	

Tabel 3. CO2 emissie verschil 2015 / 2018

Processtap	CO ₂ emissie als gevolg van	2018			2015	
		Conversiefactor naar CO ₂ [kg]	CO ₂ [ton] 2015	Percentage	CO ₂ [ton] 2015	Verskil
Vorbereiding Alliander	Kantoor	1	4,4	9%	4,4	0%
Vorbereiding Alliander	Transport voor schouwen en zakelijke declaraties (privé auto's)	0,22	0,6	1%	0,6	0%
Vorbereiding Alliander	Bodemonderzoek					
Coördinatie kantoor Stam	Electriciteit kantoor	0	0,0	0%	0	0%
Coördinatie kantoor Stam en Co	Aardgas kantoor	1,89	1,1	2%	1,1	0%
Uitvoering	Transport monteurs bus	0,298	5,4	11%	5,4	0%
Uitvoering	Transport monteurs bus met aanhanger	0,3278	10,0	21%	10,0	0%
Uitvoering	Gebruik kraan (graafmachine)	13,2	7,6	8%	3,8	+100%
Materiaal	Materialen kabel 50% 4x16 20 m / 50% 4x10 m	2,7	20,3	43%	20,3	0%
				0%		
Verwerking facturatie	Elektriciteitsverbruik kantoor 3648 kWh / Fte / jaar	0	0,0	0%	0	0%
Verwerking facturatie	Aardgas kantoor 358 / Fte / jaar	1,89	0,7	1%	0,7	0%
Verwerking kwaliteitscontrole	Transport voor schouwen en zakelijke declaraties (zakelijke auto's)	0,22	0,5	1%	0,5	0%
Verwerking	Afval					
Totaal			50,6		46,7	
Per aansluiting			+9%			

Figuur 1 Pie diagram CO2 emissie



NB: informatie mbt materiaal en afval is niet compleet.

- 2018 laat een stijging zien van bijna 10% t.o.v. 2015. De oorzaak ligt in een fout in de berekening van de emissie bij het gebruik van de minikraan
- Materialen (kabel) is de grootste veroorzaker van CO₂ emissie
- Samen met materiaal is de uitvoering (bus en kraan) goed voor 84% van de CO₂ emissie.
- De overige impact vindt voornamelijk plaats door de emissies op het kantoor van Alliander.

Stam en Co wil de klant van dienst zijn en de mogelijkheid bieden om een groene aansluiting te bieden. Als eerste stap wordt gekeken naar de overstap voor kraan en bus op BioDiesel uit afgewerkte olie

	kg CO ₂ per l
Diesel	3,23
Biodiesel (B100) uit afgewerkte olien	0,345

Uit conversiefactoren.nl volgt dat de CO₂ emissie 89% lager is dan conventionele diesel (cijfer voor NL). Het resultaat is afgebeeld in onderstaande tabel

Tabel 3. CO₂ emissie verschil 2015/ 2021

Processtap	CO ₂ emissie als gevolg van	2018			Met biodiesel (van afgewerkte olie)		
		Conversiefactor naar CO ₂ [kg]	CO ₂ [ton] 2018	Percentage	Conversiefactor naar CO ₂ [kg]	CO ₂ [ton] 2015	Percentage
Voorbereiding Al i ander	Kantoor	1	4,4	9%	1	4,4	15%
Voorbereiding Al i ander	Transport voor schouwen en zakelijke declaraties (privé auto's)	0,22	0,6	1%	0,22	0,6	2%
Voorbereiding Al i ander	Bodemonderzoek						
Coördinatie kantoor Stam	Electriciteit kantoor	0	0,0	0%	0	0,0	0%
Coördinatie kantoor Stam en Co	Aardgas kantoor	1,89	1,1	2%	1,89	1,1	4%
Uitvoering	Transport monteursbus	0,298	5,4	11 %	0,03	0,6	2%
Uitvoering	Transport monteursbus met aanhanger	0,3278	10,0	21 %	0,04	1,1	4%
Uitvoering	Gebruik kraan (graafmachine)	13.2	7,6	8%	1.4	0,8	1%
Materiaal	Materialen kabel 50% 4x16 20 m / 50% 4x10 m	2,7	20,3	43 %	2,7	20,3	69%
				0%			
Verwerking facturatie	Elektriciteitsverbruik kantoor 3648 kWh / Fte / jaar	0	0,0	0%	0	0,0	0%
Verwerking facturatie	Aardgas kantoor 358 / Fte / jaar	1,89	0,7	1%	1,884	0,7	2%
Verwerking kwaliteitscontrole	Transport voor schouwen en zakelijke declaraties (zakelijke auto's)	0,22	0,5	1%	0,22	0,5	2%
Verwerking	Afval						
Totaal			50,6			30	100%
Per aansluiting						-37%	

De reductie die met biodiesel kan worden bereikt is 37%.

10. Conclusies

Met de eventuele overgang op biodiesel wordt een stap richting klimaat neutraal aansluiten gemaakt. Het is echter nog niet voldoende. Er zal eveneens naar het materiaal (de kabel) gekeken moeten worden.

Er kan nog een slag gemaakt worden met de verdere verbetering van de Het is niet meegevallen een betrouwbare ketenanalyse op te stellen voor de keten van het maken van E aansluitingen in het SOL gebied. De oorzaken daarvan zijn:

- De database systemen zijn niet ingericht om de juiste gegevens te leveren;
- De informatie moest van veel verschillende personen uit een organisatie komen (vastgoedbeheer, logistiek, etc.). Zij waren niet op de hoogte van project en belang;
- Gegevens worden nog niet bijgehouden, zodat inschattingen noodzakelijk zijn;

11. Aanbevelingen

Deze ketenanalyse geeft inzicht in de CO₂ emissies in de keten. Met dit inzicht kan de goede focus gelegd worden op waar reductie het meeste impact heeft. De eerste ideeën voor mogelijke verbeteringen zijn:

Reductie emissies monteursbus

- Verhogen percentage combinatie werk (met gasaansluiting)
- Optimaliseren standplaats <-> werk
- Energiezuinige bus
- Reductie aantal keer dat kantoor aangedaan moet worden
- Zuinig rijgedrag
- Banden op spanning
- Andere brandstof (aardgas, elektrisch, biodiesel)
- Lichter beladen
- Graafmachine ter plaatse huren

Reductie emissies graafmachine

- Zuiniger materieel
- Zuinige bediening
- Andere brandstof (aardgas?, biodiesel)
- Indien mogelijk nog lichtere uitvoering

Reductie gebruik materiaal

- Verminderen snijverlies
- Kabel met lagere footprint (overleg met leverancier)
- Kabel uit de grond halen (koper levert 1,18 kgCO₂ per kg op)
- Evt inspelen op mogelijke verzwaring

Verdere verbetering ketenanalyse

De ketenanalyse kan een continue berekening worden, waarin steeds meer verfijning wordt aangebracht. Om tot meer nauwkeurigheid te komen kunnen de volgende activiteiten uitgevoerd worden.

- Werkelijke brandstofverbruik voertuigen en kraantje registreren
- Werkelijk verbruik kabel en snijverlies registreren
- Informatie (type materiaal en hoeveelheden) over meterbord en kilowatt meter toevoegen
- Hoeveelheden afval specifiek voor aansluitingen registreren
- Specifieke gegevens per kantoor (Alliander en Stam en Co) registreren

Opgave Stam en Co

In 2019 hebben diverse ploegen bestaande uit twee medewerkers 1180 uren per ploeg gemaakt op het project “aansluitingen” (ieder)

Een monteur en rijdt in een monteursbus op diesel.

Een monteur rijdt gemiddeld 25000 km per jaar.

De monteur rijdt in principe niet privé met zijn auto

- o Niet in de weekends
- o Niet in de vakanties: aantal vrije dagen per jaar 37
- o Aantal feestdagen per jaar gemiddeld 6
- o 1 keer per 8 weken de monteur in de weekends storingsdienst. Dan rijdt hij dus met zijn bus. Gemiddeld naar schatting 200 km per weekend. Deze uren worden NIET geboekt op “aansluitingen”.

→ (van 25000 km 1300 km afrekken aan weekenddienst komt overeen met 23700 km)

Reguliere uren per jaar: 1540. Van die reguliere uren werkt hij dus 360 uren op een ander project dan “aansluitingen” (1540 -/- 1180)

→ Dat betekent 75% voor aansluitingen = 18750 km met bus

Een andere monteur rijdt in een busje en trekt naar schatting 50% van de ritten een aanhangwagen met kraantje.

Deze monteur rijdt gemiddeld 42500 km per jaar

De monteur rijdt in principe niet privé met zijn auto:

- o Niet in de weekends
- o Niet in de vakanties: aantal vrije dagen per jaar 37
- o Aantal feestdagen per jaar gemiddeld 6
- o 1 keer per 8 weken draait de monteur in de weekends storingsdienst. Dan rijdt hij dus met zijn bus. Gemiddeld naar schatting 350 km per weekend. Deze uren worden NIET geboekt op “aansluitingen”.

→ (van 42.500 km 2340 km afrekken aan weekenddiensten komt overeen met 40.160 km)

Reguliere uren per jaar: 1540. Van die reguliere uren werkt hij dus 360 uren op een ander project dan “aansluitingen” (1540 -/- 1180)

→ Dat betekent 75% voor aansluitingen = 30.120 km

De monteur bedient wanneer van toepassing zijn kraantje (graafmachine) Draaiuren:

→ 574 uur per 365 dagen