

CO₂-Prestatieladder

Eis 4.A.1

Primum
Podium 9, 3826 PA Amersfoort
Postbus 2674, 3800 GE Amersfoort
T +31 88 186 99 00
www.primum.nl

Ketenanalyse

Refurbishen van lift frequentieregelaars

project TKE-NL - Ondersteuning CO2-Prestatieladder
projectnummer 200094
projectverantwoordelijke Thomas Stegenga

opdrachtgever TK Elevator Netherlands B.V.

status Definitief
auteur Ursula Zampieri
gecontroleerd Thomas Stegenga

datum 12 april 2021
referentie 200094_R_UZI_0322

Versie 1.0 / 12 april 2021

Geautoriseerd TKE-NL : Gert Jan Kroon
Functie : Kwaliteitsmanager
Datum : 26-7-2021
Handtekening :



Inhoudsopgave

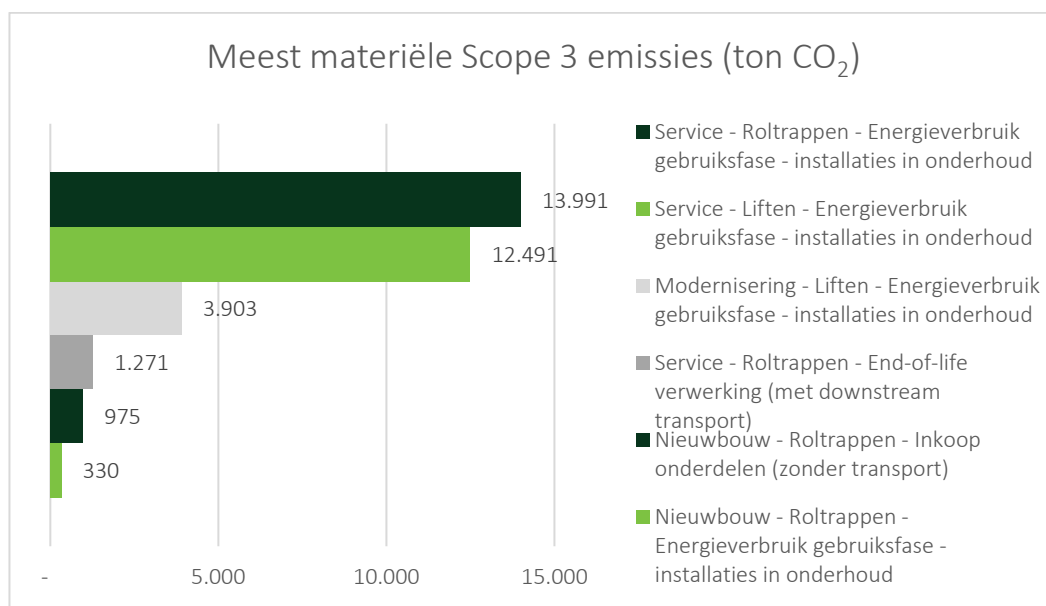
1	Inleiding	3
1.1	Vaststellen onderwerpen ketenanalyses	3
1.2	Leeswijzer	4
2	Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse	5
3	Vaststellen van de scope van de ketenanalyse	6
4	Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners	8
4.2	Ketenstappen onderhoudscyclus frequentieregelaar	10
4.3	Uitsluitingen	11
5	Kwantificeren van emissies	13
5.1	Kentallen Scenario 1.	13
5.2	Kentallen onderhoudscyclus frequentieregelaar met refurbish	14
6	Resultaten	15
6.1	Scenario 1 – Onderhoud met nieuwe frequentieregelaar	15
6.2	Scenario 2 – Onderhoud met gere refurbisht frequentieregelaar	16
6.3	Conclusie	17
7	Reductiemogelijkheden	18
7.1	Reductiepotentie	18
7.2	Reductiedoelstellingen	18
7.3	Plan van Aanpak	18
8	Datacollectie en datakwaliteit	19
8.1	Specifieke gegevens ketenpartners	19
8.2	Datakwaliteit	19
9	Onzekerheden	20
9.1	Gewicht materialen	20
9.2	Conversiefactor productiefase nieuwe frequentieregelaar	20
10	Bronvermelding	21
	Bijlage 1 – Besluitboom vaststellen systeemgrenzen	22

1 Inleiding

Een belangrijk onderdeel van het behalen van niveau 5 van de CO₂-Prestatieladder is het verkrijgen van inzicht in de Scope 3 emissies van de organisatie. In het document '20201217 MME berekening ThyssenKrupp_v0.5' zijn de meest materiële Scope 3 emissiecategorieën van TK Elevator Netherlands (hierna "TKE-NL") 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

De onderwerpen voor de ketenanalyses worden gekozen op basis van impact en invloed. Uit de bovengenoemde analyse is gebleken dat het grootste aandeel van de Scope 3 emissies van TKE-NL zich in de downstream van de keten bevinden, met name in de gebruiksfase, zowel van roltrappen als van liften (zie rangorde hieronder):



Figuur 1: Rangorde meest materiële Scope 3 emissies TKE-NL.

De mogelijkheden om deze emissies te reduceren zijn echter niet geheel door TKE-NL te bepalen. Daarom is naast omvang ook de mate waarin deze categorieën door TKE-NL beïnvloed kunnen worden in kaart gebracht. TKE-NL is geen fabrikant en heeft daarom op de verkoop- en op de onderhoudsfase meer invloed om tot een reductie-aanpak te komen.

Om deze redenen heeft TKE-NL de volgende onderwerpen gekozen voor een ketenanalyse:

- Toepassen EEC-motor bij roltrappen; (top 1 emissie)
- Refurbishen van frequentieregelaars voor liften (top 4 emissie).

Dit document beschrijft de ketenanalyse van 'Refurbishen van lift frequentieregelaars'. Voor de andere ketenanalyse zie het document 'Ketenanalyse – Toepassen EEC-motor bij roltrappen'.

1.2 Leeswijzer

Dit document maakt samen met de Ketenanalyse 'Ketenanalyse – Toepassen EEC-motor bij roltrappen' en de Memo Meest Materiële Emissies deel uit van de implementatie van de CO₂-Prestatieladder.

Hoofdstuk	Inhoud	
2	Doelstelling	Beschrijving van het doel van de ketenanalyse
3	Scope	Onderwerp van de ketenanalyse
4	Systeemgrenzen	Reikwijdte van de ketenanalyse
5	Kwantificeren van CO ₂ -emissies	Berekening van conversiefactoren per ketenstap en Scope 3 categorie
6	Resultaten	Berekening van de CO ₂ -uitstoot in de keten en reductiepotentie
7	Reductiemogelijkheden	Kansen om CO ₂ te reduceren die voortkomen uit de ketenanalyse en reductiedoelstellingen die vastgesteld zijn
8	Datacollectie en kwaliteit	Methode van dataverzameling en bronnen van informatie
9	Onzekerheden	Onzekerheden en verbetermogelijkheden voor de analyse
10	Bronvermelding	Gebruikte bronnen

Tabel 1.2: Leeswijzer

2 Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van GHG-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en maatregelen.

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. TKE-NL zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

3 Vaststellen van de scope van de ketenanalyse

TKE-NL is een zelfstandig opererende organisatie en onderdeel van het wereldwijd opererende concern TK Elevator. De werkzaamheden van TKE-NL in Nederland bestaan grotendeels uit het leveren, monteren, vervangen en onderhouden van liften, roltrappen en rolpaden, en automatische deuren.

De werkzaamheden worden voor liften verder uitgesplitst in drie (3) diensten:

- **Nieuwbouw:** het leveren en monteren van nieuwe liften;
- **Service & Reparatie:** het vervangen van kapot liftonderdelen (vaak één) en of het oplossen van storingen bij bestaande liften;
- **Modernisering:** het vervangen van bepaalde onderdelen (vaak meerdere) bij bestaande liften vanwege (de nadering van) hun einde levensduur.

Service en Modernisering zijn de grootste diensten en samen, volgens de 'MME analyse', verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de Scope 3 uitstoot van TKE-NL. Dit komt voor omdat TKE-NL deze diensten verleent aan klanten met liften van meerdere verschillende merken.

Het energieverbruik van liften vindt hoofdzakelijk plaats tijdens de gebruiksfase. Verschillende energiebesparende maatregelen dragen bij aan de reductie van de energiebehoefte¹. De meeste (keten)analyses over liften focussen op de mogelijke CO₂-reductie als gevolg van efficiëntere/zuinigere liften of liftonderdelen, onder andere door middel van het toepassen van een frequentieregelaar, oftewel, een frequentieregeling met stand-by techniek.

Een frequentieregelaar kan veel invloed hebben op het energieverbruik van een lift, zowel tijdens het bewegen als tijdens stilstand. De reductiekansen bij het toepassen van een frequentieregelaar zijn binnen TKE-NL echter relatief beperkt. Nieuwe modellen die TKE-NL plaatst zijn bijna altijd voorzien van een frequentieregelaar. Nog ongeveer 10% van het onderhoudsportfolio van TKE-NL heeft nog geen frequentieregelaar². Meer onderzoek naar de mogelijk energiereductie van een frequentieregelaar draagt weinig bij aan de bestaande kennis. Andere kansrijke maatregelen, zoals het toepassen van een regeneratiesysteem³, zijn tevens nog relatief duur en ongeschikt ten aanzien van het portfolio liften van TKE-NL, dat voornamelijk uit lage gebouwen bestaat.

In deze ketenanalyse wil TKE-NL een nieuwe invalshoek verkennen die aan de huidige kennis kan bijdragen, namelijk of (en hoeveel) CO₂-reductie kan worden gerealiseerd door het refurbishen (zie definitie op 4.1.1) van frequentieregelaars bij installaties in onderhoud.

¹ Het Liftinstituut zet de belangrijkste maatregelen op een rij:

- Toepassing van energiebesparende liftonderdelen
- Optimale afmetingen lift ten opzichte van gebruik
- Efficiënte inzet liften (fit for purpose)
- Energie afnemen wanneer de lift het nodig heeft
- Energie terug leveren aan net of gebouw
- Besparing in randvoorzieningen
- Besparen met juiste montage en inregeling.

Beschikbaar op: [Zo zorgt u voor energiezuinig\(er\)e liften - Liftinstituut - Alles voor veiligheid; RUBRIEK/CATEGORIE 3: ONGEVALLLEN MET GEVELONDERHOUD \(liftinstituut.nl\)](#);

² De databronnen zijn niet compleet.

³ Met deze techniek is het mogelijk om energie op te wekken met de beweging van de lift en het te hergebruiken of aan de net terug te leveren.

Ondanks dat refurbishen van frequentieregelaar niet direct aan reductie in de gebruiksfase bijdraagt, geeft het een mogelijke reductie van drie andere verschillende Scope 3 emissies: minder inkoop van vervuilend en deels ook schaarse grondstoffen, minder afval en mogelijk minder langeafstand vervoer van materialen. Op processen in de onderhoudsfase kan TKE-NL meer invloed oefenen dan op de ontwikkeling/techniek van nieuwe liften en onderdelen. TKE-NL heeft geen eigen productielocatie.

Met “refurbishing” ziet TKE-NL tevens kansen voor klanten zoals overheden, om bij te dragen aan de landelijke doelstellingen op het gebied van CO₂ en circulariteit waar ze aan verbonden zijn. Overheden hebben steeds meer behoefte om te voldoen aan de afspraken in het Klimaatakkoord en om een goed voorbeeld te geven (*practice what you preach*). Het refurbishen van frequentieregelaars kan zich bovendien vertalen in commerciële waarde zowel voor TKE-NL als haar klanten. Een lift is bijvoorbeeld mogelijk korter inactief met een gerefabriceerde frequentieregelaar, indien er geen nieuwe op voorraad is. Een gerefabriceerde frequentieregelaar heeft een veel kortere levertijd. Ook zijn de kosten van een gerefabriceerde frequentieregelaar vaak goedkoper dan een nieuwe.

4 Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners

- A. Nieuwe liften zijn verkocht en dienen daarna periodiek te worden onderhouden. Het vervangen van defecte onderdelen, waaronder de frequentieregelaar, is een belangrijk deel van het onderhoud. Liftonderhoudscontracten worden in het algemeen samengesteld met een bepaalde/vaste prijs per jaar. Voorwaarden variëren, maar het belangrijkste onderscheid voor deze ketenanalyse is de 'dekking voor reparaties'. Bij contracten zonder dekking voor reparaties, is de keuze voor een nieuwe of gerefurbishte frequentieregelaar aan de klant. Bij contracten mét dekking voor reparaties is die keuze voor TKE-NL zelf. Beiden contracten bieden potentieel voor deze ketenanalyse, maar de invloed van TKE-NL is bij de ene contract anders dan bij de andere.
- B. TKE-NL heeft zes verschillende type liften in haar onderhoudsportfolio: conventionele tractielift, gearless tractielift, goederenlift, huislift, hydraulische lift en personenlift. Drie categorieën vormen 98% van de portfolio: conventionele tractielift (39%), gearless tractielift (37%) en hydraulische lift (22%). Omdat de andere categorieën te verwaarlozen zijn, worden ze niet meegenomen in deze ketenanalyse. Alleen de installaties al voorzien van een frequentieregelaar worden meegenomen. Voor het deel zonder een frequentieregelaar moet het toepassen van een frequentieregelaar de focus zijn en deze installaties vallen daarom buiten de scope van deze ketenanalyse. Van een deel van de installaties is het onbekend wanneer ze wel of niet voorzien zijn van een frequentieregelaar. Dit deel wordt meegenomen maar de reductiepotentieel hiervan zal apart worden weergegeven.
- C. De gemiddeld levensduur van een lift is 25 jaar, daarbij wordt volgens de norm NEN2767 Condiëtmeting aanbevolen dat een frequentieregelaar om de 20 jaar wordt vervangen. In de praktijk blijkt dat echter eerder 10 jaar te zijn. Een lift wordt dus ongeveer 2,5 keer vervangen in zijn levensduur. Ten tijde van de tweede en derde vervangingen zullen ook andere onderdelen moeten worden vervangen, en dat aantal onderdelen neemt toe naarmate een lift ouder wordt (dan 25 jaar), maar is ook afhankelijk van de gebruikintensiteit en het onderhoud. Dit heeft twee gevolgen:
- het betekent dat klanten met liften ouder dan 25 jaar wellicht alleen kiezen om een frequentieregelaar (nieuw of gerefurbishte) te vervangen als deze kapot gaat; bij contracten zonder dekking voor reparaties kan dit betekenen dat een klant het preventieve onderhoud van een frequentieregelaar uitstelt of niet pleegt;
 - wanneer vele onderdelen dienen te worden vervangen, is het soms verstandig om de hele lift te upgraden ("full modernisering") vanwege de benodigde investeringskosten; en het vervangen van een (gerefurbishte) frequentieregelaar in deze situatie kan soms onmogelijk (vanwege technische specificaties) of ongewenst zijn (weinig prijs verschil t.o.v. alle nieuwe onderdelen).
- Hierdoor worden in deze ketenanalyse alleen liften niet ouder dan 25 jaar meegenomen in de berekening van de reductiepotentieel van de installaties in onderhoud door TKE-NL.
- D. Het toepassen van een frequentieregeling bij hydraulische installaties die nog geen frequentieregelaar hebben betekent voor de klant dat er andere onderdelen, namelijk een besturing en aggregaat, dienen te worden bijgekocht. Echter worden installaties zonder een

frequentieregelaar, hydraulische of niet, niet meegenomen in deze analyse, zoals eerder benoemd.

- E. Frequentieregelaars, kapot of tegen het einde van hun levensduur, worden standaard vervangen door nieuwe onderdelen. Het toepassen van een gerefurbishte frequentieregelaar is uitzonderlijk. In 2020 heeft dit maar 7 keer plaatsgevonden en het refurbishing proces wordt momenteel volledig gedaan door ITS, in Manchester (V.K.). ITS is een technisch support centrum van TKE dat zich bezig houdt met reversed engineering van ander fabricaat liften om daarvoor technische onderhoudshandleidingen op te kunnen stellen. Daarnaast verleent men technische assistentie, zowel op afstand als in het veld. Synchron aan deze activiteiten hersteld men elektronische liftcomponenten van ander fabricaat dan TKE. Alle TKE liftbedrijven in West-Europa kunnen hier gebruik van maken. De afspraak is niet al te beschadigde, defecte elektronische componenten van ander fabricaat bij ITS in te leveren. TKE-NL doet dit ook en kan dezelfde of andere componenten gerefurbisht afnemen van ITS. Hiervoor zijn tarieven afgesproken. Refurbishen in Nederland is ook mogelijk, maar de relevante partijen hiervoor zijn nog niet bekend/verkend. Om deze reden is ITS de enige partij die is meegenomen in deze ketenanalyse. Ook is voor deze initiële analyse geen rekening gehouden met de eventuele capaciteit van ITS om de frequentieregelaar van alle installaties in onderhoud (en die binnen de scope van deze analyse vallen) te refurbishen.
- F. De klanten van TKE-NL zijn zowel particuliere ondernemingen als VvE's, de industrie en overheden, die verschillende merken liften hebben, met verschillende merken frequentieregelaars. Omdat vrijwel alle merken frequentieregelaars kunnen worden gerefurbisht, wordt er geen onderscheid gemaakt in deze installaties en worden de installaties van alle merken meegenomen.

De besluitboom van deze systeemgrenzen wordt in Bijlage 1 weergegeven.

4.1.1 Definitie "refurbishen" en referenties

Refurbishen betekent in deze ketenanalyse het proces van het zorgvuldig controleren en testen van alle (elektronische) onderdelen van een frequentieregelaar, reparatie en vervangen van defecte onderdelen.

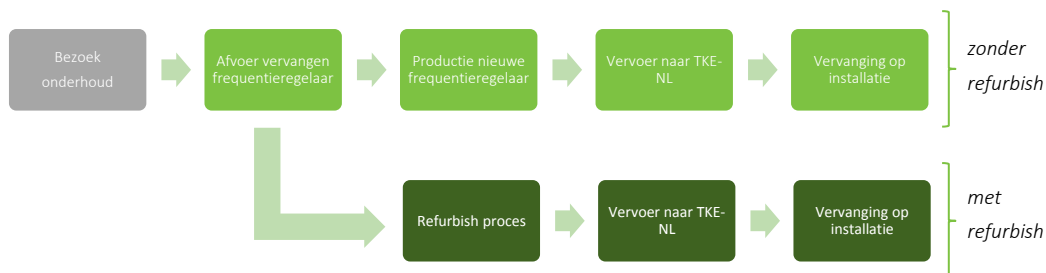
In deze ketenanalyse wordt er gekeken naar twee modellen frequentieregelaars. Dit aantal is representatief aangezien er in 2020 7 frequentieregelaars zijn gerefurbisht door ITS:

Kone V3F16L // 769900G01	Schindler Variodyn 30 VF30 BR // 258735
Following boards fitted:	
MCL, MCDLe, DCBM	PTCM, PVEC, PSPS, PIOVECL, SEMIKRON MINI SKiiP8
Components removed during repair/refurbishment may include:	
Capacitors, IGBT, Contactors, Auxiliary contactor, Opto coupler, Diodes, Resistors	Relays, Capacitors
Weight of:	
Invertor: 11.7Kg Parts replaced: 0.9 Kg	Invertor: 25Kg Parts replaced: approximately 80 grams

Tabel 4.1.1. Voorbeelden frequentieregelaars gerefurbisht door ITS in 2020.

4.2 Ketenstappen onderhoudscyclus frequentieregelaar

De ketenstappen bij de onderhoud van een frequentieregelaar zonder of met refurbish ziet er als volgt uit:



Figuur 4.2: Ketenstappen onderhoudscyclus frequentieregelaar.

Ten eerste wordt de klant van TKE-NL door een monteur bezocht voor een storing of onderhoud van een installatie, waarna een frequentieregelaar mogelijk dient te worden vervangen omdat het kapot is gegaan (Service dienst) of tegen het eind van zijn levensduur loopt (Modernisering dienst). Als vervanging noodzaak is, zijn er twee scenario's mogelijk: een nieuwe frequentieregelaar (scenario 1) of een gerefabriceerd frequentieregelaar (scenario 2) inkopen.

Hieronder lichten we de ketenstappen per scenario nader toe en de bijbehorende Scope 3 emissiebronnen per ketenstap.

4.2.1 Scenario 1: Ketenstappen onderhoudscyclus – nieuwe frequentieregelaar.

Afvoer vervangen frequentieregelaar

Een monteur demonteert de kapotte / verouderde frequentieregelaar bij de klant. Klanten zijn gevestigd in heel Nederland. Voor liften wordt Nederland in 7 gebieden opgedeeld, maar de monteurs hoeven daar niet per sé in te wonen. Monteurs rijden met bestelbussen die op diesel rijden en die geleast zijn door TKE-NL zelf. Dit deel van het vervoer valt daarom al binnen de footprint van TKE-NL en worden niet meegenomen in deze ketenanalyse.

De kapotte/oude frequentieregelaars worden op de werklocatie van de monteur door SLS opgehaald en naar de magazijn van SLS/TKE-NL vervoerd, gevestigd in Breda, Nederland. Hiervoor worden ook bestelbussen ingezet die op diesel rijden. Bij het magazijn worden de opgehaalde frequentieregelaars via luchtpost naar ITS verstuurd in Manchester, Engeland. ITS en TKE-NL bepalen samen of de reparatie technisch mogelijk en rentabel is. Hierna zijn twee er opties mogelijk:

- Indien reparatie technisch mogelijk en commercieel rendabel is, kan een frequentieregelaar worden gerefabriceerd. Dit wordt nog uitzonderlijk gedaan en het proces volgt de ketenstappen van Scenario 2.
- Indien reparatie technisch niet mogelijk of niet commercieel rentabel is, blijven de frequentieregelaars als "cadeau" bij ITS, die voor hun afvoer zorgt.

Productie nieuwe frequentieregelaar

Na de bezoek aan de klant neemt de monteur contact op met de inkoop afdeling van TKE-NL en bestelt voor (of na akkoord van) de klant een nieuwe frequentieregelaar. De productie van een nieuwe frequentieregelaar is per merk installatie en leverancier afhankelijk. Het is soms (deels) uitbesteden en soms (deels) uitgevoerd door de fabrikant zelf. Voor de productie zijn materialen en materieel nodig.

De leveranciers van de materialen variëren. Een frequentieregelaar bestaat in het algemeen uit:

- een behuizing: gemaakt van (veelal verzinkt) staal;
- een transformator: gemaakt voornamelijk van staal;
- printplaten: gemaakt uit diverse elektromagnetische componenten.

Vervoer naar TKE-NL

Een nieuwe frequentieregelaar wordt op bestelling geproduceerd of uit voorraad geleverd en van de leverancier naar TKE-NL vervoerd. De vervoerder en de afkomst hangen van het merk en leverancier af, maar de meerderheid komt uit Frankrijk en Duitsland. Een nieuwe frequentieregelaar van eigen merk wordt door de transporteur Continent vervoerd samen met andere onderdelen naar het magazijn van TKE-NL in Breda, Nederland. Leveranciers van andere merken kiezen hun eigen transporteur. Vervoer gaat voornamelijk over de weg met een grote vrachtwagen die (in de regel) op diesel rijdt. Continent of een andere transporteur bezorgt de frequentieregelaar bij het magazijn van TKE-NL. Deze wordt vervolgens naar de monteur gebracht.

Vervanging op installatie

SLS is verantwoordelijk voor het vervoer van de nieuwe frequentieregelaar van de magazijn naar de monteur en de monteur neemt de regelaar mee naar de klant. De klanten zijn gevestigd in heel Nederland. Het vervoermiddel hier ingezet door beide partijen zijn bestelbussen die op diesel rijden. Ook hier vallen de emissies veroorzaakt door de monteurs binnen de footprint van TKE-NL. Verder heeft de monteur voor de installatie van de nieuwe frequentieregelaar geen groot materieel nodig.

4.2.2 Scenario 2: Ketenstappen onderhoudscyclus– gerefurbishte frequentieregelaar

Refurbishen proces

Zoals bij Scenario 1 worden te vervangen frequentieregelaars opgestuurd naar ITS. Het refurbish proces duurt ongeveer 2 uur en wordt handmatig uitgevoerd door technici van ITS. Hiervoor is geen materieel nodig dat energie verbruikt. Verschillende elektronische componenten worden vervangen (zie tabel 4.1.2) die vaak minder dan 1 kg wegen. De behuizing en de transformator worden zelden vervangen. Vrijgekomen materialen zijn over het algemeen elektronische onderdelen.

Vervoer naar TKE-NL

Het gerefurbishte frequentieregelaar wordt zoals bij de heenreis via lucht-koerier terug verzonden naar de magazijn van TKE-NL in Breda, Nederland.

Vervanging op installatie

SLS is verantwoordelijk voor het vervoer van het gerefurbishte frequentieregelaar van het magazijn naar de monteur en de monteur voor het vervoer naar de klant. Het vervoermiddel hier ingezet is voor beide gevallen: op diesel rijdende bestelbussen. Voor de installatie van een gerefurbishte frequentieregelaar heeft de monteur geen materieel nodig.

4.3 Uitsluitingen

In deze ketenanalyse worden de Scope 3 emissies van **vrijkomend materiaal** uitgesloten, zowel bij scenario 1 als scenario 2. Bij scenario 1 is een zeer hoge percentage hergebruik/recycling te verwachten vanwege de waarde van de vrijkomende materialen (voornamelijk staal en elektronische

componenten)⁴. Vanwege de geringe hoeveelheid materialen die vrijkomen tijdens het refurbish proces, zijn deze Scope 3 emissies ook bij scenario 2 te verwaarlozen.

Ook worden de emissies uit **woon-werkverkeer** noch Scope 1 en 2 emissies van de **diensten ingehuurd** niet meegenomen, omdat ze niet materieel zijn ten opzichte van de andere categorieën. Deze data zou daarnaast heel moeilijk te verkrijgen, aangezien sommige ketenstappen zich heel ver in de keten bevinden.

⁴ Meer informatie over het Britse beleid voor het verwerken van elektronische materialen, zie de WEEE wetgeving: [The Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2013 \(legislation.gov.uk\)](https://legislation.gov.uk).

5 Kwantificeren van emissies

In deze sectie geven we de CO₂-uitstoot per emissiebron weer. Gezien geen specifieke emissiegegevens zijn verkregen voor de productie van frequentieregelaars, zijn in de kwantificering ‘vergelijkbare producten’ gehanteerd en kengentallen gebaseerd op expert input (technici ITS, inkoop en technische afdelingen van TKE en expert Primum) gebruikt daar waar data incompleet was. De conversiefactoren zijn gehaald uit de SimaPro software en uit de website www.co2emissiefactoren.nl.

5.1 Kentallen Scenario 1: Onderhoudscyclus nieuwe frequentieregelaar.

De kentallen en CO₂-uitstoot per ketenstap zijn:

Ketenstap	keten	categorie	emissiebron	kentallen	CO ₂ eq	eenheid
Afvoer vervangen frequentieregelaar	downstream	transport	bestelbus monteur			<i>“Scope 1 emissies”</i>
	downstream	transport	bestelbus SLS	diesel afstand gewicht	1,326	kg CO ₂ /tonkm
	downstream	transport	vliegtuig TKE-NL > ITS-VK	diesel <700km	0,297	kg CO ₂ /reizigerskm
	downstream	end-of-life verwerking	te verwaarlozen	-	-	-
Productie nieuwe frequentieregelaar	upstream	winning materialen	productie printplaat laptop	1kg printplaat laptop	375,0608	kg CO ₂ /kg printplaat
	upstream	materieel				
	upstream	transport				
	upstream	winning materialen	productie stalen behuizing	1kg staal plaat, koud gerold	2,71	kg CO ₂ /kg staal
	upstream	materieel				
	upstream	transport				
Vervoer naar TKE-NL	upstream	transport	vrachtwagen	transport aandeel conversiefactor printplaten	0,003563 463	kg CO ₂ /km
Vervanging op locatie	downstream	transport	bestelbus SLS	diesel afstand gewicht	1,326	kg CO ₂ /tonkm
	downstream	transport	bestelbus monteur			<i>“Scope 1 emissies”</i>

Tabel 5.1 Kentallen Scenario 1.

5.2 Kentallen Scenario 2: Onderhoudscyclus gerefabriceerde frequentieregelaar.

De kentallen en CO₂-uitstoot per ketenstap zijn:

ketenstap	keten	categorie	emissiebron	kentallen	CO ₂	eenheid
Refurbish proces	upstream	transport	bestelbus monteur		<i>"Scope 1 emissies"</i>	
	upstream	transport	bestelbus SLS	diesel afstand gewicht	1,326	kg CO ₂ /tonkm
	upstream	transport	vliegtuig TKE-NL > ITS-VK	diesel <700km	0,297	kg CO ₂ /reizigerskm
	upstream	inhuur dienst	te verwaarlozen	-	-	-
	upstream	refurbish-afval	te verwaarlozen	-	-	-
Vervoer naar TKE-NL	upstream	transport	vliegtuig ITS-VK > TKE-NL	diesel <700km	0,297	kg CO ₂ /reizigerskm
Vervanging op locatie	downstream	transport	bestelbus SLS	diesel afstand gewicht	1,326	kg CO ₂ /tonkm
	downstream	transport	bestelbus monteur		<i>"Scope 1 emissies"</i>	

Tabel 5.2 Kentallen Scenario 2.

6 Resultaten

Op basis van de verzamelde informatie is de CO₂-uitstoot van een frequentieregelaar berekend per ketenstap, zowel voor onderhoud met een nieuwe frequentieregelaar (scenario 1) als met een gerefurbishte variant (scenario 2). In deze analyse zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

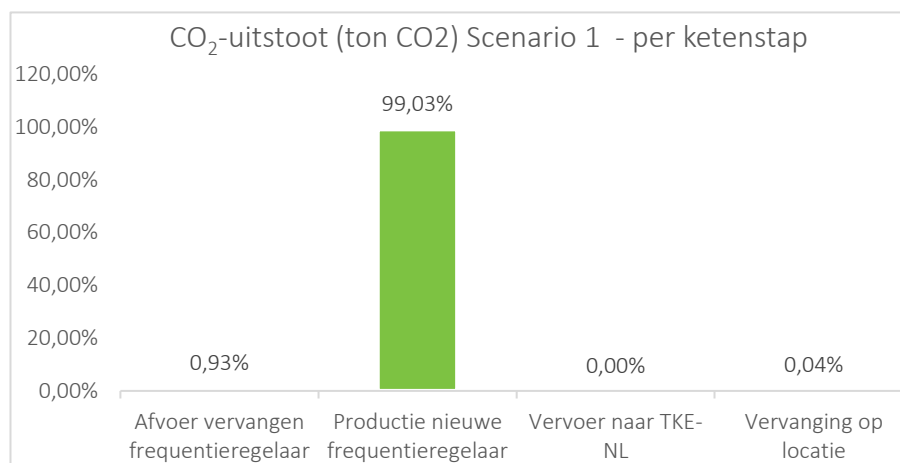
- Levensduur:
 - Scenario 1 – levensduur nieuwe frequentieregelaar: 10 jaar;
 - Scenario 2 – levensduur gerefurbishte frequentieregelaar: 8 jaar.
- 4919 installaties binnen de systeemgrenzen van Hoofdstuk 4, waarvan:
 - 21,26% zijn conventionele tractieliften, 56,21% zijn gearless tractieliften en 22,52% zijn hydraulische liften;
 - 65,5% heeft een frequentieregelaar en bij 34,5% is die informatie onbekend;
 - 96,12% is niet ouder dan 25 jaar op basis van het unitbouwjaar, en bij 3,88% is de leeftijd van de installatie onbekend.
- In 2020 zijn er 804 frequentieregelaars vervangen, waarvan 7 door een gerefurbishte variant

6.1 Scenario 1 – Onderhoudscyclus met een nieuwe frequentieregelaar

In een standaard onderhoudscyclus, als een frequentieregelaar kapot gaat of zijn einde levensduur bereikt, wordt in principe een nieuwe frequentieregelaar gekocht. Vervanging is automatisch wanneer het gaat om een liftonderhoudscontract met dekking voor reparaties, en het gebeurt op verzoek van de klant wanneer het gaat om liftonderhoudscontracten zonder dekking voor reparaties.

6.1.1 Berekening

In de huidige portfolio van actieve liftonderhoudscontracten zou het vervangen van een frequentieregelaar bij alle 4.919 installaties leiden tot een uitstoot 34.088 ton CO₂. Dit betekent een **uitstoot van 6,93 ton CO₂ per frequentieregelaar**. Niet alle installaties worden tegelijk onderhouden. Op basis van het aantal frequentieregelaars (804) vervangen in 2020, komt de uitstoot op jaarbasis op 5.572 ton CO₂. Hiervan hoort 99% bij de productiefase en de resterende 1% bij het transport, zowel upstream als downstream. De verdeling ziet als volgt uit:



Grafiek 1: CO₂-uitstoot per frequentieregelaar – per ketenstap Scenario 1.

De uitstoot uitgewerkt naar kilogram CO₂-equivalent per frequentieregelaar levert specifiek per ketenstap op:

Ketenstappen Scenario 1	kg CO ₂ / frequentieregelaar
Afvoer vervangen frequentieregelaar	64,19927711
Productie nieuwe frequentieregelaar	6862,776656
Vervoer naar TKE-NL	0,000724428
Vervanging op locatie	2,881698028

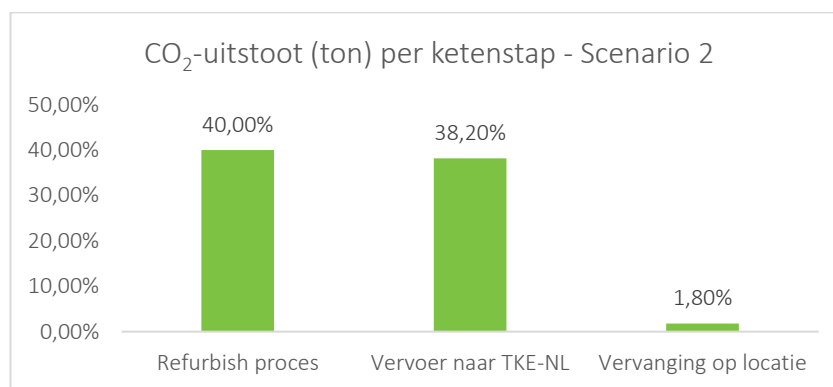
Tabel 6.1.1: uitstoot per ketenstap – scenario 1.

6.2 Scenario 2 – Onderhoudscyclus met een gerefurbisht frequentieregelaar

Bij een refurbish scenario begint de analyse, na ontvangst van de frequentieregelaar door ITS, bij het evalueren van de technische en commerciële haalbaarheid van de component. Wanneer haalbaarheid de conclusie is, worden de nodige onderdelen gerefurbisht. Hierbij komt er zeer weinig materiaal vrij. De reductie wordt met name behaald door de productie van nieuwe frequentieregelaars te voorkomen.

6.2.1 Berekening

Het refurbishen van de frequentieregelaar van alle 4.919 installaties zou leiden tot een uitstoot van 632 ton CO₂ bij een levensduur van 10 jaar. Dit betekent een uitstoot van 0,13 ton CO₂ per frequentieregelaar. Een gerefurbishte frequentieregelaar gaat mogelijk 10 jaar lang mee, maar de praktijk leert dat 8 jaar de gemiddelde levensduur is. Hierdoor is de **uitstoot per frequentieregelaar van 0,16 ton CO₂** en gemiddeld van 129,04 ton CO₂ jaarlijks. De uitstoot bij een refurbish scenario wordt deels door transport veroorzaakt. De verdeling ziet als volgt uit:



Grafiek 2: CO₂-uitstoot per frequentieregelaar – per ketenstap Scenario 2.

De uitstoot uitgewerkt naar kilogram CO₂-equivalent per frequentieregelaar levert specifiek per ketenstap op:

Ketenstappen Scenario 2	kg CO ₂ / frequentieregelaar
Refurbish proces	64,19927711
Vervoer naar TKE-NL	61,31757908
Vervanging op locatie	2,881698028

Tabel 6.1.2: uitstoot per ketenstap – scenario 2.

6.3 Conclusie

Uit de vergelijking tussen beide scenario's komt naar voren dat het vervangen van een frequentieregelaar door een gerefurbishte variant een reductie in de CO₂ uitstoot kan worden behaald van **6,77 ton CO₂ per frequentieregelaar** of gemiddeld **5.442 ton CO₂ per jaar**. Dat is een **reductie van maar liefst 97,6%** ten opzichte van scenario 1.

Uitstoot in ton CO ₂ over 10 jaar	Scenario 1	Scenario 2	Reductie (97,6%)
4919 frequentieregelaars	34.088	789,49	-33.298,48
per frequentieregelaar	6,93	0,16	-6,77
804 installaties per jaar (o.b.v. 2020)	5.572	129,04	-5.442,57

Tabel 6.3: Reductiepotentieel.

De daadwerkelijke reductie is uiteraard afhankelijk van de specifieke conditie van een frequentieregelaar. Refurbishen is niet altijd technisch mogelijk. Ook is het niet altijd commercieel aantrekkelijk, bijvoorbeeld wanneer de kosten voor refurbishen geen winst opleveren. Uit de 37 frequentieregelaars gestuurd naar ITS, voldeden er maar 7 aan deze beide afwegingen. Dit heeft geen invloed op de reductie per frequentieregelaar maar wel op het reductiepotentieel per jaar.

Een andere zeer belangrijke factor die het jaarlijkse reductiepotentieel kan beïnvloeden is de nog dominante cultuur van niet-recycling bij alle fabrikanten in deze markt. Nieuwe onderdelen kopen is nog de business case. Van de 804 frequentieregelaars vervangen in 2020 zijn er maar 34 (ca. 4%) teruggestuurd naar de magazijn van TKE-NL. Alleen deze frequentieregelaars die worden teruggestuurd worden getoetst op technische-economische haalbaarheid. De andere 96% zijn nog te winnen.

Bij liftonderhoudscontracten zonder dekking voor reparaties ligt de keuze over een frequentieregelaar door een nieuwe of gerefurbishte variant te laten vervangen bij de klant. De vele voordelen van de laatste dienen bij de klant nog bekend te worden gemaakt, zodat het reductiepotentieel van het TKE-NL portfolio maximaal vergroot kan worden. De cyclus van een gerefurbishte frequentieregelaar is bijvoorbeeld korter (4 a 5 dagen) dan de inkoop van een nieuwe (ca. 3 maanden). Refurbishen kan dus voor de klant ook veel tijd besparen.

Het reductiepotentieel is tevens te vergroten door ook partners in Nederland te vinden die frequentieregelaars kunnen refurbishen. Dit zou niet alleen de gereden of gevlogen afstanden van Scenario 2 verkorten, maar met name de opschaling van het refurbish proces stimuleren en daarmee mogelijk goedkoper maken, waarmee Scenario 2 nog een extra commercieel voordeel voor TKE-NL (en wellicht voor de klant) kan opleveren.

Al met al kan het jaarlijkse reductiepotentieel van de portfolio van TKE-NL groter of kleiner zijn dan hier ingeschat. Echter laat de berekening zien dat het zeer significant is en niet alleen van toegevoegde waarde voor de milieuprestaties van een lift is.

7 Reductiemogelijkheden

7.1 Reductiepotentie

De grootste besparing in CO₂-uitstoot bij het refurbishen van frequentieregelaars valt te behalen door de productie van nieuwe frequentieregelaars te voorkomen. Het huidig refurbish proces in de huidige samenwerking met ITS in Manchester, VK, levert een reductiepotentieel van maar liefst 97,6%.

De reductiekans is nog groter aangezien minder dan 1% van de frequentieregelaars vervangen in 2020 waren gerefurbisht (7 uit 804).

7.2 Reductiedoelstellingen

TKE-NL wil de voordelen van het refurbishen van frequentieregelaars bekender maken en zal dit zo veel mogelijk aanbieden bij liftonderhoudscontracten, mét en zonder dekking voor reparaties. Met behulp van deze ketenanalyse heeft TKE-NL de volgende Scope 3 reductiedoelstellingen vastgesteld:

Doelstellingen: Het aandeel jaarlijkse gerefurbishte frequentieregelaars vergroten van <1% in 2020 naar 10% in 2024, waarvan

- 40 stuks bij liftonderhoudscontract zonder dekking voor reparaties;
- 40 stuks bij liftonderhoudscontract met dekking voor reparaties.

Bovenstaande doelstellingen wordt als volgt gemonitord:

1. Er wordt bijgehouden hoeveel frequentieregelaars jaarlijks worden vervangen.
2. Er wordt bijgehouden hoeveel frequentieregelaars worden vervangen door een gerefurbishte variant.
3. Van elke te vervangen frequentieregelaar wordt bijgehouden of refurbishen technisch of commercieel mogelijk is.
4. Er wordt bijgehouden wanneer een gerefurbishte variant door de klant is afgewezen (bij liftonderhoudscontract zonder dekking voor reparaties).

De resultaten worden halfjaarlijks opgehaald en gerapporteerd in de voortgangsrapportages.

7.3 Plan van Aanpak

Om bovenstaande doelstelling te realiseren worden in ieder geval de volgende acties uitgevoerd:

Actie	Actiehouder	Wanneer
Business Case opstellen tbv benadering potentiële klanten (circulaire economie). Letten op kans op succes per type klant.	Manager Service	Sept 2021
Lijst potentiële klanten opstellen (met Kone, Otis, Schindler liften / regelaars)	Manager Service	December 2021
Planning en draaiboek opzetten om de voordelen van de refurbished regelaars bij klanten te bespreken	Manager Service	Januari 2022
Afstemming proces met ITS	Manager Service	2022
Follow up uitgebrachte offertes	Manager Service	2022

Tabel 7.3: Maatregelen

8 Datacollectie en datakwaliteit

8.1 Specifieke gegevens ketenpartners

Voor het uitvoeren van deze analyse is gebruik gemaakt van informatie van TKE-NL over de processen in de keten, de portfolio installaties in onderhoud en de eigenschappen van een frequentieregelaar. Verder zijn de volgende specifieke gegevens uit de MME berekening gebruikt:

- Gewicht en soort materialen vervangen bij gerefurbishte frequentieregelaars.

Voor het bepalen van de CO₂-uitstoot van alle ketenstappen zijn de volgende gegevens aangehouden:

- De emissiefactoren te vinden op www.CO2emissiefactoren.nl;
- De emissiefactoren te vinden op SimaPro 9.1.1.1.

8.2 Datakwaliteit

De sterke voorkeur voor 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 over actieve liftonderhoudscontracten (met o.a. informatie over type liften, leeftijd, aanwezigheid van een frequentieregelaar);
2. Primaire data over aantal ingekocht en aantal gerefurbishte frequentieregelaars;
3. Secundaire data over CO₂-uitstoot van staal, printplaten uit SimaPro 9.1.1.1.
4. Secundaire data over conversiefactoren uit www.CO2emissiefactoren.nl;
5. Aannames op basis van expert input (Primum en TKE-NL) over het aandeel zink in staal, afstanden, het gewicht van een frequentieregelaar per type lift en verdeling van het gewicht per subonderdeel, en de levensduur van een gerefurbishte frequentieregelaar.

Een uitgangspunt bij elke ketenanalyse is dat de CO₂-uitstoot, binnen de ketenstappen die uitgevoerd zijn door het bedrijf dat de ketenanalyse maakt, gebaseerd moet zijn op primaire data. Aangezien belangrijke ketenstappen worden niet uitgevoerd door TKE-NL zelf, was het binnen deze analyse lastig om primaire data te verzamelen namelijk over de productie van nieuwe frequentieregelaars. Omdat TKE-NL geen fabrikant is heeft het geen tot nauwelijks contact met de ketenpartners betrokken in de fase van de keten. In de productiefase ligt namelijk het grootste deel van de CO₂-uitstoot die is verminderd door het toepassen van gerefurbishte frequentieregelaars. Om deze reden is hier gebruik gemaakt van secundaire data van geloofwaardige databases over het energieverbruik van vergelijkbare materialen en processen.

9 Onzekerheden

De belangrijkste onzekerheden in de analyse zijn hieronder toegelicht.

9.1 Gewicht materialen

De huidige data geeft niet aan het gewicht van de frequentieregelaar van een installatie. Dit inventariseren voor alle 4.919 installaties was tevens niet haalbaar. Hierdoor zijn de frequentieregelaars in 3 categorieën gewichten ingedeeld op basis van het aantal stopplaatsen van een lift installatie:

- 13 kg: installaties met <4 stops
- 25 kg: installaties met 4-8 stops
- 35 kg: installaties met > 8 stops

De grootte en dus het gewicht van een frequentieregelaars zijn heeft meer te maken met de hoeveelheid elektrische stroom dan met de grote van de installatie. Een grote installatie, bijvoorbeeld voor gebouwen met meer dan 8 stops, neemt vaak veel stroom op maar dat hoeft niet altijd zo te zijn. Het is dan ook denkbaar dat een installatie met meer 8 stops een lichtere frequentieregelaar heeft.

Deze onzekerheden in de data betekent dat de hoeveelheid materialen gehanteerd in de berekening, hoewel berekend aan de conservatieve kant en op basis van expert input, zou anders (hoger of lager) kunnen zijn.

9.2 Conversiefactor productiefase nieuwe frequentieregelaar

De productiefase veroorzaakt het grootste deel van de emissies bij Scenario 1. Zoals benoemd in 8.2, is het niet mogelijk geweest om primaire data over deze fase te verkrijgen. In de berekening van de uitstoot van de printplaten van een frequentieregelaar zijn de emissiefactoren van printplaten van een laptop als proxy gebruikt. De materialen zijn vergelijkbaar, maar het proces wellicht anders. 98% van de uitstoot in de productiefase komt door de printplaten. Dit betekent dat de emissies van de productiefase kunnen (hoger of lager) zijn.

10 Bronvermelding

Bron

SKAO, Handboek CO₂-Prestatieladder versie 3.1, juni 2020

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

www.co2conversiefactoren.nl, maart 2021

SimaPro 9.1.1.1, [SimaPro | The world's leading LCA software](#)

Liftinstituut, [Zo zorgt u voor energiezuinig\(er\)e liften - Liftinstituut - Alles voor veiligheid;](#)

Liftinstituut, [RUBRIEK/CATEGORIE 3: ONGEVALLLEN MET GEVELONDERHOUD \(liftinstituut.nl\)](#)

[Naar beneden met dat energieverbruik van de lift - Nieuws - Appartementeneigenaar.nl](#)

[The Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2013 \(legislation.gov.uk\)](#)

Bijlage 1 – Besluitboom vaststellen systeemgrenzen

