

Primum

Podium 9, 3826 PA Amersfoort

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 186 99 00

www.primum.nl

Ketenanalyse: Toepassen EEC-motor bij roltrappen

project TK Elevator Netherlands B.V. - Ondersteuning CO₂
Prestatieladder

projectnummer 200094

projectverantwoordelijke Thomas Stegenga

opdrachtgever TK Elevator Netherlands B.V.

status Definitief

auteur Marie-Laure de Ven

gecontroleerd Thomas Stegenga

datum 2 april 2021

referentie 200094_R_LBR1_0164

Versie 1.0 / 2 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	5
2	Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse	6
3	Vaststellen van de Scope van de ketenanalyse	7
4	Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners	9
4.1	Ketenstappen	9
4.2	Uitsluitingen	9
5	Resultaten	10
5.1	Uitstoot in de keten	10
5.2	Standaard ontwerp	11
5.3	Duurzaam alternatief ontwerp	11
5.4	Conclusie	12
6	Reductiemogelijkheden	13
6.1	Reductiemogelijkheden	13
6.2	Reductiedoelstelling	13
6.2.1	Monitoring:	13
6.3	Plan van Aanpak	13
7	Data en Datakwaliteit	14
7.1	Specifieke gegevens ketenpartners	14
7.2	Datakwaliteit	14
8	Onzekerheden	16
8.1	Transport: aanvoer en afvoer	16
8.2	Montage/Demontage	16
8.3	Gebruiksfase	16
8.4	End-of-Life	16
8.5	Energieverbruik en CO2-emissiefactoren	16
8.6	Reductiepotentie	17
9	Bronvermelding	18



1 Inleiding

TK Elevator Netherlands B.V. (hierna: TKE-NL) heeft ervoor gekozen om 'klimaatbewust presteren' te laten vastleggen in de CO₂-prestatieladder, die door de Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen (SKAO) wordt gewaarborgd. TKE-NL stuurt daarbij met name op concrete resultaten zoals beperking van CO₂-uitstoot van zakelijk verkeer, het efficiënt gebruik maken van materialen en het gebruik van duurzame energie. Dit geldt niet alleen voor de eigen bedrijfsvoering, maar ook bij de uitvoering van projecten. TKE-NL kiest er bewust voor om haar relaties tijdens projecten te ondersteunen bij het verwezenlijken van hun duurzaamheidsambitie.

Een belangrijk onderdeel van de CO₂-prestatieladder is het verkrijgen van inzicht in de belangrijkste Scope 3 emissies van de organisatie, kwalitatief (niveau 4) en kwantitatief (niveau 5). De belangrijkste doelstelling die TKE-NL wil behalen met het in kaart brengen van de Scope 3 emissies is het identificeren van CO₂-reductiekansen en het bepalen van reductiedoelstellingen. In het document 'Memo Meest Materiele Emissies' zijn de meest materiële Scope 3 emissiecategorieën in kaart gebracht, volgens de stappen zoals beschreven in de Corporate Value Chain (Scope 3) standaard van het GHG-protocol. Op basis daarvan zijn er twee onderwerpen gekozen om een ketenanalyse op uit te voeren.

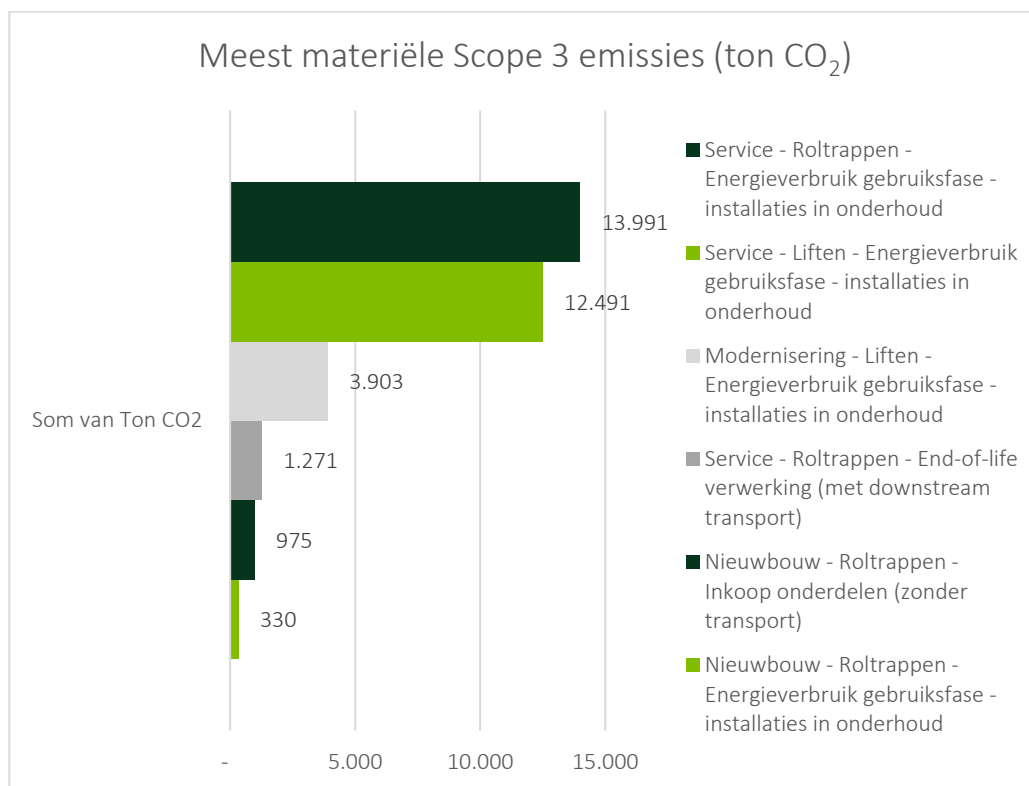
TKE-NL zal stappen ondernemen om partners te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen. Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten, in het bijzonder opdrachtgevers, en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van.

1.1 Vaststellen onderwerpen ketenanalyses

Uit de inventarisatie van Scope 3 emissies is de volgende rangorde van Scope 3 categorieën naar voren gekomen:

Meest materiële emissiebron	PMC	Bijdrage uitstoot
Energieverbruik gebruiksfase - installaties in onderhoud	Service - Roltrappen	41,34%
Energieverbruik gebruiksfase - installaties in onderhoud	Service - Liften	36,91%
Energieverbruik gebruiksfase - installaties in onderhoud	Modernisering - Liften	11,53%
End-of-life verwerking (met downstream transport)	Service - Roltrappen	3,75%
Inkoop onderdelen (zonder transport)	Nieuwbouw - Roltrappen	2,88%
Energieverbruik gebruiksfase - installaties in onderhoud	Nieuwbouw - Roltrappen	0,98%

Tabel 1: Rangorde Meest Materiële Emissies Scope 3



Figuur 1: Meest Materiële Emissies Scope 3

Uit de resultaten blijkt dat het energieverbruik in de gebruiksfase van zowel roltrappen als liften veruit de grootste uitstoot veroorzaakt. Samen zijn bovenstaande zes categorieën verantwoordelijk voor meer dan 97% van de CO₂-uitstoot in de keten van TKE-NL.

TKE-NL wil ketenanalyse-onderwerpen selecteren uit de scope 3 emissie categorieën die voor de hand liggen om een reductie-aanpak voor te ontwikkelen. Om deze reden is gekeken of de kwantitatieve rangorde die ontstaan is ook voldoende mogelijkheden biedt om tot een reductie-aanpak te komen, op basis van de hierboven benoemde factoren (belang, grootte en invloed).

Meest materiële emissiebron	PMC	Bijdrage uitstoot	Invloed
Energieverbruik gebruiksfase - installaties in onderhoud	Service - Roltrappen	41,34%	Groot
Energieverbruik gebruiksfase - installaties in onderhoud	Service - Liften	36,91%	Middelgroot
Energieverbruik gebruiksfase - installaties in onderhoud	Modernisering - Liften	11,53%	Middelgroot
End-of-life verwerking (met downstream transport)	Service - Roltrappen	3,75%	Klein

Tabel 2: Indeling op basis van invloed TKE-NL

Voor de ketenanalyses heeft TKE-NL gekozen voor de volgende onderwerpen:

- Ketenanalyse 1: Toepassen EEC-motor bij roltrappen
- Ketenanalyse 2: Refurbishen van frequentieregelaars voor liften



Dit document beschrijft de ketenanalyse Toepassen EEC-motor bij roltrappen. Voor de tweede ketenanalyse zie het document Ketenanalyse 'Refurbishen van frequentieregelaars voor liften'.

1.2 Leeswijzer

Dit document maakt samen met de Ketenanalyse Refurbishen van lift frequentieregelaars en de Memo Meest Materiële Emissies deel uit van de implementatie van de CO₂-Prestatieladder.

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

Tabel 3: 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 het monitoren van de voortgang.

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

Na de bedrijfsactiviteit nieuwbouw van roltrappen volgt de service en het onderhoud van de roltrappen tijdens de gebruiksfase. In deze fase wordt de meeste CO₂-uitstoot gegenereerd. Om in de gebruiksfase een CO₂-reductie te behalen, zal er eerst naar de ontwerpfase gekeken moeten worden. TKE-NL kan in de ontwerpfase (nieuwbouw) invloed uitoefenen op het verdere energieverbruik en dus de CO₂-uitstoot van de roltrappen tijdens de gebruiksfase. Hiermee kan TKE-NL ook meerwaarde leveren aan haar opdrachtgevers.

In de figuur hiernaast is de gehele keten van roltrappen weergegeven.

- Stap 1:** De roltrap wordt geproduceerd in Hamburg. Nadat de opdracht binnen is gekomen, worden de benodigde grondstoffen en halffabricaten gewonnen. Daarna begint het productieproces, dit neemt 12 tot 16 weken in beslag (afhankelijk van het type roltrap). Als de roltrap geproduceerd is, wordt deze uitvoerig getest in de fabriek.
- Stap 2:** De roltrap wordt getransporteerd richting Nederland.
- Stap 3:** De roltrap wordt gemonteerd op locatie.
- Stap 4:** Gebruiksfase van de roltrap (+/- 25 jaar tot 30 jaar). De levensfase is afhankelijk van de locatie van de roltrap en de frequentie van het gebruik.
- Stap 5:** Roltrap demonteren bij einde levensfase.
- Stap 6:** De roltrap wordt getransporteerd naar Mulder Montage (locatie in Koudekerk aan den Rijn).
- Stap 7:** End-of-life. Het afval wordt gescheiden en milieutechnisch afgevoerd en eventueel gerecycled.

Deze ketenanalyse richt zich op de gebruiksfase van de roltrappen. In deze fase wordt namelijk een relatief grote CO₂-uitstoot gegenereerd. TKE-NL kan in de opdracht/het ontwerpproces van de roltrappen verderop in de keten (lees de gebruiksfase) een CO₂-reductie behalen.

Bij het ontwerp van de roltrap wordt een meerjarenplan met de opdrachtgever besproken.

Het onderhoud in de gebruiksfase van de roltrappen wordt uitgesplitst in:

- Preventief onderhoud
- Storingsmomenten

De eerste vijf jaar van de levensfase heeft TKE-NL geen of weinig omkijken naar de roltrappen (op eventuele storingen na). Na de eerste vijf jaar beginnen onderdelen te slijten en is onderhoud nodig. Er wordt vooraf een meer-jaren plan opgesteld met de opdrachtgever. Het onderhoud is in principe onderdeel van het contract. TKE-NL verplicht opdrachtgevers bij een langere garantie het onderhoud bij TKE-NL af te nemen.

Bij het ontwerp van de roltrappen kunnen diverse opties ingebouwd worden. Ook biedt TKE-NL daarnaast uitbreidingsoplossingen voor bestaande roltrappen. Een van deze opties om een hogere energie-efficiënte te bereiken is het inbouwen van een Energy Efficiency Controller (hierna EEC). De EEC is speciaal ontwikkeld om roltrappen energiezuiniger te maken. Deze EEC is een unit die ingebouwd wordt tussen de besturing en de aandrijving en regelt de



Figuur 2: Ketenstappen Roltrap TKE-NL



motorspanning o.b.v. de capaciteit die nodig is om een partij mensen naar boven of beneden te verplaatsen. Als er meer mensen op de roltrap staan, zal er meer power nodig zijn dan dat er geen of enkele mensen op de roltrap staan. Middels de EEC draait de roltrap dus niet constant op full-power en zal er – zonder dat dit zichtbaar is in bijvoorbeeld de snelheid – bij weinig capaciteit minder stroom gebruikt worden. Het systeem detecteert hoeveel mensen er op de roltrap staan en zal het energieverbruik hierop aanpassen. Indien ‘de lading’ minder dan 50% van de capaciteit van de roltrap betreft, zal de energiemodus geactiveerd worden. Met deze EEC wordt er 18-23% energie bespaard, zonder dat de werking, snelheid en capaciteit van de roltrap beïnvloed worden¹. Daarnaast wordt er bespaard op energieverlies aan elektrische kabels door onder andere regeneratief energie van de neerwaartse roltrap zonder verlies terug in de energiekringloop toe te voegen². Hier ligt de gemiddelde besparing rond de 10%.

Deze ketenanalyse zal zich richten op de reductiepotentie die te behalen valt door middel van het inbouwen van een EEC in bestaande roltrappen en/of nieuwe roltrappen.

¹ Energy efficiency controller factsheet, <https://www.thyssenkrupp-elevator.com/nl/producten/roltrappen/>

² Implementing the revolutionary SinuMEC Technology in TKE Escalators, EEC.pdf



4 Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners

4.1 Ketenstappen

In de analyse worden de volgende ketenstappen van roltrappen onderscheiden:

- **Winning en productie van grondstoffen**
Nadat de opdracht binnen is gekomen, worden de benodigde grondstoffen en halffabricaten gewonnen. Daarna begint het productieproces, dit neemt 12 tot 16 weken in beslag (afhankelijk van het type roltrap).
- **Transport/aanvoer**
De roltrap wordt getransporteerd richting Nederland.
- **Montage**
De roltrap wordt geplaatst op locatie door Mulder Montage.
- **Gebruiksfase**
Gebruiksfase van de roltrap (+/- 25 jaar tot 30 jaar). De levensfase is afhankelijk van de locatie van de roltrap en de frequentie van het gebruik.
- **Demontage**
Roltrap demonteren bij einde levensfase wordt gedaan door Mulder Montage.
- **Transport/afvoer**
De roltrap wordt getransporteerd naar Mulder Montage (locatie in Koudekerk aan den Rijn).
- **End of life**
Het afval wordt gescheiden en milieutechnisch afgevoerd en eventueel gerecycled.



Figuur 3: Ketenstappen Roltrap TKE-NL

4.2 Uitsluitingen

De analyse is gericht op de gebruiksfase van de keten omdat het implementeren van EEC-motoren invloed heeft op de hoeveelheid energie dat er verbruikt wordt. De eventuele CO₂-besparing door implementatie van EEC-motoren in roltrappen wordt bij de stap 'Gebruiksfase' meegenomen in de berekening.



5 Resultaten

De CO₂-uitstoot van de verschillende ketenstappen, zoals beschreven in Hoofdstuk 4, is bepaald aan de hand van de beschikbare gegevens. Daarbij is er gekeken naar de reductiemogelijkheden, die behaald kunnen worden bij het inzetten van EEC-motoren. De onderliggende berekening zijn terug te vinden in het Excel-bestand "Rekensheet TKE-NL Roltrappen". Bij het doorrekenen van de keten is er gekeken naar de impact van de EEC-motor bij een roltrap van 16 ton ten opzichte van eenzelfde soort roltrap zonder EEC-motor.

5.1 Uitstoot in de keten

5.1.1 *Winning en productie van grondstoffen*

De roltrap wordt geproduceerd in Hamburg. Het productieproces duurt 12 tot 16 weken, afhankelijk van het type roltrap.

De CO₂-uitstoot die vrijkomt bij het winnen en productie van grondstoffen voor een roltrap van 16 ton is **44,3 ton CO₂**.

5.1.2 *Transport/aanvoer*

De onderdelen van de roltrap worden vanuit Hamburg naar de bestemmingslocatie in Nederland. Dit gebeurt per vrachtwagen en een dieplader. Aangezien er diverse methoden zijn en de precieze transportafstand ook afhankelijk is van de concrete bestemmingslocatie of dat het eerst naar Mulder Montage vervoerd wordt, is hier uitgegaan van een gemiddelde jaarlijkse transportafstand (gebaseerd op 22 te plaatsen units) van 14311 kilometer van Hamburg naar Nederland.

De CO₂-uitstoot die vrijkomt bij het transport/de aanvoer van roltrap van 16 ton is **81,4 ton CO₂**.

5.1.3 *Montage*

De roltrappen worden op locatie geplaatst door Mulder Montage door middel van heftrucks.

De CO₂-uitstoot die bij het monteren vrijkomt is **0,22 ton CO₂**.

5.1.4 *Gebruiksfase*

In de gebruiksfase wordt er van een levensduur van 30 jaar uitgegaan. Daarnaast is er van een schatting van 6 onderhoudsbeurten per jaar gedurende de gehele levensduur van een roltrap uitgegaan.

De CO₂-uitstoot die in deze fase vrijkomt is **462,2 ton CO₂**.

5.1.5 *Demontage*

De roltrappen worden op locatie gedemonteerd door Mulder Montage door middel van heftrucks.

De CO₂-uitstoot die bij het monteren vrijkomt is **0,22 ton CO₂**.

5.1.6 *Transport/afvoer*

Bij het einde van de levensduur van een roltrap, wordt deze vervoerd naar Mulder Montage voor End-of-Life verwerking. Dit gebeurt tevens per vrachtwagen en een dieplader. Aangezien er diverse methoden zijn en de precieze transportafstand ook afhankelijk is van de concrete opslaglocatie, is hier uitgegaan van een gemiddelde transportafstand van 75 kilometer van roltraplocatie tot aan Koudekerk aan den Rijn.



De CO₂-uitstoot die vrijkomt bij het transport/de afvoer van een roltrap van 16 ton is **1,1 ton CO₂**.

5.1.7 *End-of-Life*

De roltrap wordt bij Mulder Montage uit elkaar gehaald en milieutechnisch afgevoerd. De CO₂-uitstoot die in deze fase per roltrap vrijkomt is **2,1 ton CO₂**.

5.1.8 *Totaal*

Over het gehele project bekeken, van het transport/aanvoer tot aan het transport/afvoer van de installatie van het bronbemalingsproject in Sliedrecht, is duidelijk zichtbaar dat de ketenstap 'pompen', ofwel de gebruiksfase verreweg het meeste bijdraagt aan CO₂-uitstoot in de keten.

In de tabel hieronder per ketenstap weergegeven wat de bijdrage in CO₂ uitstoot in de keten is.

Ketenstap	CO ₂ -uitstoot in tonnen
Winning en productie	44,3
Transport/aanvoer	81,4
Montage	0,22
Gebruiksfase	462,2
Demontage	0,22
Transport/afvoer	1,1
End-of-Life	2,1
Totaal	590,8

Tabel 4: CO₂-uitstoot per ketenstap

5.2 **Standaard ontwerp**

5.2.1 *Inleiding*

In deze ketenanalyse bekijken we welke reductiepotentie behaald kan worden als er een EEC-motor wordt toegepast. Er is uitgegaan van een standaard roltrap zonder een EEC-motor. Uit deze gegevens kunnen we achterhalen wat de reductie van een duurzaam ontwerp met een EEC-motor is ten opzichte van een standaard ontwerp.

Nu geanalyseerd is wat de CO₂-uitstoot per roltrap zonder een EEC-motor in de verschillende ketenstappen is, kan de reductiepotentie met een duurzaam roltrap met een EEC-motor berekend worden.

5.2.2 *Berekening*

Er is voor deze berekening van een roltrap van 16 ton uitgegaan. De CO₂ uitstoot voor deze standaard ontwerp roltrap komt daarmee in totaal op **590,8 ton CO₂**.

5.3 **Duurzaam alternatief ontwerp**

5.3.1 *Inleiding*

Als voorbeeld is eenzelfde soort roltrap gebruikt en is de CO₂-uitstoot berekend wanneer er wel een EEC-motor in de roltrap geïmplementeerd is.

5.3.2 *Berekening*



Er is voor deze berekening van een roltrap van 16 ton met een EEC-motor uitgegaan. De CO₂ uitstoot voor deze duurzame ontwerp roltrap komt daarmee in totaal op **452 ton CO₂**.

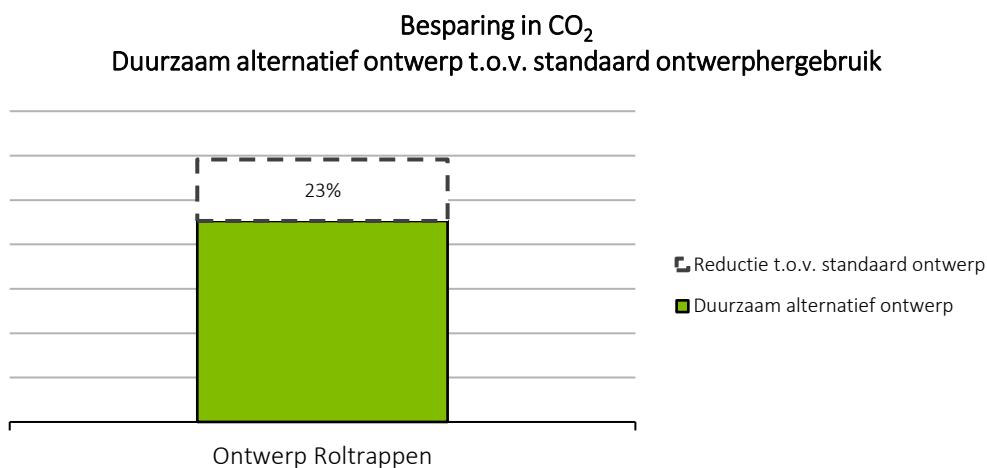
5.4 Conclusie

Uit de vergelijking tussen bovengenoemde ontwerp strategieën komt naar voren dat er met eenzelfde soort roltrap met een duurzaam alternatief ontwerp een reductie in de CO₂ uitstoot kan worden behaald van **139 ton CO₂**. Dit betreft een reductie van 23% (zie Tabel 5 en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

	Standaard ontwerp	Duurzaam ontwerp (EEC)	Reductie absoluut	Reductie in %
Uitstoot in ton CO ₂	591	452	139	-23%

Tabel 5: Reductiepotentie

Los van de CO₂-reductie heeft het implementeren van een EEC-motor ook in positieve zin gevolgen voor de realisatie kosten. Het aantal onderhoud neemt significant af, omdat een EEC-motor voor een efficiënter gebruik van een roltrap zorgt. Hierdoor slijt de roltrap minder snel. Het leidt dus niet alléén tot CO₂-reductie, minder kosten door de preventie van slijtage en daarmee de kosten voor onderhoudswerkzaamheden gedrukt worden. Men kan daarom ook spreken over een 'duurzaam alternatief ontwerp'.



Figuur 4: Reductiepotentie



6 Reductiemogelijkheden

6.1 Reductiemogelijkheden

De grootste besparing in CO₂-uitstoot is te realiseren door EEC-motoren in te zetten. Tijdens de gebruiksfase van de roltrappen komt er de meeste CO₂-uitstoot vrij in de keten. Deze reductie kan bereikt worden door het toepassen van duurzaam alternatief ontwerpen, waarbij er gekeken wordt hoeveel EEC-motoren in de roltrappen geïmplementeerd kunnen worden.

Op dit moment heeft TKE-NL 1.136 roltrappen in onderhoud, waarvan een momenteel nog onbekend aantal nog geen EEC-motor heeft.

6.2 Reductiedoelstelling

Maximaliseren van de verkoop van EEC op bestaande roltrappen, met als te bereiken doel: tot 2025 5% van het totaal aantal roltrappen in onderhoud uitrusten met EEC. 5% = 60 stuks. 60 stuks x 4,63 Ton co2 per jaar = 277,8 ton CO₂ reductie per jaar in 2025, ten opzichte van 2020.

6.2.1 Monitoring:

De volgende gegevens worden verzameld om voortgang op de doelstelling te kunnen monitoren:

- Aantal toegepaste EEC-motoren op het totaal
- Aantal verkochte EEC motoren per jaar

De resultaten worden halfjaarlijks opgehaald en gerapporteerd in de periodieke voortgangsrapportages.

6.3 Plan van Aanpak

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

Actie	Actiehouder	Wanneer
Inventarisatie wel of geen EEC motor bij regulier onderhoud	Manager ESC	Gereed 31 okt 2021
Business Case opstellen tbv benadering potentiële klanten	Manager ESC	Gereed 31 okt 2021
Lijst potentiële klanten opstellen	Manager ESC	Gereed 31 okt 2021
Planning en draaiboek opzetten om de voordelen van de EEC-motor bij klanten te bespreken	Manager ESC	Gereed 31 dec 2021
Toepassen EEC-motor verbinden aan NI verkoop	Manager ESC	2022
Follow up uitgebrachte offertes	Manager ESC	2022

Tabel 7.3: Maatregelen



7 Data en Datakwaliteit

7.1 Specifieke gegevens ketenpartners

Voor het uitvoeren van de analyse is gebruik gemaakt van informatie van TKE-NL over de processen in de keten. Verder zijn de volgende specifieke emissiegegevens vanuit de ketenpartners gebruikt:

- Transport- en (de)montagegegevens Mulder Montage

Voor het bepalen van de CO₂-uitstoot tijdens het transport, de verwerking, de onttrekking en end-of-life zijn de volgende gegevens aangehouden:

- De emissiefactoren te vinden op www.CO2emissiefactoren.nl.

7.2 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:

- Primaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
- Primaire data op basis van gebruikte brandstoffen/energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
- Secundaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
- Secundaire data op basis van brandstof/energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
- Secundaire data over CO₂-uitstoot uit algemene (sector)databases.

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 alle ketenstappen niet uitgevoerd zijn door TKE-NL zelf was het binnen deze analyse lastig om primaire data te verzamelen. Om deze reden is vaak 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 3.0 database. Deze database bevat veel CO₂-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:

- Technologisch representatief; De Ecolnvent database bevat gegevens over veel verschillende productiemethodes, waardoor meestal gegevens te vinden zijn die technologisch representatief zijn.
- Temporale representatief; De Ecolnvent database maakt gebruik van gegevens van meestal minder dan 10 jaar oud.
- Geografisch representatief; Waar mogelijk is gekozen voor productiemethodes representatief voor West-Europa.
- Compleetheid; De CO₂-uitstoot gegevens in de database zijn zeer compleet in het aantal processen dat is meegenomen.
- Precisie; De CO₂-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 Bouwkwiteit.

- 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.
- 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.
- 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.
- Compleetheid; Naast de CO2-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
- Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingpercentage is niet beschikbaar. 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.
- Compleetheid; Naast de CO2-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
- Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingpercentage is niet beschikbaar.



8 Onzekerheden

De belangrijkste onzekerheden in de analyse zijn, per ketenstap:

8.1 Transport: aanvoer en afvoer

Voor de afstand tussen Hamburg en de bestemmingslocatie in Nederland is er van een gemiddelde afstand per jaar van 14.311 kilometer uitgegaan. Hiervoor zijn tevens aannames gemaakt in hoe vaak een roltrap direct naar de bestemming vervoerd wordt of eerst langs Mulder Montage in Koudekerk aan den Rijn gaat. De aanname is dat het 50/50 is, ofwel in 50% van de gevallen wordt een roltrap direct vervoerd naar een projectlocatie, waarvan de gemiddelde afstand rond de 470 kilometer ligt. In andere gevallen wordt de roltrap eerst naar Koudekerk aan den Rijn vervoerd, dit is 631 kilometer, daarna wordt het naar de projectlocatie vervoerd, waar van een gemiddelde afstand van 200 kilometer uitgegaan wordt.

Voor het afvoeren van een roltrap is er dezelfde aanname van een gemiddelde van 200 kilometer tussen de projectlocatie en Koudekerk aan den Rijn.

8.2 Montage/Demontage

In de berekening van montage/demontage van roltrappen is de emissiefactor van een LPG aangedreven Heftruck gebruikt.

Er is van een gemiddelde aantal draaiuren van 24 uren uitgegaan, aangezien de (de)montagetijd tussen 3 tot 48 uur ligt. Bij andere projecten kan de duur van het plaatsen/verwijderen van installatie langer of korter zijn, wat invloed heeft op de daadwerkelijk gerealiseerde CO₂-uitstoot. De invloed zal echter gering zijn op de eventuele besparing, aangezien bij het maximale (de)montagetijd de totale CO₂-uitstoot nog steeds minder dan een halve ton zal zijn.

8.3 Gebruiksfase

In de berekening van de gebruiksfase van een roltrap is er de aanname gemaakt dat de roltrap een levensduur van 30 jaar heeft.

Een continu draaiende standaard roltrap, zonder EEC-motor, verbruikt 33490kWh/jaar en een intermitterend standaard roltrap, tevens zonder EEC-motor, verbruikt 21935kWh/jaar. Op basis van deze gegevens is er een gemiddelde van 27.700 kWh/jaar per standaard roltrap gehanteerd.

Voor de roltrappen met een EEC-motor is een gemiddelde besparing van 23% ten opzichte van de standaard roltrappen gebruikt voor de berekening van een gemiddelde verbruik van een roltrap met een EEC-motor.

Tot slot is er een aanname gemaakt dat er gemiddeld 6 onderhoudsbeurten per roltrap per jaar uitgevoerd worden gedurende de gehele levensduur.

8.4 End-of-Life

Er zijn geen specifieke gegevens over de end-of-life-cyclus bekend. Daarom is er inschatting van de hoeveelheid Co₂-uitstoot bij end-of-life fase gemaakt op basis van de hoeveelheid vrijkomend materiaal in/na de gebruiksfase, deze ligt op 8%.

8.5 Energieverbruik en CO₂-emissiefactoren



De verbruik gegevens en emissiefactoren gehaald uit de gebruikte ketenanalyse en uit de database DuboCalc (secundaire data) zijn gebaseerd op een gemiddelde CO₂-uitstoot van emissiebronnen (materieel en transport). Het is bekend dat de emissiegegevens in de praktijk (primaire data) significant anders kunnen zijn, vaak hoger. De leverancier kan ook natuurlijk per project anders zijn. De CO₂-berekening in deze analyse kan hierdoor beter worden gezien als een gemiddelde referentie.

8.6 Reductiepotentie

Voor het berekenen van de reductiepotentie hebben we een roltrapmodel van 16 ton genomen. De typen roltrappen kunnen verschillen in gewicht, grootte, aantal onderhoudsbeurten en de levensduur. De reductiepotentie kan daarom afwijken in andere gevallen.



9 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

NEN-EN-ISO 14044, Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines

[Lijst emissiefactoren | CO2 emissiefactoren](#), februari 2021

Google Maps, beschikbaar op <www.google.nl/maps>, februari 2021

Website van TKE-NL; <https://www.thyssenkrupp-elevator.com/nl/producten/roltrappen/>, maart 2021
