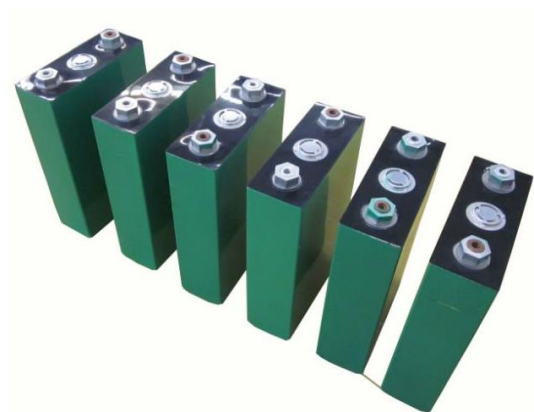


Ketenanalyse Gel accu's vs Lithium-IJzerfosfaat accu's

Vandervalk + degroot



Handtekening autoriserend verantwoordelijk manager

Autorisatiedatum:

Naam:

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2	
1 Inleiding	3	
1.1 Wat is een ketenanalyse		3
1.2 Activiteiten vandervalk+degroot		3
1.3 Doel van de ketenanalyse		3
1.4 Leeswijzer		3
2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses	4	
2.1 Selectie ketens voor analyse		5
2.2 Scope ketenanalyse		6
2.3 Primaire & Secundaire data		6
2.4 Allocatie data		6
3 Identificeren van schakels in de keten	7	
4 Kwantificeren van de accu's	8	
4.1 Overzicht CO ₂ uitstoot in de keten		8
5 Reductiemogelijkheden	10	
6 Bronvermelding	11	
Colofon	12	

1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert vandervalk+degroot een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van Gel-Accu's en Lithiu-IJzerfosfaat accu's in inspectiebussen. Deze ketenanalyse is opgesteld door CO2-Seminar in opdracht van vandervalk+degroot.

1.1 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂ uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

1.2 Activiteiten vandervalk+degroot

Vandervalk+degroot voert reiniging, onderhoud en inspecties van rioleringen en pijpleidingen uit. Zij doen dit met zelfontworpen en zelfgebouwde apparatuur en wagens.

1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Vandervalk+degroot zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Vandervalk+degroot de ketenanalyse van het verbruik van de projecten die we uitvoeren. De opbouw van het rapport is als volgt:

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten

Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies

Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden

Hoofdstuk 6: Bronvermelding

2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van vandervalk+degroot zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde “producten” of “werken” ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream). Hierbij wordt de totale emissie in scope 3 voor het jaar 2013 geschat, waarbij het uitgangspunt is dat minimaal 70% van de uitstoot wordt meegenomen.

Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt een berekening overzichtelijk wat de meest significante scope 3 emissiebronnen zijn. Onderstaande tabel geeft dat overzicht weer.

	Relevant	Scope 1/2	Omvang geschat in kg CO2/jr	Bron	Beïnvloedbaarheid	Ranking
Upstream Scope 3 Emissions						
1. Purchased Goods & Services	Ja	Nee	35300	Totaal V+G Grootvalk Tab Scopes Zie ook noot 2	Matig	2
2. Capital Goods	deels	Nee	CO2 uitstoot zit in categorie 1		Nee	
3. Fuel- and Energy	Ja	Ja	Scope1/2		Ja	
4. Transportation & Distribution	Ja	Nee	23128	7* transport Barlin- Waalwijk vv Conversie 295 g CO2/tonkm	Nee	4
5. Waste Generated in Operations	Ja	Wordt onderzocht	Storten slib 2.814.000 Slibtransport 152.412.889 (Zie noot 1, 2 en 3)		Slib – nee Banden- matig/ja Accu's - Ja	1
6. Business Travel	Nee, geen zakelijk verkeer anders dan met auto's	Gedeeltelijk	Zakelijk verkeer auto's is conform SKAO opgenomen in scope 1/2		Nee	
7. Employee Commuting	Ja	Nee	31500	Eigen data	Matig	3
Downstream Scope 3 Emissions						

Noot 1.

Er zijn geen relevante conversiefactoren voorhanden voor het afvoeren van slib, behalve de algemeen geaccepteerde conversiefactor van DEFRA - **2011 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting**. Deze geeft een conversiefactor in kg.CO2/£. Omdat deze uit 2011 is, is uitgegaan van de gemiddelde wisselkoers van £ naar €; deze was 1,62. Omdat de totale storkosten volgens opgave over 2013 1,4 miljoen € was, de conversiefactor 2.01, komt de totale CO2 last uit op 2814000 kg exclusief transport

Noot 2.

Banden is een grote onbekende in deze tabel. Uit analyse blijkt dat banden bij vanderValk + deGroot vaak vervangen worden, lang voordat deze versleten zijn. Dat komt door parkeerschade, inrijden aan de zijkant, stoepbranden etc. Uit een eerste indicatief onderzoek blijkt dat het kwantificeren van de CO2-emissie van banden geen eenduidige zaak is. Deze kwantificering is echter wel van groot belang aangezien door de voortijdige vervanging de CO2-emissie als gevolg van gebruik minder wordt in verhouding tot de overige delen van de keten.

Noot 3.

Een zeer moeilijk te kwantificeren issue zijn de Gel-accu's. Er zijn diverse bussen en vrachtauto met stroom aan boord via accu's. Totaal hebben de auto's bijna 90 accu aan boord. Bij de meeste bussen staan er 4 in een pakket geschakeld 19* 4 accu's en 2 met 2 accu's van het type gel 12V220AH. Deze gaan, afhankelijk van inzet, ongeveer 3 jaar mee.. Per jaar worden er 20 tot 40 vervangen, e.a. afhankelijk van de inzet en gebruik. De accu's geven de hele dag stroom aan het systeem, maar als ze minder worden gedurende de dag, gaat de motor aan en deze laat de 2^e dynamo draaien. Stationair levert de dynamo voldoende stroom om de accu's weer op te laden en het systeem te voeden. Dit is vrij vervelend vanwege geluidsoverlast fijnstof en brandstof verbruik. Zowel het afval (20 tot 40 accu's per jaar als ook het feit dat de motor van de bus toch wel erg vaak stationair staat te draaien (brandstof, fijnstof, geluidsoverlast) maken dit een onderwerp dat aandacht verdient.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage 4.A.1_1 Dominantieanalyse scope 3.

2.1 Selectie ketens voor analyse

Vandervalk+degroot zal conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 2.2 uit de top twee een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse van te doen. De top twee betreft:

1. Waste Generated in Operations
2. Purchased goods and services

Door vandervalk+degroot is gekozen om één ketenanalyse te maken van een product uit de categorie waste generated in operations, en dan met name de banden. Voor de motivering van deze keuze, zie de desbetreffende ketenanalyse

Uit de top vier zal vandervalk+degroot nog een ander onderwerp moeten kiezen om een ketenanalyse te maken. De top vier wordt gecombineerd door de volgende categorieën:

3. Employee commuting
4. Transport and distribution

Door vandervalk+degroot is gekozen om toch een onderwerp te kiezen uit Waste Generated in Operations en een ketenanalyse te maken van Gel-accu's versus Lithium-IJzerfosfaat. Dit omdat:

1. Het gaat om significante milieuimpact
2. Omdat vandervalk+degroot tamelijk veel invloed kan uitoefenen op de keuze voor een bepaald type accu.

2.2 Scope ketenanalyse

Deze ketenanalyse gaat met name over het gebruik van verschillende type accu's en de invloed die dat heeft op het brandstofgebruik, uitstoot van fijnstof en op de levensduur van de accu's.

Expliciet niet aan de orde in deze ketenanalyse is het productieproces van de accu's aangezien hier erg weinig relevante data voor beschikbaar zijn en in deze fase ook niet wezenlijk relevant zijn voor de doelstellingen van Vandervalk+degroot.

Er zijn diverse vergelijkende studies naar het gebruik, de productie, de levensduur en de eindverwerking van accu's in het algemeen en naar die van Gel en Lithium-IJzerfosfaat accu's anderzijds. Aangezien uit alle studies blijkt dat zowel de productie als ook de verwerking van Lithium-IJzerfosfaat accu's veel schoner is dan gel-accu's is in deze studie het verschil in impact niet meegenomen. De doelstelling van deze ketenanalyse is om de impact van het gebruik te testen. Deze data zijn dan weer de input voor een verder vervolg waarin ook de productie en de verwerking zal worden meegenomen. Met name de productie is wel een probleem aangezien de fabrikanten deze informatie angstvallig bij zich houden. De verwerking is, zoals eerder gememoreerd beter gedocumenteerd. Lithium-IJzerfosfaataccu's bestaan uit volledig recyclebare en niet giftige componenten en op dit moment loopt er een aanvraag van SITA bij het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen om deze accu's niet als chemisch afval te kwalificeren.

2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt gebruik gemaakt van data uit bestaande studies en data van Vandervalk+degroot.

De data van Vandervalk+degroot bestaan met name uit gegevens m.b.t. de gebruiksduur van de accu's gedurende de werkdag. De bestaande informatie bestaat uit kengetallen over brandstofverbruik en levensduur van Gel-Accu's en de bestaande informatie en studies over Lithium-IJzerfosfaat accu's.

2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 Identificeren van schakels in de keten

De keten beperkt zich in deze tot het gebruik van de accu's en de gevolgen daar van. De relevante factoren daar in zijn:

1. Gewicht voor het noodzakelijke vermogen
2. Gebruiksduur per dag voor het noodzakelijke vermogen
3. Ruimtebeslag
4. Levensduur

Omdat vandervalk+degroot zelf haar eigen wagens bouwt, zelf het onderhoud doet en zelf de monitoring uitvoert zijn er geen wezenlijke partners en is de keten beperkt. De enige relevante partners in de keten zijn de werkplaats, de omwonenden en de chauffeurs. Vanuit milieuoogpunt zou ook productie, transport en het afvoeren van het afval en dus de afvalverwerker een partner zijn maar om diverse redenen die al eerder gememoreerd zijn, is deze stap minder relevant.

4 Kwantificeren van de accu's

Op dit moment wordt gebruik gemaakt van Gel accu's. Het is het voornemen om over te stappen op Lithium-IJzerfosfaat accu's. Er zijn diverse soorten Lithium accu's in omloop.

- Lithium-Kobalt Oxide (LiCoO_2)
- Lithium-Mangaan Oxide (LiMn_2O_4)
- Lithium-Nickel Oxide (LiNiO_2)
- Lithium-IJzerfosfaat (LiFePO_4)
- Nano-Fosfaat

Alle accu's hebben hun voor- en nadelen. Dat wordt onderstaand nader toegelicht.

Lithium-Kobalt heeft een erg hoge energiedichtheid en wordt veel gebruikt in mobiele telefoons en tablets. In grotere eenheden is dit een tamelijk instabiel systeem. Vanuit milieutechnisch standpunt is de productie tamelijk eenvoudig maar vereist vrij veel energie, en kobalt is een schaars metaal. Verwerking van gebruikte accu's is moeilijk vanwege de relatief grote hoeveelheid verpakking ten opzichte van de kleine hoeveelheid accu die er in zit (denk aan de accu in een mobieltje).

Lithium-Mangaan is een erg veilig systeem maar heeft een lage energiedichtheid en kan slecht tegen hitte. Wordt veel gebruikt in ATEX-omgevingen. Productie en verwerking zijn vergelijkbaar met de Lithium-Kobalt accu's.

Lithium-Nikkel accu's hebben een hoge energiedichtheid, zijn ook in grote eenheden goed te maken. Ze zijn echter duur, de winning van Nikkel, hetzij direct, hetzij uit recycling is allerm minst milieuvriendelijk en bovendien giftig, en de levensduur van Lithium-Nikkel accu's is kort in vergelijking met de andere hier genoemde accu's.

Lithium-IJzerfosfaat zijn heel stabiel, geven gedurende de cycle een stabiele stroom en zijn eenvoudig te produceren. Milieutechnisch zijn deze accu's de minst vervuilende zowel in productie als ook in verwerking. Ten slotte lijkt het er op dat ze een lang leven hebben, maar dit is nog onvoldoende getest.

Nano-fosfaat hebben een hele hoge energiedichtheid en worden vooral gebruikt als 'startbatterijen' voor grotere installaties.

Al deze accu's baseren zich op Lithium. Deze technologie is al een tijdje beschikbaar maar krijgt nu pas de aandacht omdat er duidelijke data beschikbaar komen. Lithium is licht in gewicht (ongeveer één-derde van een Lood-accu), is snel oplaadbaar en weinig gevoelig voor temperatuur. Lithium heeft een hele hoge herbruikbaarheid (2000 tot 5000 keer opnieuw laden tegen Lood-accu's 1500-2500). Bovendien wordt bij loodaccu's de lading minder met de veroudering terwijl dit bij Lithium grotendeels gelijk blijft.

4.1 Overzicht CO₂ uitstoot in de keten

In totaal hebben de auto's bij vandervalk+degroot bijna 90 accu's aan boord (afgezien van de reguliere motoraccu's). Bij de meeste bussen staan er 4 in een pakket geschakeld 19*4 accu's en 2 met 2 accu's van het type gel 12V220AH. Deze gaan, afhankelijk van inzet, ongeveer 3 jaar mee. Per jaar worden er 20 tot 40 vervangen, afhankelijk van de inzet en gebruik. De accu's geven de hele dag stroom aan het systeem (computers, camera's, verlichting, airco, verwarming etc., maar als ze minder worden gedurende de dag, moet de motor aangezet worden en deze laat de 2^e dynamo draaien.

Met een stationair draaiende motor levert de dynamo voldoende stroom om de accu's weer op te laden en het systeem te voeden. Dit is onwenselijk vanwege geluidsoverlast fijnstof en brandstof verbruik. Een wagen van het type Mercedes Spinter 41 DCI of Iveco 50C14 gebruikt stationair ongeveer 1,7 liter diesel per uur. Dit is als alles is afgeschakeld. Echter staan er vaak een of twee computers aan, verlichting, airco of verwarming, en zijn er activiteiten zoals het aansturen van een camera. Als al deze activiteiten zijn ingeschakeld gebruik een bus ongeveer 7 liter per uur¹. De bus staat dan op een specifieke locatie en stoot op die manier dus veel CO2 en fijnstof uit, hetgeen voor het eigen personeel, de omwonenden (want vaak wordt er gewerkt in bewoond gebied) en het milieu, niet goed is.

CO₂ emissies zijn met name een functie van de volgende factoren:

1. Rendement bij het opladen van de accu;
2. Statische ontlading van de accu;
3. Rendement van het gebruik van de accu (als deze te snel leeg raakt, dan moet de motor worden gestart);
4. Levensduur van de accu's (aantal laadcycles);
5. Productie en verwerking van de accu's.

Vanuit de theoretische informatie van de leverancier van de accu's zouden Gel-accu's en Lithiumfosfaat-accu's als volgt vergeleken

	Gewicht	Rendement	Levensduur	Aantal nodig per wagen
Lithium	30 Kg	90%	9 jaar	2
Gel	60 kg	75%	3 jaar	4

Hier uit blijkt dat in 9 jaar tijd er 12 Gel-accu's nodig zijn tegen 2 Lithiumaccu's waarbij de lithiumaccu's ook nog eens kleiner zijn. Dat is zeker een factor in de krappe behuizing van een inspectiewagen. De data voor 'gewicht' en 'aantal nodig per wagen' zijn feitelijke data. De data voor 'rendement' en 'levensduur' van de gelaccu's zijn gemeten door Vandervalk+degroot en worden bevestigd door vrijwel alle data van de leveranciers wereldwijd. De data voor 'rendement' en 'levensduur' van de Lithium-IJzerfosfaat-accu's zijn gebaseerd op beperkt beschikbare testdata en informatie van de leverancier (zie ook de bijgeleverde informatiebladen).

Productie en verwerking

In de markt geldt de regel dat voor de productie van accu's is in de regel evenveel energie nodig als voor de verwerking. Deze vuistregel geldt echter niet voor Lithium-IJzerfosfaat-accu's. Deze zijn namelijk ongeveer net zo energie-intensief om te produceren als een reguliere Gel-accu, maar zijn aanzienlijk eenvoudiger te verwerken aangezien er geen giftige stoffen in zitten (zoals in kobalt en gel accu's) en alle componenten herbruikbaar zijn. Het kwantificeren van deze gegevens in termen van CO₂-emissie is op dit moment vrijwel onmogelijk omdat de producenten die data geheim houden. Wat betreft eindverwerking, zie eerder in dit rapport.

¹ Data gebaseerd op gegevens van Mercedes Nederland en Iveco Nederland

5 Reductiemogelijkheden

Doelstelling

Gebaseerd op bovenstaande zou vandervalk+degroot voor 20 wagens aanmerkelijk kunnen besparen op materiaal en daarmee op afval (accu's), werk (vervanging) en brandstof (meer rendement van Lithium-IJzerfosfaat en minder stationair draaien van motoren. Er is ook spraken van een gewichtsbesparing maar die is op het totale gewicht van de bus met inbouwapparatuur bijna te verwaarlozen en heeft geen meetbare invloed op het brandstofverbruik.

Dat besparing in stationair draaien is begroot op 188 werkdagen per jaar * 20 wagens * 1.5 uur per dag (opgave chef werkplaats)

	Gel	Lithium
Aantal nodig per jaar (20 wagens)	27	9
Aantal uren stationair	5640 uur = 39480 liter diesel	0

De besparing is op velerlei gebied:

1. Absoluut: minimaal 40 m³ Diesel per jaar gerelateerd aan het basisjaar 2014, waarbij aangetekend dat de functionele tijd van een gel- accu minder wordt naarmate deze ouder word. Dit proces is, voor zover nu bekend, veel minder bij Lithium-IJzerfosfaat-accu's. De claim van de fabrikant is dat dit zelfs helemaal niet gebeurt. Omdat er geenbewijs is voor het tegendeel is hier van uitgegaan.
2. De waarde van de wagens wordt niet alleen bepaald door de kilometers, maar ook door de draaiuren. Met Lithium-IJzerfosfaat-accu's zou dit minder moeten worden.
3. Minder afval doordat er minder accu's worden vervangen
4. Minder stilstand doordat er minder accu's hoeven te worden vervangen.
5. Minder geluidsoverlast dieselgeur en fijnstof in de omgeving.

Plan van Aanpak

Door Vandervalk+degroot wordt een wagen geprepareerd met de nieuwe accu's. Voor de zekerheid wordt er in deze wagen een pakket van 4 accu's geplaatst, maar volgens opgave van de fabrikant zou een pakket van 2 stuks genoeg moeten zijn. Deze wagen wordt uitgebreid gemonitord zowel wat betreft de ontlading van de accu's als ook andere parameters. Als dit goed verloopt dan zullen successievelijk alle wagens worden omgebouwd. Deze monitoring wordt uitgevoerd in samenwerking met de leverancier en zal dienen als referentieproject.

Eerste resultaten worden eind 2015 verwacht. Als de resultaten inderdaad zijn zoals verwacht, zullen nog minimaal 2 andere wagens worden omgebouwd met een pakket van 2 accu's.

Naar aanleiding van deze resultaten welke verwacht worden eind 2016, zal verder in overleg met de leverancier worden besloten hoe verder te gaan.

6 Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO ₂ -prestatieladder 2.2, 4 april 2014	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
www.ecoinvent.org	Ecoinvent v2
www.milieudatabase.nl	Nationale Milieudatabase

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande tabel).

Corporate Value Chain (Scope 3) Standard	Product Accounting & Reporting Standard	Ketenanalyse:
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

Colofon

Titel	Ketenanalyse accu's vandervalk+degroot dd. 01-03-2015
Status	Definitief
Versie	1.1
Datum	01-03-2015
Auteurs	Eli van Tijn, Arend-Jan Costermans, Martin Vos, Thijs Lindhout